

# GEO-RAD d.o.o.

Titov trg 2, 51000 Rijeka  
OIB: 81881137964

tel. 051/230-058  
e-mail: georad.jelenje@gmail.com

## INVESTITOR:

OPĆINA JELENJE  
Dražičkih boraca 64, Dražice  
OIB: 37666833094

## IZRAĐIVAČ

GEO-RAD d.o.o.  
TITOV TRG 2, RIJEKA  
OIB: 81881137964

## GRAĐEVINA

REKONSTRUKCIJA DJEČJEG VRTIĆA  
"GROBNIČKI TIĆI" PODHUM

## LOKACIJA

katastarska čestica: 420  
katastarska općina: PODHUM

RAZINA RAZRADE:

GLAVNI PROJEKT

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:

9GP-2022-V

STRUKOVNA ODREDNICA:

GRAĐEVINSKI PROJEKT- PROJEKT KONSTRUKCIJE

BROJ PROJEKTA:

3/9GP-2022-V- Ispravak 1

BROJ MAPE:

3/9

GLAVNI PROJEKTANT:

PROJEKTANT:

---

Tonka Radetić Maglica, mag.ing.aedif.  
broj ovlaštenja: G 5118

---

Matea Brnelić, mag.ing.aedif.  
broj ovlaštenja: G 5761

DIREKTORICA:

Tonka Radetić Maglica, mag.ing.aedif.

Mjesto i datum izrade: Rijeka, svibanj 2022.

## OVJERA REVIDENTA

INVESTITOR:	Općina Jelenje Dražičkih boraca 64, Dražice OIB: 37666833094
LOKACIJA:	k.č. 1045/8 k.o. Prizna
NAZIV GRAĐEVINE:	Rekonstrukcija dječjeg vrtića "Grobnički tići" Podhum
RAZINA RAZRADE:	Glavni projekt
STRUKOVNA ODREDNICA	Građevinski projekt– projekt konstrukcije
ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:	9GP-2022-V
OZNAKA PROJEKTA:	3/9GP-2022-V
DATUM IZRADE:	Ožujak 2022.

--

## **SADRŽAJ MAPE:**

OPĆI DIO PROJEKTA.....	5
1. POPIS SVIH MAPA, PROJEKTANATA I SURADNIKA .....	6
2. RJEŠENJE O REGISTRIRANOJ DJELATNOSTI.....	8
3. POTVRDA O UPISU U HKIG .....	14
4. IZJAVA O USKLAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA S PROSTORNIM PLANOVIMA, POSEBNIM ZAKONIMA I PROPISIMA .....	15
TEHNIČKI DIO PROJEKTA .....	18
1. TEKSTUALNI DIO PROJEKTA .....	19
1.1 TEHNIČKI OPIS .....	20
1.1.1 OPĆENITO .....	20
1.1.2 OPIS KONSTRUKCIJE- POSTOJEĆE STANJE .....	20
1.1.3 OPIS KONSTRUKCIJE- PROJEKTIRANO STANJE .....	21
1.1.4 VIJEK UPORABE GRAĐEVINE I NJENO ODRŽAVANJE.....	23
1.2 PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE .....	24
1.3 POPIS PRIMIJENJENIH ZAKONA I PROPISA.....	42
1.4 ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA.....	44
2. PRORAČUNSKI DIO PROJEKTA.....	45
2.1 ANALIZA OPTEREĆENJA.....	46
2.1.1 OPTEREĆENJE SNIJEGOM .....	46
2.1.2 OPTEREĆENJE VJETROM.....	48
2.1.3 DJELOVANJE POTRESA .....	50
2.1.4 STALNO OPTEREĆENJE .....	52

2.1.5	PROMJENJIVO OPTEREĆENJE .....	53
2.2	PLAN POZICIJA 500 .....	54
2.2.1	PLOČA P500.....	54
2.2.2	GREDE G501 i G502.....	58
2.2.3	GREDA G503 .....	65
2.2.4	STUP S501 .....	69
2.2.5	VERTIKALNI SERKLAŽI.....	71
2.2.6	HORIZONTALNI SERKLAŽI I NADVOJI .....	71
2.3	PLAN POZICIJA 400 .....	72
2.3.1	POZICIJA R401 .....	72
2.3.2	POZICIJA R402 .....	76
2.3.3	POZICIJA G401 .....	77
2.3.4	NAZIDNICE POZICIJE 400 .....	80
2.3.5	STUPOVI POZICIJE 400 .....	80
2.4	PLAN POZICIJA 300 .....	81
2.4.1	PLOČA POZICIJE 300 .....	81
2.4.2	GREDA G301 .....	88
2.4.3	GREDA G302 .....	93
2.4.4	STUPOVI S301 I S302 .....	97
2.4.5	STUP S303 .....	99
2.4.6	VERTIKALNI SERKLAŽI.....	101
2.4.7	HORIZONTALNI SERKLAŽI I NADVOJI .....	101

2.4.8	METALNA NADSTREŠNICA 1 .....	101
2.4.9	METALNA NADSTREŠNICA 2 .....	103
2.5	PLAN POZICIJA 200 .....	104
2.5.1	PLOČA POZICIJE 200 .....	104
2.5.2	GREDE G201 i G202 .....	104
2.5.3	GREDA G203 .....	104
2.5.4	STUPOVI S201, S202 i S203 .....	104
2.5.5	VANJSKO STUBIŠTE .....	104
2.5.6	GREDA G204 .....	107
2.5.7	VERTIKALNI SERKLAŽI.....	110
2.5.8	HORIZONTALNI SERKLAŽI I NADVOJI .....	110
2.6	PLAN POZICIJA 100 .....	111
2.6.1	TEMELJNA PLOČA DOGRADNJE VRTIĆA.....	111
2.6.2	TEMELJNA PLOČA DOGRADNJE KOTLOVNICE.....	116
3.	NACRTNA DOKUMENTACIJA.....	120

# **GEO-RAD d.o.o.**

Titov trg 2, 51000 Rijeka  
Tel 051/ 230 058, Fax 051/ 614 089  
e-mail : georad.jelenje@gmail.com

Razina razrade: GLAVNI PROJEKT  
Strukovna odrednica: GRAĐEVINSKI PROJEKT-  
PROJEKT KONSTRUKCIJE

Gradovina: REKONSTRUKCIJA DJEČJEG VRTIĆA  
"GROBNIČKI TIĆ" PODHUM

Zajednička oznaka projekta: 9GP-2022-V

Broj projekta: 3/9GP-2022-V

## **OPĆI DIO PROJEKTA**

## 1. POPIS SVIH MAPA, PROJEKTANATA I SURADNIKA

*Zajednička oznaka projekta: 9GP-2022-V*

*Glavni projektant: Tonka Radetić Maglica, mag.ing.aedif.*

*MAPA 1/9: ARHITEKTONSKI PROJEKT (1/9GP-2022-V)*

*Izradio: GEO-RAD d.o.o., Titov trg 2, Rijeka*

*Projektant: Predrag Bosnić, dipl.ing.arh.*

*MAPA 2/9: ARHITEKTONSKI PROJEKT- PROJEKT OPREMANJA (2/9GP-2022-V)*

*Izradio: GEO-RAD d.o.o., Titov trg 2, Rijeka*

*Projektant: Predrag Bosnić, dipl.ing.arh.*

*MAPA 3/9: GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT KONSTRUKCIJE (3/9GP-2022-V)*

*Izradio: GEO-RAD d.o.o., Titov trg 2, Rijeka*

*Projektant: Matea Brnelić, mag. ing. aedif.*

*MAPA 4/9: GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT HIDROINSTALACIJA (4/9GP-2022-V)*

*Izradio: GEO-RAD d.o.o., Titov trg 2, Rijeka*

*Projektant: Matea Brnelić, mag. ing. aedif.*

*MAPA 5/9: GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE,  
TOPLINSKE ZAŠTITE I ZAŠTITE OD BUKE (5/9GP-2022-V)*

*Izradio: GEO-RAD d.o.o., Titov trg 2, Rijeka*

*Projektant: Matea Brnelić, mag. ing. aedif.*

*MAPA 6/9: GRAĐEVINSKO- PROMETNI PROJEKT – PROJEKT PARKIRALIŠTA (005-22)*

*Izradio: TECHCON PLAN d.o.o., Demetrova 4, Rijeka*

*Projektanti: Danijel Mihaljević, mag. ing. aedif.*

*Dino Stanić, mag. ing. aedif.*

**MAPA 7/9:**     *ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT (22-04/01)*

*Izradio: K-TIM d.o.o., Janka Polić Kamova 101, Rijeka*

*Projektant:     Ivan Mužić dipl. ing. el.*

**MAPA 8/9:**     *ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT-*

*PROJEKT SUSTAVA ZA DOJAVU POŽARA (22-04/06)*

*Izradio: K-TIM d.o.o., Janka Polić Kamova 101, Rijeka*

*Projektant:     Ivan Mužić dipl. ing. el.*

**MAPA 9/9:**     *PROJEKT STROJARSKIH INSTALACIJA (TD 41/22)*

*Izradio: Deltaprojekt j.d.o.o., Srijemska 11A, Zagreb*

*Projektant:     Silvestar Šantak, dipl. ing. stroj.*

## **PODLOGE ZA PROJEKTIRANJE:**

*ELABORAT ZAŠTITE NA RADU (03/22-ZNR)*

*Izradio: GEO-RAD d.o.o., Titov trg 2, 51 000 Rijeka*

*Projektant:     Iris Tomić, mag.ing.aedif.*



## 2. RJEŠENJE O REGISTRIRANOJ DJELATNOSTI



REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U RIJECI

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

040052199

OIB:

81881137964

EUID:

HRSR.040052199

TVRTKA:

7 GEO - RAD društvo s ograničenom odgovornošću za geodetske usluge

7 GEO - RAD d. o. o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

16 Rijeka (Grad Rijeka)  
Titov trg 2

PRAVNI OBLIK:

1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 \* - geodetsko premjeravanje
- 3 \* - kupnja i prodaja robe
- 3 \* - trgovačko posredovanje na domaćem i inozemnom tržištu
- 3 \* - pripremanje hrane i pružanje usluga prehrane, pripremanje i usluživanje pića i napitaka
- 3 \* - pružanje usluga smještaja
- 6 \* - Izrada elaborata stalnih geodetskih točaka za potrebe osnovnih geodetskih radova
- 6 \* - Izrada elaborata izmjere, označivanja i održavanja granice
- 6 \* - Izrada elaborata izrade Hrvatske osnovne karte
- 6 \* - Izrada elaborata izrade digitalnih ortofotokarata
- 6 \* - Izrada elaborata izrade detaljnih topografskih karata
- 6 \* - Izrada elaborata izrade preglednih topografskih karata
- 6 \* - Izrada elaborata katastarske izmjere
- 6 \* - Izrada elaborata tehničke reambulacije
- 6 \* - Izrada elaborata prevođenja katastarskog plana u digitalni oblik
- 6 \* - Izrada elaborata prevođenja digitalnog katastarskog plana u zadanu strukturu
- 6 \* - Izrada elaborata za homogenizaciju katastarskog plana
- 6 \* - Izrada parcelacijskih i drugih geodetskih elaborata katastra zemljišta

D004, 2019-09-02 10:47:15

Stranica: 1 od 6

REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U RIJECI

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

6 *	- Izrada parcelacijskih i drugih geodetskih elaborata katastra nekretnina
6 *	- Izrada parcelacijskih i drugih geodetskih elaborata za potrebe pojedinačnog prevođenja katastarskih čestica katastra zemljišta u katastarske čestice katastra nekretnina
6 *	- Izrada elaborata katastra vodova i stručne geodetske poslove za potrebe pružanja geodetskih usluga
6 *	- Tehničko vođenje katastra vodova
6 *	- Izrada posebnih geodetskih podloga za potrebe izrade dokumenata i akata prostornog uređenja
6 *	- Izrada posebnih geodetskih podloga za potrebe projektiranja
6 *	- Izrada geodetskih elaborata stanja građevine prije rekonstrukcije
6 *	- Izrada geodetskog projekta
6 *	- Iskolčenje građevina i izradu elaborata iskolčenja građevine
6 *	- Izrada geodetskog situacijskog nacrt izgrađene građevine
6 *	- Geodetsko praćenje građevine u gradnji i izrada elaborata geodetskog praćenja
6 *	- Praćenje pomaka građevine u njezinom održavanju i izrada elaborata geodetskog praćenja
6 *	- Geodetski poslovi koji se obavljaju u okviru urbane komasacije
6 *	- Izrada projekta komasacije poljoprivrednog zemljišta i geodetski poslovi koji se obavljaju u okviru komasacije poljoprivrednog zemljišta
6 *	- Izrada posebnih geodetskih podloga za zaštićena i štice područja
6 *	- Stručni nadzor nad:
6 *	- izradom elaborata katastra vodova i stručnih geodetskih poslova za potrebe pružanja geodetskih usluga
6 *	- tehničkim vođenjem katastra vodova
6 *	- izradom posebnih geodetskih podloga za potrebe izrada dokumenata i akata prostornog uređenja
6 *	- izradom posebnih geodetskih podloga za potrebe projektiranja
6 *	- izradom geodetskih elaborata stanja građevine prije rekonstrukcije
6 *	- izradom geodetskog projekta
6 *	- iskolčenjem građevina i izradom elaborata iskolčenja građevine
6 *	- izradom geodetskog situacijskog nacrt izgrađene građevine
6 *	- geodetskim praćenjem građevine u gradnji i izradom elaborata geodetskog praćenja
6 *	- praćenjem pomaka građevine u njezinom

D004, 2019-09-02 10:47:15

Stranica: 2 od 6

REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U RIJECI

## IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

### SUBJEKT UPISA

#### PREDMET POSLOVANJA:

- |      |  |
|------|--|
|      | održavanju i izradom elaborata geodetskog praćenja   |
| 6 *  | - izradom posebnih geodetskih podloga za zaštićena i štitićena područja  |
| 10 * | - stručni poslovi prostornog uređenja  |
| 10 * | - projektiranje, građenje, uporaba i uklanjanje građevina  |
| 10 * | - nadzor nad gradnjom  |
| 10 * | - obavljanje djelatnosti upravljanja projektom gradnje   |
| 14 * | - energetska certificiranje, energetski pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi |

#### OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- |    |   |
|----|---|
| 11 | Jadranka Radetić, OIB: 73592394126      |
|    | Jelenje, Jelenje 155                    |
| 9  | - član društva                          |
| 15 | TONKA RADETIĆ MAGLICA, OIB: 45818028346 |
|    | Jelenje, JELENJE 75                     |
| 9  | - član društva                          |
| 9  | Ivan Radetić, OIB: 57834763997          |
|    | Jelenje, Jelenje 75                     |
| 9  | - član društva                          |

#### OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- |    |  |
|----|--|
| 11 | Jadranka Radetić, OIB: 73592394126   |
|    | Jelenje, Jelenje 155   |
| 2  | - direktor   |
| 2  | - zastupa samostalno i pojedinačno   |
| 6  | Ivan Radetić, OIB: 57834763997   |
|    | Jelenje, Jelenje 75  |
| 6  | - direktor   |
| 6  | - zastupa samostalno i pojedinačno   |
| 15 | TONKA RADETIĆ MAGLICA, OIB: 45818028346  |
|    | Jelenje, JELENJE 75  |
| 10 | - direktor   |
| 10 | - zastupa pojedinačno i samostalno, temeljem odluke od 24. srpnja 2012. godine |

#### TEMELJNI KAPITAL:

- |    |                 |
|----|-----------------|
| 13 | 378.600,00 kuna |
|----|-----------------|

#### PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

D004, 2019-09-02 10:47:15

Stranica: 3 od 6



REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U RIJECI

## IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

### SUBJEKT UPISA

#### PRAVNI ODNOSI:

##### Osnivački akt:

- 1 Akt o osnivanju sastavljen je dana 11. veljače 1993. godine i usklađen sa Zakonom o trgovačkim društvima dana 21. prosinca 1995. godine.
- 2 Odlukom osnivača od dana 28. siječnja 1998. godine izmijenjene odredbe Izjave o usklađenju u čl. 1. (uvodne odredbe), čl. 3. (temeljni kapital), čl. 5. (uprava društva). Izjava promijenila oblik u Društveni ugovor. Pročišćen tekst Ugovora dostavljen u zbirku isprava.
- 3 Izjavom o izmjeni od 05. travnja 2001. godine izmijenjen je članak 2. (predmet poslovanja) Izjave o usklađenju.
- 5 Odlukom člana društva od 21. ožujka 2008. godine Izjava o usklađenju izmijenjena je u odredbama koje se odnose na predmet poslovanja-djelatnosti i temeljni kapital društva. Pročišćeni tekst Izjave dostavljen je u zbirku isprava.
- 6 Odlukom članova društva od 13. studenog 2009. godine izmijenjen je Društveni ugovor u dijelu koji se odnosi na uvodnu odredbu (čl. 1.), tvrtku i sjedište (čl. 2.) i predmet poslovanja (čl. 4.) te je isti u pročišćenom tekstu dostavljen sudskom registru u zbirku isprava.
- 7 Odlukom članova Društva od 7. svibnja 2010. godine izmijenjene su odredbe Društvenog ugovora u čl. 1. (uvodna odredba), čl. 2. (tvrtka i sjedište). Pročišćen tekst Ugovora dostavljen je u zbirku isprava.
- 10 Odlukom člana društva od 24. srpnja 2012. godine Društveni ugovor izmijenjen je u čl. 3. koji se odnosi na predmet poslovanja-djelatnosti. Pročišćeni tekst Ugovora dostavljen je u zbirku isprava.
- 12 Odlukom članova društva od 26. rujna 2013. godine izmijenjen je Društveni ugovor i to čl. 4. (temeljni kapital) i čl. 6. (poslovni udjeli). Potpuni tekst ugovora dostavljen je u zbirku isprava.
- 13 Odlukom članova Društva od 18. lipnja 2014. godine izmijenjene su odredbe Društvenog ugovora u čl. 4. i 6. (temeljni kapital i poslovni udjeli). Pročišćen tekst Ugovora dostavljen je u zbirku isprava.
- 14 Odlukom članova društva od 16. studenog 2015. izmijenjene su odredbe Društvenog ugovora u čl. 3. (predmet poslovanja). Potpuni tekst Ugovora dostavljen je u zbirku isprava.
- 16 Odlukom članova Društva od 13. kolovoza 2019. izmijenjene su odredbe Društvenog ugovora u čl. 2. (sjedište i poslovna adresa) te čl. 4. (predmet poslovanja). Potpuni tekst Ugovora dostavljen je u zbirku isprava.

#### Promjene temeljnog kapitala:

- 2 Odlukom osnivača od dana 28. siječnja 1998. godine povećan temeljni kapital sa 8,00 kn za 17.992,00 kn na 18.000,00 kn.
- 5 Odlukom člana društva od 21. ožujka 2008. godine povećan je temeljni kapital sa iznosa od 18.000,00 kn za iznos od 2.100,00 kn na iznos od 20.100,00 kn.
- 12 Odlukom članova društva od 26. rujna 2013. godine povećan je



REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U RIJECI

## IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

### SUBJEKT UPISA

#### PRAVNI ODNOSI:

##### Promjene temeljnog kapitala:

temeljni kapital društva iz dobiti društva i to sa iznosa od 20.100,00 kuna za iznos od 166.500,00 kuna na iznos od 186.600,00 kuna.

- 13 Odlukom članova društva od 18. lipnja 2014. godine povećan je temeljni kapital iz sredstava društva sa 186.600,00 kn za 192.000,00 kn na 378.600,00 kn.

#### Ostale odluke:

- 4 Visoki trgovački sud Republike Hrvatske pod posl. br. XIV PŽ-6288/05-3 od 18. listopada 2005. godine riješio je: .  
Odbija se žalba kao neosnovana i potvrđuje rješenje  
Trgovačkog suda u Rijeci posl. br. Tt-05/26-14 od 28. rujna 2005. godine.

#### FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

	Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu	19.04.19	2018	01.01.18 - 31.12.18	GFI-POD izvještaj

#### Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-95/4935-4	23.10.1996	Trgovački sud u Rijeci
0002 Tt-97/7002-3	27.02.1998	Trgovački sud u Rijeci
0003 Tt-01/1624-2	02.05.2001	Trgovački sud u Rijeci
0004 Tt-05/26-16	08.11.2005	Trgovački sud u Rijeci
0005 Tt-08/803-2	31.03.2008	Trgovački sud u Rijeci
0006 Tt-09/11842-7	23.11.2009	Trgovački sud u Zagrebu
0007 Tt-10/1045-5	16.06.2010	Trgovački sud u Rijeci
0008 Tt-08/803-4	28.09.2010	Trgovački sud u Rijeci
0009 Tt-10/2680-4	12.11.2010	Trgovački sud u Rijeci
0010 Tt-12/4557-2	30.07.2012	Trgovački sud u Rijeci
0011 Tt-13/770-2	07.02.2013	Trgovački sud u Rijeci
0012 Tt-13/7065-8	21.10.2013	Trgovački sud u Rijeci
0013 Tt-14/4843-2	30.06.2014	Trgovački sud u Rijeci
0014 Tt-15/6774-2	25.11.2015	Trgovački sud u Rijeci
0015 Tt-17/3673-1	17.05.2017	Trgovački sud u Rijeci
0016 Tt-19/4677-6	22.08.2019	Trgovački sud u Rijeci
eu /	31.03.2009	elektronički upis
eu /	07.04.2010	elektronički upis
eu /	31.03.2011	elektronički upis
eu /	28.03.2012	elektronički upis
eu /	26.03.2013	elektronički upis
eu /	10.03.2014	elektronički upis
eu /	30.03.2015	elektronički upis
eu /	06.04.2016	elektronički upis

REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U RIJECI

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
eu /	02.05.2017	elektronički upis
eu /	27.04.2018	elektronički upis
eu /	19.04.2019	elektronički upis

U Rijeci, 02. rujna 2019.



Ovlaštena osoba

### 3. POTVRDA O UPISU U HKIG



REPUBLIKA HRVATSKA  
HRVATSKA KOMORA  
INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA  
10000 Zagreb, Ulica grada Vukovara 271

KLASA: 102-02/19-02/309  
URBROJ: 500-00-19-1  
Zagreb, 14. svibnja 2019.

Hrvatska komora inženjera građevinarstva na temelju članka 159. Zakona o općem upravnom postupku ("Narodne novine", br. 47/09), po zahtjevu koji je podnijela Matea Brnelić, mag.ing.aedif., Dražice, Sušička 5, izdaje

#### POTVRDU

1. Uvidom u službenu evidenciju koju vodi Hrvatska komora inženjera građevinarstva razvidno je da je Matea Brnelić, mag.ing.aedif., upisana u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, s danom upisa **27.04.2017.** godine, pod rednim brojem **5761**, te je stekla pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašteni inženjer građevinarstva**", zaposlena u: **GEO-RAD d.o.o., Dražice.**
2. Uvidom u službenu evidenciju Hrvatske komore inženjera građevinarstva utvrđeno je da imenovana nije stegovno kažnjavana, da joj nije izrečena mjera zabrane obavljanja poslova i da protiv nje trenutno nije pokrenut stegovni postupak.
3. Ova potvrda se može koristiti samo u svrhu dokazivanja da je imenovana član Hrvatske komore inženjera građevinarstva u aktivnom statusu i da nije stegovno kažnjavana.

Digitally signed by:  
DUŠKA MAGLICA  
Date:  
14-svi-2019  
10:03:09  
Web e-Potpis  
|||||

DN:  
C=HR  
O=HKIG  
2.5.4.97=HR650906E  
L=ZAGREB  
S=MAGLICA  
G=DUŠKA  
CN=DUŠKA MAGLIC  
SN=HR47942045364

Temeljem odredbi Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) daje se:

#### **4. IZJAVA O USKLAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA S PROSTORNIM PLANOVIMA, POSEBNIM ZAKONIMA I PROPISIMA**

kojom potvrđujem da je Glavni projekt oznake 3/9GP-2022-V izrađen od GEO-RAD d.o.o., Rijeka, ožujak 2022. za zahvat u prostoru:

NAZIV ZAHVATA PROSTORU:                      Rekonstrukcija dječjeg vrtića "Grobnički tići"  
Podhum

LOKACIJA ZAHVATA U PROSTORU:              k.č. 420, k.o. Podhum

u skladu sa sljedećim prostornim planovima:

- Prostorni plan uređenja Općine Jelenje (SN PGŽ 40/07, 15/11, 37/12 – ispr., 38/14, 09/17, SN Općine Jelenje 05/18 – ispr., 14/18, 20/19 – p.t.)

te posebnim zakonima i propisima:

- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19)
- Zakon o građevinskoj inspekciji (NN 153/13)
- Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju (NN 78/15, 114/18, 110/19)
- Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17, 39/19, 118/20)
- Pravilnik o načinu izračuna građevinske (bruto) površine zgrade (NN 93/17)
- Pravilnik o načinu utvrđivanja obujma građevine za izračun komunalnog doprinosa (NN 15/19)
- Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN 35/18, 104/19)
- Zakon o energetske učinkovitosti (NN 127/14, 116/18, 25/20, 32/21, 41/21)
- Tehnički propis o racionalnoj upotrebi energije i toplinske zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, 102/20)
- Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/17, 7/22)
- Tehnički propis za prozore i vrata (NN 69/06)
- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18, 14/21)



- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke s obzirom na vrstu izvora buke, vrijeme i mjesto nastanka (NN 143/21)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
- Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13, 87/15)
- Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN 35/94, 55/94, 142/03)
- Pravilnik o vatrogasnim aparatima (NN 101/11, 74/13)
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14 – ispravak, 94/18, 96/18)
- Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19)
- 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, 29/18, 43/19)
- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19, 65/20)
- HRN EN 1991-1-1:2012
- Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije – Dio 1-1: Opća djelovanja – Obujamske težine, vlastite težine i uporabna opterećenja za zgrada (EN 1991-1-1:2002+AC:2009)
- HRN EN 1991-1-1-1:2012/NA:2012
- Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije – Dio 1-1: Opća djelovanja – Obujamske težine, vlastite težine i uporabna opterećenja za zgrade – Nacionalni dodatak
- HRN EN 1991-1-1-3:2012
- Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije – Dio 1-3: Opća djelovanja – Opterećenje snijegom (EN 1991-1-1-3:2003+AC:2009)
- HRN EN 1991-1-1-4:2012
- Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije – Dio 1-4: Opća djelovanja – Djelovanje vjetra (EN 1991-1-4:2005+AC:2010+A1:2010)
- 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 1992-1-1:2013/A1:2015
- Eurokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcija – Dio 1-1: Opća pravila i pravila za zgrade
- HRN EN 1995-1-1:2013/A2:2015
- Eurokod 5: Projektiranje drvenih konstrukcija – Dio 1-1: Opća pravila i pravila za zgrade
- HRN EN 1996-1-1:2012/NA:2012
- Eurokod 6: Projektiranje zidanih konstrukcija – Dio 1-1: Opća pravila za armirane i nearmirane zidane konstrukcije – Nacionalni dodatak

Projektant: Matea Brnelić, mag.ing.aedif.  
ovlaštena inženjerka građevinarstva  
broj ovlaštenja: G 5761

# **GEO-RAD d.o.o.**

Titov trg 2, 51000 Rijeka  
Tel 051/ 230 058, Fax 051/ 614 089  
e-mail : georad.jelenje@gmail.com

Razina razrade: GLAVNI PROJEKT  
Strukovna odrednica: GRAĐEVINSKI PROJEKT-  
PROJEKT KONSTRUKCIJE

Gradovina: REKONSTRUKCIJA DJEČJEG VRTIĆA  
"GROBNIČKI TIĆ" PODHUM

Zajednička oznaka projekta: 9GP-2022-V

Broj projekta: 3/9GP-2022-V

## **TEHNIČKI DIO PROJEKTA**

## **1. TEKSTUALNI DIO PROJEKTA**

## 1.1 TEHNIČKI OPIS

### 1.1.1 OPĆENITO

Ovim projektom mehaničke otpornosti i stabilnosti obuhvaćena je rekonstrukcija dječjeg vrtića "Grobnički tići" Podhum, na k.č. 420, k.o. Podhum.

Statički proračun provesti će se u računalnom programu „Scia engineer 17“.

Statički izračun uzima u obzir krajnje stanje konstrukcije. Nadzor nad izvođenjem objekta je odgovoran za sigurnost konstrukcije u fazi izgradnje.

Pri izgradnji građevina treba se pridržavati važećih tehničkih propisa, standarda i normativa.

### 1.1.2 OPIS KONSTRUKCIJE- POSTOJEĆE STANJE

Postojeća građevina, čija je rekonstrukcija predmet projekta, je slobodnostojeća građevina društvene namjene.

Podaci o zatečenom stvarnom stanju postojeće građevine pribavljeni su očevitom na građevini i uvidom u postojeću dokumentaciju.

Građevina je sastavljena od tri izdvojena volumena.

Centralni, najviši dio građevine omeđen je masivnim zidovima debljine 50- 70 cm i natkriven višestrešnim drvenim krovom nagiba krovnih ploha od 23°. Pokrov je glineni crijep.

Sjeverozapadni dio građevine nešto je niži i omeđen masivnim zidovima debljine 30-60 cm. Krov je višestrešno, nagiba krovnih ploha od 6°.

Jugoistočni dio građevine dograđen je 2010. godine i sadržava:

- ulazni dio građevine (natkriveni ulaz i vjetrobran) koji je izveden u razini prizemlja i natkriven ravnim krovom
- glavni dio (komunikacije, garderobe i sobe dnevnog boravka) koji je izveden u razinama prizemlja i kata i natkrivenim višestrešnim drvenim krovom nagiba krovnih ploha od 23° (pokrov je glineni crijep)
- sanitarije izvedene u razinama prizemlja i kata i natkrivene ravnim krovom.

Taj dio građevine izgrađen je suvremenim načinom gradnje- sustavom omeđenog zida. Vanjski i unutarnji nosivi zidovi izvedeni su od šuplje blok opeke debljine 30 cm i omeđeni ab serklažima, dok su pregradni zidovi izvedeni pregradnom opekama debljine 10 cm. Međukatne konstrukcije su polumontažne FERT konstrukcije, izuzev ravnog krova ulaznog dijela koji je izveden kao ab ploča.

Temelji su trakasti, od nearmiranog betona klase C12/15, dimenzija 60/60 cm.

Vizualnim pregledom građevine (vertikalnost postojećih zidova, stanje pukotina) nisu uočeni nedostaci koji bi upućivali na oštećenost ili dotrajalost.

Zahvati unutar postojećih dijelova građevine su svedeni na nužni minimum kako bi se prostor prilagodio novim potrebama, te se izuzev probijanja nekolicine novih otvora u postojećim nosivim zidovima svode na tlocrtnu reorganizaciju prostora.

S obzirom na prethodno navedeno, zaključuje se da se planiranom rekonstrukcijom građevine neće negativno utjecati na nosivost i stabilnost postojećeg objekta, te da je zahvat opravdan u smislu mehaničke otpornosti i stabilnosti.

Građevina je prikladna za rekonstrukciju kao cjelina.

### 1.1.3 OPIS KONSTRUKCIJE- PROJEKTIRANO STANJE

#### **Zahvati unutar postojećih gabarita objekta:**

U etaži prizemlja:

- rušenje ulaznog dijela u dječji vrtić
- otvaranje novih otvora u nosivim zidovima
- zamjena prozora vratima (rušenje parapetnog dijela zida prozora i ugradnja vrata u novonastali otvor)
- izvođenje novih pregradni zidova
- zazidavanje postojećih otvora ili njihovih dijelova

U etaži kata:

- zamjena prozora vratima (rušenje parapetnog dijela zida prozora i ugradnja vrata u novonastali otvor)
- zazidavanje postojećih otvora ili njihovih dijelova
- izvođenje metalne nadstrešnice iznad gornjeg podesta sjeveroistočnog vanjskog stubišta

Navedeni zahvati prikazani su u nacrtnoj dokumentaciji- LIST 1 i LIST 2.

Otvaranje novih otvora u nosivim zidovima izvoditi će se na sljedeći način:

U zidu započeti sa štemanjem zida radi izvedbe betonskih ležaja i ugradnje čeličnih profila i to u tri faze. Najprije ištemati 20 cm zida te zabetonirati ležajeve širine 20 cm betonom C 20/25. Potom ugraditi prvi čelični nosač dim. 200x100x5 mm. Isti postupak ponoviti s druge strane zida i ugraditi drugi čelični nosač dim. 200x100x5 mm. Nakon toga ištemati ostatak u sredini zida i ugraditi jedan preostali čelični nosač dim. 150x100x5 mm. Nakon toga se može pristupiti uklanjanju ostatka zida da bi se formirao projektirani otvor. Ugrađeni profili ne prijanjaju u potpunosti uz gornji rub te je

potrebno nastalu fugu zapuniti cementnim mortom, a zatim ih zakliniti. Čelične nosače obraditi žbukom preko rabic mrežice i tako izjednačiti s obradom ostatka zida.

Pri navedenom izvođenju otvora potrebno je koristiti što manje strojeva i alata koji izazivaju razne udare i vibracije koje bi mogle oštetiti zidove i ugroziti njihovu stabilnost.

### **Dogradnja dječjeg vrtića:**

Dogradnja dječjeg vrtića izvodi se na jugoistočnom dijelu građevine.

Temeljenje je predviđeno na temeljnoj ploči debljine 30 cm.

Nosivu konstrukciju čine zidani zidovi ukrućeni horizontalnim i vertikalnim AB serklažima kombinirani s armiranobetonskim gredama i stupovima.

Nosivi zidovi su od šuplje blok opeke debljine 25 cm, vertikalni serklaži su dimenzija minimalno 25/25 cm, horizontalni serklaži minimalno 25/25 cm.

Pregradni zidovi su od modularne pregradne šuplje opeke  $d=10$  cm.

Nadvoji u nosivim zidovima izvode se kao armiranobetonski, dok su oni u pregradnim zidovima predviđeni montažni.

Međukatne konstrukcije su armiranobetonske ploče debljine 18 cm.

Svi armiranobetonski dijelovi konstrukcije izvode se iz betona C 25/30 i armiraju čelikom B 500 B.

Dio krovništva građevine, na dijelu uz dogradnju, će se ukloniti kako bi se izvelo novo zajedničko krovništvo koje će obuhvaćati cijeli jugoistočni dio objekta. Navedeno krovništvo je višestrešno, nagiba krovnih ploha od 10°. Krovništvo se izvodi od drvenih elemenata (nazidnice, rogovi, stupovi i grede), kvaliteta drva C24.

Vanjsko stubište je puna armiranobetonska ploča  $d=16$  cm.

### **Dogradnja kotlovnice:**

Dogradnja kotlovnice izvodi se na sjeveroistočnom dijelu građevine.

Temeljenje je predviđeno na temeljnoj ploči debljine 30 cm.

Nosivu konstrukciju čine zidani zidovi ukrućeni horizontalnim i vertikalnim AB serklažima kombinirani s armiranobetonskim kosim gredama i stupom.

Nosivi zidovi su od šuplje blok opeke debljine 25 cm, vertikalni serklaži su dimenzija minimalno 25/25 cm, horizontalni serklaži minimalno 25/25 cm.

Pregradni zid u kotlovnici je od opeke debljine  $d = 10$  cm, koja mora pripadati klasi A1-nezapaljivih građevinskih materijala čime se postiže vatrootpornost EI90.

Nadvoji u nosivim zidovima izvode se kao armiranobetonski, dok je onaj u pregradnom zidu previđen montažni.

Krovište je armirano- betonsko (kvaliteta betona C 35/45 s dodatkom za vodonepropusnost), trostrešno, nagiba krovnih ploha od  $10^\circ$ .

Svi ostali armiranobetonski dijelovi konstrukcije (izuzev krovišta) izvode se iz betona C 25/30 i armiraju čelikom B 500 B.

## 1.1.4 VIJEK UPORABE GRAĐEVINE I NJENO ODRŽAVANJE

Vijek uporabe građevine procjenjuje se na 50 godina.

Predviđa se da tijekom korištenja građevine, izvedene predviđenim materijalima, uz adekvatno održavanje, neće biti ugrožena njena trajnost, niti stabilnost konstrukcije, instalacija i okolnog tla.

Da bi se ostvario predviđeni vijek uporabe, građevinu je potrebno kontinuirano održavati.

Unutarnje obloge potrebno je čistiti odgovarajućim sredstvima. Ukoliko dođe do bilo kakvih oštećenja na fasadi, potrebno ih je odmah sanirati kako bi se spriječilo prodiranje vode u nosivu konstrukciju.

Uz to potrebno je provoditi redoviti pregled svih obloga, limarskih opšava, te utvrditi kvalitetu limarskih spojeva, sva brtvljenja, eventualne deformacije opšava i otkloniti onečišćenja u odvodima oborinske odvodnje.

Pregledom posebno obuhvatiti sve spojne elemente i limarske završetke.

Potrebno je provoditi redovitu kontrolu elektroinstalacija u propisanim vremenskim razdobljima.

### PROJEKTANAT:

Matea Brnelić, mag.ing.aedif.  
ovlaštena inženjerka građevinarstva  
G 5761



## 1.2 PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

Prema Zakonu o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) daje se prikaz primijenjenih tehničkih rješenja u ovom projektu, a vezano na temeljne zahtjeve za građevinu.

Sastavni dio ovog prikaza je i prikaz tehničkih rješenja zaštite na radu i zaštite od požara, tehnički opis, statički proračuni te program kontrole i osiguranja kakvoće.

### OPIS TEHNIČKIH SVOJSTAVA

#### *Mehanička otpornost i stabilnost*

Odabirom materijala i tipa konstrukcije te načinom izvedbe, građevina je projektirana tako da se ne predviđaju u toku gradnje ili korištenja, djelovanja koja bi prouzročila:

- rušenje dijelova ili cijele građevine
- nedopuštene deformacije i oštećenja uslijed istih
- oštećenja na okolnim građevinama ili ugrozila stabilnost tla na okolnom zemljištu.

Ovo se dokazuje statičkim i geomehaničkim proračunima za pojedine dijelove građevine u okviru cjelokupnog projekta, faze ili cjelinu konstrukcije, programima kontrole i osiguranja kakvoće, te primjenom odgovarajućih propisa prilikom projektiranja i izvedbe.

Obzirom na odabrane materijale, tip konstrukcije i način izvedbe građevine, predviđa se da će građevina pri normalnoj uporabi zadržati odgovarajuća svojstva u projektom periodu. Obzirom na lokaciju same građevine u odnosu na susjedne objekte, prometne površine, komunalne i druge instalacije, građevina i korištenje građevine ne ugrožava pouzdanost susjednih građevina i stabilnost okolnog zemljišta, prometnica i sl.

#### *Sigurnost u slučaju požara*

Objekt je projektiran tako da očuva nosivost dijelova konstrukcije tijekom određenog vremena, potporna konstrukcija zbog svoje specifičnosti ne sprječava širenje vatre i dima na okolne objekte. Nosivost konstrukcije, u slučaju požara tijekom određenog vremena, definirana je u ovom glavnom projektu u okviru prikaza mjera zaštite od požara i u programu kontrole i osiguranja kakvoće. Projektna rješenja su izrađena u skladu s posebnim uvjetima i pravilima struke.

Svi nosivi elementni konstrukcije ispunjavaju zahtjeve za potrebnom otpornosti na požar definirane u Prikazu svih primijenjenih mjera zaštite od požara koji je sastavni dio MAPE 1.

## *Higijena, zdravlje i okoliš*

Primijenjena tehnička rješenja u projektu (posebni režimi odvodnjavanja), i sama namjene građevine, osiguravaju da ne dolazi do ugrožavanja zdravlja ljudi i okoliša.

## *Sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe*

Prema odabranim materijalima i obradama pojedinih elemenata, građevina je projektirana tako da tijekom njenog korištenja neće dolaziti do nezgoda korisnika. Pri projektiranju su korištena načela slijedeće regulative:

- Tehnički propis o građevnim proizvodima (35/18)
- Pravilnik o tehničkim dopuštenjima za građevne proizvode (NN 103/08)
- Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjenom pokretljivošću (NN 78/13)

## *Zaštita od buke*

Obzirom na odabrane materijale i tipove konstrukcija, razina buke u građevini i njenom okolišu neće prelaziti dopuštene vrijednosti prema propisima: Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16).

## *Gospodarenje energijom i očuvanje topline*

Građevina i njene instalacije za grijanje, hlađenje, osvjetljenje i provjetravanje projektirane su i biti će izgrađene tako da količina energije koju zahtijevaju ostane na niskoj razini, uzimajući u obzir korisnike i klimatske uvjete smještaja građevine.

## *Održiva uporaba prirodnih izvora*

Građevina će biti izgrađena od materijala koji osiguravaju propisanu trajnost konstrukcije, a koji se mogu nakon rušenja iste ponovno uporabiti ili reciklirati.

## **OPĆI PODACI I DEFINICIJE**

### *Primjena općih tehničkih uvjeta*

Ovi tehnički uvjeti i program kontrole kvaliteta (u daljnjem tekstu Tehnički uvjeti) sadrže tehničke uvjete izvođenja radova, tehnologiju izvođenja, način ocjenjivanja kvalitete. Tehnički uvjeti vrijede za radove na konstrukciji i za radove koji se naknadno odrede na gradilištu, a koji su neophodni za potpuno dovršenje predmetne građevine. Primjena ovih Tehničkih uvjeta je obavezna. Ovi tehnički uvjeti izrađeni su sukladno Zakonu o gradnji (NN 153/13, 20/17). Svi sudionici u građenju (investitor, projektant, izvođač i dr.) dužni su se pridržavati odredbi navedenog zakona.

Investitor je dužan:

1. Projektiranje, građenje i nadzor povjeriti osobama ovlaštenim za obavljanje tih djelatnosti
2. Prije gradnje ishoditi građevinsku dozvolu
3. Osigurati stalan stručni projektantski nadzor nad izvođenjem radova. Skreće se pažnja na potrebu učešća projektantskog i specijalističkog stručnog nadzora za čeličnu konstrukciju, s aspekta sigurnosti i kvalitete, i to u radionici i na montaži.
4. Po završetku gradnje poduzeti potrebne radnje za obavljanje tehničkog pregleda i ishođenje uporabne dozvole
5. Pridržavati se ostalih obveza po navedenom zakonu

*Izvođač je dužan*

1. Radove izvoditi na način određen ugovorom, propisima i pravilima struke, tehničkim normativima i standardima propisanim i prihvaćenim u RH, te prema odobrenoj projektnoj dokumentaciji. Poduzeti sve potrebne mjere za sigurnost zaposlenih radnika, javnog prometa, kao i susjednih objekata pored kojih se izvode radovi.
2. Organizirati kontrolu radova u terenskim i pogonskim laboratorijima, ili povjeriti tu kontrolu stručnim organizacijama koje su za to upisane u sudski registar.
3. Ugrađivati materijal, predgotovljene elemente, elemente, uređaje i tehničku opremu koji odgovaraju propisanim standardima i tehničkim normativima.
4. Kvalitetu radova, materijala i uređaja koji mogu utjecati na stabilnost i sigurnost objekta i kvalitetu cijelog objekta, odnosno radove, dokumentirati obrađenim rezultatima ispitivanja ili ispravama izdanim u skladu sa zakonom ili propisima o tehničkim normativima i standardima.
5. Radove izvoditi po redoslijedu kojim se osigurava kvalitetno izvođenje i o izvođenju pojedinih faza na vrijeme obavijestiti nadzornog organa radi pregleda i utvrđivanja kvalitete.
6. Rezultate ispitivanja Izvoditelj je dužan dostaviti nadzornom inženjeru.
7. Dužan je pribaviti sve ateste kada je to propisano tehničkim normativima ili propisima.
8. Ne smije upotrebljavati građevinske materijale bez odobrenja nadzornog organa, a u slučaju da ih upotrijebi, snosi rizik i troškove koji iz toga nastanu.
9. Izvoditelj je dužan tijekom građenja i po završetku istog pribaviti dokaze o kvaliteti upotrijebljenog građevinskog materijala, poluproizvoda i gotovih proizvoda od ovlaštenih organizacija kao što je:

## *Kontrolna ispitivanja*

O izvršenim kontrolnim ispitivanjima materijala koji se ugrađuje u građevinu mora se cijelo vrijeme građenja voditi evidencija te sačiniti izvješće o pogodnosti ugrađenih materijala sukladno projektu, ovom programu ili citiranim pravilnicima, normama i standardima.

Izvješće o pogodnosti ugrađenih materijala mora sadržavati sljedeće dijelove:

1. Naziv materijala, laboratorijsku oznaku uzorka, količinu uzoraka, namjenu materijala, mjesto i vrijeme (datum) uzimanja uzorka te izvršenih ispitivanja, podatke o proizvođaču i investitoru, podatke o građevini za koju se uzimaju uzorci odnosno vrši ispitivanje.
2. Prikaz svih rezultata, laboratorijskih, terenskih ispitivanja za koja se izdaje uvjerenje odnosno ocjena kvalitete.
3. Ocjenu kvalitete i mišljenje o pogodnosti (uporabljivosti) materijala za primjenu na navedenoj građevini te rok do kojega vrijedi izvješće.

Uzimanje uzoraka i rezultati laboratorijskih ispitivanja moraju se upisivati u laboratorijsku i gradilišnu dokumentaciju (građevinski dnevnik, građevinska knjiga) Uz dokumentaciju koja prati isporuku proizvoda ili poluproizvoda proizvođač je dužan priložiti rezultate tekućih ispitivanja koja se odnose na isporučene količine. Za materijale koji podliježu obveznom atestiranju mora se izdati atestna dokumentacija sukladno propisima. Sva izvješća, atesti i drugi dokazi kvalitete moraju se odmah po dobivanju dostaviti i nadzornom inženjeru. Po završetku svih radova izvođač je obavezan da izradi elaborat izvedenog stanja građevine i katastra podzemnih instalacija.

Tijekom građenja građevine, potrebno je izvršiti sljedeća ispitivanja:

## **ZEMLJANI RADOVI**

Prije betoniranja temelja treba pozvati predstavnika organizacije koja je izvršila geomehnička ispitivanja, da pregleda tlo u temeljnoj jami, te da konstatira da je temeljno tlo u skladu sa geotehničkim izvješćem, odnosno pretpostavljenom nosivošću temeljnog tla (kod jednostavnijih građevina pregled pretpostavljene nosivosti može izvršiti projektant konstrukcije)

Nalaz treba biti upisan u građevinski dnevnik.

## **BETONSKI I ARMIRANOBETONSKI RADOVI**

Specificirana svojstva, dokazivanje uporabljivosti, potvrđivanje sukladnosti, te označavanje građevnih proizvoda, ispitivanje građevinskih proizvoda, posebnosti pri projektiranju i građenju te potrebni kontrolni postupci kao i drugi zahtjevi koje moraju ispunjavati građevni proizvodi određeni prema Tehničkom propisu za betonske konstrukcije, normi HRN EN 206-1 i tehničkim specifikacijama za materijale, te Tehničkom propisu za zidane konstrukcije.

Održavanje konstrukcije podrazumijeva:

redovite preglede konstrukcije, u razmacima i na način određen projektom građevine, tehničkom projektu za betonske konstrukcije, normi HRN EN 206-1 i tehničkim specifikacijama za materijale te Tehničkom propisu za zidane konstrukcije i/ili posebnim propisom donesenim u skladu s odredbama Zakon

izvanredne preglede betonske konstrukcije nakon kakvo izvanrednog događaja ili po zahtjevu inspekcije.

izvođenje radova kojima se betonska konstrukcija zadržava ili se vraća u stanje određeno projektom građevine, propisom i normom i tehničkim specifikacijama u skladu s kojim je betonska konstrukcija izvedena.

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

izvješćima o pregledima i ispitivanjima betonske konstrukcije

zapisima o radovima državanja

na drugi prikladan način, ako propisom, normom i tehničkim specifikacijama ili drugim propisom donesenim u skladu s odredbama Zakona o gradnji nije što drugo određeno.

## KONTROLA ARMATURE PRIJE BETONIRANJA

Armatura izrađena prema projektu betonske konstrukcije smije se ugraditi u konstrukciju ako je sukladnost čelika, zavara, mehaničkih spojeva, spojki, cijevi za natege i morta za injektiranje potvrđena ili ispitana na način određen Prilogom J.

Armatura proizvedena prema tehničkoj specifikaciji za koju je sukladnost potvrđena na način određen ovim Prilogom J smije se ugraditi u betonsku konstrukciju ako ispunjava zahtjeve projekta te betonske konstrukcije.

Izvođač mora prema normi prije početka ugradnje provjeriti je li armatura u skladu s zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije, te je li tijekom rukovanja i skladištenja armature došlo do njezinog oštećivanja, deformacije ili druge promjene koja bi bila od utjecaja na tehnička svojstva betonske konstrukcije.

## MINIMALNA UČESTALOST ISPITIVANJA AGREGATA ZA BETON RAZLIČITOG PODRIJETLA

Postignuti rezultati ispitivanja svakog svojstva agregata za beton svrstavaju se u razrede ili daju opisno prema normi HRN EN 12620.

Uzorke za ispitivanje uzimaju proizvođač agregata za beton i ovlaštena pravna osoba na način potvrđen ovim Prilogom.

Broj uzoraka jedne frakcije agregata za beton ovisi o ukupnoj godišnjoj proizvodnji agregata i iznosi:

Do 50 000 tona ukupno proizvedenog agregata, najmanje jedan uzorak svaka 2 mjeseca,

Više od 50 000 tona ukupno proizvedenog agregata, najmanje jedan uzorak mjesečno.

O uzimanju uzoraka za ispitivanje sastavlja se zapisnik koji potpisuju predstavnici proizvođača i ovlaštene pravne osobe. Zapisnik o uzimanju uzoraka mora sadržavati sljedeće podatke:

Ime i sjedište proizvođača agregata za beton

Vrstu agregata i broj uzoraka

## UGRADNJA PREDOGOTOVLJENIH BETONSKIH ELEMENATA

Predgotovljeni betonski element izrađen ili proizveden prema odredbama Priloga G ovog propisa ugrađuje se u betonsku konstrukciju prema projektu betonske konstrukcije i/ili tehničkoj uputi i uporabu predgotovljenog betonskog proizvoda, normi HRN ENV 13670-1, normama na koja ta norma upućuje i odredbama Tehničkog propisa za betonske konstrukcije.

Rukovanje, skladištenje i zaštita predgotovljenog betonskog elementa treba biti u skladu s zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije, odgovarajućim tehničkim specifikacijama za taj predgotovljeni betonski element te odredbama ovog Priloga.

Izvođač mora prema normi HRN ENV 13670-1 prije početka ugradnje provjeriti je li izrađeni predgotovljeni betonski element odnosno proizvedeni predgotovljeni u skladu sa zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije, te je li tijekom njegovog rukovanja i skladištenja predgotovljenog betonskog elementa došlo do njegovog oštećivanja, deformacije ili druge promjene koja bi bila od utjecaja na tehničkog svojstva betonske konstrukcije.

## ZIDARSKI RADOVI

### MATERIJAL ZA ZIDANJE

Svi materijali koji će se upotrijebiti za izradu zidova trebaju imati ateste kao dokaz standardne kvalitete. Ukoliko se atesti ne pribave od isporučioaca, dokaz standardne kvalitete treba provesti ispitivanjem iz isporučene vrste prije njene ugradnje.

### MORTOVI

Za svaku pojedinu vrstu morta i glazure u toku izvedbe treba izvršiti po jedno kompletno kontrolno kompletno ispitivanje kvalitete morta, odnosno glazure.

## TEHNIČKA SVOJSTVA DRVENE KONSTRUKCIJE

Preuzeto iz Tehničkog propisa za drvene konstrukcije

Tehnička svojstva drvene konstrukcije moraju biti takva da tijekom trajanja građevine uz propisano, odnosno projektom određeno izvođenje i održavanje drvene konstrukcije, ona podnese sve utjecaje uobičajene uporabe i utjecaje okoliša, tako da tijekom građenja i uporabe predvidiva djelovanja na građevinu ne prouzroče:

- rušenje građevine ili njezinog dijela,
- deformacije nedopuštena stupnja,
- oštećenja građevnog sklopa ili opreme zbog deformacije drvene konstrukcije,
- nerazmjerno velika oštećenja građevine ili njezinog dijela u odnosu na uzrok zbog kojih su nastala.

Projektiranjem drvenih konstrukcija moraju se za građenje i projektirani uporabni vijek građevine predvidjeti svi utjecaji na drvenu konstrukciju koji proizlaze iz načina i redoslijeda građenja, predvidivih uvjeta uobičajene uporabe građevine i predvidivih utjecaja okoliša na građevinu.

Projektom drvene konstrukcije mora se, u skladu s ovim Propisom, dokazati da će građevina tijekom građenja i projektiranog uporabnog vijeka ispunjavati bitni zahtjev mehaničke otpornosti i stabilnosti, otpornost na požar, te druge bitne zahtjeve u skladu s posebnim propisima.

Ako ovim ili posebnim propisom nije drukčije propisano, uporabni vijek građevine je najmanje 50 godina.

Drvo koje se lijepi mora imati sadržaj vode koja odgovara tehničkoj uputi proizvođača ljepila ali ne manje od 9% i ne više od 15% s time da maksimalna razlika sadržaja vode elemenata koji se lijepe smije biti  $\pm 2\%$ .

Početne imperfekcije u sredini štapnog elementa, tj. odstupanje od pravca osi štapa, i vitkih savijenih nosača kod kojih se može javiti izvijanje kao i kod okvira ne smiju biti veće od 1/500 duljine za lijepljeno lamelirano drvo odnosno 1/300 duljine za cjelovito drvo.

Nije dopušteno ugrađivanje različitih vrsta spajala u jednom spoju, ukoliko nemaju iste ili slične elasto-mehanička svojstva.

Nije dopuštena uporaba različitih vrsta ljepila za izvođenje jedne lijepljene drvene konstrukcije.

Iznimno od stavka 1. ovoga članka dopušteno je korištenje čavala i vijaka pri izradi lijepljenog spoja ali samo kao priteznih elemenata lijepljenog spoja, ali ne i kao nosivih spojnih elemenata.

Nije dopuštena ugradnja drvnih proizvoda iz Priloga »A« koji imaju sadržaj vode veći od 22% u drvene konstrukcije.

Nije dopuštena ugradnja elemenata koji nisu preventivno zaštićeni postupcima organizacijske zaštite na način da se spriječi ponovno vlaženje drvene građe tijekom transporta, obrade, međuskладиštenja, montaže i uporabe, izbjegavanjem izravnog kontakta sa vodom i tlom, ispravnim slaganjem elemenata i natkrivanjem.

Osim uvjeta propisanih odredbama članaka 14. do 22., ovoga Propisa, projekt drvene konstrukcije kojim se razrađuje izvođenje drvene konstrukcije obvezno mora sadržavati tehničko rješenje:

- elemenata drvene konstrukcije te način njegove proizvodnje odnosno izrade,
- ugradnje elemenata u drvenu konstrukciju, uključivo proračun i zahtijevana svojstva spojeva elemenata s ostalim elementima drvene konstrukcije,
- prijenosa i prijevoza elemenata drvene konstrukcije (mjesto oslanjanja i vješanja i opis sustava podizanja, položaj elemenata prilikom prijenosa i prijevoza, put prijevoza, i drugo), te projektiranu težinu i dopuštena odstupanja težine elementa drvene konstrukcije,
- rasporeda oslonaca, potrebnih potpora, sustava i drugih mjera za osiguravanje stabilnosti i sprječavanja oštećivanja ili mjestimičnog utiskivanja elemenata konstrukcije tijekom prijevoza, ugrađivanja i spajanja elemenata konstrukcije.

## IZVOĐENJE I UPORABLJIVOST DRVENIH KONSTRUKCIJA

Građenje građevina koje sadrže drvenu konstrukciju mora biti takvo da drvena konstrukcija ima tehnička svojstva i da ispunjava druge zahtjeve propisane ovim Propisom u skladu s tehničkim rješenjem građevine i uvjetima za građenje danim projektom, te da se osigura očuvanje tih svojstava i uporabljivost građevine tijekom njezinog trajanja.

Pri izvođenju drvene konstrukcije izvođač je dužan pridržavati se projekta drvene konstrukcije i tehničkih uputa za ugradnju i uporabu građevnih proizvoda i odredaba ovoga Propisa.

Kod preuzimanja građevnog proizvoda proizvedenog izvan gradilišta izvođač mora utvrditi:

- je li građevni proizvod isporučen s oznakom u skladu s posebnim propisom i podudaraju li se podaci na dokumentaciji s kojom je građevni proizvod isporučen s podacima u oznaci,
- je li građevni proizvod isporučen s tehničkim uputama za ugradnju i uporabu,
- jesu li svojstva, uključivo rok uporabe građevnog proizvoda te podaci značajni za njegovu ugradnju, uporabu i utjecaj na svojstva i trajnost drvene konstrukcije sukladni svojstvima i podacima određenim glavnim projektom.

Utvrđeno iz stavka 1. ovoga članka zapisuje se u skladu s posebnim propisom o vođenju građevinskog dnevnika, a dokumentacija s kojom je građevni proizvod isporučen se pohranjuje među dokaze o sukladnosti građevnih proizvoda koje izvođač mora imati na gradilištu.

Zabranjena je ugradnja građevnog proizvoda koji:

- je isporučen bez oznake u skladu s posebnim propisom,
- je isporučen bez tehničke upute za ugradnju i uporabu,
- nema svojstva zahtijevana projektom ili mu je istekao rok uporabe, odnosno čiji podaci značajni za ugradnju, uporabu i utjecaj na svojstva i trajnost drvene konstrukcije nisu sukladni podacima određenim glavnim projektom.

Ugradnju građevnog proizvoda odnosno nastavak radova mora odobriti nadzorni inženjer, što se zapisuje u skladu s posebnim propisom o vođenju građevinskog dnevnika.

Smatra se da drvena konstrukcija ima projektom predviđena tehnička svojstva i da je uporabljiva ako:

- su građevni proizvodi ugrađeni u drvenu konstrukciju na propisani način i imaju ispravu o sukladnosti prema članku 12. stavku 1. ovoga Propisa, odnosno dokaze uporabljivosti prema članku 12. stavku 2. ovoga Propisa,
- su uvjeti građenja i druge okolnosti, koje mogu biti od utjecaja na tehnička svojstva drvene konstrukcije, bile sukladne zahtjevima iz projekta,
- drvena konstrukcija ima dokaze nosivosti i uporabljivosti utvrđene ispitivanjem pokusnim



opterećenjem, kada je ono propisano kao obvezno, ili zahtijevano projektom, te ako o provjerama tih činjenica postoje propisani zapisi i/ili dokumentacija.

## ODRŽAVANJE DRVENIH KONSTRUKCIJA

Održavanje drvene konstrukcije mora biti takvo da se tijekom trajanja građevine očuvaju njezina tehnička svojstva i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom građevine i ovim Propisom, te drugi bitni zahtjevi koje građevina mora ispunjavati u skladu s posebnim propisom.

Održavanje drvene konstrukcije koja je izvedena odnosno koja se izvodi u skladu s prije važećim propisima mora biti takvo da se tijekom trajanja građevine očuvaju njezina tehnička svojstva i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom građevine i propisima u skladu s kojima je drvena konstrukcija izvedena.

Održavanje drvene konstrukcije podrazumijeva:

- redovite preglede drvene konstrukcije, u razmacima i na način određen projektom građevine, ovim Propisom i/ili posebnim propisom donesenim u skladu s odredbama Zakona o gradnji,
- izvanredne preglede drvene konstrukcije nakon kakvog izvanrednog događaja ili po zahtjevu inspekcije,
- izvođenje radova kojima se drvena konstrukcija zadržava ili se vraća u stanje određeno projektom građevine i ovim Propisom odnosno propisom u skladu s kojim je drvena konstrukcija izvedena.

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

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

1 Neovisno o uvjetima uporabe drvene konstrukcije za konstrukcijsko drvo, lijepljeno lamelirano drvo i konstrukcijske proizvode na osnovi drva u projektu drvene konstrukcije obvezno moraju biti specificirana sljedeća svojstva:

- a) Čvrstoća na savijanje
- b) Vlačna čvrstoća
- c) Modul elastičnosti
- d) Kakvoća čvrstoće vezanja
- e) Bubrenje i utezanje
- f) Trajnost

## ODRŽAVANJE BETONSKIH KONSTRUKCIJA

Održavanje betonskih konstrukcija mora biti takvo da se tijekom trajanja građevine očuvaju njena tehnička svojstva i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom građevine i Tehničkog propisa za betonske konstrukcije, te drugi bitni zahtjevi koje građevina mora ispunjavati u skladu s posebnim propisom.

Način obavljanja pregleda određuje se projektom betonske konstrukcije, a uključuje najmanje:

Vizualni pregled, u kojeg je uključeno utvrđivanje položaja i veličine napuklina i pukotina te drugih oštećenja bitnih za očuvanje mehaničke otpornosti i stabilnosti građevine,

Utvrdjivanja stanja zaštitnog sloja armature, za betonske konstrukcije u umjereno ili jako agresivnom okolišu

Utvrdjivanje veličine progiba glavnih nosivih elemenata betonske konstrukcije za slučaj osnovnog djelovanja, ako se na temelju vizualnog pregleda opisanog u podtočki a) sumnja u ispunjavanje bitnog zahtjeva mehaničke otpornosti i stabilnosti

Učestalost redovitih pregleda u svrhu održavanja betonske konstrukcije provodi se sukladno zahtjevima projekta betonske konstrukcije, ali ne rjeđe od:

10 godina za zgrade javne i stambene namjene

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

## NORME I PROPISI KOJIMA SE DOKAZUJE KVALITETA GLEDE ZAŠTITE OD POŽARA

Zakon o zaštiti od požara NN 58/93

Zakon o gradnji, Zakon o prostornom uređenju

Pravilnik o izgradnji postrojenja za tekući naftni plin i o uskladištenju i pretakanju upaljivih tekućina

Pravilnik o smještaju i držanju ulja za loženje

Pravilnici pod točkama 3., 4. I 5. Preuzeti su na temelju članka 25 Zakona o skladištenju i prometu zapaljivih tekućina i plinova

Pravilnik o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona

Pravilnik o tehničkim normativima za vanjsku i unutarnju hidrantsku mrežu za gašenje požara

Pravilnik o tehničkim normativima o gromobranima

Norme za beton

HRN EN 206-1:2002 Beton – 1.dio: Specifikacije, svojstva, proizvodnja i sukladnost (EN 206-1:2000)

HRN EN 206-1/A1:2004 Beton – 1.dio: Specifikacija, svojstva, proizvodnja i sukladnost (EN 206-1:2000/A1:2004)

## Ostale norme

HRN EN 12350-1 Ispitivanje betona – 1.dio: Uzorkovanje

HRN EN 12350-2 Ispitivanje betona – 2.dio: Ispitivanje slijeganjem

HRN EN 12350-3 Ispitivanje betona – 3.dio: Vebe ispitivanje

HRN EN 12350-4 Ispitivanje betona – 4.dio: Stupanj zbijenosti

HRN EN 12350-5 Ispitivanje betona – 5.dio: Ispitivanje rasprostiranjem

HRN EN 12350-6 Ispitivanje betona – 6.dio: Gustoća

HRN EN 12350-7 Ispitivanje betona – 7.dio: Sadržaj pora – Tlačne metode

HRN EN 12390-1 Ispitivanje očvrtnulog betona – 1.dio: Oblik, dimenzije, i drugi zahtjevi za uzorke i kalupe

HRN EN 12390-2 Ispitivanje očvrtnulog betona – 2. Dio: Izrada i njegovanje uzoraka za ispitivanje čvrstoće

HRN EN 12390-3 Ispitivanje očvrtnulog betona – 3. dio Tlačna čvrstoća uzoraka

HRN EN 12390-6 Ispitivanje očvrtnulog betona – 6. Dio: Vlačna čvrstoća cijepanjem uzoraka

HRN EN 12390-7 Ispitivanje očvrtnulog betona – 7. Dio: Gustoća očvrtnulog betona

HRN EN 12390-8 Ispitivanje očvrtnulog betona – 8. Dio: Dubina prodiranja vode pod tlakom

HRN EN 12390-9 Ispitivanje očvrtnulog betona – 9. Dio: Otpornost na smrzavanje ljuštenjem

ISO 2859-1 Plan uzorkovanja za atributni nadzor: 1.dio : Plan uzorkovanja indeksiran prihvatljivim nivoom kvalitete (AQL) za nadzor količine po količine

ISO 3951 Postupci uzorkovanja i karta nadzora s varijablama nesukladnosti

HRN U.M1.057 Granulometrijski sastav mješavina agregata za beton

HRN U.M1.016 Beton. Ispitivanje otpornosti za djelovanje mraza

HRN EN 480-11 Dodaci betonu, mortu i injekcijskim smjesama – Metode ispitivanja – 11. Dio: Utvrđivanje karakteristika zračnih pora u očvrtnulom betonu

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

HRN EN 12504-2 Ispitivanje betona u konstrukcijama – 2.dio: Nerazorno ispitivanje – Određivanje veličine odskoka

HRN EN 12504-4 Ispitivanje betona u konstrukciji – 4. Dio: Određivanje brzine ultrazvuka

PrEN 13791:2003 Ocjena tlačne čvrstoće betona u konstrukcijama ili u konstrukcijskim elementima

## NORME ZA ČELIK ZA ARMIRANJE I ČELIK ZA PREDNAPINJANJE

HRN EN 10080-1 Čelik za armiranje betona - Zavarljivi armaturni ČELIK - 1.dio: Opći zahtjevi (prEN 10080-1:1999)

HRN EN 10080-2 Čelik za armiranje betona - Zavarljivi armaturni čelik - 2. dio: Tehnički uvjeti isporuke čelika razreda A (prEN 10080-2:1999)

HRN EN 10080-3 Čelik za armiranje betona - Zavarljivi armaturni čelik - 3. dio: Tehnički uvjeti isporuke čelika razreda B (prEN 10080-3:1999)

HRN EN10080-4 Čelik za armiranje betona - Zavarljivi armaturni čelik - 4. dio: Tehnički uvjeti isporuke čelika razreda C (prEN 10080-4 1999)

HRN EN 10080-5 Čelik za armiranje betona - Zavarljivi armaturni čelik - 5 dio: Tehnički uvjeti isporuke zavarenih armaturnih mreža (prEN 10080-5 1999)

HRN EN10080-6 Čelik za armiranje betona - Zavarljivi armaturni čelik- 6 dio Tehnički uvjeti isporuke zavarenih rešetki za gredice (prEN 10080-6 1999)

HRN EN 10138-1 Čelik za prednapinjanje - 1 dio. Opći zahtjevi (prEN 10138-1 2000)

HRN EN 10138-2 Čelik za prednapinjanje - 2 dio. Žica (prEN 10138-2'2000)

HRN EN 10138-3 Čelik za prednapinjanje – 3. dio Užad (prEN 10138-3:2000)

HBN EN 10138-4 Čelik za prednapinjanje - 4 dio Šipke (prEN 10138-4 2000)

HRN EN 10260 Sustavi označivanja čelika - Dodatne oznake (CR 10260 1998)

### Ostale norme

HRN EN 10020 Definicije i razredba vrsta celika

HRN EN 10025 Toplovaljani proizvodi od nelegiranih konstrukcijskih celika - Tehnički uvjeti isporuke

HRN EN 10027-1 Sustav označivanja čelika - 1 dio: Naziv čelika, glavni simbol

HRN EN 10027-2 Sustavi označivanja čelika - 2 dio Brojčani sustav

EN 10079 Definicije čeličnih proizvoda

HRN EN 523 Čelične cijevi (bužiri) za kabele za prednapinjanje - Nazivlje, zahtjevi, kontrola

### kvalitete

prEN ISO 17660 Zavarivanje čelika za armiranje

HBN EN 287-1 Provjera osposobljenosti zavarivanja -Zavarivanje taljenjem - 1 dio Čelici

HRN EN 719 Koordinacija zavarivanja - Zadaci i odgovornosti

- HRN EN 729-3            Zahtjevi za kakvoću zavarivanja - Zavarivanje taljenjem metalnih materijala-  
3 dio. Standardni zahtjev za kakvoću
- HRN EN ISO 4063        Zavarivanje i srodni postupci - Nomenklatura postupaka i referentni brojevi
- HRN EN 446            Mort za injektiranje kabela za prednapinjanje- Postupci iniektiranja
- HBN EN 447            Mort za injektiranje kabela za prednapinjanje- Svojstva uobičajenih mortova  
za injektiranje
- HRN FN ISO 377        Čelik i čelični proizvodi - Priprema uzoraka i ispitnih uzoraka za  
mehanička ispitivanja
- HRN EN 10002-1        Metalni materijali - pokus 1. dio Metoda ispitivanja (pri sobnoj  
temperaturi)
- HRN EN ISO15630-1    Čelik za armiranje i prednapinjanje betona - Ispitne metode - 1, dio.  
Armature šipke i žice
- HRN EN ISO 15630-2    Čelik za armiranje i prednapinjanje betona - Ispitne metode- 2 dio -Zavarene  
šipke
- HRN EN ISO 15630-3    Čelik za armiranje i prednapinjanje betona - Ispitne metode – 3.dio Čelik za  
prednapinjanje
- HRN EN 524-1           Čelične cijevi (bužiri) za kabele za prednapinjanje - Ispitne metode – 1.dio  
Određivanje oblika i dimenzija
- HBN EN 524-2           Čelične cijevi (bužiri) za kabele za prednapinjanje - ispitne metode – 2. dio
- HRN EN 524-3           Čelične cijevi (bužiri) za kabele za prednapinjanje - Ispitne metode – 3. dio  
Ispitivanje previjanjem
- HRN EN 524-4           Čelične cijevi (bužiri) za kabele za prednapinjanje - ispitne metode - 4 dio  
Određivanje otpornosti na bočno opterećenje
- HRN EN 524-5           Čelične cijevi (bužiri) za kabele za prednapinjanje - Ispitne metode - 5 dio  
Određivanje otpornosti na vlačno opterećenje
- HRN EN 445            Mort za injektiranje kabela za prednapinjanje - Metode ispitivanja
- ENV 1992-1-1           Eurokod 2 - Projektiranje betonskih konstrukcija - 1. dio. Opća pravila i  
pravila za zgrade
- E NV 1 992- 1-2        Eurokod 2 - Projektiranje betonskih konstrukcija - 1-2 dio Opća pravila-  
Projektiranje konstrukcije na požar

## NORME ZA CEMENT

- HRN EN 197-1           Cement - 1 dio Sastav, specifikacije i mjerila sukladnosti cementa za  
opće namjene (EN 197-1 2000)
- HRN EN 196-2           Metode ispitivanja cementa- 2 dio Kemijska analiza cementa (EN 196-  
2 1994)
- HRN EN 196-3           Metode ispitivanja cementa - 3 dio. Određivanje vremena vezanja i  
postojanosti obujma (EN 196-3'1994)
- HRN EN 196-6           Metode ispitivanja cementa - 6 dio Određivanje finoće (EN 196-6 1989)

## NORME ZA AGREGAT

- HRN EN 13055-1 2003 Lagani agregati- 1 dio. Lagani agregati za beton, mort i mort za zalijevanje  
(EN 13055-1:2002)

## Ostale norme

- HRN EN 932-1 Ispitivanja općih svojstava agregata - 1 dio Metode uzorkovanja (EN 932-1:1996)
- HRN EN 932-2 Ispitivanja općih svojstava agregata – 2. dio Metode smanjivanja laboratorijskih uzoraka (EN 932-2:1996)
- HRN EN 932-3 Ispitivanja općih svojstava agregata - 3 dio. Postupak i nazivlje za pojednostavljeni petrografski opis (EN 932-3 1996)
- HRN EN 932-3/A1 Ispitivanja općih svojstava agregata – 3. dio Postupak i nazivlje za pojednostavljeni petrografski opis Amandman A1 (EN 932-3/A1 2003)
- HRN EN 932-5 Ispitivanja općih svojstava agregata - 5 dio Uobičajena oprema i umjeravanje (EN 932-5 1999)
- HRN EN 932-6 Ispitivanja općih svojstava agregata - 6. dio Definicije ponovljivosti i obnovljivosti (EN 932-6 1999)
- HRN EN 933-1 Ispitivanja geometrijskih svojstava agregata - 1 dio  
Određivanje granulometrijskog sastava - Metoda sijanja (EN 933-1:1997)
- HRN EN 933-2 Ispitivanja geometrijskih svojstava agregata - 2 dio  
Određivanje granulometrijskog sastava - ispitna sita, nazivne veličine otvora (EN 933-2 1995)
- HRN EN 933-3 Ispitivanja geometrijskih svojstava agregata - 3 dio  
Određivanje oblika zrna - Indeks plosnatosti (EN 933-3:1997)
- HR EN 933-3/A1 Ispitivanja geometrijskih svojstava agregata - 3 dio  
Određivanje oblika zrna - indeks plosnatosti Amandman A1 (EN 933-3/A1:2003)
- HRN EN 933-4 Ispitivanja geometrijskih svojstava agregata - 4 dio.  
Određivanje oblika zrna - Indeks oblika (EN 933-4:1999)
- HRN EN 933-5 Ispitivanja geometrijskih svojstava agregata - 5 dio:  
Određivanje drobljenih i lomljenih površina u krupnom agregatu (EN 933-5 1998)
- HRN EN 933-6 Ispitivanja geometrijskih svojstava agregata - 6 dio.  
Procjena značajka površina - Koeficijent protoka agregata (EN 933-6 2001)
- HRN EN 933-7 Ispitivanja geometrijskih svojstava agregata - 7 dio  
Određivanje sadržaja školjaka - Postotak školjaka u krupnom agregatu (EN 933-7:1998)
- HRN EN 933-8 Ispitivanja geometrijskih svojstava agregata - 8 dio  
Procjena sitnih čestica - Određivanje ekvivalenta pijeska (EN 933-8 1999)
- HRN EN 933-9 Ispitivanja geometrijskih svojstava agregata - 9 dio.  
Procjena sitnih čestica - Ispitivanje metilenskim modrilom (EN 933-9 1998)
- HRN EN 933-10 Ispitivanja geometrijskih svojstava agregata - 10 dio.  
Procjena sitnih čestica - Razvrstavanje punila (sijanje strujanjem zraka) (EN 933-10 2001)
- HRN EN 1097-1 Ispitivanja mehaničkih i fizikalnih svojstava agregata - 1. dio  
Određivanje otpornosti na habanje (micro-Deval) (EN 1097-1:1996)
- HRN EN 1097-1/A1 Ispitivanja mehaničkih i fizikalnih svojstava agregata - 1 dio.  
Određivanje otpornosti na habanje (micro-Deval). Amandman A1 (EN 1097-1/A1. 2003)

- HRN EN 1097-2 Ispitivanja mehaničkih i fizikalnih svojstava agregata - 2 dio  
Metode za određivanje otpornosti na drobljenje (EN 1097-2 1988)  
HRN EN 1097-3 Ispitivanja mehaničkih i fizikalnih svojstava agregata - 3. dio

Određivanje nasipne gustoće i šupljina (EN 1097-3:1988)

- HRN EN 1097-5 Ispitivanja mehaničkih i fizikalnih svojstava agregata - 5 dio  
Određivanje sadržaja vode sušenjem u ventilirajućem sušioniku (EN 1097-5.1999)  
HRN EN 1097-6 Ispitivanja mehaničkih i fizikalnih svojstava agregata - 6 dio.  
Određivanje gustoće i upijanja vode (EN 1097-6.2000)  
HRN EN 1097-6/AC Ispitivanja mehaničkih i fizikalnih svojstava agregata - 6 dio  
Određivanje gustoće i upijanja vode: Amandman AC (EN 1097-6/AC 2002)  
HRN EN 1097-7 Ispitivanja mehaničkih i fizikalnih svojstava agregata - 7 dio  
Određivanje gustoće punila - Piknometrijska metoda (EN 1097-7 1999)  
HRN EN 1097-8 Ispitivanje mehaničkih i fizikalnih svojstava agregata - 8 dio:  
Određivanje vrijednosti polirnosti kamena (EN 1098-8 1999)  
HRN EN 1097-10 Ispitivanja mehaničkih i fizikalnih svojstava agregata - 1. dio  
Određivanje usisne visine vode (EN 1097-10 2002)  
HRN EN 1367-1 Ispitivanja toplinskog i vremenskog utjecaja na svojstva agregata - 1. Dio  
Određivanje otpornosti na smrzavanje i odmrzavanje (EN 1367-1 1999)  
HRN EN 1367-2 Ispitivanja toplinskog i vremenskog utjecaja na svojstva agregata - 2 dio  
Ispitivanje magnezijevim sulfatom (Efvt 1367-2.1998)  
HRN FN 1367-3 Ispitivanja toplinskog i vremenskog utjecaja na svojstva agregata - 4 dio  
Određivanje skupljanja uslijed sušenja (EN 1367-3 1998)  
HRN EN 1367-5 Ispitivanja toplinskog i vremenskog utjecaja na svojstva agregata - 5 dio  
Određivanje otpornosti na toplinski šok (EN 1367-5 2002)  
HPN EN 1744-1 Ispitivanja kemijskih svojstava agregata - 3 dio Kemijska analiza (EN 1744-1 1998)  
HRN EN 1744-3 Ispitivanja kemijskih svojstava agregata -- 3 dio Priprema eluata  
izluživanjem agregata (EN 1744-3.2002)  
HRN EN 206-1 Beton -1 dio Uvjeti, svojstva, proizvodnja i sukladnost

Izveštaj CEN CR 1901 Regionalni tehnički uvjeti i preporuke za izbjegavanje alkalnosilikatne reakcije u betonu

## NORME ZA VODU

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)

Ostale norme

- HRN EN 196-1 Metode ispitivanja cementa - 1. dio Određivanje čvrstoće  
HRN EN 196-2 Metode ispitivanja cementa - 2 dio. Kemijska analiza cementa

HRN EN 196-3	Metode ispitivanja cementa - 3 dio Određivanje vremena vezivanja i postojanosti
HRN EN 196-21	Metode ispitivanja cementa - 21 dio Određivanje sadržaja klorida, ugljikovog dioksida i alkalija u cementu
HRN EN 206-1	Beton - 1 dio Specifikacije, svojstva, proizvodnja i sukladnost
HRN EN 12390-2	Ispitivanje očvrslulog betona - 2 dio. Izrada i njegovanje uzoraka za ispitivanje čvrstoće
HRN EN 12390-3	Ispitivanje očvrslulog betona - 3 dio Tlačna čvrstoća uzoraka
HRN EN ISO 9963-2	Kvaliteta vode - Određivanje alkalnosti - 2 dio. Određivanje karbonatne alkalnosti
HRN ISO 4316	Površinski aktivne tvari - Određivanje pH-vrijednosti vodenih otopina- Potencimetrijska metoda
HRN ISO 7890-1	Kvaliteta vode - Određivanje nitrata - 1 dio 2.6- Dimetilfenol spektrometrijska metoda
HRN EN 197-1	Cement - 1 dio. Sastav, specifikacije i kriterij sukladnosti cementa opće namjene
HRN EN 12350-1	Ispitivanje svježeg betona - 1 dio Uzorkovanje
HRN ISO 7887	Kvaliteta vode - ispitivanje i određivanje boje
HRN ISO 6878	Kvaliteta vode - Spektrometrijsko određivanje fosfata uporabom amonijevog molibdata
HRN ISO 9280	Kvaliteta vode - Određivanje sulfata - Gravimetrijska metoda uporabom barijevog sulfata
HRN ISO 9297	Kvaliteta vode - Određivanje klorida - titracija srebrovim nitratom s kromatom kao indikatorom (Mohrova metoda)
HRN ISO 9964 1	Kvaliteta vode - Određivanje natrija i kalija - 1 dio Određivanje natrija atomskim apsorpcijskim spektrometrom
HRN ISO 9964-2	Kvaliteta vode - Određivanje natrija i kalija - 2 dio Određivanje kalija atomskim apsorpcijskim spektrometrom
HRN ISO 9964-3	Kvaliteta vode - Određivanje natrija i kalija - 3 dio Određivanje natrija i kalija plamenim emisijskim spektrometrom
HRN ISO 10530	Kvaliteta vode - Određivanje otopljenog sulfida - Fotometrijska metoda uporabom metilenskog modrila

## NORME ZA PREDGOTOVLJENE BETONSKE ELEMENTE

HRN EN 13369:2004	Opća pravila za predgotovljene betonske elemente {EN 13369:2004}
HRN EN 639:2005	Opći zahtjevi za betonske tlačne cijevi, uključujući spojeve i fittinge (EN 639:1994)

HRN EN 640:2005	Armiranobetonske tlačne cijevi i betonske tlačne cijevi s jednoliko raspoređenom armaturom (bez unutarnje cijevi), uključujući spojeve i fittinge (EN 640:1994)
-----------------	---

HRN EN 641:2005	Armiranobetonske tlačne cijevi s čeličnom unutarnjom cijevi, uključujući spojeve i fittinge (EN 641:1994)
HRN EN 642:2005	Prednapete betonske tlačne cijevi s čeličnom unutarnjom cijevi ili bez nje,



uključujući spojeve, fitege i posebne zahtjeve za prednapeti čelik za cijevi

(EN642:1994)

- HRN EN 1168: 2005 Predgotovljeni betonski proizvodi - Ploče sa šupljinama (EN 1168:2004)  
HRN EN 1338: 2004 Betonski blokovi za popločivanje - Zahtjevi i ispitne metode (EN 1338:2003)  
HRN EN 1339:2004 Betonske ploče za popločivanje - Zahtjevi i ispitne metode (EN 1339:2003)  
HRN EN 1340:2004 Betonski rubnjaci - Zahtjevi i ispitne metode (EN 1340:2003)  
HRN EN 1916:2005 Betonske cijevi i oblikovni komadi, nearmirani, s čeličnim vlaknima i armirani (EN 1916:2002+AG:2003)  
HRN EN 1917:2005 Betonska kontrolna okna i komore, nearmirana, s čeličnim vlaknima i armirana (EN 1917:2002+AG:2003)  
HRN EN 12737:2004 Predgotovljeni betonski proizvodi - Stajske podnice (EN 12737:2004)  
HRN EN 12794:2005 Predgotovljeni betonski proizvodi - Piloti za temeljenje (EN 12794:2004)  
HRN EN 12839:2004 Predgotovljeni betonski proizvodi - Elementi za ograde (EN 12839:2001)  
HRN EN 12843:2004 Predgotovljeni betonski proizvodi - Stupovi i motke (EN 12843:2004)  
HRN EN 13198:2004 Predgotovljeni betonski proizvodi - Namještaj za ulice i vrtove (EN 13198:2003)  
HRN EN 13224:2004 Predgotovljeni betonski proizvodi - Rebrasti stropni elementi (EN 13224 : 2004)  
HRN EN 13225:2005 Predgotovljeni betonski proizvodi - Linijski konstrukcijski elementi (EN 13225:2004)  
HRN EN 13693:2005 Predgotovljeni betonski proizvodi - Posebni krovni elementi (EN 13693:2004)  
HRN EN 13748-1:2004 Teraco pločice - Teraco pločice za unutrašnju uporabu (EN 13748-1:2004)  
HRN EN 13748-2 :2004 2:2004 Teraco pločice - 2. dio: Teraco pločice za vanjsku uporabu (EN 13748-2 :2004 2:2004)

## NORME ZA ZIDNE ELEMENTE

- HRN EN 771-1:2005 Specifikacije za zidne elemente – 1. dio: Opečni zidni elementi (EN 771-1:2003+A1:2005)  
HRN EN 771-2:2005 Specifikacije za zidne elemente – 2. dio: Vapnenosilikatni zidni elementi (EN 771-2:2003+A1:2005)  
HRN EN 771-3:2005 Specifikacije za zidne elemente – 3. dio: Betonski zidni elementi (gusti i lagani agregat) (EN 771-3:2003+A1:2005)  
HRN EN 771-4:2004 Specifikacije za zidne elemente – 4. dio: Zidni elementi od porastoga betona (EN 771-4:2003)  
HRN EN 771-4/A1:2005 Specifikacije za zidne elemente – 4. dio: Zidni elementi od porastoga betona (EN 771-4:2003/A1:2005)  
HRN EN 771-5:2005 Specifikacije za zidne elemente – 5. dio: Zidni elementi od umjetnoga kamena (EN 771-5:2003+A1:2005)  
HRN EN 771-6:2006 Specifikacije za zidne elemente – 6. dio: Zidni elementi od prirodnoga kamena (EN 771-6:2005)  
HRN EN 12859:2002 Gipsani blokovi – Definicije, zahtjevi i ispitne metode (EN 12859:2001)

## NORME ZA MORT

HRN EN 998-2:2003 Specifikacije morta za zide – 2. dio: Mort za zide (EN 998-2:2003)  
HRN CEN/TR 15225:2006 Smjernice za tvorničku kontrolu proizvodnje za označavanje oznakom CE (potvrđivanje sukladnosti 2+) za projektirane mortove (CEN/TR 15225:2005)  
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)

## NORME ZA ZIDARSKI CEMENT

HRN EN 413-1:2004 Zidarski cement – 1. dio: Sastav, specifikacije i kriteriji sukladnosti (EN 413-1:2004),  
HRN EN 197-2:2004 Cement – 2. dio: Vrednovanje sukladnosti  
HRN CR 14245:2004 Vodič za primjenu EN 197-2 »Vrednovanje sukladnosti«  
HRN EN 13279-1:2006 Veziva i žbuke na osnovi gipsa – 1. dio: Definicije i zahtjevi (EN 13279-1:2005)

## NORME ZA DODATAK MORTU

nHRN EN 934-3:2004 Dodaci betonu, mortu i mortu za injektiranje – 3. dio: Dodaci mortu za zide. Definicije, zahtjevi, sukladnost, označavanje i obilježavanje (EN 934-3:2001/A1:2004)  
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 998-2:2003 Specifikacija morta za zide – 2. dio: Mort za zide (EN 998-2:2001)

## NORME ZA AGREGAT ZA MORT

HRN EN 13139:2003 Agregati za mort (EN 13139:2002)  
HRN EN 13055-1:2003 Lagani agregati – 1. dio: Lagani agregati za beton, mort i mort za zalijevanje (EN 13055-1:2002)  
HRN EN 13139/AC:2006 Agregat za mort (EN 13139:2002/AC:2004)  
HRN EN 13055-1/AC:2006 Lagani agregati – 1. dio: Lagani agregati za beton, mort i mort za zalijevanje (EN 13055-1:2002/AC:2004)

## NORME ZA ODRŽAVANJE I IZVOĐENJE ZIDANIH KONSTRUKCIJA

HRN EN 13269:2001 Održavanje – Smjernice za izradu ugovora o održavanju (ENV 13269:2001)  
HRN EN 13306:2004, Nazivlje u održavanju (EN 13306:2001)  
HRN EN 13460:2004, Održavanje – Dokumentacija o održavanju (EN 13460:2002)  
HRN EN 13670-1:2002, Izvedba betonskih konstrukcija, ispitivanje građevina i održavanje građevina  
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 DIN 18201:1997, Tolerancije u graditeljstvu – Pojmovi, načela, primjena, ispitivanje (DIN 18201:1997)  
HRN DIN 18202:1997, Tolerancije u visokogradnji – Zgrade (DIN 18202:1997)

## 1.3 POPIS PRIMIJENJENIH ZAKONA I PROPISA

Pri izradi glavnog projekta primijenjeni su sljedeći zakoni, pravilnici, tehnički propisi, standardi i normativi:

- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19)
- Zakon o građevinskoj inspekciji (NN 153/13)
- Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju (NN 78/15, 114/18, 110/19)
- Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17, 39/19, 118/20)
- Pravilnik o načinu izračuna građevinske (bruto) površine zgrade (NN 93/17)
- Pravilnik o načinu utvrđivanja obujma građevine za izračun komunalnog doprinosa (NN 15/19)
- Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN 35/18, 104/19)
- Zakon o energetske učinkovitosti (NN 127/14, 116/18, 25/20, 32/21, 41/21)
- Tehnički propis o racionalnoj upotrebi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, 102/20)
- Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/17, 7/22)
- Tehnički propis za prozore i vrata (NN 69/06)
- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18, 14/21)
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke s obzirom na vrstu izvora buke, vrijeme i mjesto nastanka (NN 143/21)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
- Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13, 87/15)
- Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN 35/94, 55/94, 142/03)
- Pravilnik o vatrogasnim aparatima (NN 101/11, 74/13)
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14 – ispravak, 94/18, 96/18)
- Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19)
- 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, 29/18, 43/19)
- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19, 65/20)
- HRN EN 1991-1-1:2012
- Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije – Dio 1-1: Opća djelovanja – Obujamske težine, vlastite težine i uporabna opterećenja za zgrada (EN 1991-1-1:2002+AC:2009)
- HRN EN 1991-1-1-1:2012/NA:2012
- Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije – Dio 1-1: Opća djelovanja – Obujamske težine, vlastite težine i uporabna opterećenja za zgrade – Nacionalni dodatak
- HRN EN 1991-1-1-3:2012
- Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije – Dio 1-3: Opća djelovanja – Opterećenje snijegom (EN 1991-1-1-3:2003+AC:2009)
- HRN EN 1991-1-1-4:2012
- Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije – Dio 1-4: Opća djelovanja – Djelovanje vjetra (EN 1991-1-4:2005+AC:2010+A1:2010)

- 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 1992-1-1:2013/A1:2015
- Eurokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcija – Dio 1-1: Opća pravila i pravila za zgrade
- HRN EN 1995-1-1:2013/A2:2015
- Eurokod 5: Projektiranje drvenih konstrukcija – Dio 1-1: Opća pravila i pravila za zgrade
- HRN EN 1996-1-1:2012/NA:2012
- Eurokod 6: Projektiranje zidanih konstrukcija – Dio 1-1: Opća pravila za armirane i nearmirane zidane konstrukcije – Nacionalni dodatak

## PROJEKTANAT:

Matea Brnelić, mag.ing.aedif.  
ovlaštena inženjerka građevinarstva  
G 5761

## 1.4 ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA

Procjena troškova iznosi 1.220.000,00 kn + PDV.

### PROJEKTANAT:

Matea Brnelić mag.ing.aedif.  
ovlaštena inženjerka građevinarstva  
Broj ovlaštenja: G 5761

## **2. PRORAČUNSKI DIO PROJEKTA**

## 2.1 ANALIZA OPTEREĆENJA

### 2.1.1 OPTEREĆENJE SNIJEGOM

Opterećenje snijegom predmetne zgrade je određeno prema Nacionalnom dodatku Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije – Dio 1-3: Opća djelovanja – Opterećenje snijegom – Nacionalni dodatak oznaka norme HRN EN 1991-1-3:2012/NA:2016.



$$s = s_k \cdot \mu \cdot C_t \cdot C_e$$



Nadmorska visina do [m]	1.područje – priobalje i otoci [kN/m <sup>2</sup> ]	2.područje-zaleđe Dalmacije, Primorja i Istre [kN/m <sup>2</sup> ]	3.područje – kontinentalna Hrvatska [kN/m <sup>2</sup> ]	4.područje-gorska Hrvatska [kN/m <sup>2</sup> ]
100	0,50	0,75	1,00	1,25
200	0,50	0,75	1,25	1,50
300	0,50	0,75	1,50	1,75
400	0,50	1,00	1,75	2,00
500	0,50	1,25	2,00	2,50
600	0,50	1,50	2,25	3,00
700	0,50	2,00	2,50	3,50

Predmetna zgrada nalazi se u Podhumu – općina Jelenje (2. područje – zaleđe Dalmacije, Primorja i Istre), na nadmorskoj visini do 300 m.n.m.

Karakteristično opterećenje snijegom za nadmorsku visinu do 300 mm za 2. područje očitano je iz tablice i iznosi  $s_k = 0,75 \text{ kN/m}^2$ .

Krovište građevine je koso (nagib krovnih ploha 6°).

Koeficijenti oblika krova očitani su iz nacionalnog dodatka (HRN EN 1991-1-3:2012/A1:2016, tablica 5.2 – Koeficijenti oblika opterećenja snijegom)

Kut nagiba krova $\alpha$	$0^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ$	$30^\circ < \alpha < 60^\circ$	$\alpha \geq 60^\circ$
$\mu_1(\alpha)$	$\mu_1(0^\circ) \geq 0,8$	$\mu_1(0^\circ) \frac{(60^\circ - \alpha)}{30^\circ}$	0,0
$\mu_2(\alpha)$	0,8	$0,8 \frac{(60^\circ - \alpha)}{30^\circ}$	0,0
$\mu_3(\alpha)$	$0,8 + 0,8 \alpha / 30$	1,6	-

Za  $0^\circ \leq \alpha < 30^\circ \rightarrow \mu = 0,80$

Konačno, opterećenje snijegom za danu lokaciju iznosi

$$s = s_k \cdot \mu \cdot C_t \cdot C_e = 0,75 \cdot 0,80 \cdot 1,0 \cdot 1,0$$

$$s = 0,60 \text{ kN/m}^2$$



## 2.1.2 OPTEREĆENJE VJETROM

Opterećenje vjetrom predmetne zgrade je određeno prema Nacionalnom dodatku Eurokod 1:  
Djelovanja na konstrukcije – Dio 1-3: Opća djelovanja – Opterećenje vjetrom – Nacionalni dodatak  
oznaka norme HRN EN 1991-1-4:2012



Iznosi  $v_{b,0}$  propisani su nacionalnim dodatkom, ovisno o lokaciji. Za predmetnu građevinu  $v_{b,0}$  iznosi **30 m/s**.

Osnovna brzina vjetra  $v_b$ , određena kao funkcija smjera vjetra i doba godine, cca 8,0 m iznad tla koje pripada kategoriji terena II, mora se proračunati iz izraza:

$$v_b = c_{dir} c_{season} v_{b,0}$$

$c_{dir}$  – faktor smjera, preporuka  $c_{dir} = 1,0$

$c_{season}$  – faktor godišnjeg doba, preporuka  $c_{season} = 1,0$

$$v_b = 1,0 \cdot 1,0 \cdot 30 = 30 \text{ m/s}$$

**Tlak pri osnovnoj brzini  $q_b$**

$$q_b = \frac{1}{2} \rho v_b^2 = 0,5 \cdot 1,25 \cdot 30^2 = 0,56 \text{ kN/m}^2$$

$$q_p(z) = c_e(z) \cdot q_b$$

Očitano iz Slike 4.2 (N) – Grafički prikaz faktora izloženosti:  $c_e(z) = 2,20$

$$q_p(z) = c_e(z) \cdot q_b = 2,20 \cdot 0,56 = 1,23 \text{ kN/m}^2$$

Koeficijent vanjskog tlaka (Tablica 7.5(N)) za kut od  $21^\circ$  dobiven je interpolacijom između vrijednosti za kut od  $15^\circ$  i  $30^\circ$  (kritična vrijednost se usvaja za cijelu krovnu plohu)  $\rightarrow c_{pe} = +0,44$

$$w_e = q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,23 \cdot 0,44 = 0,54 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Za koeficijent unutarnjeg tlaka  $c_{pi}$  odabrana je vrijednost  $c_{pi} = -0,3$  kao nepovoljnija između vrijednosti  $c_{pi} = +0,2$  ili  $c_{pi} = -0,3$ .

$$w_i = 1,23 \cdot (-0,3) = -0,37 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Ukupni pritisak je algebarski zbroj unutarnjeg i vanjskog pritiska:

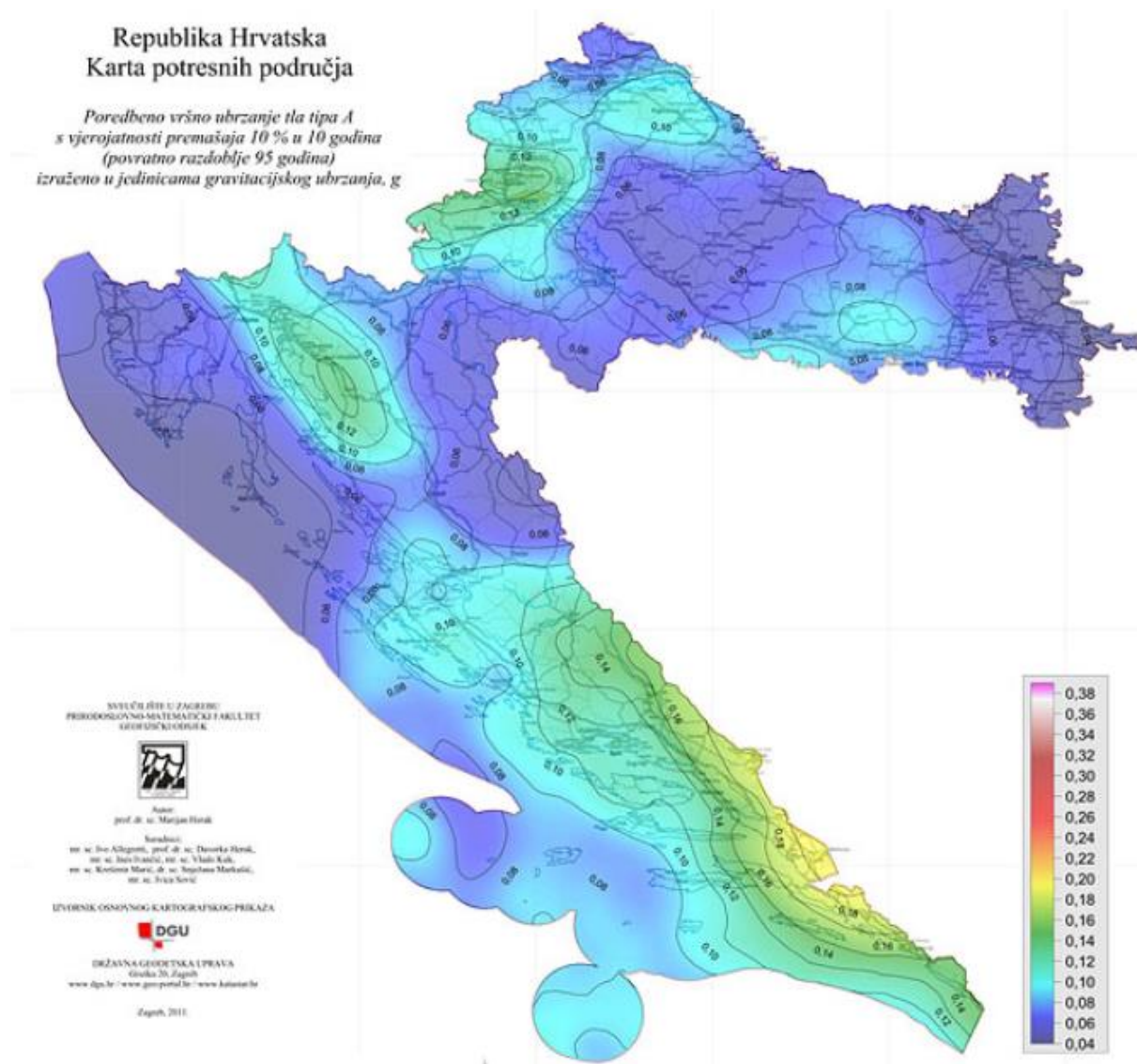
$$w = w_e - (-w_i) = 0,54 + 0,37$$

$$w = 0,91 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

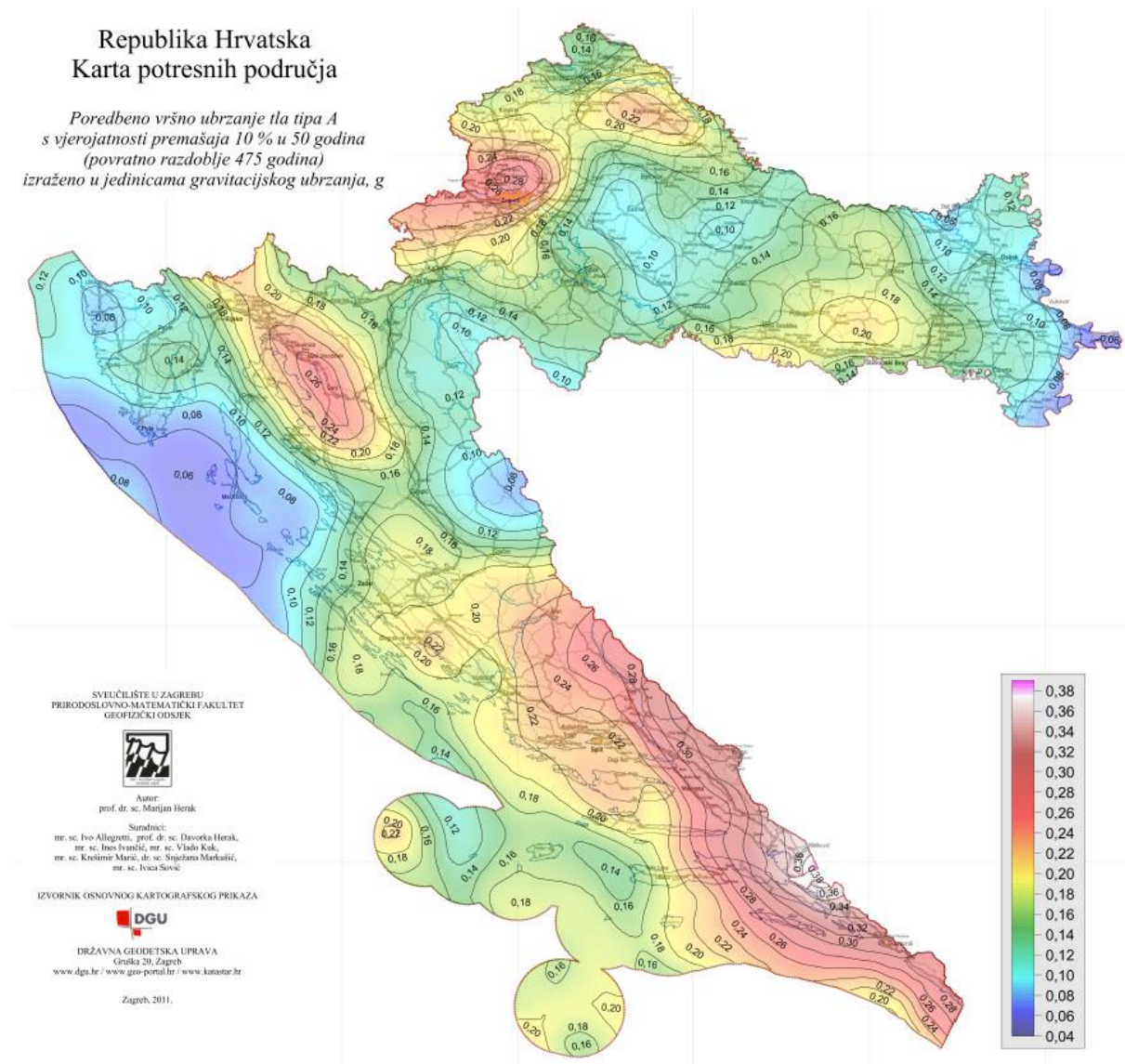
## 2.1.3 DJELOVANJE POTRESA

Potresno opterećenje za predmetnu lokaciju je određeno prema HRN EN 1998-1:2011/NA:2011, Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija – 1. dio: Opća pravila, potresna djelovanja i pravila za zgrade

Karta za povratno razdoblje od 95 god:



Karta za povratno razdoblje od 475 god:



Očitani iznos horizontalnog vršnog ubrzanja tla tipa A ( $a_{gR}$ ):

→ Za povratno razdoblje  $T_p = 95$  godina  $a_{gR} = 0,11$  g

→ Za povratno razdoblje  $T_p = 475$  godina  $a_{gR} = 0,21$  g

$$T_1 = C_t \cdot H^{3/4} = 0,05 \cdot 8,0^{3/4} = 0,24 \text{ s} < 2 \text{ s}$$

## 2.1.4 STALNO OPTEREĆENJE

Karakteristični iznosi stalnog opterećenja:

### → PLAN POZICIJA 500

#### Slojevi kosog krovišta dograđene kotlovnice

Površinsko opterećenje (kN/m<sup>2</sup>)

-	crijep	0,52 kN/m <sup>2</sup>
-	letve	0,03 kN/m <sup>2</sup>
-	kontraletve	0,03 kN/m <sup>2</sup>

**UKUPNO: 0,58 kN/m<sup>2</sup>**

### → PLAN POZICIJA 400

#### Slojevi kosog krovišta dogradnje dječjeg vrtića

(napomena: u analizu opterećenja uzeto je i opterećenje od fotonaponskih panela kako bi se isti mogli ugraditi ukoliko se Investitor u budućnosti odluči za to)

Površinsko opterećenje (kN/m<sup>2</sup>)

-	fotonaponski paneli	0,15 kN/m <sup>2</sup>
-	crijep	0,52 kN/m <sup>2</sup>
-	letve	0,03 kN/m <sup>2</sup>
-	kontraletve	0,03 kN/m <sup>2</sup>
-	daščana oplata	0,12 kN/m <sup>2</sup>

**UKUPNO: 0,85 kN/m<sup>2</sup>**

### → PLAN POZICIJA 300

#### Slojevi tavanске ploče

Površinsko opterećenje (kN/m<sup>2</sup>)

-	cementni estrih	1,05 kN/m <sup>2</sup>
-	parna brana	-
-	XPS	0,05 kN/m <sup>2</sup>
-	podgled žbuka	0,36 kN/m <sup>2</sup>

**UKUPNO: 1,46 kN/m<sup>2</sup>**



## → PLAN POZICIJA 200

### Slojevi međukatne konstrukcije između prizemlja i kata

Površinsko opterećenje (kN/m<sup>2</sup>)

- keramičke pločice	0,48 kN/m <sup>2</sup>
- cementni estrih	1,05 kN/m <sup>2</sup>
- parna brana	-
- XPS	0,05 kN/m <sup>2</sup>
- podgled žbuka	0,36 kN/m <sup>2</sup>

**UKUPNO: 1,94 kN/m<sup>2</sup>**

## → PLAN POZICIJA 100

### Slojevi temeljne ploče (podne ploče prizemlja)

Površinsko opterećenje (kN/m<sup>2</sup>)

- keramičke pločice	0,48 kN/m <sup>2</sup>
- cementni estrih	1,05 kN/m <sup>2</sup>
- parna brana	-
- XPS	0,20 kN/m <sup>2</sup>

**UKUPNO: 1,73 kN/m<sup>2</sup>**

## 2.1.5 PROMJENJIVO OPTEREĆENJE

Prema HRN EN 1991-1-1:2012:

### Uporabno opterećenje:

Kategorija C (prostori u kojima je moguće okupljanje ljudi)

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

Kategorija S1 (stubišta i stubišni podesti u stambenim zgradama)

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

→ Za tavansku ploču usvaja se vrijednost uporabnog opterećenja od 3,0 kN/m<sup>2</sup> (uzima se u obzir moguća nadogradnja objekta u budućnosti).

## 2.2 PLAN POZICIJA 500

Krovište se izvodi od armiranog betona klase C 35/45 s dodatkom za vodonepropusnost.

Nagib krovnih ploha iznosi 10°.

Statički proračun proveden je u nastavku, u programskom paketu *Scia Engineer 17*.

### 2.2.1 PLOČA P500

Korovne plohe izvode se AB, u nagibu od 10°. Kose ploče se izvodi iz betona klase C35/45, armiraju čelikom B500B.

Pretpostavljena debljina ploče je 18 cm.

#### Rekapitulacija opterećenja

- v.t. – automatski zadana u software-u

- dg = 0,58 N/m<sup>2</sup>

- s = 0,60 kN/m<sup>2</sup>

- w = 0,91 kN/m<sup>2</sup>

#### Kombinacija opterećenja GSN:

1,35 x (v.t. + dg) + 1,50 x w + 1,50 x 0,50 x s

### DIMENZIONIRANJE KOSE KROVNE PLOČE

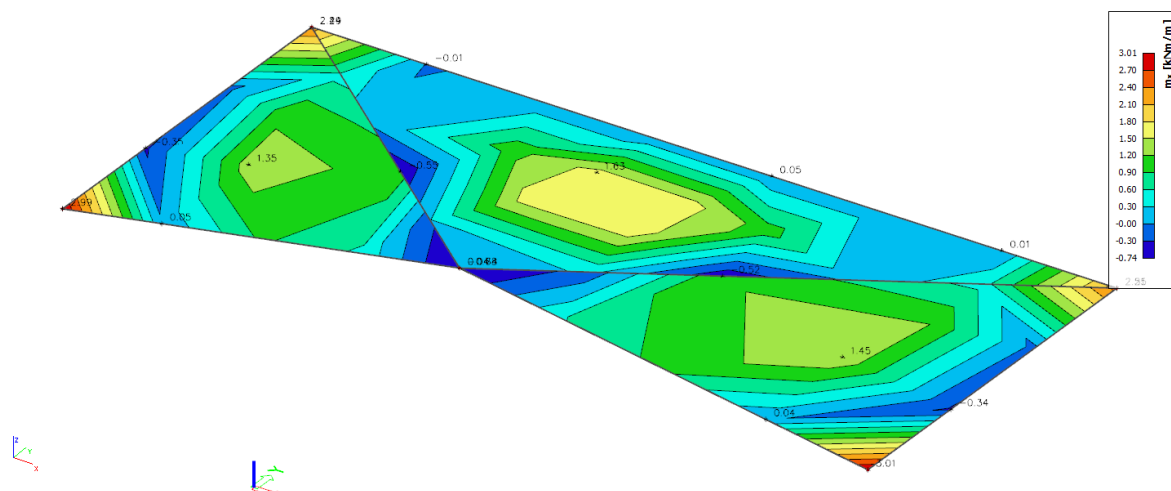
#### PRETPOSTAVLJENI MATERIJAL I DIMENZIJE

MATERIJAL	
Beton C35/45	$f_{ck} = 35 \text{ N/mm}^2$ ,
	$f_{cd} = 23,3 \text{ N/mm}^2$
Čelik B500B	$f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$ ,
	$f_{yd} = 434,80 \text{ N/mm}^2$ ,
	$E_s = 20000 \text{ kN/mm}^2$

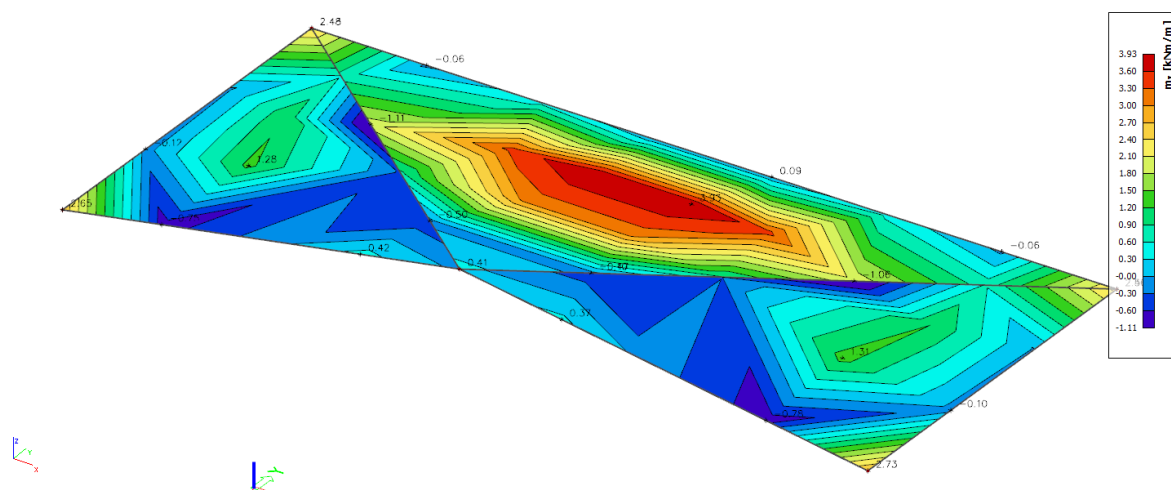
DIMENZIJE: h=18 cm, b=100 cm	
Visina presjeka (srednja)	h = 18 cm
Debljina zaštitnog sloja	c = 2,5 cm
Udaljenost do težišta armature	$d_1 = c + \varnothing/2 = 2,5 + 1,0/2 = 3,0$ cm
Statička visina presjeka	$d = h - d_1 = 18 - 3,0 = 15,0$ cm

## GRANIČNO STANJE NOSIVOSTI 1– REZULTATI PRORAČUNA

$M_x$

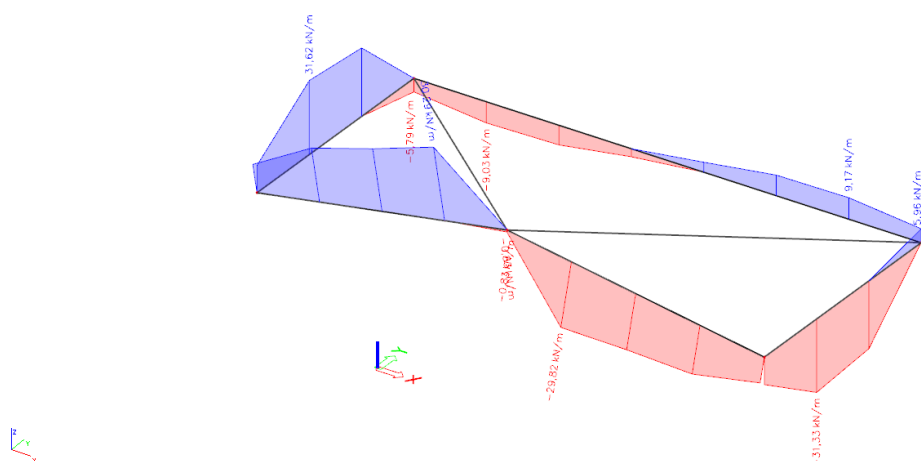


$M_y$

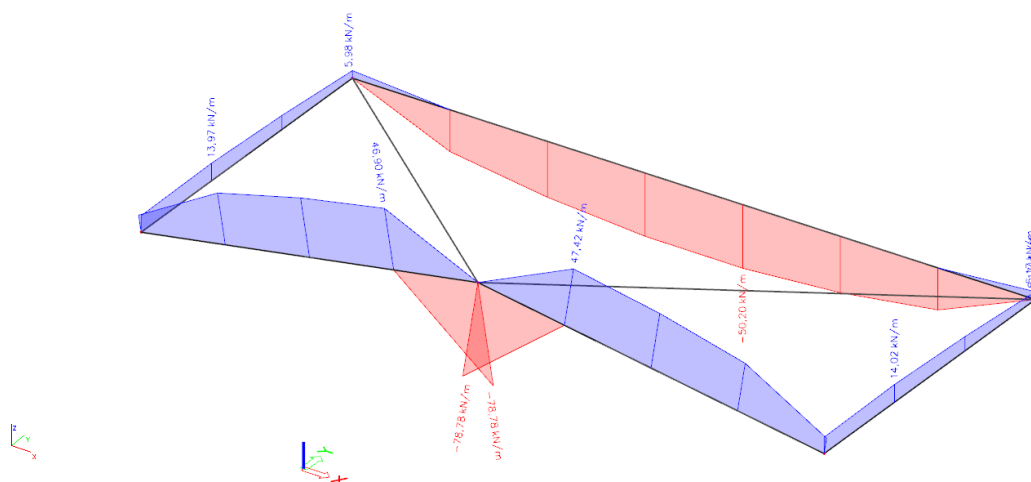




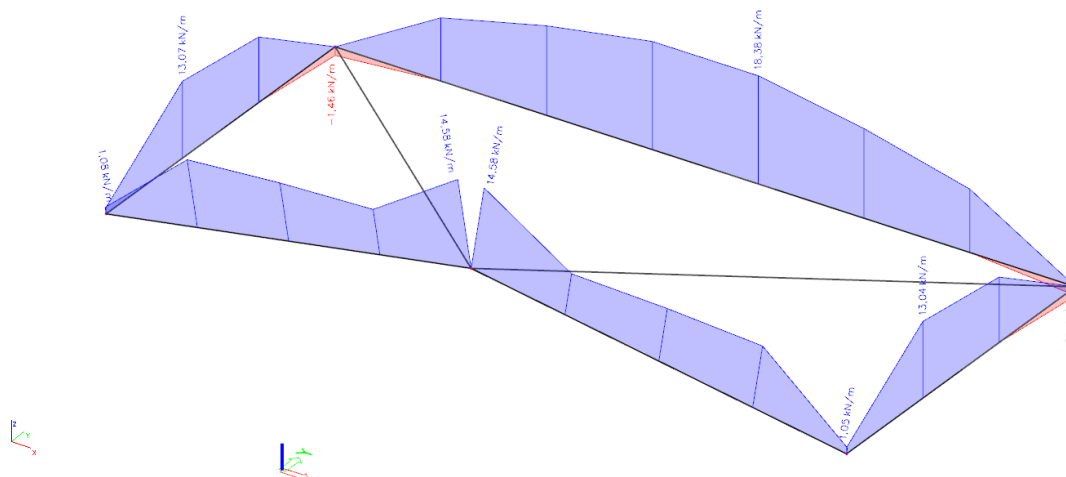
Rx



Ry



Rz



## DONJA ZONA (POLJE P501)

$M_{max} = 3,93 \text{ kNm}$

Potrebna armatura

$A_{s1} = 0,61 \text{ cm}^2/\text{m}'$

Minimalna armatura

$A_{smin} = 2,03 \text{ cm}^2/\text{m}'$

Odabrana armatura **Q257– donja zona**

## DONJA ZONA (POLJE P502 i P503)

$M_{max} = 1,45 \text{ kNm}$

Potrebna armatura

$A_{s1} = 0,22 \text{ cm}^2/\text{m}'$

Minimalna armatura

$A_{smin} = 2,03 \text{ cm}^2/\text{m}'$

Odabrana armatura **Q257– donja zona**

## GORNJA ZONA (LEŽAJEVI)

$M_{max} = 1,11 \text{ kNm}$

Potrebna armatura

$A_{s1} = 0,17 \text{ cm}^2/\text{m}'$

Minimalna armatura

$A_{smin} = 2,03 \text{ cm}^2/\text{m}'$

Odabrana armatura **Q257– gornja zona**

### 2.2.2 GREDE G501 i G502

Grede G501 i G502 izvode se zajedno s pločom (kosi serklaži).

Grede su opterećene vlastitom težinom i reakcijom krovne ploče.

Pretpostavljaju se dimenzije poprečnog presjeka 25/25 cm (ukupna visina T presjeka 43 cm).

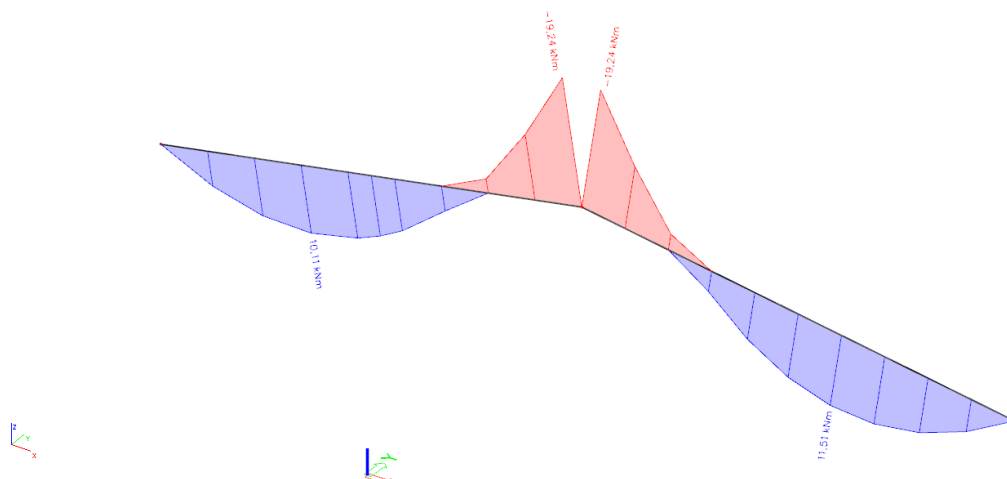
Pretpostavljeni materijal i dimenzije:

MATERIJAL	
Beton C35/45	$f_{ck} = 35 \text{ N/mm}^2$ ,
	$f_{cd} = 23,3 \text{ N/mm}^2$
Čelik B500B	$f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$ ,
	$f_{yd} = 434,80 \text{ N/mm}^2$ ,
	$E_s = 20000 \text{ Kn/mm}^2$

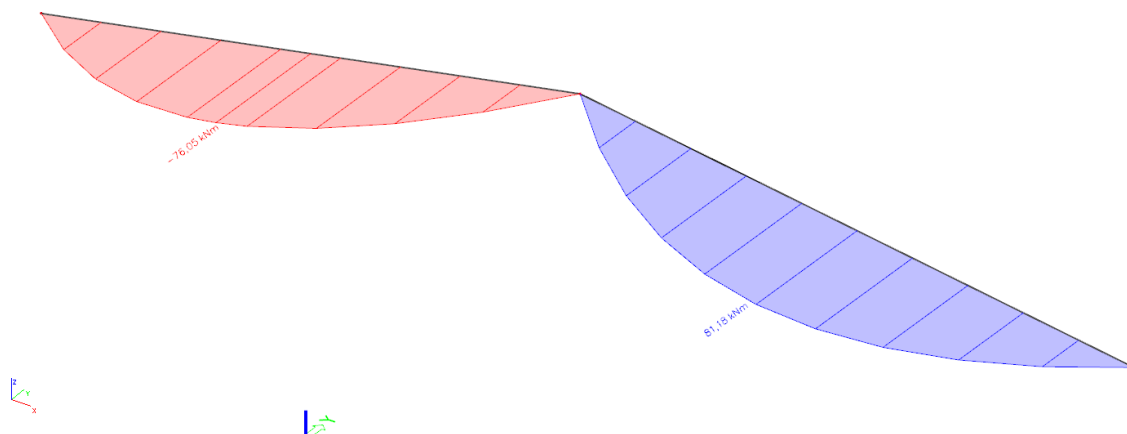
DIMENZIJE T-PRESJEKA	
Širina presjeka	$b_w = 25 \text{ cm}$
Ukupna visina presjeka	$h = 43 \text{ cm}$
Visina presjeka $h_f$	$h_f = 18 \text{ cm}$
Debljina zaštitnog sloja	$c = 2,0 \text{ cm}$
Udaljenost do težišta armature	$d_1 = c + \emptyset_v + \emptyset/2 = 2,0 + 0,8 + 1,2/2 = 3,4 \text{ cm}$
Statička visina presjeka	$d = h - d_1 = 43 - 3,4 = 39,60 \text{ cm}$

## REZULTATI PRORAČUNA UNUTARNJIH SILA:

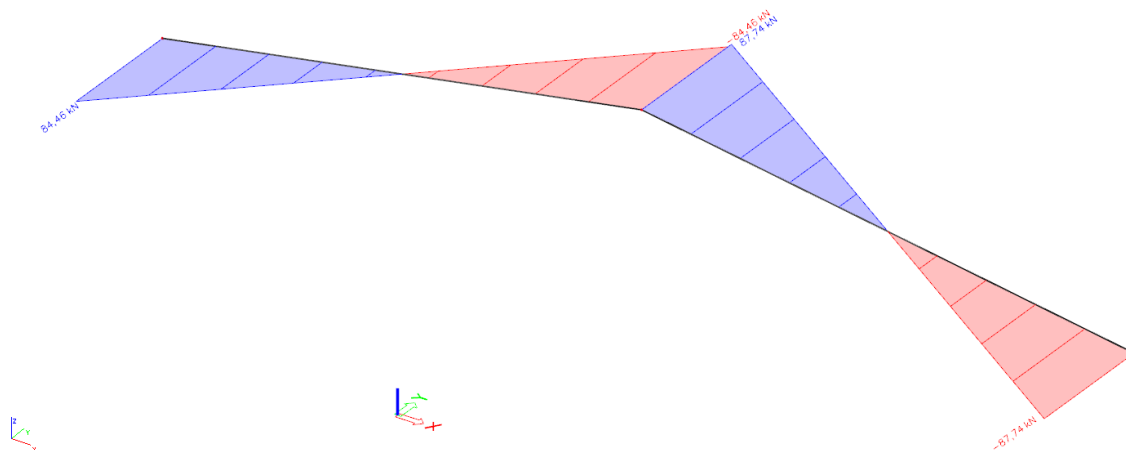
Moment savijanja  $M_y$ :



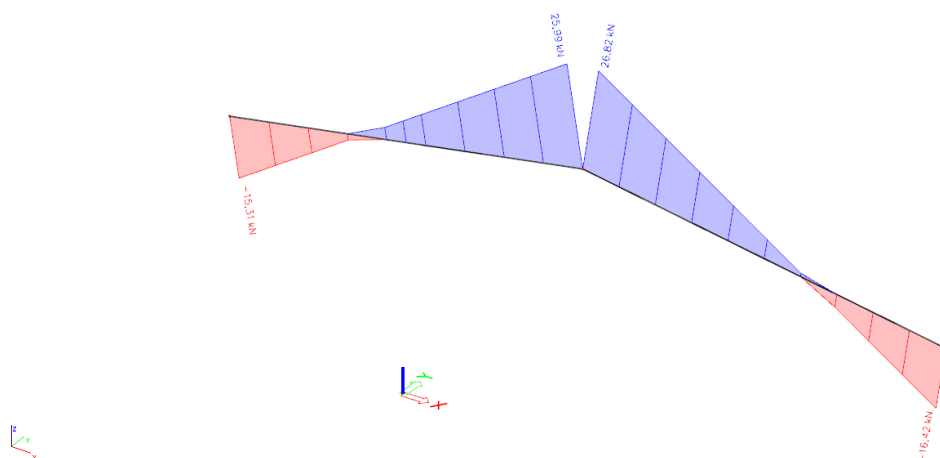
Moment savijanja  $M_z$ :



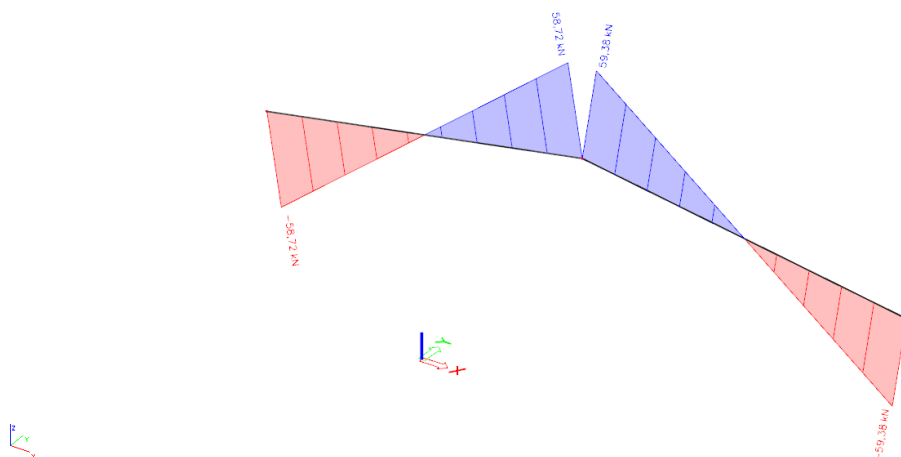
Poprečne sile  $V_y$ :



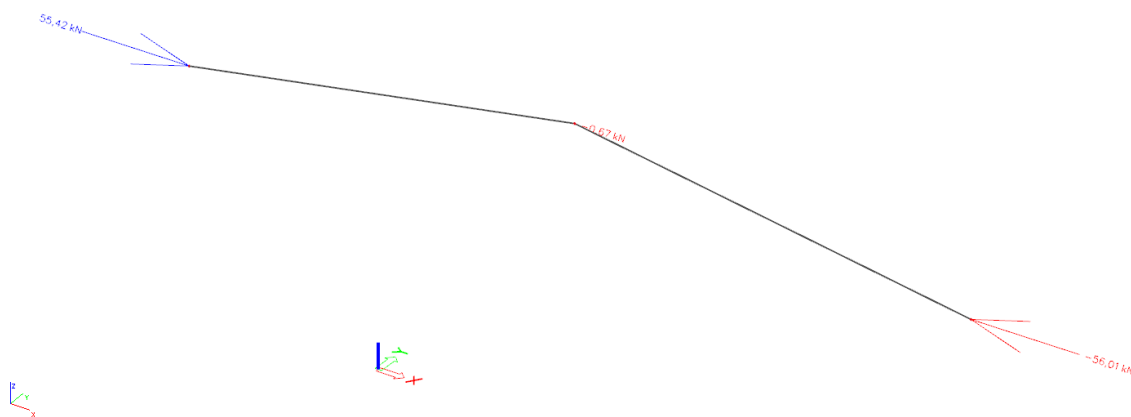
Poprečne sile  $V_z$ :



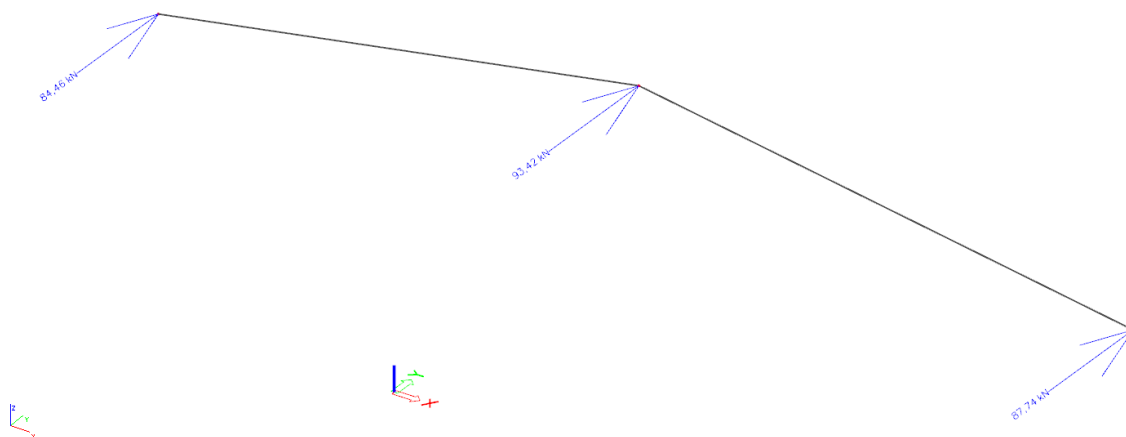
Uzdužne sile N:



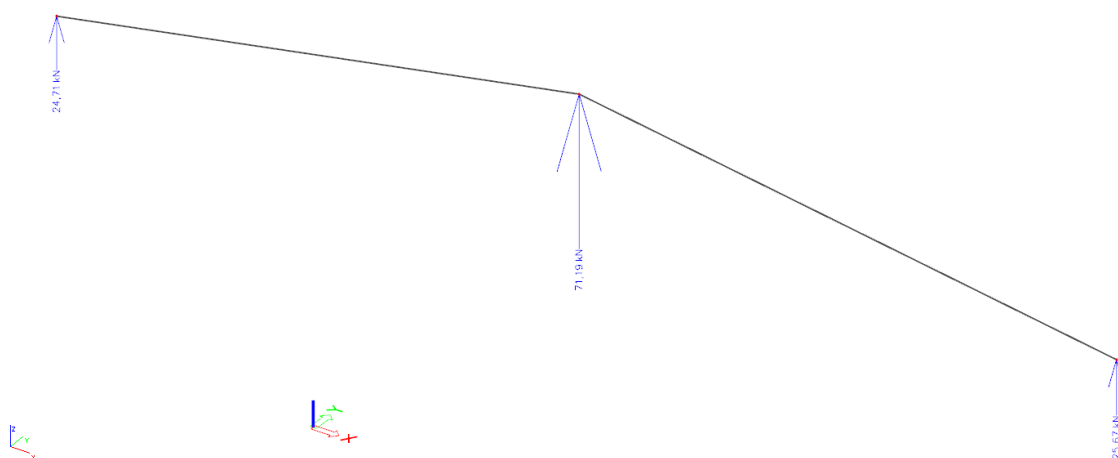
Reakcije  $R_x$ :



Reakcije  $R_y$ :



Reakcije  $R_z$ :



## DIMENZIONIRANJE

### SAVIJANJE (POLJA)

$$M_{\max} = 11,51 \text{ kNm}$$

Potrebna armatura

$$A_{s1} = 0,69 \text{ cm}^2/\text{m}'$$

Minimalna armatura

$$A_{s\min} = 1,27 \text{ cm}^2/\text{m}'$$

Odabrana armatura (donja zona): **4 Ø 12** ( $A_{s1,\text{prov}} = 2,26 \text{ cm}^2$ ) (odabrana je armatura veća od proračunate zbog povećane potrebe za armiranjem oslonaca, a da bi se olakšalo izvođenje)

### SAVIJANJE (LEŽAJ 1-2)

$$M_{\max} = M_{\text{ed}} - N_{\text{ed}} (d - h/2) = 19,24 - (-59,38 * (0,396 - 0,215)) = 29,99 \text{ kNm}$$

Potrebna armatura

$$A_{s1} = 3,51 \text{ cm}^2/\text{m}'$$

Minimalna armatura

$$A_{s\min} = 1,27 \text{ cm}^2/\text{m}'$$

Odabrana armatura (gornja zona): **4 Ø 12** ( $A_{s1,\text{prov}} = 4,52 \text{ cm}^2$ )

### SAVIJANJE (Mz)

$$M_{\max} = 81,18 \text{ kNm}$$

Potrebna armatura

$$A_{s1} = 5,04 \text{ cm}^2/\text{m}'$$

Minimalna armatura

$$A_{s\min} = 1,27 \text{ cm}^2/\text{m}'$$

Odabrana armatura: **2 Ø 12 + 3 Ø 12** ( $A_{s1,\text{prov}} = 5,65 \text{ cm}^2$ )



POPREČNA SILA**Proračunska poprečna sila:**  $V_{Ed} = 87,74 \text{ kN}$ **Provjera nosivosti elementa na poprečnu silu bez poprečne armature**Proračun najmanje poprečne armature se smije izostaviti pod uvjetom da je zadovoljen uvjet nosivosti  $V_{Ed} \leq V_{Rd,c}$ .

$$V_{Rd,c} = \max\{C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}; 0,035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}\} \cdot b_w \cdot d$$

$$C_{Rd,c} = 0,18 / \gamma_c \quad k = \min\{1 + (200 / d)^{1/2}; 2,0\}$$

$$C_{Rd,c} = 0,12 \quad k = \min\{1,72; 2,00\}$$

$$k = 1,72$$

$$\rho_l = \min\{A_{s1} / (b_w \cdot d); 0,0200\}$$

$$\rho_l = \min\{0,0063; 0,0200\}$$

$$\rho_l = 0,0063$$

$$V_{Rd,c} = \max\{0,5780 \text{ N/mm}^2; 0,4655 \text{ N/mm}^2\} \cdot 250 \text{ mm} \cdot 390 \text{ mm}$$

$$V_{Rd,c} = 0,5780 \text{ N/mm}^2 \cdot 97500 \text{ mm}^2 = 56357 \text{ N}$$

$$V_{Rd,c} = 56,36 \text{ kN}$$

Uvjet nosivosti:

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,c}$$

$$87,74 \text{ kN} > 56,36 \text{ kN}$$

- potreban je proračun poprečne armature.

**Proračun potrebne poprečne armature**

$$A_{sw} = m \cdot A_{sw}^1$$

promjer spona:

$$\phi_w = 8 \text{ mm}$$

$$A_{sw} = 2 \cdot 0,50 \text{ cm}^2$$

površina presjeka

$$A_{sw}^1 = 0,50 \text{ cm}^2$$

$$A_{sw} = 1,00 \text{ cm}^2$$

spone:

reznost:

$$m = 2$$

$$s_{min} = [A_{sw} \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot \text{ctg}(\theta)] / V_{Ed}$$

$$s_{min} = (1,00 \text{ cm}^2 \cdot 35,1 \text{ cm} \cdot 43,48 \text{ kN/cm}^2 \cdot 1,20) / 87,74 \text{ kN}$$

$$s_{min} = 20,87 \text{ cm}$$

## Najmanja poprečna armatura

Minimalni koeficijent armiranja:

$$\rho_{w,min} = 0,15 \cdot (f_{ctm} / f_{yd})$$

za beton klase  
C35/45:

$$f_{ctm} = 2,60 \text{ MPa}$$

$$\rho_{w,min} = 0,15 \cdot (2,60 \text{ MPa} / 434,78 \text{ MPa})$$

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

Najveći uzdužni razmak spona:

$$s_{l,max}^1 = (A_{sw}^1 \cdot m) / (b_w \cdot \rho_{w,min})$$

$$s_{l,max}^1 = (0,50 \text{ cm}^2 \cdot 2) / (25 \text{ cm} \cdot 0,0009)$$

$$s_{l,max}^1 = 44,59 \text{ cm}$$

Najveći uzdužni razmak spona iz odnosa  $V_{Ed} / V_{Rd,max}$  prema tablici 9.1 norme HRN EN 1992-1-1:2013/NA:2013

$$V_{Ed} / V_{Rd,max} = 87,74 \text{ kN} / 519,60 \text{ kN} = 0,17 \quad 0,17 < 0,30$$

$$s_{l,max}^2 = \min\{0,75 \cdot d; 30 \text{ cm}\} = \min\{0,75 \cdot 39 \text{ cm}; 30 \text{ cm}\}$$

$$s_{l,max}^2 = \min\{29,25 \text{ cm}; 30 \text{ cm}\}$$

$$s_{l,max}^2 = 29,3 \text{ cm}$$

Mjerodavna najveća vrijednost razmaka spona:

$$s_{l,max} = 29,25 \text{ cm}$$

Odabrana najveća vrijednost razmaka spona:

$$s_{l,max,odabrano} = 20,00 \text{ cm}$$

Odabrano: Ø 8/20 cm duž cijele grede.

### 2.2.3 GREDA G503

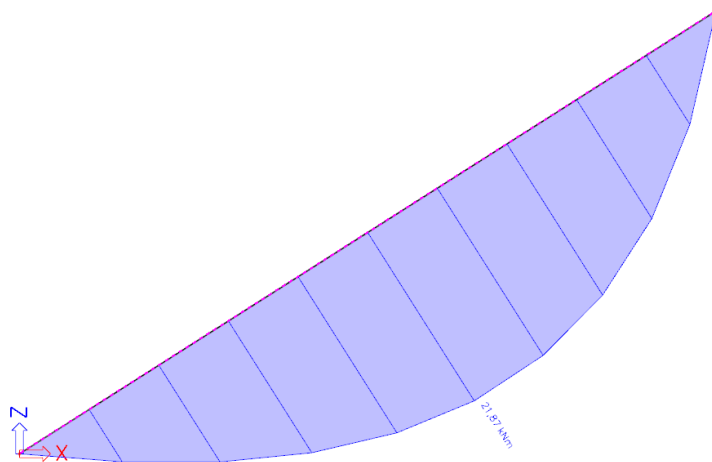
Greda G301 izvodi se zajedno s pločom.

Greda je opterećena vlastitom težinom i težinom zidanog zida iznad nje (reakciju krovne ploče preuzima greda G502 (kosi serklaž)).

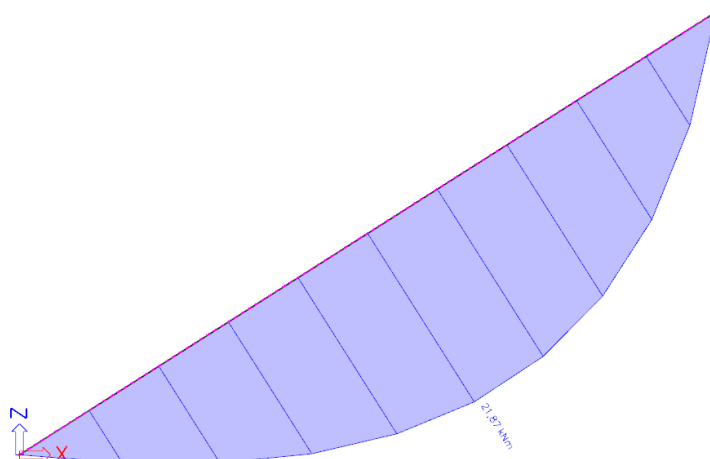
Pretpostavljaju se dimenzije poprečnog presjeka 25/25 cm.

Pretpostavljeni materijal i dimenzije:

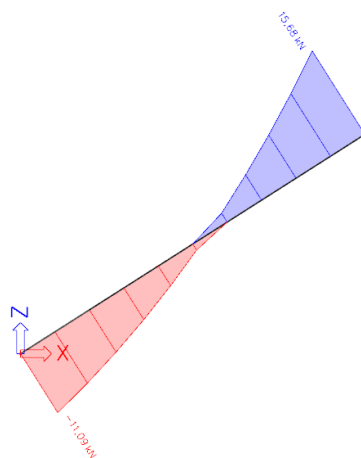
MATERIJAL	
Beton C25/30	$f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$ , $f_{cd} = 16,67 \text{ N/mm}^2$
Čelik B500B	$f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$ , $f_{yd} = 434,80 \text{ N/mm}^2$ , $E_s = 20000 \text{ Kn/mm}^2$
DIMENZIJE: $h=25 \text{ cm}$ , $b=25 \text{ cm}$	
Visina presjeka (srednja)	$h = 25 \text{ cm}$
Debljina zaštitnog sloja	$c = 2,0 \text{ cm}$
Udaljenost do težišta armature	$d_1 = c + \varnothing_v + \varnothing/2 = 2,0 + 0,8 + 1,2/2 = 3,4 \text{ cm}$
Statička visina presjeka	$d = h - d_1 = 25 - 3,4 = 21,60 \text{ cm}$

REZULTATI PRORAČUNA UNUTARNJIH SILA:Moment savijanja  $M_y$ :

Poprečne sile  $V_z$ :



Uzdužne sile N:



## DIMENSIONIRANJE

### SAVIJANJE (POLJE)

$$M_{\max} = M_{\text{ed}} - N_{\text{ed}} (d - h/2) = 21,87 - (-15,68 * (0,216 - 0,125)) = 23,30 \text{ kNm}$$

Potrebna armatura

$$A_{s1} = 2,74 \text{ cm}^2/\text{m}'$$

Minimalna armatura

$$A_{smin} = 0,68 \text{ cm}^2/\text{m}'$$

Odabrana armatura (donja zona): **3 Ø 12 ( $A_{s1,prov} = 3,39 \text{ cm}^2$ )**

## POPREČNA SILA

### DIMENZIONIRANJE NA POPREČNE SILE

Proračunska poprečna sila:

$$V_{Ed} = 24,73 \text{ kN}$$

Provjera nosivosti elementa na poprečnu silu bez poprečne armature

Proračun najmanje poprečne armature se smije izostaviti pod uvjetom da je zadovoljen uvjet nosivosti  $V_{Ed} \leq V_{Rd,c}$ .

$$V_{Rd,c} = \max\{C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}; 0,035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}\} \cdot b_w \cdot d$$

$$C_{Rd,c} = 0,18 / \gamma_c$$

$$k = \min\{1 + (200 / d)^{1/2}; 2,0\}$$

$$\rho_l = \min\{A_{s1} / (b_w \cdot d); 0,0200\}$$

$$C_{Rd,c} = 0,12$$

$$k = \min\{1,98; 2,00\}$$

$$\rho_l = \min\{0,0065; 0,0200\}$$

$$k = 1,98$$

$$\rho_l = 0,0065$$

$$V_{Rd,c} = \max\{0,5992 \text{ N/mm}^2; 0,4861 \text{ N/mm}^2\} \cdot 250 \text{ mm} \cdot 210 \text{ mm}$$

$$V_{Rd,c} = 0,5992 \text{ N/mm}^2 \cdot 52500 \text{ mm}^2 = 31461 \text{ N}$$

$$V_{Rd,c} = 31,46 \text{ kN}$$

Uvjet nosivosti:

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,c}$$

$$24,73 \text{ kN} < 31,46 \text{ kN}$$

- nije potreban proračun poprečne armature.

### Najmanja poprečna armatura

Minimalni koeficijent armiranja:

$$\rho_{w,min} = 0,15 \cdot (f_{ctm} / f_{yd})$$

za beton klase  
C25/30:

$$f_{ctm} = 2,60 \text{ MPa}$$

$$\rho_{w,min} = 0,15 \cdot (2,60 \text{ MPa} /$$

434,78 MPa)

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

Najveći uzdužni razmak spona:

$$s_{l,max}^1 = (A_{sw}^1 \cdot m) / (b_w \cdot \rho_{w,min})$$

$$s_{l,max}^1 = (0,50 \text{ cm}^2 \cdot 2) / (25 \text{ cm} \cdot 0,0009)$$

$$s_{l,max}^1 = 44,59 \text{ cm}$$

Najveći uzdužni razmak spona iz odnosa  $V_{Ed} / V_{Rd,max}$  prema tablici 9.1 norme HRN EN 1992-1-1:2013/NA:2013

$$V_{Ed} / V_{Rd,max} = \frac{24,73 \text{ kN} / 209,14 \text{ kN}}{= 0,12} \quad 0,12 < 0,30$$

$$s_{l,max}^2 = \min\{0,75 \cdot d; 30 \text{ cm}\} = \min\{0,75 \cdot 21 \text{ cm}; 30 \text{ cm}\}$$

$$s_{l,max}^2 = \min\{15,75 \text{ cm}; 30 \text{ cm}\}$$

$$s_{l,max}^2 = 15,8 \text{ cm}$$

Mjerodavna najveća vrijednost razmaka spona:

$$s_{l,max} = 15,75 \text{ cm}$$

Odabrana najveća vrijednost razmaka spona:

$$s_{l,max,odabrano} = 15,00 \text{ cm}$$

Odabrano: Ø 8/15 cm duž cijele grede.

## 2.2.4 STUP S501

### Dimenzije stupa

Širina presjeka:  $b = 25 \text{ cm}$

Visina presjeka:  $h = 25 \text{ cm}$

Posebne odredbe za stupove opterećene na potres prema normi HRN EN 1998-1-1.

### Ograničenje najveće proračunske tlačne sile

Proračunska uzdužna sila:

$$N_{Ed,s} = 77,26 \text{ kN}$$

Za razred duktilnosti **M (DCM)**:

$$N_{Ed} \leq 0,65 \cdot b \cdot h \cdot f_{cd}$$

$$77,26 \text{ kN} < 0,65 \cdot 25 \text{ cm} \cdot 25 \text{ cm} \cdot 500 \text{ kN/cm}^2 = 406,25 \text{ kN}$$

- Uvjet je zadovoljen!

## Minimalna uzdužna armatura

$$\begin{aligned}A_{s,min,potres} &= 0,01 \cdot A_c \\A_{s,min,potres} &= 0,01 \cdot 25 \text{ cm} \cdot 25 \text{ cm} \\A_{s,min,potres} &= 6,25 \text{ cm}^2\end{aligned}$$

## Maksimalna uzdužna armatura

$$\begin{aligned}A_{s,max} &= 0,04 \cdot A_c \\A_{s,max} &= 0,04 \cdot 25 \text{ cm} \cdot 25 \text{ cm} \\A_{s,max} &= 25,00 \text{ cm}^2\end{aligned}$$

## Odabrana glavna armatura:

$$A_{s1,prov} + A_{s2,prov} = (2 + 2)\phi 14 = 4\phi 14 = 6,16 \text{ cm}^2$$

Predviđa se i dodatna armatura bočno, između šipki u kutovima i to:

$$A_{s,dodatna} = (2 + 2)\phi 12 = 4\phi 12 = 4,52 \text{ cm}^2$$

## Razmak poprečne armature prema HRN EN 1992-1-1:2013/NA:2015

Odabire se manja vrijednost:

$$\begin{aligned}s_{cl,tmax} &= \min(12 \cdot \varphi_{s,min}; b_{min}; 30 \text{ cm}) & \varphi_{s,min} &- \text{promjer najmanje uzdužne šipke.} \\s_{cl,tmax} &= \min(14,4 \text{ cm}; 25 \text{ cm}; 30 \text{ cm}) & b_{min} &- \text{najmanja izmjera betonske jezgre.} \\s_{cl,tmax} &= 14,4 \text{ cm}\end{aligned}$$

Odabrani međusobni razmak poprečne armature (spona):

$$s_{cl} = 10,0 \text{ cm}$$

## Određivanje duljine kritičnog područja stupa $l_{cr}$ :

Za razred duktilnosti M:

Najveća izmjera presjeka stupa:  $h_c = 0,25 \text{ m}$

Svjetla visina stupa  $l_{cl}$ :  $l_{cl} = 3,33 \text{ m}$

$$l_{cl} / h_c < 3 \quad l_{cl} / h_c = \frac{13,32}{3} >$$

Kako je odnos svjetle visine stupa i najveće izmjere presjeka stupa veći od 3, kritična područja su područja do udaljenosti  $l_{cr}$  od krajeva stupa.

$$l_{cr} = \max(h_c; l_{cl} / 6; 0,45 \text{ m})$$
$$l_{cr} = \max(0,25 \text{ m}; 0,56 \text{ m}; 0,45 \text{ m})$$
$$l_{cr} = 0,56 \text{ m}$$

Kritična duljina područja stupa iznosi 0,56 m.

### Najveći razmak poprečne armature u kritičnim područjima prema HRN EN 1998-1:2011:

Progušćenje se izvodi na krajevima stupova na udaljenostima u vrijednosti  $l_{cr} = 56 \text{ cm}$ . Progušćena poprečna armatura se izvodi kroz cijeli čvor spoja stupa s gredama.

$$s_{max} = \min(b_o / 2; 17,5 \text{ cm}; 8 \cdot d_{bL})$$
$$s_{max} = \min(25 \text{ cm} / 2; 17,5 \text{ cm}; 8 \cdot 1,2 \text{ cm})$$
$$s_{max} = \min(4,7 \text{ cm}; 17,5 \text{ cm}; 11,20 \text{ cm})$$
$$s_{max} = 9,3 \text{ cm}$$

$b_o$  - najmanja izmjera betonske jezgre.  
 $d_{bL}$  - promjer najmanje uzdužne šipke.

Usvojeni razmak poprečne armature u kritičnim područjima:

$$s = 8,0 \text{ cm}$$

## 2.2.5 VERTIKALNI SERKLAŽI

Svi vertikalni serklaži se izvode iz betona C25/30, armiraju čelikom B500B.

Vertikalni serklaži su dimenzija minimalno 25/25 cm. Odabrana armatura: uzdužna armatura  $4\phi 14$ , vilice:  $\phi 8/15 \text{ cm}$ .

## 2.2.6 HORIZONTALNI SERKLAŽI I NADVOJI

Horizontalni serklaži su visine 25 cm (43 cm zajedno s pločom). Odabrana armatura: uzdužna armatura  $10\phi 12$ , vilice:  $\phi 8/20 \text{ cm}$ .

Nadvoje izvesti zajedno s horizontalnim serklažom (ukupna visina do ploče 62 cm). Odabrana armatura:  $10\phi 12$  (uzdužna armatura horizontalnog serklaža) +  $2\phi 12$  u donjoj zoni, vilice:  $\phi 8/20 \text{ cm}$ .



## 2.3 PLAN POZICIJA 400

Krovište se izvodi od drva klase C24.

Nagib krovnih ploha iznosi 10°.

Rogovi su dimenzija poprečnog presjeka 12/16 cm, postavljeni na osnom razmaku  $e = 70$  cm. Položaj rogova, osni razmaci, te duljine vidljivi su na nacrtu.

Sljemenjače i grebeni su dimenzija 18/24, a nazidnice 14/16 cm.

Stupovi su dimenzija 18/18 cm.

### SVOJSTVA MATERIJALA

SVOJSTVA MATERIJALA (C24)		
$\rho_k$	350	kg/m <sup>3</sup>
$f_{m,k}$	24	MPa
$f_{c,0,k}$	21	MPa
$f_{v,k}$	4	MPa
$E_{0,05}$	7400	MPa
$G_{mean}$	690	MPa

Statički proračun proveden je u nastavku, u programskom paketu *Scia Engineer 17*.

### 2.3.1 POZICIJA R401

Kontrola dimenzija roga se provodi na rogu s najduljim svijetlim rasponom (370 cm).

#### Rekapitulacija opterećenja

- v.t. – automatski zadana u software-u

-  $dg = 0,85 \text{ kN/m}^2 \times 0,70 \text{ m} = 0,60 \text{ kN/m}$

-  $s = 0,60 \text{ kN/m}^2 \times 0,70 \text{ m} = 0,42 \text{ kN/m}$

-  $w = 0,91 \text{ kN/m}^2 \times 0,70 = 0,64 \text{ kN/m}$

#### Kombinacija opterećenja GSN:

$1,35 \times (v.t. + dg) + 1,50 \times w + 1,50 \times 0,50 \times s$

## Kombinacija opterećenja GSU:

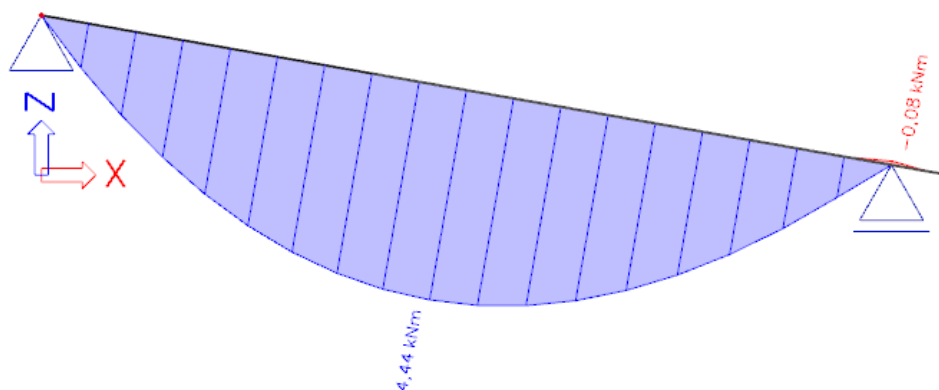
$$1,0 \times (v.t. + dg) + 1,0 \times w + 1,0 \times 0,50 \times s$$

## SVOJSTVA POPREČNOG PRESJEKA

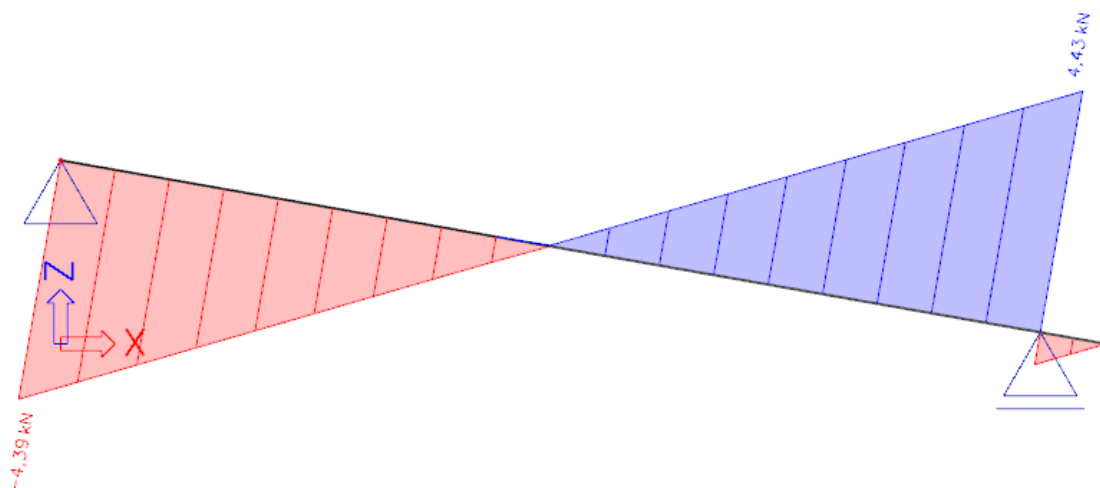
SVOJSTVA POPREČNOG PRESJEKA		
b	12	cm
h	16	cm
$A=b \times h$	192	cm <sup>2</sup>
$A_{ef}=b_{ef} \times h$	128,64	cm <sup>2</sup>
$W_y=b \times h^2/6$	512	cm <sup>3</sup>
$I_y=b \times h^3/12$	4096	cm <sup>4</sup>

## REZULTATI PRORAČUNA UNUTARNJIH SILA

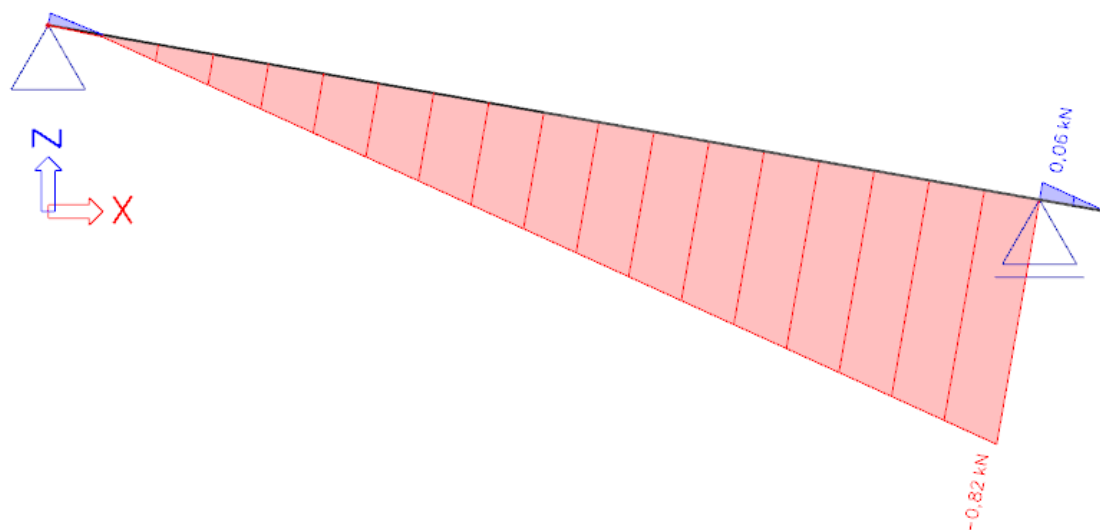
GSN: Moment savijanja  $M_y$



## GSN: Poprečne sile Vz



## GSN: Uzdužne sile N



## DIMENZIONIRANJE

### Savijanje

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_{max}}{W_y} = \frac{444}{512} = 0,87 \text{ kN/cm}^2$$

$$f_{m,d} = k_{mod} \frac{f_{m,k}}{\gamma_m} = 0,90 \frac{2,4}{1,30} = 1,66 \text{ kN/cm}^2$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crti} \cdot f_{m,d}} = \frac{0,87}{1 \times 1,66} = 0,52$$

### Posmik

$$\tau_d = 1,5 \frac{V_d}{A_{Ef}} = 1,50 \frac{4,43}{128,64} = 0,04 \text{ kN/cm}^2$$

$$f_{v,d} = k_{mod} \frac{f_{v,k}}{\gamma_m} = 0,90 \frac{0,40}{1,30} = 0,28 \text{ kN/cm}^2$$

$$\frac{\tau_d}{f_{v,d}} = \frac{0,04}{0,28} = 0,14$$

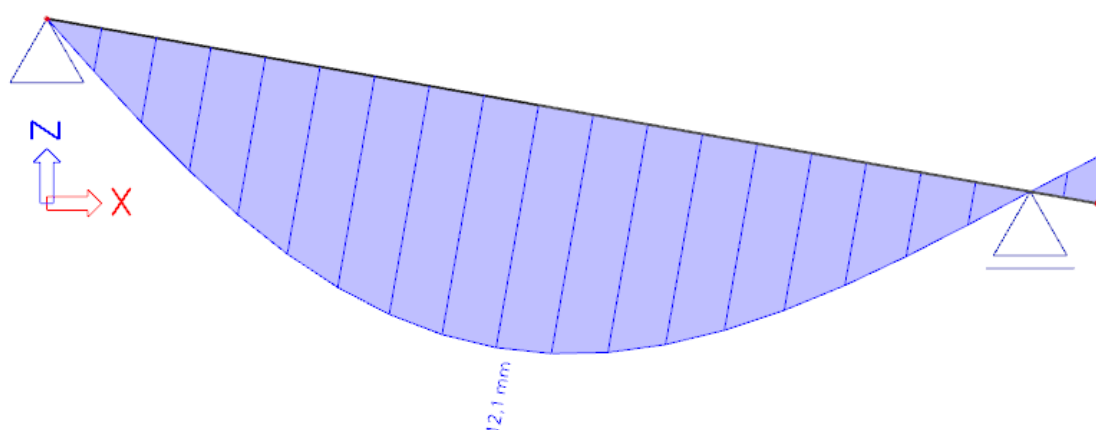
### Oсна tlačna sila

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{c,d}}{A_{eff}} = \frac{0,82}{128,64} = 0,006 \text{ kN/cm}^2$$

$$f_{c,0,d} = 0,9 \cdot \frac{2,1}{1,3} = 1,45 \text{ kN/cm}^2$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} = \frac{0,006}{1,45} = 0,004$$

## KONTROLA PROGIBA



Dopušteni progib nosača:  $L/300 = 427/300 = 1,42 \text{ cm}$   $\rightarrow 1,42 < 1,21 \rightarrow$  progib zadovoljava

### 2.3.2 POZICIJA R402

Statički proračun roga R402 provodi se zbog izračuna reakcija potrebnih za provođenje proračuna sljemenjači, grebena i podrožnica.

#### Rekapitulacija opterećenja

- v.t. – automatski zadana u software-u
- $dg = 0,85 \text{ kN/m}^2 \times 0,70 \text{ m} = 0,60 \text{ kN/m}$
- $s = 0,60 \text{ kN/m}^2 \times 0,70 \text{ m} = 0,42 \text{ kN/m}$
- $w = 0,91 \text{ kN/m}^2 \times 0,70 = 0,64 \text{ kN/m}$

#### Kombinacija opterećenja GSN:

$$1,35 \times (\text{v.t.} + dg) + 1,50 \times w + 1,50 \times 0,50 \times s$$

#### Kombinacija opterećenja GSU:

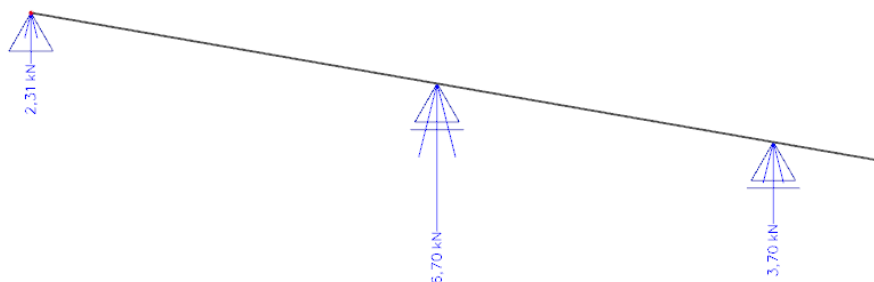
$$1,0 \times (\text{v.t.} + dg) + 1,0 \times w + 1,0 \times 0,50 \times s$$

## SVOJSTVA POPREČNOG PRESJEKA

SVOJSTVA POPREČNOG PRESJEKA			
b	12	cm	
h	16	cm	
$A=b \times h$	192	cm <sup>2</sup>	
$A_{ef}=b_{ef} \times h$	128,64	cm <sup>2</sup>	
$W_y=b \times h^2/6$	512	cm <sup>3</sup>	
$I_y=b \times h^3/12$	4096	cm <sup>4</sup>	

## REZULTATI PRORAČUNA UNUTARNJIH SILA

### GSN: Reakcije



### **2.3.3 POZICIJA G401**

Kontrola dimenzija greda (sljemenjače, grebeni, podrožnice) se provodi na najopterećenijoj sljemenjači.

#### Rekapitulacija opterećenja

- v.t. – automatski zadana u software-u
- reakcije od rogova, raspodjeljeno opterećenje=  $25 \times 6,70 \text{ kN} / 16,71 \text{ m} = 10,02 \text{ kN/m}$

#### Kombinacija opterećenja GSN:

1,35 x (v.t.) + 1,00 x reakcije od rogova

#### Kombinacija opterećenja GSU:

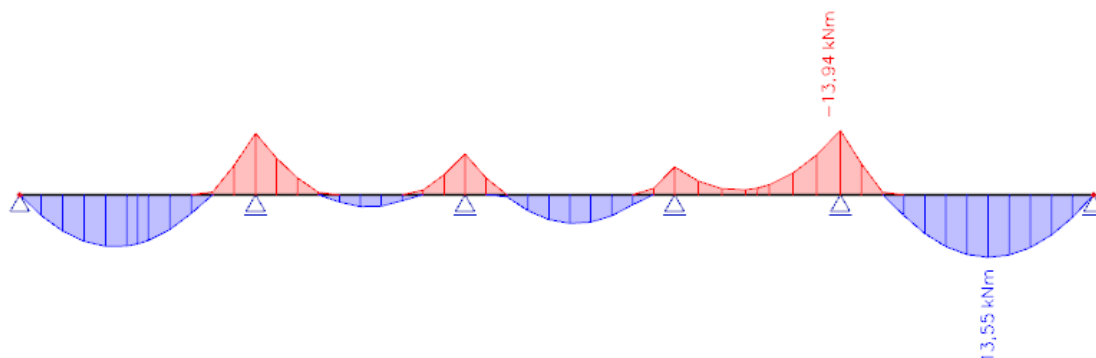
1,0 x (v.t.) + 1,00 x reakcije od rogova

## SVOJSTVA POPREČNOG PRESJEKA

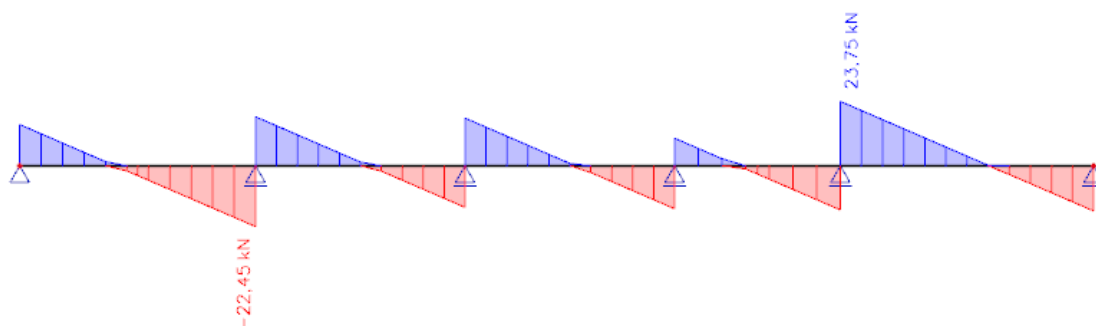
SVOJSTVA POPREČNOG PRESJEKA			
b	18	cm	
h	24	cm	
$A=b \times h$	432	cm <sup>2</sup>	
$A_{ef}=b_{ef} \times h$	289,44	cm <sup>2</sup>	
$W_y=b \times h^2/6$	1728	cm <sup>3</sup>	
$I_y=b \times h^3/12$	20736	cm <sup>4</sup>	

## REZULTATI PRORAČUNA UNUTARNJIH SILA

GSN: Moment savijanja  $M_y$



GSN: Poprečne sile  $V_z$



## GSN: Reakcije Rz



## DIMENZIONIRANJE

### Savijanje

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_{max}}{W_y} = \frac{1394}{1728} = 0,81 \text{ kN/cm}^2$$

$$f_{m,d} = k_{mod} \frac{f_{m,k}}{\gamma_m} = 0,90 \frac{2,4}{1,30} = 1,66 \text{ kN/cm}^2$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crti} \cdot f_{m,d}} = \frac{0,81}{1 \times 1,66} = 0,49$$

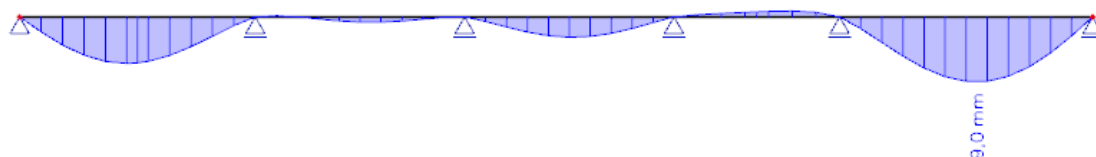
### Posmik

$$\tau_d = 1,5 \frac{V_d}{A_{Ef}} = 1,50 \frac{23,75}{289,44} = 0,08 \text{ kN/cm}^2$$

$$f_{v,d} = k_{mod} \frac{f_{v,k}}{\gamma_m} = 0,90 \frac{0,40}{1,30} = 0,28 \text{ kN/cm}^2$$

$$\frac{\tau_d}{f_{v,d}} = \frac{0,08}{0,28} = 0,29$$

## KONTROLA PROGIBA



Dopušteni progib nosača:  $L/300 = 394/300 = 1,31 \text{ cm}$   $\rightarrow 0,90 < 1,21 \rightarrow$  progib zadovoljava



## **2.3.4 NAZIDNICE POZICIJE 400**

Za nazidnice se odabire drvo klase C24, poprečni presjek 14/16 cm.

## **2.3.5 STUPOVI POZICIJE 400**

Za stupove se odabire drvo klase C24, poprečni presjek 18/18 cm.

**2.4 PLAN POZICIJA 300****2.4.1 PLOČA POZICIJE 300**

Tavanska ploča se izvodi iz betona klase C25/30, armira čelikom B500B.

Pretpostavljena debljina ploče je 18 cm.

Rekapitulacija opterećenja:

Površinsko opterećenje ( $\text{kN/m}^2$ )

- v.t. (automatski uračunata u software-u)

-  $d_g = 1,46 \text{ kN/m}^2$

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

- R – reakcije stupova krovišta (pozicija 400)

Kombinacija opterećenja:  $1,35 (v.t. + d_g) + 1,50 \times q + 1,0 \times R$

Uporabno opterećenje nanošeno je šahovskim rasporedom u dvije kombinacije- q1 i q2.

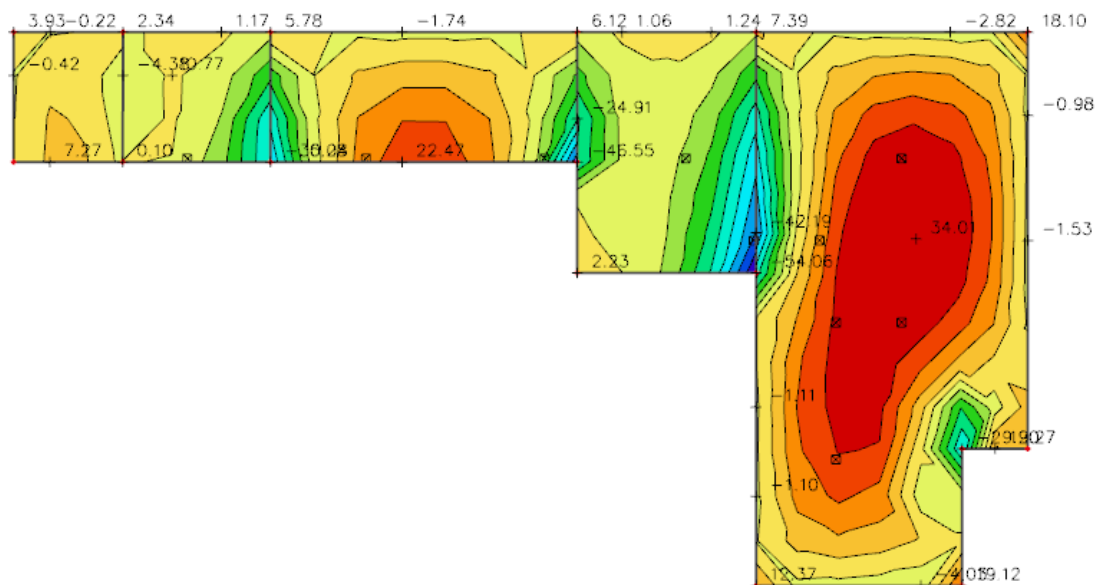
**DIMENZIONIRANJE PLOČE****PRETPOSTAVLJENI MATERIJAL I DIMENZIJE**

MATERIJAL	
Beton C25/30	$f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$ , $f_{cd} = 16,67 \text{ N/mm}^2$
Čelik B500B	$f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$ , $f_{yd} = 434,80 \text{ N/mm}^2$ , $E_s = 20000 \text{ kN/mm}^2$

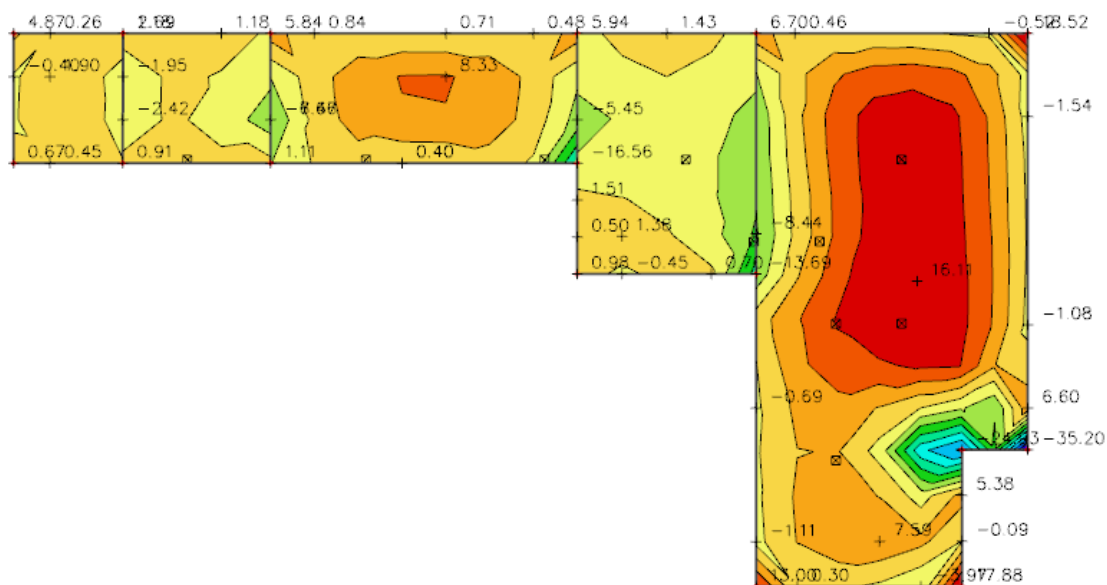
DIMENZIJE: $h=18 \text{ cm}$ , $b=100 \text{ cm}$	
Visina presjeka (srednja)	$h = 18 \text{ cm}$
Debljina zaštitnog sloja	$c = 2,5 \text{ cm}$
Udaljenost do težišta armature	$d_1 = c + \varnothing/2 = 2,5 + 1,0/2 = 3,0 \text{ cm}$
Statička visina presjeka	$d = h - d_1 = 18 - 3,0 = 15,0 \text{ cm}$

## GRANIČNO STANJE NOSIVOSTI 1– REZULTATI PRORAČUNA

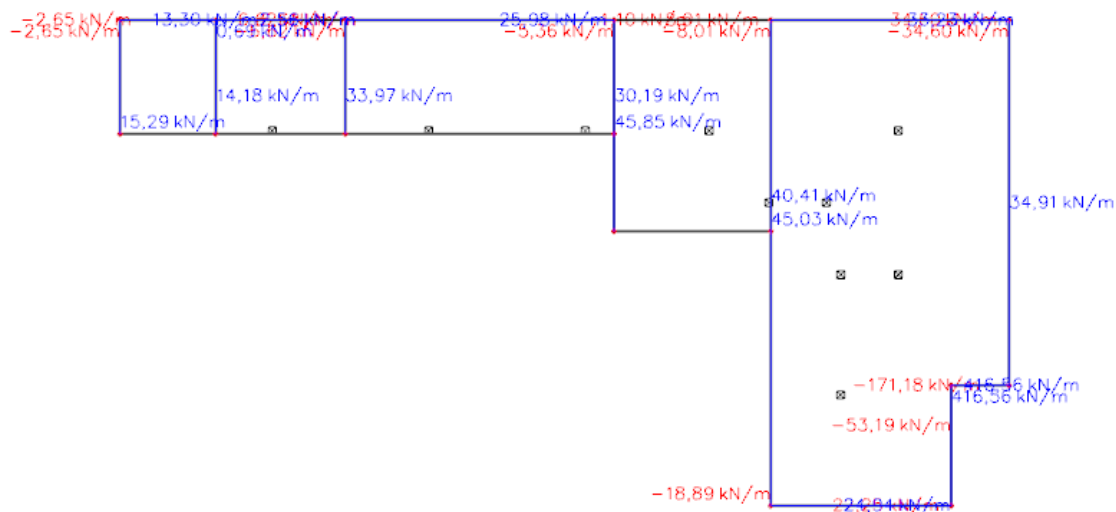
$M_x$



$M_y$

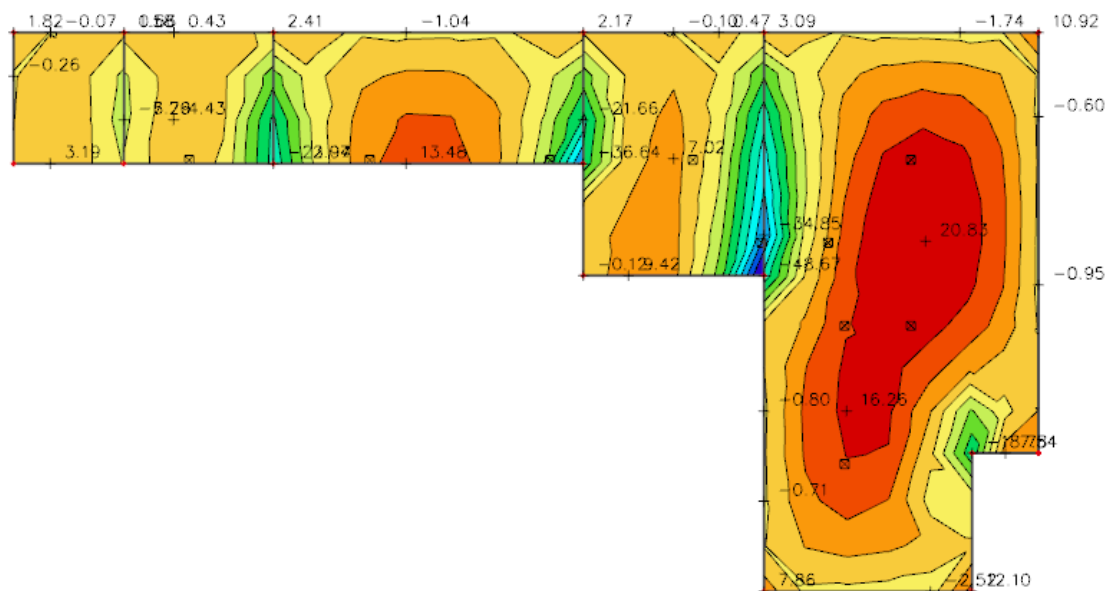


Rz

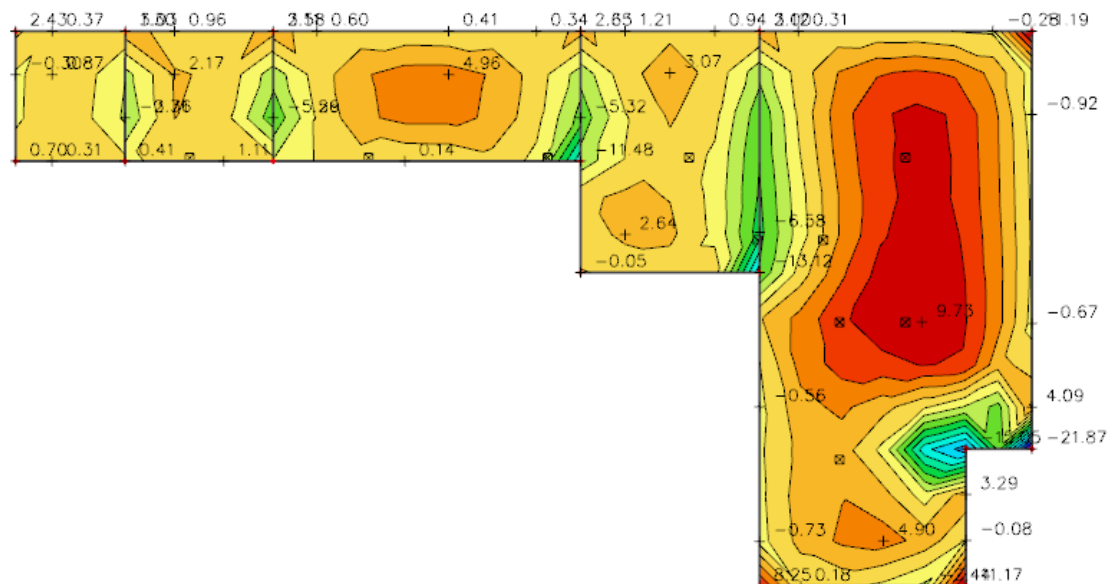


## GRANIČNO STANJE NOSIVOSTI 2- REZULTATI PRORAČUNA

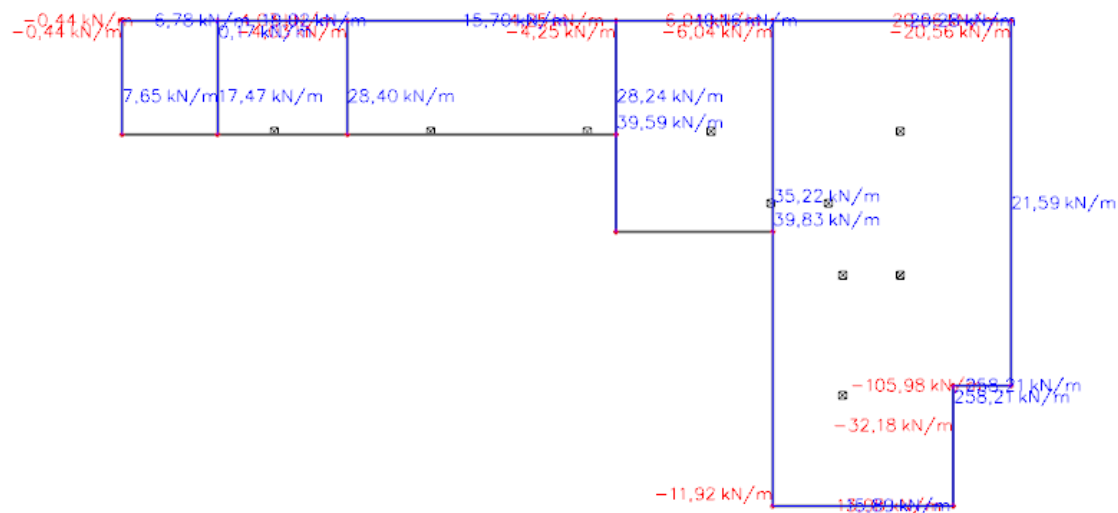
Mx



My



Rz



## **DONJA ZONA (POLJE P301, P302)**

$M_{max} = 4,43 \text{ kNm}$

Potrebna armatura

$$A_{s1} = 0,69 \text{ cm}^2/\text{m}'$$

Minimalna armatura

$$A_{smin} = 2,30 \text{ cm}^2/\text{m}'$$

Odabrana armatura **Q257– donja zona**

## **DONJA ZONA (POLJE P303)**

$M_{max} = 22,47 \text{ kNm}$

Potrebna armatura

$$A_{s1} = 3,59 \text{ cm}^2/\text{m}'$$

Minimalna armatura

$$A_{smin} = 2,30 \text{ cm}^2/\text{m}'$$

Odabrana armatura **Q385– donja zona**

## **DONJA ZONA (POLJE P304)**

$M_{max} = 9,42 \text{ kNm}$

Potrebna armatura

$$A_{s1} = 1,48 \text{ cm}^2/\text{m}'$$

Minimalna armatura

$$A_{smin} = 2,30 \text{ cm}^2/\text{m}'$$

Odabrana armatura **Q257– donja zona**

## **DONJA ZONA (POLJE P305)**

$M_{max} = 34,01 \text{ kNm}$

Potrebna armatura

$$A_{s1} = 5,48 \text{ cm}^2/\text{m}'$$

Minimalna armatura

$$A_{smin} = 2,30 \text{ cm}^2/\text{m}'$$

Odabrana armatura **Q636– donja zona**

## **GORNJA ZONA (LEŽAJ L301-302)**

$M_{max} = 7,79 \text{ kNm}$

Potrebna armatura

$$A_{s1} = 1,21 \text{ cm}^2/\text{m}'$$

Minimalna armatura

$$A_{smin} = 2,30 \text{ cm}^2/\text{m}'$$

Odabrana armatura **Q257– gornja zona**

## **GORNJA ZONA (LEŽAJ L302-303)**

$M_{max} = 30 \text{ kNm}$

Potrebna armatura

$$A_{s1} = 4,86 \text{ cm}^2/\text{m}'$$

Minimalna armatura

$$A_{smin} = 2,30 \text{ cm}^2/\text{m}'$$

Odabrana armatura **Q503– gornja zona**

## **GORNJA ZONA (LEŽAJ L303-304)**

$M_{max} = 46,55 \text{ kNm}$

Potrebna armatura

$$A_{s1} = 7,78 \text{ cm}^2/\text{m}'$$

Minimalna armatura

$$A_{smin} = 2,30 \text{ cm}^2/\text{m}'$$

Odabrana armatura **Q785– gornja zona**

## **GORNJA ZONA (LEŽAJ L304-305)**

$M_{max} = 42,19 \text{ kNm}$

Potrebna armatura

$$A_{s1} = 6,98 \text{ cm}^2/\text{m}'$$

Minimalna armatura

$$A_{smin} = 2,30 \text{ cm}^2/\text{m}'$$

Odabrana armatura **Q785– gornja zona**

## **GORNJA ZONA (rubovi polja)**

Za rubove polja usvaja se armatura **Q257– gornja zona.**



**2.4.2 GREDA G301**

Greda G301 izvodi se zajedno s pločom.

Greda je opterećena vlastitom težinom i reakcijom tavanaške ploče.

Pretpostavljaju se dimenzije poprečnog presjeka 25/30 cm (ukupna visina T presjeka 48 cm).

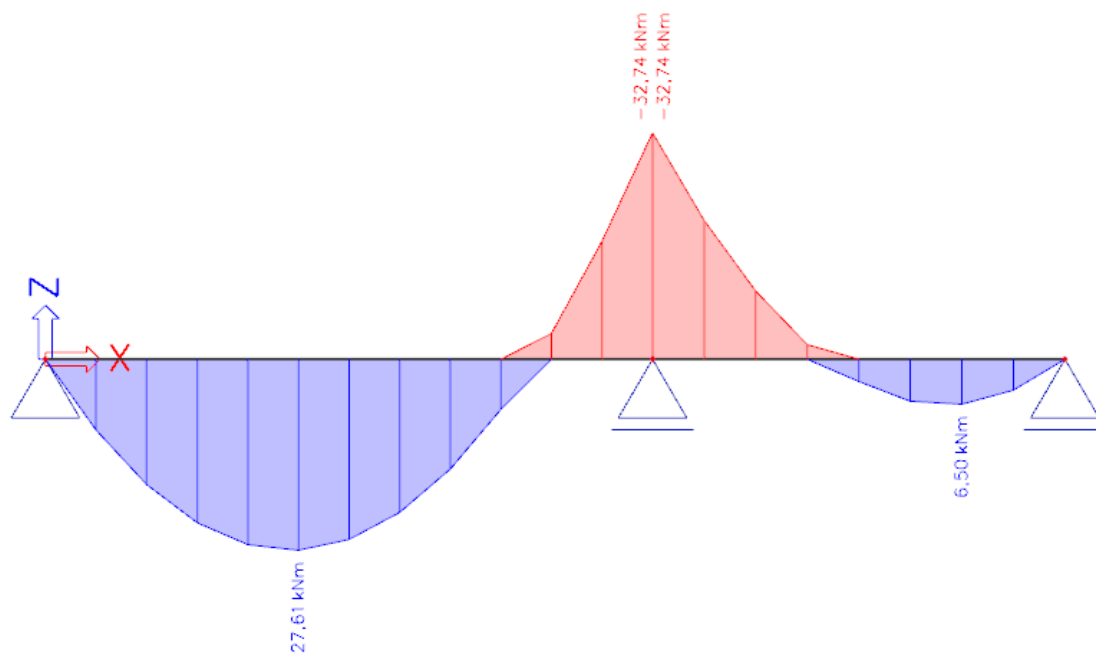
Pretpostavljeni materijal i dimenzije:

MATERIJAL	
Beton C25/30	$f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$ , $f_{cd} = 16,67 \text{ N/mm}^2$
Čelik B500B	$f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$ , $f_{yd} = 434,80 \text{ N/mm}^2$ , $E_s = 20000 \text{ Kn/mm}^2$

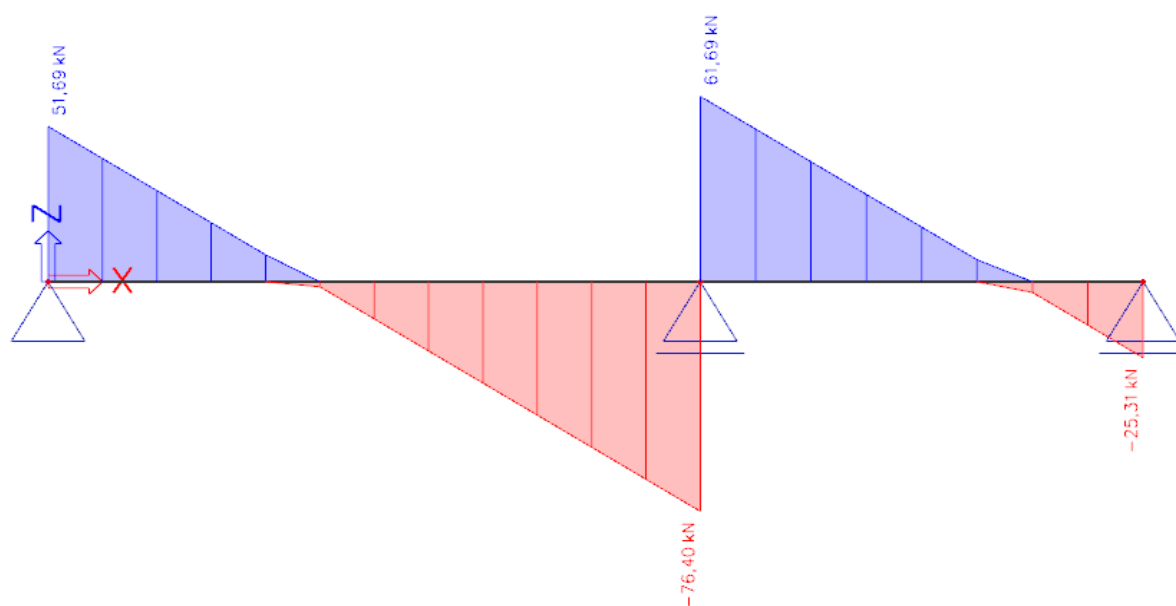
DIMENZIJE T-PRESJEKA	
Širina presjeka	$b_w = 25 \text{ cm}$
Ukupna visina presjeka	$h = 48 \text{ cm}$
Visina presjeka $h_f$	$h_f = 18 \text{ cm}$
Debljina zaštitnog sloja	$c = 2,0 \text{ cm}$
Udaljenost do težišta armature	$d_1 = c + \emptyset_v + \emptyset/2 = 2,0 + 0,8 + 1,2/2 = 3,4 \text{ cm}$
Statička visina presjeka	$d = h - d_1 = 48 - 3,4 = 44,60 \text{ cm}$

## REZULTATI PRORAČUNA UNUTARNJIH SILA:

Moment savijanja  $M_y$ :



Poprečne sile  $V_z$ :



## DIMENZIONIRANJE

### SAVIJANJE (POLJE 1)

$$M_{\max} = 27,61 \text{ kNm}$$

Potrebna armatura

$$A_{s1} = 1,47 \text{ cm}^2/\text{m}'$$

Minimalna armatura

$$A_{s\min} = 1,43 \text{ cm}^2/\text{m}'$$

Odabrana armatura (donja zona): **2 Ø 12 ( $A_{s1,\text{prov}} = 2,26 \text{ cm}^2$ )**

### SAVIJANJE (POLJE 2)

$$M_{\max} = 6,50 \text{ kNm}$$

Potrebna armatura

$$A_{s1} = 0,34 \text{ cm}^2/\text{m}'$$

Minimalna armatura

$$A_{s\min} = 1,43 \text{ cm}^2/\text{m}'$$

Odabrana armatura (donja zona): **2 Ø 12 ( $A_{s1,\text{prov}} = 2,26 \text{ cm}^2$ )**

### SAVIJANJE (LEŽAJ 1-2)

$$M_{\max} = 6,50 \text{ kNm}$$

Potrebna armatura

$$A_{s1} = 1,75 \text{ cm}^2/\text{m}'$$

Minimalna armatura

$$A_{smin} = 4,93 \text{ cm}^2/\text{m}'$$

Odabrana armatura (donja zona): **4 Ø 14** ( $A_{s1,prov} = 6,15 \text{ cm}^2$ )POPREČNA SILA**DIMENZIONIRANJE NA POPREČNE SILE****Maksimalna proračunska poprečna sila:**

$$V_{Ed} = 76,40 \text{ kN}$$

**Provjera nosivosti elementa na poprečnu silu bez poprečne armature**Proračun najmanje poprečne armature se smije izostaviti pod uvjetom da je zadovoljen uvjet nosivosti  $V_{Ed} \leq V_{Rd,c}$ .

$$V_{Rd,c} = \max\{C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}; 0,035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}\} \cdot b_w \cdot d$$

$$C_{Rd,c} = 0,18 / \gamma_c$$

$$k = \min\{1 + (200 / d)^{1/2}; 2,0\}$$

$$\rho_l = \min\{A_{s1} / (b_w \cdot d); 0,0200\}$$

$$C_{Rd,c} = 0,12$$

$$k = \min\{1,67; 2,00\}$$

$$\rho_l = \min\{0,0021; 0,0200\}$$

$$k = 1,67$$

$$\rho_l = 0,0021$$

$$V_{Rd,c} = \max\{0,3466 \text{ N/mm}^2; 0,3791 \text{ N/mm}^2\} \cdot 250 \text{ mm} \cdot 440 \text{ mm}$$

$$V_{Rd,c} = 0,3791 \text{ N/mm}^2 \cdot 110000 \text{ mm}^2 = 41701 \text{ N}$$

$$V_{Rd,c} = 41,70 \text{ kN}$$

Uvjet nosivosti:

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,c}$$

$$76,40 \text{ kN} > 41,70 \text{ kN}$$

- potreban je proračun poprečne armature.

**Proračun potrebne poprečne armature**

$$A_{sw} = m \cdot A_{sw}^1$$

promjer spona:

$$\phi_w = 8 \text{ mm}$$

$$A_{sw} = 2 \cdot 0,50 \text{ cm}^2$$

površina presjeka

$$A_{sw}^1 = 0,50 \text{ cm}^2$$

spone:

$$A_{sw} = 1,00 \text{ cm}^2$$

reznost:

$$m = 2$$

$$s = [A_{sw} \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot \text{ctg}(\theta)] / V_{Ed}$$

$$s = (1,00 \text{ cm}^2 \cdot 39,6 \text{ cm} \cdot 43,48 \text{ kN/cm}^2 \cdot 1,20) / 76,40 \text{ kN}$$

$$s = 27,04 \text{ cm}$$

## Najmanja poprečna armatura

Minimalni koeficijent armiranja:

$$\begin{aligned}\rho_{w,min} &= 0,15 \cdot (f_{ctm} / f_{yd}) && \text{za beton klase} && f_{ctm} = 2,60 \\ & && \text{C25/30:} && \text{MPa} \\ \rho_{w,min} &= 0,15 \cdot (2,60 \text{ MPa} / && && \\ & && 434,78 \text{ MPa}) && \\ \rho_{w,min} &= 0,0009 && && \end{aligned}$$

Najveći uzdužni razmak spona:

$$\begin{aligned}s_{l,max}^1 &= (A_{sw}^1 \cdot m) / (b_w \cdot \rho_{w,min}) \\ s_{l,max}^1 &= (0,50 \text{ cm}^2 \cdot 2) / (25 \text{ cm} \cdot 0,0009) \\ s_{l,max}^1 &= 44,59 \text{ cm} \end{aligned}$$

Najveći uzdužni razmak spona iz odnosa  $V_{Ed} / V_{Rd,max}$  prema tablici 9.1 norme HRN EN 1992-1-1:2013/NA:2013

$$\begin{aligned}V_{Ed} / V_{Rd,max} &= 76,40 \text{ kN} / 438,20 \text{ kN} && 0,17 < 0,30 \\ &= 0,17 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}s_{l,max}^2 &= \min\{0,75 \cdot d; 30 \text{ cm}\} = \min\{0,75 \cdot 44 \text{ cm}; 30 \text{ cm}\} \\ s_{l,max}^2 &= \min\{33 \text{ cm}; 30 \text{ cm}\} \\ s_{l,max}^2 &= 30,0 \text{ cm} \end{aligned}$$

Mjerodavna najveća vrijednost razmaka spona:

$$s_{l,max} = 30,00 \text{ cm}$$

Odabrana najveća vrijednost razmaka spona:

$$\begin{aligned}s_{l,max,odabrano} &= 20,00 \text{ cm} \\ &= \end{aligned}$$

Odabrano: Ø 8/20 cm duž cijele grede.

**2.4.3 GREDA G302**

Greda G302 izvodi se zajedno s pločom.

Greda je opterećena vlastitom težinom i reakcijom tavanke ploče.

Pretpostavljaju se dimenzije poprečnog presjeka 25/30 cm (ukupna visina T presjeka 48 cm).

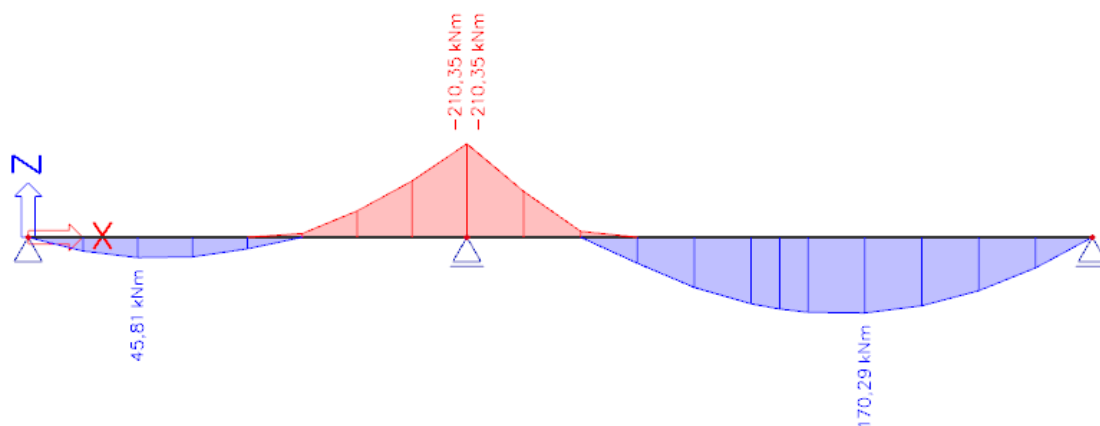
Pretpostavljeni materijal i dimenzije:

MATERIJAL	
Beton C25/30	$f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$ , $f_{cd} = 16,67 \text{ N/mm}^2$
Čelik B500B	$f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$ , $f_{yd} = 434,80 \text{ N/mm}^2$ , $E_s = 20000 \text{ Kn/mm}^2$

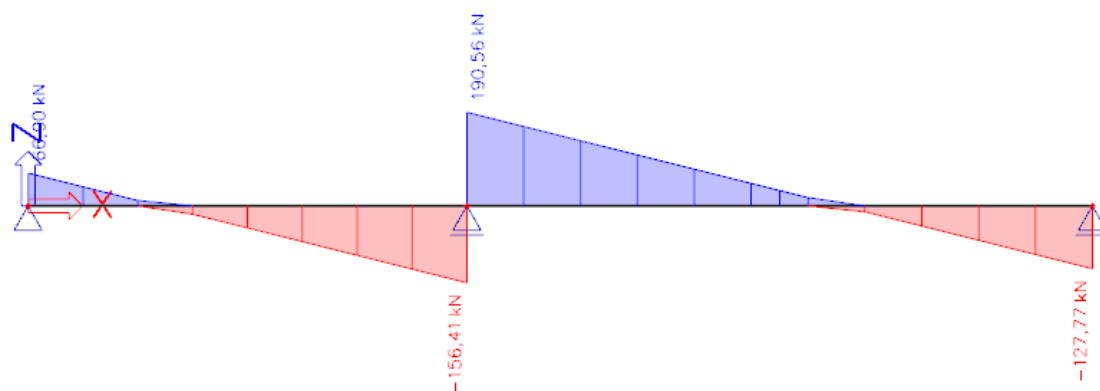
DIMENZIJE T-PRESJEKA	
Širina presjeka	$b_w = 25 \text{ cm}$
Ukupna visina presjeka	$h = 48 \text{ cm}$
Visina presjeka $h_f$	$h_f = 18 \text{ cm}$
Debljina zaštitnog sloja	$c = 2,0 \text{ cm}$
Udaljenost do težišta armature	$d_1 = c + \emptyset_v + \emptyset/2 = 2,0 + 0,8 + 1,2/2 = 3,4 \text{ cm}$
Statička visina presjeka	$d = h - d_1 = 48 - 3,4 = 44,60 \text{ cm}$

## REZULTATI PRORAČUNA UNUTARNJIH SILA:

Moment savijanja  $M_y$ :



Poprečne sile  $V_z$ :



## DIMENZIONIRANJE

### SAVIJANJE (POLJE 1)

$$M_{\max} = 45,81 \text{ kNm}$$

Potrebna armatura

$$A_{s1} = 2,47 \text{ cm}^2/\text{m}'$$

Minimalna armatura

$$A_{s\min} = 1,43 \text{ cm}^2/\text{m}'$$

Odabrana armatura (donja zona): **3 Ø 12** ( $A_{s1,\text{prov}} = 3,39 \text{ cm}^2$ )

### SAVIJANJE (POLJE 2)

$$M_{\max} = 170,29 \text{ kNm}$$

Potrebna armatura

$$A_{s1} = 10,15 \text{ cm}^2/\text{m}'$$

Minimalna armatura

$$A_{s\min} = 1,43 \text{ cm}^2/\text{m}'$$

Odabrana armatura (donja zona): **5 Ø 18** ( $A_{s1,\text{prov}} = 12,72 \text{ cm}^2$ )

### SAVIJANJE (LEŽAJ 1-2)

$$M_{\max} = 210,35 \text{ kNm}$$

Potrebna armatura

$$A_{s1} = 13,08 \text{ cm}^2/\text{m}'$$

Minimalna armatura



$$A_{smin} = 4,93 \text{ cm}^2/\text{m}'$$

Odabrana armatura (gornja zona): **5 Ø 20 ( $A_{s1,prov} = 15,70 \text{ cm}^2$ )****POPREČNA SILA****DIMENZIONIRANJE NA POPREČNE SILE****Maksimalna proračunska poprečna sila:**

$$V_{Ed} = 190,56 \text{ kN}$$

**Provjera nosivosti elementa na poprečnu silu bez poprečne armature**Proračun najmanje poprečne armature se smije izostaviti pod uvjetom da je zadovoljen uvjet nosivosti  $V_{Ed} \leq V_{Rd,c}$ .

$$V_{Rd,c} = \max\{C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}; 0,035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}\} \cdot b_w \cdot d$$

$$C_{Rd,c} = 0,18 / \gamma_c$$

$$k = \min\{1 + (200 / d)^{1/2}; 2,0\}$$

$$\rho_l = \min\{A_{s1} / (b_w \cdot d); 0,0200\}$$

$$C_{Rd,c} = 0,12$$

$$k = \min\{1,67; 2,00\}$$

$$\rho_l = \min\{0,0031; 0,0200\}$$

$$k = 1,67$$

$$\rho_l = 0,0031$$

$$V_{Rd,c} = \max\{0,3968 \text{ N/mm}^2; 0,3791 \text{ N/mm}^2\} \cdot 250 \text{ mm} \cdot 440 \text{ mm}$$

$$V_{Rd,c} = 0,3968 \text{ N/mm}^2 \cdot 110000 \text{ mm}^2 = 43648 \text{ N}$$

$$V_{Rd,c} = 43,65 \text{ kN}$$

Uvjet nosivosti:

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,c}$$

$$190,56 \text{ kN} > 43,65 \text{ kN}$$

- potreban je proračun poprečne armature.

**Proračun potrebne poprečne armature**

$$A_{sw} = m \cdot A_{sw}^1$$

promjer spona:

$$\phi_w = 8 \text{ mm}$$

$$A_{sw} = 2 \cdot 0,50 \text{ cm}^2$$

površina presjeka

$$A_{sw}^1 = 0,50 \text{ cm}^2$$

$$A_{sw} = 1,00 \text{ cm}^2$$

spone:

$$m = 2$$

reznost:

$$s = [A_{sw} \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot \text{ctg}(\theta)] / V_{Ed}$$

$$s = (1,00 \text{ cm}^2 \cdot 39,6 \text{ cm} \cdot 43,48 \text{ kN/cm}^2 \cdot 1,20) / 190,56 \text{ kN}$$

$$s = 10,84 \text{ cm}$$

## Najmanja poprečna armatura

Minimalni koeficijent armiranja:

$$\begin{aligned}\rho_{w,min} &= 0,15 \cdot (f_{ctm} / f_{yd}) && \text{za beton klase} && f_{ctm} = 2,60 \\ & && \text{C25/30:} && \text{MPa} \\ \rho_{w,min} &= 0,15 \cdot (2,60 \text{ MPa} / 434,78 \text{ MPa}) \\ \rho_{w,min} &= 0,0009\end{aligned}$$

Najveći uzdužni razmak spona:

$$\begin{aligned}s_{l,max}^1 &= (A_{sw}^1 \cdot m) / (b_w \cdot \rho_{w,min}) \\ s_{l,max}^1 &= (0,50 \text{ cm}^2 \cdot 2) / (25 \text{ cm} \cdot 0,0009) \\ s_{l,max}^1 &= 44,59 \text{ cm}\end{aligned}$$

Najveći uzdužni razmak spona iz odnosa  $V_{Ed} / V_{Rd,max}$  prema tablici 9.1 norme HRN EN 1992-1-1:2013/NA:2013

$$V_{Ed} / V_{Rd,max} = 190,56 \text{ kN} / 438,20 \text{ kN} = 0,43 \quad 0,30 < 0,43 < 0,60$$

$$\begin{aligned}s_{l,max}^2 &= \min\{0,55 \cdot d; 30 \text{ cm}\} = \min\{0,55 \cdot 44 \text{ cm}; 30 \text{ cm}\} \\ s_{l,max}^2 &= \min\{24,2 \text{ cm}; 30 \text{ cm}\} \\ s_{l,max}^2 &= 24,2 \text{ cm}\end{aligned}$$

Mjerodavna najveća vrijednost razmaka spona:

$$s_{l,max} = 24,20 \text{ cm}$$

Odabrano: Ø 8/ 10 cm uz ležajeve (2 m lijevo i desno od središnjeg ležaja, 1 m od rubnih ležajeva)  
Ø 8/ 20 cm u ostatku grede.

## 2.4.4 STUPOVI S301 I S302

### Dimenzije stupa

$$\begin{aligned}\text{Širina presjeka:} && b &= 25 \text{ cm} \\ \text{Visina presjeka:} && h &= 25 \text{ cm}\end{aligned}$$

Posebne odredbe za stupove opterećene na potres prema normi HRN EN 1998-1-1.

### Ograničenje najveće proračunske tlačne sile

Proračunska uzdužna sila:

$$N_{Ed,s} = 140,00 \text{ kN}$$

Za razred duktilnosti **M (DCM)**:

$$N_{Ed} \leq 0,65 \cdot b \cdot h \cdot f_{cd}$$

$$140 \text{ kN} < 0,65 \cdot 25 \text{ cm} \cdot 25 \text{ cm} \cdot 500 \text{ kN/cm}^2 = 406,25 \text{ kN}$$

- Uvjet je zadovoljen!

### Minimalna uzdužna armatura

$$A_{s,min,potres} = 0,01 \cdot A_c$$

$$A_{s,min,potres} = 0,01 \cdot 25 \text{ cm} \cdot 25 \text{ cm}$$

$$A_{s,min,potres} = 6,25 \text{ cm}^2$$

### Maksimalna uzdužna armatura

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c$$

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot 25 \text{ cm} \cdot 25 \text{ cm}$$

$$A_{s,max} = 25,00 \text{ cm}^2$$

### Odabrana glavna armatura:

$$A_{s1,prov} + A_{s2,prov} = (2 + 2)\phi 16 = 4\phi 16 = 8,04 \text{ cm}^2$$

### Razmak poprečne armature prema HRN EN 1992-1-1:2013/NA:2015

Odabire se manja vrijednost:

$$s_{cl,tmax} = \min(12 \cdot \varphi_{s,min}; b_{min}; 30 \text{ cm})$$

$\varphi_{s,min}$  - promjer najmanje uzdužne šipke.

$$s_{cl,tmax} = \min(16,8 \text{ cm}; 25 \text{ cm}; 30 \text{ cm})$$

$b_{min}$  - najmanja izmjera betonske jezgre.

$$s_{cl,tmax} = 16,8 \text{ cm}$$

Odabrani međusobni razmak poprečne armature (spona):

$$s_{cl} = 15,0 \text{ cm}$$

### Određivanje duljine kritičnog područja stupa $l_{cr}$ :

Za razred duktilnosti M:

Najveća izmjera presjeka stupa:

$$h_c = 0,25 \text{ m}$$

Svjetla visina stupa  $l_{cl}$ :

$$l_{cl} = 3,10 \text{ m}$$

$$l_{cl} / h_c < 3$$

$$l_{cl} / h_c = 12,4 > 3$$

Kako je odnos svjetle visine stupa i najveće izmjere presjeka stupa veći od 3, kritična područja su područja do udaljenosti  $l_{cr}$  od krajeva stupa.

$$l_{cr} = \max(h_c; l_{cl} / 6; 0,45 \text{ m})$$

$$l_{cr} = \max(0,25 \text{ m}; 0,52 \text{ m}; 0,45 \text{ m})$$

$$l_{cr} = 0,52 \text{ m}$$

Kritična duljina područja stupa iznosi 0,52 m.

### Najveći razmak poprečne armature u kritičnim područjima prema HRN EN 1998-1:2011:

Progušćenje se izvodi na krajevima stupova na udaljenostima u vrijednosti  $l_{cr} = 52 \text{ cm}$ . Progušćena poprečna armatura se izvodi kroz cijeli čvor spoja stupa s gredama.

$$s_{\max} = \min(b_o / 2; 17,5 \text{ cm}; 8 \cdot d_{bL})$$

$$s_{\max} = \min(25 \text{ cm} / 2; 17,5 \text{ cm}; 8 \cdot 1,4 \text{ cm})$$

$$s_{\max} = \min(4,6 \text{ cm}; 17,5 \text{ cm}; 12,80 \text{ cm})$$

$$s_{\max} = 9,2 \text{ cm}$$

$b_o$  - najmanja izmjera betonske jezgre.

$d_{bL}$  - promjer najmanje uzdužne šipke.

Usvojeni razmak poprečne armature u kritičnim područjima:

$$s = 8,0 \text{ cm}$$

## 2.4.5 STUP S303

### Dimenzije stupa

Širina presjeka:

$$b = 25 \text{ cm}$$

Visina presjeka:

$$h = 45 \text{ cm}$$

Posebne odredbe za stupove opterećene na potres prema normi HRN EN 1998-1-1.

### Ograničenje najveće proračunske tlačne sile

Proračunska uzdužna sila:

$$N_{Ed,s} = 350,00 \text{ kN}$$

Za razred duktilnosti **M (DCM)**:

$$N_{Ed} \leq 0,65 \cdot b \cdot h \cdot f_{cd}$$

$$350 \text{ kN} < 0,65 \cdot 25 \text{ cm} \cdot 45 \text{ cm} \cdot 500 \text{ kN/cm}^2 = 731,25 \text{ kN}$$

- Uvjet je zadovoljen!

### Minimalna uzdužna armatura

$$A_{s,min,potres} = 0,01 \cdot A_c$$

$$A_{s,min,potres} = 0,01 \cdot 25 \text{ cm} \cdot 45 \text{ cm}$$

$$A_{s,min,potres} = 11,25 \text{ cm}^2$$

## Maksimalna uzdužna armatura

$$\begin{aligned}A_{s,max} &= 0,04 \cdot A_c \\A_{s,max} &= 0,04 \cdot 25 \text{ cm} \cdot 45 \text{ cm} \\A_{s,max} &= 45,00 \text{ cm}^2\end{aligned}$$

## Odabrana glavna armatura:

$$A_{s1,prov} + A_{s2,prov} = (3 + 3)\phi 16 = 6\phi 16 = 12,06 \text{ cm}^2$$

## Razmak poprečne armature prema HRN EN 1992-1-1:2013/NA:2015

Odabire se manja vrijednost:

$$\begin{aligned}s_{cl,tmax} &= \min(12 \cdot \varphi_{s,min}; b_{min}; 30 \text{ cm}) & \varphi_{s,min} &- \text{promjer najmanje uzdužne šipke.} \\s_{cl,tmax} &= \min(16,8 \text{ cm}; 25 \text{ cm}; 30 \text{ cm}) & b_{min} &- \text{najmanja izmjera betonske jezgre.} \\s_{cl,tmax} &= 16,8 \text{ cm}\end{aligned}$$

Odabrani međusobni razmak poprečne armature (spona):  $s_{cl} = 15,0 \text{ cm}$

## Određivanje duljine kritičnog područja stupa $l_{cr}$ :

Za razred duktilnosti M:

$$\begin{aligned}\text{Najveća izmjera presjeka stupa:} & \quad h_c = 0,45 \text{ m} \\ \text{Svjetla visina stupa } l_{cl}: & \quad l_{cl} = 3,10 \text{ m}\end{aligned}$$

$$l_{cl} / h_c < 3 \quad l_{cl} / h_c = 6,89 > 3$$

Kako je odnos svjetle visine stupa i najveće izmjere presjeka stupa veći od 3, kritična područja su područja do udaljenosti  $l_{cr}$  od krajeva stupa.

$$\begin{aligned}l_{cr} &= \max(h_c; l_{cl} / 6; 0,45 \text{ m}) \\ l_{cr} &= \max(0,45 \text{ m}; 0,52 \text{ m}; 0,45 \text{ m}) \\ l_{cr} &= 0,52 \text{ m}\end{aligned}$$

Kritična duljina područja stupa iznosi 0,52 m.

## Najveći razmak poprečne armature u kritičnim područjima prema HRN EN 1998-1:2011:

Progušćenje se izvodi na krajevima stupova na udaljenostima u vrijednosti  $l_{cr} = 52 \text{ cm}$ . Progušćena poprečna armatura se izvodi kroz cijeli čvor spoja stupa s gredama.

$$s_{\max} = \min(b_o / 2; 17,5 \text{ cm}; 8 \cdot d_{bL})$$

$$s_{\max} = \min(25 \text{ cm} / 2; 17,5 \text{ cm}; 8 \cdot 1,4 \text{ cm})$$

$$s_{\max} = \min(4,6 \text{ cm}; 17,5 \text{ cm}; 12,80 \text{ cm})$$

$$s_{\max} = 9,2 \text{ cm}$$

$b_o$  - najmanja izmjera betonske jezgre.

$d_{bL}$  - promjer najmanje uzdužne šipke.

Usvojeni razmak poprečne armature u kritičnim područjima:

$$s = 8,0 \text{ cm}$$

## 2.4.6 VERTIKALNI SERKLAŽI

Svi vertikalni serklaži se izvode iz betona C25/30, armiraju čelikom B500B.

Vertikalni serklaži su dimenzija minimalno 25/25 cm. Odabrana armatura: uzdužna armatura 4 $\phi$ 14, vilice:  $\phi$ 8/15 cm.

## 2.4.7 HORIZONTALNI SERKLAŽI I NADVOJI

Horizontalni serklaži su visine 12 cm (30 cm zajedno s pločom). Odabrana armatura: uzdužna armatura 4 $\phi$ 12, vilice:  $\phi$ 8/20 cm.

Visinu zidarskih otvora u vanjskim zidovima (pozicije prozora) potrebno je izvesti 20 cm više (predviđa se ugradnja kutije za rolete). U tim slučajevima, nadvoje izvesti zajedno s horizontalnim serklažom (ukupna visina do ploče 40 cm). Odabrana armatura: 4 $\phi$ 12 (uzdužna armatura horizontalnog serklaža) + 2 $\phi$ 12 u donjoj zoni, vilice:  $\phi$ 8/20 cm.

Preostale nadvoje izvesti dimenzija 25/25 cm i armirati s 4 $\phi$ 12, vilice:  $\phi$ 8/20 cm.

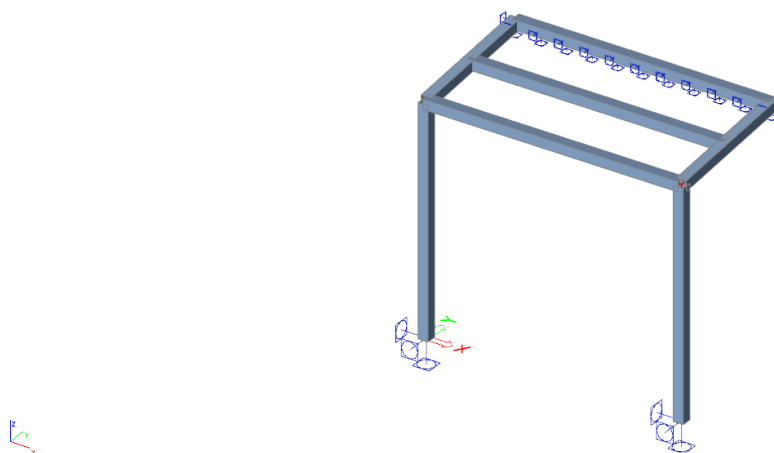
## 2.4.8 METALNA NADSTREŠNICA 1

Metalna nadstrešnica 1 (nadstrešnica iznad podesta novodograđenog vanjskog stubišta) izvesti će se iz čeličnih profila- šuplje kvadratne cijevi SHS 80/80/3 mm.

Stupovi se sidre preko odgovarajućih pločica u podest, dok se greda sidri u HS etaže kata.

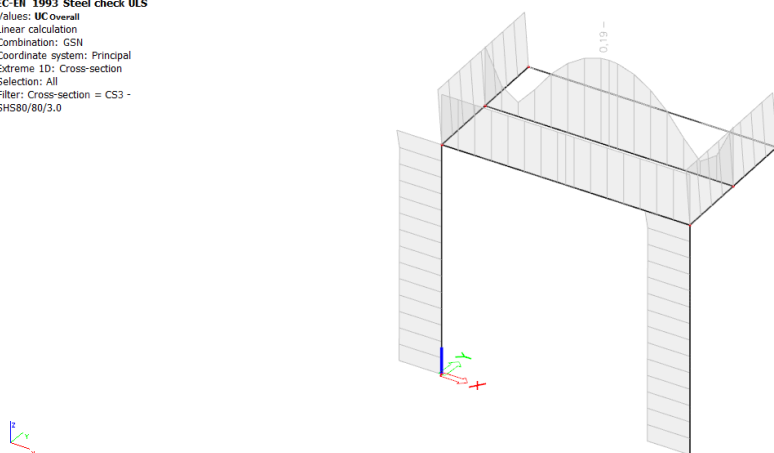
Pokrov nadstrešnice je sendvič panel.

## Model:

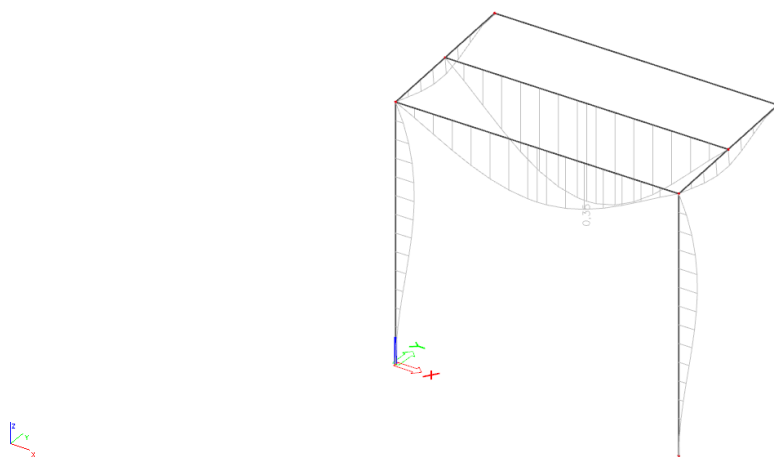


## Provjera GSN:

EC-EN 1993 Steel check ULS  
Values: UC Overall  
Linear calculation  
Combination: GSN  
Coordinate system: Principal  
Extreme 1D: Cross-section  
Selection: All  
Filter: Cross-section = CS3 -  
SHS80/80/3.0



## Procjera GSU:



## 2.4.9 METALNA NADSTREŠNICA 2

Metalna nadstrešnica 2 (nadstrešnica iznad podesta sjeveroistočnog vanjskog stubišta) usvaja se sitih dimenzija profila kao i nadstrešnica 2- čelični profili- šuplje kvadratne cijevi SHS 80/80/3 mm.

Stupovi se sidre preko odgovarajućih pločica u podest, dok se greda sidri u HS etaže kata.

Pokrov nadstrešnice je sendvič panel.



## **2.5 PLAN POZICIJA 200**

### **2.5.1 PLOČA POZICIJE 200**

Međukatna konstrukcija između prizemlja i kata izvodi se iz betona klase C25/30, armira čelikom B500B.

Zbog gotovo identičnih raspona i opterećenja proračun međukatne ploče neće se posebno provoditi, već se usvajaju dimenzije ploče i armatura proračunate za ploču tavana (POZ 300).

### **2.5.2 GREDE G201 i G202**

Grede G201 i G202 izvode se iz betona klase C25/30, armira čelikom B500B.

Zbog gotovo identičnih raspona i opterećenja proračun navedenih greda neće se posebno provoditi, već se usvajaju dimenzije i armatura proračunate za grede pozicija G301 i G302.

### **2.5.3 GREDA G203**

Greda G203 izvodi se i armira zajedno s pločom- kao horizontalni serklaž.

Dimenzije poprečnog presjeka su 25/12 cm (ukupna visina T presjeka 30 cm).

Odabrana armatura (kao i za HS): uzdužna armatura  $4\phi 12$ , vilice:  $\phi 8/20$  cm.

### **2.5.4 STUPOVI S201, S202 i S203**

Stupovi S201, S202 i S203 izvode se iz betona klase C25/30, armiraju čelikom B500B.

Proračun navedenih stupova neće se posebno provoditi, već se usvajaju dimenzije i armatura proračunate za stupove pozicija S301, S302 i S303.

### **2.5.5 VANJSKO STUBIŠTE**

Pretpostavlja se AB ploča iz betona klase C25/30 te debljina ploče 16 cm.

v.t. — automatski zadana u software-u

dg -  $3,00 \text{ kN/m}^2$  (obuhvaća težinu stuba i završnih slojeva)

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

s -  $0,60 \text{ kN/m}^2$

## Kombinacija opterećenja:

$$1,35 \times (\text{v.t.} + \text{dg}) + 1,50 \times q + 1,50 \times 0,50 \times s$$

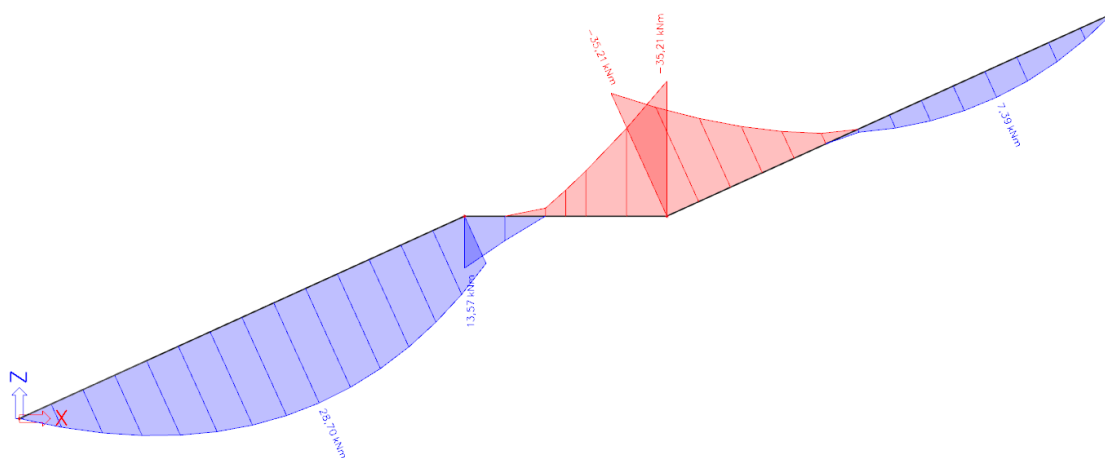
## Pretpostavljeni materijal i dimenzije

MATERIJAL	
Beton C25/30	$f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$ ,
	$f_{cd} = 16,67 \text{ N/mm}^2$
Čelik B500B	$f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$ ,
	$f_{yd} = 434,80 \text{ N/mm}^2$ ,
	$E_s = 20000 \text{ kN/mm}^2$

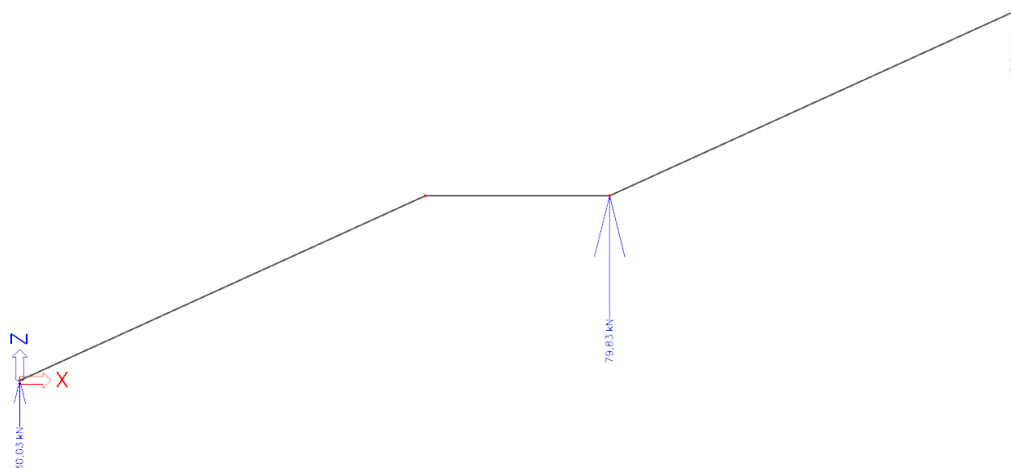
DIMENZIJE: h=16 cm, b=100 cm	
Visina presjeka	$h = 15 \text{ cm}$
Debljina zaštitnog sloja	$c = 2,0 \text{ cm}$
Udaljenost do težišta armature	$d_1 = c + \varnothing/2 = 2,0 + 1,0/2 = 2,5 \text{ cm}$
Statička visina presjeka	$d = h - d_1 = 16 - 2,5 = 13,5 \text{ cm}$

## Rezne sile

$M_y$



Rz



## Dimenzioniranje- polje- donja zona

M = 28,70 kNm

$$\mu_{sd} = \frac{M_{sd}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}}$$

$$\mu_{sd} = \frac{2870}{100 \cdot 13,5^2 \cdot 1,667} = 0,094$$

Potrebna armatura

$$A_{s1} = \frac{M_{sd}}{\zeta \cdot d \cdot f_{yd}}$$

$$A_{s1} = \frac{2870}{0,938 \cdot 13,5 \cdot 43,48} = 5,21 \text{ cm}^2/\text{m}'$$

Odabrana armatura:

**Q636 (A<sub>s1,prov</sub> = 6,36 cm<sup>2</sup>)- donja zona**

Dimenzioniranje- ležaj- gornja zona

$$M = 35,21 \text{ kNm}$$

$$\mu_{sd} = \frac{M_{sd}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}}$$

$$\mu_{sd} = \frac{3521}{100 \cdot 13,5^2 \cdot 1,667} = 0,116$$

Potrebna armatura

$$A_{s1} = \frac{M_{sd}}{\zeta \cdot d \cdot f_{yd}}$$

$$A_{s1} = \frac{3521}{0,923 \cdot 13,5 \cdot 43,48} = 6,50 \text{ cm}^2/\text{m}'$$

Odabrana armatura:**Q785 ( $A_{s1,prov} = 7,85 \text{ cm}^2$ )- gornjadonja zona****2.5.6 GREDA G204**

Greda G204 izvodi se zajedno sa stubišnom pločom.

Greda je opterećenje vlastitom težinom i reakcijom stubišne ploče.

Pretpostavljaju se dimenzije poprečnog presjeka 25/20 cm (ukupna visina T presjeka 36 cm).

Pretpostavljeni materijal i dimenzije:

MATERIJAL	
Beton C25/30	$f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$ ,
	$f_{cd} = 16,67 \text{ N/mm}^2$
Čelik B500B	$f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$ ,
	$f_{yd} = 434,80 \text{ N/mm}^2$ ,
	$E_s = 20000 \text{ Kn/mm}^2$

DIMENZIJE T-PRESJEKA	
Širina presjeka	$b_w = 25 \text{ cm}$
Ukupna visina presjeka	$h = 36 \text{ cm}$
Visina presjeka $h_f$	$h_f = 18 \text{ cm}$
Debljina zaštitnog sloja	$c = 2,0 \text{ cm}$
Udaljenost do težišta armature	$d_1 = c + \varnothing_v + \varnothing/2 = 2,0 + 0,8 + 1,2/2 = 3,4 \text{ cm}$
Statička visina presjeka	$d = h - d_1 = 36 - 3,4 = 32,60 \text{ cm}$

**DIMENZIONIRANJE****SAVIJANJE (POLJE)** $M_{\max} = 23,06 \text{ kNm}$ 

Potrebna armatura

$$A_{s1} = 1,60 \text{ cm}^2/\text{m}'$$

Minimalna armatura

$$A_{s\min} = 1,11 \text{ cm}^2/\text{m}'$$

Odabrana armatura (donja zona): **2 Ø 12** ( $A_{s1,\text{prov}} = 2,26 \text{ cm}^2$ )**POPREČNA SILA****DIMENZIONIRANJE NA POPREČNE SILE**

Proračunska poprečna sila:

$$V_{Ed} = 61,50 \text{ kN}$$

Provjera nosivosti elementa na poprečnu silu bez poprečne armature

Proračun najmanje poprečne armature se smije izostaviti pod uvjetom da je zadovoljen uvjet nosivosti  $V_{Ed} \leq V_{Rd,c}$ .

$$V_{Rd,c} = \max\{C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}; 0,035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}\} \cdot b_w \cdot d$$

$$C_{Rd,c} = 0,18 / \gamma_c$$

$$C_{Rd,c} = 0,12$$

$$k = \min\{1 + (200 / d)^{1/2}; 2,0\}$$

$$k = \min\{1,77; 2,00\}$$

$$k = 1,77$$

$$\rho_l = \min\{A_{s1} / (b_w \cdot d); 0,0200\}$$

$$\rho_l = \min\{0,0027; 0,0200\}$$

$$\rho_l = 0,0027$$

$$V_{Rd,c} = \max\{0,3987 \text{ N/mm}^2; 0,4110 \text{ N/mm}^2\} \cdot 250 \text{ mm} \cdot 340 \text{ mm}$$

$$V_{Rd,c} = 0,4110 \text{ N/mm}^2 \cdot 85000 \text{ mm}^2 = 34938 \text{ N}$$

$$V_{Rd,c} = 34,94 \text{ kN}$$

Uvjet nosivosti:

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,c}$$

$$61,50 \text{ kN} > 34,94 \text{ kN}$$

- potreban je proračun poprečne armature.

## Proračun potrebne poprečne armature

$$\begin{aligned} A_{sw} &= m \cdot A_{sw}^1 & \text{promjer spona:} & \quad \phi_w = 8 \text{ mm} \\ A_{sw} &= 2 \cdot 0,50 & \text{površina presjeka} & \quad A_{sw}^1 = 0,50 \\ & \text{cm}^2 & \text{spone:} & \quad \text{cm}^2 \\ A_{sw} &= 1,00 & \text{reznost:} & \quad m = 2 \\ & \text{cm}^2 \end{aligned}$$

$$s = [A_{sw} \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot \text{ctg}(\theta)] / V_{Ed}$$

$$s = (1,00 \text{ cm}^2 \cdot 30,6 \text{ cm} \cdot 43,48 \text{ kN/cm}^2 \cdot 1,20) / 61,50 \text{ kN}$$

$$s = 25,96 \text{ cm}$$

## Najmanja poprečna armatura

Minimalni koeficijent armiranja:

$$\begin{aligned} \rho_{w,min} &= 0,15 \cdot (f_{ctm} / f_{yd}) & \text{za beton klase} & \quad f_{ctm} = 2,60 \\ & & \text{C25/30:} & \quad \text{MPa} \\ \rho_{w,min} &= 0,15 \cdot (2,60 \text{ MPa} / \\ & \quad 434,78 \text{ MPa}) \\ \rho_{w,min} &= 0,0009 \end{aligned}$$

Najveći uzdužni razmak spona:

$$s_{l,max}^1 = (A_{sw}^1 \cdot m) / (b_w \cdot \rho_{w,min})$$

$$s_{l,max}^1 = (0,50 \text{ cm}^2 \cdot 2) / (25 \text{ cm} \cdot 0,0009)$$

$$s_{l,max}^1 = 44,59 \text{ cm}$$

Najveći uzdužni razmak spona iz odnosa  $V_{Ed} / V_{Rd,max}$  prema tablici 9.1 norme HRN EN 1992-1-1:2013/NA:2013

$$V_{Ed} / V_{Rd,max} = 61,50 \text{ kN} / 338,61 \text{ kN} = 0,18 \quad 0,18 < 0,30$$

$$s_{l,max}^2 = \min\{0,75 \cdot d; 30 \text{ cm}\} = \min\{0,75 \cdot 34 \text{ cm}; 30 \text{ cm}\}$$

$$s_{l,max}^2 = \min\{25,5 \text{ cm}; 30 \text{ cm}\}$$

$$s_{l,max}^2 = 25,5 \text{ cm}$$

Mjerodavna najveća vrijednost razmaka spona:

$$s_{l,max} = 25,50 \text{ cm}$$

Odabrano: **Ø 8/ 20 duž cijele grede.**

## 2.5.7 VERTIKALNI SERKLAŽI

Svi vertikalni serklaži se izvode iz betona C25/30, armiraju čelikom B500B.

Vertikalni serklaži su dimenzija minimalno 25/25 cm. Odabrana armatura: uzdužna armatura 4φ14, vilice: φ8/15 cm.

## 2.5.8 HORIZONTALNI SERKLAŽI I NADVOJI

Horizontalni serklaži su visine 12 cm (30 cm zajedno s pločom). Odabrana armatura: uzdužna armatura 4φ12, vilice: φ8/20 cm.

Visinu zidarskih otvora u vanjskim zidovima (pozicije prozora) potrebno je izvesti 20 cm višu (predviđa se ugradnja kutije za rolete). U tim slučajevima, nadvoje izvesti zajedno s horizontalnim serklažom (ukupna visina do ploče 40 cm). Odabrana armatura: 4φ12 (uzdužna armatura horizontalnog serklaža) + 2φ12 u donjoj zoni, vilice: φ8/20 cm.

Preostale nadvoje izvesti dimenzija 25/25 cm i armirati s 4φ12, vilice: φ8/20 cm.

**2.6 PLAN POZICIJA 100****2.6.1 TEMELJNA PLOČA DOGRADNJE VRTIĆA**

Temeljna ploča se izvodi iz betona C25/30. Pretpostavljena debljina ploče iznosi 30 cm.

Rekapitulacija opterećenja:

Površinsko opterećenje (kN/m<sup>2</sup>)

- v.t. (automatski uračunata u software-u)

- dg = 1,73 kN/m<sup>2</sup>

- q = 3,00 kN/m<sup>2</sup>

- g<sub>z1</sub> = 15 kN/m<sup>2</sup> (težina zida prizemlja i HS)

- g<sub>z2</sub> = 14 kN/m<sup>2</sup> (težina zida kata i HS)

- R, r – reakcije pozicija 200, 300, 400

Kombinacija opterećenja: 1,35 (v.t. + dg + g<sub>z1</sub> + g<sub>z2</sub>) + 1,50 x q + 1,0 x R

**DIMENZIONIRANJE PLOČE****PRETPOSTAVLJENI MATERIJAL I DIMENZIJE**

MATERIJAL	
Beton C25/30	f <sub>ck</sub> = 25 N/mm <sup>2</sup> ,
	f <sub>cd</sub> = 16,67 N/mm <sup>2</sup>
Čelik B500B	f <sub>yk</sub> = 500 N/mm <sup>2</sup> ,
	f <sub>yd</sub> = 434,80 N/mm <sup>2</sup> ,
	E <sub>s</sub> = 20000 kN/mm <sup>2</sup>

DIMENZIJE: h=30 cm, b=100 cm	
Visina presjeka (srednja)	h = 30 cm
Debljina zaštitnog sloja	c = 4,0 cm
Udaljenost do težišta armature	d <sub>1</sub> = c + Ø/2 = 4,0 + 1,0/2 = 4,50 cm
Statička visina presjeka	d = h - d <sub>1</sub> = 30 - 4,5 = 25,50 cm

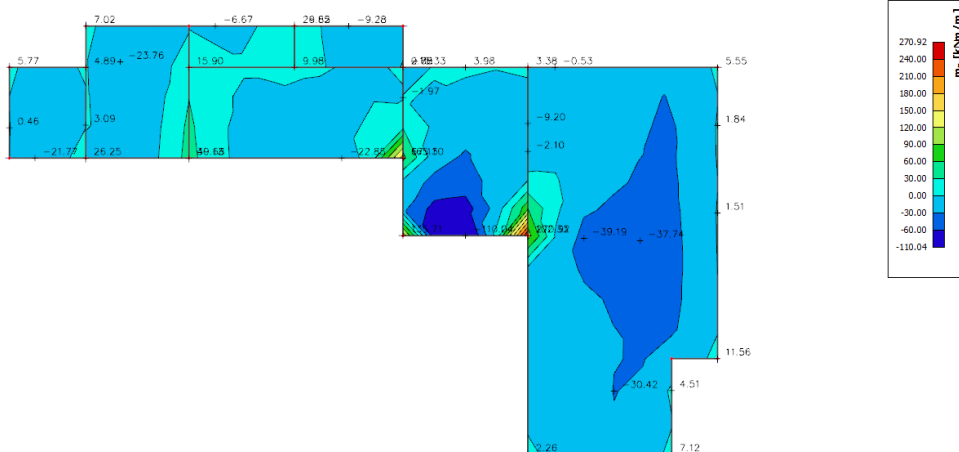


## GRANIČNO STANJE NOSIVOSTI – REZULTATI PRORAČUNA

### $M_x$

#### 2D internal forces

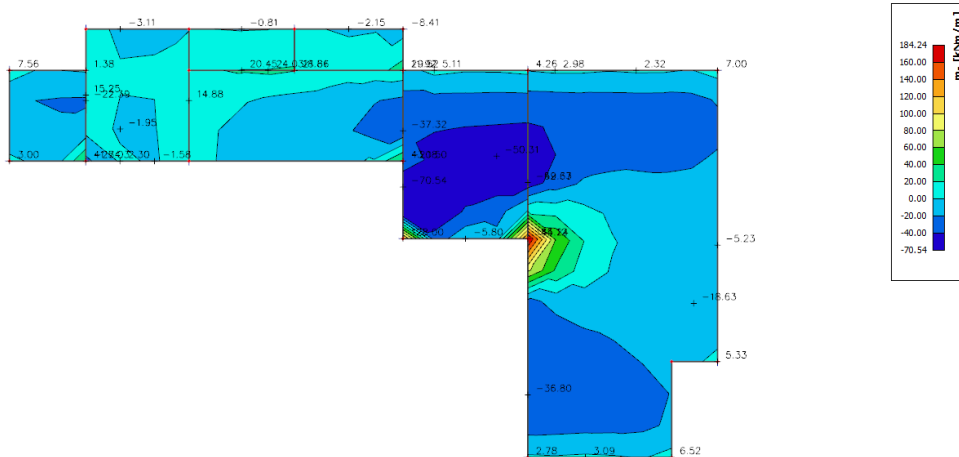
Values:  $m_x$   
Linear calculation  
Combination: GSN  
Selection: All  
Location: In nodes avg. on macro.  
System: LCS mesh element  
Basic magnitudes  
Extreme: Member



### $M_y$

#### 2D internal forces

Values:  $m_y$   
Linear calculation  
Combination: GSN  
Selection: All  
Location: In nodes avg. on macro.  
System: LCS mesh element  
Basic magnitudes  
Extreme: Member



## ULAZNI PARAMETRI

Debljina ploče:

$h = 30 \text{ cm}$

Zaštitni sloj betona:

$c_{nom} = 4,0 \text{ cm}$

Promjer šipke:

$\phi_s = 10 \text{ mm}$

Statička visina presjeka:

$d = 30 - 4,0 - 0,50 = 25,5 \text{ cm}$

## Proračunske čvrstoće materijala:

Proračunska tlačna čvrstoća betona za odabranu klasu betona:

**C25/30**

$$f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{ctm} = 2,60 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{cd} = f_{ck} / 1,50$$

$$f_{cd} = 1,67 \text{ kN/cm}^2$$

Proračunska čvrstoća čelika za odabranu klasu čelika:

**B500B**

$$f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{yd} = f_{yk} / 1,15$$

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

Očitani moment savijanja naglavne ploče:

$$M_{Ed} = 50,31 \text{ kNm}$$

**Bezdimenzijski koeficijent momenta savijanja:**

$$\mu = M_{Ed} / (b \cdot d^2 \cdot f_{cd})$$

$$\mu = 5031 \text{ kNcm} / (100 \text{ cm} \cdot (25,50 \text{ cm})^2 \cdot 1,67 \text{ kN/cm}^2)$$

$$\mu = 0,046 < \mu_{Rds,lim} = 0,296 \quad \text{jednostruko armiranje.}$$

$$\text{Za odabrani } \mu = 0,046 \quad \xi = 0,071 \quad \zeta = 0,973$$

**Potrebna armatura:**

$$A_{s1} = M_{Ed} / (\zeta \cdot d \cdot f_{yd})$$

$$A_{s1} = 5031 \text{ kNcm} / (0,973 \cdot 25,50 \text{ cm} \cdot 43,48 \text{ kN/cm}^2)$$

$$A_{s1} = 4,66 \text{ cm}^2$$

**Najmanja potrebna ploština uzdužne vlačne armature:**

$$A_{s,min} = \max\{0,26 \cdot (f_{ctm} / f_{yk}) \cdot b \cdot d; 0,0013 \cdot b \cdot d\}$$

$$A_{s,min} = \max\{3,45 \text{ cm}^2; 3,32 \text{ cm}^2\}$$

$$A_{s,min} = 3,45 \text{ cm}^2$$

**Mjerodavna je proračunska armatura:**

$$A_{s1,rqd} = 4,66 \text{ cm}^2$$

**Najveća ploština uzdužne armature za jednostruko armirani presjek:**

$$A_{s,max} = 0,022 \cdot A_c$$

$$A_{s,max} = 66,00 \text{ cm}^2$$

**Odabrana armatura temeljne ploče u obje zone temelja:**

**Q503 u gornjoj i donjoj zoni → postavlja se po cijeloj površini ploče, a na pojedinim pozicijama se ojačava prema proračunu u nastavku.**

**DIMENZIONIRANJE NA  $M = 110,04 \text{ kNm}$  → ojačanja u gornjoj zoni (postavljanje dodatne armature uz prethodno odabranu Q503)**

Očitani moment savijanja naglavne ploče:

$$M_{Ed} = 110,04 \text{ kNm}$$

**Bezdimenzijski koeficijent momenta savijanja:**

$$\mu = M_{Ed} / (b \cdot d^2 \cdot f_{cd})$$

$$\mu = 11004 \text{ kNcm} / (100 \text{ cm} \cdot (25,50 \text{ cm})^2 \cdot 1,67 \text{ kN/cm}^2)$$

$$\mu = 0,102 < \mu_{Rds,lim} = 0,296 \quad \text{jednostruko armiranje.}$$

$$\text{Za odabrani } \mu = 0,102 \quad \xi = 0,137 \quad \zeta = 0,944$$

**Potrebna armatura:**

$$A_{s1} = M_{Ed} / (\zeta \cdot d \cdot f_{yd})$$

$$A_{s1} = 11004 \text{ kNcm} / (0,944 \cdot 25,50 \text{ cm} \cdot 43,48 \text{ kN/cm}^2)$$

$$A_{s1} = 10,51 \text{ cm}^2$$

**Najmanja potrebna ploština uzdužne vlačne armature:**

$$A_{s,min} = \max\{0,26 \cdot (f_{ctm} / f_{yk}) \cdot b \cdot d; 0,0013 \cdot b \cdot d\}$$

$$A_{s,min} = \max\{3,45 \text{ cm}^2; 3,32 \text{ cm}^2\}$$

$$A_{s,min} = 3,45 \text{ cm}^2$$

**Mjerodavna je proračunska armatura:**

$$A_{s1,rqd} = 10,51 \text{ cm}^2$$

**Najveća ploština uzdužne armature za jednostruko armirani presjek:**

$$A_{s,max} = 0,022 \cdot A_c$$

$$A_{s,max} = 66,00 \text{ cm}^2$$

Odabrana armatura **Q503 + Q636**

**DIMENZIONIRANJE NA  $M = 270,92 \text{ kNm}$  → ojačanja u donjoj zoni (postavljanje dodatne armature uz prethodno odabranu Q503)**

Očitani moment savijanja naglavne ploče:

$$M_{Ed} = 270,92 \text{ kNm}$$

**Bezdimenzijski koeficijent momenta savijanja:**

$$\mu = M_{Ed} / (b \cdot d^2 \cdot f_{cd})$$

$$\mu = 27092 \text{ kNcm} / (100 \text{ cm} \cdot (25,50 \text{ cm})^2 \cdot 1,67 \text{ kN/cm}^2)$$

$$\mu = 0,250 < \mu_{Rds,lim} = 0,296 \quad \text{jednostruko armiranje.}$$

$$\text{Za odabrani } \mu = 0,250 \quad \xi = 0,363 \quad \zeta = 0,849$$

**Potrebna armatura:**

$$A_{s1} = M_{Ed} / (\zeta \cdot d \cdot f_{yd})$$

$$A_{s1} = 27092 \text{ kNcm} / (0,849 \cdot 25,50 \text{ cm} \cdot 43,48 \text{ kN/cm}^2)$$

$$A_{s1} = 28,78 \text{ cm}^2$$

**Najmanja potrebna ploština uzdužne vlačne armature:**

$$A_{s,min} = \max\{0,26 \cdot (f_{ctm} / f_{yk}) \cdot b \cdot d; 0,0013 \cdot b \cdot d\}$$

$$A_{s,min} = \max\{3,45 \text{ cm}^2; 3,32 \text{ cm}^2\}$$

$$A_{s,min} = 3,45 \text{ cm}^2$$

**Mjerodavna je proračunska armatura:**

$$A_{s1,rqd} = 28,78 \text{ cm}^2$$

**Najveća ploština uzdužne armature za jednostruko armirani presjek:**

$$A_{s,max} = 0,022 \cdot A_c$$

$$A_{s,max} = 66,00 \text{ cm}^2$$

Odabrana armatura **Q503 +  $\Phi$ 16/8 cm****Napomena: Pozicije na kojima je potrebno ugraditi ojačanja prikazane su u sklopu nacrtne dokumentacije.****2.6.2 TEMELJNA PLOČA DOGRADNJE KOTLOVNICE**

Temeljna ploča se izvodi iz betona C25/30. Pretpostavljena debljina ploče iznosi 30 cm.

Rekapitulacija opterećenja:Površinsko opterećenje (kN/m<sup>2</sup>)

- v.t. (automatski uračunata u software-u)

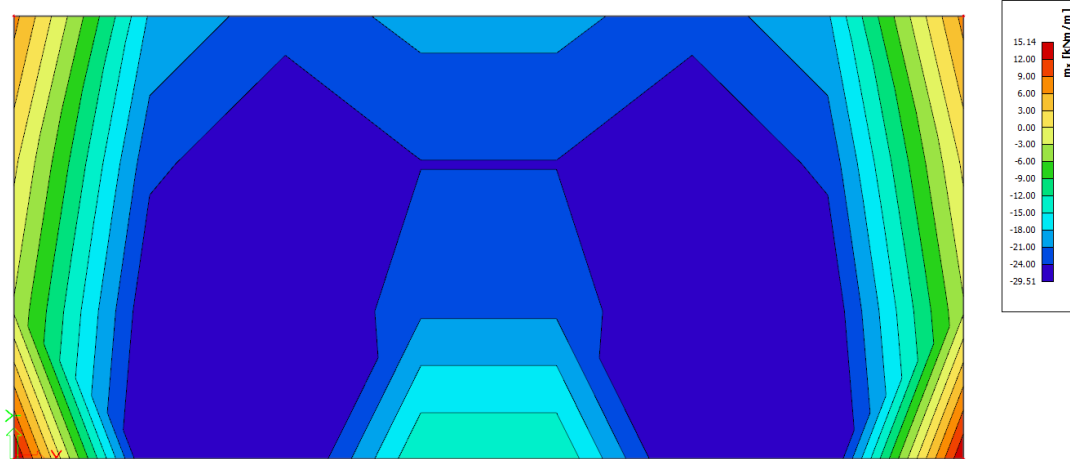
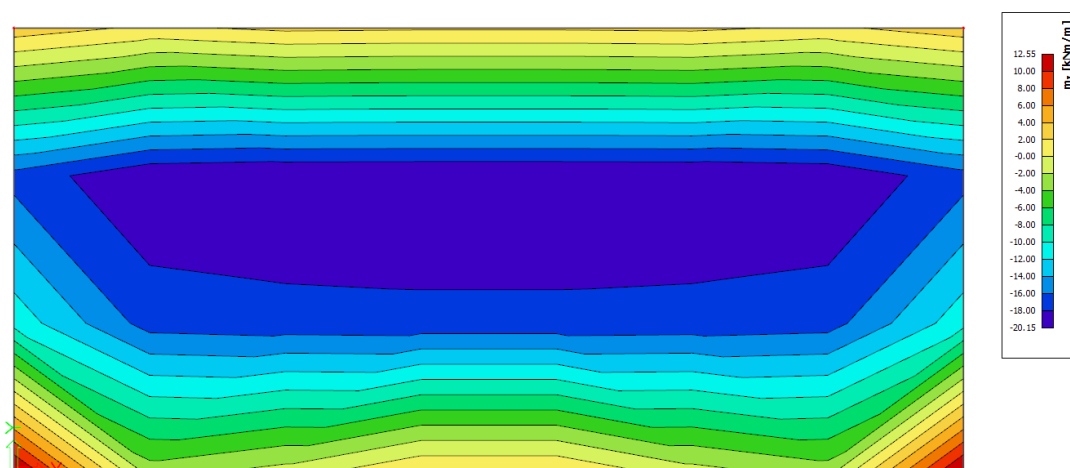
- dg = 18 kN/m<sup>2</sup>- q = 3,00 kN/m<sup>2</sup>- g<sub>z1</sub> = 15 kN/m<sup>2</sup> (težina zida i HS)

- R, r – reakcije pozicija 500

Kombinacija opterećenja: 1,35 (v.t. + dg + g<sub>z1</sub>) + 1,50 x q + 1,0 x R**DIMENZIONIRANJE PLOČE****PRETPOSTAVLJENI MATERIJAL I DIMENZIJE**

MATERIJAL	
Beton C25/30	$f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$ ,
	$f_{cd} = 16,67 \text{ N/mm}^2$
Čelik B500B	$f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$ ,
	$f_{yd} = 434,80 \text{ N/mm}^2$ ,
	$E_s = 20000 \text{ kN/mm}^2$

DIMENZIJE: h=30 cm, b=100 cm	
Visina presjeka (srednja)	$h = 30 \text{ cm}$
Debljina zaštitnog sloja	$c = 4,0 \text{ cm}$
Udaljenost do težišta armature	$d_1 = c + \varnothing/2 = 4,0 + 1,0/2 = 4,50 \text{ cm}$
Statička visina presjeka	$d = h - d_1 = 30 - 4,5 = 25,50 \text{ cm}$

GRANIČNO STANJE NOSIVOSTI – REZULTATI PRORAČUNA $M_x$  $M_y$ 

## ULAZNI PARAMETRI

Debljina ploče:

$$h = 30 \text{ cm}$$

Zaštitni sloj betona:

$$c_{nom} = 4,0 \text{ cm}$$

Promjer šipke:

$$\phi_s = 10 \text{ mm}$$

Statička visina presjeka:

$$d = 30 - 4,0 - 0,50 = 25,5 \text{ cm}$$

### Proračunske čvrstoće materijala:

Proračunska tlačna čvrstoća betona za odabranu klasu betona:

**C25/30**

$$f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{ctm} = 2,60 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{cd} = f_{ck} / 1,50$$

$$f_{cd} = 1,67 \text{ kN/cm}^2$$

Proračunska čvrstoća čelika za odabranu klasu čelika:

**B500B**

$$f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{yd} = f_{yk} / 1,15$$

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

Očitani moment savijanja naglavne ploče:

$$M_{Ed} = 30,00 \text{ kNm}$$

**Bezdimenzijski koeficijent momenta savijanja:**

$$\mu = M_{Ed} / (b \cdot d^2 \cdot f_{cd})$$

$$\mu = 3000 \text{ kNcm} / (100 \text{ cm} \cdot (25,50 \text{ cm})^2 \cdot 1,67 \text{ kN/cm}^2)$$

$$\mu = 0,028 < \mu_{Rds,lim} = 0,296 \quad \text{jednostruko armiranje.}$$

$$\text{Za odabrani } \mu = 0,028 \quad \xi = 0,051 \quad \zeta = 0,982$$

**Potrebna armatura:**

$$A_{s1} = M_{Ed} / (\zeta \cdot d \cdot f_{yd})$$

$$A_{s1} = 3000 \text{ kNcm} / (0,982 \cdot 25,50 \text{ cm} \cdot 43,48 \text{ kN/cm}^2)$$

$$A_{s1} = 2,76 \text{ cm}^2$$

**Najmanja potrebna ploština uzdužne vlačne armature:**

$$A_{s,min} = \max\{0,26 \cdot (f_{ctm} / f_{yk}) \cdot b \cdot d; 0,0013 \cdot b \cdot d\}$$

$$A_{s,min} = \max\{3,45 \text{ cm}^2; 3,32 \text{ cm}^2\}$$

$$A_{s,min} = 3,45 \text{ cm}^2$$

**Mjerodavna je minimalna armatura:**

$$A_{s1,rqd} = 3,45 \text{ cm}^2$$

**Najveća ploština uzdužne armature za jednostruko armirani presjek:**

$$A_{s,max} = 0,022 \cdot A_c$$

$$A_{s,max} = 66,00 \text{ cm}^2$$

**Odabrana armatura temeljne ploče u obje zone temelja:**

**Q385 u gornjoj i donjoj zoni → postavlja se po cijeloj površini ploče**

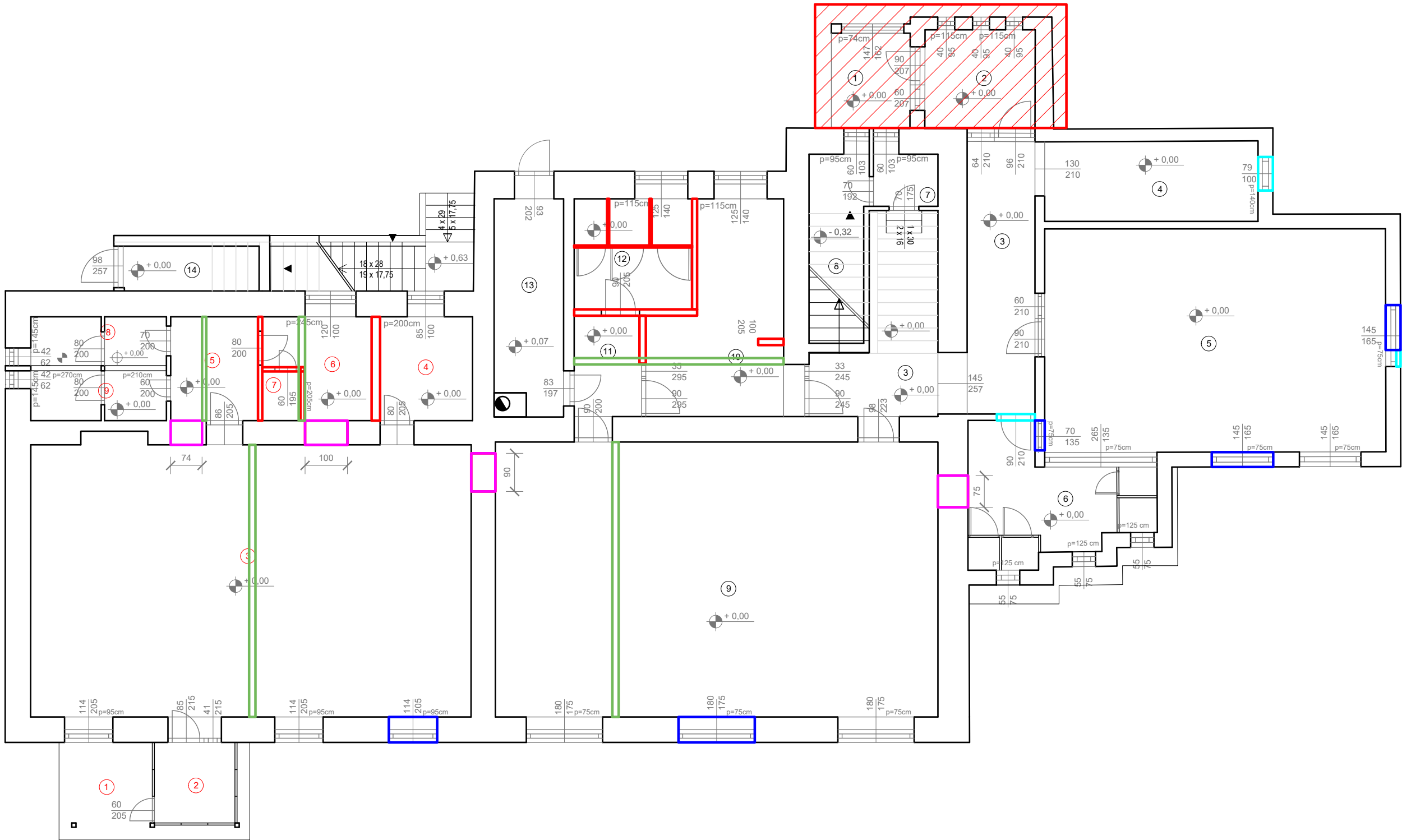


### 3. NACRTNA DOKUMENTACIJA

LIST 1	TLOCRT PRIZEMLJA- POSTOJEĆE STANJE- ZAHVATI UNUTAR POSTOJEĆIH GABARITA
LIST 2	TLOCRT KATA- POSTOJEĆE STANJE- ZAHVATI UNUTAR POSTOJEĆIH GABARITA
LIST 3	TLOCRT PTEMELJA- PROJEKTIRANO STANJE- POZICIJA 100
LIST 4	TLOCRT PRIZEMLJA- PROJEKTIRANO STANJE- DOGRADNJA DJEČJEG VRTIĆA- PLAN POZICIJA 200
LIST 5	TLOCRT KATA- PROJEKTIRANO STANJE- DOGRADNJA DJEČJEG VRTIĆA- PLAN POZICIJA 300
LIST 6	TLOCRT KROVŠTA- PROJEKTIRANO STANJE- DOGRADNJA DJEČJEG VRTIĆA- PLAN POZICIJA 400
LIST 7	TLOCRT PRIZEMLJA- DIO- PROJEKTIRANO STANJE- DOGRADNJA KOTLOVNICE- PLAN POZICIJA 500



TLOCRT PRIZEMLJA -  
postojeće stanje-  
zahvati unutar postojećih gabarita



- ▬ RUŠENJE
- ▬ OTVARANJE NOVIH OTVORA U NOSIVIM ZIDOVIMA
- ▬ ZAMJENA PROZORA VRATIMA
- ▬ IZVOĐENJE NOVIH PREGRADNIH ZIDOVA
- ▬ ZAZIDAVANJE POSTOJEĆIH OTVORA ILI NJIHOVIH DIJELOVA

GEO-RAD  
d.o.o.

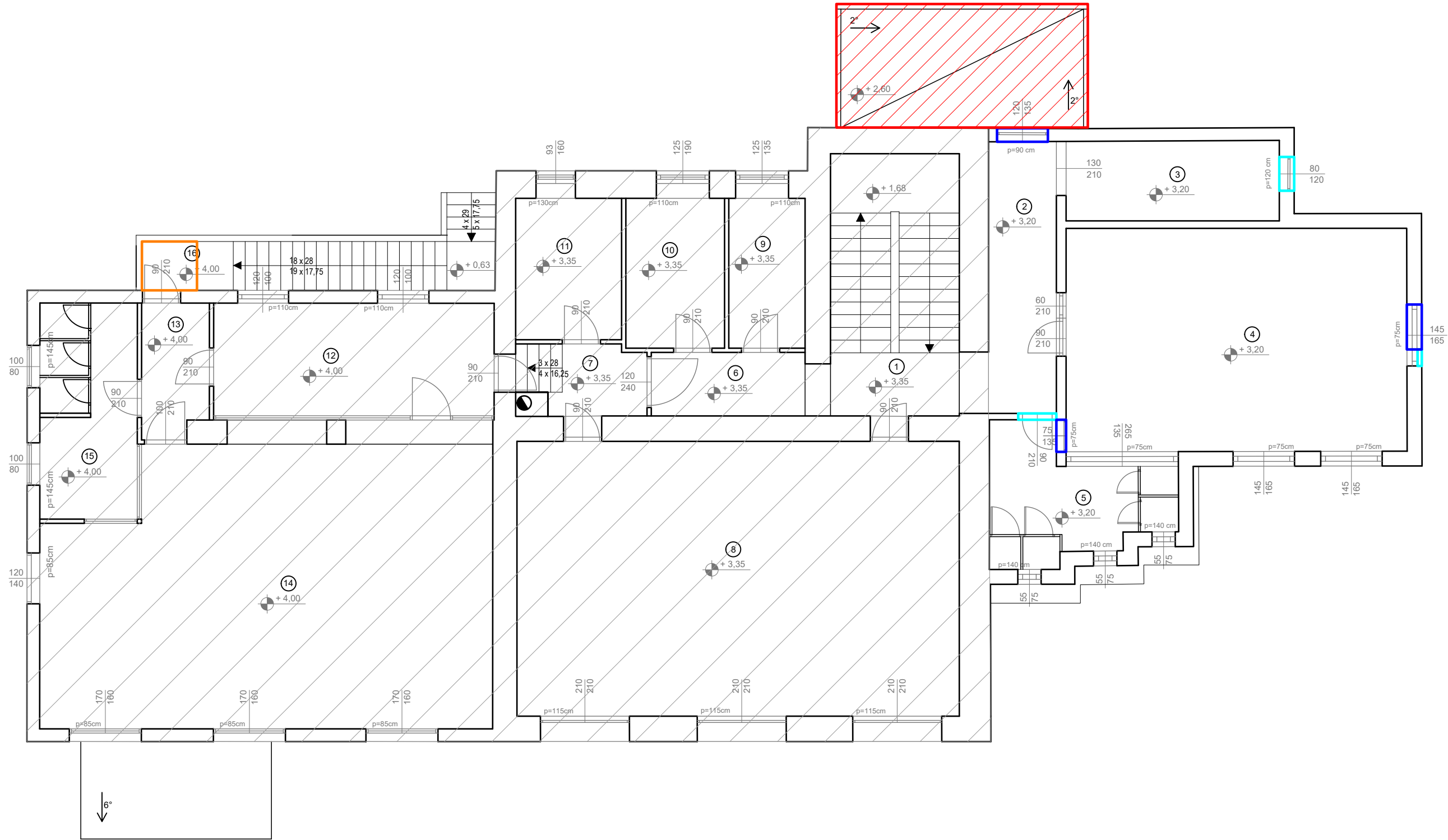
Titov trg 2, Rijeka  
OIB : 81881137964

REKONSTRUKCIJA DJEČJEG VRTIČA PROJEKT: "GROBNIČKI TIČI" PODHUM k.č. 420, k.o. PODHUM			
INVESTITOR: Općina Jelenje Dražičkih boraca 64 Dražice			
PROJEKTANT GRAĐEVINSKOG PROJEKTA- PROJEKTA KONSTRUKCIJE:  Matea Brnelić, mag.ing.aedif. Broj ovlaštenja: G 5761			
TLOCRT PRIZEMLJA- SADRŽAJ NACRTA: postojeće stanje- zahvati unutar postojećih gabarita			
RAZINA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT GRAĐEVINSKI PROJEKT			
DATUM: 03.2022.	MJERILO: 1:100	PROJEKT BR: 3/9GP-2022-V	LIST: 1

0,00 = 285,58 m n.m.



TLOCRT KATA -  
postojeće stanje-  
zahvati unutar postojećih gabarita

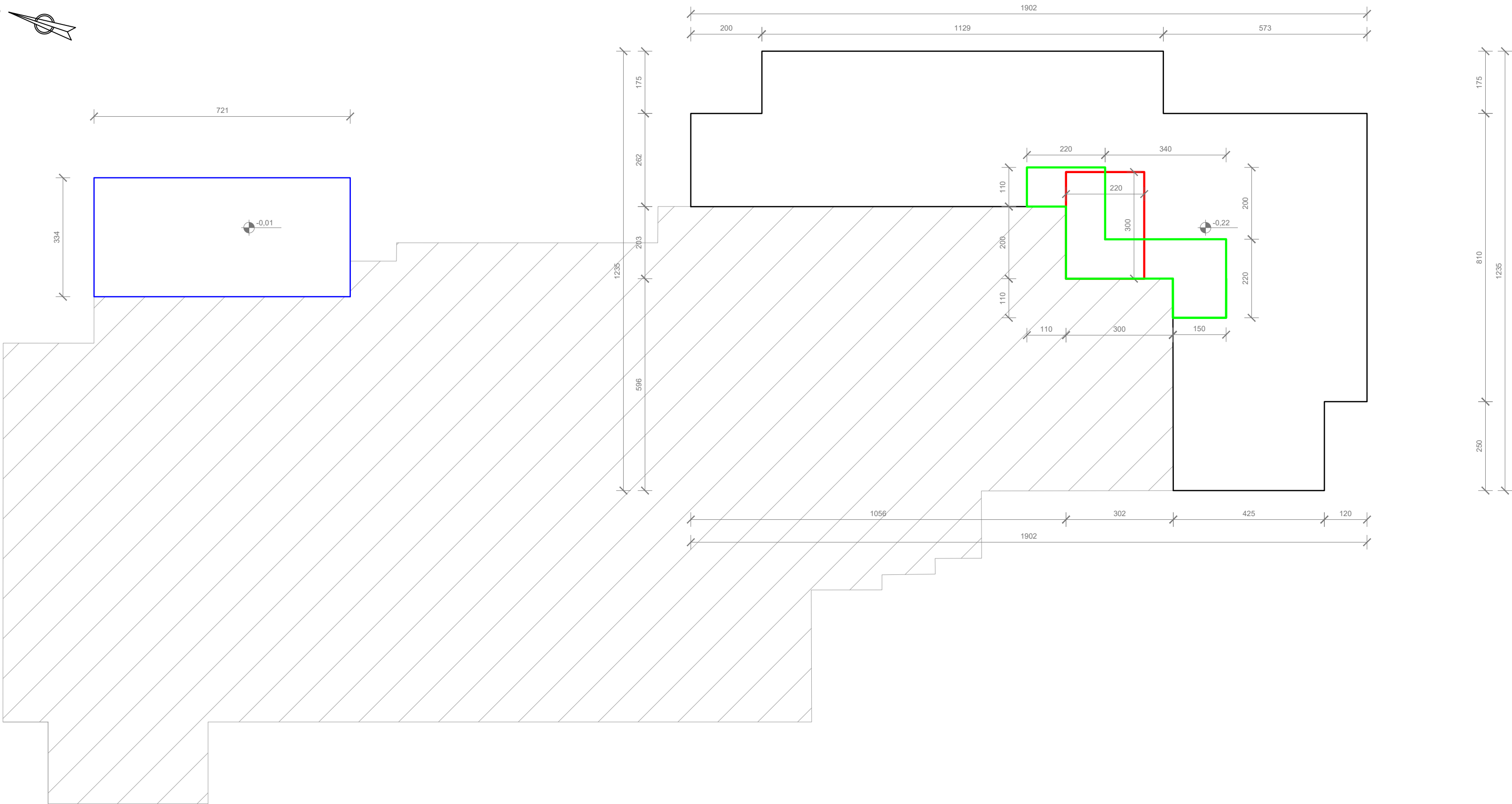


- RUŠENJE
- ZAMJENA PROZORA VRATIMA
- ZAZIDAVANJE POSTOJEĆIH OTVORA ILI NJIHOVIH DIJELOVA
- METALNA NADSTREŠNICA

GEO-RAD  
d.o.o. Titov trg 2, Rijeka  
OIB : 81881137964

REKONSTRUKCIJA DJEČJEG VRTIČA PROJEKT: "GROBNIČKI TIČI" PODHUM k.č. 420, k.o. PODHUM			
INVESTITOR: Općina Jelenje Dražičkih boraca 64 Dražice			
PROJEKTANT GRAĐEVINSKOG PROJEKTA- PROJEKTA KONSTRUKCIJE:  Matea Brnelić, mag.ing.aedif. Broj ovlaštenja: G 5761			
TLOCRT KATA- SADRŽAJ NACRTA: postojeće stanje- zahvati unutar postojećih gabarita			
RAZINA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT GRAĐEVINSKI PROJEKT			
DATUM: 03.2022.	MJERILO: 1:100	PROJEKT BR: 3/9GP-2022-V	LIST: 2

0,00 = 285,58 m n.m.



TLOCRT TEMELJA-  
projektirano stanje-  
plan pozicija 100

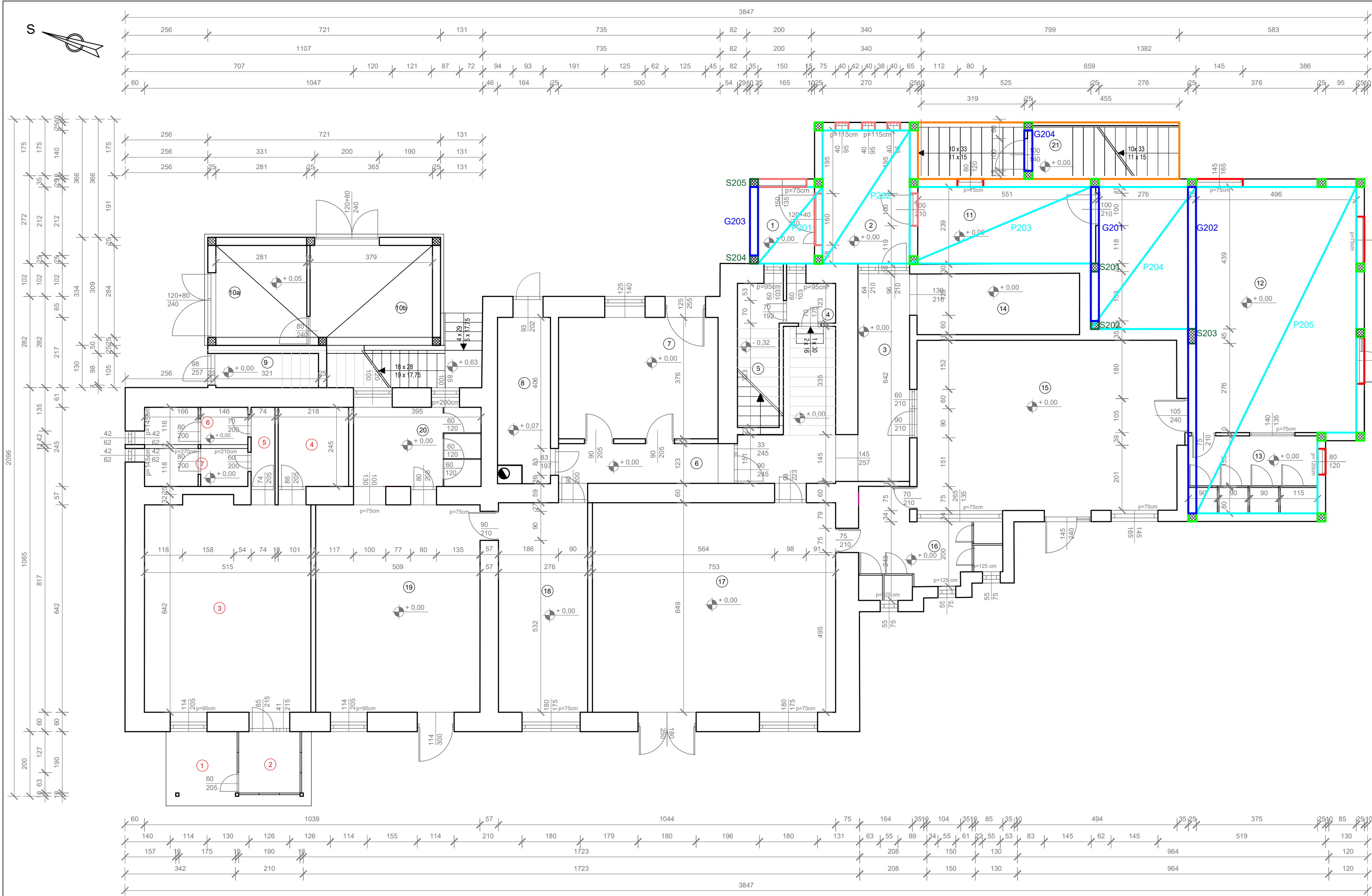
- NIJE PREDMET ZAHVATA
- TEMELJNA PLOČA DOGRADNJE VRTIĆA  
d= 30 cm, C 25/30, B500B
- Q503- gornja i donja zona
- Pozicije ojačanja:
- Q503 + Q636 - gornja zona
- Q503+ Ø16/8 cm - donja zona
- TEMELJNA PLOČA DOGRADNJE KOTLOVNICE  
d= 30 cm, C 25/30, B500B
- Q385- gornja i donja zona

GEO-RAD  
d.o.o.

Titov trg 2, Rijeka  
OIB : 81881137964

REKONSTRUKCIJA DJEČJEG VRTIĆA PROJEKT: "GROBNIČKI TIĆI" PODHUM k.č. 420, k.o. PODHUM			
INVESTITOR: Općina Jelenje Dražičkih boraca 64 Dražice			
PROJEKTANT GRAĐEVINSKOG PROJEKTA- PROJEKTA KONSTRUKCIJE:  Matea Brnelić, mag.ing.aedif. Broj ovlaštenja: G 5761			
SADRŽAJ NACRTA: TLOCRT TEMELJA- projektirano stanje- plan pozicija 100			
RAZINA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT GRAĐEVINSKI PROJEKT			
DATUM: 03.2022.	MJERILO: 1:100	PROJEKT BR: 3/9GP-2022-V	LIST: 3

0,00 = 285,58 m n.m.



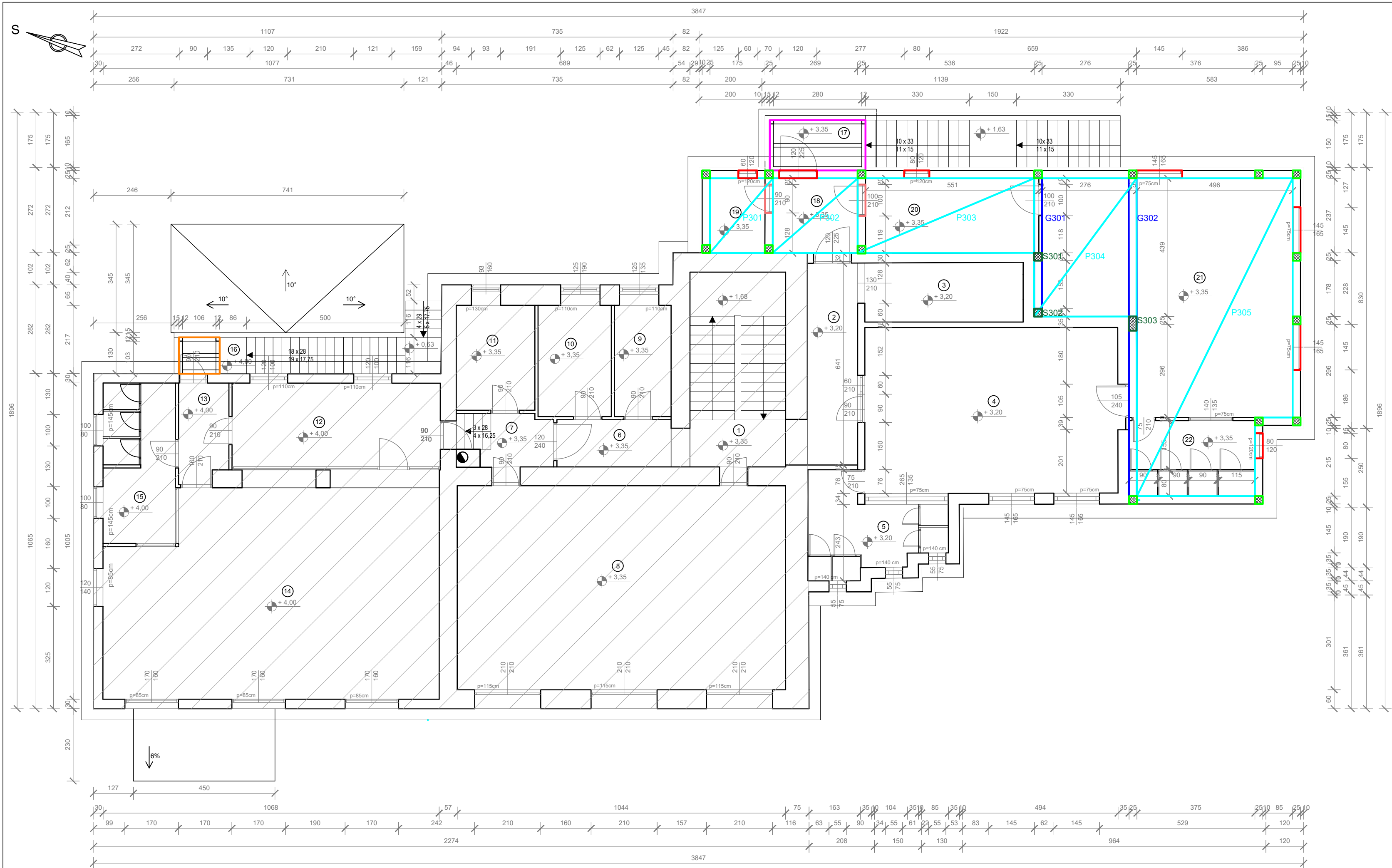
TLOCRT PRIZEMLJA-  
projektirano stanje-  
dogradnja dječjeg vrtića-  
plan pozicija 200

AB GREDE C25/30	G201	25/48(30+18) cm	polje 1 polje 2 ležaj 1-2	2Ø12 donja zona 2Ø12 donja zona 4Ø14 gornja zona Ø8/20 duž cijele grede
AB NADVOJI C25/30	G202	25/48(30+18) cm	polje 1 polje 2 ležaj 1-2	3Ø12 donja zona 5Ø18 donja zona 5Ø20 gornja zona Ø8/10 uz ležajeve Ø8/20 u ostatku grede
AB VS C25/30	G203 (HS)	25/30(12+18) cm	polje	2Ø12 donja zona 2Ø12 gornja zona Ø8/20 duž cijele grede
AB STUPOVI C25/30	G204	25/36(12+16) cm	polje	2Ø12 donja zona 2Ø12 gornja zona Ø8/20 duž cijele grede
PLOČA	25/58 (40+18) cm	4Ø12 (od HS)+ 2Ø12 u donjoj zoni		Ø8/20
	25/25 cm	4Ø12		Ø8/20
	25/25 cm	4Ø14	Ø8/15	
	S201	25/25 cm	4Ø16	Ø8/15 (Ø8/8 u duljini od 60 cm od dna i vrha stupa)
	S202	25/25cm	4Ø16	Ø8/15 (Ø8/8 u duljini od 60 cm od dna i vrha stupa)
	S203	25/45 cm	6Ø16	Ø8/15 (Ø8/8 u duljini od 60 cm od dna i vrha stupa)
	P201	Q257- donja zona		
	P202	Q257- donja zona		
	P203	Q385- donja zona		
	P204	Q257- donja zona		
	P205	Q636- donja zona		
	L201-202	Q257- gornja zona		
	L202-203	Q503- gornja zona		
	L203-204	Q785- gornja zona		
	L204-205	Q785- gornja zona		
	rubovi polja	Q257- gornja zona		

GEO-RAD  
d.o.o. Titov trg 2, Rijeka  
OIB : 81881137964

REKONSTRUKCIJA DJEČJEG VRTIĆA PROJEKT: "GROBNIČKI TIČI" PODHUM k.č. 420, k.o. PODHUM			
INVESTITOR: Općina Jelenje Dražičkih boraca 64 Dražice			
PROJEKTANT GRAĐEVINSKOG PROJEKTA- PROJEKTA KONSTRUKCIJE: Matea Brnelić, mag.ing.aedif. Broj ovlaštenja: G 5761			
TLOCRT PRIZEMLJA- SADRŽAJ NACRTA: projektirano stanje- dogradnja dječjeg vrtića- pp 200			
RAZINA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT GRAĐEVINSKI PROJEKT			
DATUM: 03.2022.	MJERILO: 1:100	PROJEKT BR: 3/9GP-2022-V	LIST: 4

0,00 = 285,58 m n.m.



TLOCRT KATA-  
projektirano stanje-  
dogradnja dječjeg vrtića-  
plan pozicija 300

AB GREDE C25/30	G301	25/48(30+18) cm	polje 1 polje 2 ležaj 1-2	2Ø12 donja zona 2Ø12 donja zona 4Ø14 gornja zona Ø8/20 duž cijele grede
	G302	25/48(30+18) cm	polje 1 polje 2 ležaj 1-2	3Ø12 donja zona 5Ø18 donja zona 5Ø20 gornja zona Ø8/10 uz ležajeve Ø8/20 u ostatku grede

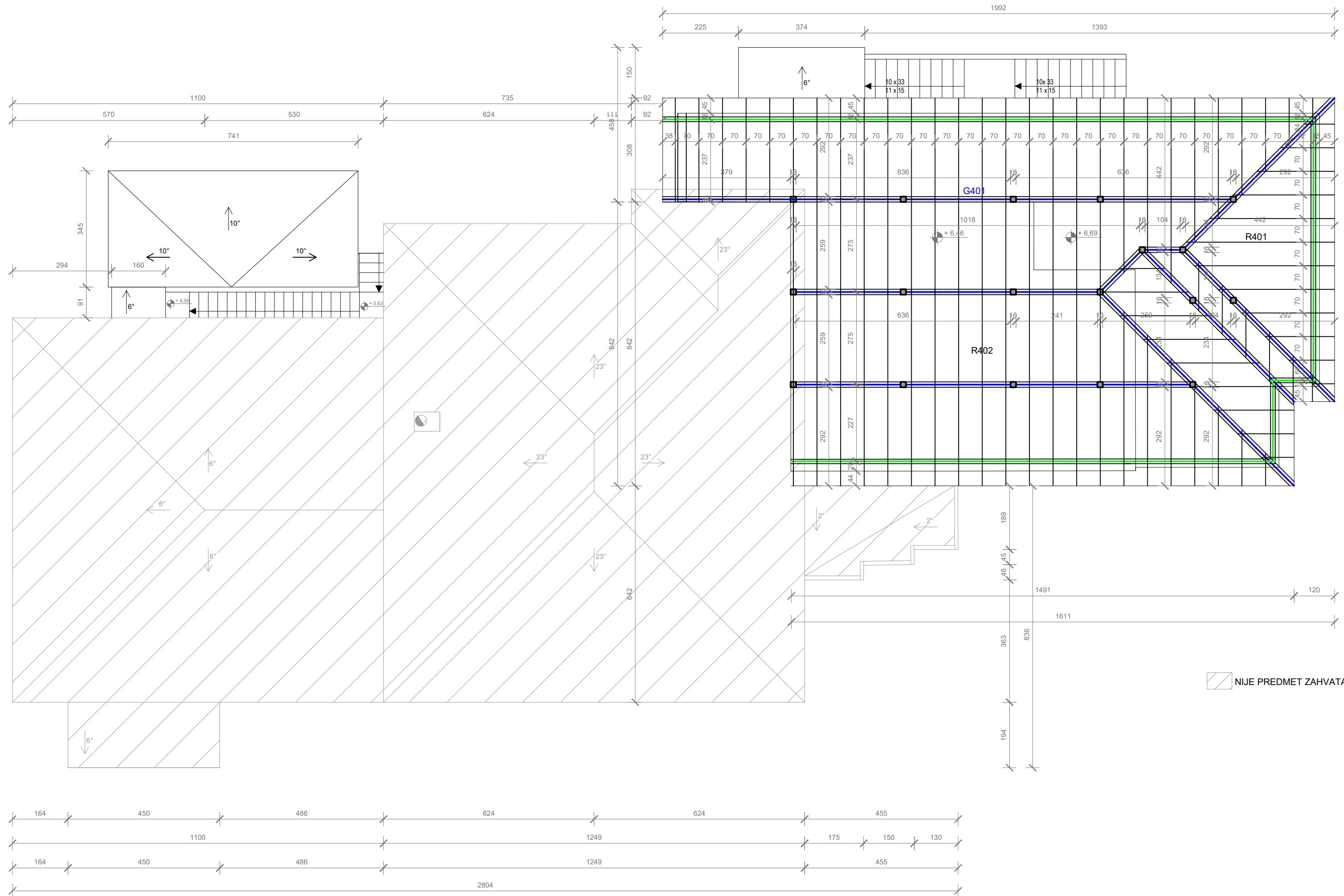
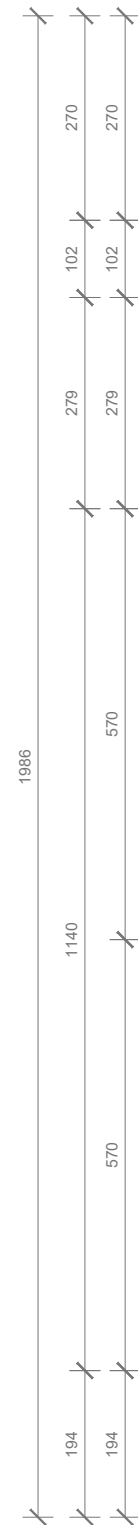
METALNA NADSTREŠNICA 1	S235 cijevi SHS 120x120x4 mm
AB NADVOJI C25/30	25/58 (40+18) cm 4Ø12 (od HS)+ 2Ø12 u donjoj zoni Ø8/20
	25/25 cm 4Ø12 Ø8/20
AB VS C25/30	25/25 cm 4Ø14 Ø8/15
AB STUPOVI C25/30	S301 25/25 cm 4Ø16 Ø8/15 (Ø8/8 u duljini od 60 cm od dna i vrha stupa)
	S302 25/25cm 4Ø16 Ø8/15 (Ø8/8 u duljini od 60 cm od dna i vrha stupa)
	S303 25/45 cm 6Ø16 Ø8/15 (Ø8/8 u duljini od 60 cm od dna i vrha stupa)
PLOČA	P301 Q257- donja zona P302 Q257- donja zona P303 Q385- donja zona P304 Q257- donja zona P305 Q636- donja zona
	L301-302 Q257- gornja zona L302-303 Q503- gornja zona L303-304 Q785- gornja zona L304-305 Q785- gornja zona
	rubovi polja Q257- gornja zona
METALNA NADSTREŠNICA 2	S235 cijevi SHS 120x120x4 mm

GEO-RAD  
d.o.o. Titov trg 2, Rijeka  
OIB : 81881137964

REKONSTRUKCIJA DJEČJEG VRTIĆA PROJEKT: "GROBNIČKI TIČ" PODHUM k.č. 420, k.o. PODHUM			
INVESTITOR: Općina Jelenje Dražičkih boraca 64 Dražice			
PROJEKTANT GRAĐEVINSKOG PROJEKTA- PROJEKTA KONSTRUKCIJE:  Matea Brnelić, mag.ing.aedif. Broj ovlaštenja: G 5761			
TLOCRT KATA- SADRŽAJ NACRTA: projektirano stanje- dogradnja dječjeg vrtića- pp300			
RAZINA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT GRAĐEVINSKI PROJEKT			
DATUM: 03.2022.	MJERILO: 1:100	PROJEKT BR: 3/9GP-2022-V	LIST: 5

0,00 = 285,58 m n.m.





—	rogovi 12/16, e= 70 cm	C24	R401, R402
—	sljemenače 18/24	C24	G401
—	greben 18/24	C24	
—	podrožnica 18/24	C24	
—	nazidnica 14/16	C24	
—	stupovi 18/18	C24	

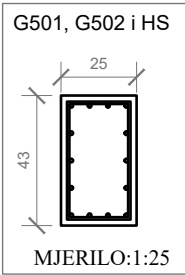
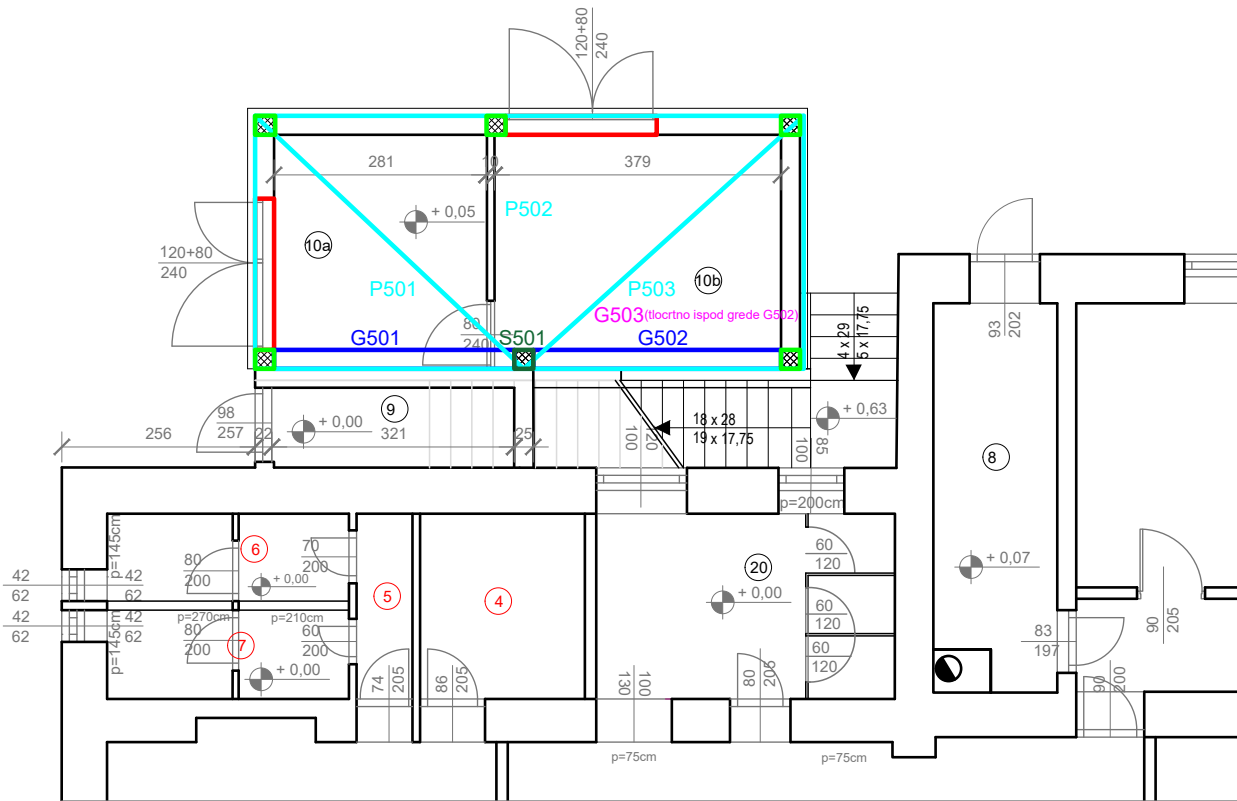
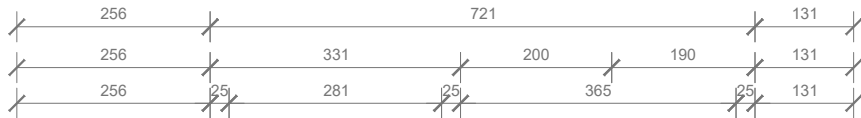
Titov trg 2, Rijeka  
OIB : 81881137964

DATUM: 03.2022.	MJERILO: 1:100	PROJEKT BR: 3/9GP-2022-V	LIST: 6
--------------------	-------------------	-----------------------------	------------

$$0,00 = 285,58 \text{ m n.m.}$$



TLOCRT PRIZEMLJA- DIO-  
projektirano stanje-  
dogradnja kotlovnice-  
plan pozicija 500



<div></div>	KOSE GREDE	C35/45	G501 i G502 (kosi serklaži)	25/43(25+18) cm	polja ležaj	4Ø12 donja zona 4Ø12 gornja zona + 2 x 3Ø12 po visini grede Ø8/20 duž cijele grede
<div></div>		C25/30	G503 (izvodi se tako da prati nagib ploče stubišta)	25/25 cm		
			(međuprostor između G502 i G503 se zida blok opekom)			
<div></div>	AB NADVOJI C25/30	25/80 (62+18) cm	10Ø12 (od HS)+ 2Ø12 u donjoj zoni	Ø8/20		
<div></div>	AB VS C25/30	25/25 cm	4Ø14	Ø8/15		
<div></div>	AB STUP C25/30	S301	25/25 cm	4Ø14 + 4Ø12		Ø8/10 (Ø8/8 u duljini od 60 cm od dna i vrha stupa)
<div></div>	PLOČA	P501 P502 P503	Q257- donja zona Q257- donja zona Q257- donja zona			
			gornja zona Q257			

GEO-RAD  
d.o.o.

Titov trg 2, Rijeka  
OIB : 81881137964

REKONSTRUKCIJA DJEČJEG VRTIĆA  
PROJEKT: "GROBNIČKI TIČI" PODHUM  
k.č. 420, k.o. PODHUM

Općina Jelenje  
INVESTITOR: Dražičkih boraca 64  
Dražice

PROJEKTANT GRAĐEVINSKOG PROJEKTA- PROJEKTA KONSTRUKCIJE:  
Matea Brnelić, mag.ing.aedif.  
Broj ovlaštenja: G 5761

TLOCRT PRIZEMLJA- DIO-  
SADRŽAJ NACRTA: projektirano stanje-  
dogradnja kotlovnice- pp500

GLAVNI PROJEKT  
RAZINA PROJEKTA: GRAĐEVINSKI PROJEKT

DATUM: 03.2022.	MJERILO: 1:100	PROJEKT BR: 3/9GP-2022-V	LIST: 7
--------------------	-------------------	-----------------------------	------------

0,00 = 285,58 m n.m.