

GEO-RAD d.o.o.

Matije Gupca 11, 51000 Rijeka
OIB: 81881137964

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

INVESTITOR:

SVEUČILIŠTE JURJA DOBRILE U PULI
ZAGREBAČKA 30, PULA
OIB: 61738073226

IZRAĐIVAČ

GEO-RAD d.o.o.
MATIJE GUPCA 11, 51000 RIJEKA
OIB: 81881137964

GRAĐEVINA

REKONSTRUKCIJA I ADAPTACIJA ZGRADE TRANSFUZIOLOGIJE SA
ANEKSOM EX. MORNARIČKE BOLNICE U SVRHU PRENAMJENE U
LABORATORIJE TEHNIČKE ZNANOSTI

LOKACIJA

katstarska čestica: 6207/1
katstarska općina: PULA

RAZINA RAZRADE:

GLAVNI PROJEKT

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:

27GP-2022-V

STRUKOVNA ODREDNICA:

GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT KONSTRUKCIJE

BROJ PROJEKTA:

2/27GP-2022-V

BROJ MAPE:

2/7

GLAVNI PROJEKTANT:

PROJEKTANT:

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

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

DIREKTORICA:

Tonka Radetić Maglica, mag.ing.aedif.

Mjesto i datum izrade: Rijeka, rujan, 2022.

SADRŽAJ

OPĆI DIO PROJEKTA.....	2
1. POPIS SVIH MAPA I PROJEKTANATA.....	3
2. RJEŠENJE O REGISTRIRANOJ DJELATNOSTI.....	5
3. POTVRDA O UPISU U HKIG	11
4. IZJAVA PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA S PROSTORNIM PLANOVIMA, POSEBNIM ZAKONIMA I PROPISIMA	12
TEHNIČKI DIO PROJEKTA	14
1. TEKSTUALNI DIO PROJEKTA.....	15
1.1 TEHNIČKI OPIS	15
1.1.1 OPĆENITO	15
1.1.2 OPIS KONSTRUKCIJE	15
1.1.3 VIJEK UPORABE GRAĐEVINA I NJENO ODRŽAVANJE.....	17
1.2 PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE	18
1.3 POPIS PRIMIJENJENIH ZAKONA I PROPISA	35
1.4 ISKAZ PROCJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA.....	37
2. UTJECAJ POŽARA NA NOSIVU KONSTRUKCIJU	38
3. PRORAČUNSKI DIO PROJEKTA	57
3.1.ANALIZA OPTEREĆENJA.....	47
3.2.DIMENZIONIRANJE NOSIVOG SKLOPA GRAĐEVINE	51
3.3.DIMENZIONIRANJE TEMELJA I PROVJERA NOSIVOSTI TEMELJNOG TLA	79
4. NACRTNA DOKUMENTACIJA	86

GEO-RAD d.o.o.

Matije Gupca 11, 51000 Rijeka
Tel 051/ 230 058, Fax 051/ 614 089
e-mail : georad.jelenje@gmail.com

Rijeka, rujan 2022.

građevina: REKONSTRUKCIJA I ADAPTACIJA ZGRADE
TRANSFUZIOLOGIJE SA ANEKSOM EX. MORNARIČKE
BOLNICE U SVRHU PRENAMJENE U LABORATORIJE
TEHNIČKE ZNANOSTI

broj projekta 2/27GP-2022-V

OPĆI DIO PROJEKTA

1. POPIS SVIH MAPA I PROJEKTANATA

GLAVNI PROJEKTANT: Tonka Radetić Maglica, mag.ing.aedif.

POPIS MAPA:

MAPA 1/7: **ARHITEKTONSKI PROJEKT (1/27GP-2022-V)**

Izradio: GEO-RAD d.o.o., Matije Gupca 11, 51000 Rijeka

Projektant: Predrag Bosnić, dipl.ing.arh

MAPA 2/7: **GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT KONSTRUKCIJE (2/27GP-2022-V)**

Izradio: GEO-RAD d.o.o., Matije Gupca 11, 51000 Rijeka

Projektant: Tonka Radetić Maglica, mag.ing.aedif

MAPA 3/7: **GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT HIDROINSTALACIJA (3/27GP-2022-V)**

Izradio: GEO-RAD d.o.o., Matije Gupca 11, 51000 Rijeka

Projektant: Tonka Radetić Maglica, mag.ing.aedif

MAPA 4/7: **GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE,
TOPLINSKE ZAŠTITE I ZAŠTITE OD BUKE (4/27GP-2022-V)**

Izradio: GEO-RAD d.o.o., Matije Gupca 11, 51000 Rijeka

Projektant: Tonka Radetić Maglica, mag.ing.aedif.

MAPA 5/7: **ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT (5/27GP-2022-V)**

Izradio: GEO-RAD d.o.o., Matije Gupca 11, 51000 Rijeka

Projektant: Ivan Mužić, dipl.ing.el.

MAPA 6/7: **ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT - PROJEKT SUSTAVA ZA DOJAVU POŽARA
(6/27GP-2022-V)**

Izradio: GEO-RAD d.o.o., Matije Gupca 11, 51000 Rijeka

Projektant: Ivan Mužić, dipl.ing.el.

MAPA 7/7: **PROJEKT STROJARSKIH INSTALACIJA (7/27GP-2022-V)**

Izradio: GEO-RAD d.o.o., Matije Gupca 11, 51000 Rijeka

Projektant: Silvestar Šantak, dipl.ing.stoj.

PODLOGE ZA PROJEKTIRANJE:

ELABORAT ZAŠTITE NA RADU (10/22-ZNR)

Izradio: GEO-RAD d.o.o., Matije Gupca 11, 51000 Rijeka

Projektant: Iris Tomić, mag.ing.aedif.

ELABORAT ZAŠTITE OD POŽARA (01/22-ZOP)

Izradio: GEO-RAD d.o.o., Matije Gupca 11, 51000 Rijeka

Projektant: Stefan Šegulja, mag.ing.mech.

KONZERVATORSKA PODLOGA (64507/19)

Izradio: AD arhitektura i dizajn d.o.o., Pula, Poljana Sv. Martina 25

Autori: Davor Matticchio, dipl.ing.arh., Luka Matticchio, dipl.ing.arh.

2. RJEŠENJE O REGISTRIRANOJ DJELATNOSTI



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U RIJECI

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

040052199

OIB:

81881137964

EUID:

HRSR.040052199

TVRKA:

7 GEO - RAD društvo s ograničenom odgovornošću za geodetske usluge

7 GEO - RAD d. o. o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

19 Rijeka (Grad Rijeka)
Matije Gupca 11

ADRESA ELEKTRONIČKE POŠTE:

17 georad.jelenje@gmail.com

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

D004, 2022-08-23 09:54:33

Stranica: 1 od 6



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U RIJECI

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA



SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- 6 * plana
- 6 * - Izrada parcelacijskih i drugih geodetskih elaborata katastra zemljišta
- 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 štitićena 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



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U RIJECI

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- | | | |
|----|---|--|
| 6 | * | - geodetskim praćenjem građevine u gradnji i izradom elaborata geodetskog praćenja |
| 6 | * | - praćenjem pomaka građevine u njezinom održavanju i izradom elaborata geodetskog praćenja |
| 6 | * | - izradom posebnih geodetskih podloga za zaštićena i štice 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 |
| 18 | TONKA RADETIĆ MAGLICA, OIB: 45818028346 |
| | Dražice, Težačka 26 |
| 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 |
| 18 | TONKA RADETIĆ MAGLICA, OIB: 45818028346 |
| | Dražice, Težačka 26 |
| 10 | - direktor |
| 10 | - zastupa pojedinačno i samostalno, temeljem odluke od 24. srpnja 2012. godine |

TEMELJNI KAPITAL:

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

D004, 2022-08-23 09:54:33

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 izmjenjene 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 članova 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

D004, 2022-08-23 09:54:33

Stranica: 4 od 6

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	14.04.22	2021	01.01.21 - 31.12.21	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
0017 Tt-20/8297-2	22.10.2020	Trgovački sud u Rijeci
0018 Tt-22/2173-1	17.03.2022	Trgovački sud u Rijeci
0019 Tt-22/5600-2	22.08.2022	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

D004, 2022-08-23 09:54:33

Stranica: 5 od 6



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U RIJECI

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
eu /	10.03.2014	elektronički upis
eu /	30.03.2015	elektronički upis
eu /	06.04.2016	elektronički upis
eu /	02.05.2017	elektronički upis
eu /	27.04.2018	elektronički upis
eu /	19.04.2019	elektronički upis
eu /	16.06.2020	elektronički upis
eu /	28.06.2021	elektronički upis
eu /	14.04.2022	elektronički upis

U Rijeci, 23. kolovoza 2022.



Ovlaštena osoba

3. POTVRDA O UPISU U HKIG



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

KLASA: 102-02/17-01/438
URBROJ: 500-00-17-2
Zagreb, 24. kolovoza 2017.

Hrvatska komora inženjera građevinarstva na temelju članka 159. Zakona o općem upravnom postupku ("Narodne novine", br. 47/09), po zahtjevu koji je podnijela Tonka Radetić Maglica, mag.ing.aedif., Dražice, Jelenje 75, izdaje

POTVRDU

1. Uvidom u službenu evidenciju koju vodi Hrvatska komora inženjera građevinarstva razvidno je da je Tonka Radetić Maglica, mag.ing.aedif., upisana u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, s danom upisa **17.02.2015.** godine, pod rednim brojem **5118**, 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 te da joj nije izrečena mjera zabrane obavljanja poslova.
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.
4. Naknada za administrativne troškove u iznosu od 35,00 kn (slovima: trideset pet kuna) po Tar. br. 4. Odluke o naknadama za usluge koje pruža Hrvatska komora inženjera građevinarstva, uplaćena je u korist računa Hrvatske komore inženjera građevinarstva broj IBAN: HR8323600001102087559.



Glavna tajnica
Hrvatske komore inženjera građevinarstva
Suncana Rupić, dipl.iur.

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

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

kojom potvrđujem da je Glavni projekt oznake 27GP-2022-V izrađen od GEO-RAD d.o.o., Rijeka, rujan 2022. za zahvat u prostoru:

NAZIV ZAHVATA PROSTORU: Rekonstrukcija i adaptacija zgrade transfuziologije sa aneksom ex. Mornaričke bolnice u svrhu prenamjene u laboratorije tehničke znanosti

LOKACIJA ZAHVATA U PROSTORU: k.č. 6207/1, k.o. Pula

u skladu sa sljedećim prostornim planovima:

- Generalni urbanistički plan Grada Pule (Službene novine Grada Pule 5a/08, 12/12, 5/14, 8/14 – p.t., 10/14, 13/14, 19/14 – p.t., 7/15, 9/15 – p.t., 2/17, 5/17, 9/17 – p.t., 20/18, 2/19 – p.t., 8/19, 11/19, 8/20, 3/21, 4/21, 6/21 – p.t.)
- Prostorni plan uređenja Grada Pule (Službene novine Grada Pule 12/06, 12/12, 5/14, 8/14 – p.t., 7/15, 10/15 – p.t., 5/16, 8/16 – p.t., 2/17, 5/17, 8/17 – p.t., 20/18, 1/19 – p.t., 11/19, 13/19 – 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)
- Pravilnik o načinu izračuna građevinske (bruto) površine zgrade (NN 93/17)
- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19, 65/20)
- 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)
- Tehnički propis o racionalnoj upotrebi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18)
- Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/17)
- 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)
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 154/04)
- Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (NN 46/08)
- 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 – ispravak)
- Zakon o radu (NN 93/14, 98/19)
- Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 29/13)

GLAVNI PROJEKTANT:

Tonka Radetić Maglica, mag.ing.aedif.
ovlaštena inženjerka građevinarstva
broj ovlaštenja G 5118

GEO-RAD d.o.o.

Matije Gupca 11, 51000 Rijeka
Tel 051/ 230 058, Fax 051/ 614 089
e-mail : georad.jelenje@gmail.com

Rijeka, rujan 2022.

građevina: REKONSTRUKCIJA I ADAPTACIJA ZGRADE
TRANSFUZIOLOGIJE SA ANEKSOM EX. MORNARIČKE
BOLNICE U SVRHU PRENAMJENE U LABORATORIJE
TEHNIČKE ZNANOSTI

broj projekta 2/27GP-2022-V

TEHNIČKI DIO PROJEKTA

1. TEKSTUALNI DIO PROJEKTA

1.1 TEHNIČKI OPIS

1.1.1 OPĆENITO

Predmet ovog glavnog projekta je definiranje *rekonstrukcije i adaptacije zgrade transfuziologije sa aneksom ex. Mornaričke bolnice u svrhu prenamjene u laboratorije tehničke znanosti.*

Kompleks Mornaričke bolnice je složena građevina koja se sastoji od više zgrada, a planirani zahvat obuhvaća rekonstrukciju zgrade (nove) transfuzije i zgrade mrtvačnice.

Kompleks bolnice prostire se na česticama k.č. 6207/1, 6207/2, k.o. Pula.

Zgrade čija rekonstrukcija je predmet projekta nalaze se na k.č. 6207/1, k.o. Pula.

Planirani radovi obuhvaćaju rušenje pregradnih zidova i spuštenih stropova, te uklanjanje obloge od gipskartonskih ploča sa unutarnje strane nosivih zidova. Navedeni elementi ponovno se izvode u svrhu reorganizacije prostorija za potrebe laboratorija tehničke znanosti. Za potrebe ovjesa instalacija, iznad spuštenog stropa izvest će se čelični nosači oslonjeni na postojeće nosive zidove i stupove koji se temelje na novopredviđenim temeljima samcima.

Također, u svrhu zadovoljavanja mjera zaštite od požara predviđa se oblaganje vatrootpornim pločama površine koje nemaju zadovoljenu otpornost na požar. Odnosi se na stropove, zidove, prodore i slično.

Ne planira se nikakva dogradnja i/ili nadogradnja građevine tako da oblik i smještaj zgrada na građevnoj čestici ostaju nepromijenjeni. Svi planirani zahvati vršiti će se unutar postojećih visinskih i tlocrtnih gabarita.

Zbog starosti građevine i specifičnog načina gradnje cilj je izvršiti što manje intervencija na samoj zgradi i maksimalno smanjiti prodore za nove instalacije u nosivim zidovima.

Uz uvažavanje prethodno napisanog ocjenjuje se da je građevina prikladna za rekonstrukciju i da izvedbom planiranih zahvata neće biti značajnog utjecaja na mehaničku otpornost i stabilnost.

1.1.2 OPIS KONSTRUKCIJE

Zgrade su izgrađene tradicionalnim i klasičnim sustavom gradnje. Nosivi zidovi izgrađeni su od kamena debljine 36 -75 cm, a pregradni od opeke i gipskartonskih ploča. Dio krovišta je dvostrešno, izvedeno od drvenih elemenata i čeličnih zatega, dok je dio jednostrešno izvedeno od drvenih elemenata. Etaža potkrovlja u naravi ne postoji, već je izveden samo spušten strop koji je obješen na krovne nosače.

Predmetnim projektom u potpunosti se preuređuje cijela etaža prizemlja u vidu prenamjene prostorija. Uklanjaju se pregradni nenosivi zidovi, spuštene stropovi i obloge od gipskartonskih ploča sa nosivih zidova te se izvode novi.

Pregradni zidovi planiraju se izvesti od gipskartonskih ploča sa dvostrukim oblaganjem i ispunom od mineralne vune, ukupne debljine 10-15 cm.

Spuštene stropovi izvode se od vatrootpornih gipskartonskih ploča na koje se postavlja parna brana i toplinska izolacija od mineralne vune, koji se viješaju na novopredviđene čelične nosače.

Čelični nosači (HEA160, S235) i (RHSCF 100/50/4.0) na koje se vješaju spuštene stropovi i instalacije, oslanjaju se na postojeće nosive zidove i novopredviđene stupove (RHSCF 160/80/5.0 mm, S235).

Postojeća podna ploča je u dobrom stanju i zadržava se, dok će se za potrebe oslanjanja spomenutih stupova u podnoj ploči izvesti temelji samci dimenzija 40 x 40 x 40 cm.

Vanjski nosivi zidovi, iznutra se oblažu vodootpornim gipskartonskim pločama sa ispunom od mineralne vune.

Prilikom izvođenja radova potrebno je koristiti što manje strojeva i alata koji izazivaju razne udare i vibracije koje bi mogle oštetiti zidove i ugroziti njihovu stabilnost.

1.1.3 VIJEK UPORABE GRAĐEVINA 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:

Tonka Radetić Maglica, mag.ing.aedif.
ovlaštena inženjerka građevinarstva
broj ovlaštenja G 5118

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 projektnom 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.

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 pokretljivosti (NN 78/13)

Zaštita od buke

Obzirom na odabrane materijale i tipove konstrukcija, razina buke u građevini i njenom okolišu neće prelazi 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 slijedeće 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 geomehanička 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 PREDGOTOVLJENIH 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, međusklađenja, 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.

Kod izrade statičkog proračuna korištena su sljedeća načela tehničke regulative:

Zakon o mjernim jedinicama i mjerilima Sl.list 9/84

Pravilnik o zaštiti na radu u građevinarstvu Sl.list 42/68

Zakon o zaštiti na radu NN 71/14

Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda NN 1/05

Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/17)

Pravila iz navedene tehničke regulative treba se pridržavati i tijekom izvedbe objekata.

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 očvrslulog betona – 1.dio: Oblik, dimenzije, i drugi zahtjevi za uzorke i kalupe

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 12390-6 Ispitivanje očvrslulog betona – 6. Dio: Vlačna čvrstoća cijepanjem uzoraka

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

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

HRN EN 12390-9 Ispitivanje očvrslulog 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 očvrslulom 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 FN 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 masne 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 (Eft 1367-2.1998)
HRN EN 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

Izvještaj CEN CR 1901 Regionalni tehnički uvjeti i preporuke za izbjegavanje alkalisilikatne 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 očvrslinog betona - 2 dio. Izrada i njegovanje uzoraka za ispitivanje čvrstoće
HRN EN 12390-3	Ispitivanje očvrslinog 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- Potenciometrijska 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 (Mohrrova 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, fittinge 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)

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

GEO-RAD d.o.o.

Matije Gupca 11, 51000 Rijeka
Tel 051/ 230 058, Fax 051/ 614 089
e-mail : georad.jelenje@gmail.com

Rijeka, rujan 2022.

građevina: REKONSTRUKCIJA I ADAPTACIJA ZGRADE
TRANSFUZIOLOGIJE SA ANEKSOM EX. MORNARIČKE
BOLNICE U SVRHU PRENAMJENE U LABORATORIJE
TEHNIČKE ZNANOSTI

broj projekta 2/27GP-2022-V

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 građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17)
- Zakon o energetske učinkovitosti (NN 127/14)
- Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17)
- Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN 35/18)
- Tehnički propis o racionalnoj upotrebi energije i toplinske zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18)
- Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/17)
- Tehnički propis za prozore i vrata (NN 69/06)
- 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)

- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19)
- 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
- HRN EN 1991-1-1:2012
Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije izložene požaru
HRN EN 1991-1-1-1:2012/NA:2012

- Tehnički propisi za zidane konstrukcije NN01/07:
- HRN EN 1996-1-1:2012 Eurokod 6 Projektiranje zidanih konstrukcija na djelovanje požara

GEO-RAD d.o.o.

Matije Gupca 11, 51000 Rijeka
Tel 051/ 230 058, Fax 051/ 614 089
e-mail : georad.jelenje@gmail.com

Rijeka, rujan 2022.

građevina: REKONSTRUKCIJA I ADAPTACIJA ZGRADE
TRANSFUZIOLOGIJE SA ANEKSOM EX. MORNARIČKE
BOLNICE U SVRHU PRENAMJENE U LABORATORIJE
TEHNIČKE ZNANOSTI

broj projekta 2/27GP-2022-V

- Tehnički propisi za čelične konstrukcije NN 112/08:
- HRN EN 1993-1-2 Eurokod 3 Projektiranje čeličnih konstrukcija na djelovanje požara
- Tehnički propisi za betonske konstrukcije NN 139/09, NN 14/10:
- HRN EN 1992-1-2 Projektiranje betonskih konstrukcija na djelovanje požara.

PROJEKTANT:

Tonka Radetić Maglica, mag.ing.aedif.
ovlaštena inženjerka građevinarstva
broj ovlaštenja G 5118

1.4 ISKAZ PROCJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA

Procjena troškova iznosi 810.000,00 kn + PDV.

PROJEKTANAT:

Tonka Radetić Maglica, mag.ing.aedif.
ovlaštena inženjerka građevinarstva
broj ovlaštenja G 5118

2. UTJECAJ POŽARA NA NOSIVU KONSTRUKCIJU

Zgrade su izgrađene tradicionalnim i klasičnim sustavom gradnje. Nosivi zidovi izgrađeni su od kamena debljine 36 -75 cm, a pregradni od opeke i gipskartonskih ploča. Dio krovišta je dvostrešno, izvedeno od drvenih elemenata i čeličnih zatega, dok je dio jednostrešno izvedeno od drvenih elemenata. Etaža potkrovlja u naravi ne postoji, već je izveden samo spušten strop koji je obješen na krovne nosače.

Zakonom o gradnji, Zakonom o prostornom uređenju te Zakonom o zaštiti od požara potrebno je ispuniti uvjet bitnog zahtjeva zaštite od požara da se očuva nosivost konstrukcije tijekom određenog vremena definirana elaboratom ZOP-a. Elaboratom ZOP-a dane su tražene vatrootpornosti za pojedine nosive dijelove postojeće građevine te se iste u nastavku dokazuju.

Projektom se dokazuje da će građevina tijekom građenja i projektiranog uporabnog vijeka ispunjavati bitne zahtjeve mehaničke otpornosti i stabilnosti, otpornosti na požar, te druge bitne zahtjeve u skladu s posebnim propisima.

Primjenjuju se Tehnički propisi za zidane konstrukcije NN01/07 ; HRN EN 1991-1-2 Eurokod 1 – Djelovanje na konstrukcije izložene požaru ; HRN EN 1996-1-1:2012 Eurokod 6 Projektiranje zidanih konstrukcija na djelovanje požara; Tehnički propisi za čelične konstrukcije NN 112/08 ; HRN EN 1993-1-2 Eurokod 3 Projektiranje čeličnih konstrukcija na djelovanje požara; Tehnički propisi za betonske konstrukcije NN 139/09, NN 14/10 ;HRN EN 1992-1-2 Projektiranje betonskih konstrukcija na djelovanje požara.

Prema Tehničkom propisu za zidane konstrukcije NN 01/07 prilikom rekonstrukcije i adaptacija potrebno je da tehnička svojstva zidane konstrukcije budu najmanje jednaka tehničkim svojstvima koje je imala prilikom rekonstrukcije (zatečeno stanje) članak 11. stavak 2.

Mehanička otpornost i stabilnost bitno se ne mijenja. Prema članku 11. stavak 3. Tehničkog propisa za zidane konstrukcije NN 01/07 smatra se da rekonstrukcija odnosno adaptacija nema bitan utjecaj na tehnička svojstva zidane konstrukcije jer se ista izvodi u manje od 10%.

2.1 Nosivi zidovi

Nosivi masivni zidovi izvedeni su od kamena i veziva u vidu vapna, cementa i pijeska. Prilikom povišenih temperatura proces raspadanja kamena zahvaća površinski sloj koji djeluje kao toplinski izolator, te na taj način sprečava prodiranje topline dublje u kamen te njegovo razaranje. Što je konstrukcija masivnija, to je otpornija na požar.

Svi prethodno nabrojeni materijali nosive konstrukcije prema tablici 1. – klasifikaciji materijali prema gorivosti (HR DIN 4102) svrstavaju se u klasu „A1“ – negorivi materijali, dok se u tablici 2. – klase građevinskih materijala s obzirom na reakcije na požar u skladu s HRN EN 13501-1 svrstavaju u A1 – materijale koji ne doprinose požaru, te iz istog proizlazi da nije potrebno proračunati nosivost zidova pri utjecaju požarnog djelovanja osim na čelik koji se planira ugraditi u funkciju nosača za spuštenu strop i ovjes instalacija. Proračun čeličnih nosača nalazi se u nastavku.

3.2. Spušteni strop

Etaža potkrovlja u naravi ne postoji, krovnište i čelični nosači su spuštanim stropom na koji se polaže mineralna vuna odvojeni od prizemlja. Za izradu spuštenog stropa koriste se vatrootporne

gipskartonske ploče (2x 1,25) za postizanje razreda otpornosti na požar EI60, isključivo za strop
Toplinske stanice i Laboratorija za programsko inženjerstvo i obradu informacija strop se uzvodi od
vatrootpornih ploča (3x1,5cm) za postizanje razreda otpornosti na požar EI90. Navedenim se postižu
zahtjevi traženi elaboratom ZOP-a.

3.3. Pregradni zid

Pregradne zidove Toplinske stanice i Laboratorija za programsko inženjerstvo i obradu informacija
koje čine zaseban požarni sektor obložiti vatrootpornim pločama (3x1,25cm) za postizanje EI60-c.
Navedenim se postižu zahtjevi traženi elaboratom ZOP-a.

2.3. Čelična konstrukcija za ovjes spušenog stropa i instalacija

Za potrebe ovjesa spušenog stropa i instalacija izvode se čelični nosači i stupovi prikazani na
nacrtu statičkih pozicija. Čelični elementi su obloženi vatrootpornim pločama za zadovoljavanje
vatrootpornosti REI30 što je u skladu sa traženim prema Elaboratu ZOP-a.

U nastavku slijedi proračun čime se dokazuje da čelični elementi (grede i stupovi) obloženi
vatrootpornim gipskartonskim pločama zadovoljavaju vatrootpornost REI30 što je u skladu sa
traženim prema Elaboratu ZOP-a.

1. Dimenzioniranje stupova pozicije S100

1.1. EC-EN 1993 Provjera vatrootpornosti čelika

Linearni proračun
Klasa: All ULS
Koordinatni sustav: Glavni
Ekstrem 1D: Globalni
Odabir: B12

EN 1993-1-2 Norma provjere vatrootpornosti

Nacionalni dodatak: Standard EN

Element B12	0,000 / 4,500 m	RHS160/80/5.0	S 235	All ULS	0,89 -
--------------------	------------------------	----------------------	--------------	----------------	---------------

Kombinacijski ključ
All ULS / 1.35*LC1 + 1.35*LC2

Parcijalni koeficijenti sigurnosti	
γ_{M0} za otpor presjeka	1,00
γ_{M1} za otpornost na nestabilnost	1,10
γ_{M2} za otpornost presjeka	1,25
$\gamma_{M,f}$ otpornost na požar	1,00

Materijal			
Granica popuštanja	f_y	235,0	MPa
Granična čvrstoća	f_u	360,0	MPa
Proizvodnja		Valjani	

Otpornost na požar

Provjera otpornosti prema EN 1993-1-2 članak 4.2.3

Otpornost na požar			
Krivulja temperatura-vrijeme		ISO 834 krivulja	
Koeficijent prijenosa topline konvekcijom	α_c	25,00	W/m²K
Emisivnost se odnose na vatru pretinac	ϵ_{ef}	1,00	

GEO-RAD d.o.o.

Matije Gupca 11, 51000 Rijeka
Tel 051/ 230 058, Fax 051/ 614 089
e-mail : georad.jelenje@gmail.com

Rijeka, rujan 2022.

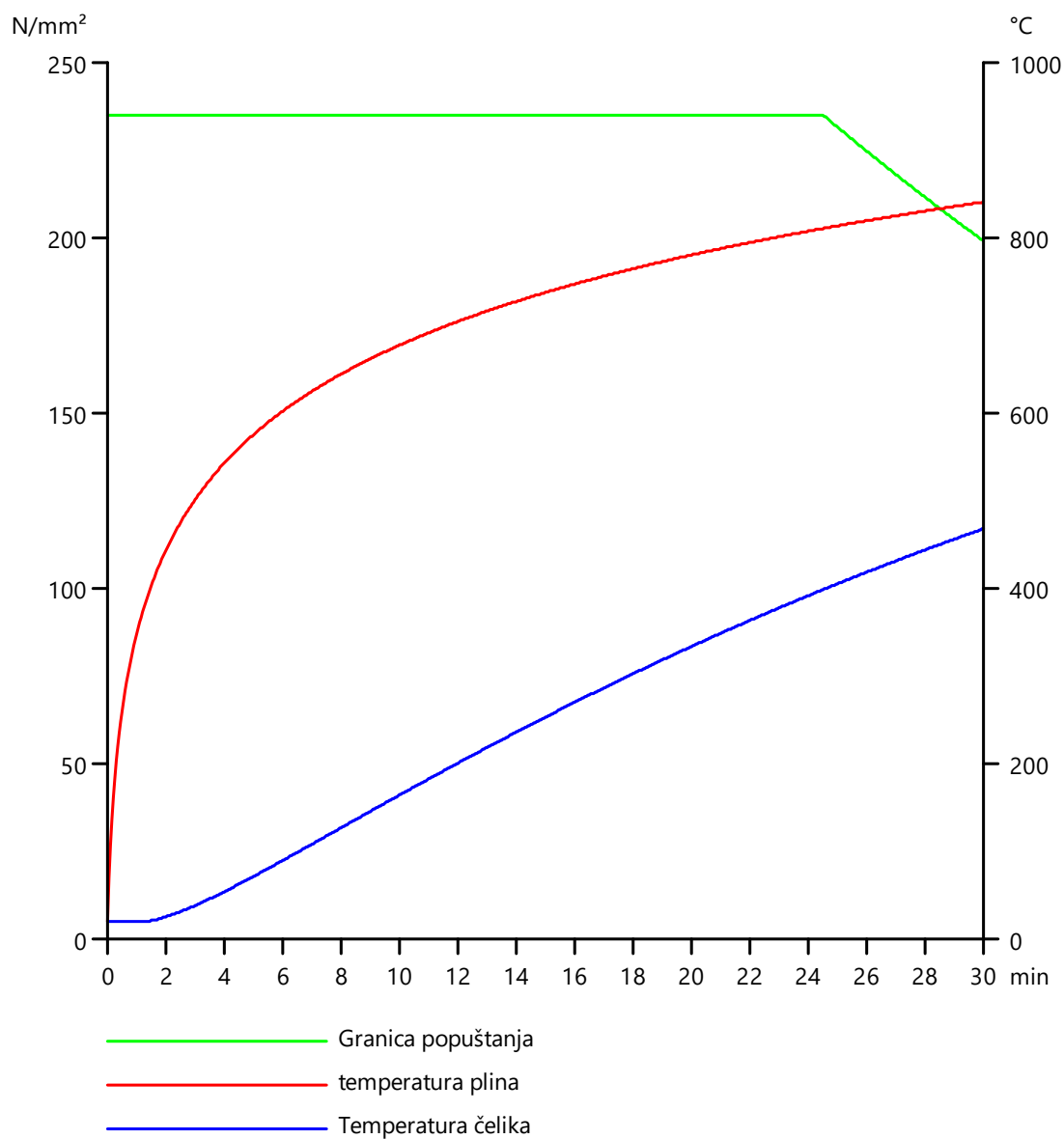
građevina: REKONSTRUKCIJA I ADAPTACIJA ZGRADE
TRANSFUZIOLOGIJE SA ANEKSOM EX. MORNARIČKE
BOLNICE U SVRHU PRENAMJENE U LABORATORIJE
TEHNIČKE ZNANOSTI

broj projekta 2/27GP-2022-V

Emisivnost se odnose na površinu materijala	ϵ_m	0,70	
faktor Konfiguracija za tok zračenja topline	φ	1,00	
Potrebna vatrootpornost	R	30,00	min
temperatura plina	θ_g	841,80	°C
Materijal temperatura	$\theta_{a,t}$	468,96	°C
Izloženost nosača		Sve strane	
Faktor prilagodbe za popr. presjek	κ_1	1,00	
Faktor prilagodbe za nosače	κ_2	1,00	
Redukcijski faktor za snagu prinosa	$k_{y,\theta}$	0,85	
Redukcijski faktor za E modula	$k_{E,\theta}$	0,63	

izolacijska svojstva			
Naziv		Gypsum board	
Vrsta Učvršćivanje		šuplji Pakovanje	
Vrsta izolacije		Ploča	
Debljina	d_p	13	mm
Jedinična masa	ρ_p	800,00	kg/m ³
Toplinska vodljivost	λ_p	2,0000e-01	W/mK
Specifična toplota	c_p	1,7000e+00	J/gK
Faktor presjeka za izolirane čelične elemente	A_0/V	2,1145e+02	1/m

Ovdje prikazani rezultati provjere su dani u potrebnom vremenu $t = 30,00$ min.



....PROVJERA PRESJEKA:....

Provjera kritičnog je na poziciji 0,000 m

Unutarnje sile		Proračunato	Jedinica
Okomita sila	$N_{fi,Ed}$	-65,04	kN
Posmična sila	$V_{y,fi,Ed}$	-1,17	kN
Posmična sila	$V_{z,fi,Ed}$	0,06	kN
Torzija	$T_{fi,Ed}$	0,00	kNm

Moment savijanja	$M_{y,fi,Ed}$	-0,17	kNm
Moment savijanja	$M_{z,fi,Ed}$	3,51	kNm

Klasifikacija presjeka za dimenzioniranje

Klasifikacija prema EN 1993-1-2 članku 4.2.2

Klasifikacija unutarnjih i vanjskih dijelova uglova prema normi EN 1993-1-1 tablici 5.2 list 1 & 2

Id	Vrsta	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Granica Klasa 1 [-]	Ograničenje klasa 2 [-]	Ograničenje Klasa 3 [-]	Klasa
1	I	65	5	-15505,594	76663,815	-0,2		0,8	13,0	30,0	36,1	55,4	1
3	I	145	5	83640,248	80348,121	1,0		1,0	29,0	23,8	28,9	32,7	3
5	I	65	5	73144,645	-19024,764	-0,3		0,8	13,0	31,8	38,2	57,4	1
7	I	145	5	-26001,197	-22709,071								

Bilješka: Granica klasifikacije je postavljena prema Semi-Comp+.
Popr. presjek je klasificiran kao Klasa 3

Semi-Comp+ svojstva			
Materijal koeficijent	ϵ	0,85	
Pojasnica klase 2 granična vitkost	$\beta_{2,y,f}$	28,90	
Pojasnica klase 3 granična vitkost	$\beta_{3,y,f}$	32,30	
Klasa hrpta 2 granična vitkost	$\beta_{2,y,w}$	70,55	
Klasa hrpta 3 granična vitkost	$\beta_{3,y,w}$	105,40	
Klasa hrpta 2 granična vitkost	$\beta_{2,z,w}$	28,90	
Klasa hrpta 3 granična vitkost	$\beta_{3,z,w}$	32,30	
Odnos vitkosti hrpta	c/t_w	29,00	
Odnos vitkosti pojasnice	c/t_f	13,00	
Referentni omjer vitkosti	$c/t_{ref,y}$	0,00	
Referentni omjer vitkosti	$c/t_{ref,z}$	0,03	
Interpolirani modul presjeka	$W_{3,y}$	1,1481e-04	m ³
Interpolirani modul presjeka	$W_{3,z}$	7,0311e-05	m ³

Bilješka: Otpornost za ovaj polu-kompaktni presjek je proračunata prema Semi-Comp+.

Tlačna provjera

Prema EN 1993-1-2 članak 4.2.3.2 i formula (4.5)

Presjek područje	A	2,2700e-03	m ²
Dizajn izvijanje otpornost	$N_{fi,t,Rd}$	452,52	kN
Provjera jedinica		0,14	-

Provjera momenta savijanja za M_y

Prema EN 1993-1-2 članak 4.2.3.3 i formula (4.10)

Interpolirani modul presjeka	$W_{3,y}$	1,1481e-04	m ³
Interpolirana otpornost savijanja	$M_{3,y,Rd}$	26,98	kNm
Nosivost savijanja	$M_{y,fi,\theta,Rd}$	22,89	kNm
Dizajn otpora na savijanje	$M_{y,fi,t,Rd}$	22,89	kNm
Provjera jedinica		0,01	-

Provjera momenta savijanja za M_z

Prema EN 1993-1-2 članak 4.2.3.3 i formula (4.10)

Interpolirani modul presjeka	$W_{3,z}$	7,0311e-05	m ³
Interpolirana otpornost savijanja	$M_{3,z,Rd}$	16,52	kNm
Nosivost savijanja	$M_{z,fi,\theta,Rd}$	14,02	kNm
Dizajn otpora na savijanje	$M_{z,fi,t,Rd}$	14,02	kNm
Provjera jedinica		0,25	-

Provjera posmika za V_y

Prema EN 1993-1-2 članak 4.2.3.3 i formula (4.16)

Faktor korekcije posmika	η	1,20	
Posmik površina	A_v	7,5667e-04	m ²
Plastični otpora smicanja za $V_{\perp Y}$	$V_{pl,y,Rd}$	102,66	kN
Plastični otpora smicanja za $V_{\perp Y}$	$V_{y,fi,t,Rd}$	87,09	kN
Provjera jedinica		0,01	-

Provjera posmika za V_z

Prema EN 1993-1-2 članak 4.2.3.3 i formula (4.16)

Faktor korekcije posmika	η	1,20	
Posmik površina	A_v	1,5133e-03	m ²
Plastični otpora smicanja za $V_{\perp z}$	$V_{pl,z,Rd}$	205,33	kN
Plastični otpora smicanja za $V_{\perp z}$	$V_{z,fi,t,Rd}$	174,18	kN
Provjera jedinica		0,00	-

Provjera torzije

Prema EN 1993-1-2 članak 4.2.3

Prema EN 1993-1-1 članak 6.2.7 i formula (6.23)

Indeks vlakana	Vlakno	1	
Ukupni moment torzije	$T_{fi,Ed}$	0,0	MPa
Dizajn torzijska otpornost	$T_{fi,t,Rd}$	115,1	MPa
Provjera jedinica		0,00	-

Bilješka: Provjera cjelovitosti za torziju je ispod granične vrijednosti 0,05. Stoga se torzija smatra zanemarivom i ignorira se u provjeri.**U kombinaciji savijanje, aksijalna sila i provjera posmične sile**

Prema EN 1993-1-2 članak 4.2.3

Prema EN 1993-1-1 članak 6.2.9.1 i formula (6.41)

Interpolirana otpornost momenta smanjena radi N_{Ed}	$M_{N,3,y,fi,t,Rd}$	19,60	kNm
EkspONENT omjera savijanja y	α	1,70	
Interpolirana otpornost momenta smanjena radi N_{Ed}	$M_{N,3,z,fi,t,Rd}$	12,00	kNm
EkspONENT omjera savijanja z	β	1,70	

Provjera (4.9) = 0,00 + 0,12 = 0,12 -

Bilješka: Budući da su posmične sile manje od polovice plastične posmične otpornosti njihov učinak na moment otpornosti se zanemaruje.

Element zadovoljava provjeru presjeka.

....:PROVJERA STABILNOSTI:....**Klasifikacija za izvijanje**

Odlučujuće pozicija za razvrstavanje stabilnosti: 0,000 m

Odlučujući faktor iskoristivosti η : 0,39

Klasifikacija prema EN 1993-1-2 članku 4.2.2

Klasifikacija unutarnjih i vanjskih dijelova uglova prema normi EN 1993-1-1 tablici 5.2 list 1 & 2

Id	Vrsta	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Granica Klasa 1 [-]	Ograničenje klasa 2 [-]	Ograničenje Klasa 3 [-]	Klasa
1	I	65	5	-15505,594	76663,815	-0,2		0,8	13,0	30,0	36,1	55,4	1
3	I	145	5	83640,248	80348,121	1,0		1,0	29,0	23,8	28,9	32,7	3
5	I	65	5	73144,645	-19024,764	-0,3		0,8	13,0	31,8	38,2	57,4	1

7	I	145	5	-26001,197	-22709,071														
---	---	-----	---	------------	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Bilješka: Granica klasifikacije je postavljena prema Semi-Comp+.

Popr. presjek je klasificiran kao Klasa 3

Bilješka: Odlučujući položaj za klasifikaciju stabilnosti temelji se na faktoru iskoristivosti η prema Semi-Comp+.**Provjera savijanja izvijanje**

Prema EN 1993-1-2 članak 4.2.3.2 i formula (4.5)

Parametri izvijanja		yy	zz	
Vrsta izvijanja		horizontalni pomak	horizontalni pomak	
Sistemska dužina	L	4,500	4,500	m
Faktor izvijanja	k	1,92	1,03	
Duljina izvijanja	l_{cr}	8,657	4,655	m
Kritična Euler opterećenje	N_{cr}	205,76	238,12	kN
Vitkost	λ	151,21	140,56	
Relativna vitkost	λ_{rel}	1,61	1,50	
Relativna vitkost	$\lambda_{rel,\theta}$	1,87	1,74	
Nesavršenost	α	0,65	0,65	
Redukcijski faktor	χ_{fi}	0,20	0,22	
Otpornost na izvijanje	$N_{b,fi,t,Rd}$	90,47	101,35	kN

Čvrstoća izvijanje provjera			
Presjek područje	A	2,2700e-03	m ²
Otpornost na izvijanje	$N_{b,fi,t,Rd}$	90,47	kN
Provjera jedinica		0,72	-

Provjera torzijskog (-savijanje) izvijanja

Prema EN 1993-1-2 članak 4.2.3.2 i formula (4.5)

Bilješka: Popr. presjek sadrži RHS presjek koji nije prikladan na torzijsko(-savijanje) Izvijanje.**Lateralna provjera Torzijska izvijanje**

Prema EN 1993-1-2 članak 6.3.2.1

Bilješka: Poprečni presjek odnosi se na RHS presjek s ' $h / b < 10 / \lambda_{rel,z}$ '.

Ovaj presjek stoga nije podložan bočnom torzijskom izvijanju.

Provjera savijanja i uzdužnog tlaka

Prema EN 1993-1-2 članak 4.2.3.5 i formula (4.21a),(4.21b)

Parametri provjere savijanja i uzdužnog tlaka			
Presjek područje	A	2,2700e-03	m ²
Interpolirani modul presjeka	$W_{3,y}$	1,1481e-04	m ³
Interpolirani modul presjeka	$W_{3,z}$	7,0311e-05	m ³
Sila kompresije Dizajn	$N_{fi,Ed}$	65,04	kN
Dizajn moment savijanja	$M_{y,fi,Ed}$	-0,17	kNm
Dizajn moment savijanja	$M_{z,fi,Ed}$	3,51	kNm
Redukcijski faktor	$\chi_{min,fi}$	0,20	
Redukcijski faktor	$\chi_{z,fi}$	0,22	
Redukcijski faktor	$\chi_{LT,fi}$	1,00	
Odgovara faktor trenutak	$\beta_{M,y}$	2,15	
Faktor	μ_y	0,46	
faktor interakcije	k_y	0,67	
Odgovara faktor trenutak	$\beta_{M,z}$	2,15	
Faktor	μ_z	0,50	
faktor interakcije	k_z	0,68	
Odgovara faktor trenutak	$\beta_{M,LT}$	2,15	
Faktor	μ_{LT}	0,41	
faktor interakcije	k_{LT}	0,74	

Provjera (4.21a) = 0,72 + 0,00 + 0,17 = 0,89 -

Provjera (4.21b) = 0,64 + 0,01 + 0,17 = 0,82 -

GEO-RAD d.o.o.

Matije Gupca 11, 51000 Rijeka
Tel 051/ 230 058, Fax 051/ 614 089
e-mail : georad.jelenje@gmail.com

Rijeka, rujan 2022.

građevina: REKONSTRUKCIJA I ADAPTACIJA ZGRADE
TRANSFUZIOLOGIJE SA ANEKSOM EX. MORNARIČKE
BOLNICE U SVRHU PRENAMJENE U LABORATORIJE
TEHNIČKE ZNANOSTI

broj projekta 2/27GP-2022-V

Element zadovoljava provjeru stabilnosti.

2. Dimenzioniranje glavne nosive grede pozicije G100**2.1. EC-EN 1993 Provjera vatrootpornosti čelika**Linearni proračun
Klasa: All ULS
Koordinatni sustav: Glavni
Ekstrem 1D: Globalni
Odabir: B2**EN 1993-1-2 Norma provjere vatrootpornosti**

Nacionalni dodatak: Standard EN

Element B2	3,380 / 10,000 m	HEA160	S 235	All ULS	0,85 -
-------------------	-------------------------	---------------	--------------	----------------	---------------

Kombinacijski ključ
All ULS / 1.35*LC1 + 1.35*LC2

Parcijalni koeficijenti sigurnosti	
γ_{M0} za otpor presjeka	1,00
γ_{M1} za otpornost na nestabilnost	1,10
γ_{M2} za otpornost presjeka	1,25
$\gamma_{M,fi}$ otpornost na požar	1,00

Materijal			
Granica popuštanja	f_y	235,0	MPa
Granična čvrstoća	f_u	360,0	MPa
Proizvodnja		Valjani	

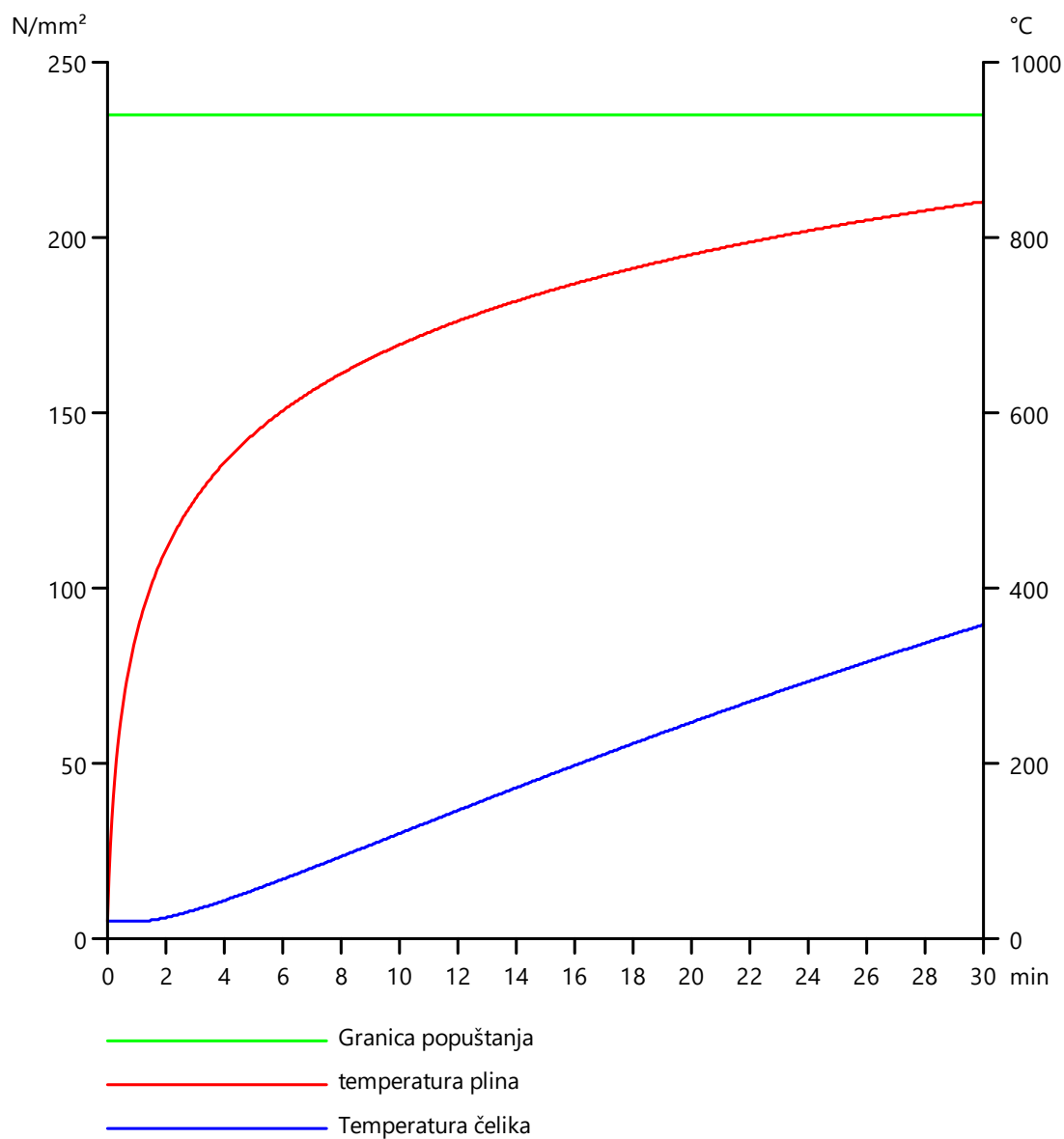
Otpornost na požar

Provjera otpornosti prema EN 1993-1-2 članak 4.2.3

Otpornost na požar			
Krivulja temperatura-vrijeme		ISO 834 krivulja	
Koeficijent prijenosa topline konvekcijom	α_c	25,00	W/m ² K
Emisivnost se odnose na vatru prečinac	ϵ_{ef}	1,00	
Emisivnost se odnose na površinu materijala	ϵ_m	0,70	
faktor Konfiguracija za tok zračenja topline	φ	1,00	
Potrebna vatrootpornost	R	30,00	min
temperatura plina	θ_g	841,80	°C
Materijal temperatura	$\theta_{a,t}$	358,92	°C
Izloženost nosača		3 strane	
Natkrivena prirubnica		Gornja pojasnica	
Faktor prilagodbe za popr. presjek	k_1	0,85	
Faktor prilagodbe za nosače	k_2	1,00	
Redukcijski faktor za snagu prinosa	$k_{y,\theta}$	1,00	
Redukcijski faktor za E modula	$k_{E,\theta}$	0,74	

izolacijska svojstva			
Naziv		Gypsum board	
Vrsta Učvršćivanje		šuplji Pakovanje	
Vrsta izolacije		Ploča	
Debljina	d_p	13	mm
Jedinična masa	ρ_p	800,00	kg/m ³
Toplinska vodljivost	λ_p	2,0000e-01	W/mK
Specifična toplina	c_p	1,7000e+00	J/gK
Faktor presjeka za izolirane čelične elemente	A_p/V	1,1959e+02	1/m

Ovdje prikazani rezultati provjere su dani u potrebnom vremenu $t = 30,00$ min.



....PROVJERA PRESJEKA:....

Provjera kritičnog je na poziciji 3,380 m

Unutarnje sile		Proračunato	Jedinica
Okomita sila	$N_{fi,Ed}$	0,00	kN
Posmična sila	$V_{y,fi,Ed}$	0,04	kN
Posmična sila	$V_{z,fi,Ed}$	40,33	kN

Torzija	$T_{fi,Ed}$	0,11	kNm
Moment savijanja	$M_{y,fi,Ed}$	-39,91	kNm
Moment savijanja	$M_{z,fi,Ed}$	-0,01	kNm

Klasifikacija presjeka za dimenzioniranje

Klasifikacija prema EN 1993-1-2 članku 4.2.2

Klasifikacija unutarnjih i vanjskih dijelova uglova prema normi EN 1993-1-1 tablici 5.2 list 1 & 2

Id	Vrsta	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Granica Klasa 1 [-]	Ograničenje klasa 2 [-]	Ograničenje Klasa 3 [-]	Klasa
1	SO	62	9	170571,502	170633,970	1,0	0,4	1,0	6,9	7,6	8,5	11,7	1
3	SO	62	9	170535,230	170472,762	1,0	0,4	1,0	6,9	7,6	8,5	11,7	1
4	I	104	6	124038,818	-124038,774	-1,0		0,5	17,3	61,2	70,6	105,4	1
5	SO	62	9	-170571,458	-170633,926								
7	SO	62	9	-170535,187	-170472,719								

Bilješka: Granica klasifikacije je postavljena prema Semi-Comp+.

Popr. presjek je klasificiran kao Klasa 1

Provjera momenta savijanja za M_y

Prema EN 1993-1-2 članak 4.2.3.3 i formula (4.10)

Plastični modul presjeka	$W_{pl,y}$	2,4500e-04	m ³
Plastični moment savijanja	$M_{pl,y,Rd}$	57,58	kNm
Nosivost savijanja	$M_{y,fi,\theta,Rd}$	57,58	kNm
Dizajn otpora na savijanje	$M_{y,fi,t,Rd}$	67,74	kNm
Provjera jedinica		0,59	-

Provjera momenta savijanja za M_z

Prema EN 1993-1-2 članak 4.2.3.3 i formula (4.10)

Plastični modul presjeka	$W_{pl,z}$	1,1750e-04	m ³
Plastični moment savijanja	$M_{pl,z,Rd}$	27,61	kNm
Nosivost savijanja	$M_{z,fi,\theta,Rd}$	27,61	kNm
Dizajn otpora na savijanje	$M_{z,fi,t,Rd}$	32,49	kNm
Provjera jedinica		0,00	-

Provjera posmika za V_y

Prema EN 1993-1-2 članak 4.2.3.3 i formula (4.16)

Faktor korekcije posmika	η	1,20	
Posmik površina	A_v	3,0060e-03	m ²
Plastični otpora smicanja za V_y	$V_{pl,y,Rd}$	407,85	kN
Plastični otpora smicanja za V_y	$V_{y,fi,t,Rd}$	407,85	kN
Provjera jedinica		0,00	-

Provjera posmika za V_z

Prema EN 1993-1-2 članak 4.2.3.3 i formula (4.16)

Faktor korekcije posmika	η	1,20	
Posmik površina	A_v	1,3240e-03	m ²
Plastični otpora smicanja za V_z	$V_{pl,z,Rd}$	179,64	kN
Plastični otpora smicanja za V_z	$V_{z,fi,t,Rd}$	179,64	kN
Provjera jedinica		0,22	-

Provjera torzije

Prema EN 1993-1-2 članak 4.2.3

Prema EN 1993-1-1 članak 6.2.7 i formula (6.23)

Indeks vlakana	Vlakno	2	
----------------	--------	---	--

Ukupni moment torzije	$T_{fi,Ed}$	8,3	MPa
Dizajn torzijska otpornost	$T_{fi,t,Rd}$	135,7	MPa
Provjera jedinica		0,06	-

Provjera posmika za V_y

Prema EN 1993-1-2 članak 4.2.3.3 i formula (4.16)

Plastični otpora smicanja za V_y	$V_{y,fi,t,Rd}$	397,73	kN
Provjera jedinica		0,00	-

Provjera posmika za V_z

Prema EN 1993-1-2 članak 4.2.3.3 i formula (4.16)

Plastični otpora smicanja za V_z	$V_{z,fi,t,Rd}$	175,18	kN
Provjera jedinica		0,23	-

U kombinaciji savijanje, aksijalna sila i provjera posmične sile

Prema EN 1993-1-2 članak 4.2.3

Prema EN 1993-1-1 članak 6.2.9.1 i formula (6.41)

Plastični moment savijanja	$M_{y,fi,t,Rd}$	67,74	kNm
Eksponent omjera savijanja y	α	2,00	
Plastični moment savijanja	$M_{z,fi,t,Rd}$	32,49	kNm
Eksponent omjera savijanja z	β	1,00	

Provjera (4.9) = 0,35 + 0,00 = 0,35 -

Bilješka: Budući da su posmične sile manje od polovice plastične posmične otpornosti njihov učinak na moment otpornosti se zanemaruje.**Bilješka:** Budući da uzdužne sile zadovoljavaju oba kriterija (6.33) i (6.34) EN 1993-1-1 članak 6.2.9.1(4) njihov učinak na moment otpornosti oko y-y osi se zanemaruje.**Bilješka:** Budući da uzdužne sile zadovoljavaju kriterij (6.35) EN 1993-1-1 članak 6.2.9.1(4) njihov učinak na moment otpornosti oko z-z osi se zanemaruje.

Element zadovoljava provjeru presjeka.

....:PROVJERA STABILNOSTI:....**Klasifikacija za izvijanje**

Odlučujuće pozicija za razvrstavanje stabilnosti: 3,380 m

Odlučujući faktor iskoristivosti η : 0,59

Klasifikacija prema EN 1993-1-2 članku 4.2.2

Klasifikacija unutarnjih i vanjskih dijelova uglova prema normi EN 1993-1-1 tablici 5.2 list 1 & 2

Id	Vrsta	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Granica Klasa 1 [-]	Ograničenje klasa 2 [-]	Ograničenje Klasa 3 [-]	Klasa
1	SO	62	9	170571,502	170633,970	1,0	0,4	1,0	6,9	7,6	8,5	11,7	1
3	SO	62	9	170535,230	170472,762	1,0	0,4	1,0	6,9	7,6	8,5	11,7	1
4	I	104	6	124038,818	-124038,774	-1,0		0,5	17,3	61,2	70,6	105,4	1
5	SO	62	9	-170571,458	-170633,926								
7	SO	62	9	-170535,187	-170472,719								

Bilješka: Granica klasifikacije je postavljena prema Semi-Comp+.

Popr. presjek je klasificiran kao Klasa 1

Bilješka: Odlučujući položaj za klasifikaciju stabilnosti temelji se na faktoru iskoristivosti η prema Semi-Comp+.**Provjera savijanja izvijanje**

Prema EN 1993-1-2 članak 4.2.3.2 i formula (4.5)

Parametri izvijanja	yy	zz
---------------------	----	----

Vrsta izvijanja		horizontalni pomak	horizontalni pomak	
Sistemska dužina	L	6,620	1,250	m
Faktor izvijanja	k	3,09	2,23	
Duljina izvijanja	l_{cr}	20,453	2,790	m
Kritična Euler opterećenje	N_{cr}	82,74	1639,86	kN
Vitkost	λ	311,76	70,03	
Relativna vitkost	λ_{rel}	3,32	0,75	
Relativna vitkost	$\lambda_{rel,\theta}$	3,86	0,87	
Nesavršenost	α	0,65	0,65	
Redukcijski faktor	χ_{fi}	0,06	0,52	
Otpornost na izvijanje	$N_{b,fi,t,Rd}$	52,02	474,11	kN

Čvrstoća izvijanje provjera			
Presjek područje	A	3,8800e-03	m ²
Otpornost na izvijanje	$N_{b,fi,t,Rd}$	52,02	kN
Provjera jedinica		0,00	-

Provjera torzijskog (-savijanje) izvijanja

Prema EN 1993-1-2 članak 4.2.3.2 i formula (4.5)

Bilješka: Za to sam presjeka torziona (-Flexural) izvijanje otpor je veći od otpora
Za savijanja izvijanje. Stoga Torzijska (-Flexural) izvijanja ne ispisuje na izlaz.**Lateralna provjera Torzijska izvijanje**

Prema EN 1993-1-2 članak 4.2.3.3 i formula (4.11)

parametri LTB			
Plastični modul presjeka	$W_{pl,y}$	2,4500e-04	m ³
Elastična kritični trenutak	M_{cr}	740,08	kNm
Relativna vitkost	$\lambda_{rel,LT}$	0,28	
Relativna vitkost	$\lambda_{rel,LT,\theta}$	0,32	
Nesavršenost	α_{LT}	0,65	
Redukcijski faktor	$\chi_{LT,fi}$	0,81	
Dizajn izvijanje otpornost	$M_{b,fi,t,Rd}$	46,80	kNm
Provjera jedinica		0,85	-

Mcr parametri			
duljina LTB	l_{LT}	1,250	m
Utjecaj položaja opterećenja		bez utjecaja	
korektivni faktor	k	1,00	
korektivni faktor	k_w	1,00	
LTB faktor trenutak	C_1	1,14	
LTB faktor trenutak	C_2	0,21	
LTB faktor trenutak	C_3	1,00	
Udaljenost centra posmika	d_z	0	mm
Udaljenost od primjene opterećenja	Z_g	0	mm
Mono-simetrija stalna	β_y	0	mm
Mono-simetrija stalna	Z_j	0	mm

Bilješka: C parametri se utvrđuju prema ECCS 119 2006 / Galea 2002.**Provjera savijanja i uzdužnog tlaka**

Prema EN 1993-1-2 članak 4.2.3.5 i formula (4.21a),(4.21b)

Parametri provjere savijanja i uzdužnog tlaka			
Presjek područje	A	3,8800e-03	m ²
Plastični modul presjeka	$W_{pl,y}$	2,4500e-04	m ³
Plastični modul presjeka	$W_{pl,z}$	1,1750e-04	m ³
Sila kompresije Dizajn	$N_{fi,Ed}$	0,00	kN
Dizajn moment savijanja	$M_{y,fi,Ed}$	-39,91	kNm
Dizajn moment savijanja	$M_{z,fi,Ed}$	-0,01	kNm
Redukcijski faktor	$\chi_{min,fi}$	0,06	

GEO-RAD d.o.o.

Matije Gupca 11, 51000 Rijeka
Tel 051/ 230 058, Fax 051/ 614 089
e-mail : georad.jelenje@gmail.com

Rijeka, rujan 2022.

građevina: REKONSTRUKCIJA I ADAPTACIJA ZGRADE
TRANSFUZIOLOGIJE SA ANEKSOM EX. MORNARIČKE
BOLNICE U SVRHU PRENAMJENE U LABORATORIJE
TEHNIČKE ZNANOSTI

broj projekta 2/27GP-2022-V

Redukcijski faktor	$\chi_{z,fi}$	0,52	
Redukcijski faktor	$\chi_{LT,fi}$	0,81	
Odgovara faktor trenutak	$\beta_{M,y}$	1,45	
Faktor	μ_y	-1,39	
faktor interakcije	k_y	1,00	
Odgovara faktor trenutak	$\beta_{M,z}$	1,40	
Faktor	μ_z	-0,44	
faktor interakcije	k_z	1,00	
Odgovara faktor trenutak	$\beta_{M,LT}$	1,40	
Faktor	μ_{LT}	0,03	
faktor interakcije	k_{LT}	1,00	

Provjera (4.21a) = $0,00 + 0,69 + 0,00 = 0,69$ -

Provjera (4.21b) = $0,00 + 0,85 + 0,00 = 0,85$ -

Provjera posmičnog izvijanja

Prema EN 1993-1-2 članak 4.2.3

Prema EN 1993-1-5 članak 5 & 7.1 i formula (5.10) & (7.1)

Parametri posmičnog izvijanja			
Dužina izvijanja	a	10,000	m
Hrbat		nepričvršćen	
Visina hrpta	h_w	134	mm
Debljina hrbata	t	6	mm
Materijal koeficijent	ϵ	0,85	
Faktor korekcije posmika	η	1,20	

Provjera posmičnog izvijanja		
Vitkost hrbata	h_w/t	22,33
Granična vitkost hrpta		51,00

Bilješka: Vitkost hrpta je takva da učinci izvijanja posmikom mogu biti zanemareni prema EN 1993-1-5 članak 5.1(2).

Element zadovoljava provjeru stabilnosti.

3. Dimenzioniranje glavne nosive grede pozicije G100**3.1. EC-EN 1993 Provjera vatrootpornosti čelika**Linearni proračun
Klasa: All ULS
Koordinatni sustav: Glavni
Ekstrem 1D: Globalni
Odabir: B93**EN 1993-1-2 Norma provjere vatrootpornosti**

Nacionalni dodatak: Standard EN

Element B93	4,100 / 4,100 m	RHSCF100/50/4.0	S 235	All ULS	0,87 -
--------------------	------------------------	------------------------	--------------	----------------	---------------

Kombinacijski ključ
All ULS / 1.35*LC1 + 1.35*LC2

Parcijalni koeficijenti sigurnosti	
γ_{M0} za otpor presjeka	1,00
γ_{M1} za otpornost na nestabilnost	1,10
γ_{M2} za otpornost presjeka	1,25
$\gamma_{M,fi}$ otpornost na požar	1,00

Materijal			
Granica popuštanja	f_y	235,0	MPa
Granična čvrstoća	f_u	360,0	MPa
Proizvodnja		Hladno oblikovani	

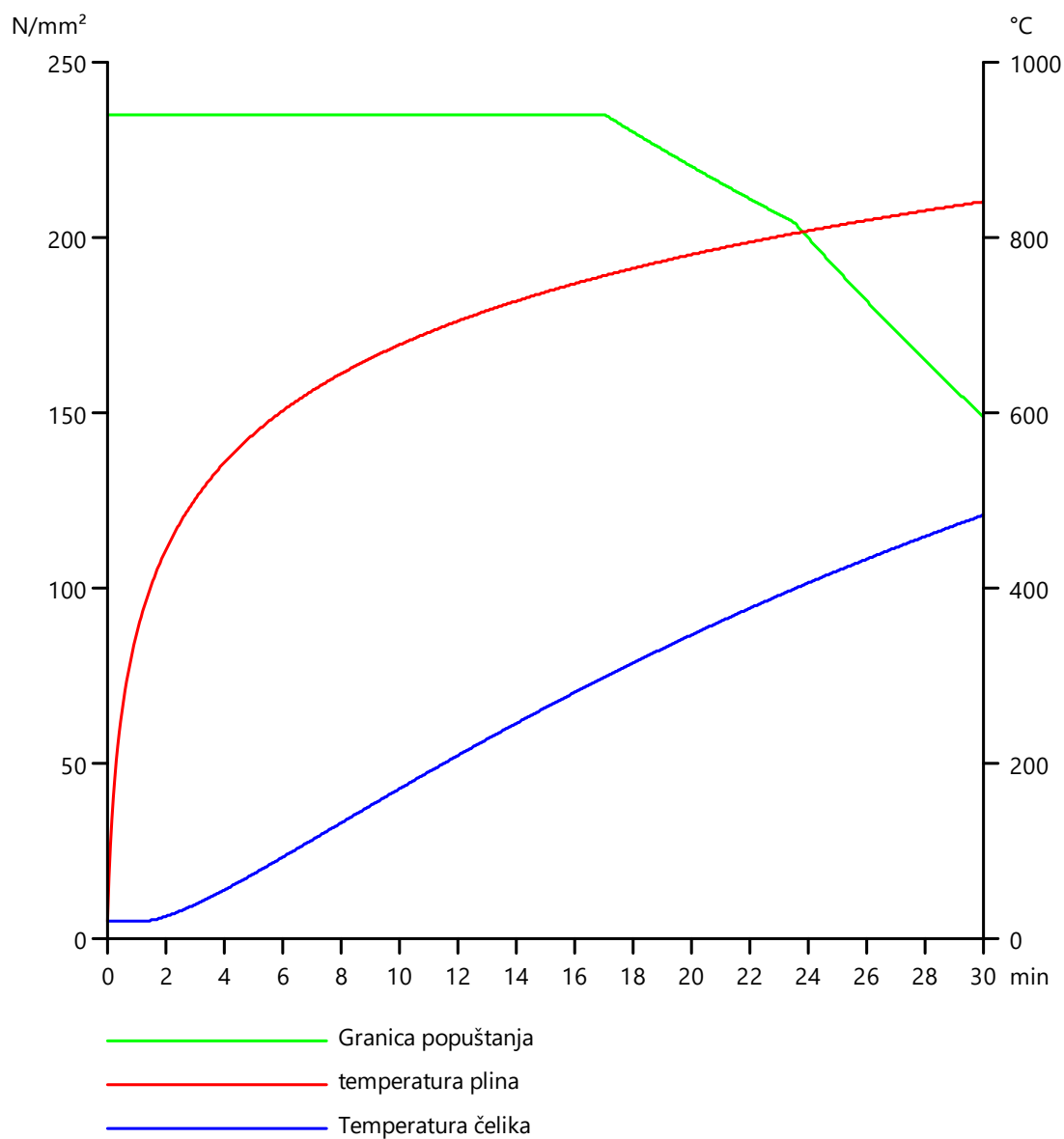
Otpornost na požar

Provjera otpornosti prema EN 1993-1-2 članak 4.2.3

Otpornost na požar			
Krivulja temperatura-vrijeme		ISO 834 krivulja	
Koeficijent prijenosa topline konvekcijom	α_c	25,00	W/m ² K
Emisivnost se odnose na vatru prečinac	ϵ_{ef}	1,00	
Emisivnost se odnose na površinu materijala	ϵ_m	0,70	
faktor Konfiguracija za tok zračenja topline	φ	1,00	
Potrebna vatrootpornost	R	30,00	min
temperatura plina	θ_g	841,80	°C
Materijal temperatura	$\theta_{a,t}$	484,13	°C
Izloženost nosača		3 strane	
Natkrivena prirubnica		Gornja pojasnica	
Faktor prilagodbe za popr. presjek	κ_1	0,85	
Faktor prilagodbe za nosače	κ_2	1,00	
Redukcijski faktor za snagu prinosa	$k_{y,\theta}$	0,63	
Redukcijski faktor za E modula	$k_{E,\theta}$	0,62	

izolacijska svojstva			
Naziv		Gypsum board	
Vrsta Učvršćivanje		šuplji Pakovanje	
Vrsta izolacije		Ploča	
Debljina	d_p	13	mm
Jedinična masa	ρ_p	800,00	kg/m ³
Toplinska vodljivost	λ_p	2,0000e-01	W/mK
Specifična toplota	c_p	1,7000e+00	J/gK
Faktor presjeka za izolirane čelične elemente	A_p/V	2,2936e+02	1/m

Ovdje prikazani rezultati provjere su dani u potrebnom vremenu $t = 30,00$ min.

**....PROVJERA PRESJEKA:....****Provjera kritičnog je na poziciji 4,100 m**

Unutarnje sile		Proračunato	Jedinica
Okomita sila	$N_{fi,Ed}$	-0,07	kN
Posmična sila	$V_{y,fi,Ed}$	0,00	kN
Posmična sila	$V_{z,fi,Ed}$	-6,49	kN

Torzija	$T_{fi,Ed}$	0,01	kNm
Moment savijanja	$M_{y,fi,Ed}$	-4,52	kNm
Moment savijanja	$M_{z,fi,Ed}$	0,00	kNm

Klasifikacija presjeka za dimenzioniranje

Klasifikacija prema EN 1993-1-2 članku 4.2.2

Klasifikacija unutarnjih i vanjskih dijelova uglova prema normi EN 1993-1-1 tablici 5.2 list 1 & 2

Id	Vrsta	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Granica Klasa 1 [-]	Ograničenje klasa 2 [-]	Ograničenje Klasa 3 [-]	Klasa
1	I	38	4	155511,209	155487,208	1,0		1,0	9,5	23,8	28,9	32,3	1
3	I	88	4	142531,318	-142442,689	-1,0		0,5	22,0	61,2	70,5	105,5	1
5	I	38	4	-155393,526	-155369,525								
7	I	88	4	-142413,635	142560,371	-1,0		0,5	22,0	61,2	70,5	105,4	1

Bilješka: Granica klasifikacije je postavljena prema Semi-Comp+.
Popr. presjek je klasificiran kao Klasa 1

Tlačna provjera

Prema EN 1993-1-2 članak 4.2.3.2 i formula (4.5)

Presjek područje	A	1,0900e-03	m ²
Dizajn izvijanje otpornost	$N_{fi,t,Rd}$	162,51	kN
Provjera jedinica		0,00	-

Provjera momenta savijanja za M_y

Prema EN 1993-1-2 članak 4.2.3.3 i formula (4.10)

Plastični modul presjeka	$W_{pl,y}$	3,5244e-05	m ³
Plastični moment savijanja	$M_{pl,y,Rd}$	8,28	kNm
Nosivost savijanja	$M_{y,fi,\theta,Rd}$	5,25	kNm
Dizajn otpora na savijanje	$M_{y,fi,t,Rd}$	6,18	kNm
Provjera jedinica		0,73	-

Provjera momenta savijanja za M_z

Prema EN 1993-1-2 članak 4.2.3.3 i formula (4.10)

Plastični modul presjeka	$W_{pl,z}$	2,1473e-05	m ³
Plastični moment savijanja	$M_{pl,z,Rd}$	5,05	kNm
Nosivost savijanja	$M_{z,fi,\theta,Rd}$	3,20	kNm
Dizajn otpora na savijanje	$M_{z,fi,t,Rd}$	3,77	kNm
Provjera jedinica		0,00	-

Provjera posmika za V_y

Prema EN 1993-1-2 članak 4.2.3.3 i formula (4.16)

Faktor korekcije posmika	η	1,20	
Posmik površina	A_v	3,6333e-04	m ²
Plastični otpora smicanja za V_y	$V_{pl,y,Rd}$	49,30	kN
Plastični otpora smicanja za V_y	$V_{y,fi,t,Rd}$	31,28	kN
Provjera jedinica		0,00	-

Provjera posmika za V_z

Prema EN 1993-1-2 članak 4.2.3.3 i formula (4.16)

Faktor korekcije posmika	η	1,20	
Posmik površina	A_v	7,2667e-04	m ²
Plastični otpora smicanja za V_z	$V_{pl,z,Rd}$	98,59	kN
Plastični otpora smicanja za V_z	$V_{z,fi,t,Rd}$	62,55	kN
Provjera jedinica		0,10	-

Provjera torzije

Prema EN 1993-1-2 članak 4.2.3

Prema EN 1993-1-1 članak 6.2.7 i formula (6.23)

Indeks vlakana	Vlakno	1	
Ukupni moment torzije	$T_{fi,Ed}$	0,4	MPa
Dizajn torzijska otpornost	$T_{fi,t,Rd}$	86,1	MPa
Provjera jedinica		0,00	-

Bilješka: Provjera cjelovitosti za torziju je ispod granične vrijednosti 0,05. Stoga se torzija smatra zanemarivom i ignorira se u provjeri.

U kombinaciji savijanje, aksijalna sila i provjera posmične sile

Prema EN 1993-1-2 članak 4.2.3

Prema EN 1993-1-1 članak 6.2.9.1 i formula (6.41)

Dizajn plastična otpornost na trenutak smanjio zbog N_{Ed}	$M_{N,y,fi,t,Rd}$	6,18	kNm
Eksponent omjera savijanja y	α	1,66	
Dizajn plastična otpornost na trenutak smanjio zbog N_{Ed}	$M_{N,z,fi,t,Rd}$	3,77	kNm
Eksponent omjera savijanja z	β	1,66	

$$\text{Provjera (4.9)} = 0,59 + 0,00 = 0,59 -$$

Bilješka: Budući da su posmične sile manje od polovice plastične posmične otpornosti njihov učinak na moment otpornosti se zanemaruje.

Element zadovoljava provjeru presjeka.

....:PROVJERA STABILNOSTI:....**Klasifikacija za izvijanje**

Odlučujuće pozicija za razvrstavanje stabilnosti: 4,100 m

Odlučujući faktor iskoristivosti η : 0,73

Klasifikacija prema EN 1993-1-2 članku 4.2.2

Klasifikacija unutarnjih i vanjskih dijelova uglova prema normi EN 1993-1-1 tablici 5.2 list 1 & 2

Id	Vrsta	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Granica Klasa 1 [-]	Ograničenje klasa 2 [-]	Ograničenje Klasa 3 [-]	Klasa
1	I	38	4	155511,209	155487,208	1,0		1,0	9,5	23,8	28,9	32,3	1
3	I	88	4	142531,318	-142442,689	-1,0		0,5	22,0	61,2	70,5	105,5	1
5	I	38	4	-155393,526	-155369,525								
7	I	88	4	-142413,635	142560,371	-1,0		0,5	22,0	61,2	70,5	105,4	1

Bilješka: Granica klasifikacije je postavljena prema Semi-Comp+.

Popr. presjek je klasificiran kao Klasa 1

Bilješka: Odlučujući položaj za klasifikaciju stabilnosti temelji se na faktoru iskoristivosti η prema Semi-Comp+.

Provjera savijanja izvijanje

Prema EN 1993-1-2 članak 4.2.3.2 i formula (4.5)

Parametri izvijanja		yy	zz	
Vrsta izvijanja		horizontalni pomak	horizontalni pomak	
Sistemska dužina	L	4,100	4,100	m
Faktor izvijanja	k	1,52	1,35	
Duljina izvijanja	l_{cr}	6,216	5,538	m
Kritična Euler opterećenje	N_{cr}	71,89	30,35	kN
Vitkost	λ	177,27	272,84	

Relativna vitkost	λ_{rel}	1,89	2,91	
Relativna vitkost	$\lambda_{rel,\theta}$	1,92	2,95	
Nesavršenost	α	0,65	0,65	
Redukcijski faktor	χ_{fi}	0,19	0,09	
Otpornost na izvijanje	$N_{b,fi,t,Rd}$	31,18	15,04	kN

Čvrstoća izvijanje provjera			
Presjek područje	A	1,0900e-03	m ²
Otpornost na izvijanje	$N_{b,fi,t,Rd}$	15,04	kN
Provjera jedinica		0,00	-

Provjera torzijskog (-savijanje) izvijanja

Prema EN 1993-1-2 članak 4.2.3.2 i formula (4.5)

Bilješka: Popr. presjek sadrži RHS presjek koji nije prikladan na torzijsko(-savijanje) Izvijanje.

Lateralna provjera Torzijska izvijanje

Prema EN 1993-1-2 članak 6.3.2.1

Bilješka: Poprečni presjek odnosi se na RHS presjek s 'h / b < 10 / $\lambda_{rel,z}$ '.

Ovaj presjek stoga nije podložan bočnom torzijskom izvijanju.

Provjera savijanja i uzdužnog tlaka

Prema EN 1993-1-2 članak 4.2.3.5 i formula (4.21a),(4.21b)

Parametri provjere savijanja i uzdužnog tlaka			
Presjek područje	A	1,0900e-03	m ²
Plastični modul presjeka	$W_{pl,y}$	3,5244e-05	m ³
Plastični modul presjeka	$W_{pl,z}$	2,1473e-05	m ³
Sila kompresije Dizajn	$N_{fi,Ed}$	0,07	kN
Dizajn moment savijanja	$M_{y,fi,Ed}$	-4,52	kNm
Dizajn moment savijanja	$M_{z,fi,Ed}$	0,00	kNm
Redukcijski faktor	$\chi_{min,fi}$	0,09	
Redukcijski faktor	$\chi_{z,fi}$	0,09	
Redukcijski faktor	$\chi_{LT,fi}$	1,00	
Odgovara faktor trenutak	$\beta_{M,y}$	1,44	
Faktor	μ_y	-1,40	
faktor interakcije	k_y	1,00	
Odgovara faktor trenutak	$\beta_{M,z}$	2,16	
Faktor	μ_z	0,06	
faktor interakcije	k_z	1,00	
Odgovara faktor trenutak	$\beta_{M,LT}$	1,44	
Faktor	μ_{LT}	0,49	
faktor interakcije	k_{LT}	1,00	

Provjera (4.21a) = 0,00 + 0,86 + 0,00 = 0,87 -

Provjera (4.21b) = 0,00 + 0,86 + 0,00 = 0,86 -

Element zadovoljava provjeru stabilnosti.

3. PRORAČUNSKI DIO PROJEKTA

3.1.ANALIZA OPTEREĆENJA**STALNO OPTEREĆENJE - VLASTITA TEŽINA**

Vlastito opterećenje konstruktivnih elemenata se automatski izračunava u programskom paketu SCIA Engineer, stoga se u nastavku za ulazni podatak o stalnom opterećenju u programu unosi samo dodatno stalno opterećenje.

*Oznaka opterećenja od vlastite težine je **SW**.*

STALNO OPTEREĆENJE - DODATNO STALNO OPTEREĆENJE STAMBENOG OBJEKTA

Dodatno stalno opterećenje krova pješačkog mosta - projekcija /m²

Broj	Opis	Opterećenje
1	Vatrootporne gipskartonske ploče, 12,5 mm - 10,40 kg/m ²	0,10 kN/m ²
2	Instalacije - 120,00 kg/m ²	1,20 kN/m ²
3	Mineralna vuna, 100 mm - 3,00 kg/m ²	0,03 kN/m ²
4	Gipskartonski spuštteni strop, 12,5 mm - 12,50 kg/m ²	0,13 kN/m ²
Ukupno stalno opterećenje - projekcija /m ² :		$\Sigma G_k = 1,46 \text{ kN/m}^2 \sim 1,50 \text{ kN/m}^2$

POTRESNO DJELOVANJE**POTRESNO DJELOVANJE ZA SMJER X I Y**

Objekt se proračunava na djelovanje potresa u skladu s normom HRN EN 1998-1:2011 i HRN EN 1998-1:2011/NA: 2011/A1:2021

Opterećenja su zadana prema važećim propisima i zakonima te uvjetima koji će sudjelovati u konstrukciji. Njihovi prikazi i kombinacije se prikazuju u nastavku proračuna.

Predmetni objekt se proračunava na horizontalno potresno djelovanje koje se definira dvama okomitim smjerovima djelovanja S_x i S_y koje djeluju neovisno istim spektrom odziva.

Vrijednosti za ove proračunavaju se uporabom računskog spektra i ukupne težine, pri čemu se može rabiti pojednostavljena ili višemodalna spektralna analiza prema EC8.

Razred važnosti građevine

Razlikovanje po pouzdanosti je uključeno preko razreda važnosti građevine u vidu faktora važnosti γ_i .

Predmetna građevina ima vrijednost faktora važnosti 1,4

Razred važnosti	Opis i namjena zgrade	Faktor važnosti zgrade γ_i
I	Zgrade manje važnosti za javnu sigurnost	0,8
II	Obične zgrade koje ne pripadaju drugim razredima	1,0
III	Zgrade čija je potresna otpornost važna zbog posljedica vezanih za rušenje	1,2
IV	Zgrade čija je cjelovitost neposredno nakon potresa životno važna za zaštitu ljudi	1,4

Elastični spektar odziva

EC8 propisuje dva elastična spektra odziva:

Tip 1 karakterizira veći intenzitet za duže periode i predlaže se za područje visoke seizmičnosti ($M_s > 5,5$).

Tip 2 se predlaže za područja niske seizmičnosti, a karakterizira ga veća amplifikacija za manje periode i manji intenzitet za duže periode ($M_s < 5,5$).

Predmetna građevina pripada spektru tipa 1

Tip tla

EC8 razlikuje pet razreda tla: A, B, C, D i E.

Za predmetni objekt je odabran tip tla A

Opis tla prema EN 1998-1	Oznaka
Stijena ili druga geološka formacija poput stijene uključujući najviše 5 m slabijeg materijala na površini	A
Nanosi vrlo gustog pijeska, šljunka ili vrlo krute gline, debljine najmanje nekoliko desetaka metara, s postupnim povećanjem mehaničkih svojstava s dubinom	B
Duboki nanosi gustog ili srednje gustog pijeska, šljunka ili krute gline debljine od nekoliko desetaka metara do više stotina metara	C

Nanosi rahlog do srednje zbijenog nekoherentnog tla (s nešto mekih koherentnih slojeva ili bez njih), ili pretežno meko do dobro koherentno tlo	D
Profil tla koji se sastoji od površinskog aluvijalnog sloja s vrijednostima vs za tipove C ili D ili debljinom između 5 i 20 m ispod kojeg je krući materijal s vs > 800 m/s	E

Razred duktilnosti

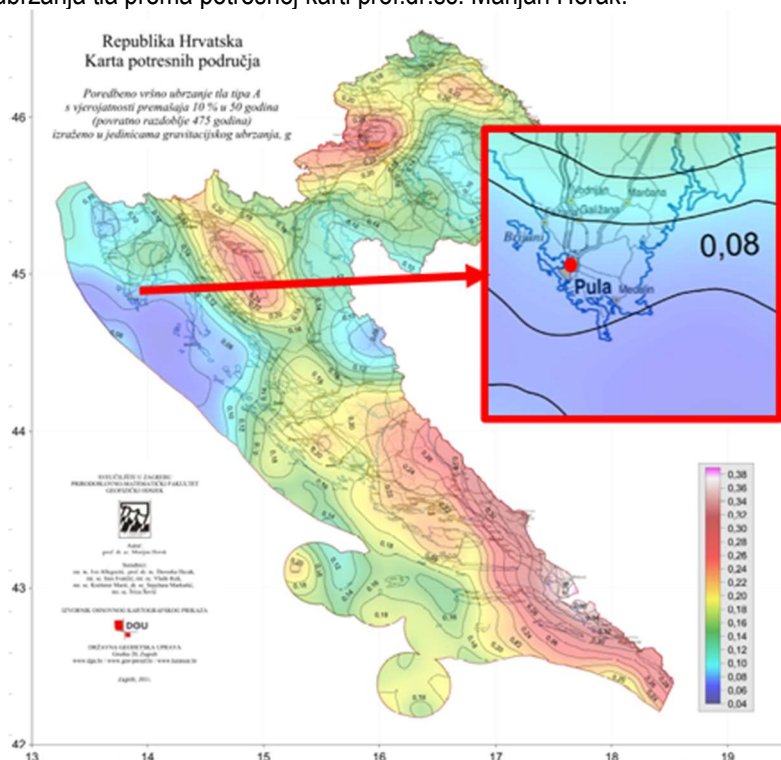
Građevina je smještena u razred duktilnosti DCM.

Računsko ubrzanje tla

Za predmetnu lokaciju vršno ubrzanje tla za povratno razdoblje od 475 g iznosi $ag_R = 0,079$ g, odnosno $0,775$ m/s².

Računsko ubrzanje tla se množi s ranije definiranim faktorom važnosti građevine.

Prikaz računskih ubrzanja tla prema potresnoj karti prof.dr.sc. Marijan Herak:



Računsko ubrzanje tla za provjeru graničnog stanja nosivosti iznosi:

$$ag = 0,079 \times 1,4 = 0,111 \text{ g} = 1,085 \text{ ms/2}$$

Faktor ponašanja

Faktor ponašanja q odražava duktilnost konstrukcije, odnosno njenu sposobnost da prihvaća reducirane seizmičke sile bez krhkih lomova u duktilnom području deformiranja. Sadrži podatak o vrsti elemenata, konstrukcije, vrsti gradiva i duktilnosti.

Proračun faktora ponašanja prema EN 1998-1

Za područja male seizmičnosti, te za zgrade koje nisu potresno izolirane, usvaja se faktor ponašanja u vrijednosti od 1,5.

Proračunski spektar odgovora

Proračun se provodi preko grupa masa, koje čine stalno opterećenje i promjenjivo opterećenje. Mase se računaju iz vertikalnog opterećenja prema kombinaciji djelovanja:

$$\sum G_{k,j} + \sum \psi_{Ei} \cdot Q_{ki}$$

Koeficijent kombinacije za promjenjivo djelovanje:

$$\psi_{Ei} = \varphi \psi_{2i}$$

$$\psi_{Ei} = 0,50 \times 0,30 = 0,15$$

Kombinacija horizontalnih komponenti potresnog djelovanja se uzima prema formulama:

$$E_{dx} + 0,30 E_{dy}$$

$$0,30 E_{dx} + E_{dy}$$

GEO-RAD d.o.o.

Matije Gupca 11, 51000 Rijeka
Tel 051/ 230 058, Fax 051/ 614 089
e-mail : georad.jelenje@gmail.com

Rijeka, rujan 2022.

građevina: REKONSTRUKCIJA I ADAPTACIJA ZGRADE
TRANSFUZIOLOGIJE SA ANEKSOM EX. MORNARIČKE
BOLNICE U SVRHU PRENAMJENE U LABORATORIJE
TEHNIČKE ZNANOSTI

broj projekta 2/27GP-2022-V

Koristi faktor prilagodbe za učinak sjene k_{sh}	Da
Ograničenje temperature Theta, Crit [°C]	350,00
Otpornost presjeka klase 4	Dodatak E
kritična temperatura	Zadani EN metoda

Hladno oblikovani

Iteracija ukrute	Da
Sveukupno Presjek iteracija	Da
Interakcija	EN 1993/01/01 čl. 6.3.3
Limit za velike aksijalne sile	0.1
Dužina ležaja S_s [mm]	10

Nacionalni Prilog

Gamma,M0 [-]	1,00
Gamma,M1 [-]	1,00
Gamma,M2 [-]	1,25
Gamma,M3 [-]	1,25
Gamma,c [-]	1,50
faktor modifikacija [-]	1,00
Granica triangulacije	Zadani EN metoda

2. Materijali**Čelik EC3**

Naziv	ρ [kg/m ³]	E_{mod} [MPa]	μ	Lower limit [mm]	Upper limit [mm]	F_y [MPa]	F_u [MPa]	Boja
		G_{mod} [MPa]	α [m/mK]					
S 235	7850,00	2,1000e+05	0.3	0	40	235,0	360,0	
		8,0769e+04	0,01e-003	40	80	215,0	360,0	

Naziv	Vrsta	ρ [kg/m ³]	Gustoća u svježem stanju [kg/m ³]	E_{mod} [MPa]	μ	α [m/mK]	$f_{c,k,28}$ [MPa]	Boja
C25/30	Beton	2500,00	2600,00	3,1500e+04	0.2	0,01e-003	25,00	

Objašnjenja simbola	
Gustoća u svježem stanju	Vrijednost svojstva gustoće u svježem stanju koristi se samo za spregnute ploče i računa svoju vlastitu težinu kao opterećenje.

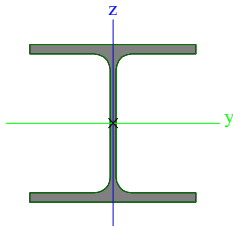
Armatura EC2

Naziv	Vrsta	ρ [kg/m ³]	E_{mod} [MPa]	G_{mod} [MPa]	α [m/mK]	$f_{y,k}$ [MPa]
B 500B	Armaturni čelik	7850,00	2,0000e+05	8,3333e+04	0,01e-003	500,0

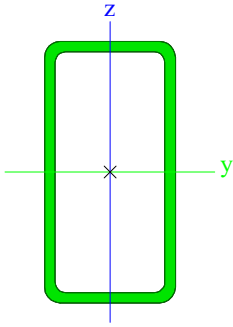
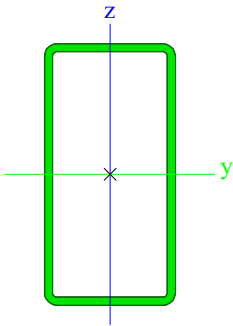
Drvo EC5

Naziv	Vrsta drveta	μ	E_{mod} [MPa]	$f_{m,k}$ [MPa]	$f_{t,0,k}$ [MPa]	$f_{t,90,k}$ [MPa]	$f_{c,0,k}$ [MPa]	$f_{c,90,k}$ [MPa]	$f_{v,k}$ [MPa]	Boja
	ρ [kg/m³]	α [m/mK]	G_{mod} [MPa]							
C24 (EN 338)	Čvrst 420,00	0 0,01e-003	1,1000e+04 6,9000e+02	24,0	14,5	0,4	21,0	2,5	4,0	
GL 24h (EN 14080)	Ljepljeni, lamelirani 420,00	0 0,01e-003	1,1500e+04 6,5000e+02	24,0	19,2	0,5	24,0	2,5	3,5	

3. Poprečni presjeci

CS1 - GNK		
Vrsta	HEA160	
Formcode	1 - I presjek	
Vrsta oblika	Tankostijeni	
materijal predmeta	S 235	
Proizvodnja	uvaljani	
Boja		
Čvrstoća izvijanje y-y, Čvrstoća izvijanje z-z	b	c
A [m²]	3,8800e-03	
A _y [m²], A _z [m²]	2,8071e-03	9,8390e-04
A _L [m²/m], A _D [m²/m]	9,0600e-01	9,0613e-01
c _{Y,UCS} [mm], c _{Z,UCS} [mm]	80	76
α [deg]	0,00	
I _y [m⁴], I _z [m⁴]	1,6700e-05	6,1600e-06
i _y [mm], i _z [mm]	66	40
W _{el,y} [m³], W _{el,z} [m³]	2,2000e-04	7,7000e-05
W _{pl,y} [m³], W _{pl,z} [m³]	2,4500e-04	1,1750e-04
M _{pl,y+} [Nm], M _{pl,y-} [Nm]	57661,45	57661,45
M _{pl,z+} [Nm], M _{pl,z-} [Nm]	27650,77	27650,77
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m⁴], I _w [m⁶]	1,2200e-07	3,1410e-08
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Slika		

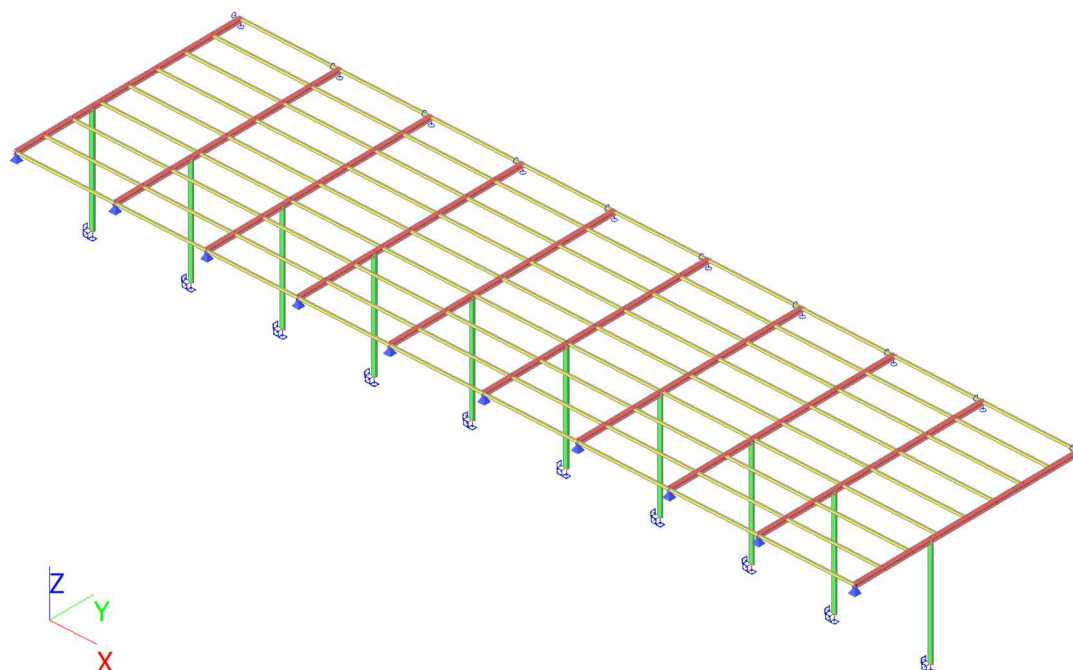
CS2 - SNK		
Vrsta	RHSCF100/50/4.0	
Formcode	2 - Pravokutni šuplji profil	
Vrsta oblika	Tankostijeni	
materijal predmeta	S 235	
Proizvodnja	hladno oblikovani	
Boja		
Čvrstoća izvijanje y-y, Čvrstoća izvijanje z-z	c	c
A [m²]	1,0900e-03	
A _y [m²], A _z [m²]	3,7284e-04	7,4568e-04
A _L [m²/m], A _D [m²/m]	2,9000e-01	5,5075e-01
c _{Y,UCS} [mm], c _{Z,UCS} [mm]	25	50
α [deg]	0,00	
I _y [m⁴], I _z [m⁴]	1,3400e-06	4,4900e-07
i _y [mm], i _z [mm]	35	20
W _{el,y} [m³], W _{el,z} [m³]	2,6800e-05	1,8000e-05
W _{pl,y} [m³], W _{pl,z} [m³]	3,5244e-05	2,1473e-05
M _{pl,y+} [Nm], M _{pl,y-} [Nm]	8278,52	8278,52
M _{pl,z+} [Nm], M _{pl,z-} [Nm]	5044,25	5044,25
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m⁴], I _w [m⁶]	1,1300e-06	6,2500e-10
β _y [mm], β _z [mm]	0	0

Slika		
CS3 - stupovi		
Vrsta	RHS160/80/5.0	
Formcode	2 - Pravokutni šuplji profil	
Vrsta oblika	Tankostjeni	
materijal predmeta	S 235	
Proizvodnja	uvaljani	
Boja		
Čvrstoća izvijanje y-y, Čvrstoća izvijanje z-z	a	a
A [m²]	2,2700e-03	
A _y [m²], A _z [m²]	7,5209e-04	1,5042e-03
A _L [m²/m], A _D [m²/m]	4,6700e-01	9,0275e-01
c _{y,ucs} [mm], c _{z,ucs} [mm]	40	80
α [deg]	0,00	
I _y [m⁴], I _z [m⁴]	7,4400e-06	2,4900e-06
i _y [mm], i _z [mm]	57	33
W _{el,y} [m³], W _{el,z} [m³]	9,3000e-05	6,2300e-05
W _{pl,y} [m³], W _{pl,z} [m³]	1,1481e-04	7,0554e-05
M _{pl,y+} [Nm], M _{pl,y-} [Nm]	26979,31	26979,31
M _{pl,z+} [Nm], M _{pl,z-} [Nm]	16580,25	16580,25
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m⁴], I _w [m⁶]	6,0000e-06	8,1920e-09
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Slika		

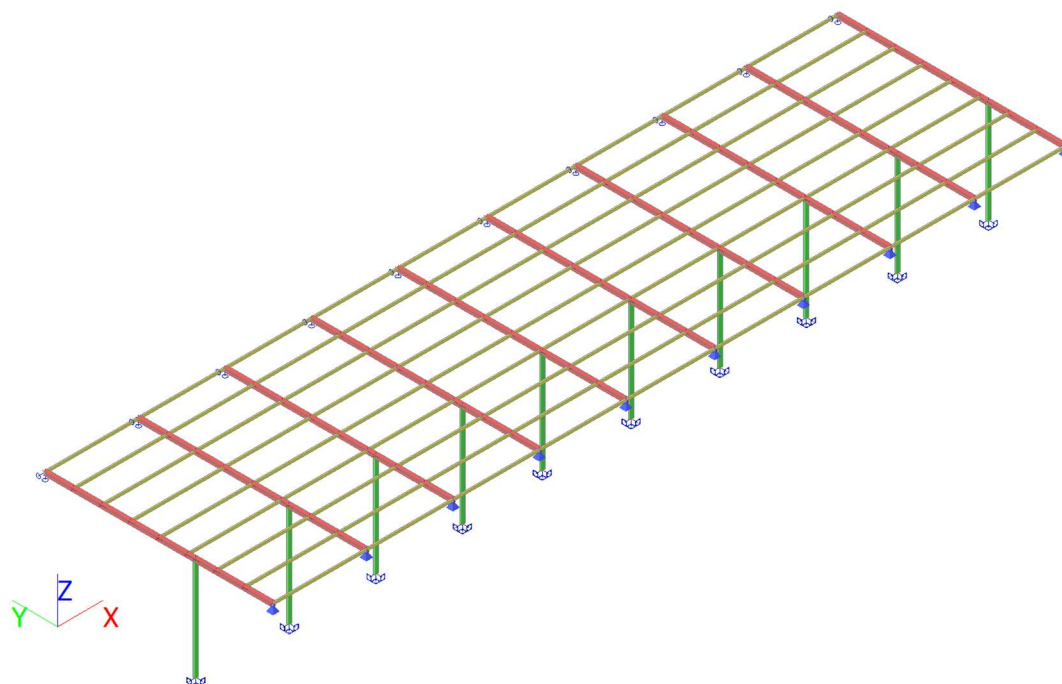
Objašnjenja simbola	
Formcode	h - Height b - Flange širina t - Flange debljina s - Web debljina r - Radius na prirubnici korijena R1 - Radius na prirubnici pete a - Flange nagib W - Internal vijak udaljenost wm - Unit savijanje na prirubnici nožni prst
A	Površina
A _y	Površina posmika u glavnom y-smjeru
A _z	Površina posmika u glavnom z-smjeru
A _L	Opseg po jedinici duljine

Objašnjenja simbola	
A_D	Površina Sušenje po jedinici duljine
$C_{Y,UCS}$	Težište koordinirata u Y-smjeru unosa
$C_{Z,UCS}$	Težište koordinirata u Z-smjeru unosa
$I_{Y,LCS}$	Drugi moment površine oko YLKS osi
$I_{Z,LCS}$	Drugi moment površine oko ZLKS osi
$I_{YZ,LCS}$	Trenutak Proizvod prostora u LCS sustav
α	Kut zakretanja glavne osi sustava
I_y	Drugi moment površine oko glavne y-osi
I_z	Drugi moment površine oko glavne z-osi
i_y	Radius giracije o glavnoj osi y
i_z	Radius giracije o glavnoj osi z
$W_{el,y}$	Modula elastičnosti sekcije o glavnoj osi y
$W_{el,z}$	Modula elastičnosti sekcije o glavnoj osi z
$W_{pl,y}$	Plastika Moment otpora o glavnoj osi y
$W_{pl,z}$	Plastika Moment otpora o glavnoj osi z
$M_{pl,y,+}$	Plastični trenutak o glavnoj osi y za pozitivan moj trenutak
$M_{pl,y,-}$	Plastični trenutak o glavnoj osi y za negativnu moj trenutak
$M_{pl,z,+}$	Plastični trenutak o glavnom z-osi za pozitivan MZ trenutku
$M_{pl,z,-}$	Plastični trenutak o glavnom z-osi za negativnu MZ trenutku
d_y	Koordinata središta posmika u glavnom y- smjeru mjereno iz težišta
d_z	Koordinata središta posmika u glavnom z- smjeru mjereno iz težišta
I_t	Konstanta torzije
I_w	Konstanta vitoperenja
β_y	Mono-simetrija stalna o glavnoj osi y
β_z	Mono-simetrija stalna o glavnoj osi z

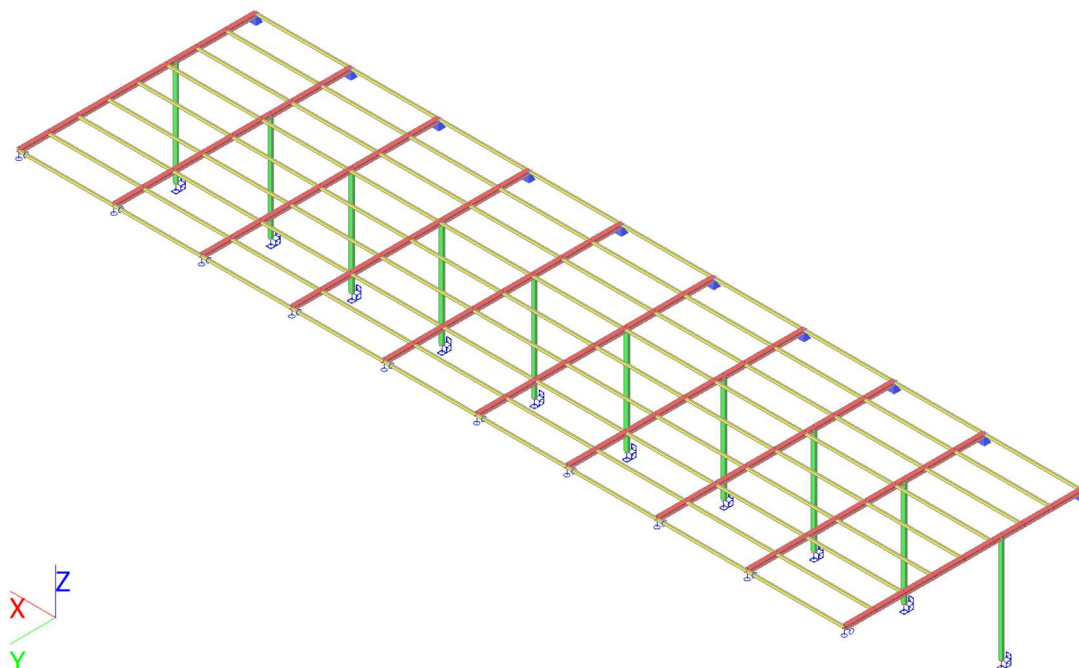
4. Proračunski model



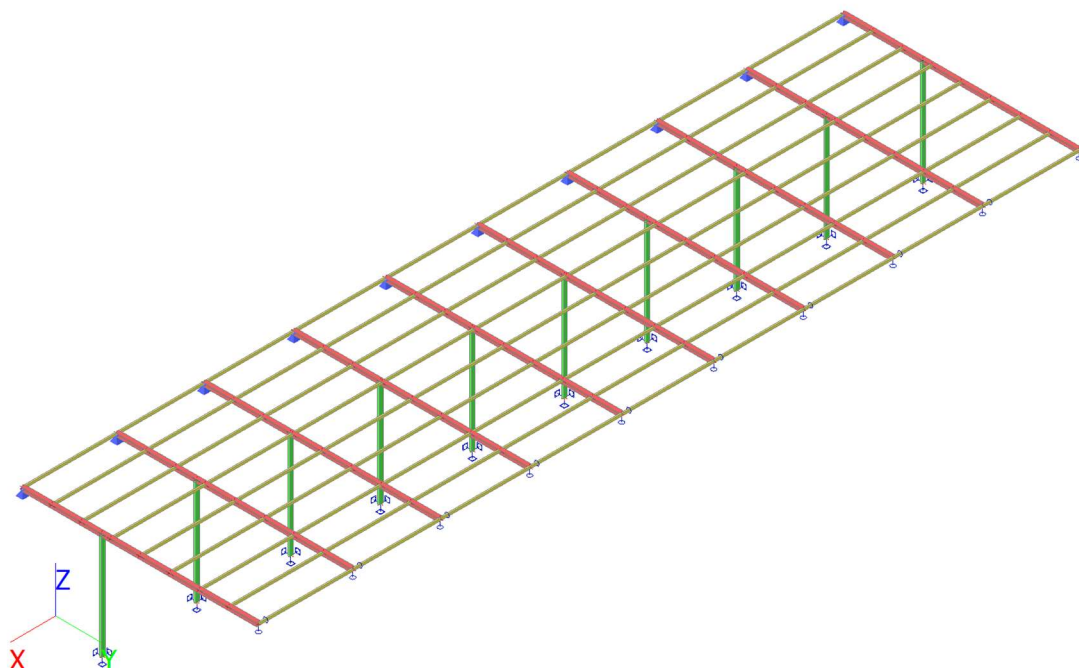
5. Proračunski model



6. Proračunski model



7. Proračunski model

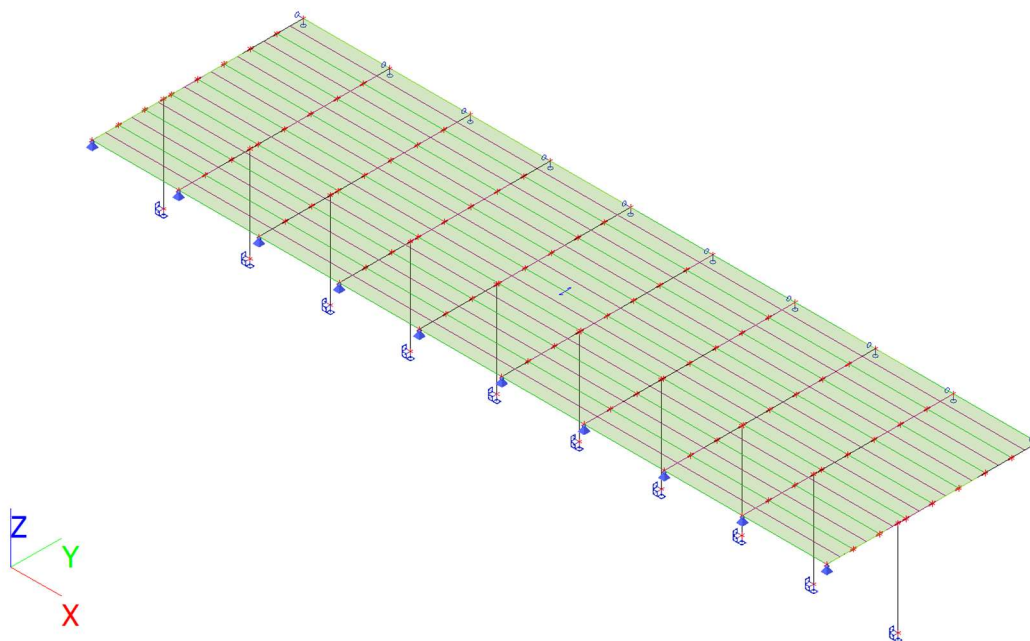


8. SLUČAJEVI OPTEREĆENJA

8.1. SLUČAJEVI OPTEREĆENJA - LC1

Naziv	Opis	Vrsta aktivnosti	Grupa opterećenja	Vrsta opterećenja	Smjer
LC1	SW	Trajno	LG1	Vlastita težina	-Z

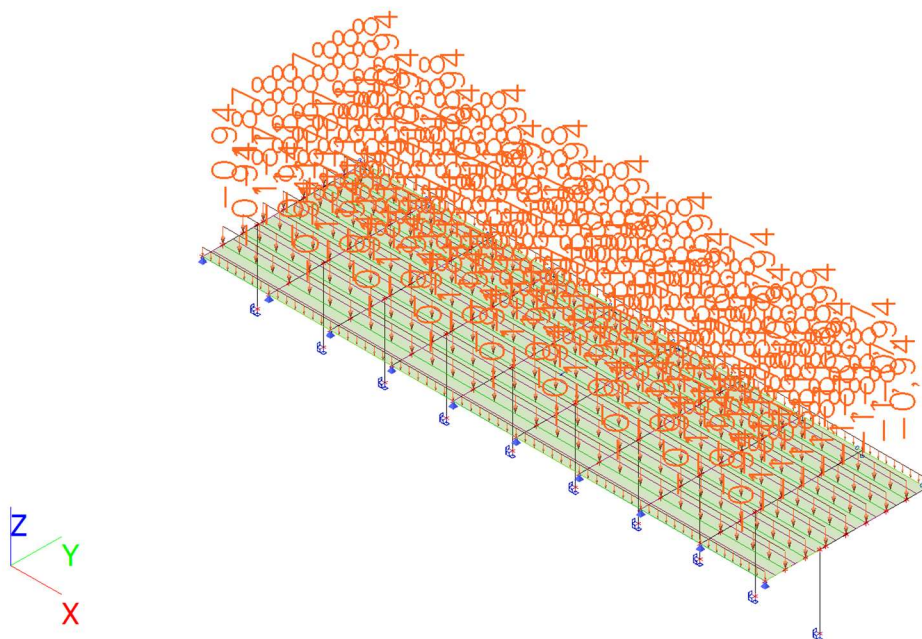
8.1.



8.2. SLUČAJEVI OPTEREĆENJA - LC2

Naziv	Opis	Vrsta aktivnosti	Grupa opterećenja	Vrsta opterećenja
LC2	DW	Trajno	LG1	Standardno

8.2.



9. Slučajevi opterećenja

Naziv	Opis	Vrsta aktivnosti	Grupa opterećenja	Smjer
	Spec	Vrsta opterećenja		
LC1	SW	Trajno	LG1	-Z
		Vlastita težina		
LC2	DW	Trajno	LG1	
		Standardno		
Seismic X		Varijabla	LG2	
	Seizmičnost	Dinamičko		
Seismic Y		Varijabla	LG2	
	Seizmičnost	Dinamičko		

10. Kombinacije opterećenja

Naziv	Vrsta	Slučajevi opterećenja	Koef. [-]
ULS-Set B (auto)	HR-GSN (STR / GEO) Set B	LC1 - SW	1,000
		LC2 - DW	1,000
SLS-Char (auto)	HR-SLS Karakterističan	LC1 - SW	1,000
		LC2 - DW	1,000
ULS-Seis (auto)	HR-Seizmička	LC1 - SW	1,000
		LC2 - DW	1,000
		Seismic X	1,000
		Seismic Y	1,000

11. Seizmički spektri

Naziv	Vrsta crteža	Informacije	Crtež
JedinstveniID			
FS1	Razdoblje	Vrsta norme - EN 1998-1:2004 – Eurocode Podtlo vrsta - A Smjer - Horizontalno Vrsta spektra - vrsta 1 Koef ubrzanja. a_g - 0.111 a_g - proračunsko ubrzanje t_0 - 1.08891 β - 0.2 q - faktor ponašanja - 1.5	The graph displays a seismic spectrum with the y-axis representing acceleration in m/s^2 (ranging from 0.0 to 2.0) and the x-axis representing period in seconds (ranging from 0.0 to 4.0). The spectrum curve is shown as a series of vertical bars. The peak acceleration is labeled as 1.81 m/s^2 at a period of 0.2178 s. The curve then decays, reaching a value of 0.2 m/s^2 at a period of 4.0 s.

12. Grupe mase

Naziv	Slučaj opterećenja	Opis
MG1	LC1 - SW	SW
MG2	LC2 - DW	DW

GEO-RAD d.o.o.

Matije Gupca 11, 51000 Rijeka
Tel 051/ 230 058, Fax 051/ 614 089
e-mail : georad.jelenje@gmail.com

Rijeka, rujan 2022.

građevina: REKONSTRUKCIJA I ADAPTACIJA ZGRADE
TRANSFUZIOLOGIJE SA ANEKSOM EX. MORNARIČKE
BOLNICE U SVRHU PRENAMJENE U LABORATORIJE
TEHNIČKE ZNANOSTI

broj projekta 2/27GP-2022-V

13. Kombinacija grupa masa

Naziv	Grupa mase	Koef. [-]
CM1	MG1 - SW	1,000
	MG2 - DW	1,000

14. Klasa rezultata

Naziv	Popis
All ULS	ULS-Set B (auto) - HR-GSN (STR / GEO) Set B
	ULS-Seis (auto) - HR-Seizmička
All SLS	SLS-Char (auto) - HR-SLS Karakterističan
All ULS+SLS	ULS-Set B (auto) - HR-GSN (STR / GEO) Set B
	ULS-Seis (auto) - HR-Seizmička
	SLS-Char (auto) - HR-SLS Karakterističan

15. Vlastite frekvencije

N	f [Hz]	ω [1/s]	ω^2 [1/s ²]	T [s]
Kombinacija mase : CM1				
1	1,51	9,49	90,02	0,66
2	3,64	22,87	522,95	0,27
3	3,78	23,73	563,18	0,26
4	3,78	23,75	563,94	0,26
5	3,88	24,39	594,98	0,26
6	3,91	24,54	602,22	0,26
7	4,05	25,43	646,51	0,25
8	4,24	26,63	709,27	0,24
9	4,52	28,42	807,88	0,22
10	4,80	30,14	908,65	0,21
11	4,95	31,10	967,34	0,20
12	5,02	31,54	994,97	0,20

16. Reakcije

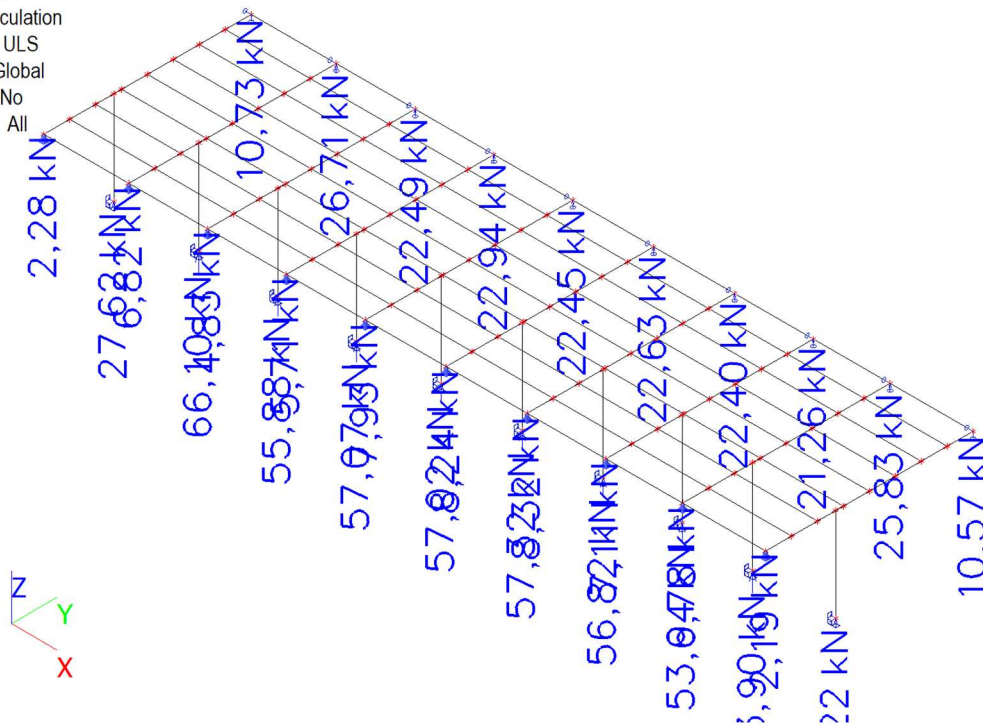
Linearni proračun
Klasa: All ULS
Sustav: Globalni
Ekstrem: Globalni
Odabir: Svi
Reakcije čvora

Naziv	Slučaj	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	e _x [mm]	e _y [mm]
Sn17/N14	ULS-Seis (auto)/1	-1,18	0,00	15,75	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn17/N14	ULS-Seis (auto)/2	1,18	0,00	15,75	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn22/N3	ULS-Set B (auto)/3	0,00	-1,17	6,82	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn29/N17	ULS-Seis (auto)/1	-0,62	-0,38	1,62	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn2/N24	ULS-Set B (auto)/3	-0,06	1,17	66,10	-1,75	-0,08	0,00	1,2	-26,4
Sn8/N36	ULS-Seis (auto)/1	-0,49	0,66	39,92	-0,99	-1,90	-0,12	47,5	-24,7
Sn1/N22	ULS-Seis (auto)/2	0,53	0,38	20,49	-0,57	1,90	0,15	-92,6	-27,6
Sn3/N26	ULS-Seis (auto)/1	-0,38	0,77	41,39	-1,15	-1,68	-0,15	40,6	-27,9
Sn2/N24	ULS-Seis (auto)/2	0,35	0,87	48,98	-1,29	1,63	0,15	-33,4	-26,4

Naziv	Kombinacijski ključ
ULS-Seis (auto)/1	LC1 + LC2 - Seismic X - Seismic Y
ULS-Seis (auto)/2	LC1 + LC2 + Seismic X + Seismic Y
ULS-Set B (auto)/3	1.35*LC1 + 1.35*LC2

17. Reactions; R_z

Values: R_z
Linear calculation
Class: All ULS
System: Global
Extreme: No
Selection: All



18. Rezultati unutrašnjih sila

18.1. 1D rezne sile

Linearni proračun
Klasa: All ULS
Koordinatni sustav: Glavni
Ekstrem 1D: Poprečni presjek
Odabir: Svi

Naziv	dx [m]	Slučaj	Poprečni presjek	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
B9	5,000+	ULS-Seis (auto)/1	CS1 - GNK - HEA160	-0,55	-0,05	5,12	0,01	3,10	-1,17
B7	8,750+	ULS-Seis (auto)/1	CS1 - GNK - HEA160	-0,01	-1,18	-11,78	0,00	15,03	-0,73
B7	8,750+	ULS-Seis (auto)/2	CS1 - GNK - HEA160	0,01	1,18	-11,78	0,00	15,03	0,73
B2	3,380-	ULS-Set B (auto)/3	CS1 - GNK - HEA160	1,17	-0,01	-24,71	-0,05	-36,41	-0,01
B1	3,380+	ULS-Set B (auto)/3	CS1 - GNK - HEA160	0,00	-0,13	16,54	-0,40	-16,79	0,04
B9	3,380+	ULS-Set B (auto)/3	CS1 - GNK - HEA160	0,00	0,12	16,32	0,38	-16,57	-0,04
B2	3,380+	ULS-Set B (auto)/3	CS1 - GNK - HEA160	0,00	0,04	40,33	0,11	-39,91	-0,01
B2	7,500+	ULS-Set B (auto)/3	CS1 - GNK - HEA160	0,00	0,00	-7,77	0,00	34,70	0,00
B7	6,250+	ULS-Seis (auto)/1	CS1 - GNK - HEA160	-0,03	-0,59	3,48	0,00	16,52	-1,34
B7	6,250+	ULS-Seis (auto)/2	CS1 - GNK - HEA160	0,03	0,59	3,48	0,00	16,53	1,34
B12	0,000	ULS-Set B (auto)/3	CS3 - stupovi - RHS160/80/5.0	-65,04	-1,17	0,06	0,00	-0,17	3,51
B20	0,000	ULS-Seis (auto)/2	CS3 - stupovi - RHS160/80/5.0	-19,35	-0,37	0,52	0,15	-0,31	1,12
B13	0,000	ULS-Seis	CS3 - stupovi -	-40,61	-0,77	-0,41	-0,15	-0,05	2,32

Naziv	dx [m]	Slučaj	Poprečni presjek	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
B12	0,000	(auto)/1 ULS-Seis (auto)/2	RHS160/80/5.0 CS3 - stupovi - RHS160/80/5.0	-48,17	-0,87	0,44	0,15	-0,04	2,60
B11	4,500	ULS-Seis (auto)/1	CS3 - stupovi - RHS160/80/5.0	-20,49	-0,38	-0,53	-0,15	-1,90	-0,57
B18	4,500	ULS-Seis (auto)/2	CS3 - stupovi - RHS160/80/5.0	-39,92	-0,66	0,49	0,12	1,90	-0,99
B12	4,500	ULS-Set B (auto)/3	CS3 - stupovi - RHS160/80/5.0	-66,10	-1,17	0,06	0,00	0,08	-1,75
B102	0,000	ULS-Seis (auto)/1	CS2 - SNK - RHSCF100/50/4.0	-0,17	-0,07	3,27	0,10	-0,32	-0,15
B138	0,000	ULS-Seis (auto)/2	CS2 - SNK - RHSCF100/50/4.0	0,12	0,17	3,31	-0,14	-0,05	0,34
B145	0,000	ULS-Seis (auto)/1	CS2 - SNK - RHSCF100/50/4.0	-0,07	-0,20	3,50	-0,06	-2,27	-0,37
B21	4,100	ULS-Set B (auto)/3	CS2 - SNK - RHSCF100/50/4.0	0,01	0,00	-6,51	-0,02	-4,51	0,00
B29	0,000	ULS-Set B (auto)/3	CS2 - SNK - RHSCF100/50/4.0	0,01	0,00	6,35	0,02	-4,30	0,00
B85	1,822	ULS-Set B (auto)/3	CS2 - SNK - RHSCF100/50/4.0	0,00	0,00	-0,28	-0,25	1,86	0,00
B92	2,588	ULS-Set B (auto)/3	CS2 - SNK - RHSCF100/50/4.0	0,00	0,00	-0,23	0,24	1,78	0,00
B93	4,100	ULS-Set B (auto)/3	CS2 - SNK - RHSCF100/50/4.0	-0,07	0,00	-6,49	0,01	-4,52	0,00
B129	1,594	ULS-Set B (auto)/3	CS2 - SNK - RHSCF100/50/4.0	0,00	0,00	0,30	-0,06	3,82	0,00
B91	3,700	ULS-Seis (auto)/1	CS2 - SNK - RHSCF100/50/4.0	0,00	-0,20	-2,06	-0,07	-1,67	-0,37
B145	0,000	ULS-Seis (auto)/2	CS2 - SNK - RHSCF100/50/4.0	0,07	0,20	3,50	-0,06	-2,27	0,37

Naziv	Kombinacijski ključ
ULS-Seis (auto)/1	LC1 + LC2 - Seismic X - Seismic Y
ULS-Seis (auto)/2	LC1 + LC2 + Seismic X + Seismic Y
ULS-Set B (auto)/3	1.35*LC1 + 1.35*LC2

18.2. Unutrašnje sile - N

Values: N

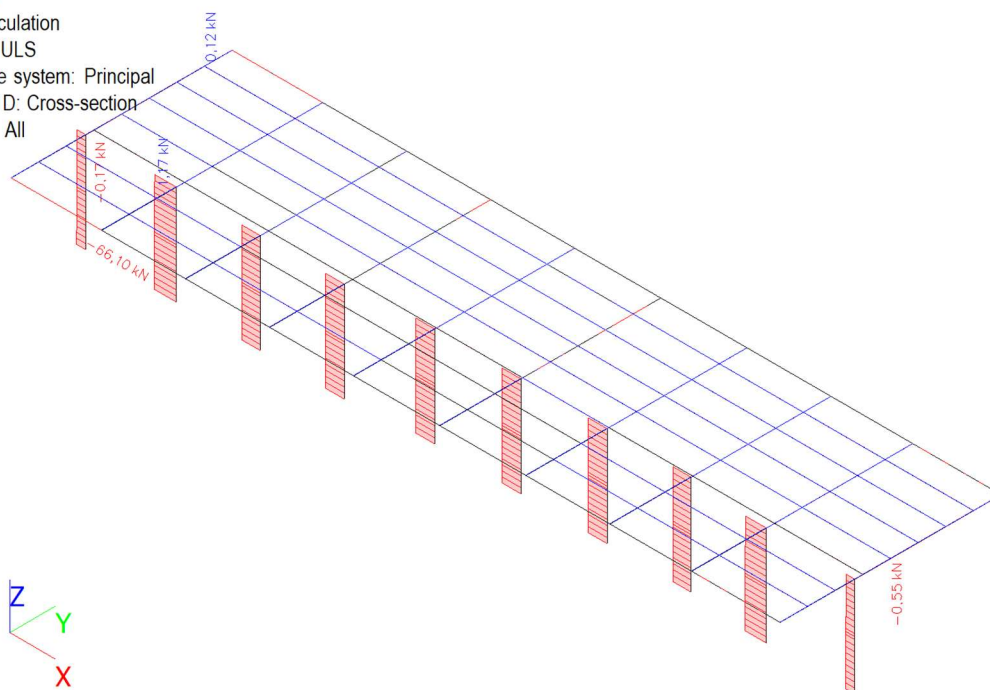
Linear calculation

Class: All ULS

Coordinate system: Principal

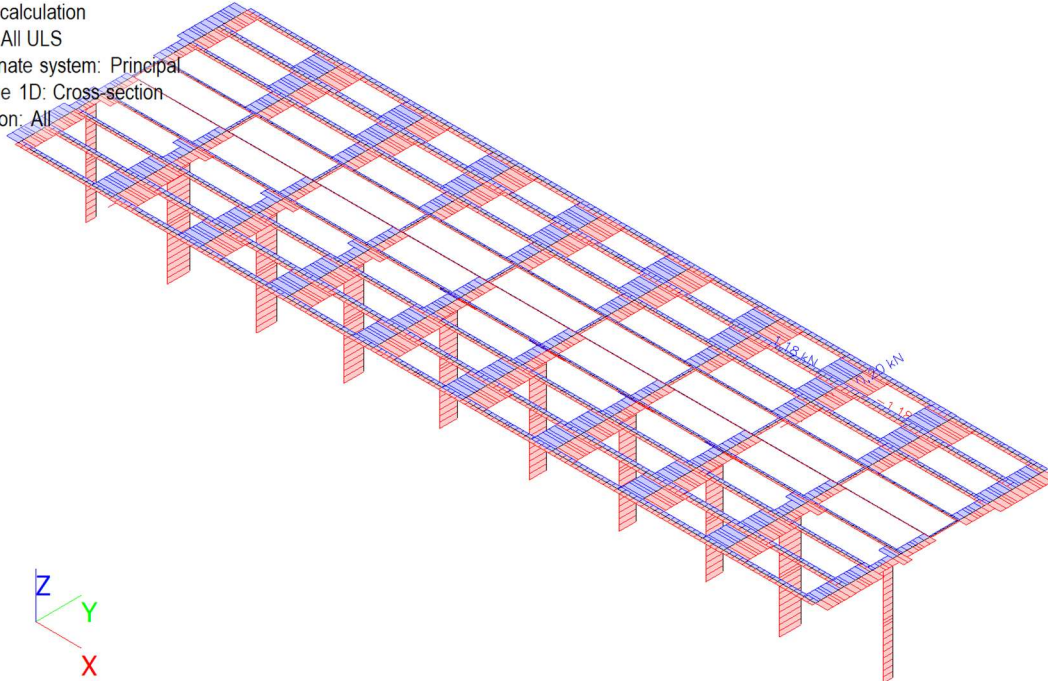
Extreme 1D: Cross-section

Selection: All



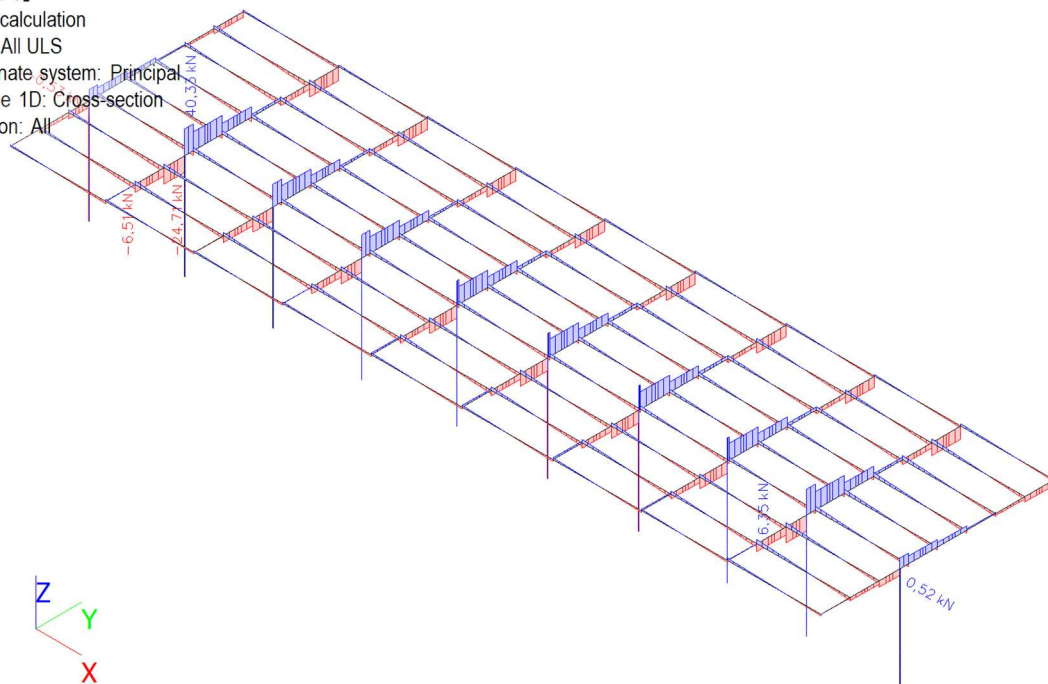
18.3. Unutrašnje sile - V_y

Values: V_y
Linear calculation
Class: All ULS
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Cross-section
Selection: All



18.4. Unutrašnje sile - V_z

Values: V_z
Linear calculation
Class: All ULS
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Cross-section
Selection: All



18.5. Unutrašnje sile - M_x

Values: M_x

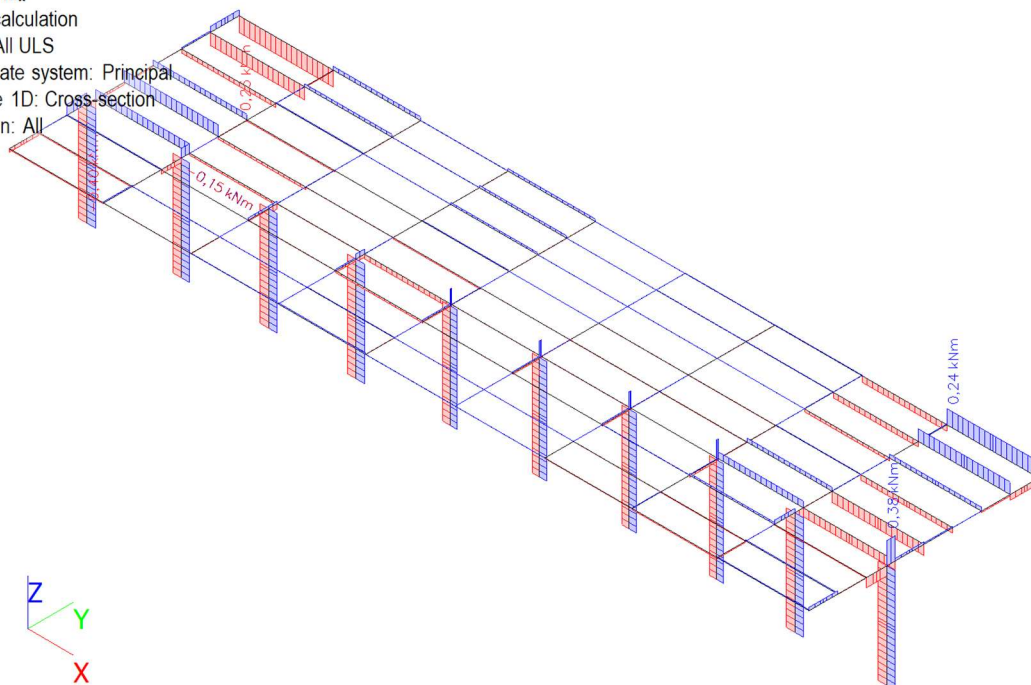
Linear calculation

Class: All ULS

Coordinate system: Principal

Extreme 1D: Cross-section

Selection: All



18.6. Unutrašnje sile - M_y

Values: M_y

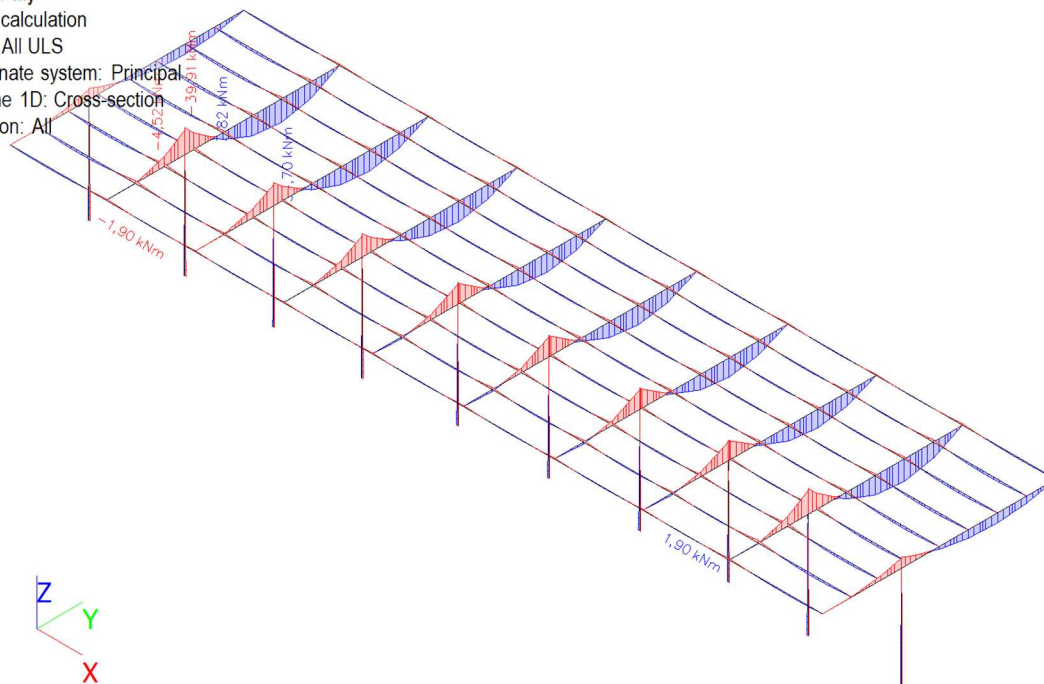
Linear calculation

Class: All ULS

Coordinate system: Principal

Extreme 1D: Cross-section

Selection: All



18.7. Unutrašnje sile - M_z

Values: M_z

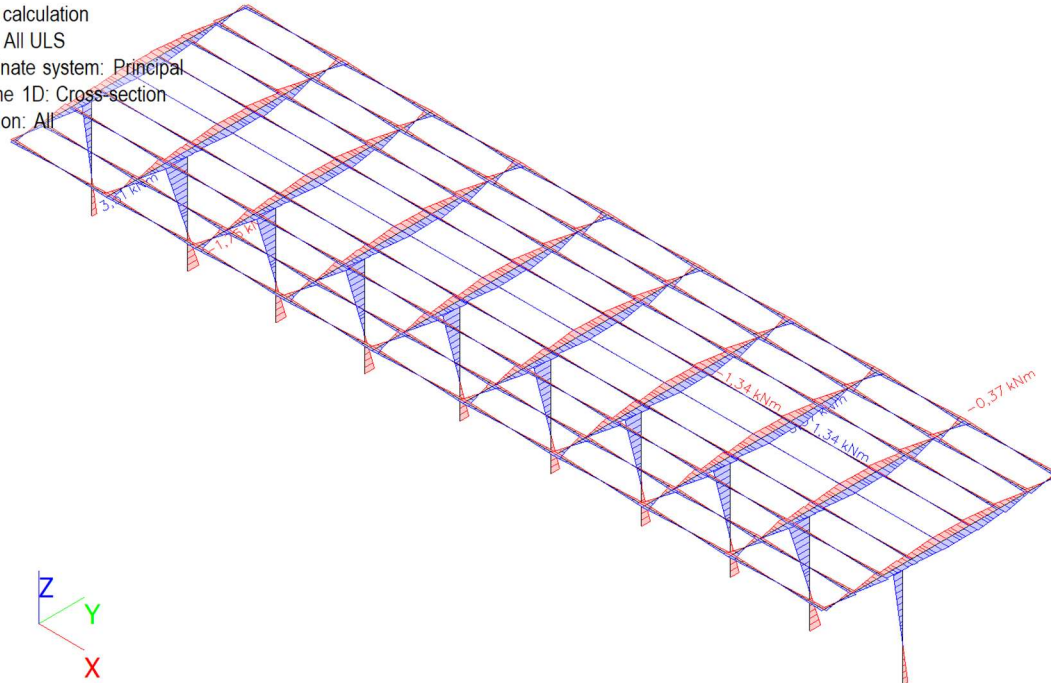
Linear calculation

Class: All ULS

Coordinate system: Principal

Extreme 1D: Cross-section

Selection: All



19. Dimenzioniranje stupova pozicije S100**19.1. EC-EN 1993 Provjera KGS metalne konstrukcije**Linearni proračun
Klasa: All ULS
Koordinatni sustav: Glavni
Ekstrem 1D: Globalni
Odabir: Svi
Filtar: Sloj = stupovi**EN 1993-1-1 Norma provjere**
Nacionalni dodatak: Standard EN

Element B12	4,500 / 4,500 m	RHS160/80/5.0	S 235	All ULS	0,53 -
-------------	-----------------	---------------	-------	---------	--------

Podaci nosača	
Proizvodnja	Valjani
Grupa izvijanja	Zadano

Kombinacijski ključ	
All ULS / LC1 + LC2 + Seismic X + Seismic Y	

N _{Ed} [kN]	V _{y,Ed} [kN]	V _{z,Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	M _{y,Ed} [kNm]	M _{z,Ed} [kNm]
-48,95	-0,87	0,44	0,15	1,76	-1,29

Provjera presjeka	
Klasifikacija dijelova	2
Tlačna provjera	0,09 -
Provjera momenta savijanja za M _y	0,07 -
Provjera momenta savijanja za M _z	0,08 -
Provjera posmika za V _y	0,01 -
Provjera posmika za V _z	0,00 -
Provjera torzije	0,01 -
U kombinaciji savijanje, aksijalna sila i provjera posmične sile	0,02 -
Zaključak - provjera presjeka	0,09 -

Os izvijanja	k	L [m]	N _{cr} [kN]	M _{cr} [kNm]	λ _{rel}	χ
y-y	1,92	8,657	205,76		1,61	0,33
z-z	1,03	4,655	238,12		1,50	0,37
LTB	1,00	4,500		697,04	0,20	1,00

Provjera stabilnosti	
Klasifikacija stabilnosti	2
Provjera savijanja izvijanje	0,31 -
Provjera savijanja i uzdužnog tlaka	0,53 -
Zaključak - provjera stabilnosti	0,53 -

19.2. EC-EN 1993 Provjera vatrootpornosti čelikaLinearni proračun
Klasa: All ULS
Koordinatni sustav: Glavni
Ekstrem 1D: Globalni
Odabir: B12**EN 1993-1-2 Norma provjere vatrootpornosti**
Nacionalni dodatak: Standard EN

Element B12	0,000 / 4,500 m	RHS160/80/5.0	S 235	All ULS	0,89 -
-------------	-----------------	---------------	-------	---------	--------

Kombinacijski ključ
All ULS / 1.35*LC1 + 1.35*LC2

Provjera presjeka	
Klasifikacija dijelova	3
Tlačna provjera	0,14 -
Provjera momenta savijanja za M_y	0,01 -
Provjera momenta savijanja za M_z	0,01 -
Provjera posmika za V_y	0,01 -
Provjera posmika za V_z	0,00 -
Provjera torzije	0,00 -
U kombinaciji savijanje, aksijalna sila i provjera posmične sile	0,12 -
Zaključak - provjera presjeka	0,25 -

Provjera stabilnosti	
Klasifikacija stabilnosti	3
Provjera savijanja izvijanje	0,72 -
Provjera savijanja i uzdužnog tlaka	0,89 -
Zaključak - provjera stabilnosti	0,89 -

E/W/N	Opis
N7	Bilješka: Granica klasifikacije je postavljena prema Semi-Comp+.
N12	Bilješka: Provjera cjelovitosti za torziju je ispod granične vrijednosti. Stoga se torzija smatra zanemarivom i ignorira se u provjeri.
N16	Bilješka: Budući da su posmične sile manje od polovice plastične posmične otpornosti njihov učinak na moment otpornosti se zanemaruje.
N30	Bilješka: Popr. presjek sadrži RHS presjek koji nije prikladan na torzijsko(-savijanje) izvijanje.
N34	Bilješka: Poprečni presjek odnosi se na RHS presjek s $h/b < 10 / \lambda_{rel,z}$. Ovaj presjek stoga nije podložan bočnom torzijskom izvijanju.
N66	Bilješka: Odlučujući položaj za klasifikaciju stabilnosti temelji se na faktoru iskoristivosti η prema Semi-Comp+.

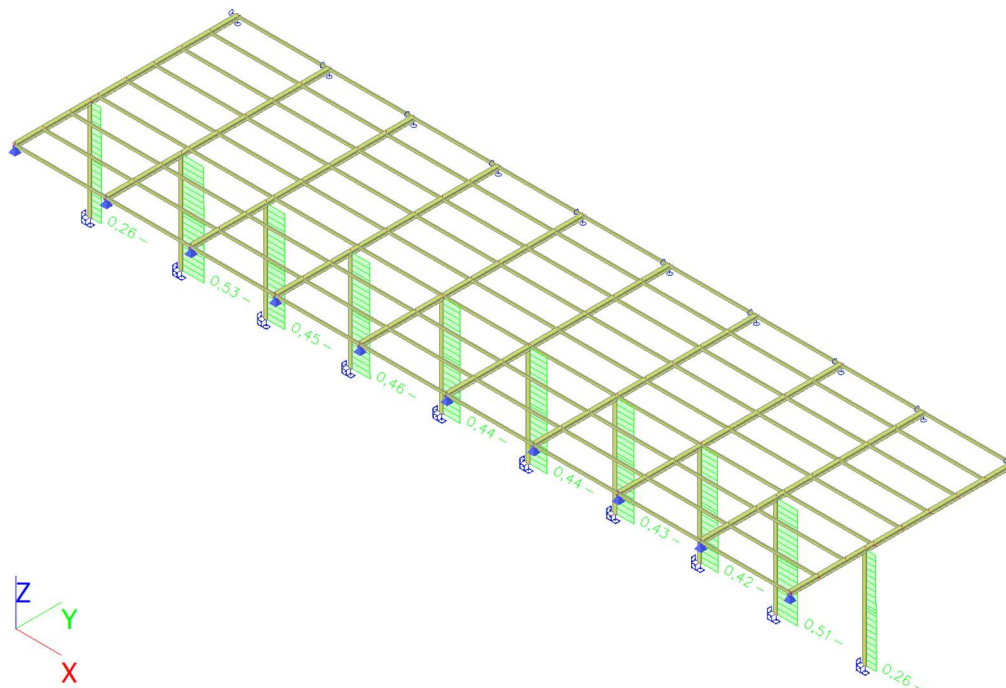
19.3. EC-EN 1993 provjera čelika na GSU

Linearni proračun
Klasa: All SLS
Koordinatni sustav: Glavni
Ekstrem 1D: Globalni
Odabir: Svi
Filtar: Sloj = stupovi
Ukupna Unity Provjera

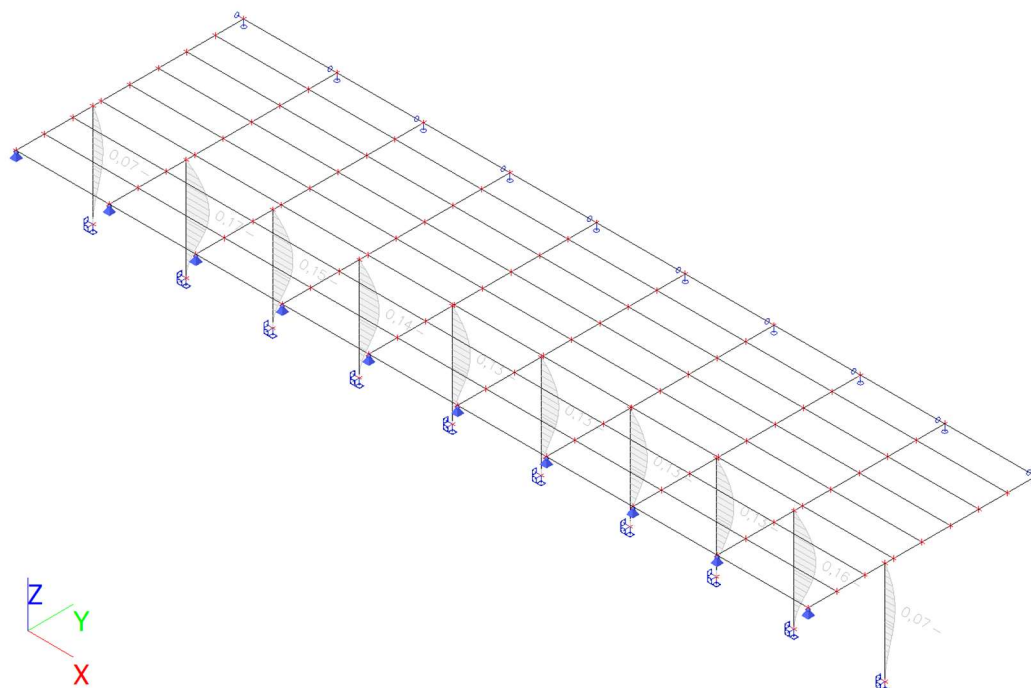
Naziv	dx [m]	Slučaj	$u_{y,max}$ [mm]	$u_{y,var}$ [mm]	Lim. $u_{y,max}$ [mm]	Lim. $u_{y,var}$ [mm]	Provjeri $u_{y,max}$ [-]	Provjeri $u_{y,var}$ [-]	Nadvišenje dx u_z [mm]	Provjera Overall [-]
			$u_{z,max}$ [mm]	$u_{z,var}$ [mm]	Lim. $u_{z,max}$ [mm]	Lim. $u_{z,var}$ [mm]	Provjeri $u_{z,max}$ [-]	Provjeri $u_{z,var}$ [-]		
B12	1,421	SLS-Char (auto)/1	-3,7 0,1	- -	22,5 45,0	12,5 25,0	0,17 0,00	- -	- -	0,17

Naziv	Kombinacijski ključ
SLS-Char (auto)/1	LC1 + LC2

19.4. EC-EN 1993 Steel check ULS; Overall check



19.5. EC-EN 1993 Steel Check SLS; Check Overall



20. Dimenzioniranje glavne nosive grede pozicije G101**20.1. EC-EN 1993 Provjera KGS metalne konstrukcije**Linearni proračun
Klasa: All ULS
Koordinatni sustav: Glavni
Ekstrem 1D: Globalni
Odabir: Svi
Filtar: Sloj = GNK**EN 1993-1-1 Norma provjere**
Nacionalni dodatak: Standard EN

Element B2	3,380 / 10,000 m	HEA160	S 235	All ULS	0,76 -
------------	------------------	--------	-------	---------	--------

Podaci nosača	
Proizvodnja	Valjani
Grupa izvijanja	Zadano

Kombinacijski ključ
All ULS / 1.35*LC1 + 1.35*LC2

N _{Ed} [kN]	V _{y,Ed} [kN]	V _{z,Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	M _{y,Ed} [kNm]	M _{z,Ed} [kNm]
0,00	0,04	40,33	0,11	-39,91	-0,01

Provjera presjeka	
Klasifikacija dijelova	1
Provjera momenta savijanja za M _y	0,69 -
Provjera momenta savijanja za M _z	0,00 -
Provjera posmika za V _y	0,00 -
Provjera posmika za V _z	0,22 -
Provjera torzije	0,06 -
Kombinirana provjera posmika i torzije za V _y i T _{t,Ed}	0,00 -
Kombinirana provjera posmika i torzije za V _z i T _{t,Ed}	0,23 -
U kombinaciji savijanje, aksijalna sila i provjera posmične sile	0,48 -
Zaključak - provjera presjeka	0,69 -

Os izvijanja	k	L [m]	N _{cr} [kN]	M _{cr} [kNm]	λ _{rel}	χ
y-y	3,09	20,453	82,74		3,32	1,00
z-z	2,23	2,790	1639,86		0,75	1,00
LTB	1,00	1,250		740,08	0,28	1,00

Provjera stabilnosti	
Klasifikacija stabilnosti	1
Provjera savijanja i uzdužnog tlaka	0,76 -
Zaključak - provjera stabilnosti	0,76 -

20.2. EC-EN 1993 Provjera vatrootpornosti čelikaLinearni proračun
Klasa: All ULS
Koordinatni sustav: Glavni
Ekstrem 1D: Globalni
Odabir: B2**EN 1993-1-2 Norma provjere vatrootpornosti**
Nacionalni dodatak: Standard EN

Element B2	3,380 / 10,000 m	HEA160	S 235	All ULS	0,85 -
------------	------------------	--------	-------	---------	--------

Kombinacijski ključ
All ULS / 1.35*LC1 + 1.35*LC2

Provjera presjeka	
Klasifikacija dijelova	1
Provjera momenta savijanja za M_y	0,59 -
Provjera momenta savijanja za M_z	0,59 -
Provjera posmika za V_y	0,00 -
Provjera posmika za V_z	0,22 -
Provjera torzije	0,06 -
Kombinirana provjera posmika i torzije za V_y i $T_{t,Ed}$	0,00 -
Kombinirana provjera posmika i torzije za V_z i $T_{t,Ed}$	0,23 -
U kombinaciji savijanje, aksijalna sila i provjera posmične sile	0,35 -
Zaključak - provjera presjeka	0,59 -

Provjera stabilnosti	
Klasifikacija stabilnosti	1
Provjera savijanja izvijanje	0,00 -
Lateralna provjera Torzijska izvijanje	0,85 -
Provjera savijanja i uzdužnog tlaka	0,85 -
Zaključak - provjera stabilnosti	0,85 -

E/W/N	Opis
N7	Bilješka: Granica klasifikacije je postavljena prema Semi-Comp+.
N14	Bilješka: Budući da uzdužne sile zadovoljavaju oba kriterija (6.33) i (6.34) EN 1993-1-1 članak 6.2.9.1(4) njihov učinak na moment otpornosti oko y-y osi se zanemaruje.
N15	Bilješka: Budući da uzdužne sile zadovoljavaju kriterij (6.35) EN 1993-1-1 članak 6.2.9.1(4) njihov učinak na moment otpornosti oko z-z osi se zanemaruje.
N16	Bilješka: Budući da su posmične sile manje od polovice plastične posmične otpornosti njihov učinak na moment otpornosti se zanemaruje.
N29	Bilješka: Za to sam presjeka torziona (-Flexural) izvijanje otpor je veći od otpora Za savijanja izvijanje. Stoga Torzijska (-Flexural) izvijanja ne ispisuje na izlaz.
N39	Bilješka: C parametri se utvrđuju prema ECCS 119 2006 / Galea 2002.
N52	Bilješka: Vitkost hrpta je takva da učinci izvijanja posmikom mogu biti zanemareni prema EN 1993-1-5 članak 5.1(2).
N66	Bilješka: Odlučujući položaj za klasifikaciju stabilnosti temelji se na faktoru iskoristivosti η prema Semi-Comp+.

20.3. EC-EN 1993 provjera čelika na GSU

Linearni proračun

Klasa: All SLS

Koordinatni sustav: Glavni

Ekstrem 1D: Globalni

Odabir: Svi

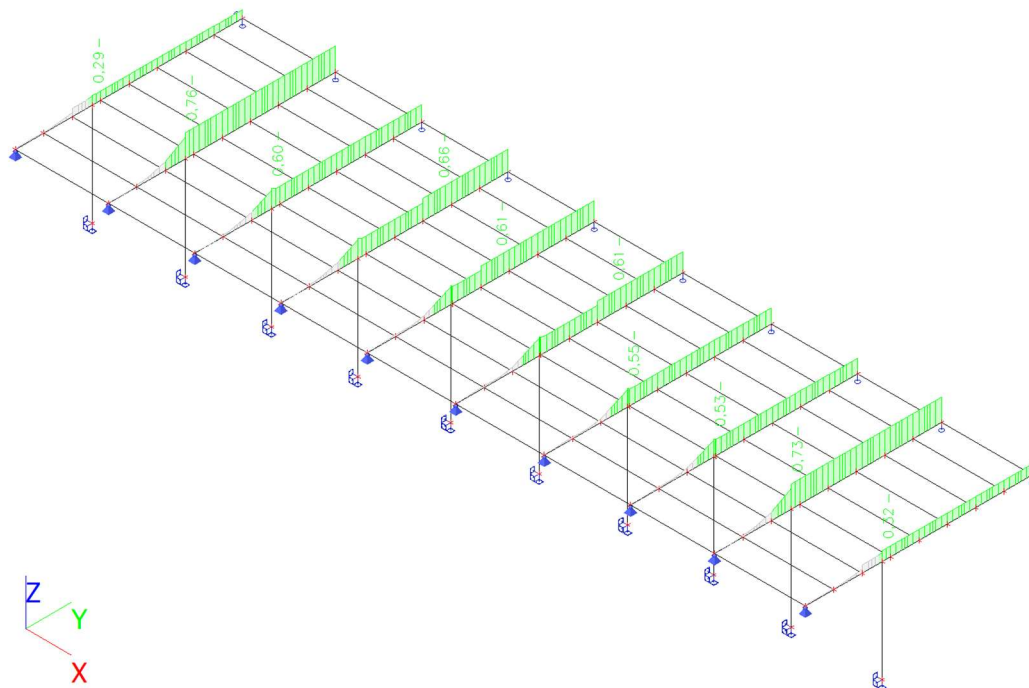
Filtar: Sloj = GNK

Ukupna Unity Provjera

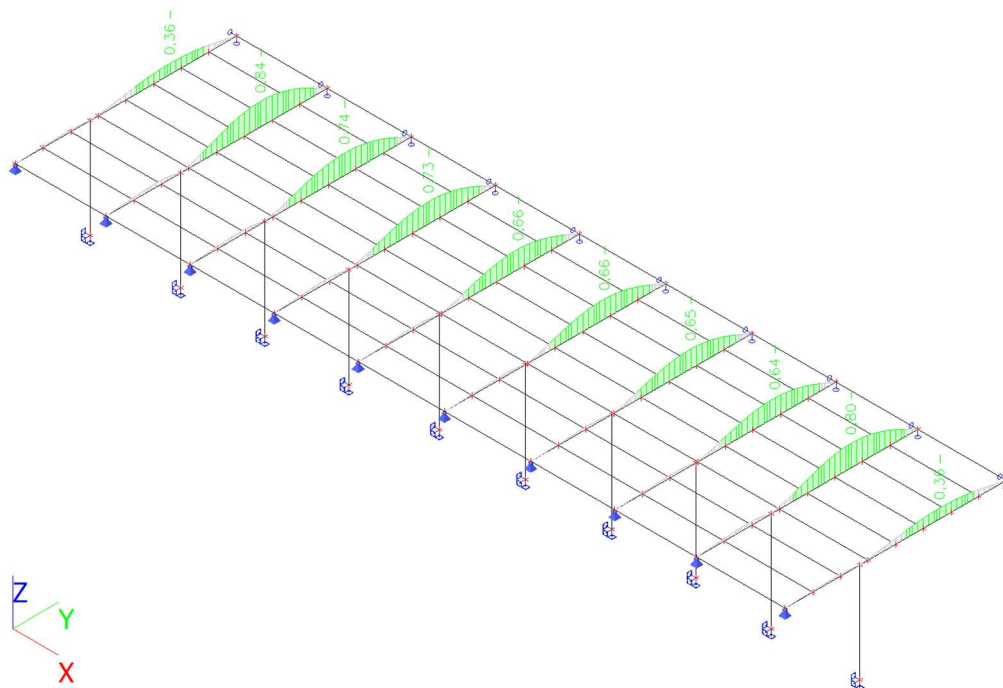
Naziv	dx [m]	Slučaj	$u_{y,max}$ [mm]	$u_{y,var}$ [mm]	Lim. $u_{y,max}$ [mm]	Lim. $u_{y,var}$ [mm]	Provjeri $u_{y,max}$ [-]	Provjeri $u_{y,var}$ [-]	Nadvišenje dx u_z [mm]	Provjera Overall [-]
B2	7,000	SLS-Char (auto)/1	0,0 -27,7	- -	6,3 33,1	3,5 18,4	0,00 0,84	- -	- -	0,84

Naziv	Kombinacijski ključ
SLS-Char (auto)/1	LC1 + LC2

20.4. EC-EN 1993 Steel check ULS; Overall check



20.5. EC-EN 1993 Steel Check SLS; Check Overall



21. Dimenzioniranje glavne nosive grede pozicije G102**21.1. EC-EN 1993 Provjera KGS metalne konstrukcije**Linearni proračun
Klasa: All ULS
Koordinatni sustav: Glavni
Ekstrem 1D: Globalni
Odabir: Svi
Filtar: Sloj = SNK**EN 1993-1-1 Norma provjere**
Nacionalni dodatak: Standard EN

Element B93	4,100 / 4,100 m	RHSCF100/50/4.0	S 235	All ULS	0,60 -
-------------	-----------------	-----------------	-------	---------	--------

Napomena: EN 1993-1-3 članak 1.1(3) određuje da ovaj dio ne vrijedi za hladno oblikovane CHS i RHS presjeke.
Zadana EN 1993-1-1 norma provjere se izvršava umjesto provjere norme EN 1993-1-3.

Podaci nosača	
Proizvodnja	Hladno oblikovani
Grupa izvijanja	BG1

Kombinacijski ključ
All ULS / 1.35*LC1 + 1.35*LC2

N _{Ed} [kN]	V _{y,Ed} [kN]	V _{z,Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	M _{y,Ed} [kNm]	M _{z,Ed} [kNm]
-0,07	0,00	-6,49	0,01	-4,52	0,00

Provjera presjeka	
Klasifikacija dijelova	1
Tlačna provjera	0,00 -
Provjera momenta savijanja za M _y	0,55 -
Provjera momenta savijanja za M _z	0,00 -
Provjera posmika za V _y	0,00 -
Provjera posmika za V _z	0,07 -
Provjera torzije	0,00 -
U kombinaciji savijanje, aksijalna sila i provjera posmične sile	0,37 -
Zaključak - provjera presjeka	0,55 -

Os izvijanja	k	L [m]	N _{cr} [kN]	M _{cr} [kNm]	λ _{rel}	χ
y-y	1,52	6,216	71,89		1,89	1,00
z-z	1,35	5,538	30,35		2,91	1,00
LTB	1,00	4,100		114,93	0,27	1,00

Provjera stabilnosti	
Klasifikacija stabilnosti	1
Provjera savijanja i uzdužnog tlaka	0,60 -
Zaključak - provjera stabilnosti	0,60 -

21.2. EC-EN 1993 Provjera vatrootpornosti čelikaLinearni proračun
Klasa: All ULS
Koordinatni sustav: Glavni
Ekstrem 1D: Globalni
Odabir: B93**EN 1993-1-2 Norma provjere vatrootpornosti**
Nacionalni dodatak: Standard EN

Element B93	4,100 / 4,100 m	RHSCF100/50/4.0	S 235	All ULS	0,87 -
-------------	-----------------	-----------------	-------	---------	--------

Kombinacijski ključ
All ULS / 1.35*LC1 + 1.35*LC2

Provjera presjeka	
Klasifikacija dijelova	1
Tlačna provjera	0,00 -
Provjera momenta savijanja za M_y	0,73 -
Provjera momenta savijanja za M_z	0,73 -
Provjera posmika za V_y	0,00 -
Provjera posmika za V_z	0,10 -
Provjera torzije	0,00 -
U kombinaciji savijanje, aksijalna sila i provjera posmične sile	0,59 -
Zaključak - provjera presjeka	0,73 -

Provjera stabilnosti	
Klasifikacija stabilnosti	1
Provjera savijanja izvijanje	0,00 -
Provjera savijanja i uzdužnog tlaka	0,87 -
Zaključak - provjera stabilnosti	0,87 -

E/W/N	Opis
N7	Bilješka: Granica klasifikacije je postavljena prema Semi-Comp+.
N12	Bilješka: Provjera cjelovitosti za torziju je ispod granične vrijednosti. Stoga se torzija smatra zanemarivom i ignorira se u provjeri.
N16	Bilješka: Budući da su posmične sile manje od polovice plastične posmične otpornosti njihov učinak na moment otpornosti se zanemaruje.
N30	Bilješka: Popr. presjek sadrži RHS presjek koji nije prikladan na torzijsko(-savijanje) izvijanje.
N34	Bilješka: Poprečni presjek odnosi se na RHS presjek s $h/b < 10 / \lambda_{rel,z}$. Ovaj presjek stoga nije podložan bočnom torzijskom izvijanju.
N66	Bilješka: Odlučujući položaj za klasifikaciju stabilnosti temelji se na faktoru iskoristivosti η prema Semi-Comp+.

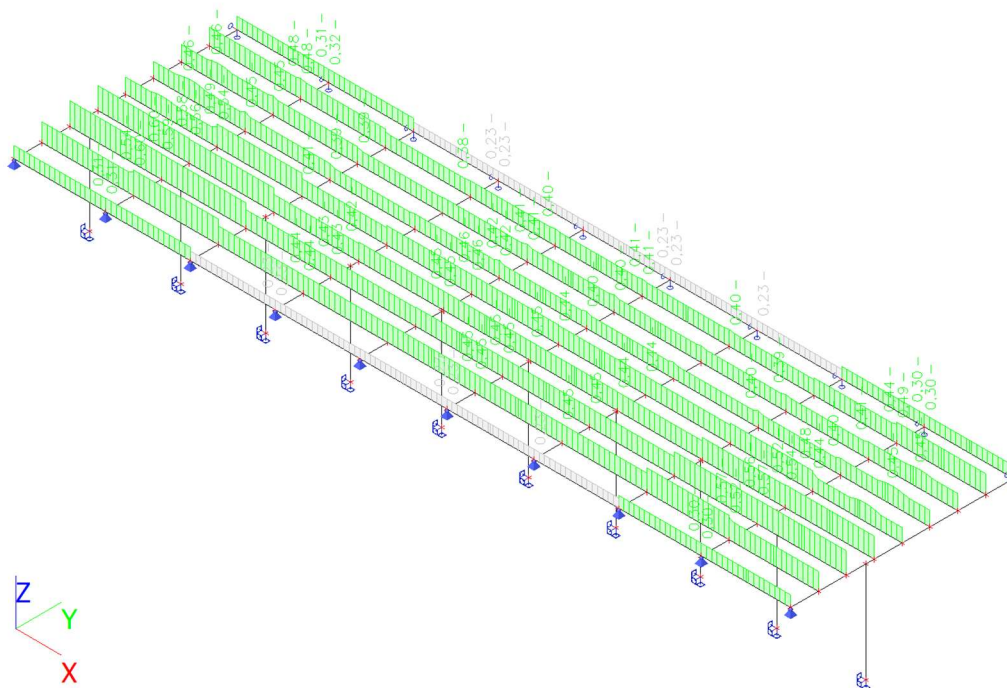
21.3. EC-EN 1993 provjera čelika na GSU

Linearni proračun
Klasa: All SLS
Koordinatni sustav: Glavni
Ekstrem 1D: Globalni
Odabir: Svi
Filtar: Sloj = SNK
Ukupna Unity Provjera

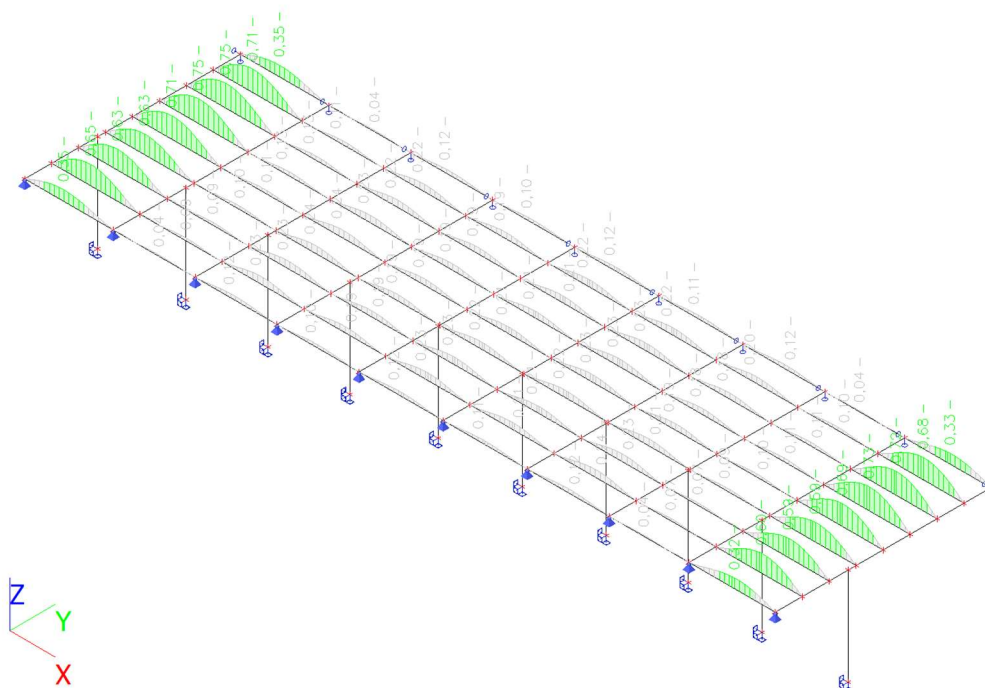
Naziv	dx [m]	Slučaj	$u_{y,max}$ [mm]	$u_{y,var}$ [mm]	$Lim. u_{y,max}$ [mm]	$Lim. u_{y,var}$ [mm]	Provjeri $u_{y,max}$ [-]	Provjeri $u_{y,var}$ [-]	Nadvišenje dx u_z [mm]	Provjera Overall [-]
			$u_{z,max}$ [mm]	$u_{z,var}$ [mm]	$Lim. u_{z,max}$ [mm]	$Lim. u_{z,var}$ [mm]	Provjeri $u_{z,max}$ [-]	Provjeri $u_{z,var}$ [-]		
B129	1,822	SLS-Char (auto)/1	0,0 -15,4	- -	20,5 20,5	11,4 11,4	0,00 0,75	- -	- -	0,75

Naziv	Kombinacijski ključ
SLS-Char (auto)/1	LC1 + LC2

21.4. EC-EN 1993 Steel check ULS; Overall check



21.5. EC-EN 1993 Steel Check SLS; Check Overall



3.3.DIMENZIONIRANJE TEMELJA I PROVJERA NOSIVOSTI TEMELJNOG TLA**PROVJERA NOSIVOSTI TLA ISPOD TEMELJA SAMCA POZICIJE: T001**Dimenzije temelja:

širina temelja:	$a = 40 \text{ cm}$
dužina temelja:	$b = 40 \text{ cm}$
visina temelja:	$h = 40 \text{ cm}$
zaštitni sloj betona:	$c_{nom} = 4 \text{ cm}$
promjer šipke:	$\phi_s = 14 \text{ mm}$
statička visina presjeka poprečne armature:	$d_x = h - c_{nom} - \phi_s / 2 = 35,3 \text{ cm}$
statička visina presjeka uzdužne armature:	$d_y = d_x - \phi_s = 33,9 \text{ cm}$
srednja statička visina presjeka:	$d_m = (d_x + d_y) / 2 = 34,6 \text{ cm}$

Proračunske čvrstoće materijala:Proračunska tlačna čvrstoća betonaBeton C25/30: $f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$

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

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

Proračunska čvrstoća čelikaČelik B500B: $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$

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

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

Parametri materijala:Dobro granulirani šljunak (GW)

Specifična težina tla u dreniranim uvjetima:	$\gamma_s = 21,0 \text{ kN/m}^3$
Specifična težina tla u nedreniranim uvjetima:	$\gamma_s' = 11,0 \text{ kN/m}^3$
Kut unutarnjeg trenja materijala:	$\phi'_k = 35,00^\circ$
Kut trenja zida i tla:	$\delta'_k = k \cdot \phi'_k = 17,50^\circ$
Kohezija u dreniranim uvjetima:	$c'_k = 20,00 \text{ kPa}$
Kut trenja između stope temelja i tla:	$\psi_{k, \text{nd}} = 60^\circ$

Parcijalni faktori svojstva materijala:

Faktor tangensa efektivnog kuta trenja:	$\gamma_{\phi'} = 1,25$
Faktor efektivne kohezije:	$\gamma_{c'} = 1,25$
Faktor nedrenirane posmične čvrstoće:	$\gamma_{cu} = 1,40$

Proračunski parametri tla:

Kut efektivnog trenja:

$$\varphi'_d = \arctg[\tg(\varphi'_{1,k}) / \gamma_\varphi] = 29,256^\circ$$

Proračunski kut trenja zida i tla:

$$\delta'_d = \arctg[\tg(\delta_k) / \gamma_\varphi] = 14,157^\circ$$

Efektivna kohezija:

$$c'_d = c'_k / \gamma_{c'} = 16,00 \text{ kPa}$$

Nedrenirana posmična čvrstoća:

$$c_{ud} = c_{uk} / \gamma_{c'} = 35,71 \text{ kPa}$$

Analiza opterećenja**STALNO OPTEREĆENJE - VLASTITA TEŽINA TEMELJA**

$$G_{sw,d} = \gamma_G \cdot G_k$$

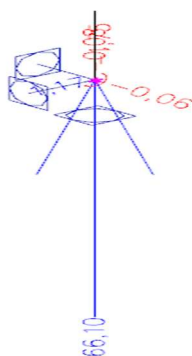
$$G_{sw,d} = 1,35 \cdot [(0,40 \text{ m} \cdot 0,40 \text{ m} \cdot 0,40 \text{ m}) \cdot 25 \text{ kN/m}^3]$$

$$G_{sw,d} = 2,16 \text{ kN/m'}$$

DODATNO PRORAČUNSKO OPTEREĆENJE

Ispis rezultanti reakcija konstrukcije stubište na temeljnu ploču za mjerodavnu kombinaciju opterećenja

Support	Case	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]
Sn2/N24	ULS-Set B (auto)/3	-0,06	1,17	66,1	-1,75	-0,08
Sn2/N24	ULS-Set B (auto)/4	-0,04	0,87	48,97	-1,29	-0,06



Proračunska verikalna komponenta reakcije konstrukcije stubišta na temelj:

$$R_d = 66,10 \text{ kN}$$

Proračunska vrijednost ukupne vertikalne sile na temelj:

$$V_d = G_{sw,d} + R_d$$

$$V_d = 2,16 \text{ kN} + 66,10 \text{ kN} = 68,26 \text{ kN}$$

Proračunska horizontalne komponente reakcije konstrukcije stubišta na temelj:

$$H_{d,x} = 0,06 \text{ kN}$$

$$H_{d,y} = 1,17 \text{ kN}$$

Proračunske komponente momenata savijanja reakcije konstrukcije stubišta na temelj:

$$M_{d,x} = 1,75 \text{ kNm}$$

$$M_{d,y} = 0,08 \text{ kNm}$$

Određivanje ekscentriciteta djelovanja na temelju:

$$e_x/a + e_y/b < 1/6$$

- za osnovna opterećenja

$$(e_x/a)^2 + (e_y/b)^2 < 1/9$$

- za seizmička opterećenja

$$e_{x,dod} = 0,00 \text{ m}$$

$$e_{y,dod} = 0,00 \text{ m}$$

$$e_x = M_{d,x}/V_d + e_{x,dod}$$

$$e_y = M_{d,y}/V_d + e_{y,dod}$$

$$e_x = 0,03 \text{ m} + 0,00 \text{ m} = 0,03 \text{ m}$$

$$e_y = 0,00 \text{ m} + 0,00 \text{ m} = 0,00 \text{ m}$$

$$e_x/a = 0,03/0,40 \text{ m} = 0,06$$

$$e_y/b = 0,00/0,40 \text{ m} = 0,00$$

$$e_x \leq a/6$$

$$e_y \leq b/6$$

$$0,03 \text{ m} < 0,40 \text{ m} / 6 = 0,07 \text{ m}$$

$$0,00 \text{ m} < 0,40 \text{ m} / 6 = 0,07 \text{ m}$$

$$0,06 + 0,00 = 0,06 < 1/6 = 0,17$$

- Rezultanta opterećenja je unutar jezgre presjeka.

$$u_x = a/2 - e_x$$

$$u_y = b/2 - e_y$$

$$u_x = 0,20 \text{ m} - 0,03 \text{ m} = 0,17 \text{ m}$$

$$u_y = 0,20 \text{ m} - 0,00 \text{ m} = 0,20 \text{ m}$$

Određivanje naprezanja ispod temelja

Površina temeljne stope:

$$A_{\text{temelja}} = a \cdot b = 0,16 \text{ m}^2$$

Moment otpora temeljne stope W_x :

$$W_x = a \cdot b^2 / 6 = 0,01 \text{ m}^3$$

Moment otpora temeljne stope W_y :

$$W_y = b \cdot a^2 / 6 = 0,01 \text{ m}^3$$

Proračunska širina temelja:

$$a' = a \cdot (1 - 2 \cdot e_x / a)$$

$$b' = b \cdot (1 - 2 \cdot e_y / b)$$

$$a' = 0,35 \text{ m}$$

$$b' = 0,40 \text{ m}$$

Proračunska površina temelja:

$$A'_{\text{temelja}} = a' \cdot b' = 0,35 \text{ m} \cdot 0,40 \text{ m} = 0,14 \text{ m}^2$$

(umanjenje za 12 % od ukupne površine od 0,16 m².)

Naprezanja ispod temelja:

Naprezanja na četiri kraja temelja za slučaj kada je opterećenje u jezgri presjeka:

$$\sigma_1 = V_d / A + M_{d,x} / W_x$$

$$\sigma_2 = V_d / A - M_{d,x} / W_x$$

$$\sigma_1 = 648,86 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_2 = 320,74 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_3 = V_d / A + M_{d,y} / W_y$$

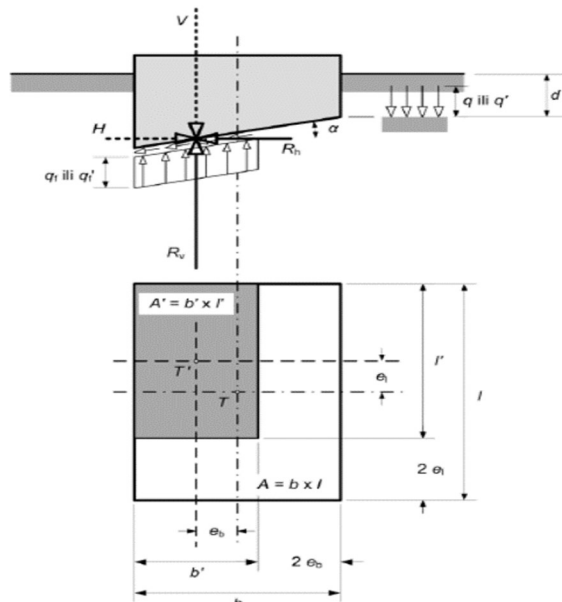
$$\sigma_4 = V_d / A - M_{d,y} / W_y$$

$$\sigma_3 = 492,30 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_4 = 477,30 \text{ kN/m}^2$$

Kako proračunsko opterećenje djeluje unutar jezgre presjeka, vršno proračunsko naprezanje iznosi:

$$q_{Ed} = 648,86 \text{ kN/m}^2$$

Određivanje proračunske otpornosti tla za drenirano stanje prema HRN EN 1997-1:2012

Za provjeru nosivosti potrebno je odrediti nosivost temeljnog zla za drenirano i nedrenirano stanje. U nastavku se najprije određuje nosivost temeljnog tla za drenirane uvjete.

Određivanje nosivosti tla za drenirano stanje

Efektivno geostatičko naprezanje u razini stope temelja:

$$q' = \gamma_s \cdot D \quad \text{gdje je } D \text{ dubina temeljenja i koja iznosi:} \quad D = 0,40 \text{ m}$$

$$q' = 0,00 \text{ kN/m}^3 \cdot 21,00 \text{ m} = 0,40 \text{ kPa}$$

Specifična težina tla:

Pretpostavlja se da razina podzemene vode nije u razini temeljnog tla.

$$\gamma = 21,0 \text{ kN/m}^3$$

Korekcijski faktori za drenirano stanje:

Faktori nosivosti:

$$N_q = \text{tg}^2(45^\circ + \varphi_d' / 2) \cdot e^{\pi \text{tg}(\varphi_d')} \quad N_q = 16,92$$

$$N_c = (N_q - 1) \cdot \cot(\varphi_d') \quad N_c = 28,42$$

$$N_\gamma = 2 \cdot (N_q - 1) \cdot \text{tg}(\varphi_d') \quad N_\gamma = 17,84$$

Faktori oblika temelja:

$$s_q = 1 + (b' / a) \cdot \sin(\varphi_d') \quad s_q = 1,56$$

$$s_c = (s_q \cdot N_q - 1) / (N_q - 1) \quad s_c = 1,59$$

$$s_\gamma = 1 - 0,3 \cdot (b' / a) \quad s_\gamma = 0,66$$

Faktori nagiba opterećenja:

$$m_a = [2 + (a' / b')] / [1 + (a' / b')]$$

$$m_a = 1,47$$

$$m_b = [2 + (b' / a')] / [1 + (b' / a')]$$

$$m_b = 1,53$$

$$m = m_\theta = m_b \cos^2\theta + m_a \sin^2\theta$$

$$m = 1,47$$

$$i_q = [1 - H_d / (V_d + A' \cdot c' \cdot \cot(\varphi_d'))]^m$$

$$i_c = i_q - (1 - i_q) / [N_c \cdot \tan(\varphi_d')]$$

$$i_\gamma = [1 - H_d / (V_d + A' \cdot c' \cdot \cot(\varphi_d'))]^{m+1}$$

$$H_{d,x} = 0,06 \text{ kN}$$

$$H_{d,y} = 1,17 \text{ kN}$$

$$\theta = \arctan(H_{d,x} / H_{d,y})$$

$$\theta = 87,06^\circ$$

$$i_q = 1,00$$

$$i_c = 1,00$$

$$i_\gamma = 1,00$$

Poračunska nosivost tla ispod temeljne stope za drenirano stanje:

$$q_{Rd} = c_d' \cdot N_c \cdot s_c \cdot i_c + 0,5 \cdot \gamma \cdot B' \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma + q' \cdot N_q \cdot s_q \cdot i_q$$

$$q_{Rd} = 776,10 \text{ kPa}$$

Provjera otpornosti:

$$q_{Ed} / q_{Rd} \leq 1,0$$

$$648,86 \text{ kPa} / 776,10 \text{ kPa} \leq 1,0$$

$$0,84 < 1,0 \quad - \text{Zadovoljena provjera}$$

Orijentacijske vrijednosti prosječnih računskih kontaktnih naprezanja:

Grupa	Vrsta	Naprezanje (kPa)	Napomena
Stijene	eruptivne i gnajs, dobre	10 000	Ispod razine trošenja stijene
	tvrdi vapnenac i pješčanik	4 000	
	šist i škriljevac	3 000	
	tvrdi šejl, prahovac	2 000	
	meki šejl i prahovac	600	
	tvrdi kreda i mekani vapnenac	600	
Tlo	zbijeni šljunak	600	širina temelja ne manja od 1 m, voda na većoj dubini
	rahli šljunak	200	
	zbijeni pijesak	300	
	rahli pijesak	100	
	krute gline	150 - 300	Tla podložna konsolidaciji
	čvrste gline	75 - 150	
	meke gline i prahovi	< 75	

DIMENZIONIRANJE TEMELJA SAMCA

Proračunski moment savijanja u temelju:

$$M_{Sd,y} = 1 / 48 \cdot (5 \cdot \sigma_1 + \sigma_2) \cdot b^3$$

$$M_{Sd,y} = 5,11 \text{ kNm/m'}$$

Bezdimenzijski koeficijent momenta savijanja:

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

$$\mu = 511 \text{ kNcm} / (40 \text{ cm} \cdot (33,90 \text{ cm})^2 \cdot 1,67 \text{ kN/cm}^2)$$

$$\mu = 0,007 < \mu_{Rds,lim} = 0,296 \quad \text{jednostruko armiranje.}$$

$$\text{Za odabrani } \mu = 0,007$$

$$\xi = 0,030$$

$$\zeta = 0,991$$

Potrebna armatura:

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

$$A_{s1} = 511 \text{ kNcm} / (0,991 \cdot 33,90 \text{ cm} \cdot 43,48 \text{ kN/cm}^2)$$

$$A_{s1} = 0,35 \text{ cm}^2$$

Minimalna armatura:

$$A_{s,min,1} = 0,0015 \cdot b \cdot d_y$$

$$A_{s,min,1} = 2,03 \text{ cm}^2$$

$$A_{s,min,2} = (0,022 \cdot f_{ck} \cdot b \cdot d_y) / f_{yk}$$

$$A_{s,min,2} = 0,10 \text{ cm}^2$$

$$A_{s,min,3} = (0,60 \cdot b \cdot d_y) / f_{yk}$$

$$A_{s,min,3} = 1,63 \text{ cm}^2$$

Maksimalna armatura:

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

$$A_{s,max} = 54,24 \text{ cm}^2$$

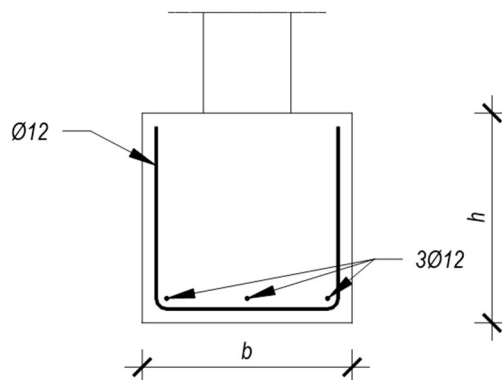
Odabrana uzdužna armatura:

3φ12	$A_{s1,y} = 3,39 \text{ cm}^2$
-------------	--

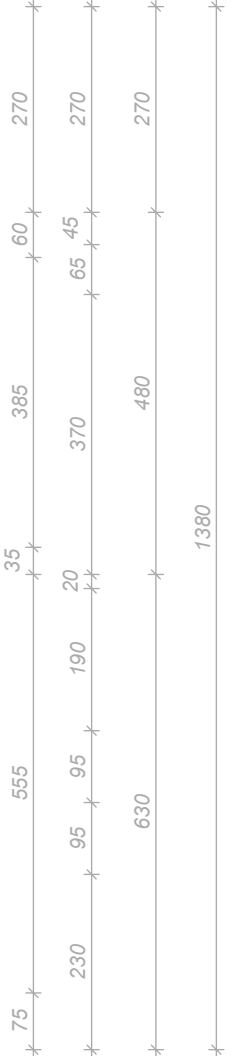
Rekapitulacija armature temelja:

Odabrana uzdužna armatura temelja samca je 3φ12 u oba smjera.

SKICA ARMIRANJA TEMELJA

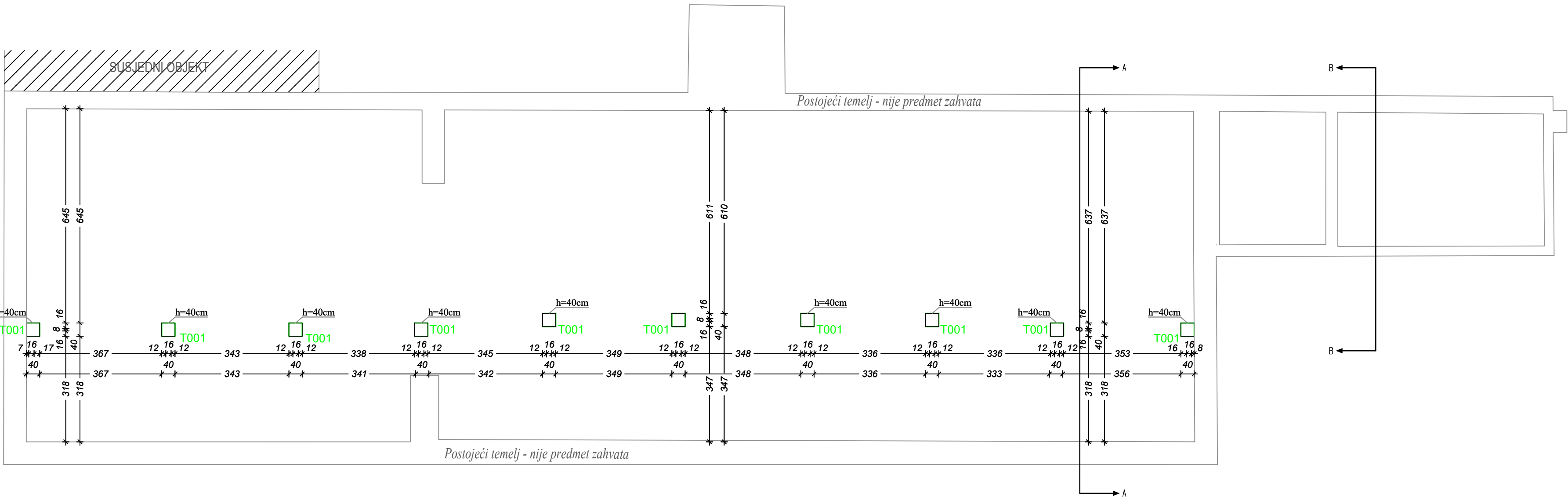


4. NACRTNA DOKUMENTACIJA



GEO-RAD d.o.o. Matije Gupca 11, Rijeka
OIB : 81881137964

DATUM:	MJERILO:	BR.PROJEKTA:	LIST:
rujan, 2022.	1:100	27GP-2022-V	1.



GEO-RAD d.o.o. Matije Gupca 11, Rijeka
OIB : 81881137964

PROJEKT: REKONSTRUKCIJA I ADAPTACIJA ZGRADE
TRANSFUZIOLOGIJE SA ANEKSOM EX.
MORNARIČKE BOLNICE U SVRHU
PRENAMIJENE U LABORATORIJE TEHNIČKE
ZNANOSTI

LOKACIJA: k.č. 6207/1,
k.o. Pula

INVESTITOR: Sveučilište Jurja Dobrile u Puli
Zagrebačka 30, Pula
OIB: 61738073226

PROJEKTANT: Tonka Radetić Maglica, mag.ing.aedif.

SADRŽAJ NACRTA:

TLOCRT PRIZEMLJA - PLAN POZICIJA 000

RAZINA PROJEKTA:

GLAVNI PROJEKT -
GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE

DATUM: rujan, 2022.	MJERILO: 1:100	BR.PROJEKTA: 27GP-2022-V	LIST: 2.
------------------------	-------------------	-----------------------------	-------------