

INFO – G d.o.o.

informatika, građenje, marketing

OIB:17371898479

Sjedište: Donje Svetice 83B

Ured: Vlačka ulica 126

10000 ZAGREB,

e-mail: info-g@info-g.hr

TEL: +385 1 23 17 304

FAX :+385 1 23 12 054

Investitor:	KLINIČKA BOLNICA MERKUR Zajčeva 19, 10000 Zagreb OIB: 25883882856	
Građevina:	SVEUČILIŠNA KLINIKA VUK VRHOVAC	
Lokacija:	Dugi dol 4A, 10 000 Zagreb; k.č.4182/2 u 4183/1, k.o. Maksimir	
Razina razrade:	Glavni projekt	
Vrsta projekta:	Građevinski projekt konstrukcije	
Naziv projekta:	PROJEKT KONSTRUKCIJE	
ZOP:	eSKVV-25	
Mapa:	6/6	
Broj projekta:	2025-1165	
Glavni projektant:	Martina Jukić Stanić, dipl. ing. arh. A3095	
Projektant:	Igor Hranilović, dipl. ing. građ. G212	
Direktor tvrtke:	Igor Hranilović, dipl. ing. građ. G212	
Mjesto i datum:	Zagreb, svibanj 2025.	

izradio: INFO-G d.o.o.

investitor: KB Merkur, Zajčeva 19, 10000 Zagreb, OIB: 25883882856

građevina: SVEUČILIŠNA KLINIKA VUK VRHOVAC

ZOP: eSKVV-25

br. projekta: 2025-1165

datum: svibanj, 2025.

INVESTITOR: **KB Merkur**

Zajčeva 19, 10000 Zagreb

OIB: 25883882856

GRAĐEVINA:

SVEUČILIŠNA KLINIKA VUK VRHOVAC

GRAD ZAGREB, k.č.4182/2 u 4183/1, k.o. Maksimir

BROJ ELABORATA:

2025-1165

ZOP:

eSKVV-25

A. OPĆI DIO

A.1. SADRŽAJ GLAVNOG PROJEKTA

Zajednička oznaka projekta: eSKVV-25

Glavni projektant: Martina Jukić Stanić, dia

Mapa I **ARHITEKTONSKI PROJEKT-KNJIGA1**

ARHITEKTONSKI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE ZGRADE

JUKIĆ I PRLIĆ ARHITEKTONSKI URED d.o.o., Međimurska 21, Zagreb

Projektanti: Martina Jukić Stanić, A 3095

Karmen Prlić, A 3055

T.D.:6/25

ARHITEKTONSKI PROJEKT- KNJIGA 2

PRIKAZ SVIH PRIMIJENJENIH MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

JUKIĆ I PRLIĆ ARHITEKTONSKI URED d.o.o.,Međimurska 21, , Zagreb

Projektanti :Josip Radeljić, dipl.ing.građ. (br. ovl. 252, G 4723)

Martina Jukić Stanić, A 3095

T.D.:6/25

Mapa II **GRAĐEVINSKI PROJEKT**

PROJEKT RACIONALNE UPOTREBE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE I
ELABORAT ZAŠTITE OD BUKE

AdapTEH d.o.o., Palinovečka 33, Zagreb

projektant: Dragan Petković dipl.ing.građ., G 3417

T.D. 25/14/DP

Mapa III **STROJARSKI PROJEKT**

PROJEKT INSTALACIJA GRIJANJA, HLAĐENJA i VENTILACIJE

PRO-ING d.o.o., Kapinska ulica 27, Zagreb

projektant: Josip Plechinger mag.ing.mech, S2476

T.D. 25053

Mapa IV **ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**

Projektant: Marijan Rastić, dipl.ing.el, E 2206

Šestine projekt d.o.o., Dobri dol 50, Zagreb

T.D.: 84/25

Mapa V **ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**

SUSTAV ZA DOJAVU POŽARA

Projektant: Marijan Rastić, dipl.ing.el, E 2206

Šestine projekt d.o.o., Dobri dol 50, Zagreb

T.D.: 84/25-VD

Mapa VI **GRAĐEVINSKI PROJEKT**

PROJEKT KONSTRUKCIJE

INFO-G d.o.o, Svetice 36

Projektant: Igor Hranilović, DIG, G212

T.D.: 2025-1165

A.1.1 POPIS SURADNIKA

MAPA 6 – GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT KONSTRUKCIJE

INFO-G d.o.o., Vlaška ulica 126, Zagreb

Broj projekta: **2025-1165**

Projektant: Igor Hranilović, dipl.ing.građ. G212

A.2. SADRŽAJ MAPE 6

Naslovni list	1
A. OPĆI DIO	2
A.1. SADRŽAJ GLAVNOG PROJEKTA.....	3
A.1.1 Popis suradnika.....	4
A.2. SADRŽAJ MAPE 6.....	5
A.3. OPĆI DOKUMENTI	7
A.3.1 IZVOD IZ SUDSKOG REGISTRA	8
A.3.2 RJEŠENJE O UPISU U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA.....	14
A.3.3 USKLAĐENOST PROJEKTA S PRAVILNICIMA I PROPISIMA	16
B. TEHNIČKI DIO	18
B.1. PRIKAZ PRIMJENJENIH PROPISA I MJERA ZAŠTITE	19
B.2. POPIS PRIMJENJENIH PROPISA.....	20
B.3. PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA OSIGURANJE TEHNIČKIH SVOJSTVA GRAĐEVINE – BITNI ZAHTJEVI ZA GRAĐEVINU	21
B.4. PRIKAZ PRIMJENJENIH MJERA ZAŠTITE NA RADU	22
B.5. PRIKAZ MJERA ZAŠTITE OD POŽARA.....	23
B.6. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KAKVOĆE	24
B.6.1 OPĆI PODACI I DEFINICIJE	24
B.6.2 Standardi.....	27
B.6.3 SKELE I OPLATE	31
B.6.4 ARMATURA I UGRADNJA ARMATURE.....	33
B.6.5 BETONIRANJE	35
B.6.6 ZEMLJANI RADOVI	41
B.6.7 NADZOR.....	42
B.6.8 MJERE U SLUČAJU NESUKLADNOSTI	45
B.7. PODACI O GEOTEHNIČKIM I DRUGIM ISTRAŽNIM RADOVIMA	46
B.8. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE I NAČIN ZBRINJAVANJA GRAĐEVNOG OTPADA	47
B.8.1 Sanacija gradilišta	49
B.8.2 Mjere gospodarenja otpadom za vrijeme uklanjanja	51
B.9. PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE GRAĐEVINE I UVJETI ZA NJENO ODRŽAVANJE	52

B.9.1	Opće napomene projektiranja konstrukcije da zadovolji potrebni uporabni vijek građevine 52	
B.9.2	Definiranje sastava i svojstava betona betonske konstrukcije	53
B.9.3	Usvojeni sastav i svojstva betona.....	54
B.9.4	Održavanje konstrukcije	54
C.	TEHNIČKI OPIS	56
C.1.	PROJEKTNİ ZADATAK.....	57
C.2.	OPIS KONSTRUKCIJE	57
C.3.	PRORAČUN.....	57
C.4.	MATERIJALI	58
C.4.1	BETON.....	58
C.4.2	ARMATURA	59
D.	STATIČKI PRORAČUN.....	60
D.1.	NADSTREŠNICA ZA BICIKLE	61
D.1.1	ANALIZA OPTEREĆENJA	61
D.1.2	ULAZNI PODACI.....	64
D.1.3	DIMENZIONIRANJE	66
D.2.	TERASA 1.KATA – ČELIČNA NADSTREŠNICA.....	80
D.2.1	ANALIZA OPTEREĆENJA	80
D.2.2	ULAZNI PODACI.....	83
D.2.3	DIMENZIONIRANJE	85
D.3.	TERASA 1.KATA – AB KONSTRUKCIJA.....	100
D.3.1	ULAZNI PODACI.....	100
D.3.2	OPTEREĆENJA.....	101
D.3.3	DIMENZIONIRANJE – PODNA PLOČA TERASE	103
D.4.	STROPNA PLOČA 5.KATA.....	110
D.4.1	ULAZNI PODACI.....	111
D.4.2	OPTEREĆENJA.....	114
D.4.3	DIMENZIONIRANJE – STROPNA PLOČA 5.KATA	116
E.	GRAFIČKI PRILOZI	123

izradio: INFO-G d.o.o.

investitor: KB Merkur, Zajčeva 19, 10000 Zagreb, OIB: 25883882856

građevina: SVEUČILIŠNA KLINIKA VUK VRHOVAC

ZOP: eSKVV-25

br. projekta: 2025-1165

datum: svibanj, 2025.

INVESTITOR: **KB Merkur**

Zajčeva 19, 10000 Zagreb

OIB: 25883882856

GRAĐEVINA:

SVEUČILIŠNA KLINIKA VUK VRHOVAC

GRAD ZAGREB, k.č.4182/2 u 4183/1, k.o. Maksimir

BROJ ELABORATA:

2025-1165

ZOP:

eSKVV-25

A.3. OPĆI DOKUMENTI

A.3.1 IZVOD IZ SUDSKOG REGISTRA



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

Elektronički zapis
Datum: 12.02.2024

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

080072920

OIB:

17371898479

EUID:

HRSR.080072920

TVRTKA:

1 INFO-G d.o.o. za informatiku, graditeljstvo i marketing

1 INFO-G d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

8 Zagreb (Grad Zagreb)
Svetice 36

ADRESA ELEKTRONIČKE POŠTE:

8 info-g@info-g.hr

PRAVNI OBLIK:

1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 70 - Poslovanje nekretninama
- 1 72 - Računalne i srodne aktivnosti
- 1 74.13 - Istraživanje tržišta i ispit. javnog mnijenja
- 1 74.14 - Savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravlj.
- 1 * - zastupanje stranih tvrtki
- 4 * - Projektiranje i građenje građevina te stručni nadzor građenja
- 4 * - Energetsko certificiranje, energetski pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi
- 4 * - Istraživanje i eksploatacija mineralnih sirovina
- 4 * - Izrada projekata građenja rudarskih objekata i postrojenja
- 4 * - Građenje ili izvođenje pojedinih radova na rudarskim objektima i postrojenjima
- 4 * - Stručni poslovi prostornog uređenja
- 4 * - Stručni poslovi zaštite okoliša
- 4 * - Stručni poslovi zaštite od buke
- 4 * - Izrada procjene opasnosti
- 4 * - Osposobljavanje za rad na siguran način
- 4 * - Izrada elaborata zaštite od požara
- 4 * - Stručni poslovi zaštite od požara
- 4 * - Obavljanje djelatnosti upravljanja projektom gradnje
- 4 * - Poslovi upravljanja nekretninom i održavanje nekretnina

Izrađeno: 2024-02-12 12:53:32
Podaci od: 2024-02-12

D004
Stranica: 1 od 5

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBUElektronički zapis
Datum: 12.02.2024

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- 4 * - Posredovanje u prometu nekretnina
- 4 * - Kupnja i prodaja robe
- 4 * - Pružanje usluga u trgovini
- 4 * - Obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu
- 4 * - Promidžba (reklama i propaganda)
- 4 * - Djelatnost javnoga cestovnog prijevoza putnika ili tereta u unutarnjem cestovnom prometu
- 4 * - Prijevoz tereta u unutarnjem i međunarodnom cestovnom prometu
- 4 * - Prijevoz za vlastite potrebe
- 4 * - Iznajmljivanje strojeva i opreme bez rukovatelja i predmeta za osobnu uporabu i kućanstvo
- 4 * - Skladištenje robe
- 4 * - Čišćenje svih vrsta objekata
- 4 * - Usluge informacijskog društva
- 4 * - Organiziranje kreativnih radionica, zabavnih igara, seminara, tečajeva, kongresa, audicija i ostalih promotivnih aktivnosti

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 4 IGOR HRANILOVIĆ, OIB: 12244707933
Zagreb, Maksimirska cesta 110
- 3 - član društva
- 7 NIKA HRANILOVIĆ, OIB: 80907985923
Zagreb, Svetice 36
- 9 - član društva
- 7 Dora Hranilović, OIB: 80837095963
Zagreb, Donje Svetice 83B
- 9 - član društva

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 4 Igor Hranilović, OIB: 12244707933
Zagreb, Maksimirska cesta 110
- 1 - direktor
- 1 - zastupa samostalno i pojedinačno
- 6 NIKA HRANILOVIĆ, OIB: 80907985923
Zagreb, Svetice 36
- 6 - direktor
- 6 - zastupa samostalno i pojedinačno, od 11.11.2022. godine
- 8 Dora Hranilović, OIB: 80837095963
Zagreb, Donje Svetice 83B
- 8 - prokurist
- 8 - od 26. rujna 2023. godine

Izrađeno: 2024-02-12 12:53:32
Podaci od: 2024-02-12D004
Stranica: 2 od 5

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBUElektronički zapis
Datum: 12.02.2024

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

TEMELJNI KAPITAL:

8 4.080,00 euro

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

- 1 Ugovor o osnivanju usklađen sa ZTD-om 14. prosinca 1995. godine i sastavljen u novom obliku kao Društveni ugovor
- 2 Odlukom članova društva od 08.11.1999.god. Društveni ugovor društva u cijelosti se mijenja.
- 4 Odlukom članova društva od 10.03.2015.godine, o izmjeni Društvenog ugovora od 08.11.1999.godine, u novi akt društva Društveni ugovor INFO-G d.o.o. promijenjen je cijeli tekst akta. Novi tekst akta društva pod nazivom Društveni ugovor INFO-G d.o.o. od 10.03.2015.godine, dostavljen u zbirku isprava.
- 8 Odlukom članova društva od 26. rujna 2023. izmijenjen je u cijelosti Društveni ugovor društva od 10. svibnja 2015. te je zamijenjen novim tekstom Društvenog ugovora od 26. rujna 2023. Novi tekst Društvenog ugovora od 26. rujna 2023. dostavljen sudu i uložen u zbirku isprava.

Promjene temeljnog kapitala:

- 4 Odlukom članova društva od 10.03.2015.godine, povećan je temeljni kapital društva s iznosa od 18.600,00 kn, za iznos od 1.400,00 kn, uplatom u novcu, na iznos od 20.000,00 kn, povećanjem postojećih poslovnih udjela članova društva pod rednim brojevima 1 i 2.
- 8 Odlukom članova društva od 26. rujna 2023. godine usklađen je temeljni kapital sa eurima i povećan je sa iznosa od 2.654,46 eura za iznos od 1.425,54 eura na iznos od 4.080,00 eura, uplatom u novcu, povećanjem nominalnih iznosa poslovnih udjela.

OSTALI PODACI:

- 1 Subjekt je upisan kod Trgovačkog suda u Zagrebu pod reg.ul. 1-42181

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

	Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu	30.06.23	2022	01.01.22 - 31.12.22	GFI-POD izvještaj

EVIDENCIJSKE DJELATNOSTI:

- 5 * - djelatnost istraživanja i eksploatacije ugljikovodika ili geotermalnih voda ili skladištenja prirodnog plina ili trajnog zbrinjavanja ugljikova dioksida, ovisno o primjeni
- 5 * - djelatnost izrade dokumentacije o rezervama ili dokumentacije o građi, obliku, veličini i obujmu geoloških struktura pogodnih za skladištenje prirodnog plina ili trajno zbrinjavanje ugljikova dioksida
- 5 * - djelatnost izrade naftno-rudarskih projekata

Izrađeno: 2024-02-12 12:53:32
Podaci od: 2024-02-12D004
Stranica: 3 od 5

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBUElektronički zapis
Datum: 12.02.2024

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

EVIDENCIJSKE DJELATNOSTI:

- 5 * - djelatnost izrade projekata građenja naftno-rudarskih objekata i postrojenja
- 5 * - građenje naftno-rudarskih objekata i postrojenja i stručni nadzor građenja naftno-rudarskih objekata i postrojenja

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-95/9902-2	22.11.1996	Trgovački sud u Zagrebu
0002 Tt-99/6531-5	05.11.2001	Trgovački sud u Zagrebu
0003 Tt-10/13282-2	28.10.2010	Trgovački sud u Zagrebu
0004 Tt-15/6594-2	17.04.2015	Trgovački sud u Zagrebu
0005 Tt-21/17244-2	14.04.2021	Trgovački sud u Zagrebu
0006 Tt-22/51609-2	23.11.2022	Trgovački sud u Zagrebu
0007 Tt-23/19399-2	01.06.2023	Trgovački sud u Zagrebu
0008 Tt-23/38042-4	06.02.2024	Trgovački sud u Zagrebu
0009 Tt-23/38042-5	09.02.2024	Trgovački sud u Zagrebu
eu /	27.09.2010	elektronički upis
eu /	30.03.2011	elektronički upis
eu /	31.03.2012	elektronički upis
eu /	29.03.2013	elektronički upis
eu /	30.06.2014	elektronički upis
eu /	31.03.2015	elektronički upis
eu /	28.06.2016	elektronički upis
eu /	29.06.2017	elektronički upis
eu /	18.06.2018	elektronički upis
eu /	04.04.2019	elektronički upis
eu /	19.06.2020	elektronički upis
eu /	24.06.2021	elektronički upis
eu /	29.06.2022	elektronički upis
eu /	30.06.2023	elektronički upis

Sukladno Uredbi o tarifi sudskih pristojbi (NN br. 37/2023)
Tar. br. 28. ne plaća se pristojba za izdavanje aktivnog i/ili
povijesnog izvotka iz sudskog registra.

Izrađeno: 2024-02-12 12:53:32
Podaci od: 2024-02-12D004
Stranica: 4 od 5



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

Elektronički zapis
Datum: 12.02.2024

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA



Ova isprava je u digitalnom obliku elektronički
potpisana certifikatom:
CN=sudreg, L=ZAGREB,
O=MINISTARSTVO PRAVOSUĐA I UPRAVE HR72910430276, C=HR

Broj zapisa: 00EX7-2m2zv-zkppz-xeLrg-0CsnK
Kontrolni broj: 5hsGE-VHDVa-SZ7v5-zlohJ

Skeniranjem ovog QR koda možete provjeriti točnost podataka.
Isto možete učiniti i na web stranici
http://sudreg.pravosudje.hr/registar/kontrola_izvornika/ unosom gore navedenog broja
zapisa i kontrolnog broja dokumenta.
U oba slučaja sustav će prikazati izvornik ovog dokumenta. Ukoliko je ovaj dokument
identičan prikazanom izvorniku u digitalnom obliku, Ministarstvo pravosuđa i uprave
potvrđuje točnost isprave i stanje podataka u trenutku izrade izvotka.
Provjera točnosti podataka može se izvršiti u roku tri mjeseca od izdavanja isprave.

Izrađeno: 2024-02-12 12:53:32
Podaci od: 2024-02-12

D004
Stranica: 5 od 5

izradio: INFO-G d.o.o.

ZOP: eSKVV-25

investitor: KB Merkur, Zajčeva 19, 10000 Zagreb, OIB: 25883882856

br. projekta: 2025-1165

građevina: SVEUČILIŠNA KLINIKA VUK VRHOVAC

datum: svibanj, 2025.

Na osnovu "Zakona o prostornom uređenju" (NN 153/13, 65/17, 114,18, 39/19, 98/19, 67/23) i "Zakona o gradnji" (NN 153,13, 20/17, 39,19, 39/19, 125,19, 145/24), donosi se:

RJEŠENJE

O IMENOVANJU PROJEKTANTA GRAĐEVINSKOG PROJEKTA KONSTRUKCIJE

kojim se za **projektanta** na izradi **građevnog projekta konstrukcije** u sklopu projektne dokumentacije **glavnog projekta** za

INVESTITOR:

KB Merkur

Zajčeva 19, 10000 Zagreb

OIB: 25883882856

GRAĐEVINA:

SVEUČILIŠNA KLINIKA VUK VRHOVAC

GRAD ZAGREB, k.č.4182/2 u 4183/1, k.o. Maksimir

BROJ ELABORATA:

2025-1165

ZOP:

eSKVV-25

VRSTA PROJEKTA:

GRAĐEVINSKI PROJEKT

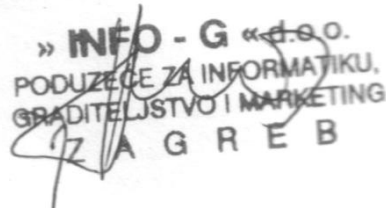
imenuje:

Igor Hranilović, dipl. ing. građ.

Imenovana osoba ovlašten je inženjer građevinarstva, član je Hrvatske komore inženjera građevinarstva, broj upisa: 212 (prema rješenju izdanom od Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu Urbroj 314-01-99-1; Klasa UP/I-360-01/99-.01/212, od 13.08.1999.).

Ovo rješenje služi kao prilog tehničkoj dokumentaciji građevinskog projekta za imenovanu građevinu i ne koristi se u druge svrhe.

Zagreb, svibanj 2025.



Direktor:

Igor Hranilović, dipl.ing.građ.

A.3.2 RJEŠENJE O UPISU U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA



REPUBLIKA HRVATSKA
HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA
I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UP/I-360-01/99-01/212
Urbroj: 314-01-99-1
Zagreb, 13. kolovoza 1999.

Na temelju članaka 24. i 50. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 47/98), Odbor za upise razreda inženjera građevinarstva, rješavajući po zahtjevu Igora Hranilovića, dipl.ing.građ. iz Zagreba, Donje Svetice 83b, za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, donio je sljedeće

RJEŠENJE

1. U **Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva** upisuje se **IGOR HRANILOVIĆ**, (JMBG 1607963334007), dipl.ing.građ. iz Zagreba, pod rednim brojem 212, s danom upisa 1. lipnja 1999. godine.
2. Upisom u **Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva**, Igor Hranilović, dipl.ing.građ. iz Zagreba, stječe pravo na uporabu strukovnog naziva **“ovlašteni inženjer građevinarstva”** i pravo na obavljanje poslova temeljem članka 25. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a u svezi s člankom 4. stavkom 1. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlaštenom inženjeru građevinarstva izdaje se **“inženjerska iskaznica”** i stječe pravo na uporabu **“pečata”**.

O b r a z l o ž e n j e

Igor Hranilović, dipl.ing.građ. iz Zagreba, podnio je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva.

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

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

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

Pouka o pravnom lijeku

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



Dostaviti:

1. Igoru Hraniloviću,
Zagreb, Donje Svetice 83b,
uz povrat potvrde o izvršenoj dostavi
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

A.3.3 USKLAĐENOST PROJEKTA S PRAVILNICIMA I PROPISIMA

INVESTITOR: **KB Merkur**

Zajčeva 19, 10000 Zagreb

OIB: 25883882856

GRAĐEVINA:

SVEUČILIŠNA KLINIKA VUK VRHOVAC

GRAD ZAGREB, k.č.4182/2 u 4183/1, k.o. Maksimir

BROJ ELABORATA:

2025-1165

ZOP:

eSKVV-25

U skladu s člankom 16. Pravilnika o obveznom sadržaju i opremanju projekta građevina(NN 98/99) te na temelju Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19, 145/24) daje se

IZJAVA PROJEKTANTA

usklađenosti glavnog projekta - projekta konstrukcije

Ovaj projekt usklađen je sa sljedećim zakonima i pravilnicima:

- 01 Zakon o gradnji NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19, 145/24
- 02 Zakon o prostornom uređenju NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19, 67/23
- 03 Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju NN 78/15, 114/18, 110/19
- 04 Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje NN 78/15, 118/18, 110/19
- 05 Zakon o građevnim proizvodima NN 76/13, 30/14, 130/17, 39/19, 118/20
- 06 Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti NN 126/21
- 07 Zakon o zaštiti od požara NN 92/10, 114/22
- 08 Zakon o gospodarenju otpadom NN 84/21
- 09 Zakon o zaštiti na radu NN 71/14, 118/14, 94/18, 96/18
- 10 Zakon o zaštiti okoliša NN 80/13, 78/15, 12/18, 118/18
- 11 Zakon o zaštiti od buke NN 030/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18, 14/21
- 12 Zakon o općoj sigurnosti proizvoda NN 30/09, 139/10, 14/14, 32/19
- 13 Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekta građevina NN 18/19
- 14 Pravilnik o tehničkim dopuštenjima za građevne proizvode NN 103/08
- 15 Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građ. proizvoda NN 103/08, 147/09, 87/10, 129/11, 118/19
- 16 Pravilnik o kontroli projekata NN 32/14, 72/20
- 17 Pravilnik o tehničkom pregledu građevine NN 46/18
- 18 Tehnički propis za građevinske konstrukcije NN 17/17, 75/20, 07/22
- 19 Tehnički propis o građevnim proizvodima NN 35/18
- 20 HRN EN 1990 – Osnove projektiranja konstrukcija, s pripadnim nacionalnim dodatkom - norma HRN EN 1990/NA
- 21 Niz normi HRN EN 1991 – Djelovanja na konstrukcije, s pripadnim nacionalnim dodacima - niz normi HRN EN 1991/NA
- 22 Niz normi HRN EN 1992 – Projektiranje betonskih konstrukcija s pripadnim nacionalnim dodacima - niz normi HRN EN 1992/NA

- 23 Niz normi HRN EN 1993 – Projektiranje čeličnih konstrukcija s pripadnim nacionalnim dodacima - niz normi HRN EN 1993/NA
- 24 Niz normi HRN EN 1998 – Projektiranje konstrukcija otpornih na potres s pripadnim nacionalnim dodacima - niz normi HRN EN 1998/NA

U Zagrebu, svibanj 2025.

Projektant:

IGOR HRANILOVIĆ, dipl. ing. građ.



izradio: INFO-G d.o.o.

investitor: KB Merkur, Zajčeva 19, 10000 Zagreb, OIB: 25883882856

građevina: SVEUČILIŠNA KLINIKA VUK VRHOVAC

ZOP: eSKVV-25

br. projekta: 2025-1165

datum: svibanj, 2025.

INVESTITOR: **KB Merkur**

Zajčeva 19, 10000 Zagreb

OIB: 25883882856

GRAĐEVINA:

SVEUČILIŠNA KLINIKA VUK VRHOVAC

GRAD ZAGREB, k.č.4182/2 u 4183/1, k.o. Maksimir

BROJ ELABORATA:

2025-1165

ZOP:

eSKVV-25

B. TEHNIČKI DIO

B.1. PRIKAZ PRIMJENJENIH PROPISA I MJERA ZAŠTITE

1. POPIS PRIMJENJENIH PROPISA
2. PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA OSIGURANJE TEHNIČKIH SVOJSTVA GRAĐEVINE
3. PRIKAZ PRIMJENJENIH MJERA ZAŠTITE NA RADU
4. PRIKAZ MJERA ZAŠTITE OD POŽARA
5. PROGRAM KONTROLE I OSUGURANJA KAKVOĆE
6. PODACI O GEOTEHNIČKIM I DRUGIM ISTRAŽNIM RADOVIMA
7. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE I NAČIN ZBRINJAVANJA GRAĐEVINSKOG OTPADA
8. PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE GRAĐEVINE I UVJETI ZA NJENO ODRŽAVANJE

Projektant:

IGOR HRANILOVIĆ, dipl. ing. građ.



B.2. POPIS PRIMJENJENIH PROPISA

- 01 Zakon o gradnji NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19, 145/24
- 02 Zakon o prostornom uređenju NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19, 67/23
- 03 Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju NN 78/15, 114/18, 110/19
- 04 Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje NN 78/15, 118/18, 110/19
- 05 Zakon o građevnim proizvodima NN 76/13, 30/14, 130/17, 39/19, 118/20
- 06 Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti NN 126/21
- 07 Zakon o zaštiti od požara NN 92/10, 114/22
- 08 Zakon o gospodarenju otpadom NN 84/21
- 09 Zakon o zaštiti na radu NN 71/14, 118/14, 94/18, 96/18
- 10 Zakon o zaštiti okoliša NN 80/13, 78/15, 12/18, 118/18
- 11 Zakon o zaštiti od buke NN 030/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18, 14/21
- 12 Zakon o općoj sigurnosti proizvoda NN 30/09, 139/10, 14/14, 32/19
- 13 Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekta građevina NN 18/19
- 14 Pravilnik o tehničkim dopuštjenjima za građevne proizvode NN 103/08
- 15 Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građ. proizvoda NN 103/08, 147/09, 87/10, 129/11, 118/19
- 16 Pravilnik o kontroli projekata NN 32/14, 72/20
- 17 Pravilnik o tehničkom pregledu građevine NN 46/18
- 18 Tehnički propis za građevinske konstrukcije NN 17/17, 75/20, 07/22
- 19 Tehnički propis o građevnim proizvodima NN 35/18
- 20 HRN EN 1990 – Osnove projektiranja konstrukcija, s pripadnim nacionalnim dodatkom - norma HRN EN 1990/NA
- 21 Niz normi HRN EN 1991 – Djelovanja na konstrukcije, s pripadnim nacionalnim dodacima - niz normi HRN EN 1991/NA
- 22 Niz normi HRN EN 1992 – Projektiranje betonskih konstrukcija s pripadnim nacionalnim dodacima - niz normi HRN EN 1992/NA
- 23 Niz normi HRN EN 1993 – Projektiranje čeličnih konstrukcija s pripadnim nacionalnim dodacima - niz normi HRN EN 1993/NA
- 24 Niz normi HRN EN 1998 – Projektiranje konstrukcija otpornih na potres s pripadnim nacionalnim dodacima - niz normi HRN EN 1998/NA

Projektant:

IGOR HRANILOVIĆ, dipl. ing. građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Igor Hranilović
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 212

B.3. PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA OSIGURANJE TEHNIČKIH SVOJSTVA GRAĐEVINE – BITNI ZAHTJEVI ZA GRAĐEVINU

Opis tehničkih svojstava

1. Mehanička otpornost i stabilnost (Članak 9. Zakona o gradnji)

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 cijele građevine ili nekog njezina dijela
- velike deformacije u stupnju koji nije prihvatljiv
- oštećenja na drugim dijelovima građevine, instalacijama ili ugrađenoj opremi kao rezultat velike deformacije nosive konstrukcije
- oštećenja kao rezultat nekog događaja, u mjeri koja je nerazmjerna izvornom uzroku.

Ovo se dokazuje statičkim 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.

2. Sigurnost u slučaju požara (Članak 10. Zakona o gradnji)

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.

Detalniji opis mjera zaštite od požara dat je u prilogu "Prikaz mjera zaštite od požara" i ostalim projektima vezanim uz ovu građevinu.

3. Higijena, zdravlje i okoliš (Članak 11. Zakona o gradnji)

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

4. Sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe (Članak 12. Zakona o gradnji)

Prema odabranim materijalima i obradama pojedinih elemenata, građevina je projektirana tako da tijekom njenog korištenja uz pravilno održavanje neće dolaziti do nezgoda korisnika. Pri projektiranju su korištena pozitivna načela građevinske regulative i propadajući pravilnici.

5. Zaštita od buke (Članak 13. Zakona o gradnji)

Obzirom na namjenu konstrukcije, odabrane materijale i tipove konstrukcija, ne postavljaju se dodatni zahtjevi obzirom na sprečavanje širenja buke i vibracije na okolne objekte.

6. Gospodarenje energijom i očuvanje topline (Članak 14. Zakona o gradnji)

Obzirom na namjenu konstrukcije, odabrane materijale i tipove konstrukcija, ne postavljaju se dodatni zahtjevi obzirom na toplinska svojstva građevine.

7. Održiva uporaba prirodnih izvora (Članak 15. Zakona o gradnji)

Građevine je projektirana tako da je uporaba prirodnih izvora održiva, a posebno moraju zajamčiti sljedeće:

1. ponovnu uporabu ili mogućnost reciklaže građevine, njezinih materijala i dijelova nakon uklanjanja
2. trajnost građevine
3. uporabu okolišu prihvatljivih sirovina i sekundarnih materijala u građevinama.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Igor Hranilović
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 212

Projektant:

IGOR HRANILOVIĆ, dipl. ing. građ.

B.4. PRIKAZ PRIMIJENJENIH MJERA ZAŠTITE NA RADU

o primjeni propisa zaštite na radu za

Temeljem odredbi Zakona o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18) daje se prikaz tehničkih mjera i rješenja za primjenu pravila zaštite na radu.

a) TEHNIČKE MJERE ZAŠTITE NA RADU U VRIJEME IZVEDBE OBJEKTA

Ove mjere sadrže svu opremu i zahvate koji se temeljem i u skladu sa Zakonom o zaštiti na radu trebaju provesti za ovu vrstu radova.

Oprema gradilišta, osiguranje pojedinih uređaja i strojeva na njemu te radnika za vrijeme građenja, mora u cijelosti odgovarati propisima o HTZ.

Posebno treba spriječiti razvijanje otrovnih i eksplozivnih plinova, oštećenje i iskrenje elektrovodova i neposredni kontakt radnika s istim, zagađenje zraka, opasna zračenja, zagađenje voda i tla, te isključiti neodgovarajuća rješenja koja su izvan standarda.

Prilikom izvedbe radova, promet će se odvijati ograničeno na lokalnoj mreži, a izvođač je dužan postaviti odgovarajuću privremenu signalizaciju. Strojevi, vozila i radnici moraju biti obilježeni odgovarajućim znakovima i oznakama.

Za provedbu svih zaštitnih mjera nadležna je i odgovorna uprava gradilišta.

Provjeru provedbe ovih zaštitnih mjera provodi rukovoditelj gradilišta, nadzorni inženjer te ovlašteni organ grada ili županije.

b) TEHNIČKE MJERE ZAŠTITE ZA VRIJEME UPORABE OBJEKTA

Tehničke mjere zaštite za vrijeme uporabe objekta vezane su za sigurnost građevine. Sve mjere dane su u odgovarajućim projektima, a utemeljene na propisima koji se odnose na tip i namjenu objekta, kao i upotrebene materijale.

Poprečnim nagibima krovnih površina kao i predviđenim uzdužnim nagibima, osigurano je otjecanje površinskih voda.

Građevina je projektirana i biti će izgrađena tako da se tijekom njenog korištenja izbjegnu moguće nezgode korisnika građevine, a koje mogu nastati od poskliznuća, pada, sudara, opekotina, udara struje ili eksplozije.

Projektant:

IGOR HRANILOVIĆ, dipl. ing. građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Igor Hranilović
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 212

B.5. PRIKAZ MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

Na temelju odredbi Zakona o zaštiti od požara (NN 92/10, 114/22) daje se prikaz mjera i rješenja za primjenu pravila zaštite od požara.

MJERE ZAŠTITE OD POŽARA za vrijeme izvedbe radova

Građevina mora biti organizirana i građena tako da se :

- spriječi širenje vatre i dima,
- spriječi širenje vatre na susjedne objekte,
- omogućiti pristup vatrogasnoj službi i tehničari ugroženim objektima,
- omogućiti da sve osobe mogu neozlijeđene napustiti gradilište, odnosno da se omogućiti njihovo spašavanje,
- da se omogućiti zaštita spasitelja.

Za vrijeme izvedbe objekta potrebno je provesti sve potrebne mjere sa lakozapaljivim materijalima koji mogu izazvati požar. Takve materijale potrebno je držati udaljene od toplinskih izvora.

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

Na svim mjestima na gradilištu gdje postoji opasnost od požara, potrebno je provesti zaštitne mjere prema Zakonu o zaštiti od požara.

Zapaljive tekućine potrebno je držati u posebnim skladištima osiguranim od požara sukladno pozitivnim propisima (boje, lakovi, plastične folije). Pri radu s takvim materijalima, zabranjena je uporaba otvorenog plamena te ih je potrebno držati dalje od toplinskih izvora.

Signalna oprema koja sadrži električne instalacije, mora svojom izvedbom odgovarati zahtjevima važećih tehničkih propisa.

Za provedbu ovih mjera nadležna je i odgovorna uprava gradilišta.

Kontrolu provedbe ovih mjera provodi rukovoditelj gradilišta, nadzorni inženjer i ovlašteni organ općine ili županije.

Nakon završetka izgradnje objekta potrebno je urediti gradilište i odstraniti sve ostatke građe i materijala.

Detaljan prikaz i specifične mjere zaštite prikazane su u pojedinim projektima instalacija.

Kontrolu provedbe ovih mjera provodi rukovoditelj gradilišta, nadzorni inženjer i ovlašteni organ općine ili županije.

Nakon završetka izgradnje objekta potrebno je urediti gradilište i odstraniti sve ostatke građe i materijala.

Detaljan prikaz i specifične mjere zaštite prikazane su i u projektima instalacija.

Projektant:

IGOR HRANILOVIĆ, dipl. ing. građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Igor Hranilović
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 212

B.6. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KAKVOĆE

B.6.1 OPĆI PODACI I DEFINICIJE

B.6.1.1 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.

Prema međunarodnim normama serije ISO 9000 i ISO 14001, a u skladu s Hrvatskim normama (HRN) koje obrađuju područje osiguravanja kvalitete, pod Programom osiguranja kvalitete podrazumijeva se skup administrativnih, radnih, kontrolnih, upravljačkih i nadzornih postupaka i djelovanja, s ciljem sustavnog upravljanja svim aktivnostima koje su vezane na kvalitetu proizvoda i/ili usluge koju treba isporučiti ili obaviti za naručitelja.

Primjena ovih Tehničkih uvjeta je obavezna. Ovi tehnički uvjeti izrađeni su sukladno Zakonu o gradnji (NN 153/13).

Programom OK svakog dobavljača mora se utvrditi dokumentirana organizacijska struktura s jasno definiranim ulogama, odgovornostima, razinama ovlaštenja te linijama unutarnjih i vanjskih komunikacija u području upravljanja i provođenja programa osiguranja kvalitete.

Organizacijskom strukturom i raspodjelom zadataka mora se osigurati:

- da dobavljači budu odgovorni za svoje radove i za ostvarenje tražene kvalitete;
- da provjeru usklađenosti zahtijevane i ostvarene kvalitete ne mogu provoditi osobe koje imaju direktnu odgovornost za izvršenje posla.

Program kontrole i osiguranja kvalitete sastoji se u obvezatnoj primjeni svih zahtjeva važeće regulative, propisa i normi od važnosti za kvalitetu.

Investitor odnosno korisnik objekta snosi krajnju odgovornost za primjenu i ispunjenje svih normi i zahtjeva navedenih u ovom projektu.

Program OK ima karakter općih uvjeta koji daju naglasak na zahtjeve kvalitete materijala, proizvoda i radova, a ne propisuje tehnologiju koju će Izvođač primijeniti. Izvođač svakako mora za interne potrebe razraditi tehnologiju pripreme proizvodnje i tijeka izvedbe pojedinih radova.

Svi sudionici u građenju (investitor, projektant, izvođač i dr.) dužni su se pridržavati odredbi navedenog zakona.

B.6.1.2 Investitor je dužan:

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

B.6.1.3 Izvođač je dužan

- i. Graditi u skladu sa građevnom dozvolom, i drugim dokumentima koji su njoj prethodili - posebnim suglasnostima za gradnju, zakonima, propisima i pravilima struke, tehničkim normativima i projektnom dokumentacijom.
- ii. Imenovati voditelja građenja ili voditelja radova.
- iii. Projektima na osnovi kojih je izdana građevna dozvola

- iv. Radove izvoditi na način da zadovolje svojstva u smislu pouzdanosti, mehaničke otpornosti i stabilnosti, sigurnosti za slučaj požara, zaštite zdravlja ljudi, zaštite korisnika od povreda, zaštite od buke i vibracija, toplinske zaštite i uštede energije, zaštite od korozije, te ostala funkcionalna i zaštitna svojstva.
- v. Ugrađivati materijale, opremu i proizvode predviđene projektom, provjerene u praksi, a čija je kvaliteta dokazana certifikatima sukladno propisima i normama.
- vi. Osigurati dokaze o kvaliteti radova i ugrađenih proizvoda i opreme.
- vii. Provoditi kontrolu kvalitete putem propisanih laboratorijskih ispitivanja, kao ispitivanjem izvedenih radova "in situ".
- viii. Pribaviti odgovarajuće ateste za gotove proizvode koji dolaze na gradilište i tu se ugrađuju.
- ix. Radove izvoditi po redoslijedu kojim se osigurava kvalitetno izvođenje i o izvršenju pojedinih faza na vrijeme obavještavati nadzornog inženjera radi utvrđivanja kvalitete
- x. Ponuditi /odrediti garantni rok za radove i opreme

B.6.1.4 Dokumentacija

Prije uvođenja u posao Investitor je dužan predati Izvođaču svu potrebnu projektnu dokumentaciju. Projektna dokumentacija treba sadržavati verificirana tehnička rješenja u skladu sa statičkim, građevno-fizikalnim, mikroklimatskim i drugim značajkama objekta. Nacrtima i/ili tekstualnim opisom treba prikazati i pojasniti sve bitne detalje.

Izvođač je dužan detaljno pregledati i proučiti projektnu dokumentaciju te pravovremeno upozoriti nadzornog inženjera na eventualne nedostatke, nejasnoće i odstupanja u mjerama, podlogama ili druge manje neusklađenosti u dokumentaciji.

Ako Izvođač, prije početka ili tijekom građenja, ustanovi bitne nedostatke u tehničkim rješenjima ili računskoj točnosti, koje bi mogle prouzročiti nefunkcionalnost građevine, slabiju kvalitetu i postojanost ugrađenih elemenata ili druge štete, dužan je o tome pismeno i na vrijeme obavijestiti nadzornog inženjera i/ili projektanta te zatražiti razjašnjenja odnosno odgovarajuće ispravke i/ili izmjene projekta. U protivnom, bit će dužan ovakve štete sanirati o svom trošku.

Izvođač nema pravo na svoju ruku vršiti izmjene projektne dokumentacije odnosno tehničkih rješenja. Eventualne izmjene projekta tijekom građenja (u svrhu poboljšanja, zamjene materijala i načina izvedbe i sl.) mogu se izvršiti isključivo na temelju pismenog dogovora s projektantom i nadzornim inženjerom.

Da bi se osigurao ispravan tok i kvaliteta građenja, Izvođač mora na gradilištu posjedovati odgovarajuću dokumentaciju za građenje i pridržavati se nje kako slijedi:

- i. Građevinsku dozvolu i dokumentaciju koja je njoj prethodila (suglasnosti).
- ii. Uredno vođen građevinski dnevnik i građevinsku knjigu .
- iii. Rješenja o imenovanju odgovornih osoba.
- iv. Elaborat o organizaciji gradilišta sa mjerama zaštite na radu i zaštite od požara.
- v. Zapisnik o iskolčenju objekta i način osiguranja stalnih točaka iskolčenja.
- vi. Dokumentaciju o kvaliteti radova i ugrađenog materijala i opreme. (atesti, uvjerenja certifikati, jamstveni listovi i sl.) a naročito:
- vii. Program ispitivanja kvalitete ugrađenog betona i Izvještaje o ispitivanju betona od strane ovlaštene institucije.
- viii. Izvještaje o svim ostalim ispitivanjima koja su provedena po nalogu ispitivanju nadzornog inženjera ili bez njegovog naloga a koja su potrebna radi dokazivanja kvalitete izvedenih radova i ugrađenih materijala.

B.6.1.5 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:

- i. 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.
- ii. Prikaz svih rezultata, laboratorijskih, terenskih ispitivanja za koja se izdaje uvjerenje odnosno ocjena kvalitete.
- iii. 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.

B.6.1.6 Kvaliteta radova i materijala

Izvođenjem radova na građevini može se započeti, tek nakon što je gradilište uređeno prema odredbama Pravilnika o zaštiti na radu u građevinarstvu. O početku radova Izvođač je dužan obavijestiti nadležno tijelo. Za sve radove treba primjenjivati važeće tehničke propise i građevinske norme. Izvedba radova treba biti prema projektu, općim i posebnim tehničkim uvjetima i opisu radova, a u skladu s pravilima struke.

Izvođenje radova mora biti tehnološki ispravno, po redoslijedu kojim se osigurava kvaliteta izvedbe. O izvođenju pojedinih faza treba na vrijeme obavijestiti nadzornog inženjera radi utvrđivanja kvalitete (posebno na "kontrolnim točkama").

Tolerancije mjera izvedenih radova određene su prema odluci projektanta i/ili nadzorne službe, a u skladu s tehničkim propisima za grube i završne radove u građevinarstvu i uzancama struke. Sva odstupanja od utvrđenih tolerantnih mjera dužan je Izvođač otkloniti o svom trošku.

Za sve materijale koji će se ugrađivati Izvođač mora predložiti odgovarajuće potvrde odnosno izjave o sukladnosti. Po svojim fizičkim, kemijskim i mehaničkim osobinama moraju odgovarati hrvatskim normama (HRN), općim propisima i uzancama struke te zahtjevima navedenim u troškovničkom opisu. Ukoliko se zahtijeva upotreba materijala za koje ne postoji HRN (materijali iz uvoza i sl.), potrebno ih je, u skladu sa *Zakonom o normizaciji*, atestirati kod organizacije koja je registrirana i kvalificirana za ispitivanje takvog materijala.

Materijali koji se ugrađuju moraju u pravilu biti novi i neupotrebljavani (osim ako se drugačije ne zahtijeva odabrani u skladu s određenom namjenom. Gotovi, tvornički proizvedeni materijali, moraju se primijeniti u svemu prema uputama proizvođača.

Uskladištenje materijala treba provesti tako da je osiguran od oštećenja (lomova, vlaženja i dr.), jer se smije ugrađivati samo materijal propisane kvalitete. Ovo se odnosi i na sve gotove prefabrikate, obrtničke proizvode i sl.

Ako se radovi obavljaju za vrijeme jake zime, kiše ili ljetnih vrućina, Izvođač treba osigurati konstrukcije

od oštećenja. U slučaju da dođe do oštećenja uslijed atmosferskih utjecaja, Izvođač će izvršiti popravke o svom trošku.

Izvođač je dužan, bez posebne naplate, osigurati investitoru i projektantima potrebnu pomoć u pomagalicama i ljudima, pri obilasku gradilišta radi nadzora, uzimanja uzoraka i sl.

Nakon dovršetka svih radova Izvođač treba, zajedno s nadzornim inženjerom, izvršiti pregled i o tomu sastaviti zapisnik o preuzimanju, u kojemu treba navesti:

- površine ili mjesta na kojima je izvršen pregled;
- vrstu rada, konstrukcije i građevinskog elementa i način izrade/ugradbe te eventualne posebne zahtjeve za izvedbu;
- dokumentaciju o vrsti i kvaliteti upotrebljenog materijala, kao i podatke o proizvođaču /isporučitelju;
- nalaz pregleda odnosno popis eventualnih nedostataka i rok njihova otklanjanja.

B.6.2 STANDARDI

Nabavku opreme i materijala izvoditelj mora usuglasiti sa ovim specifikacijama i važećim standardima: HRN (i privremeno preuzet JUS).

HRN EN (Hrvatske norme – preuzete europske norme)

Ukoliko neki radovi nisu obuhvaćeni ovim standardima, mjerodavni će biti:

a) Međunarodne Organizacije za Standardizaciju - ISO

b) Njemačke Industrijske Organizacije - DIN

B.6.2.1 Betonski i armiranobetonski radovi

a. Beton proizveden prema odredbama Tehničkog propisa za betonske konstrukcije i ovih tehničkih uvjeta ugrađuje se u betonsku konstrukciju prema projektu, normi HRN EN 13670-1, normama na koje ta norma upućuje i odredbama ovoga Priloga.

b. Izvođač mora prema normi HRN EN 13670-1 prije početka ugradnje provjeriti je li beton u skladu sa zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije, te je li tijekom transporta betona došlo do promjene njegovih svojstava koja bi bila od utjecaja na tehnička svojstva betonske konstrukcije.

c. Kontrolni postupak utvrđivanja svojstava svježeg betona provodi se na uzorcima koji se uzimaju neposredno prije ugradnje betona u betonsku konstrukciju u skladu sa zahtjevima norme HRN EN 13670-1 i projekta betonske konstrukcije, a najmanje pregledom svake otpremnice i vizualnom kontrolom konzistencije kod svake dopreme (svakog vozila) te, kod opravdane sumnje ispitivanjem konzistencije istim postupkom kojim je ispitana u proizvodnji.

d. Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrsnulog betona provodi se na uzorcima koji se uzimaju neposredno prije ugradnje betona u betonsku konstrukciju u skladu sa zahtjevima projekta betonske konstrukcije, ali ne manje od jednog uzorka za istovrsne elemente betonske konstrukcije koji se bez prekida ugrađivanja betona izvedu unutar 24 sata od betona istih iskazanih svojstava i istog proizvođača.

d.1. *Ako je količina ugrađenog betona veća od 100 m³, za svakih slijedećih ugrađenih 100 m³ uzima se po jedan dodatni uzorak betona.*

d.2. *Podaci o istovrsnim elementima betonske konstrukcije izvedenim od betona istih iskazanih svojstava i istog proizvođača evidentiraju se uz navođenje podataka iz otpremnice tog betona, a podaci o uzimanju uzoraka betona evidentiraju se uz obvezno navođenje oznake pojedinačnog elementa betonske konstrukcije i mjesta u elementu betonske konstrukcije na kojem se beton ugrađivao u trenutku uzimanja uzoraka.*

d.3. *Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrsnulog betona ocjenjivanjem rezultata ispitivanja uzoraka i dokazivanje karakteristične tlačne čvrstoće betona provodi se*

odgovarajućom primjenom kriterija iz Dodataka B norme HRN EN 206-1 »Ispitivanje identičnosti tlačne čvrstoće«.

e. Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrstnalog betona ugrađenog u pojedini element betonske konstrukcije u slučaju sumnje, provodi se kontrolnim ispitivanjem na mjestu koje se određuje na temelju podataka iz točke d.2 ovoga Priloga.

f. Za slučaj nepotvrđivanja zahtijevanog razreda tlačne čvrstoće betona treba na dijelu konstrukcije u koji je ugrađen beton nedokazanog razreda tlačne čvrstoće provesti naknadno ispitivanje tlačne čvrstoće betona u konstrukciji prema HRN EN 12504-1 i ocjenu sukladnosti prema prEN 13791.

B.6.2.2 Isporuka svježeg betona

Informacije korisnika betona proizvođaču

Korisnik će usuglasiti s proizvođačem:

- datum isporuke,
- vrijeme i
- količinu,

i informirati proizvođača o:

- posebnom transportu na gradilište,
- posebnim postupcima ugradnje,
- ograničenjima vozila isporuke, npr. tipa (agitirajuća ili neagitirajuća oprema), veličine, visine ili bruto težine.

Informacije proizvođača betona korisniku

Kada naručuje beton, korisnik će zahtijevati informacije o sastavu mješavine betona radi primjene pravilne ugradnje i zaštite svježeg betona i utvrđivanja razvoja čvrstoće betona.

Te informacije mora na zahtjev korisnika dati proizvođač prije isporuke betona, već prema tome kako odgovara korisniku.

Kad je posrijedi tvornički proizvedeni beton, informacije, kad se zatraže, mogu također biti dane i referencama proizvođačeva kataloga sastava mješvina betona, u kojima su iskazane pojedinosti o klasama čvrstoće, klasama konzistencije, težina mješavine i drugi mjerodavni podaci.

Informacije za utvrđivanje vremena zaštite betona prema razvoju čvrstoće mogu biti iskazane nazivima iz tablice 2 ili krivuljom razvoja čvrstoće betona pri 20°C između 2 i 28 dana.

Tablica 2 Razvoj čvrstoće betona pri 20°C

Razvoj čvrstoće	Omjeri čvrstoće σ_2 / σ_{28}
Brz	>0,5
Srednji	>0,3 i < 0,5
Polagan	> 0,15 i < 0,3
Vrlo polagan	> 0,15

Omjer čvrstoće kao indikator razvoja čvrstoće jest omjer srednje vrijednosti tlačne čvrstoće nakon 2 dana σ_2 i srednje vrijednosti tlačne čvrstoće nakon 28 dana σ_{28} utvrđen početnim ispitivanjima ili zasnovan na poznatim svojstvima betona komparabilnog sastava. U ovim početnim ispitivanjima

uzorke za utvrđivanje čvrstoće treba praviti, njegovati i ispitivati prema HRN EN 12350-1, HRN EN 12390-1, HRN EN 12390-2 i HRN EN 12390-3.

Proizvođač treba informirati korisnika o zdravstvenom riziku koji se može pojaviti tijekom rukovanja betonom.

B.6.2.3 Otpremnica za gotov (tvornički proizveden) beton

Pri isporuci betona proizvođač mora dostaviti korisniku otpremnicu za svaku transportnim sredstvom isporučenu količinu betona, na kojoj su otisnute, utisnute ili upisane najmanje sljedeće informacije:

- ime tvornice betona,
- serijski broj otpremnice,
- datum i vrijeme utovara, tj. vrijeme prvog kontakta cementa i vode,
- broj vozila,
- ime kupca,
- ime i lokacija gradilišta,
- detalji ili reference uvjeta, npr. kodni broj, redni broj,
- količina betona u m³,
- deklaracija sukladnosti s referentnim uvjetima kvalitete i EN 206-1,
- ime ili znak certifikacijskog tijela ako je relevantno,
- vrijeme kad beton stiže na gradilište,
- vrijeme početka istovara,
- vrijeme završetka istovara.

B.6.2.4 Otpremne informacije za gradilišni beton

Odgovarajuća informacija tražena potpoglavljem 2.5.2.1.3. za otpremnicu betona mjerodavna je i za beton proizveden na velikom gradilištu, ili kad uključuje više tipova betona.

B.6.2.5 Konzistencija pri isporuci

Općenito je svako dodavanje vode ili kemijskih dodataka pri isporuci zabranjeno. U posebnim slučajevima voda ili kemijski dodaci mogu biti dodani kad je to pod odgovornošću proizvođača i primjenjuje se za dobivanje uvjetovane vrijednosti konzistencije, osiguravajući da uvjetovane granične vrijednosti nisu prekoračene i da je dodatak kemijskog dodatka uključen u projekt betona. Količina svakog dodatka vode ili kemijskog dodatka dodana u vozilo (mikser) mora biti upisana u otpremni dokument u svim slučajevima.

B.6.2.6 Kontrola sukladnosti i kriteriji sukladnosti

Kontrola sukladnosti sastoji se od aktivnosti i odluka koje treba poduzeti u skladu s pravilima sukladnosti prilagođenim unaprijed radi provjere sukladnosti betona s propisanim uvjetima. Kontrola sukladnosti je integralni dio kontrole proizvodnje.

Svojstva betona kojima se kontrolira sukladnost jesu ona koja se mjere odgovarajućim ispitivanjima prema normiranim postupcima. Stvarne vrijednosti svojstava betona u konstrukcijama mogu se razlikovati od tih utvrđenih ispitivanjima, npr. ovisno o dimenzijama konstrukcije, ugradnji, zbijanju, njegovanju i klimatskim uvjetima.

Plan uzorkovanja i ispitivanja te kriteriji sukladnosti trebaju zadovoljavati postupke navedene u ovom poglavlju .

Mjesto uzimanja uzoraka za ispitivanje sukladnosti treba odabrati tako da se mjerodavna svojstva betona i sastav betona značajnije ne mijenjaju od mjesta uzorkovanja do mjesta isporuke.

Kada su ispitivanja kontrole proizvodnje ista kao i ispitivanja uvjetovana za kontrolu sukladnosti, treba ih uzeti u obzir pri vrednovanju sukladnosti. Proizvođač može koristiti i druge rezultate ispitivanja isporučenog betona u prihvaćanju sukladnosti.

Sukladnost ili nesukladnost prosuđuje se prema kriterijima sukladnosti. Nesukladnost može voditi daljnjim akcijama na mjestu proizvodnje i na gradilištu.

B.6.2.7 Kontrola proizvodnje

Proizvođač je odgovoran za bespriječno upravljanje proizvodnjom betona. Sav beton mora biti predmet kontrole proizvodnje.

Kontrola proizvodnje obuhvaća sve mjere nužne za održavanje svojstava betona u sukladnosti s uvjetovanim svojstvima.

To uključuje:

- izbor materijala, projektiranje betona, proizvodnju betona, preglede i ispitivanja,
- uporabu rezultata ispitivanja sastavnih materijala, svježeg i očvrslog betona i opreme
- kontrolu sukladnosti .

Kontrola proizvodnje mora se odvijati prema načelima serije normi HRN EN ISO 9000.

Sustav kontrole proizvodnje treba sadržavati odgovarajuće dokumentirani postupak i upute. Taj postupak i upute treba po potrebi utvrditi uzimajući u obzir potrebe kontrole iskazane u tablicama 22, 23 i 24 EN 206-1. Namjeravanu učestalost ispitivanja i nadzora treba dokumentirati. Rezultate ispitivanja i kontrola treba evidentirati izvještajima.

Svi mjerodavni podaci o kontroli proizvodnje trebaju biti zapisani (sadržani u izvještajima), Izvještaje o kontroli proizvodnje treba čuvati najmanje 3 godina, ako zakonske obveze ne traže duže razdoblje.

B.6.2.8 Vrednovanje i potvrđivanje sukladnosti

Proizvođač je odgovoran za ocjenu sukladnosti betona s uvjetovanim svojstvima. U tu svrhu proizvođač mora provoditi sljedeće:

- a) početno ispitivanje kad je traženo
- b) kontrolu proizvodnje
- c) kontrolu sukladnosti

Proizvođačevu kontrolu proizvodnje treba za sve betone klase iznad C 16/20 vrednovati i pregledavati ovlašteno nadzorno tijelo i zatim ovjeriti ovlašteno certifikacijsko tijelo.

Proizvođač je odgovoran za održavanje sustava kontrole proizvodnje.

B.6.2.9 Posebne napomene za izvedbu konstrukcije

Obaveza je izvođača da prije početka izvođenja betonskih radova načini Plan kvalitete izvedbe betonske konstrukcije (PKIBK).

Betone statički uvjetovanih klasa treba spravljati sa minimalnim potrebnim količinama cementa radi smanjenja potrebne količine vode i oslobođene topline hidratacije, što će smanjiti i skupljanje i stezanje kod hlađenja. Potrebno je izbjegavati cemente s previsokom finoćom mliva (do 3500 cm²/g), a granulometrijski sastav agregata komponirati sa minimalnom količinom srednje frakcije (4-8 mm). Posebnu pažnju treba posvetiti ranoj zaštiti betona od evaporacije vlage. Potpuno vlažno njegovanje treba trajati najmanje 7 dana (10 dana u vrućim ljetnim uvjetima).

U slučaju korištenja kemijskih površinskih premaza, treba ih nanositi u pouzdano dovoljnoj količini s pouzdano dokazanom efikasnošću. Ljeti kod temeljne ploče treba dati prednost poljevanju vodom pri čemu se beton i povoljno hladi.

Prilikom izvedbe zidnih AB nosača potrebno je osigurati njihovo podupiranje sve dok stropna ploča (ploča koja „sjeda“ na zidne nosače) ne dosegne 90% čvrstoće.

Masivni betoni

Obzirom na dubinu temeljnih traka, može se reći da, u pogledu materijala i tehnologije izvođenja, spadaju u skupinu masivnih betona. Masivni beton predstavlja svaku veću količinu monolitnog betona ugrađenog u konstruktivne elemente čija minimalna dimenzija je 0,5 m ili više. Zbog velikih dimenzija elemenata i topline hidratacije cementa stvara se velika temperatura u unutrašnjosti konstruktivnog elementa prilikom betoniranja. U isto vrijeme, zbog djelovanja vanjske okoline, površina elementa ima znatno nižu temperaturu od unutrašnjosti. Uslijed temperaturnih razlika i velikih vlačnih naprezanja u površinskom sloju betona dolazi do stvaranja temperaturnog gradijenta koji može rezultirati pojavom termičkih pukotina. Dubina i širina termičkih pukotina prvenstveno ovisi o razlici temperatura na površini i u unutrašnjosti elementa. Termičke pukotine pojavljuju se nekoliko dana nakon betoniranja, ali se mogu pojaviti i nakon više tjedana.

Obaveza je izvođača da prije početka izvođenja betonskih radova načini Plan kvalitete izvedbe betonske konstrukcije (PKIBK). PKIBK treba biti usklađen s projektnom dokumentacijom, materijalima i tehnologijom koju odabere izvođač za izvođenje betonske konstrukcije te zahtjevima norme za izvođenje betonskih konstrukcija HRN EN 13670.

PKIBK treba definirati potrebne parametre materijala i tehnologije izvođenja kako bi tijekom izgradnje betonske konstrukcije bilo osigurano da neće doći do termičkih pukotina u masivnom betonu te da će betonska konstrukcija biti izvedena na način da udovoljava zahtjevima nosivosti i uporabljivosti. U tu svrhu potrebno je izraditi termički proračun čiji rezultati definiraju dinamiku i tehnologiju betoniranja betonske konstrukcije.

PKIBK je potrebno dostaviti nadzornom inženjeru i projektantu konstrukcije na suglasnost i potvrdu.

Zidni nosači

Prilikom izvedbe zidnih AB nosača potrebno je osigurati njihovo podupiranje sve dok stropna ploča (ploča koja „sjeda“ na zidne nosače) ne dosegne 90% čvrstoće.

B.6.3 SKELE I OPLATE

B.6.3.1 Osnovni zahtjevi

Skele i oplate, uključujući njihove potpore i temelje, treba projektirati i konstruirati tako da su:

- otporne na svako djelovanje kojem su izložene tijekom izvedbe,
- dovoljno čvrste da osiguraju zadovoljenje tolerancija uvjetovanih za konstrukciju i spriječe oštećivanje konstrukcije.
- Oblik, funkcioniranje, izgled i trajnost stalnih radova ne smiju biti ugroženi ni oštećeni svojstvima skela i oplata te njihovim uklanjanjem.
- Skele i oplata moraju zadovoljavati mjerodavne hrvatske i europske norme kao što je EN 1065.

B.6.3.2 Materijali

B.6.3.2.1 Općenito

Može se upotrijebiti svaki materijal koji će ispuniti uvjete konstrukcije ovih tehničkih uvjeta. Moraju zadovoljavati odgovarajuće norme za proizvod ako postoje. U obzir treba uzeti svojstva posebnih materijala.

B.6.3.2.2 Oplatna ulja

Oplatna ulja treba odabrati i primijeniti na način da ne štete betonu, armaturi ili oplati i da ne djeluju štetno na okolinu.

Nije li namjerno specificirano, oplatna ulja ne smiju štetno utjecati na valjanost površine, njezinu boju ili na posebne površinske premaze.

Oplatna ulja treba primjenjivati u skladu s uputama proizvođača ili isporučitelja.

B.6.3.2.3 Skele

Projekt skele treba uzeti u obzir deformacije tijekom i nakon betoniranja kako bi se izbjegle štetne pukotine u mladom betonu. To se može postići:

- ograničenjem progibanja i/ili slijeganja,
- kontrolom betoniranja i /ili specificiranjem betona npr. usporavanjem ugradnje.

B.6.3.2.4 Oplate

Oplata treba osigurati betonu traženi oblik dok ne očvrstne.

Oplata i spojnice između elemenata trebaju biti dovoljno nepropusni da spriječe gubitak finog morta.

Oplatu koja apsorbira značajniju količinu vode iz betona ili omogućava evaporaciju treba odgovarajuće vlažiti da se spriječi gubitak vode iz betona, osim ako nije za to posebno i kontrolirano namijenjena.

Unutarnja površina oplata mora biti čista. Ako se koristi za vidni beton, njezina obrada mora osigurati takvu površinu betona.

B.6.3.2.5 Posebne oplata

Pri izvedbi konstrukcije kliznom oplatom, projekt takvog sustava mora uzeti u obzir materijal oplata i osigurati kontrolu geometrije radova.

Za osiguranje traženog zaštitnog sloja betona, usklađenog s tolerancijama definiranim ovim tehničkim uvjetima, treba koristiti odgovarajuće vodilice ili distancere oplata od armature.

B.6.3.2.6 Površinska obrada

Posebnu površinsku obradu betona, ako se traži, treba utvrditi projektnim specifikacijama.

Za prihvaćanje zadane kvalitete površinske obrade mogu biti uvjetovani pokusni betonski paneli.

Vrsta i kvaliteta površinske obrade ovise o tipu oplata, betonu (agregatu, cementu, kemijskim i mineralnim dodacima), izvedbi i zaštiti tijekom izvedbe.

B.6.3.2.7 Oplatni uloši i nosači

Privremeni držači oplata, šipke, cijevi i slični predmeti koji će se ubetonirati u sklop koji se izvodi i ugrađeni elementi kao npr. ploče, ankeri i distanceri trebaju:

- biti čvrsto fiksirani tako da očuvaju projektirani položaj tijekom betoniranja,
- ne uzrokovati neprihvatljive utjecaje na konstrukciju,
- ne reagirati štetno s betonom, armaturom ili prednapetim čelikom,
- ne uzrokovati neprihvatljivi površinski izgled betona,
- ne štetiti funkcionalnosti i trajnosti konstrukcijskog elementa.

Svaki ugrađeni dio treba imati dovoljnu čvrstoću i krutost da zadrži oblik tijekom betoniranja. Ne smije sadržavati tvari koje mogu štetno djelovati na njih same, beton ili armaturu.

Udubljenja ili otvore za privremene radove treba zapuniti i završno obraditi materijalom kakvoće slične okolnom betonu, osim ako ne ostaju otvoreni ili im je drugi način obrade specificiran.

B.6.3.2.8 Otpuštanje skela i uklanjanje oplata

Skele ni oplata se ne smiju uklanjati dok beton ne dobije dovoljnu čvrstoću:

- otpornu na oštećenje površine skidanjem oplata,
- dovoljnu za preuzimanje svih djelovanja na betonski element u tom trenutku,
- da izbjegne deformacije veće od specificiranih tolerancija elastičnog ili neelastičnog ponašanja betona.

Uklanjanje oplata treba izvoditi na način da se konstrukcija ne preoptereći i ne oštetiti.

Opterećenja skela treba otpuštati postupno tako da se drugi elementi skele ne preoptereće. Stabilnost skela i oplata treba održavati pri oslobađanju i uklanjanju opterećenja.

Postupak podupiranja ili otpuštanja kad se primjenjuje za reduciranje utjecaja početnog opterećenja, sukcesivno opterećenje i/ili izbjegavanje velike deformacije treba detaljno utvrditi.

B.6.4 ARMATURA I UGRADNJA ARMATURE

- a. Armatura izrađena od čelika za armiranje prema odredbama ugrađuje se u armiranu betonsku konstrukciju prema projektu betonske konstrukcije, normi HRN EN 13670-1, normama na koje ta upućuje
- b. Rukovanje, skladištenje i zaštita armature treba biti u skladu sa zahtjevima tehničkih specifikacija koje se odnose na čelik za armiranje, projekta betonske konstrukcije te odredbama ovoga Priloga.
- c. Izvođač mora prema normi HRN EN 13670-1 prije početka ugradnje provjeriti je li armatura u skladu sa 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.
- d. Nadzorni inženjer neposredno prije početka betoniranja mora:
 - d.1. provjeriti postoji li isprava o sukladnosti za čelik za armiranje, odnosno za armaturu i jesu li iskazana svojstva sukladna zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije,
 - d.2. provjeriti je li armatura izrađena, postavljena i povezana u skladu s projektom betonske konstrukcije te u skladu s Prilozima »B« te dokumentirati nalaze svih provedenih provjera zapisom u građevinski dnevnik.

Prije početka betoniranja mora se zapisnički utvrditi da li montirana armatura zadovoljava uvjete u pogledu:

- presjeka, broja šipki i geometrije ugrađene armature predviđene projektom konstrukcije
- učvršćivanje armature u oplati
- mehaničkih karakteristika (granice razvlačenja i granice kidanja)

Armaturu koja je umazana cementnim mortom ili betonom potrebno je prije ugradnje betona očistiti.

B.6.4.1 Materijali

Čelik za armiranje betona treba zadovoljavati uvjete EN 10080 i uvjete projekta konstrukcije. Svaki proizvod treba biti jasno označen i prepoznatljiv.

Sidreni i spojni elementi trebaju zadovoljavati uvjete EN 1992-1-1 i uvjete projekta.

Površina armature mora biti očišćena od slobodne hrđe i tvari koje mogu štetno djelovati na čelik, beton ili vezu između njih.

Galvanizirana armatura može se koristiti samo u betonu s cementom koji nema štetnog djelovanja na vezu s galvaniziranom armaturom.

B.6.4.2 Savijanje, rezanje, prijevoz i skladištenje

Čelik za armiranje betona treba rezati i savijati prema projektnim specifikacijama. Pri tome:

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

Promjer trna za savijanje šipki treba biti prilagođen stvarnom tipu armature

B.6.5 BETONIRANJE

B.6.5.1 Uvjeti kakvoće betona

Beton mora biti proizveden prema uvjetima iz EN 206-1 i ovim tehničkim uvjetima.

Razred izloženosti i minimalne vrijednosti razreda betona i zaštitnih slojeva.

Razred izloženosti	Opis okoliša	Primjer moguće pojave razreda izloženosti	Najmanji razred tlačne čvrstoće betona	Minimalni Zaštitni sloj c_{min} (mm)
<i>2. Korozija armature uzrokovana karbonatizacijom</i>				
XC1	Suha ili stalno vlažna	Beton unutar građevina s niskom vlagom zraka. Beton stalno u vodi.	C 20/25	15
XC2	Vlažna, rjeđe suha	Površina betona izložena dugotrajnom dodiru s vodom. Mnogi temelji.	C 25/30	25
<i>5. Korozija uzrokovana zamrzavanjem i odmrzavanjem</i>				
XF3	Jako zasićenje vodom, bez sredstava za odleđivanje	Horizontalne površine betona izložene kiši i zamrzavanju	C30/37	30
<i>6. Kemijska korozija</i>				
XA1	Slabo kemijski agresivni okoliš	Prirodno tlo i podzemna voda	C30/37	30

B.6.5.2 Isporuka, preuzimanje i gradilišni prijevoz svježeg betona

Nadzor i kontrolu kakvoće treba provesti na mjestu ugradnje i to najmanje u opsegu definiranom ovim tehničkim uvjetima.

Među ostalim treba provjeriti otpremni dokument i paraom potvrditi izvršeni nadzor.

B.6.5.3 Kontrola prije betoniranja

- Treba pripremiti planove betoniranja i nadzora kao i sve ostale mjere predviđene ovim Tehničkim uvjetima i projektom, a ako ne postoji projekt, a prema složenosti izvedbe je neophodan potrebo ga je uzraditi.
- Treba po potrebi izvesti početno ispitivanje betoniranja pokusnom ugradnjom i to prije izvedbe dokumentirati.
- Sve pripremne radnje treba provjeriti i dokumentirati prema ovim uvjetima prije no što ugradnja betona počne.
- Konstrukcijske spojnice moraju biti čiste i navlažene. Oplatu treba očistiti od prljavštine, leda, snijega ili vode.
- Ako se beton ugrađuje izravno na tlo, svježi beton treba zaštititi od miješanja s tlom i gubitka vode.
- Konstrukcijske elemente treba podložnim betonom od najmanje 3-5 cm odvojiti od temeljnog tla ili za odgovarajuću vrijednost povećati donji zaštitni sloj betona.
- Temeljno tlo, stijena, oplata ili konstrukcijski dijelovi u dodiru s pozicijom koja se betonira trebaju imati temperaturu koja neće uzrokovati smrzavanje betona prije no što dostigne dovoljnu otpornost na smrzavanje. Ugradnja betona na smrznuto tlo nije dopuštena ako za takve slučajeve nisu predviđene posebne mjere.

- Predviđa li se temperatura okoline ispod 0°C u vrijeme ugradnje betona ili u razdoblju njegovanja, treba planirati mjere zaštite betona od oštećenja smrzavanjem.
- Površinska temperatura betona spojnice prije betoniranja idućeg sloja treba biti iznad 0°C. Ako se predviđa visoka temperatura okoline u vrijeme betoniranja ili u razdoblju njegovanja, treba planirati mjere zaštite betona od tih negativnih djelovanja.

B.6.5.4 Ugradnja i zbijanje

- Beton treba ugraditi i zbiti tako da se sva armatura i uloženi elementi dobro obuhvate betonom i osigura zaštitni sloj betona unutar propisanih tolerancija te beton dobije traženu čvrstoću i trajnost. Posebnu pažnju treba posvetiti ugradnji i zbijanju betona na mjestima promjene presjeka, suženja presjeka, uz otvore, na mjestima zgusnute armature i prekida betoniranja.
- Vibriranje, osim ako nije drugačije uvjetovano projektom, treba u pravilu izvoditi uronjenim vibratorima. Beton treba uložiti što bliže konačnom položaju u konstrukcijskom elementu: Vibriranjem se beton ne smije namjerno navlačiti kroz oplatu i armaturu.
- Normalna debljina sloja ne bi smjela biti veća od visine uronjenog vibratora. Vibriranje treba izvoditi sustavnim vertikalnim uranjanjem vibratora tako da se površina donjeg sloja revibrira. Kod debljih slojeva je revibriranje površinskog sloja preporučljivo i radi izbjegavanja plastičnog slijeganja betona ispod gornjih sipki armature.
- Vibriranje površinskim vibratorima treba izvoditi sustavno dok se iz betona oslobađa zarobljeni zrak. Prekomjerno površinsko vibriranje koje slabi kvalitetu površinskog sloja betona treba izbjeći. Kad se primjenjuje samo površinsko vibriranje, debljina sloja nakon vibriranja obično ne treba prelaziti 100 mm, osim ako nije prethodno eksperimentalno dokazano drugačije. Korisno je dodatno vibriranje površina uz podupore.
- Brzina ugradnje i zbijanja betona treba biti dovoljno velika da se izbjegnu hladne spojnice i dovoljno niska da se izbjegnu pretjerana slijeganja ili preopterećenje oplata i skela. Hladna spojnica se može stvarati tijekom betoniranja, ako beton ugrađenog sloja veže prije ugradnje i zbijanja narednog. Dodatni zahtjevi na postupak i brzinu ugradnje betona mogu biti potrebni kod posebnih zahtjeva za površinsku obradu.
- Segregaciju betona treba pri ugradnji i zbijanju svesti na najmanju mjeru.
- Beton treba tijekom ugradnje i zbijanja zaštititi od insolacije, jakog vjetrova, smrzavanja, vode, kiše i snijega.
- Naknadno dodavanje vode, cementa, površinskih otvrdivača ili sličnih materijala nije dopušteno.

B.6.5.5 Njegovanje i zaštita

- Beton u ranom razdoblju treba zaštititi:
 - da se skupljanje svede na najmanju mjeru,
 - da se postigne potrebna površinska čvrstoća,
 - da se osigura dovoljna trajnost površinskog sloja,
 - od smrzavanja,
 - od štetnih vibracija, udara ili drugih oštećivanja.
- Pogodni su sljedeći postupci njegovanja primijenjeni odvojeno ili uzastopno:
 - držanje betona u oplati,
 - pokrivanje površine betona paronepropusnim folijama, posebno učvršćenim i osiguranim na spojevima i na krajevima,
 - pokrivanjem vlažnim materijalima i njihovom zaštitom od sušenja,
 - držanjem površine betona vidljivo vlažnom prikladnim vlaženjem,

- primjenom zaštitnog premaza utvrđene uporabivosti (potvrđene certifikatom ili tehničkim dopuštanjem).
- Postupci negovanja trebaju osigurati nisku evaporaciju vlage iz površinskog sloja betona ili držati površinu stalno vlažnom. Prirodno negovanje je dovoljno ako su uvjeti u cijelom razdoblju potrebnog negovanja takvi daje brzina evaporacije vlage iz betona dovoljno niska, npr. u vlažnom, kišnom ili maglovitom vremenu. Negovanje površine betona treba bez odgode započeti odmah po završetku zbijanja i površinske obrade. Ako slobodnu površinu betona treba zaštititi od pucanja zbog plastičnog skupljanja, privremeno negovanje treba primijeniti i prije površinske obrade.
- Trajanje primijenjenog negovanja treba biti funkcija razvoja svojstava betona u površinskom sloju ovisno o omjeru:
 - čvrstoće i zrelosti betona,
 - oslobođene topline i ukupne topline oslobođene u adijabatskim uvjetima.

Beton za uporabu u uvjetima izloženosti konstrukcije definiranim u poglavlju 3 a treba negovati dok površinski sloj betona ne dosegne najmanje 50 % uvjetovane tlačne čvrstoće. Iskustveno se taj uvjet, iskazan vremenski, može kontrolirati prema podacima danim u tablici

"Najmanje razdoblje negovanja betona za klase izloženosti betona drugačije od X0 i XC1"

Tablica 3: Najmanje razdoblje negovanja betona za klase izloženosti betona drugačije od X0 i XC1

Površinska	Najmanje razdoblje negovanja, dana ^{1) 2)}			
	Razvoj čvrstoće betona ⁴⁾ f_{cm2} / f_{cm28}			
	brz, $r > 0,50$	srednji, $r = 0,30$	spor, $r = 0,15$	vrlo spor,
$r < 0,15$				
$T > 25$	1,0	1,5	2,0	3,0
$25 > T > 15$	1,0	2,0	3,0	5,0
$15 > T > 10$	2,0	4,0	7,0	10,0
$10 > T > 5^{3)}$	3,0	6,0	10,0	15,0
1) dodajući svako vrijeme vezanja iznad 5 sati 2) linearna interpolacija između vrijednosti u redovima je moguća 3) za temperature ispod 5°C trajanje treba produžiti za razdoblje jednako vremenu ispod 5°C 4) razvoj čvrstoće betona je omjer između srednje tlačne čvrstoće betona nakon 2 dana i srednje tlačne čvrstoće betona nakon 28 dana				

Ako se razvoj topline koristi za mjerenje razvoja svojstava betona, omjer topline i odgovarajuće čvrstoće treba prethodno utvrditi ili odobriti ovlaštena institucija.

Pobliža određenja razvoja svojstava betona mogu se temeljiti na jednom od slijedećih postupaka:

- računu zrelosti iz mjerenja temperature na dubini najviše 10 mm u betonu ispod površine,
- računu zrelosti iz mjerenja srednjih dnevnih temperatura zraka,
- temperaturi grijanja,
- drugim pogodnim postupcima.

Račun zrelosti treba se zasnivati na odgovarajućoj funkciji zrelosti, dokazanoj za tip cementa ili kombinaciju cementa i uporabljenog mineralnog dodatka.

Primjena zaštitnih premaza nije dopuštena na konstrukcijskim spojcama, na površinama koje će se naknadno obrađivati ili na površinama na kojima treba osigurati vezu s drugim materijalima, osim ako se prethodno potpuno ne uklone prije te sljedeće operacije ili ako dokazano ne djeluju štetno na tu sljedeću operaciju.

Ako projektnim specifikacijama nije naglašeno dopušteno, zaštitni premazi se ne smiju koristiti ni na površinama s uvjetovanim posebnim izgledom površine.

Površinska temperatura betona ne smije pasti ispod 0°C dok površina betona ne dosegne čvrstoću dovoljnu za otpornost na smrzavanje (obično iznad 5 N/mm²).

Najviša temperatura betona ne smije prijeći 65°C.

Mogući negativni utjecaji visokih temperatura betona tijekom njegovanja uključuju:

- značajno smanjenje čvrstoće,
- značajno povećanje poroznosti,
- odloženo formiranje etringita, ϕ
- povećanje razlike temperature betoniranog i prethodnog elementa.

B.6.5.6 Aktivnosti poslije betoniranja

Nakon skidanja oplate nadzorni inženjer treba prema uvjetovanom razredu nadzora provesti kontrolu površine betona i potvrditi sukladnost za zahtjevima.

Površinu betona treba tijekom izvedbe zaštititi od oštećivanja i remećenja površinske teksture.

Potrebe ispitivanja betona na građevini (svojstvo, učestalost i kriterije sukladnosti) treba prema uvjetima izvedbe i eksploatacije građevine utvrditi projektom konstrukcije i planom kontrole kvalitete izvedbe radova.

B.6.5.7 Konstrukcijske spojnice

Spojni dijelovi bilo kojeg tipa trebaju biti neoštećeni, točno postavljeni i ispravno izvedeni tako da osiguraju učinkovito ponašanje konstrukcije.

B.6.5.8 Geometrijske tolerancije

Izvedene dimenzije konstrukcija trebaju biti unutar najvećih dopuštenih odstupanja radi izbjegavanja štetnih utjecaja na:

- mehaničku otpornost i stabilnost u privremenom i kasnijem uporabnom stanju,
- ponašanje tijekom uporabe građevine,
- kompatibilnost postavljanja i izvedbe konstrukcije i njezinih nekonstrukcijskih dijelova.

Nenamjerna mala odstupanja od referentnih vrijednosti koje nemaju značajniji utjecaj na ponašanje izvedene konstrukcije mogu se zanemariti. Date tolerancije, nominirane kao normalne tolerancije, odgovaraju projektnim pretpostavkama, EN 1992 i traženoj razini sigurnosti.

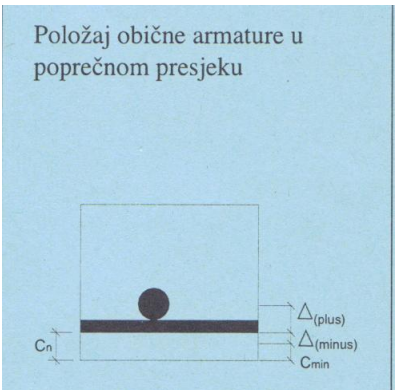
Zahtjevi ovog poglavlja odnose se na ukupnu konstrukciju. Kod pojedinih dijelova svaka međukontrola tih dijelova mora poštivati uvjete konačne kontrole izvedene konstrukcije.

Ako je određeno geometrijsko odstupanje pokriveno različitim zahtjevima (preduvjetovano), primjenjuje se stroži uvjet.

a. Presjeci

Dimenzije poprečnog presjeka, zaštitni sloj betona i položaj armature ne smiju odstupati od zadanih vrijednosti više no što je prikazano u slijedećoj tablici

Tablica 4 - tolerancije

N°	Tip odstupanja	Opis	Dopušteno odstupanje
A	Dimenzije poprečnog presjeka		+ 10 mm
B	Položaj obične armature u poprečnom presjeku 	<p>Za sve h vrijednosti je:</p> <p>$\Delta(\text{minus})$</p> <p>- 10 mm</p> <p>a pozitivno za</p> <p>$h < 150 \text{ mm}$</p> <p>$h = 400 \text{ mm}$</p> <p>$h > 2500 \text{ mm}$</p> <p>uz linearnu interpolaciju međuvrijednosti</p> <p>+ 10 mm</p> <p>+ 15 mm</p> <p>+ 20 mm</p>	
c_{\min} = traženi najmanji zaštitni sloj betona			
c_n = nominalni zaštitni sloj = $c + I\Delta(\text{minus})$			
C = stvarni zaštitni sloj			
Δ = dopušteno odstupanje od c_n			
H = visina poprečnog presjeka			
Uvjet: $c + \Delta(\text{plus}) > c_n - I\Delta(\text{minus})$			
Dopušteno pozitivno odstupanje zaštitnog sloja temelja i elemenata u temeljima može se povećati za 15 mm. Dano negativno odstupanje ne može.			
C	Preklopni spoj	I preklopna duljina	-0,06 l
D	okomitost poprečnog presjeka	a – duljina dimenzije poprečnog presjeka	ne više od 0,04 a ili 10 mm

E	ravnost		
	Oplaćena ili zaglađena površina	L = 2,0 m L = 0,2 m	9 mm 4 mm
	Ne oplaćene površine :		
	➤ globalno ➤ lokalno	L 2,0 m L = 0,2 m	15 mm 6 mm
F	Zakošenost poprečnog presjeka	ne veće od h/25 ili b/25 ali ne više od 30 mm	
G	ravnost bridova	za dužine	8 mm
		> = 1 m	8 mm / m ali ne više
		> 1 m	od 20 mm
H	otvori u ulošci	$\Delta_1; \Delta_2; \Delta_3;$	+ - 25 mm

B.6.5.9 Program uzimanja uzoraka betona za dokaz sukladnosti s propisanim uvjetima kvalitete betona na mjestu ugradnje

Odabrani razredi (svojstva) betona

Na temelju statičkog proračuna i navedene procjene izloženosti, za betonske temeljne konstrukcije objekata, odabrani su ovi razred betona, dati u tablici:

Tablica 5 - odabrani razredi betona

	KONSTRUKTIVNI ELEMENT	UVJETI PROJEKTA					
		Razred tlačne čvrstoće	Razred izloženosti	Dmax. Agregat [mm]	VDP [mm]	Kloridi	Otpornost na mraz (ciklusi)
2.	AB temeljne trake	C30/37	XC2, XF3, XA1	32		Cl 0,40	100

Specificirana svojstva betona u **tablici 1** odnose se na očvrslu beton u konstrukciji.

Međutim, pored ovih svojstava, izvođač radova kod narudžbe betona, treba proizvođaču betona uvjetovati i razrede i svojstva svježeg betona kao npr.: konzistenciju, sadržaj pora, i sl.,

B.6.6 ZEMLJANI RADOVI

Prije početka gradnje zemljište se mora očistiti od raslinja, smeća i otpadaka. To se isto odnosi na dio zemljišta na kojem je bila prethodno konstrukcija, a srušena je kako bi sad na istom mjestu gradila nova.

Tlo na mjestu građenja potrebno je isplanirati i iskolčiti. Prilikom iskopa izvođač je dužan obavijestiti geomehaničara koji mora izvršiti kontrolu svojstava tla i napraviti kontrolu statičkog proračuna. Zemljani i kameni materijali kategorizirani su kako slijedi:

Kategorija «A» - tlo razreda A

Pod zemljanim materijalom kategorije «A» podrazumijevaju se svi čvrsti materijali, gdje je potrebno miniranje kod cijelog iskopa.

U ovu grupu spadaju sve vrste čvrstih tala, kompaktnih stijena (eruptivnih i metamorfnih) u zdravom stanju uključujući i eventualno tanje slojeve rastresenog materijala na površini ili takve stijene s mjestimičnim gnijezdima gline i lokalnim trošnim, odnosno zdrobljenim zonama.

U ovu grupu spadaju i tla koja sadrže više od 50% samaca za čiji je iskop također potrebno miniranje.

Klasifikacija prema EN normama

Stijena ili druga geološka formacija za koju je brzina širenja poprečnih valova v_s najmanje 800 m/s, uključujući najmanje 5 m najslabijeg materijala na površini.

Kruti nanosi (depoziti) pijeska, šljunka ili prekonsolidirane gline, debljine najmanje nekoliko desetaka metara, sa svojstvom postupnoga povećanja mehaničkih svojstava s dubinom i brzinom v_s najmanje 400 m/s pri dubini od 10 m.

Kategorija «B» - tlo razreda B

Pod materijalom kategorije «B» podrazumijevaju se polučvrsta kamenita tla, gdje je potrebno djelomično miniranje, a ostali se dio iskopa obavlja izravnim strojnim radom

U ovu grupu materijala spadaju:

Flišni materijali uključujući i rastreseni materijal, homogeni lapori, trošni pješčenjaci i mješavine lapora i pješčenjaka, većina dolomita, jako zdrobljeni vapnenac, sve vrste škriljevca, neki konglomerati i slični materijali.

Klasifikacija prema EN normama

Debeli nanosi srednje zbijenoga pijeska, šljunka ili srednje krute gline debljine od nekoliko desetaka do više stotina metara i s brzinom v_s od najmanje 200 m/s na dubini od 10 m, koja se povećava do najmanje 350 m/s na dubini od 50 m.

Kategorija «C» - tlo razreda C

Pod materijalom kategorije «C» podrazumijevaju se svi ostali zemljani materijali koje nije potrebno minirati, nego se mogu kopati upotrebom pogodnih strojeva (bagera, buldozera, skrepera i sl.)

Klasifikacija prema EN normama

Meki nekoherentni nanosi s mekim koherentnim slojevima ili bez njih, s brzinom v_s ispod 200 m/s u gornjih 20 m.

Nanosi s predominantno mekim do srednje krutim koherentnim tlima s brzinom v_s ispod 200 m/s u gornjih 20 m.

Potrebno je napraviti i kontrolu geometrije i kvalitete gradiva postojeće temeljne konstrukcije. Ako se ustvrdi da geometrija odstupa od pretpostavki potrebno je napraviti dodatnu kontrolu statičkog proračuna.

Sve iskope potrebno je izvesti po projektu s bočnim odsijecanjem i zaštitom bočnih strana kako ne bi došlo do urušavanja zemljišta prilikom njihova betoniranja.

Sve radove, kontrolu i potvrdu parametara izvođač, geomehaničar i nadzorni inženjer su dužni upisati u građevinski dnevnik.

Kod zatrpavanja i nasipanja prostora oko temelja do nivoa tla potrebno je nasipavati i nabijati u slojevima po 30 cm.

Na kraju je potrebno obaviti planiranje zemljišta, zatrpavanje svih jama i uklanjanje svega nepotrebnog s gradilišta.

B.6.7 NADZOR

Pregledi i nadzor trebaju osigurati da se radovi završavaju u skladu s ovim Tehničkim uvjetima i zahtjevima projektnih specifikacija. Nadzor u ovom kontekstu odnosi se na verifikaciju (potvrđivanje) sukladnosti svojstava proizvoda i materijala koji će se upotrijebiti i na nadzor nad izvedbom radova.

Nadzor materijala i proizvoda

Koji će se nadzor svojstava materijala i proizvoda primijeniti u radovima prikazanje slijedećom tablicom.

Tablica 6: Zahtjevi nadzora materijala i proizvoda

PREDMET	VRSTA NADZORA
Materijali oplata	Vizualni nadzor
Armaturni čelik	Prema EN 10080 i zahtjevima projekta ³⁾
Svježi beton" proizveden u tvornici ili na gradilištu.	Prema EN 206-1, I prema ovim tehničkim uvjetima. Pri preuzimanju betona treba postojati otpremnica.
Ostali materijali ²⁾	Prema projektnim specifikacijama i normama
Predgotovljeni elementi	Prema projektnim specifikacijama ³⁾
Nadzorni izvještaj	Treba
1) Na gradilištu izrađeni sastavni dijelovi smatraju se kao sastavni dijelovi proizvedeni sa "svježim betonom, tvorničkim ili gradilišnim", osim ako nisu proizvedeni prema normi. 2) Npr. element ugrađenog čelika, opeka i si. 3) Proizvode s potvrdom sukladnosti treće osobe treba vizualno pregledati i provjeriti otpremnicu. U slučaju sumnje treba poduzeti daljnje provjere sukladnosti sa specifikacijama. Ostale proizvode treba provjeriti i ispitati prema projektnim specifikacijama.	

B.6.7.1 Područje nadzora izvedbe

Područje nadzora koji treba provesti prikazano je u tablici

Tablica 7: Područje nadzora

PREDMET	VRSTA NADZORA
Kalupi, oplata i skele	Glavne kalupe i oplatu pregledati prije betoniranja
Obična armatura	Glavnu armaturu pregledati prije betoniranja
Ugrađeni elementi	Prema projektnim specifikacijama i ovim tehničkim uvjetima
Zidani elementi	Prema projektnim specifikacijama i ovim tehničkim uvjetima
Čelična konstrukcija	Prema projektnim i izvedbenim specifikacijama i ovim tehničkim uvjetima
Predgotovljeni elementi	Prema izvedbenim specifikacijama
Gradilišni prijevoz i ugradnja betona	Prema ovim tehničkim uvjetima
Završna obrada i njegovanje betona	Prema ovim tehničkim uvjetima
Geometrija	Prema projektnim specifikacijama
Nadzorna dokumentacija	Kako se traži ovim uvjetima

B.6.7.2 Nadzor prije betoniranja

Prije početka betoniranja nadzor treba uključivati:

- geometriju oplata,
- stabilnost oplata, skela i njihovih temelja,
- nepropusnost oplata,
- uklanjanje nečistoća (kao što su prašina, snijeg i/ili led i ostaci žice) s dijela koji će se betonirati,
- obradu lica konstrukcijskih spojnica,
- uklanjanje vode s dna oplata, osim ako se ne betonira pod vodom,
- pripremu površine oplata,
- otvore u oplati.

B.6.7.3 Nadzor poslije betoniranja

Na konstrukcijskim spojnica treba provjeriti i potvrditi da je preklopna (kontinuitetna) armatura u projektiranom položaju.

Treba provjeriti položaj dilatacijske trake, ako je projektom predviđena.

B.6.7.4 Nadzor armature**B.6.7.4.1 Nadzor prije betoniranja**

Prije betoniranja nadzor u skladu s odgovarajućim nadzornim razredom treba potvrditi daje:

- armatura iskazana u nacrtima ugrađena i prema nacrtima postavljena u projektiranu poziciju,
- zaštitni sloj u skladu s ovim uvjetima i projektnim specifikacijama,

- armatura nezagađena uljem, mastima, bojom ili drugim štetnim materijalima,
- armatura ispravno učvršćena i osigurana od pomicanja tijekom betoniranja,
- razmak između sipki armature dovoljan za ugradnju i zbijanje betona,
- ugrađena armatura popraćena odgovarajućom potvrdom sukladnosti sa svojstvima uvjetovanim u EN 10080.

Ako za armaturu dopremljenu u savijalište ili na građevinu nema odgovarajuće potvrde sukladnosti s uvjetovanim svojstvima, ta svojstva treba korisnik potvrditi ispitivanjem odgovarajućeg broja uzoraka dopremljenih profila.

B.6.7.4.2 Nadzor poslije betoniranja

Na konstrukcijskim spojnica treba provjeriti i potvrditi daje preklopna (kontinuitetna) armatura u projektiranom položaju.

B.6.7.4.3 Nadzor postupka betoniranja

Nadzor i ispitivanje postupka betoniranja treba planirati, izvoditi i dokumentirati prema tablici

Tablica 8: Planiranja, nadzora i dokumentiranja

PREDMET	VRSTA NADZORA
Planiranje nadzora	Plan nadzora, procedure i instrukcije prema specifikacijama Aktivnosti kod nesukladnosti
Nadzor	Osnovni i povremeni detaljni nadzor
Dokumentacija	Svi dokumenti planiranja, Izvještaji o svim nadzorima Izvještaji o svim nesukladnostima i popravnim mjerama

Plan nadzora treba identificirati sve nadzore, motrenja i ispitivanja za potrebne dokaze kvalitete.

Najbolji nadzor je kontinuirani nadzor sukladnosti i uobičajene dobre prakse.

B.6.8 MJERE U SLUČAJU NESUKLADNOSTI

Kad nadzor otkrije nesukladnost, treba poduzeti odgovarajuće radnje koje će osigurati uvjetovanu stabilnost i sigurnost konstrukcije i zadovoljiti namjeravanu uporabu.

Kad je nesukladnost potvrđena, treba istražiti sljedeće:

- utjecaj nesukladnosti na izvedbu i uporabu,
- mjere potrebne da bi se nesukladni element ili dio konstrukcije učinili prihvatljivima,
- potrebu zabrane i zamjene nepopravljivog nesukladnog elementa ili dijela konstrukcije.

Veličina nesukladnosti uvjetovanih svojstava betona utvrđuje se naknadnim ispitivanjima istih svojstava na uzorcima betona iz konstrukcijskog elementa prema važećim normama. Ispitivanja se odlukom nadzornog inženjera povjeravaju odgovarajućoj ovlaštenoj instituciji.

Nesukladnost tlačne čvrstoće (postignute i uvjetovane klase) betona rješava se naknadnim ispitivanjem uzoraka betona izvađenih iz dijela konstrukcije u koji je ugrađen nesukladni beton.

Ispitivanja treba provesti prema HRN EN 7034 i HRN U.M1.048 i utvrditi klasu tlačne čvrstoće kojoj ugrađeni beton odgovara u vrijeme ispitivanja! približnu klasu kojoj je odgovarao pri 28-dnevnoj starosti. Prva služi za kontrolu stabilnosti i sigurnosti predmetnog konstrukcijskog dijela a druga za reguliranje ugovornih odnosa između proizvođača i kupca betona.

Ako su neispravnosti i nesukladnosti zanemarive za izvedbu i uporabu element treba preuzeti. Ako se nesukladnost može popraviti, element treba preuzeti nakon popravka.

Ocjenu sukladnosti elementa nakon popravka trebaju dati nadzorni inženjer i ovlaštena institucija koja je utvrdila veličinu nesukladnosti i uvjetovala popravak.

Rektifikacija nesukladnosti mora biti u skladu s projektnim specifikacijama i ovim Tehničkim uvjetima.

Dokumentaciju postupka i materijala koji će se upotrijebiti treba prije popravka odobriti nadzorni inženjer.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Igor Hranilović
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 212

Projektant:
IGOR HRANILOVIĆ, dipl. ing. građ.

B.7. PODACI O GEOTEHNIČKIM I DRUGIM ISTRAŽNIM RADOVIMA

INVESTITOR: **KB Merkur**
Zajčeva 19, 10000 Zagreb
OIB: 25883882856

GRAĐEVINA: **SVEUČILIŠNA KLINIKA VUK VRHOVAC**
GRAD ZAGREB, k.č.4182/2 u 4183/1, k.o. Maksimir

BROJ ELABORATA: **2025-1165**

ZOP: **eSKVV-25**

Nosivost temeljnog tla nije laboratorijski dokazana.

Za svrhu statičkog proračuna pretpostavljeno je da je tlo kategorije C.

U proračunu su korišteni slijedeći parametri:

- Volumenska težina tla $\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$
- Volumenska težina tla zasićenog vodom $\gamma' = 10 \text{ kN/m}^3$
- Kut unutarnjeg trenja nasipa $\varphi = 35^\circ$
- Dopušteno naprezanje u tlu $q_u = 250 \text{ kN/m}^2$

Prilikom iskopa u slučaju nailaska na organski materijal potrebno je izvršiti zamjenu sa šljunkom u dubini do minimum 1,0 m, kojeg treba zbiti najmanje na $M_s \geq 80 \text{ MPa}$ ili zamijeniti mršavim betonom C12/15.

Prije početka armirano-betonskih radova na temeljima objekta ,nadzorna služba gradilišta je dužna pribaviti mišljenje geomehaničara da li je stvarna kvaliteta temeljnog tla u skladu sa projektiranim tlom, mišljenje se obavezno mora upisati u građevinski dnevnik i odobriti daljnju gradnju. U protivnom potrebno je provesti ponovno proračunavanje konstrukcije i deformacija.

Projektant:

IGOR HRANILOVIĆ, dipl. ing. građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Igor Hranilović
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 212

B.8. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE I NAČIN ZBRINJAVANJA GRAĐEVNOG OTPADA

INVESTITOR: **KB Merkur**

Zajčeva 19, 10000 Zagreb

OIB: 25883882856

GRAĐEVINA:

SVEUČILIŠNA KLINIKA VUK VRHOVAC

GRAD ZAGREB, k.č.4182/2 u 4183/1, k.o. Maksimir

BROJ ELABORATA:

2025-1165

ZOP:

eSKVV-25

1) POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE ZA ZEMLJANE RADOVE

Iskop građevinske jame za temelje obavlja se strojno u širokom otkopu, tako da se ručni iskop svede na minimum. Građevinska jama šira je obostrano za 70-100 cm od betonskog oblika u razini donje plohe temeljne ploče sa pokosima usjeka 1:1, kako bi se osigurala sigurna gradnja. U toku gradnje izvođač je dužan osigurati djelotvornu zaštitu, odvodnju i eventualno crpljenje vode iz građevne jame u koliko se pokaže nužnim.

Dio iskopanog materijala se koristi za zatrpavanje građevnih jama, a višak odvozi na mjesto stalne deponije. Zatrpavanje građevnih jama izvodi se nasipavanjem materijala iz iskopa, grubim planiranjem i sabijanjem prema projektom postavljenim zahtjevima. Sa bočnih strana ispuna treba biti iz betona ili stabilizacije.

Svaki sloj nasipa razastire se vodoravno u debljini 20-30 cm, te sabija odgovarajućim sredstvima na potreban propisani stupanj zbijenosti. Radovi na zatrpavanju ne smiju se izvoditi ako su materijal ili podloga smrznuti. Rad na nasipavanju i sabijanju materijala treba prekinuti ako zbog kiše, visokih podzemnih voda ili drugih okolnosti nije moguće udovoljiti zahtjevima kvalitete.

2) NAČIN ZBRINJAVANJA GRAĐEVNOG OTPADA

Građevinskim otpadom se mora postupati u skladu s važećim Zakonom o otpadu kao i u skladu s važećim Pravilnicima: o gospodarenju otpadom; o vrstama otpada; o uvjetima postupanja s otpadom; o gospodarenju građevnim otpadom; o načinu i postupcima gospodarenja otpadom koji sadrži azbest; o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada. Postupanje s građevinskim otpadom u skladu s navedenim propisima znači ozakonjeno gospodarenje građevinskim otpadom.

Ukoliko se prilikom izvođenja radova pronađu materijali i posude nepoznatog sadržaja nužno je o tome obavijestiti investitora i nadležne inspekcije kako bi se utvrdilo o kakvim se materijalima radi te predvidi adekvatni način zbrinjavanja. U slučaju da se radi o materijalima koji sadrže štetne tvari zbrinjavanje moraju izvesti za to ovlaštene tvrtke.

Materijal građevinskog otpada treba usitniti do veličina pogodnih za utovar i transport do deponije. Otpadni materijal je obični građevinski otpad bez opasnih supstancija, tzv. Inertni građevinski otpad.

Ukupno zbrinjavanje građevnog otpada obuhvaća četiri temeljne organizacijske odnosno tehnološke cjeline kojih se izvođitelji prilikom uklanjanja građevina nužno moraju pridržavati:

- prikupljanje, prethodno grubo razlaganje i privremeno odlaganje građevnog otpada odnosno njegovo zbrinjavanje u užem smislu
- samu preradu građevinskog otpada
- izrada prerađevina više uporabne vrijednosti iz sekundarnih sirovina dobivenih usitnjavanjem (recikliranjem) građevnog otpada
- trajno odlaganje neiskoristivog dijela građevnog otpada nakon njegova početnog zbrinjavanja i prerade

Prethodno navedena kategorija «neiskoristivi dio građevnog otpada» odnosi se na materijale koji nisu opasni po okoliš prilikom trajnog odlaganja, ali koji ujedno nisu sirovina pogodna za proizvodnju prerađevina veće uporabne vrijednosti.

Trajno odlaganje nekorisnog dijela, po okoliš neopasnog građevnog otpada nužno je izvršiti na gradsko odlagalište ili na mjesto koje nadležne službe odrede kao adekvatno za odlaganje. Na ovakva zamjenska mjesta moguće je odlaganje samo čiste građevinske šute.

Učinkovitost organizacije prikupljanja građevnog otpada na samome gradilištu naročito utječe na uspješnost provedbe ostale dvije cjeline njegove prerade. Kao prvo, prilikom prikupljanja i odlaganja građevnog otpada neophodno je provesti njegovo prethodno grubo razlaganje. U slučaju rušenja bilo kojih građevnih objekata to mora biti svakako provedeno na licu mjesta izdvajanjem iz ruševina ponovno uporabljivih razmjerno očuvanih sastojaka i materijale kao npr. beton, opeka, crijep, neke vrste pokrova, izolacije, očuvana drvena građa, opreme, metalnih konstrukcija i sl.

Drugi dio prethodnog razvrstavanja potrebno je izvršiti na mjestu prerade građevnog otpada izdvajanjem onih sastojaka kod kojih je to moguće obzirom na njihovo stanje posebice krupnoću i povezanost sa drugim sastojcima. Ovo se prvenstveno odnosi na drvenu građu i slične komadne materijale kao npr. veći metalni predmeti, karton, plastika, veći izolacijski materijal itd.

Posebnu pažnju valja posvetiti prikupljanju otpada od betonskih i armirano-betonskih konstrukcija jer je to materijal koji usitnjen daje sekundarnu sirovinu sa najvećom mogućnošću daljnje tehnološke i komercijalne uporabe u graditeljstvu.

U skladu s važećom zakonskom regulativom posebno glede zaštite okoliša nužno je da svi izvođači radova, neovisno u kojem dijelu procesa uklanjanja sudjeluju, ostvare osnovne ciljeve postupanja s otpadom:

- izbjegavanje i smanjivanje nastajanja otpada i smanjivanje opasnih svojstava otpada čiji nastanak se ne može spriječiti
- iskorištavanje vrijednih svojstava otpada u materijalne i energetske svrhe i njegovo obrađivanje prije odlaganja
- odlaganje samo onog dijela otpada koji se ne može iskoristiti na zato zakonom predviđena mjesta
- izbjegavati onečišćavanje okoliša: vode, tla i zraka iznad propisanih graničnih vrijednosti
- izvoditi radove tako da se izbjegne opasnost za ljudsko zdravlje
- izvoditi radove na siguran način bez ugrožavanja ljudi, opreme, objekata i imovine

Pravilnikom o vrstama otpada određeno je da je proizvođač otpada čija se vrijedna sredstva mogu iskoristiti dužan otpad razvrstavati na mjestu nastanka, odvojeno skupljati po vrstama i osigurati uvjete skladištenja za očuvanje kakvoće u svrhu ponovne obrade.

Taj pravilnik predviđa slijedeće moguće postupke s otpadom:

- kemijsko-fizikalna obrada, biološka obrada, termička obrada, kondicioniranje otpada i odlaganje otpada.

Kemijsko-fizikalna obrada otpada je obrada kemijsko-fizikalnim metodama s ciljem mijenjanja njegovih kemijsko-fizikalnih, odnosno bioloških svojstava, a može biti: neutralizacija, taloženje, ekstrakcija, redukcija, oksidacija, dezinfekcija, centrifugiranje, filtracija, sedimentacija, rezervna osmoza. Biološka

obrada je obrada biološkim metodama s ciljem mijenjanja kemijskih, fizikalnih, odnosno bioloških svojstava, a može biti: aerobna i anaerobna razgradnja.

Termička obrada je obrada termičkim postupkom. Provodi se s ciljem mijenjanja kemijskih, fizikalnih, odnosno bioloških svojstava, a može biti: spaljivanje, piroliza, isparavanje, destilacija, sinteriranje, žarenje, taljenje, zataljivanje u staklo.

Kondicioniranje otpada je priprema za određeni način obrade ili odlaganja, a može biti: usitnjavanje, ovlaživanje, pakiranje, odvodnjavanje, oprашivanje, očvršćivanje te postupci kojima se smanjuje utjecaj štetnih tvari koje sadrži otpad.

S građevnim otpadom treba postupiti u skladu s Pravilnikom o uvjetima za postupanje s otpadom.

Taj pravilnik predviđa moguću termičku obradu za slijedeći otpad:

- drvo, plastiku, asfalt koji sadrži katran
- katran i proizvodi koji sadrže katran.

Kondicioniranjem se može obraditi slijedeći otpad:

- građevinski materijali na bazi azbesta,
- asfalt koji sadrži katran, asfalt (bez katrana)
- katran i proizvodi koji sadrže katran
- izolacijski materijal koji sadrži azbest i
- miješani građevni otpad i otpad od rušenja.

Najveći dio građevnog otpada (prethodno obrađen ili neobrađen) može se odvesti u najbliže javno odlagalište otpada:

- beton, cigle, pločice i keramika, građevinski materijali na bazi gipsa,
- drvo, staklo, plastika, bakar, bronca, mjed, aluminij,
- olovo, cink, željezo i čelik, kositar,
- miješani materijali, kablovi,
- zemlja i kamenje i ostali izolacijski materijali.

Nakon završetka radova gradilište treba očistiti od otpadaka i suvišnog materijala i okolni dio terena dovesti u prvobitno stanje.

B.8.1 SANACIJA GRADILIŠTA

Za potrebe organizacije gradilišta - deponiranje građevinskog materijala, manipulativne površine za prijevoz i za djelatnike - koristit će se prvenstveno prostor građevinske parcele.

Sav otpadni materijal koji se bude deponirao na površini parcele u tijeku izvođenja radova investitor će nakon dovršenja radova o vlastitom trošku odvesti na obližnju deponiju.

Sve oštećene prometne i druge površine i instalacije susjednih objekata investitor će po završetku radova o svom trošku dovesti u prvobitno stanje. Nakon izgradnje predmetne građevine i uklanjanja eventualnih nedostataka

potrebno je izvršiti sanaciju okoliša gradilišta kako bi se predmetna građevina što više uklopila u postojeći okoliš. Na taj način smanjuje se osjećaj devastacije okoliša te udovoljava ekološkim zahtjevima. Zbog toga potrebno je sve usjeke, zasjeke, nasipe i ostale površine stabilizirati, osim tehničkim mjerama, adekvatnim ozelenjavanjem autohtonim biljnim vrstama.

Mjere zaštite okoliša

Definicije:

- **Okoliš** je prirodno okruženje organizama i njihovih zajednica, uključivo i čovjeka, koje im omogućuje postojanje i razvoj. Uključuje zrak, vode, tlo, zemljinu kamenu koru, energiju te

materijalna dobra i kulturnu baštinu kao dio okruženja koje je stvorio čovjek. Obuhvaća sve u svojoj raznolikosti i ukupnosti uzajamnog djelovanja.

- **Zaštita okoliša** skup je aktivnosti i mjera za sprečavanje opasnosti za okoliš, nastanka šteta i/ili onečišćivanja okoliša, smanjivanja i/ili otklanjanja šteta nanesenih okolišu te povrata okoliša u stanje prije nastanka štete.
- **Štetna tvar** je tvar čija su svojstva opasna za ljudsko zdravlje i okoliš s dokazanim akutnim i kroničnim toksičnim učincima, vrlo nadražujuća, kancerogena, mutagena, nagrizujuća, zapaljiva i eksplozivna tvar ili tvar koja u određenoj količini ili koncentraciji ima takva svojstva.
- **Zahvat u okolišu** je svako trajno ili privremeno djelovanje čovjeka koje može narušiti ekološku stabilnost ili biološku raznolikost ili na drugi način može nepovoljno utjecati na okoliš
- **Emisija** je ispuštanje ili istjecanje tvari u tekućem, plinovitom ili krutom stanju ili ispuštanje energije (buka, vibracije, radijacija toplina) i mikrobiološkog onečišćenja iz određenog izvora u okoliš.
- **Imisija** je koncentracija tvari na određenom mjestu i u određenom vremenu u okolišu
- **Onečišćenje okoliša** je promjena stanja okoliša koja je posljedica štetnog djelovanja ili izostanka potrebnog djelovanja, ispuštanja, unošenja ili odlaganja štetnih tvari, ispuštanja energije i utjecaja drugih zahvata i pojava nepovoljnih po okoliš.
- **Onečišćivač** je svaka pravna ili fizička osoba čije djelovanje posredno ili neposredno uzrokuje onečišćavanje okoliša
- **Rizik po okoliš** je vjerojatnost da će neki zahvat posredno ili neposredno prouzročiti štetu okolišu ugroziti život i zdravlje ljudi
- **Opasnost po okoliš** je prekomjerni rizik koji zbog visokog stupnja vjerojatnosti nastanka događaja ili opsega moguće štete na okoliš zahtjeva provođenje određenih mjera.
- **Šteta u okolišu** je oštećenje ili gubitak prirodne funkcije sastavnih dijelova okoliša ili unutarnjim poremećajem odnosa i prirodnog tijeka nastalog zbog ljudskog djelovanja
- **Ekološka nesreća** je izvanredni događaj ili vrsta događaja prouzročena djelovanjem ili utjecajima koji nisu pod nadzorom i imaju za posljedicu ugrožavanje života ili zdravlja ljudi i u većem obimu nanose štetu okolišu.
- **Ugroženi okoliš** je stanje nastalo onečišćavanjem većih razmjera okoliša na određenom području za koji se propisuju posebne mjere radi uspostavljanja prijašnjeg stanja ili novog stanja određenog dijela okoliša, oporavka prirodne zajednice ili obnove prirodnih izvora radi poboljšanja kakvoće življenja
- **Praćenje stanja okoliša** (Monitoring) je sustavno mjerenje emisija, imisija, praćenje prirodnih i drugih pojava, praćenje kakvoće okoliša i promjena stanja u okolišu.
- **Katastar onečišćavanja okoliša** je skup podataka o izvorima, vrsti, količini, načinu i mjestu unošenja, ispuštanja ili odlaganja štetnih tvari u okoliš

Nakon izvedbe gradnje višak materijala će se odvesti, a okoliš koji će se urediti održavati će se urednim i čistim. Komunalni otpad za vrijeme upotrebe građevine deponirati će se u tipske kontejnere komunalnog poduzeća do odvoza na deponij.

- U slučaju da se tijekom izvođenja radova naiđe na neki podzemni objekt (špilja, jama, ponor ili sl.) potrebno je zaustaviti radove te odmah izvijestiti Inspektora zaštite prirode, nadležnu Javnu ustanovu za zaštitu prirode i Državni zavod za zaštitu prirode.

B.8.2 MJERE GOSPODARENJA OTPADOM ZA VRIJEME UKLANJANJA

Mjere gospodarenja otpadom, nastalog uklanjanjem građevine sukladno propisima koji uređuju gospodarenje otpadom, te odvoz i zbrinjavanje građevinskog materijala nastalog uklanjanjem građevine:

Prilikom rušenja građevine kao otpadni materijali pojavljuju se:

- puna opeka - materijali od gline
- drvena građa - daske, stolarija, parketi
- beton i šuta – stropna konstrukcija, zidovi i temelji
- čelik - armatura, ograda

Sav otpadni materijal nastao rušenjem objekta ne smatra se opasnim otpadom, a prijevoz i zbrinjavanje obavlja na način utvrđen Pravilnikom o gospodarenju otpadom (NN 81/2020).

Za vrijeme izvođenja rušenja zidova obavezno je kontinuirano polijevanje objekta vodom u cilju sprječavanja odizanja prašine, kao i pranje kotača kamiona prije napuštanja gradilišta.

Otpad razvrstati prema načinu zbrinjavanja.

U što većoj mogućoj mjeri materijal od rušenja upotrijebiti za daljnju gradnju - pune opeke, podložni materijal, daske za oplatu.

Nakon izgradnje građevine i uklanjanja eventualnih nedostataka, potrebno je zbrinuti građevni otpad, kako bi se predmetna građevina uklopila u postojeći okoliš. Na taj način smanjio bi se osjećaj devastacije okoliša te bi se udovoljilo ekološkim aspektima.

Projektant:

IGOR HRANILOVIĆ, dipl. ing. građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Igor Hranilović
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 212

B.9. PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE GRAĐEVINE I UVJETI ZA NJENO ODRŽAVANJE

B.9.1 OPĆE NAPOMENE PROJEKTIRANJA KONSTRUKCIJE DA ZADOVOLJI POTREBNI UPORABNI VIJEK GRAĐEVINE

Suglasno HRN EN 1990 ovisno o vrsti konstrukcije razlikuje se 5 razreda sa različitim proračunskim uporabnim vijekom prema sljedećoj tablici:

Tablica 1 Razredba proračunskoga uporabnog vijeka (prema HRN EN 1990)

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

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

4. RAZRED - 50 godina

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

(1) Da bi se osigurala trajnost konstrukcije, sljedeći međusobno ovisni čimbenici uzimaju se u obzir:

- namjena konstrukcije;
- zahtijevani kriterije ponašanja;
- očekivani uvjete okoliša;
- sastav, svojstva i ponašanje gradiva;
- oblik elemenata i oblikovanje konstrukcije;
- kakvoća izvedbe te razina kontrole;
- naročite mjere zaštite;
- vjerojatno održavanje tijekom predviđenog vijeka trajanja.

(2) Unutrašnje i vanjske uvjete okoliša treba odrediti u projektnoj fazi da bi se prosudilo njihovo značenje u odnosu na trajnost i da bi se omogućile odgovarajuće mjere koje treba provesti radi zaštite gradiva.

B.9.2 DEFINIRANJE SASTAVA I SVOJSTAVA BETONA BETONSKE KONSTRUKCIJE

- Analiza izloženosti konstrukcije

Beton mora biti proizveden prema uvjetima iz EN 206-1 i ovim tehničkim uvjetima

Tablica 4.1 – Razredi izloženosti u odnosu na uvjete okoliša u skladu s normom EN 206-1

Oznaka razreda	Opis okoliša	Informativni primjeri moguće pojave razreda izloženosti
1 Nema rizika od korozije		
X0	Za beton bez armature ili ugrađenog metala; sve izloženosti osim onih u kojima postoji zamrzavanje/odmrzavanje, abrazija ili kemijska agresivnost. Za beton s armaturom ili ugrađenim metalom: vrlo suho.	Beton unutar zgrada s vrlo malom vlažnošću zraka
2 Korozija uzrokovana karbonatizacijom		
XC1	Suho ili trajno vlažno	Beton unutar zgrada s malom vlažnošću zraka Beton stalno uronjen u vodu
XC2	Vlažno, rijetko suho	Površine betona izložene dugotrajnom kontaktu s vodom Mnogi temelji
XC3	Umjerena vlažnost	Beton unutar zgrada s umjerenom ili velikom vlažnošću zraka Vanjski beton zaštićen od kiše
XC4	Ciklički vlažno i suho	Površine betona izložene kontaktu s vodom koje ne pripadaju razredu izloženosti XC2
3 Korozija uzrokovana kloridima		
XD1	Umjerena vlažnost	Površine betona izložene kloridima iz zraka
XD2	Vlažno, rijetko suho	Bazeni za plivanje Elementi betona izloženi industrijskim vodama koje sadržavaju kloride
XD3	Ciklički vlažno i suho	Dijelovi mostova izloženi prskanju vode koja sadržava kloride Pločnici – kolničke konstrukcije Ploče javnih garaža
4 Korozija uzrokovana kloridima iz morske vode		
XS1	Izložen solima iz zraka, ali ne u izravnom dodiru s morskom vodom	Konstrukcije u blizini ili na obali
XS2	Stalno uronjeno	Dijelovi pomorskih konstrukcija
XS3	U područjima plime i oseke i prskanja vode	Dijelovi pomorskih konstrukcija
5 Korozija uzrokovana zamrzavanjem i odmrzavanjem		
XF1	Umjereno zasićenje vodom, bez sredstva za odmrzavanje	Vertikalne površine betona izložene kiši i zamrzavanju
XF2	Umjereno zasićenje vodom, sa sredstvom za odmrzavanje	Vertikalne površine betona cestovnih konstrukcija izložene zamrzavanju i sredstvima za odmrzavanje
XF3	Jako zasićenje vodom, bez sredstva za odmrzavanje	Horizontalne površine betona izložene kiši i zamrzavanju
XF4	Jako zasićenje vodom, sa sredstvom za odmrzavanje	Ceste i kolnici mostova izloženi sredstvima za odmrzavanje Betonске površine izložene izravnom prskanju vode koja sadržava sredstva za odmrzavanje i izložene zamrzavanju Područja plime i oseke kod pomorskih konstrukcija izloženih zamrzavanju
6 Kemijska korozija		
XA1	Slabo kemijski agresivni okoliš prema normi EN 206-1, tablica 2	Prirodno tlo i podzemna voda
XA2	Umjereno kemijski agresivni okoliš prema normi EN 206-1, tablica 2	Prirodno tlo i podzemna voda
XA3	Jako kemijski agresivni okoliš prema normi EN 206-1, tablica 2	Prirodno tlo i podzemna voda

NAPOMENA: Sastav betona utječe na zaštitu armature i otpornost betona na agresiju. U Dodatku E dani su razredi čvrstoća za posebne razrede izloženosti okolišu. To može dovesti do odabira većih razreda čvrstoće nego što se zahtijeva proračunom konstrukcije. U takvu slučaju vrijednost f_{cm} mora biti pridružena većoj čvrstoći pri proračunu najmanje armature i kontroli širine pukotina (vidjeti točke 7.3.2 do 7.3.4).

Tablica 4.4(N) – Vrijednosti najmanjeg zaštitnog sloja $c_{min,dur}$ u odnosu na trajnost čelične armature u skladu s normom EN 10080

Zahtjevi okoliša za $c_{min,dur}$ [mm]							
Razred konstrukcije	Razred izloženosti u skladu s tablicom 4.1						
	X0	XC1	XC2/XC3	XC4	XD1/XS1	XD2/XS2	XD3/XS3
S1	10	10	10	15	20	25	30
S2	10	10	15	20	25	30	35
S3	10	10	20	25	30	35	40
S4	10	15	25	30	35	40	45
S5	15	20	30	35	40	45	50
S6	20	25	35	40	45	50	55

U skladu s prethodnom tablicom za konstrukciju razreda S4 koja spada u razred izloženosti XC1 vrijednost najmanjeg zaštitnog sloja $c_{min,dur}$ iznosi 1,5 cm, a iz toga slijedi da je nazivni zaštitni sloj debljine 2,5 cm.

2,5 cm

U skladu s prethodnom tablicom za konstrukciju razreda S4 koja spada u razred izloženosti XC2/XC3 vrijednost najmanjeg zaštitnog sloja $c_{min,dur}$ iznosi 2,5 cm, a iz toga slijedi da je nazivni zaštitni sloj debljine 3,5 cm.

3,5 cm

Projektiranje trajnosti podrazumijeva definiranje i izvedbu betonskih elemenata odgovarajuće otpornosti.

Prema novim europskim i hrvatskim normama projektiranje trajnosti provodi se kao funkcija spomenutih razreda izloženosti, a u osnovi se sastoji od ispunjavanja tri zahtjeva koji se odnose na:

- maksimalni vodocementni faktor
- minimalni sadržaj cementa
- minimalni razred čvrstoće betona

B.9.3 USVOJENI SASTAV I SVOJSTVA BETONA

Sukladno navedenim preporukama za izgradnju konstrukcije **stambenih i poslovnih zgrada te zgrada slične namjene** usvaja se beton slijedećih karakteristika:

	debljina zaštitnog sloja d [cm]	maksimalan sadržaj kloridnih iona	Max v/c	Min cement [kg/m ³]	Min Razred čvrstoće
AB temeljne trake	4,0 cm	0,4% na masu cementa.	0,60	280	30/37

B.9.4 ODRŽAVANJE KONSTRUKCIJE

Radnje u okviru održavanja konstrukcije treba provoditi prema odredbama **Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije (NN 17/17, 75/20, 7/22)** i normama na koje upućuje navedeni Prilog, te odgovarajućom primjenom odredaba važećih ostalih propisa.

Bitni dijelovi konstrukcije su:

- AB konstrukcija

B.9.4.1 Održavanje AB konstrukcije objekta

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

Pregled uključuje najmanje:

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

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

B.9.4.2 Čuvanje dokumentacije održavanja

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

Projektant:

IGOR HRANILOVIĆ, dipl. ing. građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Igor Hranilović
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 212

izradio: INFO-G d.o.o.

investitor: KB Merkur, Zajčeva 19, 10000 Zagreb, OIB: 25883882856

građevina: SVEUČILIŠNA KLINIKA VUK VRHOVAC

ZOP: eSKVV-25

br. projekta: 2025-1165

datum: svibanj, 2025.

INVESTITOR: **KB Merkur**

Zajčeva 19, 10000 Zagreb

OIB: 25883882856

GRAĐEVINA:

SVEUČILIŠNA KLINIKA VUK VRHOVAC

GRAD ZAGREB, k.č.4182/2 u 4183/1, k.o. Maksimir

BROJ ELABORATA:

2025-1165

ZOP:

eSKVV-25

C. TEHNIČKI OPIS

C.1. PROJEKTNI ZADATAK

Proračun mehaničke otpornosti i stabilnosti pojedinih dijelova konstrukcije na adresi Dugi dol 4A, 10000 Zagreb, k.č.4182/2 u 4183/1, k.o. Maksimir.

C.2. OPIS KONSTRUKCIJE

Predmet ovog projekta je dubinska energetska obnova novijeg dijela Sveučilišne Klinike Vuk Vrhovac koji nije bio obuhvaćen konstruktivnom i cjelovitom obnovom. U ovoj mapi bit će obrađeni dijelovi konstrukcije na kojima je promijenjeno dosadašnje opterećenje te konstrukcije nove nadstrešnice za bicikle.

Nova nadstrešnica za bicikle izvodi se na sjevernoj strani građevine. Nosivu konstrukciju čine čelični profili prema statičkom proračunu. Koristi se čelik S235.

Na 1.katu mijenja se konstrukcija čelične nadstrešnice. Nosivu konstrukciju čine čelični profili prema statičkom proračunu. Koristi se čelik S235. Ploča terase ojačava se karbonskim trakama prema proračunu.

Na stropnoj ploči 5.kata dodaje se nova strojarska oprema. Polje ploče na kojem se dodaje novi teret ojačava se karbonskim trakama prema proračunu.

Temeljno tlo je potrebno mehanički zbijati vibropločama ili valjcima do zahtijevanog modula stišljivosti od minimalno 40 MPa.

Sva djelovanja na promatrane konstrukcije uzeta su u obzir prema *HRN ENV 1991*. Ona obuhvaćaju:

- 1 Vlastitu težinu
- 2 Dodatno stalno opterećenje
- 3 Korisno opterećenje
- 4 Snijeg
- 5 Potres

C.3. PRORAČUN

Proračun je proveden metodom konačnih elemenata za linearnu analizu proračunskih situacija. Dijelovi konstrukcije modelirani su kao 3D modeli u programskom paketu Tower, dok su čelični dijelovi modelirani u programskom paketu Scia Engineering. Dimenzioniranje je provedeno prema Eurocode-u za najkritičniju kombinaciju opterećenja za pripadni element.

C.4. MATERIJALI

C.4.1 BETON

Razredi čvrstoće betona pojedinih elemenata konstrukcije definirane su statičkom proračunu.

Sami projekt betona treba biti izrađen od strane Izvoditelja konstrukcije i dostavljen na suglasnost Projektantu, a sve kako bi se zadovoljili zahtjevi postavljeni u ovom projektu. Beton se treba propisno njegovati ,kako bi se izbjegla pojava pukotina od skupljanja.

Za sve konstrukcije predviđen je projektirani beton tehničkih svojstava usklađenih prema normi HRN EN 206-1.

Uvjeti okoliša i klasa betona

Konstrukcijski beton, odnosno njegove vanjske plohe, bit će izloženi većem broju djelovanja iz okoliša. Navedena djelovanja specificirana su u priloženoj tablici zahtjeva za projektirani beton. Ovisno o razredu izloženosti, moraju se poštivati granične vrijednosti sastava i svojstava betona specificirane u HRN EN 206-1

Za podložne betone predviđen je beton normiranog sastava C 12/15 i može se proizvoditi s cementom tipa CEM ili CEM II, razreda čvrstoće 32.5 i s minimalnom količinom cementa od 280 kg/m³.

Svi ostali betoni su projektirani betoni ili betoni normiranog sastava s traženim karakteristikama.

Prema navedenim zahtjevima, Izvoditelj treba dokazati da upotrijebljeni betoni odgovaraju traženim svojstvima. Također Izvoditelj treba precizno definirati za svaki element, odnosno za svaki različiti beton:

- način proizvodnje, transporta i ugradnje
- način zbijanja (vibriranja)
- negu
- obradu spojnica (nastavci betoniranja)

Sastavni materijali od kojih se beton proizvodi ili koji mu se pri proizvodnji dodaju moraju ispunjavati zahtjeve normi na koje upućuje norma HRN EN 206-1 i zahtjeve prema tehničkim propisima za građevinske konstrukcije (TPGK).

Zbog opasnosti od korozije armature ne smiju se upotrebljavati betoni koji sadrže cemente tipa CEM II/C, CEM IV i CEM V, prema normi HRN EN 197-1.

Prikaz odabira zaštitnih slojeva s obzirom na razrede izloženosti:

Nosivi elementi konstrukcije	Razred izloženosti	Razred betona	Odabrani zaštitni sloj
AB temeljne trake	XC2, XF3, XA1	C30/37	c _{nom} = 40 mm

C.4.2 ARMATURA

Kao armatura koristi se betonski čelik B500A ili B500B (prema TPGK) za sve elemente, u obliku šipki ili mreža. Zaštitni slojevi betona do armature iznose 3-4 cm. Veličinu zaštitnog sloja osigurati dostatnim brojem kvalitetnih razmačnika (distancera). Kvalitetu zaštitnog sloja osigurati kvalitetnom oplatom i ugradnjom betona, te dodacima betonu i ostalim rješenjima prema projektu betona. Veličina i kvaliteta zaštitnog sloja betona presudni su za trajnost objekta. U potpunosti poštivati projektirani raspored i položaj armaturnih šipki, koje trebaju biti nepomične kod betoniranja. Sva uporabljena armatura treba imati odgovarajuće ateste o kakvoći.

Projektant:

IGOR HRANILOVIĆ, dipl. ing. građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Igor Hranilović
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 212



izradio: INFO-G d.o.o.

investitor: KB Merkur, Zajčeva 19, 10000 Zagreb, OIB: 25883882856

građevina: SVEUČILIŠNA KLINIKA VUK VRHOVAC

ZOP: eSKVV-25

br. projekta: 2025-1165

datum: svibanj, 2025.

INVESTITOR: **KB Merkur**

Zajčeva 19, 10000 Zagreb

OIB: 25883882856

GRAĐEVINA:

SVEUČILIŠNA KLINIKA VUK VRHOVAC

GRAD ZAGREB, k.č.4182/2 u 4183/1, k.o. Maksimir

BROJ ELABORATA:

2025-1165

ZOP:

eSKVV-25

D. STATIČKI PRORAČUN

D.1. NADSTREŠNICA ZA BIKIKLE

D.1.1 ANALIZA OPTEREĆENJA

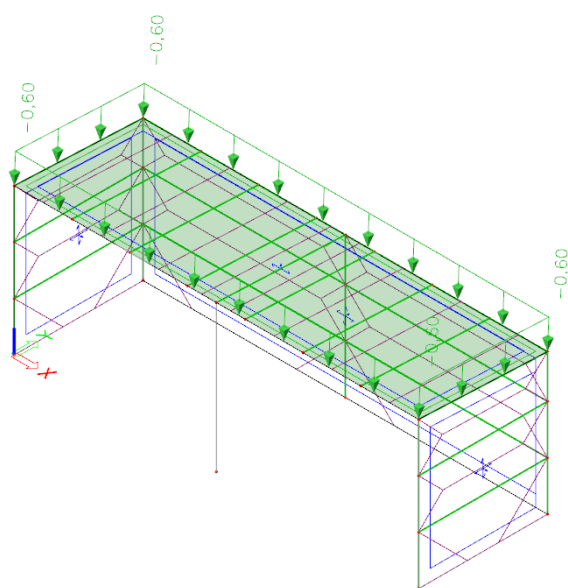
STALNO I UPORABNO OPTEREĆENJE

a. Vlastita težina

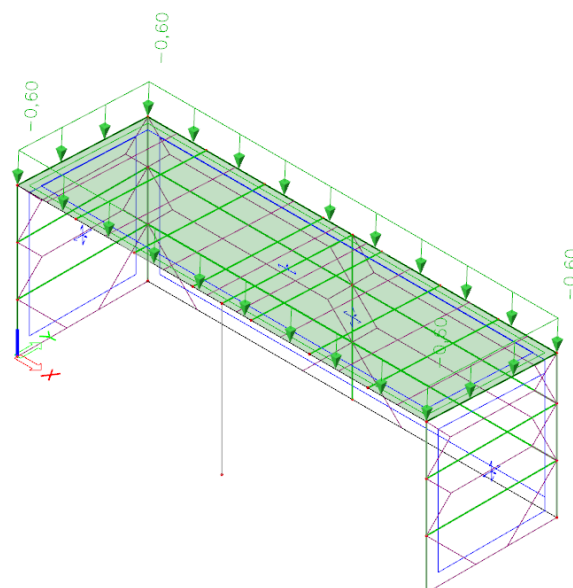
→ Vlastitu težinu nosivog dijela konstrukcije računalni program određuje na temelju dimenzija i zapreminske težine pojedinih konstrukcijskih elemenata.

b. Dodatno stalno i uporabno

Pozicija		BICIKLARNIK		
Opis				
Stalno opterećenje (g)	Sloj	Zapreminska težina (kg/m³)	debljina sloja (cm)	Iznos površinskog opterećenja (kN/m²)
	1 Supstrat	500	8,00	0,40
	2 Geotekstil	300	0,20	0,01
	3 OSB ploče	700	2,00	0,14
	4 Trapezni lim	50	5,00	0,03
	5			
	6			
	7			
	8			
	9			
	10			
	Ukupno (bez AB ploče):			0,57
Korisno opterećenje (p)	Kategorija		Iznos površinskog opterećenja (kN/m²)	
	1	Prema HRN EN 1991-1-1:2012 - kategorija H - nagib krova ≤ 20°	0,60	
	2			
	3			



Stalno opterećenje



Uporabno opterećenje

Opterećenje s snijegom:

[HRN EN 1991-1-3]

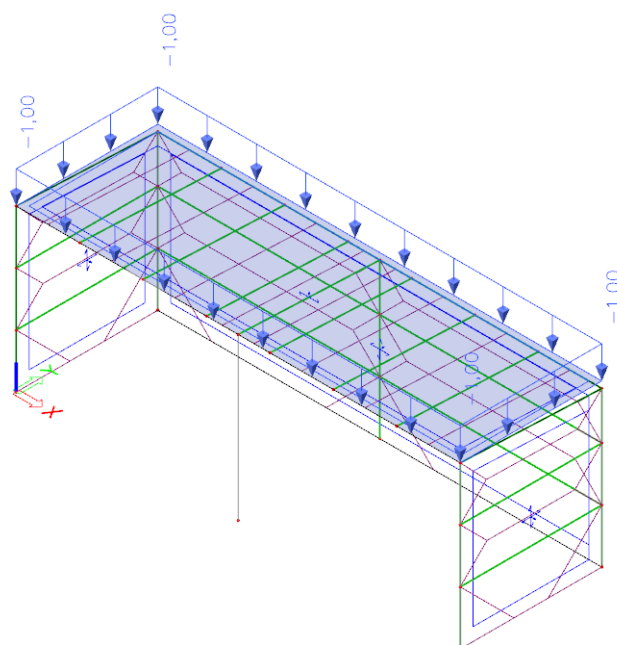


Karakteristične vrijednosti opterećenja s snijegom				
Nadmorska visina do: [m. n. m.]	s_k [kN/m ²]			
	I	II	III	IV
100	0,50	0,75	1,00	1,25
200	0,50	0,75	1,25	1,50
300	0,50	0,75	1,50	1,75
400	0,50	1,00	1,75	2,00
500	0,50	1,25	2,00	2,50
600	0,50	1,50	2,25	3,00
700	0,50	2,00	2,50	3,50
800	0,50	2,50	2,75	4,00
900	1,00	3,00	3,00	4,50
1000	2,00	4,00	3,50	5,00
1100	3,00	5,00	4,00	5,50
1200	4,00	6,00	4,50	6,00
1300	5,00	7,00		7,00
1400	6,00	8,00		8,00
1500		9,00		9,00
1600		10,00		10,00
1700		11,00		11,00
1800		12,00		

Podatci o konstrukciji:	
Područje opterećenja s snijegom	III
Nadmorska visina [m. n. m.]	150
Kut nagiba krova, α	0,0°
Koeficijent oblika, μ	0,80
Toplinski koeficijent, C_t	1,00
Koeficijent izloženosti, C_e	1,00

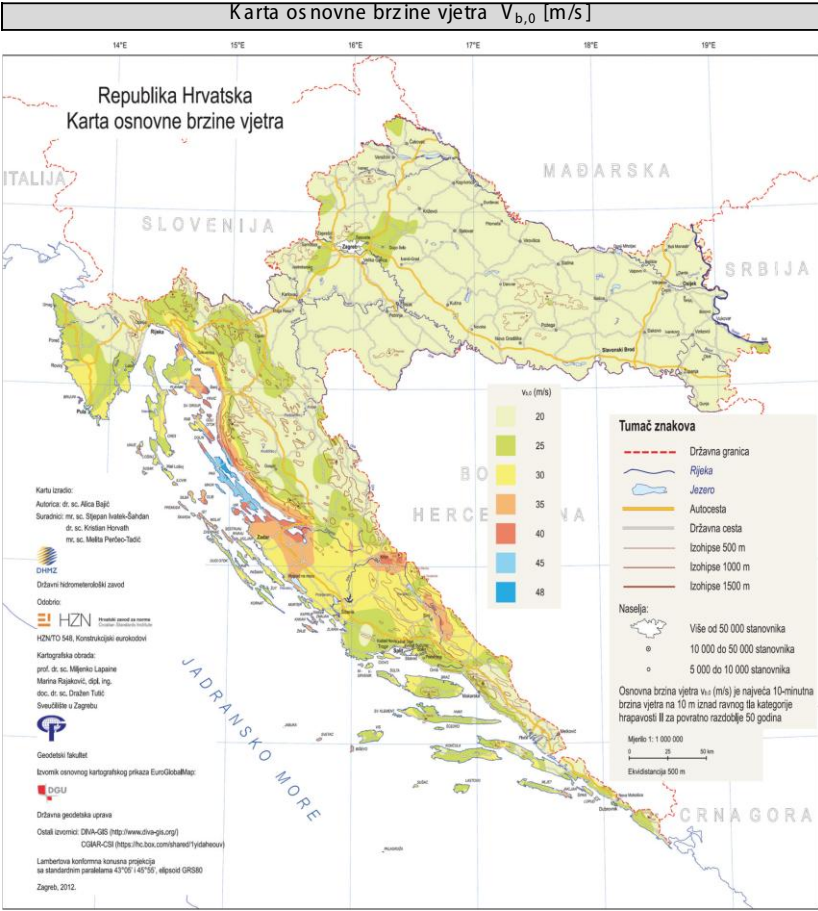
Vertikalno opterećenje snijegom:

$$s^1 = s_k \cdot \mu \cdot C_t \cdot C_e = 1,00 \text{ kN/m}^2$$

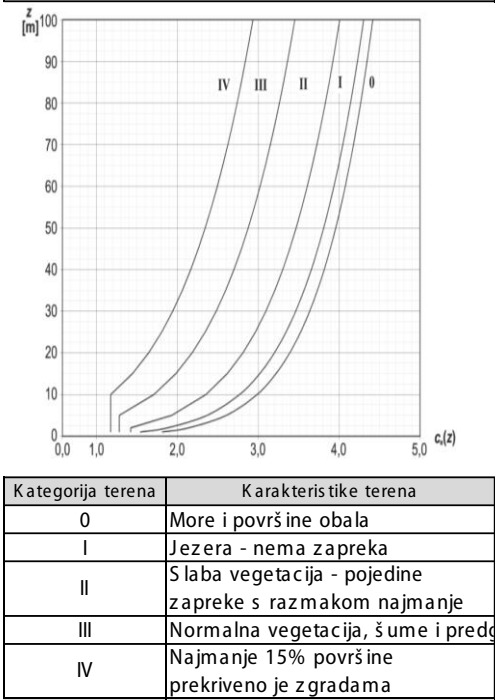


Opterećenje vjetrom:

[HR N EN 1991-1-4]



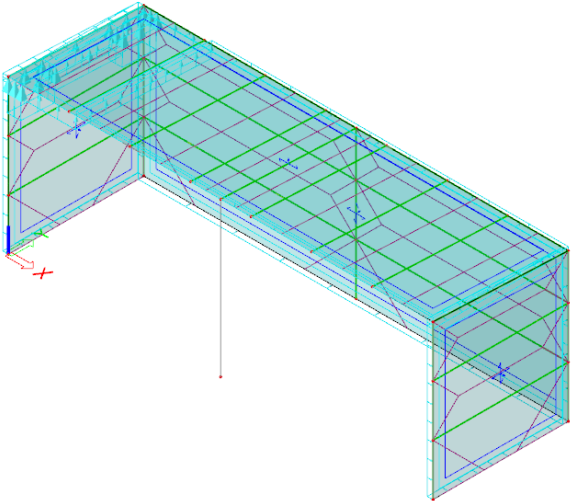
Koeficijent izloženosti $c_e(z)$ kao funkcija visine iznad tla z



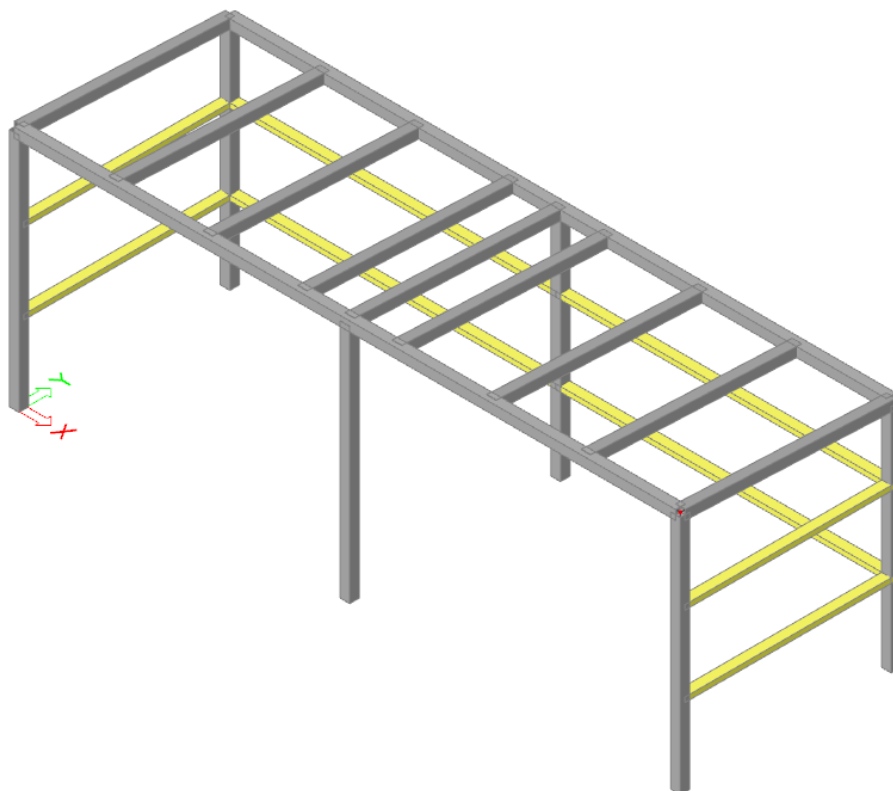
Kategorija terena	Karakteristike terena
0	More i površine obala
I	Jezera - nema zapreka
II	Slaba vegetacija - pojedine zapreke s razmakom najmanje
III	Normalna vegetacija, šume i predgrađa
IV	Najmanje 15% površine prekriveno je zgradama

Područje opterećenja vjetrom	III
Osnovna brzina vjetra, $V_{b,0}$	20,0 m/s
Koeficijent izloženosti, $c_e(z)$	1,5
Ref. pritisak srednje brzine vjetra, q_B	0,25 kN/m ²

Opterećenje vjetrom automatski se generira u programu.



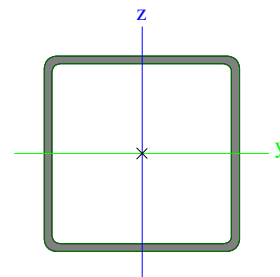
D.1.2 ULAZNI PODACI



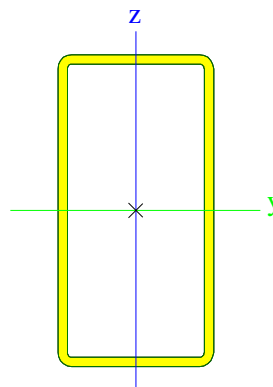
3D prikaz konstrukcije

Korišteni poprečni presjeci:

SHS 100/100/4		
Type	SHS100/100/4.0	
Item material	S 235	
Fabrication	rolled	
Flexural buckling y-y, Flexural buckling z-z	a	a
A [m ²]	1,5200e-03	
A _y [m ²], A _z [m ²]	7,5926e-04	7,5926e-04
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	2,3200e-06	2,3200e-06
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	4,6400e-05	4,6400e-05
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	5,4400e-05	5,4400e-05
I _w [m ⁶], I _t [m ⁴]	3,3333e-09	3,6100e-06
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
c _{y,UCS} [mm], c _{z,UCS} [mm]	50	50
α [deg]	0,00	
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	12790,52	12790,52
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	12790,52	12790,52
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	3,9000e-01	7,5075e-01



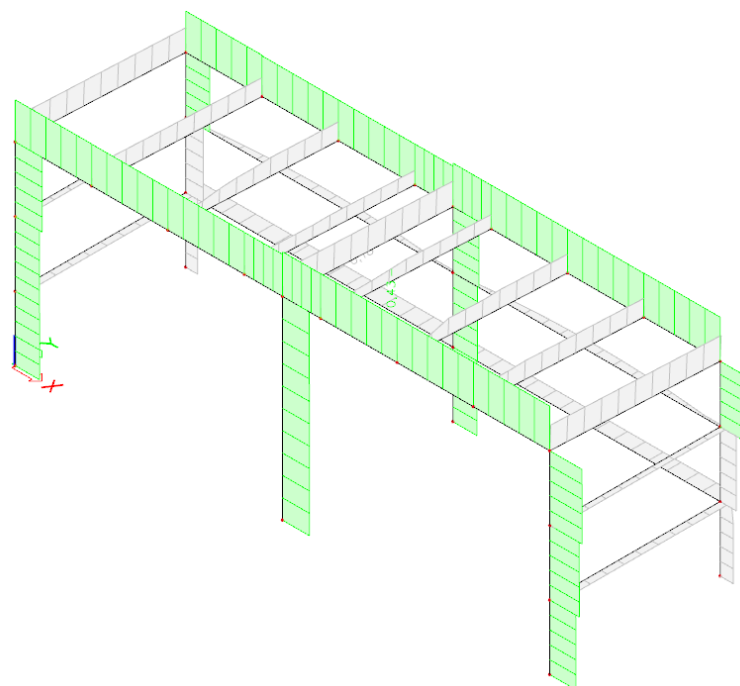
RHS 100/50/3		
Type	RHS100/50/3.0	
Item material	S 235	
Fabrication	rolled	
Flexural buckling y-y, Flexural buckling z-z	a	a
A [m ²]	8,5400e-04	
A _y [m ²], A _z [m ²]	2,8275e-04	5,6551e-04
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	1,1000e-06	3,6800e-07
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	2,1900e-05	1,4700e-05
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	2,7029e-05	1,6622e-05
I _w [m ⁶], I _t [m ⁴]	4,6875e-10	8,8400e-07
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
c _{y,ucs} [mm], c _{z,ucs} [mm]	25	50
α [deg]	0,00	
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	6351,71	6351,71
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	3906,17	3906,17
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	2,9200e-01	5,6565e-01



D.1.3 DIMENZIONIRANJE

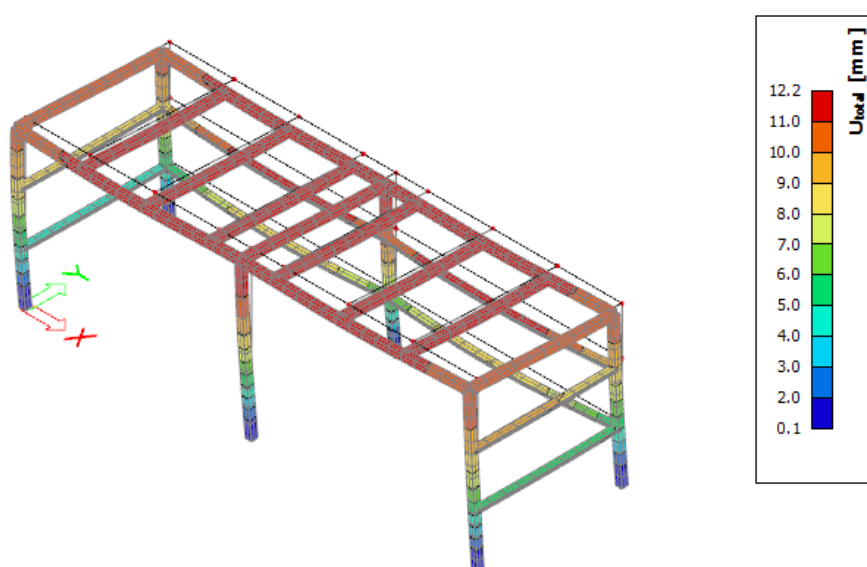
Provjera graničnog stanja nosivosti (GSN):

Iskorištenost elemenata konstrukcije:



Provjera graničnog stanja uporabivosti (GSU):

Pomaci konstrukcije:



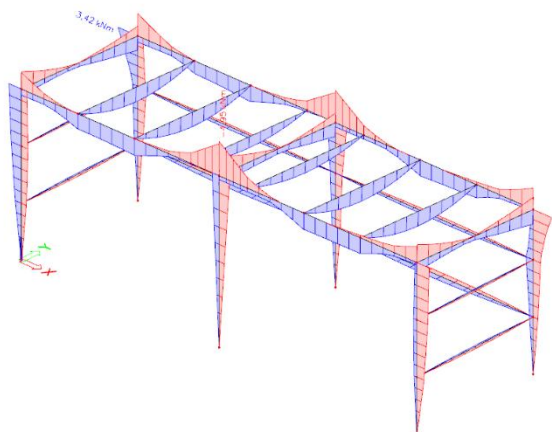
$$U_z = 12,2 \text{ mm}$$

$$U_{dop} = L/250 = 3450/250 = 13,8 \text{ mm}$$

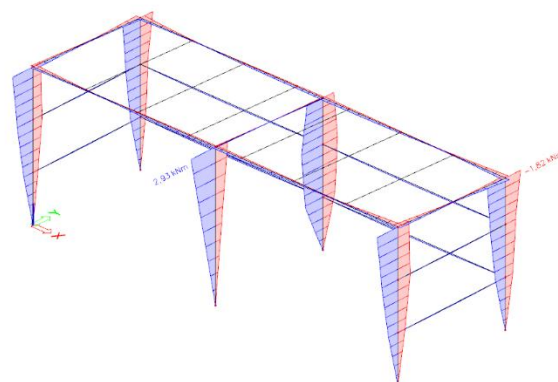
$U_z < U_{dop} \rightarrow 12,2 \text{ mm} < 13,8 \text{ mm} \rightarrow$ progib mjerodavnog elementa zadovoljava

KONSTRUKCIJA ZADOVOLJVA GSN I GSU.

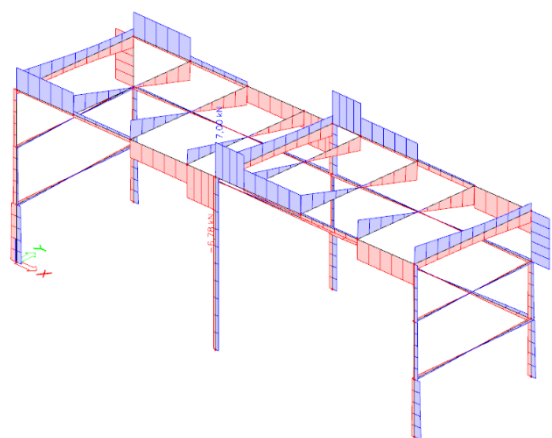
Dimenzioniranje:



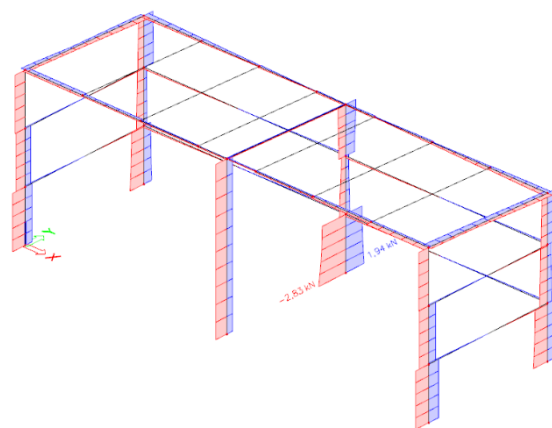
Moment savijanja M_y [kNm]



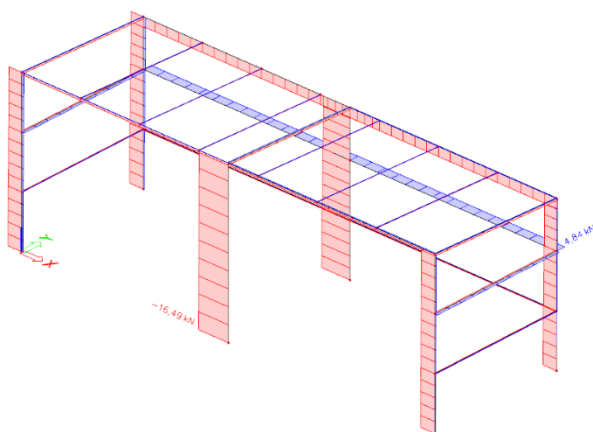
Moment savijanja M_z [kNm]



Poprečna sila V_z [kN]



Poprečna sila V_y [kN]



Uzdužna sila N [kN]

EN 1993-1-1 Code Check

National annex: Standard EN

Member B11	4,929 / 6,900 m	SHS100/100/4.0	S 235	ULS-Set B (auto)	0,43 -
-------------------	------------------------	-----------------------	--------------	-------------------------	---------------

Combination key

ULS-Set B (auto) / 1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 1.50*LC3 + 1.50*LC4 + 0.90*3DWind10

Partial safety factors

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

Material

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

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

The critical check is on position 4,929 m

Internal forces		Calculated	Unit
Normal force	N_{Ed}	-0,80	kN
Shear force	$V_{y,Ed}$	0,02	kN
Shear force	$V_{z,Ed}$	3,87	kN
Torsion	T_{Ed}	-0,02	kNm
Bending moment	$M_{y,Ed}$	2,34	kNm
Bending moment	$M_{z,Ed}$	0,07	kNm

Classification for cross-section design

Classification according to EN 1993-1-1 article 5.5.2

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

Id	Type	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Class 1 Limit [-]	Class 2 Limit [-]	Class 3 Limit [-]	Class
1	I	88	4	-49289,935	-46565,617								
3	I	88	4	-42404,158	46423,613	-0,9		0,5	22,0	67,2	77,9	113,1	1
5	I	88	4	50337,406	47613,089	0,9		1,0	22,0	28,0	34,0	38,7	1
7	I	88	4	43451,630	-45376,141	-1,0		0,5	22,0	73,6	84,8	129,5	1

Note: The Classification limits have been set according to Semi-Comp+.

The cross-section is classified as Class 1

Compression check

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

Cross-section area	A	1,5200e-03	m ²
Compression resistance	N _{c,Rd}	357,20	kN
Unity check		0,00	-

Bending moment check for M_y

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

Plastic section modulus	W _{pl,y}	5,4400e-05	m ³
Plastic bending moment	M _{pl,y,Rd}	12,78	kNm
Unity check		0,18	-

Bending moment check for M_z

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

Plastic section modulus	W _{pl,z}	5,4400e-05	m ³
Plastic bending moment	M _{pl,z,Rd}	12,78	kNm
Unity check		0,01	-

Shear check for V_y

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

Shear correction factor	η	1,20	
Shear area	A _v	7,6000e-04	m ²
Plastic shear resistance for V _y	V _{pl,y,Rd}	103,11	kN
Unity check		0,00	-

Shear check for V_z

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

Shear correction factor	η	1,20	
Shear area	A _v	7,6000e-04	m ²
Plastic shear resistance for V _z	V _{pl,z,Rd}	103,11	kN
Unity check		0,04	-

Torsion check

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

Index of fibre	Fibre	1	
Total torsional moment	T_{Ed}	0,3	MPa
Elastic shear resistance	T_{Rd}	135,7	MPa
Unity check		0,00	-

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

Combined bending, axial force and shear force check

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

Design plastic moment resistance reduced due to N_{Ed}	$M_{N,y,Rd}$	12,78	kNm
Exponent of bending ratio y	α	1,66	
Design plastic moment resistance reduced due to N_{Ed}	$M_{N,z,Rd}$	12,78	kNm
Exponent of bending ratio z	β	1,66	

Unity check (6.41) = $0,06 + 0,00 = 0,06$ -

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

The member satisfies the section check.

.....STABILITY CHECK:.....**Classification for member buckling design**

Decisive position for stability classification: 3,450 m

Decisive utilisation factor η : 0,39

Classification according to EN 1993-1-1 article 5.5.2

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

Id	Type	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Class 1 Limit [-]	Class 2 Limit [-]	Class 3 Limit [-]	Class
1	I	88	4	102764,045	103251,979	1,0		1,0	22,0	28,0	34,0	38,1	1
3	I	88	4	94733,802	-93154,038	-1,0		0,5	22,0	71,1	82,0	121,9	1
5	I	88	4	-101716,574	-102204,507								
7	I	88	4	-93686,330	94201,510	-1,0		0,5	22,0	71,7	82,7	123,4	1

Note: The Classification limits have been set according to Semi-Comp+.

The cross-section is classified as Class 1

Note: The decisive position for the stability classification is based on the utilisation factor η according to Semi-Comp+.

Flexural Buckling check

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

Buckling parameters		yy	zz	
Sway type		sway	non-sway	
System length	L	3,450	0,986	m
Buckling factor	k	1,34	0,91	
Buckling length	l_{cr}	4,623	0,901	m
Critical Euler load	N_{cr}	224,97	5922,66	kN
Slenderness	λ	118,34	23,06	
Relative slenderness	λ_{rel}	1,26	0,25	
Limit slenderness	$\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	

Note: The slenderness or compression force is such that Flexural Buckling effects may be ignored

according to EN 1993-1-1 article 6.3.1.2(4).

Torsional(-Flexural) Buckling check

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

Note: The cross-section concerns a RHS section which is not susceptible to Torsional(-Flexural) Buckling.

Lateral Torsional Buckling check

According to EN 1993-1-1 article 6.3.2.1

Note: The cross-section concerns an RHS section with ' $h / b < 10 / \lambda_{rel,z}$ '.

This section is thus not susceptible to Lateral Torsional Buckling.

Bending and axial compression check

According to EN 1993-1-1 article 6.3.3 and formula (6.61),(6.62)

Bending and axial compression check parameters			
Interaction method		alternative method 1	
Cross-section area	A	1,5200e-03	m ²
Plastic section modulus	$W_{pl,y}$	5,4400e-05	m ³
Plastic section modulus	$W_{pl,z}$	5,4400e-05	m ³
Design compression force	N_{Ed}	0,80	kN
Design bending moment (maximum)	$M_{y,Ed}$	-4,95	kNm
Design bending moment (maximum)	$M_{z,Ed}$	0,07	kNm

Bending and axial compression check parameters			
Characteristic compression resistance	N_{Rk}	357,20	kN
Characteristic moment resistance	$M_{y,Rk}$	12,78	kNm
Characteristic moment resistance	$M_{z,Rk}$	12,78	kNm
Reduction factor	χ_y	1,00	
Reduction factor	χ_z	1,00	
Reduction factor	χ_{LT}	1,00	
Interaction factor	k_{yy}	1,00	
Interaction factor	k_{yz}	0,57	
Interaction factor	k_{zy}	0,60	
Interaction factor	k_{zz}	0,94	

Maximum moment $M_{y,Ed}$ is derived from beam B11 position 3,450 m.

Maximum moment $M_{z,Ed}$ is derived from beam B11 position 4,929 m.

Interaction method 1 parameters			
Critical Euler load	$N_{cr,y}$	224,97	kN
Critical Euler load	$N_{cr,z}$	5922,66	kN
Elastic critical load	$N_{cr,T}$	97845,86	kN
Plastic section modulus	$W_{pl,y}$	5,4400e-05	m ³
Elastic section modulus	$W_{el,y}$	4,6400e-05	m ³
Plastic section modulus	$W_{pl,z}$	5,4400e-05	m ³
Elastic section modulus	$W_{el,z}$	4,6400e-05	m ³
Second moment of area	I_y	2,3200e-06	m ⁴
Second moment of area	I_z	2,3200e-06	m ⁴
Torsional constant	I_t	3,6100e-06	m ⁴
Method for equivalent moment factor $C_{my,0}$		Table A.2 Line 2 (General)	
Design bending moment (maximum)	$M_{y,Ed}$	-4,95	kNm
Maximum relative deflection	δ_z	-4,4	mm
Equivalent moment factor	$C_{my,0}$	1,00	
Method for equivalent moment factor $C_{mz,0}$		Table A.2 Line 1 (Linear)	
Ratio of end moments	ψ_z	0,73	
Equivalent moment factor	$C_{mz,0}$	0,94	
Factor	μ_y	1,00	
Factor	μ_z	1,00	

Interaction method 1 parameters			
Factor	ε_y	203,82	
Factor	a_{LT}	0,00	
Critical moment for uniform bending	$M_{cr,0}$	1215,80	kNm
Relative slenderness	$\lambda_{rel,0}$	0,10	
Limit relative slenderness	$\lambda_{rel,0,lim}$	0,32	
Equivalent moment factor	C_{my}	1,00	
Equivalent moment factor	C_{mz}	0,94	
Equivalent moment factor	C_{mLT}	1,00	
Factor	b_{LT}	0,00	
Factor	c_{LT}	0,00	
Factor	d_{LT}	0,00	
Factor	e_{LT}	0,00	
Factor	w_y	1,17	
Factor	w_z	1,17	
Factor	n_{pl}	0,00	
Maximum relative slenderness	$\lambda_{rel,max}$	1,26	
Factor	C_{yy}	1,00	
Factor	C_{yz}	1,00	
Factor	C_{zy}	1,00	
Factor	C_{zz}	1,00	

Unity check (6.61) = $0,00 + 0,43 + 0,00 = 0,43$ -

Unity check (6.62) = $0,00 + 0,26 + 0,01 = 0,26$ -

The member satisfies the stability check.

EN 1993-1-1 Code Check

National annex: Standard EN

Member B19	1,610 / 3,450 m	RHS100/50/3.0	S 235	ULS-Set B (auto)	0,18 -
-------------------	------------------------	----------------------	--------------	-------------------------	---------------

Combination key

ULS-Set B (auto) / 1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 1.05*LC3 +
1.05*LC4 + 1.50*3DWind14

Partial safety factors

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

Material

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

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

The critical check is on position 1,610 m

Internal forces		Calculated	Unit
Normal force	N_{Ed}	-0,38	kN
Shear force	$V_{y,Ed}$	0,01	kN
Shear force	$V_{z,Ed}$	0,08	kN
Torsion	T_{Ed}	-0,03	kNm
Bending moment	$M_{y,Ed}$	0,92	kNm
Bending moment	$M_{z,Ed}$	0,13	kNm

Classification for cross-section design

Classification according to EN 1993-1-1 article 5.5.2

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

Id	Type	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Class 1 Limit [-]	Class 2 Limit [-]	Class 3 Limit [-]	Class
1	I	41	3	-48161,034	-33398,810								
3	I	91	3	-29768,778	47577,250	-0,6		0,6	30,3	52,9	62,3	87,2	1
5	I	41	3	49046,956	34284,732	0,7		1,0	13,7	28,0	34,0	42,4	1
7	I	91	3	30654,700	-46691,328	-1,5		0,4	30,3	90,8	104,7	193,1	1

Note: The Classification limits have been set according to Semi-Comp+.

The cross-section is classified as Class 1

Compression check

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

Cross-section area	A	8,5400e-04	m ²
Compression resistance	N _{c,Rd}	200,69	kN
Unity check		0,00	-

Bending moment check for M_y

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

Plastic section modulus	W _{pl,y}	2,7029e-05	m ³
Plastic bending moment	M _{pl,y,Rd}	6,35	kNm
Unity check		0,14	-

Bending moment check for M_z

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

Plastic section modulus	W _{pl,z}	1,6622e-05	m ³
Plastic bending moment	M _{pl,z,Rd}	3,91	kNm
Unity check		0,03	-

Shear check for V_y

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

Shear correction factor	η	1,20	
Shear area	A _v	2,8467e-04	m ²
Plastic shear resistance for V _y	V _{pl,y,Rd}	38,62	kN
Unity check		0,00	-

Shear check for V_z

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

Shear correction factor	η	1,20	
Shear area	A _v	5,6933e-04	m ²
Plastic shear resistance for V _z	V _{pl,z,Rd}	77,25	kN
Unity check		0,00	-

Torsion check

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

Index of fibre	Fibre	1	
Total torsional moment	T_{Ed}	1,2	MPa
Elastic shear resistance	T_{Rd}	135,7	MPa
Unity check		0,01	-

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

Combined bending, axial force and shear force check

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

Design plastic moment resistance reduced due to N_{Ed}	$M_{N,y,Rd}$	6,35	kNm
Exponent of bending ratio y	α	1,66	
Design plastic moment resistance reduced due to N_{Ed}	$M_{N,z,Rd}$	3,91	kNm
Exponent of bending ratio z	β	1,66	

Unity check (6.41) = $0,04 + 0,00 = 0,04$ -

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

The member satisfies the section check.

....STABILITY CHECK:....**Classification for member buckling design**

Decisive position for stability classification: 1,610 m

Decisive utilisation factor η : 0,15

Classification according to EN 1993-1-1 article 5.5.2

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

Id	Type	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Class 1 Limit [-]	Class 2 Limit [-]	Class 3 Limit [-]	Class
1	I	41	3	-48161,034	-33398,810								
3	I	91	3	-29768,778	47577,250	-0,6		0,6	30,3	52,9	62,3	87,2	1
5	I	41	3	49046,956	34284,732	0,7		1,0	13,7	28,0	34,0	42,4	1
7	I	91	3	30654,700	-46691,328	-1,5		0,4	30,3	90,8	104,7	193,1	1

Note: The Classification limits have been set according to Semi-Comp+.

The cross-section is classified as Class 1

Note: The decisive position for the stability classification is based on the utilisation factor η according to Semi-Comp+.

Flexural Buckling check

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

Buckling parameters		yy	zz	
Sway type		sway	non-sway	
System length	L	3,450	3,450	m
Buckling factor	k	1,00	1,00	
Buckling length	l_{cr}	3,450	3,450	m
Critical Euler load	N_{cr}	191,55	64,08	kN
Slenderness	λ	96,13	166,19	
Relative slenderness	λ_{rel}	1,02	1,77	
Limit slenderness	$\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	

Note: The slenderness or compression force is such that Flexural Buckling effects may be ignored

according to EN 1993-1-1 article 6.3.1.2(4).

Torsional(-Flexural) Buckling check

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

Note: The cross-section concerns a RHS section which is not susceptible to Torsional(-Flexural) Buckling.

Lateral Torsional Buckling check

According to EN 1993-1-1 article 6.3.2.1

Note: The cross-section concerns an RHS section with ' $h / b < 10 / \lambda_{rel,z}$ '.

This section is thus not susceptible to Lateral Torsional Buckling.

Bending and axial compression check

According to EN 1993-1-1 article 6.3.3 and formula (6.61),(6.62)

Bending and axial compression check parameters			
Interaction method		alternative method 1	
Cross-section area	A	8,5400e-04	m ²
Plastic section modulus	$W_{pl,y}$	2,7029e-05	m ³
Plastic section modulus	$W_{pl,z}$	1,6622e-05	m ³
Design compression force	N_{Ed}	0,38	kN
Design bending moment (maximum)	$M_{y,Ed}$	0,92	kNm
Design bending moment (maximum)	$M_{z,Ed}$	0,13	kNm

Bending and axial compression check parameters			
Characteristic compression resistance	N_{Rk}	200,69	kN
Characteristic moment resistance	$M_{y,Rk}$	6,35	kNm
Characteristic moment resistance	$M_{z,Rk}$	3,91	kNm
Reduction factor	χ_y	1,00	
Reduction factor	χ_z	1,00	
Reduction factor	χ_{LT}	1,00	
Interaction factor	k_{yy}	1,00	
Interaction factor	k_{yz}	0,58	
Interaction factor	k_{zy}	0,63	
Interaction factor	k_{zz}	1,01	

Maximum moment $M_{y,Ed}$ is derived from beam B19 position 1,610 m.

Maximum moment $M_{z,Ed}$ is derived from beam B19 position 1,610 m.

Interaction method 1 parameters			
Critical Euler load	$N_{cr,y}$	191,55	kN
Critical Euler load	$N_{cr,z}$	64,08	kN
Elastic critical load	$N_{cr,T}$	41584,00	kN
Plastic section modulus	$W_{pl,y}$	2,7029e-05	m ³
Elastic section modulus	$W_{el,y}$	2,1900e-05	m ³
Plastic section modulus	$W_{pl,z}$	1,6622e-05	m ³
Elastic section modulus	$W_{el,z}$	1,4700e-05	m ³
Second moment of area	I_y	1,1000e-06	m ⁴
Second moment of area	I_z	3,6800e-07	m ⁴
Torsional constant	I_t	8,8400e-07	m ⁴
Method for equivalent moment factor $C_{my,0}$		Table A.2 Line 4 (Line load)	
Equivalent moment factor	$C_{my,0}$	1,00	
Method for equivalent moment factor $C_{mz,0}$		Table A.2 Line 4 (Line load)	
Equivalent moment factor	$C_{mz,0}$	1,00	
Factor	μ_y	1,00	
Factor	μ_z	1,00	
Factor	ε_y	95,55	
Factor	a_{LT}	0,20	

Interaction method 1 parameters			
Critical moment for uniform bending	$M_{cr,0}$	67,68	kNm
Relative slenderness	$\lambda_{rel,0}$	0,31	
Limit relative slenderness	$\lambda_{rel,0,lim}$	0,21	
Equivalent moment factor	C_{my}	1,00	
Equivalent moment factor	C_{mz}	1,00	
Equivalent moment factor	C_{mLT}	1,00	
Factor	b_{LT}	0,00	
Factor	c_{LT}	0,00	
Factor	d_{LT}	0,00	
Factor	e_{LT}	0,00	
Factor	w_y	1,23	
Factor	w_z	1,13	
Factor	n_{pl}	0,00	
Maximum relative slenderness	$\lambda_{rel,max}$	1,77	
Factor	C_{yy}	1,00	
Factor	C_{yz}	0,99	
Factor	C_{zy}	0,99	
Factor	C_{zz}	1,00	

Unity check (6.61) = $0,00 + 0,16 + 0,02 = 0,18$ -

Unity check (6.62) = $0,00 + 0,10 + 0,04 = 0,14$ -

The member satisfies the stability check.

D.2. TERASA 1.KATA – ČELIČNA NADSTREŠNICA

D.2.1 ANALIZA OPTEREĆENJA

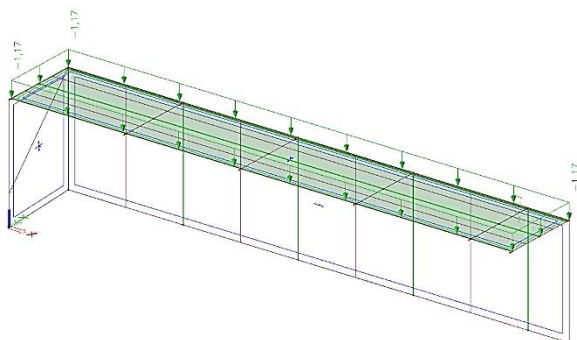
STALNO I UPORABNO OPTEREĆENJE

a. Vlastita težina

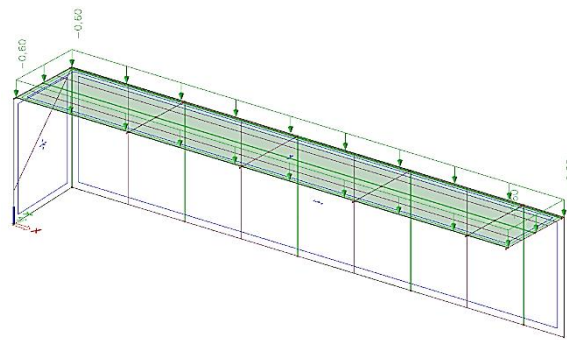
→ Vlastitu težinu nosivog dijela konstrukcije računalni program određuje na temelju dimenzija i zapremine težine pojedinih konstrukcijskih elemenata.

b. Dodatno stalno i uporabno

Pozicija				
Opis		K4		
Stalno opterećenje (g)	Sloj	Zapreminska težina (kg/m ²)	debljina sloja (cm)	Iznos površinskog opterećenja (kN/m ²)
	1 Falcani lim	50	0,07	0,00
	2 Daščana oplata	700	2,40	0,17
	3 Spušteni strop	1000	10,00	1,00
	4			
	5			
	6			
	7			
	8			
	9			
	10			
	Ukupno (bez AB ploče):			1,17
Korisno opterećenje (p)	Kategorija		Iznos površinskog opterećenja (kN/m ²)	
	1	Prema HRN EN 1991-1-1:2012 - kategorija H - nagib krova ≤ 20°	0,60	
	2			
	3			



Stalno opterećenje



Uporabno opterećenje

Opterećenje s snijegom:

[HRN EN 1991-1-3]

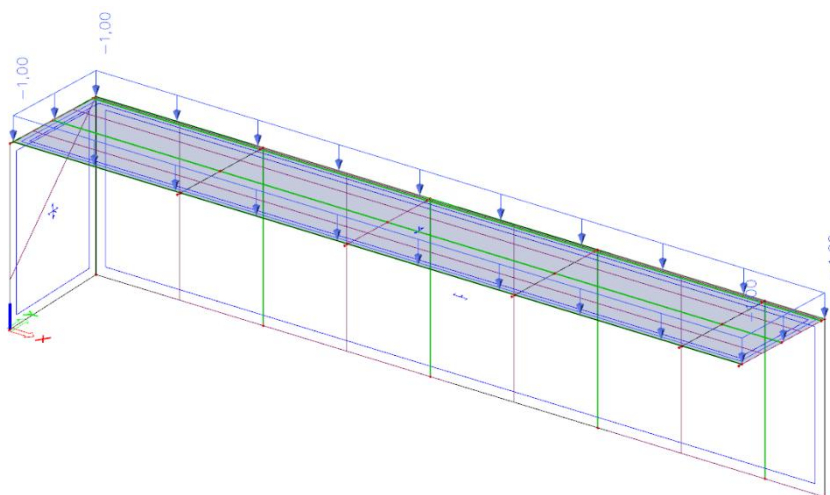


Karakteristične vrijednosti opterećenja s snijegom				
Nadmorska visina do: [m. n. m.]	s_k [kN/m ²]			
	I	II	III	IV
100	0,50	0,75	1,00	1,25
200	0,50	0,75	1,25	1,50
300	0,50	0,75	1,50	1,75
400	0,50	1,00	1,75	2,00
500	0,50	1,25	2,00	2,50
600	0,50	1,50	2,25	3,00
700	0,50	2,00	2,50	3,50
800	0,50	2,50	2,75	4,00
900	1,00	3,00	3,00	4,50
1000	2,00	4,00	3,50	5,00
1100	3,00	5,00	4,00	5,50
1200	4,00	6,00	4,50	6,00
1300	5,00	7,00		7,00
1400	6,00	8,00		8,00
1500		9,00		9,00
1600		10,00		10,00
1700		11,00		11,00
1800		12,00		

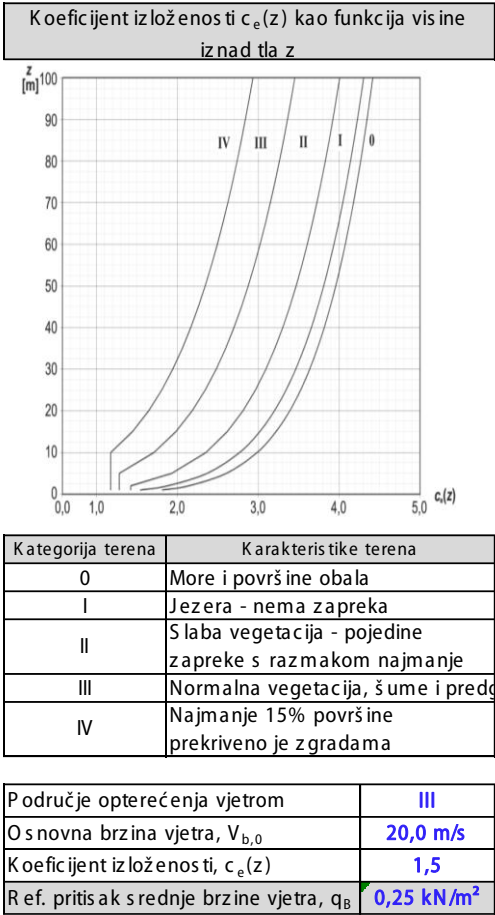
Podatci o konstrukciji:	
Područje opterećenja s snijegom	III
Nadmorska visina [m. n. m.]	150
Kut nagiba krova, α	0,0°
Koeficijent oblika, μ	0,80
Toplin. koeficijent, C_t	1,00
Koeficijent izloženosti, C_e	1,00

Vertikalno opterećenje snijegom:

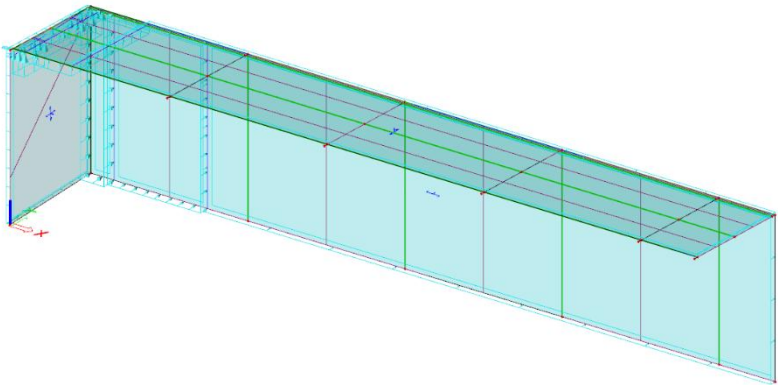
$$s' = s_k \cdot \mu \cdot C_t \cdot C_e = 1,00 \text{ kN/m}^2$$



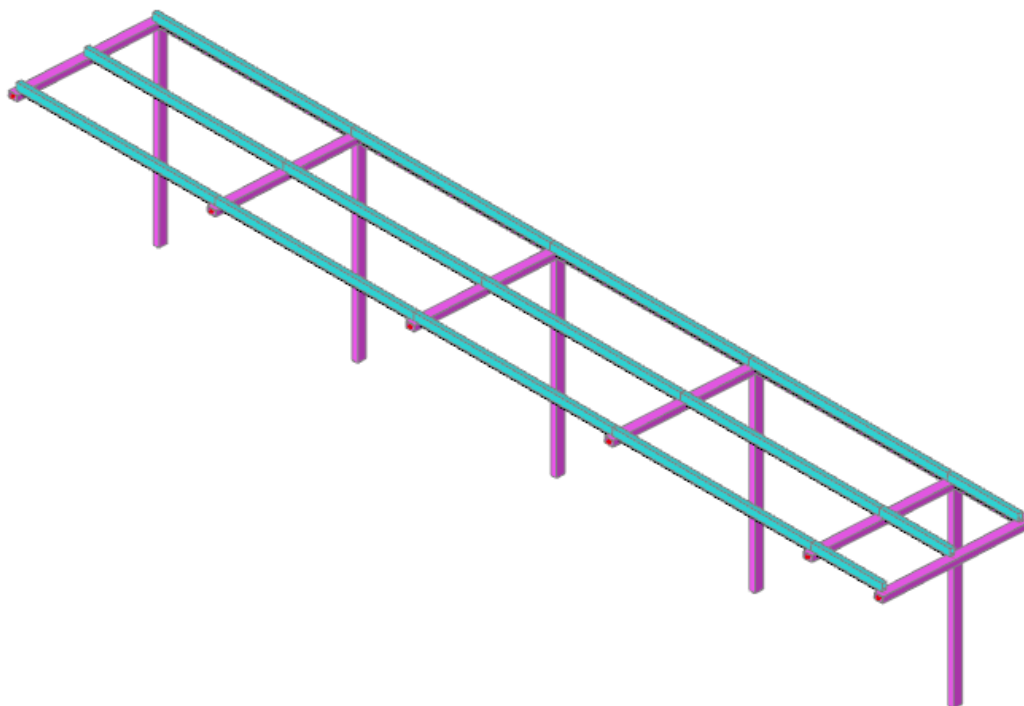
Opterećenje vjetrom:
[HR N EN 1991-1-4]



Opterećenje vjetrom automatski se generira u programu.



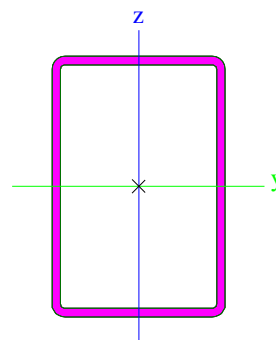
D.2.2 ULAZNI PODACI



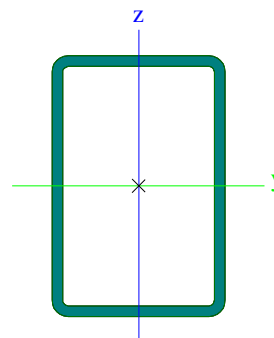
3D prikaz konstrukcije

Korišteni poprečni presjeci:

RHS 150/100/5		
Type	RHS150/100/5.0	
Item material	S 235	
Fabrication	rolled	
Flexural buckling y-y, Flexural buckling z-z	a	a
A [m ²]	2,3700e-03	
A _y [m ²], A _z [m ²]	9,4251e-04	1,4138e-03
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	7,3900e-06	3,9200e-06
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	9,8500e-05	7,8500e-05
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	1,1827e-04	8,9367e-05
I _w [m ⁶], I _t [m ⁴]	1,1719e-08	8,0700e-06
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
c _{y,UCS} [mm], c _{z,UCS} [mm]	50	75
α [deg]	0,00	
M _{pl,y+} [Nm], M _{pl,y-} [Nm]	27794,43	27794,43
M _{pl,z+} [Nm], M _{pl,z-} [Nm]	21001,27	21001,27
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	4,8700e-01	9,4275e-01



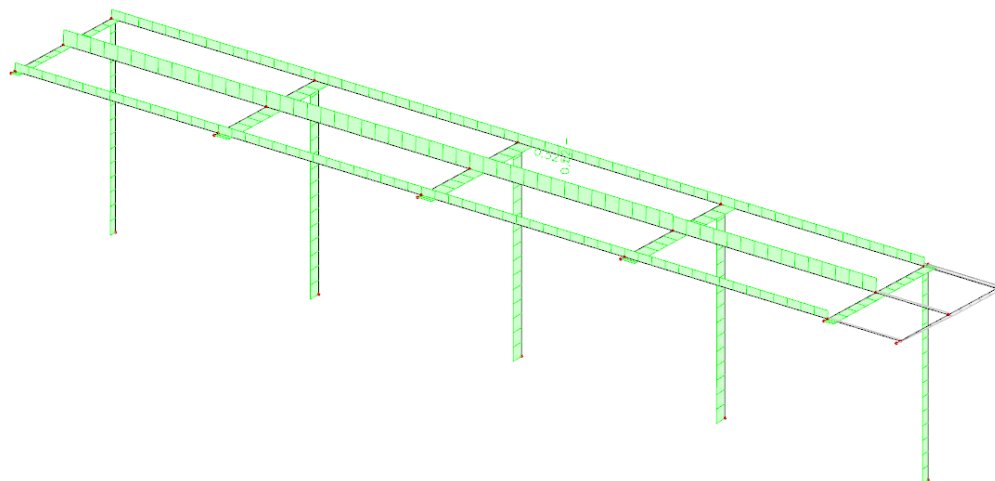
RHS 120/80/5		
Type	RHS120/80/5.0	
Item material	S 235	
Fabrication	rolled	
Flexural buckling y-y, Flexural buckling z-z	a	a
A [m ²]	1,8700e-03	
A _y [m ²], A _z [m ²]	7,4251e-04	1,1138e-03
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	3,6500e-06	1,9300e-06
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	6,0900e-05	4,8200e-05
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	7,3680e-05	5,5554e-05
I _w [m ⁶], I _t [m ⁴]	3,8400e-09	4,0100e-06
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
c _{y,UCS} [mm], c _{z,UCS} [mm]	40	60
α [deg]	0,00	
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	17314,78	17314,78
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	13055,25	13055,25
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	3,8700e-01	7,4275e-01



D.2.3 DIMENZIONIRANJE

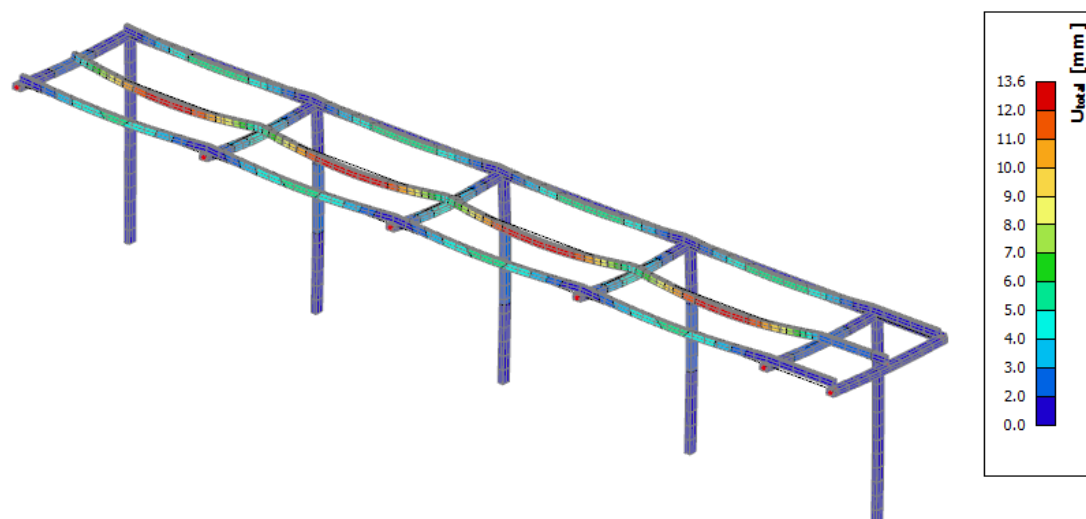
Provjera graničnog stanja nosivosti (GSN):

Iskorištenost elemenata konstrukcije:



Provjera graničnog stanja uporabivosti (GSU):

Pomaci konstrukcije:



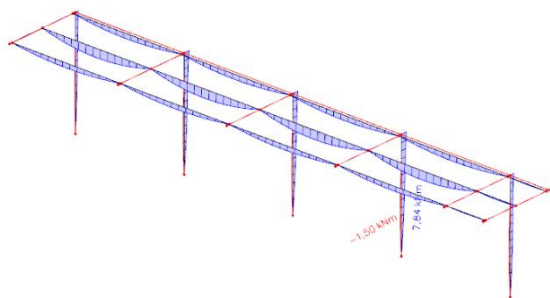
$$U_z = 13,6 \text{ mm}$$

$$U_{\text{dop}} = L/250 = 3500/250 = 14,0 \text{ mm}$$

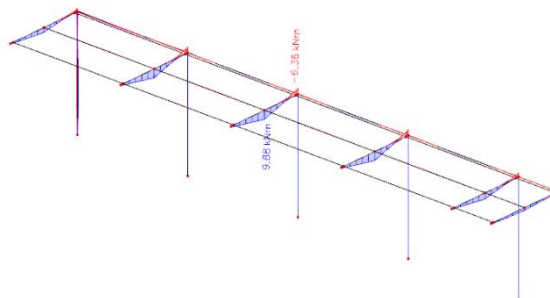
$U_z < U_{\text{dop}} \rightarrow 13,6 \text{ mm} < 14,0 \text{ mm} \rightarrow$ progib mjerodavnog elementa zadovoljava

KONSTRUKCIJA ZADOVOLJVA GSN I GSU.

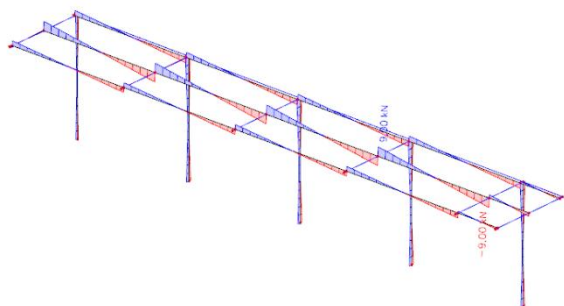
Dimenzioniranje:



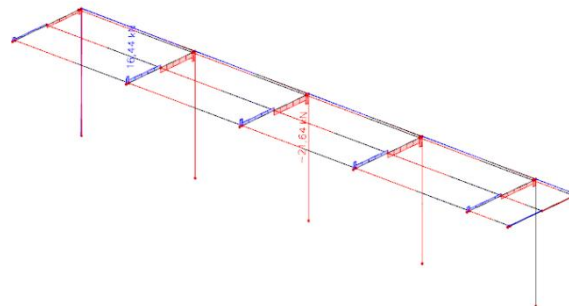
Moment savijanja M_y [kNm]



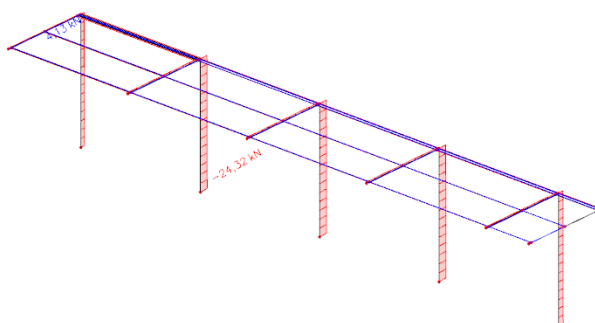
Moment savijanja M_z [kNm]



Poprečna sila V_z [kN]



Poprečna sila V_y [kN]



Uzdužna sila N [kN]

EN 1993-1-1 Code Check

National annex: Standard EN

Member B5	1,633 / 3,500 m	RHS120/80/5.0	S 235	ULS-Set B (auto)	0,52 -
------------------	------------------------	----------------------	--------------	-------------------------	---------------

Combination key

ULS-Set B (auto) / 1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 1.50*LC3 + 1.50*LC4 + 0.90*3DWind2

Partial safety factors

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

Material

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

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

The critical check is on position 1,633 m

Internal forces		Calculated	Unit
Normal force	N_{Ed}	-0,04	kN
Shear force	$V_{y,Ed}$	-0,03	kN
Shear force	$V_{z,Ed}$	0,60	kN
Torsion	T_{Ed}	0,00	kNm
Bending moment	$M_{y,Ed}$	7,84	kNm
Bending moment	$M_{z,Ed}$	-0,44	kNm

Classification for cross-section design

Classification according to EN 1993-1-1 article 5.5.2

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

Id	Type	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Class 1 Limit [-]	Class 2 Limit [-]	Class 3 Limit [-]	Class
1	I	65	5	-117536,845	-132394,932								
3	I	105	5	-122669,598	105563,940	-1,2		0,5	21,0	77,8	89,7	144,5	1

Id	Type	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Class 1 Limit [-]	Class 2 Limit [-]	Class 3 Limit [-]	Class
5	I	65	5	117575,134	132433,221	0,9		1,0	13,0	28,0	34,0	39,5	1
7	I	105	5	122707,887	-105525,651	-0,9		0,5	21,0	64,4	74,9	107,2	1

Note: The Classification limits have been set according to Semi-Comp+.

The cross-section is classified as Class 1

Compression check

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

Cross-section area	A	1,8700e-03	m ²
Compression resistance	N _{c,Rd}	439,45	kN
Unity check		0,00	-

Bending moment check for M_y

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

Plastic section modulus	W _{pl,y}	7,3680e-05	m ³
Plastic bending moment	M _{pl,y,Rd}	17,31	kNm
Unity check		0,45	-

Bending moment check for M_z

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

Plastic section modulus	W _{pl,z}	5,5554e-05	m ³
Plastic bending moment	M _{pl,z,Rd}	13,06	kNm
Unity check		0,03	-

Shear check for V_y

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

Shear correction factor	η	1,20	
Shear area	A _v	7,4800e-04	m ²
Plastic shear resistance for V _y	V _{pl,y,Rd}	101,49	kN
Unity check		0,00	-

Shear check for V_z

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

Shear correction factor	η	1,20	
Shear area	A_v	1,1220e-03	m ²
Plastic shear resistance for V_z	$V_{pl,z,Rd}$	152,23	kN
Unity check		0,00	-

Torsion check

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

Index of fibre	Fibre	1	
Total torsional moment	T_{Ed}	0,0	MPa
Elastic shear resistance	T_{Rd}	135,7	MPa
Unity check		0,00	-

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

Combined bending, axial force and shear force check

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

Design plastic moment resistance reduced due to N_{Ed}	$M_{N,y,Rd}$	17,31	kNm
Exponent of bending ratio y	α	1,66	
Design plastic moment resistance reduced due to N_{Ed}	$M_{N,z,Rd}$	13,06	kNm
Exponent of bending ratio z	β	1,66	

Unity check (6.41) = 0,27 + 0,00 = 0,27 -

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

The member satisfies the section check.

.....STABILITY CHECK:.....**Classification for member buckling design**

Decisive position for stability classification: 1,633 m

Decisive utilisation factor η : 0,46

Classification according to EN 1993-1-1 article 5.5.2

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

Id	Type	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Class 1 Limit [-]	Class 2 Limit [-]	Class 3 Limit [-]	Class
1	I	65	5	-117536,845	-132394,932								
3	I	105	5	-122669,598	105563,940	-1,2		0,5	21,0	77,8	89,7	144,5	1
5	I	65	5	117575,134	132433,221	0,9		1,0	13,0	28,0	34,0	39,5	1
7	I	105	5	122707,887	-105525,651	-0,9		0,5	21,0	64,4	74,9	107,2	1

Note: The Classification limits have been set according to Semi-Comp+.

The cross-section is classified as Class 1

Note: The decisive position for the stability classification is based on the utilisation factor η according to Semi-Comp+.

Flexural Buckling check

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

Buckling parameters		yy	zz	
Sway type		sway	non-sway	
System length	L	3,500	3,500	m
Buckling factor	k	1,00	1,00	
Buckling length	l_{cr}	3,500	3,500	m
Critical Euler load	N_{cr}	617,56	326,56	kN
Slenderness	λ	79,22	108,94	
Relative slenderness	λ_{rel}	0,84	1,16	
Limit slenderness	$\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	

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

Torsional(-Flexural) Buckling check

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

Note: The cross-section concerns a RHS section which is not susceptible to Torsional(-Flexural) Buckling.

Lateral Torsional Buckling check

According to EN 1993-1-1 article 6.3.2.1

Note: The cross-section concerns an RHS section with ' $h / b < 10 / \lambda_{rel,z}$ '.

This section is thus not susceptible to Lateral Torsional Buckling.

Bending and axial compression check

According to EN 1993-1-1 article 6.3.3 and formula (6.61),(6.62)

Bending and axial compression check parameters			
Interaction method		alternative method 1	
Cross-section area	A	1,8700e-03	m ²
Plastic section modulus	W _{pl,y}	7,3680e-05	m ³
Plastic section modulus	W _{pl,z}	5,5554e-05	m ³
Design compression force	N _{Ed}	0,04	kN
Design bending moment (maximum)	M _{y,Ed}	7,84	kNm
Design bending moment (maximum)	M _{z,Ed}	-0,44	kNm
Characteristic compression resistance	N _{Rk}	439,45	kN
Characteristic moment resistance	M _{y,Rk}	17,31	kNm
Characteristic moment resistance	M _{z,Rk}	13,06	kNm
Reduction factor	χ _y	1,00	
Reduction factor	χ _z	1,00	
Reduction factor	χ _{LT}	1,00	
Interaction factor	k _{yy}	1,00	
Interaction factor	k _{yz}	0,59	
Interaction factor	k _{zy}	0,61	
Interaction factor	k _{zz}	1,00	

Maximum moment M_{y,Ed} is derived from beam B5 position 1,633 m.

Maximum moment M_{z,Ed} is derived from beam B5 position 1,633 m.

Interaction method 1 parameters			
Critical Euler load	N _{cr,y}	617,56	kN
Critical Euler load	N _{cr,z}	326,56	kN
Elastic critical load	N _{cr,T}	108759,71	kN
Plastic section modulus	W _{pl,y}	7,3680e-05	m ³
Elastic section modulus	W _{el,y}	6,0900e-05	m ³
Plastic section modulus	W _{pl,z}	5,5554e-05	m ³
Elastic section modulus	W _{el,z}	4,8200e-05	m ³
Second moment of area	I _y	3,6500e-06	m ⁴
Second moment of area	I _z	1,9300e-06	m ⁴
Torsional constant	I _t	4,0100e-06	m ⁴
Method for equivalent moment factor C _{my,0}		Table A.2 Line 4 (Line load)	
Equivalent moment factor	C _{my,0}	1,00	

Interaction method 1 parameters			
Method for equivalent moment factor $C_{mz,0}$		Table A.2 Line 4 (Line load)	
Equivalent moment factor	$C_{mz,0}$	1,00	
Factor	μ_y	1,00	
Factor	μ_z	1,00	
Factor	ϵ_y	6771,68	
Factor	a_{LT}	0,00	
Critical moment for uniform bending	$M_{cr,0}$	325,54	kNm
Relative slenderness	$\lambda_{rel,0}$	0,23	
Limit relative slenderness	$\lambda_{rel,0,lim}$	0,21	
Equivalent moment factor	C_{my}	1,00	
Equivalent moment factor	C_{mz}	1,00	
Equivalent moment factor	C_{mLT}	1,00	
Factor	b_{LT}	0,00	
Factor	c_{LT}	0,00	
Factor	d_{LT}	0,00	
Factor	e_{LT}	0,00	
Factor	w_y	1,21	
Factor	w_z	1,15	
Factor	n_{pl}	0,00	
Maximum relative slenderness	$\lambda_{rel,max}$	1,16	
Factor	C_{yy}	1,00	
Factor	C_{yz}	1,00	
Factor	C_{zy}	1,00	
Factor	C_{zz}	1,00	

Unity check (6.61) = $0,00 + 0,50 + 0,02 = 0,52$ -

Unity check (6.62) = $0,00 + 0,31 + 0,04 = 0,34$ -

The member satisfies the stability check.

EN 1993-1-1 Code Check

National annex: Standard EN

Member B18	2,504 / 2,604 m	RHS150/100/5.0	S 235	ULS-Set B (auto)	0,52 -
-------------------	------------------------	-----------------------	--------------	-------------------------	---------------

Combination key

ULS-Set B (auto) / 1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 1.50*LC3 + 1.50*LC4 + 0.90*3DWind10

Partial safety factors

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

Material

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

.....SECTION CHECK:.....The critical check is on position **2,504 m**

Internal forces		Calculated	Unit
Normal force	N_{Ed}	-2,06	kN
Shear force	$V_{y,Ed}$	-11,55	kN
Shear force	$V_{z,Ed}$	-0,06	kN
Torsion	T_{Ed}	0,00	kNm
Bending moment	$M_{y,Ed}$	-0,02	kNm
Bending moment	$M_{z,Ed}$	-3,83	kNm

Classification for cross-section design

Classification according to EN 1993-1-1 article 5.5.2

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

Id	Type	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Class 1 Limit [-]	Class 2 Limit [-]	Class 3 Limit [-]	Class
1	I	85	5	42919,749	-40736,604	-0,9		0,5	17,0	69,2	80,0	117,4	1
3	I	135	5	-45672,690	-46081,036								

Id	Type	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Class 1 Limit [-]	Class 2 Limit [-]	Class 3 Limit [-]	Class
5	I	85	5	-41175,198	42481,154	-1,0		0,5	17,0	70,3	81,2	120,0	1
7	I	135	5	47417,240	47825,586	1,0		1,0	27,0	28,0	34,0	38,1	1

Note: The Classification limits have been set according to Semi-Comp+.

The cross-section is classified as Class 1

Compression check

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

Cross-section area	A	2,3700e-03	m ²
Compression resistance	$N_{c,Rd}$	556,95	kN
Unity check		0,00	-

Bending moment check for M_y

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

Plastic section modulus	$W_{pl,y}$	1,1827e-04	m ³
Plastic bending moment	$M_{pl,y,Rd}$	27,79	kNm
Unity check		0,00	-

Bending moment check for M_z

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

Plastic section modulus	$W_{pl,z}$	8,9367e-05	m ³
Plastic bending moment	$M_{pl,z,Rd}$	21,00	kNm
Unity check		0,18	-

Shear check for V_y

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

Shear correction factor	η	1,20	
Shear area	A_v	9,4800e-04	m ²
Plastic shear resistance for V_y	$V_{pl,y,Rd}$	128,62	kN
Unity check		0,09	-

Shear check for V_z

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

Shear correction factor	η	1,20	
Shear area	A_v	1,4220e-03	m ²
Plastic shear resistance for V_z	$V_{pl,z,Rd}$	192,93	kN
Unity check		0,00	-

Torsion check

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

Index of fibre	Fibre	1	
Total torsional moment	T_{Ed}	0,0	MPa
Elastic shear resistance	T_{Rd}	135,7	MPa
Unity check		0,00	-

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

Combined bending, axial force and shear force check

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

Design plastic moment resistance reduced due to N_{Ed}	$M_{N,y,Rd}$	27,79	kNm
Exponent of bending ratio y	α	1,66	
Design plastic moment resistance reduced due to N_{Ed}	$M_{N,z,Rd}$	21,00	kNm
Exponent of bending ratio z	β	1,66	

Unity check (6.41) = 0,00 + 0,06 = 0,06 -

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

The member satisfies the section check.

.....STABILITY CHECK:.....**Classification for member buckling design**

Decisive position for stability classification: 1,302 m

Decisive utilisation factor η : 0,47

Classification according to EN 1993-1-1 article 5.5.2

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

Id	Type	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Class 1 Limit [-]	Class 2 Limit [-]	Class 3 Limit [-]	Class
1	I	85	5	-107901,315	107832,222	-1,0		0,5	17,0	72,0	83,0	124,1	1
3	I	135	5	120555,108	121437,410	1,0		1,0	27,0	28,0	34,0	38,1	1
5	I	85	5	108779,880	-106953,657	-1,0		0,5	17,0	71,1	82,0	121,9	1
7	I	135	5	-119676,543	-120558,845								

Note: The Classification limits have been set according to Semi-Comp+.

The cross-section is classified as Class 1

Note: The decisive position for the stability classification is based on the utilisation factor η according to Semi-Comp+.

Flexural Buckling check

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

Buckling parameters		yy	zz	
Sway type		sway	non-sway	
System length	L	1,202	2,604	m
Buckling factor	k	7,06	0,84	
Buckling length	l_{cr}	8,491	2,200	m
Critical Euler load	N_{cr}	212,42	1678,07	kN
Slenderness	λ	152,07	54,10	
Relative slenderness	λ_{rel}	1,62	0,58	
Limit slenderness	$\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	

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

Torsional(-Flexural) Buckling check

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

Note: The cross-section concerns a RHS section which is not susceptible to Torsional(-Flexural) Buckling.

Lateral Torsional Buckling check

According to EN 1993-1-1 article 6.3.2.1

Note: The cross-section concerns an RHS section with $h / b < 10 / \lambda_{rel,z}$.

This section is thus not susceptible to Lateral Torsional Buckling.

Bending and axial compression check

According to EN 1993-1-1 article 6.3.3 and formula (6.61),(6.62)

Bending and axial compression check parameters			
Interaction method		alternative method 1	
Cross-section area	A	2,3700e-03	m ²
Plastic section modulus	$W_{pl,y}$	1,1827e-04	m ³
Plastic section modulus	$W_{pl,z}$	8,9367e-05	m ³
Design compression force	N_{Ed}	2,06	kN
Design bending moment (maximum)	$M_{y,Ed}$	0,05	kNm
Design bending moment (maximum)	$M_{z,Ed}$	9,88	kNm
Characteristic compression resistance	N_{Rk}	556,95	kN
Characteristic moment resistance	$M_{y,Rk}$	27,79	kNm
Characteristic moment resistance	$M_{z,Rk}$	21,00	kNm
Reduction factor	χ_y	1,00	
Reduction factor	χ_z	1,00	
Reduction factor	χ_{LT}	1,00	
Interaction factor	k_{yy}	0,70	
Interaction factor	k_{yz}	0,59	
Interaction factor	k_{zy}	0,43	
Interaction factor	k_{zz}	1,00	

Maximum moment $M_{y,Ed}$ is derived from beam B18 position 1,302 m.

Maximum moment $M_{z,Ed}$ is derived from beam B18 position 1,302 m.

Interaction method 1 parameters			
Critical Euler load	$N_{cr,y}$	212,42	kN
Critical Euler load	$N_{cr,z}$	1678,07	kN
Elastic critical load	$N_{cr,T}$	137336,10	kN
Plastic section modulus	$W_{pl,y}$	1,1827e-04	m ³
Elastic section modulus	$W_{el,y}$	9,8500e-05	m ³
Plastic section modulus	$W_{pl,z}$	8,9367e-05	m ³
Elastic section modulus	$W_{el,z}$	7,8500e-05	m ³
Second moment of area	I_y	7,3900e-06	m ⁴
Second moment of area	I_z	3,9200e-06	m ⁴
Torsional constant	I_t	8,0700e-06	m ⁴
Method for equivalent moment factor $C_{my,0}$		Table A.2 Line 1 (Linear)	

Interaction method 1 parameters			
Ratio of end moments	ψ_y	-0,47	
Equivalent moment factor	$C_{my,0}$	0,69	
Method for equivalent moment factor $C_{mz,0}$		Table A.2 Line 2 (General)	
Design bending moment (maximum)	$M_{z,Ed}$	9,88	kNm
Maximum relative deflection	δ_y	-6,3	mm
Equivalent moment factor	$C_{mz,0}$	1,00	
Factor	μ_y	1,00	
Factor	μ_z	1,00	
Factor	ε_y	0,55	
Factor	a_{LT}	0,00	
Critical moment for uniform bending	$M_{cr,0}$	886,05	kNm
Relative slenderness	$\lambda_{rel,0}$	0,18	
Limit relative slenderness	$\lambda_{rel,0,lim}$	0,23	
Equivalent moment factor	C_{my}	0,69	
Equivalent moment factor	C_{mz}	1,00	
Equivalent moment factor	C_{mLT}	1,00	
Factor	b_{LT}	0,00	
Factor	c_{LT}	0,00	
Factor	d_{LT}	0,00	
Factor	e_{LT}	0,00	
Factor	w_y	1,20	
Factor	w_z	1,14	
Factor	n_{pl}	0,00	
Maximum relative slenderness	$\lambda_{rel,max}$	1,62	
Factor	C_{yy}	1,00	
Factor	C_{yz}	0,99	
Factor	C_{zy}	1,00	
Factor	C_{zz}	1,00	

Unity check (6.61) = 0,00 + 0,00 + 0,31 = 0,31 -

Unity check (6.62) = 0,00 + 0,00 + 0,52 = 0,52 -

The member satisfies the stability check.

izradio: INFO-G d.o.o.

investitor: KB Merkur, Zajčeva 19, 10000 Zagreb, OIB: 25883882856

građevina: SVEUČILIŠNA KLINIKA VUK VRHOVAC

ZOP: eSKVV-25

br. projekta: 2025-1165

datum: svibanj, 2025.

D.3. TERASA 1.KATA – AB KONSTRUKCIJA

D.3.1 ULAZNI PODACI

Tabela materijala

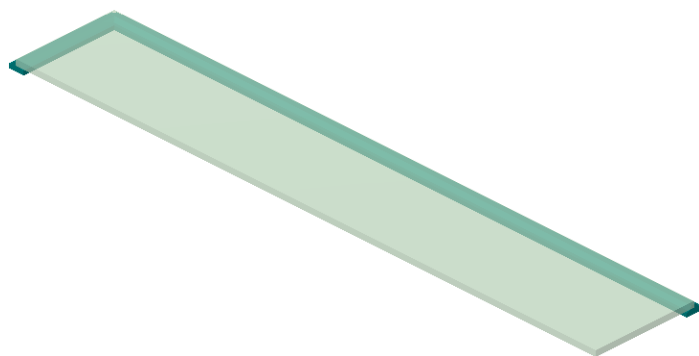
No	Naziv materijala	E[kN/m ²]	μ	γ[kN/m ³]	αt[1/C]	Em[kN/m ²]	μm
1	Beton C25/30	3.100e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.100e+7	0.20

Setovi ploča

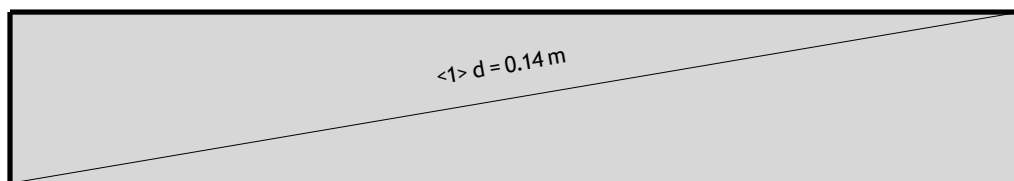
No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m ²]	G[kN/m ²]	α
<1>	0.140	0.070	1	Tanka ploča	Izotropna			

Setovi linijskih ležajeva

Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	Tlo [m]
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	



Izometrija

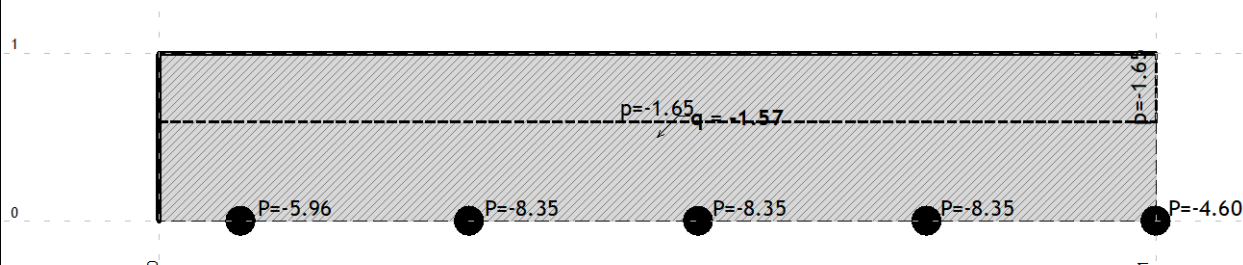


D.3.2 OPTEREĆENJA

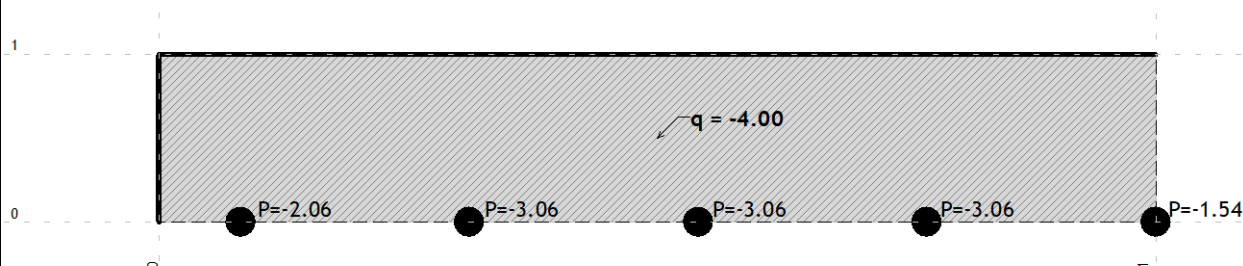
Lista slučajeva opterećenja

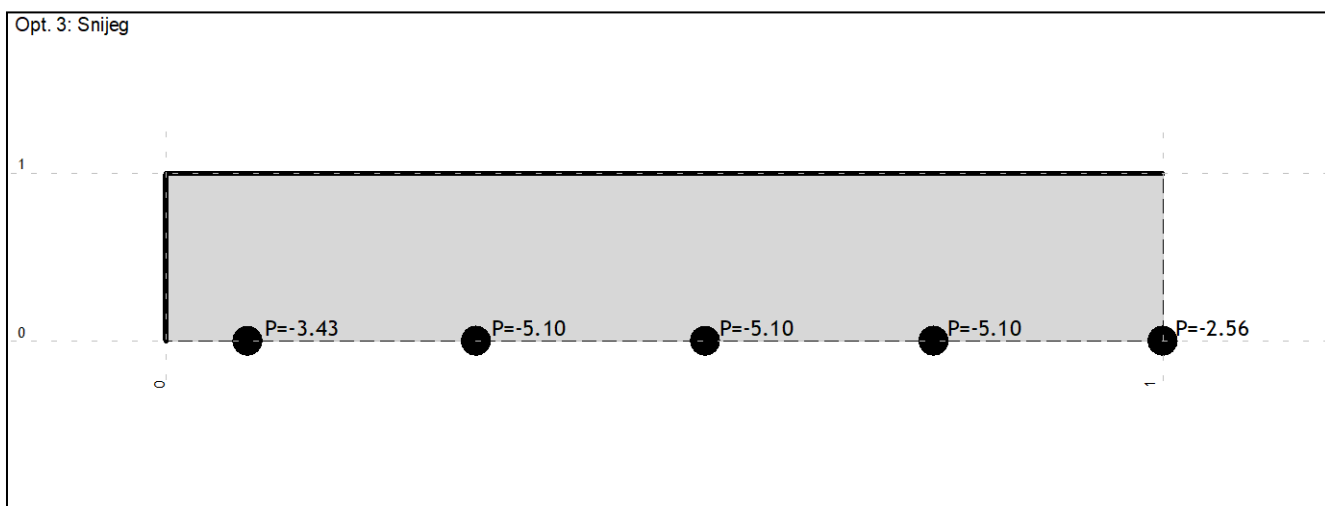
LC	Naziv
1	Stalno (g)
2	Korisno
3	Snijeg
4	Komb.: 1.35xl+1.05xII+1.5xIII
5	Komb.: 1.35xl+1.5xII+0.75xIII
6	Komb.: I+1.05xII+1.5xIII
7	Komb.: I+1.5xII+0.75xIII
8	Komb.: 1.35xl+1.5xIII
9	Komb.: 1.35xl+1.5xII
10	Komb.: I+1.5xIII
11	Komb.: I+1.5xII
12	Komb.: 1.35xl
13	Komb.: I
14	Komb.: I+0.3xII

Opt. 1: Stalno (g)



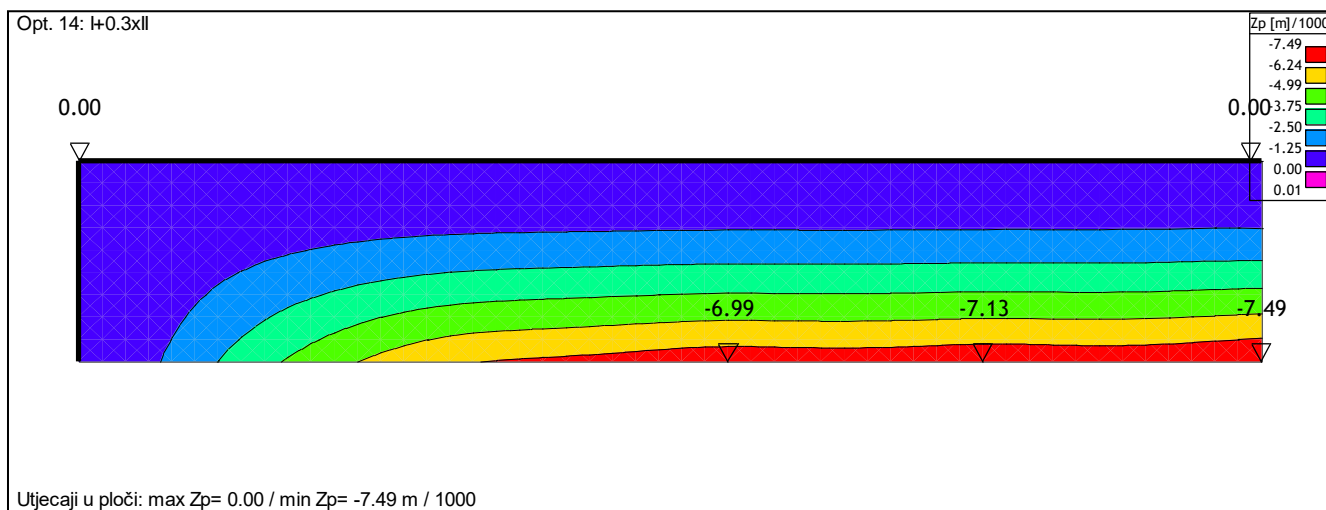
Opt. 2: Korisno





D.3.3 DIMENZIONIRANJE – PODNA PLOČA TERASE

Provjera progiba



Proračun koeficijenta povećanja linearnog progiba:

razred čvrstoće betona tlačne ploče: C 25 / 30
 relativna vlažnost okoliša RH [%] = 50
 bruto površina poprečnog presjeka APL [m²] = 0,14
 opseg poprečnog presjeka uPL [m] = 0,14
 srednji polumjer presjeka h0 [mm] = 2 × Ac / u = 2000,00 proračun preko APL i uPL ili sa slike

Proračun koeficijenta skupljanja: $\varepsilon_{cs}(t, t_s) = \varepsilon_{cs0} \times \beta_s(t - t_s)$
 osnovna vrijednost koeficijenta skupljanja: $\varepsilon_{cs0} = \varepsilon_s(f_{cm}) \times \beta_{RH}$
 ovisnost o betonu i cementu: $\varepsilon_s(f_{cm}) = [160 + \beta_{sc} \times (90 - f_{cm})] \times 10^{-6}$
 cement s polaganim stvrdnavanjem: $\beta_{sc} = 4$
 cement s običnim ili brzim stvrdnavanjem: $\beta_{sc} = 5$
 cement s brzim stvrdnavanjem: $\beta_{sc} = 8$
 tlačna čvrstoća betona nakon 28 dana [N/mm²]: $f_{cm} = f_{cK} + 8$
 $\beta_{sc} = 5$
 $f_{cm} [N/mm^2] = 33$
 $\varepsilon_s(f_{cm}) = 0,000445$

za rel. vlažnost 40% ≤ RH < 99%: $\beta_{RH} = -1,55 \times \beta_{sRH}$
 za rel. vlažnost RH > 99% (u vodi): $\beta_{RH} = +0,25$
 $\beta_{RH} = -1,356250$
 $\beta_{sRH} = 0,875000$
 $\varepsilon_{cs0} = -0,0006$

koef. obzirom na utjecaj vlažnosti na osnovno skupljanje: $\beta_{sRH} = 1 - (RH/100)^3$

relativna vlažnost okoliša u postocima [%]: 50
 koef. koji opisuje vremensku podjelu skupljanja: $\beta_s(t - t_s) = ((t - t_s) / (0,035 \times h_0^2 + t - t_s))^{0,5}$
 starost betona u trenutku promatranja [dani]: t
 starost betona na početku promatranja skupljanja [dani]: t_s
 trajanje skupljanja [dani]: t - t_s

Proračun koeficijenta puzanja: $\varphi_0(t, t_0) = \varphi_0 \times \beta_c(t - t_0)$
 osnovna vrijednost koeficijenta puzanja: $\varphi_0 = \varphi_{RH} \times \beta(f_{cm}) \times \beta(t_0)$
 koef. obzirom na utjecaj vlažnosti okoliša: $\varphi_{RH} = 1 + [(1 - (RH/100)) / (0,1 \times (h_0)^{1/3})]$
 tlačna čvrstoća betona nakon 28 dana [N/mm²]: $f_{cm} = f_{cK} + 8$
 $f_{cm} [N/mm^2] = 33$
 $\beta(f_{cm}) = 2,9245$
 $\beta(t_0) = 0,4884$

koeficijent obzirom na učinak čvrstoće betona: $\beta(f_{cm}) = 16,8 / (f_{cm})^{1/2}$
 $\beta(t_0) = 1 / (0,1 + t_0^{0,2})$
 $\beta_c(t - t_0) = [(t - t_0) / (\beta_H + t - t_0)]^{0,3}$
 starost betona u trenutku promatranja [dani]: t
 starost betona na početku djelovanja opterećenja [dani]: t₀
 trajanje djelovanja opterećenja [dani]: t - t₀

koef. obzirom na utjecaj vlažnosti i polumjer presjeka: $\beta_H = 1,5 \times [1 + (0,012 \times RH)^{18}] \times h_0 + 250 < 1500$

Sile u konstrukciji od djelovanja puzanja i skupljanja će zbog ograničenih mogućnosti programa za proračun MKE biti prikazano kao linearna promjena temperature:

SKUPLJANJE BETONA: $\Delta\epsilon_s [\%_0] = -0,15$
 $L [m] = 1,00$
 $\Delta L_s [m] = -0,000151$
 $\Delta L_s [mm] = -0,151$

PUZANJE BETONA: $\Phi_0 = -1,63$
 $f_{ck} [N/mm^2] = 25$
 $f_{ctm} [N/mm^2] = 2,56$
 $E_{cm} [N/mm^2] = 30472$
 $\sigma_c [N/mm^2] = 11,50$ konstantno tlačno naprezanje
 $\epsilon_p [t,t_0] = -0,0006156$
 $L [m] = 1,00$
 $\Delta L_p [mm] = -0,0006156$

$\Delta L_s + \Delta L_p [mm/m] = -0,15$
 $\Delta L_{T0} [m/m] = -0,00015$
 $L [m] = 1,00$
 Koeficijent linearnog širenja $\alpha_{T,c} [1/C] = 0,000010$
 $\Delta T [C] = -15,17$

Za proračun progiba - puzanje betona može se u proračunu obuhvatiti preko modificiranog modula elastičnosti:

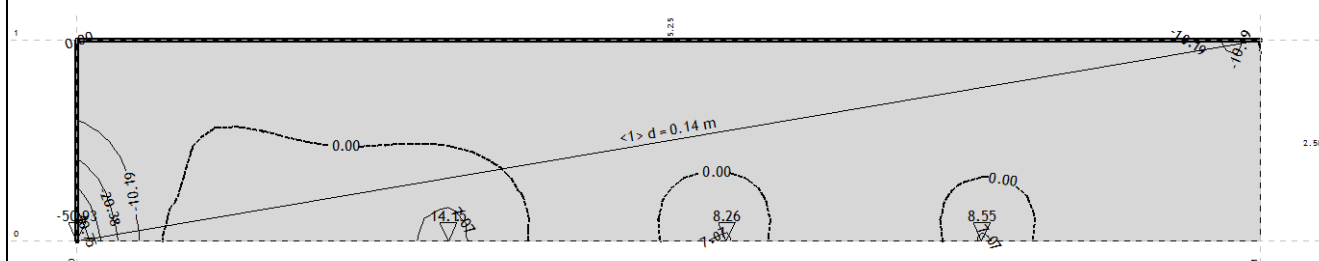
$\Phi_0 = 1,63$
 $f_{ck} [N/mm^2] = 25$
 $E_{cm} [N/mm^2] = 30472$
 $E_{c,eff} = 11581$ modificirani modul elastičnosti
 $\eta = 2,63$ koeficijent povećanja linearnog progiba

$$2,63 \cdot 7,49 = 19,77 \text{ mm} = 1,977 \text{ cm} < 260/125 = 2,08 \text{ cm}$$

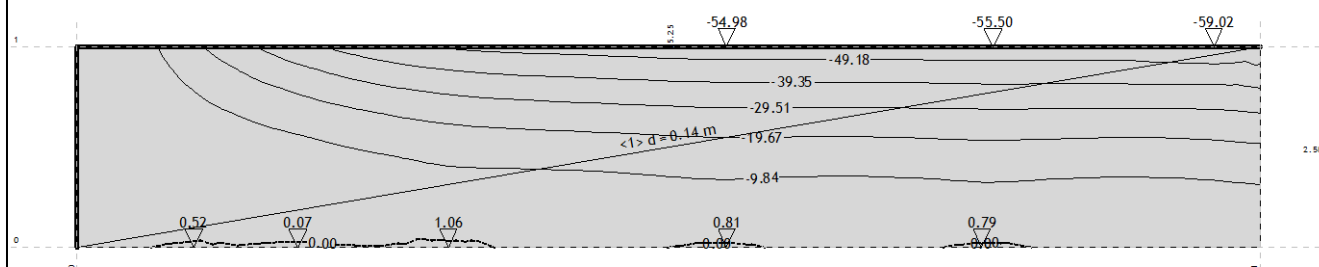
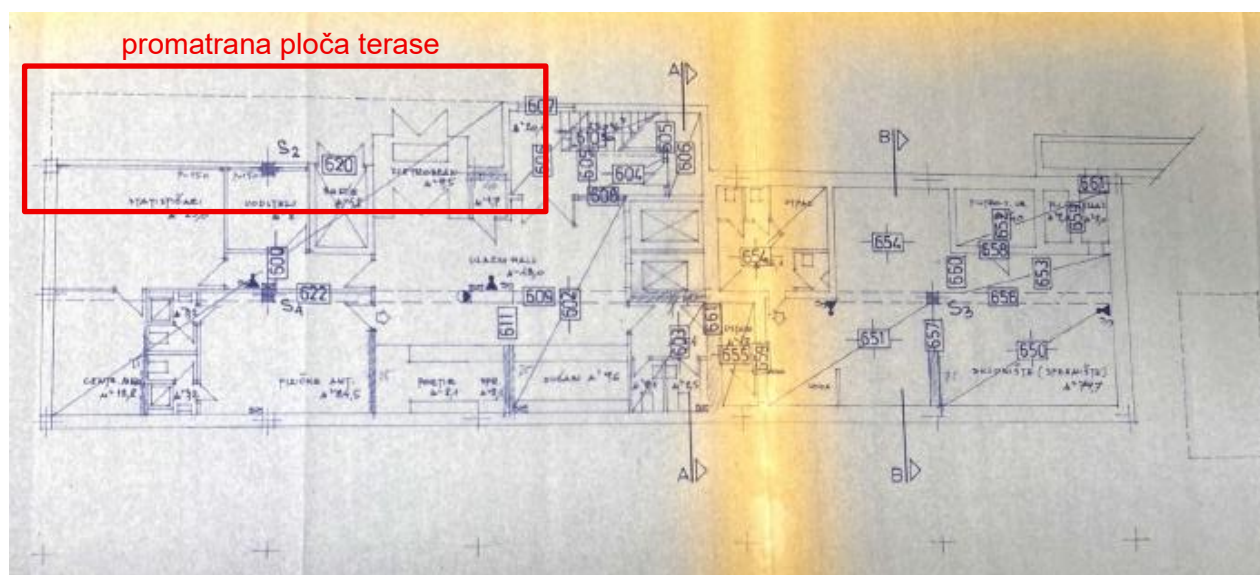
→ provjera progiba **ZADOVOLJAVA**

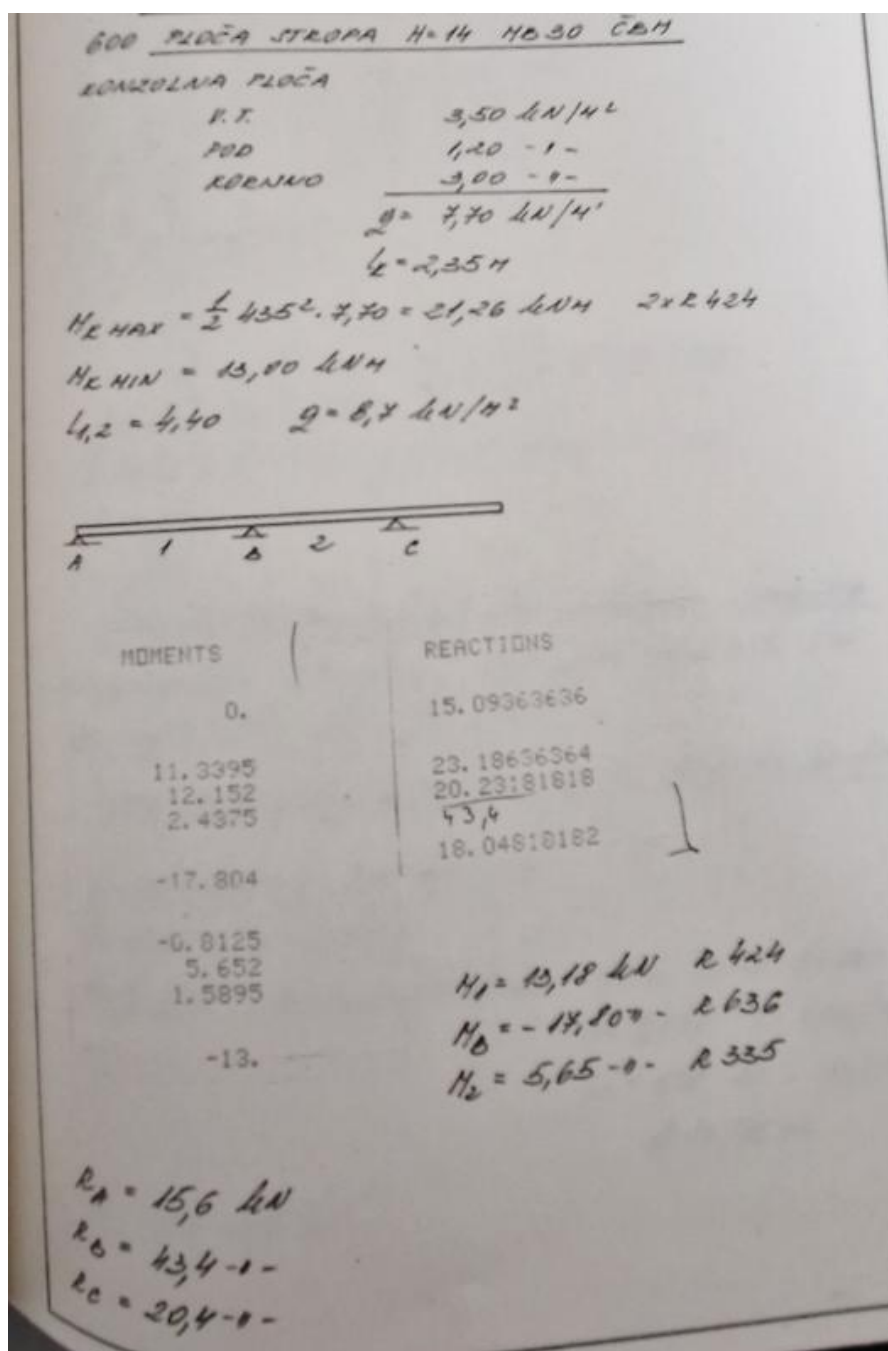
Dimenzioniranje

Opt. 4: 1.35xI+1.05xII+1.5xIII

Utjecaji u ploči: max $M_x = 14.15$ / min $M_x = -50.93$ kNm/m

Opt. 4: 1.35xI+1.05xII+1.5xIII

Utjecaji u ploči: max $M_y = 1.06$ / min $M_y = -59.02$ kNm/m**Potrebna i ugrađena armatura armatura (prema projektu statike iz rujna 1985.)**

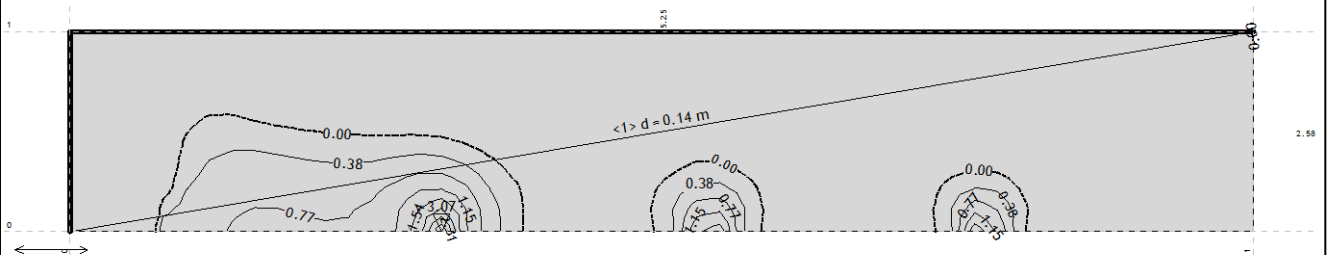


Odabrana armatura prema projektu statike iz rujna 1985.

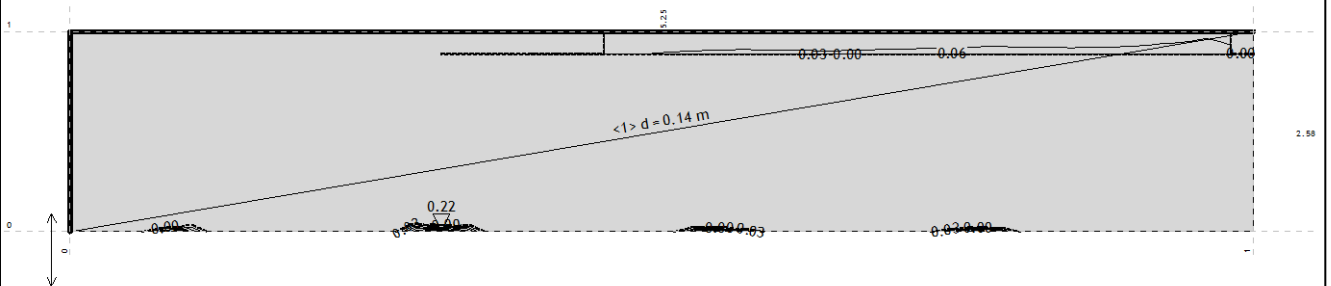
Odabrana armatura:

- R-335 u polju (donja zona)
- R-335 nad ležajem (gornja zona)

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema

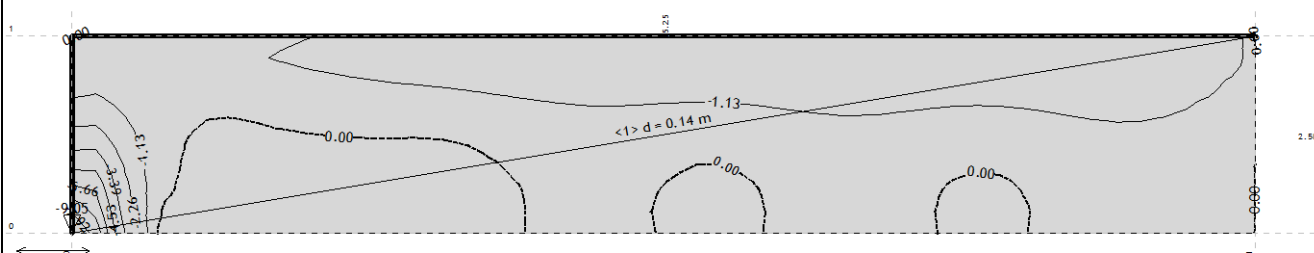
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B, $a=3.00$ cmAa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 3.07 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema

EC2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B, $a=3.00$ cmAa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 0.22 cm²/m

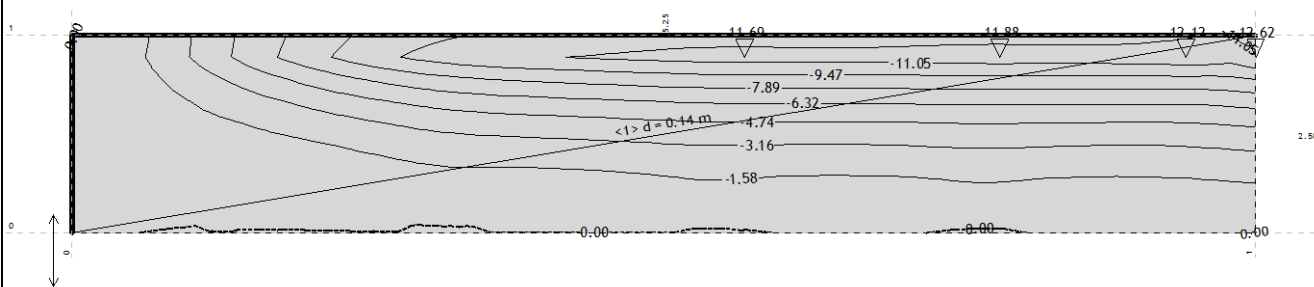
Odabrana armatura zadovoljava. Nisu potrebna ojačanja ploče u donjoj zoni.

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B, a=3.00 cm



Aa - g.zona - Pravic 1 - max Aa1,g = -9.05 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B, a=3.00 cm



Aa - g.zona - Pravic 2 - max Aa2,g = -12.62 cm²/m

Potrebna armatura:

- 1,13 cm²/m u x smjeru
- 12,62 cm²/m u y smjeru

POZICIJA	UGRAĐENA ARMATURA [cm²]		ODABRANO OJAČANJE			POTREBAN BROJ TRAKA		DODATNA ARMATURA [cm²]	
	uzdužna	poprečna	modul elastičnosti	debljina trake [cm]	visina trake [cm]	uzdužno	poprečno	uzdužna	poprečna
POZ 600 gornja zona	0,79	3,35	250000	0,14	15	1	4	2,10	8,40

POZICIJA	POTREBNA ARMATURA [cm²]		UGRAĐENA + DODATNA ARMATURA [cm²]		IZO FAKTOR (ojačano)			IZO FAKTOR (postojeće)			POSTOTAK POJAČANJA
	uzdužna	poprečna	uzdužna	poprečna	uzd.arm.	pop.arm.	mjerodav	uzd.arm.	pop.arm.	mjerodav	
POZ 600 gornja zona	1,13	12,62	2,89	11,75	2,56	0,93	0,93	0,70	0,27	0,27	251%

Potrebe 4 lamele/m' u poprečnom smjeru smjeru iznad oslonaca.

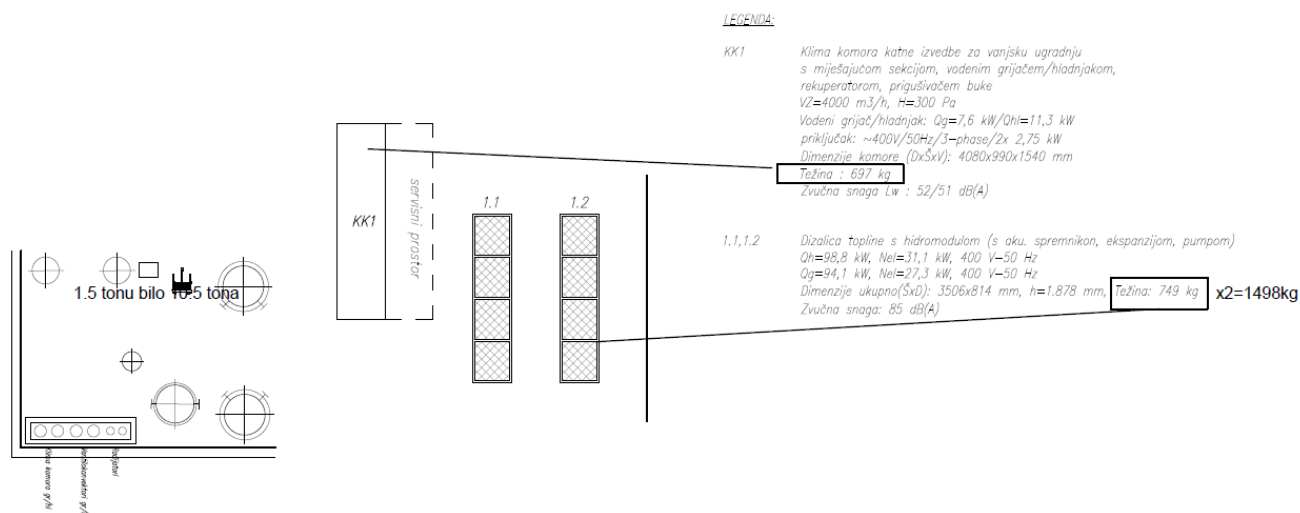
Odabrane lamele:

CHARACTERISTICS OF PRODUCT																			
Density (g/cm³):		1.6						1.6						1.6					
Fiber content (%):		68						68						68					
Width (mm):		50	60	80	100	120	150	50	60	80	100	120	150	50	60	80	100	120	150
Resistant section (mm²):	thickness 1.2 mm	60	72	96	120	-	-	60	72	96	120	-	-	60	72	96	120	-	-
	thickness 1.4 mm	70	84	112	140	168	210	70	84	112	140	168	210	70	84	112	140	168	210

FINAL PERFORMANCE ACCORDING TO EN 13706-1-2-3			
Modulus of elasticity - average value:	160 GPa	190 GPa	250 GPa
Tensile strength - average value:	2,900 MPa	3,300 MPa	2,500 MPa
Tensile strength - characteristic value:	2,700 MPa	3,100 MPa	2,400 MPa
Elongation at break - average value:	1.8%	1.8%	1%
Elongation at break - characteristic value:	1.6%	1.6%	0.95%

FINAL PERFORMANCE ACCORDING TO EN 2561			
Modulus of elasticity - average value:	170 GPa	200 GPa	250 GPa
Tensile strength - average value:	3,100 MPa	3,300 MPa	2,500 MPa
Elongation at break - characteristic value:	1.6%	1.4%	0.77%

D.4. STROPNA PLOČA 5.KATA



Dodatne težine na stropu 5.kata

D.4.1 ULAZNI PODACI

Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m ²]	μ	γ [kN/m ³]	α [1/C]	Em[kN/m ²]	μ m
1	Beton C25/30	3.100e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.100e+7	0.20

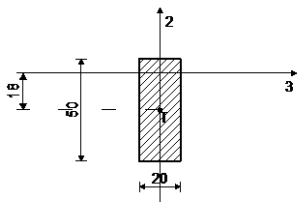
Setovi ploča

No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m ²]	G[kN/m ²]	α
<1>	0.140	0.070	1	Tanka ploča	Izotropna			

Setovi greda

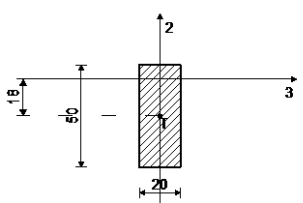
Set: 2 Presjek: 108 b/d=20/50, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C25/30	1.000e-1	8.333e-2	8.333e-2	9.981e-4	3.333e-4	2.083e-3



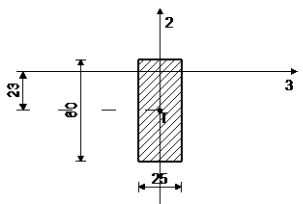
Set: 3 Presjek: 109 b/d=20/50, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C25/30	1.000e-1	8.333e-2	8.333e-2	9.981e-4	3.333e-4	2.083e-3



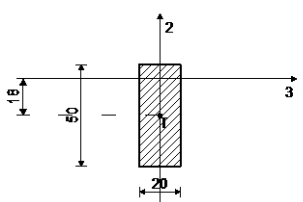
Set: 4 Presjek: 110 b/d=25/60, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C25/30	1.500e-1	1.250e-1	1.250e-1	2.307e-3	7.812e-4	4.500e-3

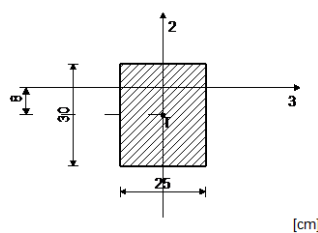


Set: 5 Presjek: 111 b/d=20/50, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C25/30	1.000e-1	8.333e-2	8.333e-2	9.981e-4	3.333e-4	2.083e-3

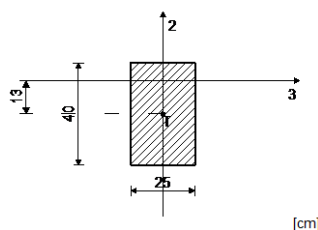


Set: 6 Presjek: 112 b/d=25/30, Fiktivna ekscentričnost



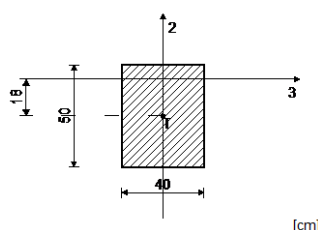
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C25/30	7.500e-2	6.250e-2	6.250e-2	7.752e-4	3.906e-4	5.625e-4

Set: 7 Presjek: 117 b/d=25/40, Fiktivna ekscentričnost



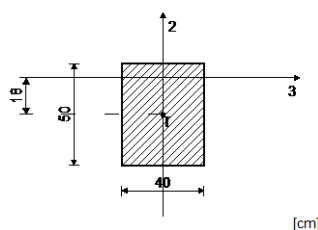
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C25/30	1.000e-1	8.333e-2	8.333e-2	1.273e-3	5.208e-4	1.333e-3

Set: 8 Presjek: 118 b/d=40/50, Fiktivna ekscentričnost



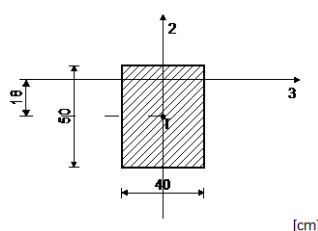
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C25/30	2.000e-1	1.667e-1	1.667e-1	5.474e-3	2.667e-3	4.167e-3

Set: 9 Presjek: 130 b/d=40/50, Fiktivna ekscentričnost



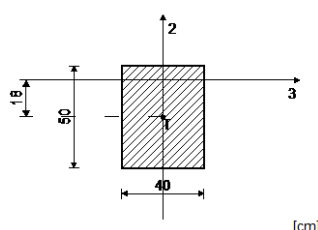
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C25/30	2.000e-1	1.667e-1	1.667e-1	5.474e-3	2.667e-3	4.167e-3

Set: 10 Presjek: 131 b/d=40/50, Fiktivna ekscentričnost

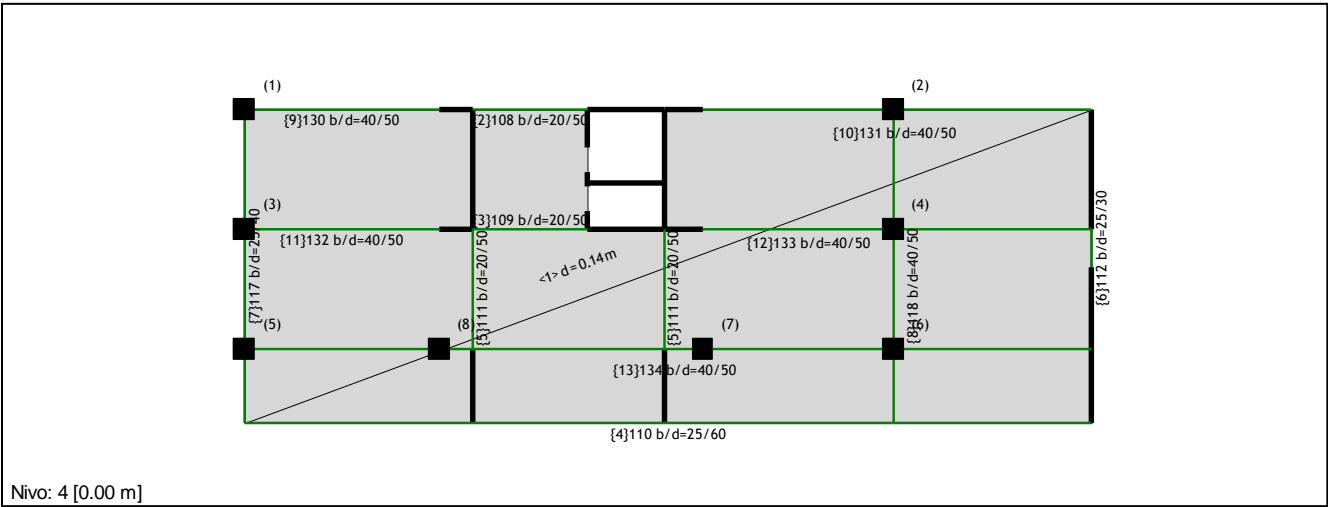
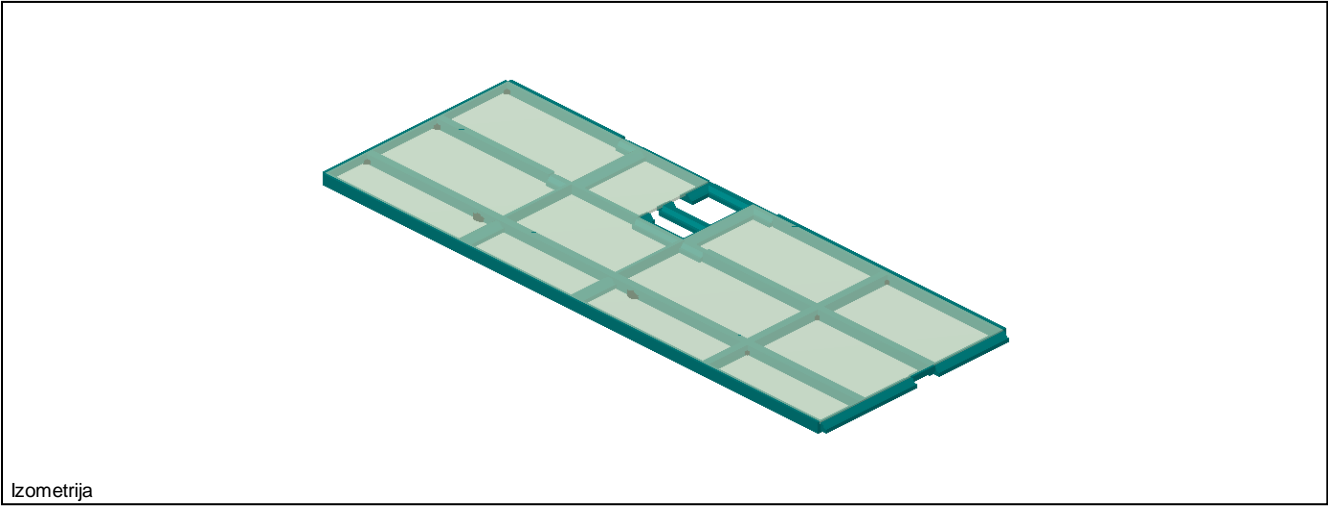
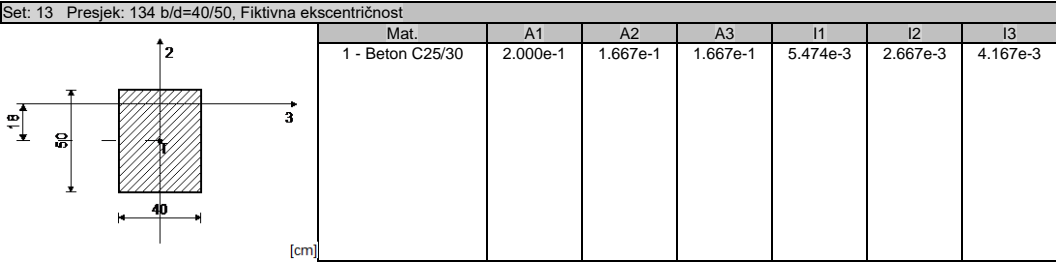
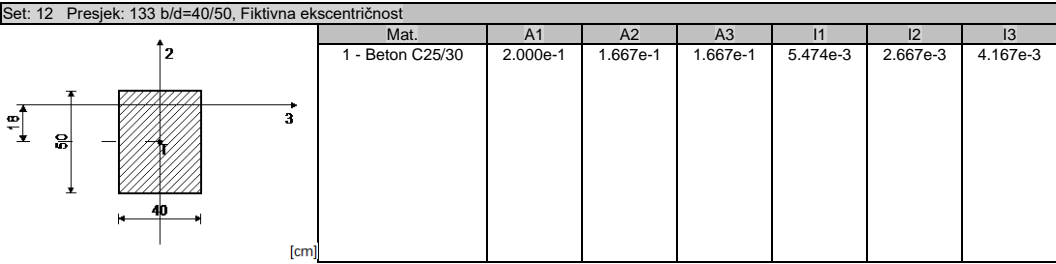


Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C25/30	2.000e-1	1.667e-1	1.667e-1	5.474e-3	2.667e-3	4.167e-3

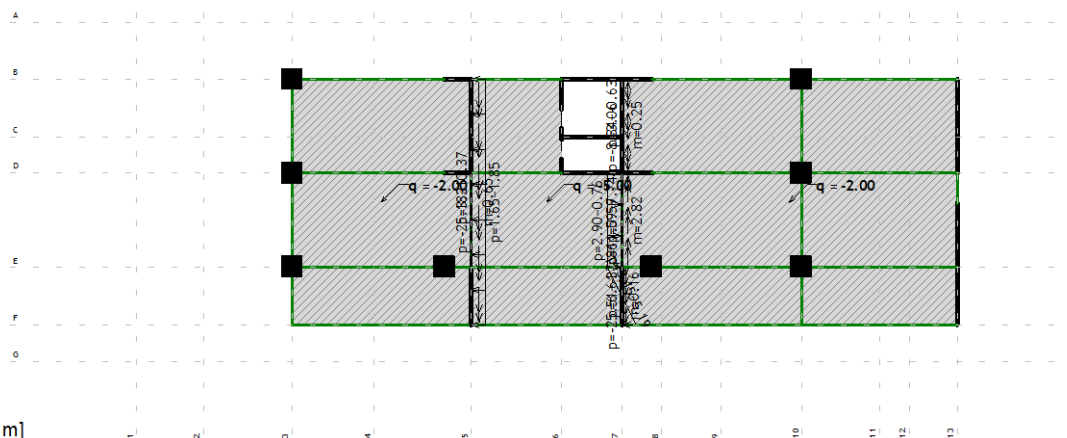
Set: 11 Presjek: 132 b/d=40/50, Fiktivna ekscentričnost



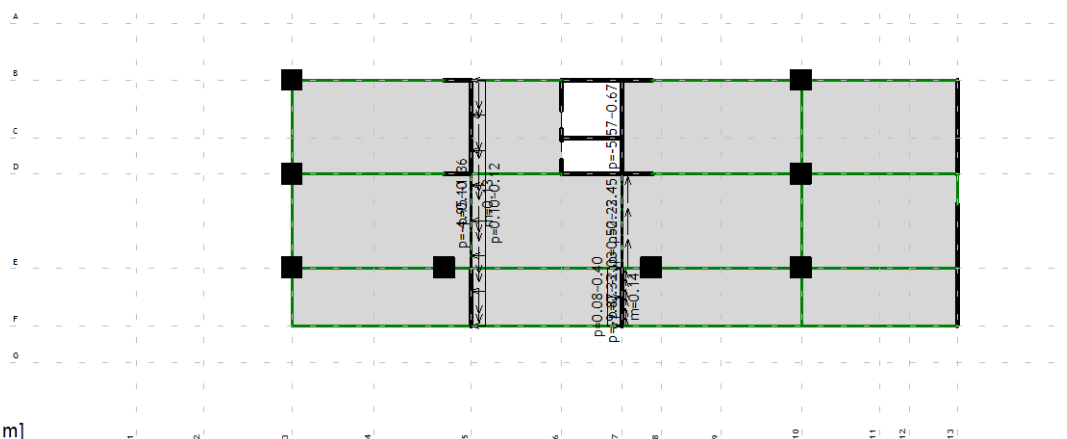
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C25/30	2.000e-1	1.667e-1	1.667e-1	5.474e-3	2.667e-3	4.167e-3

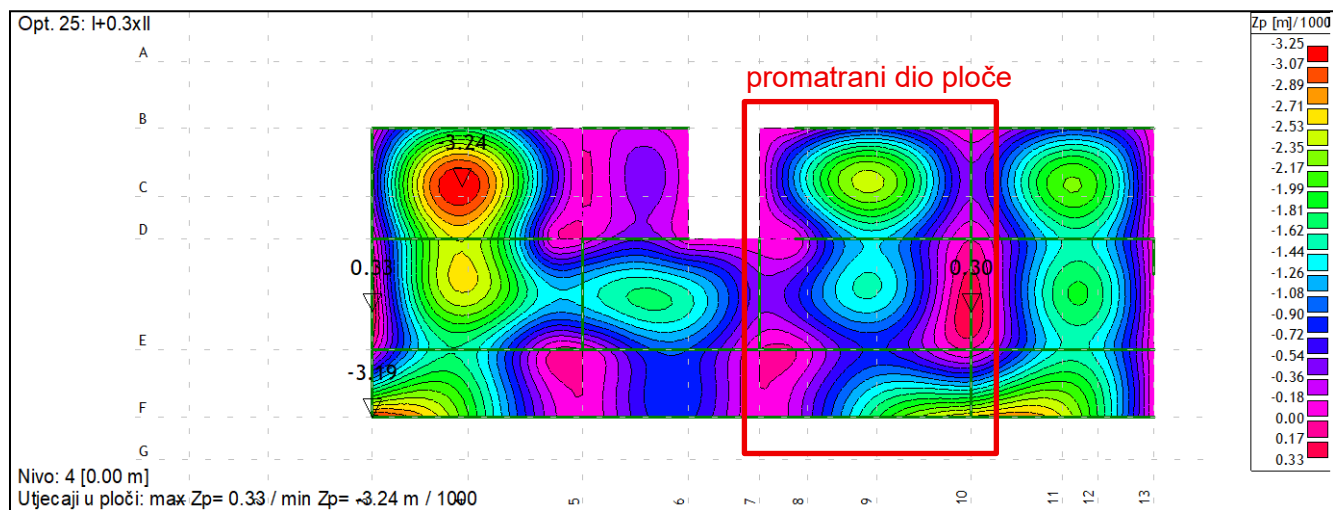


Opt. 3: korisno

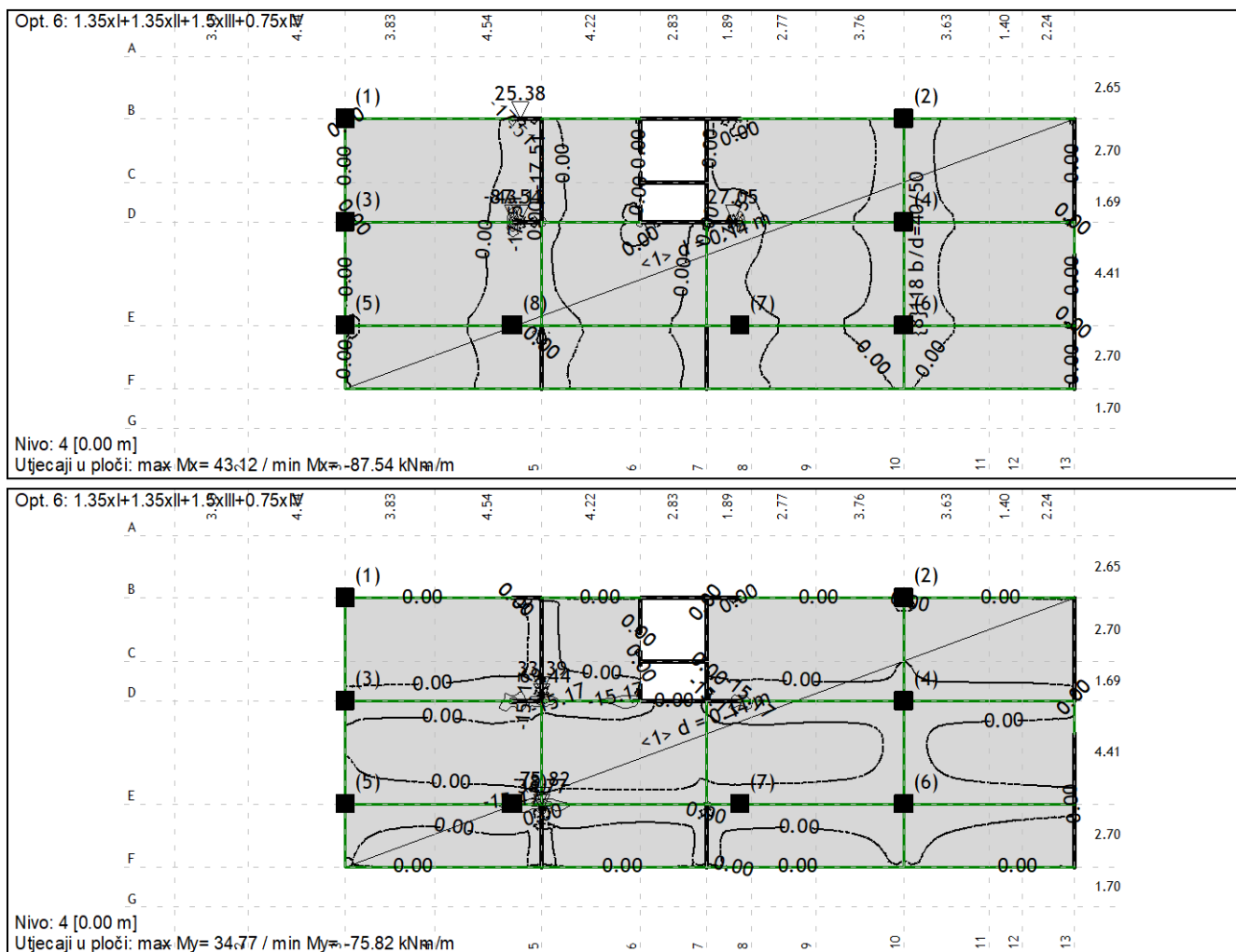


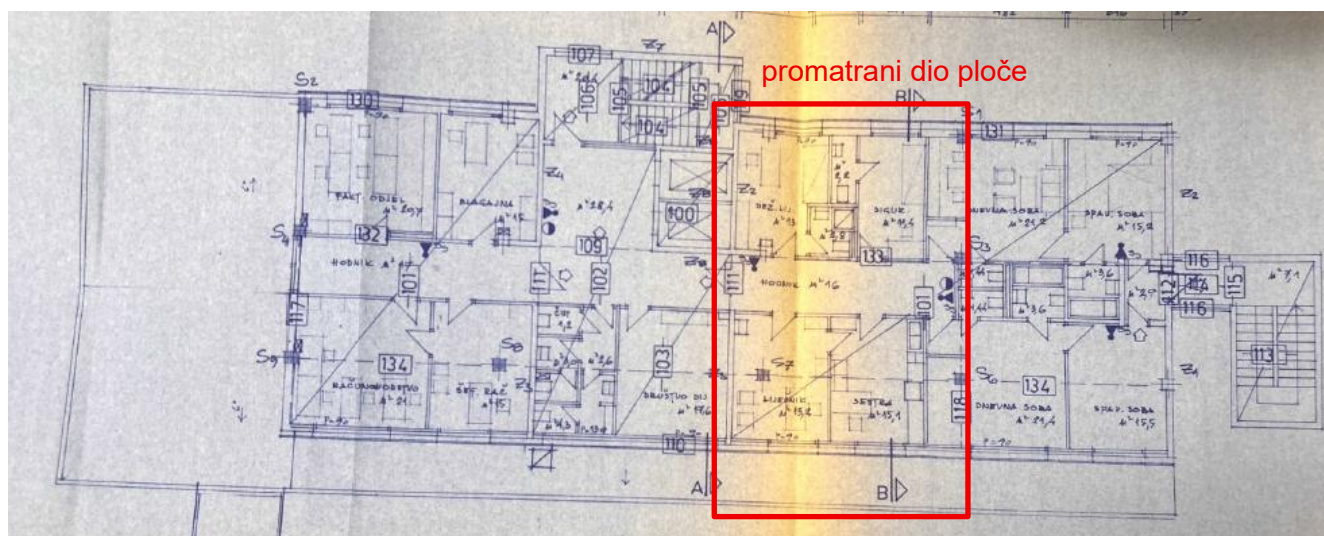
Opt. 4: snijeg



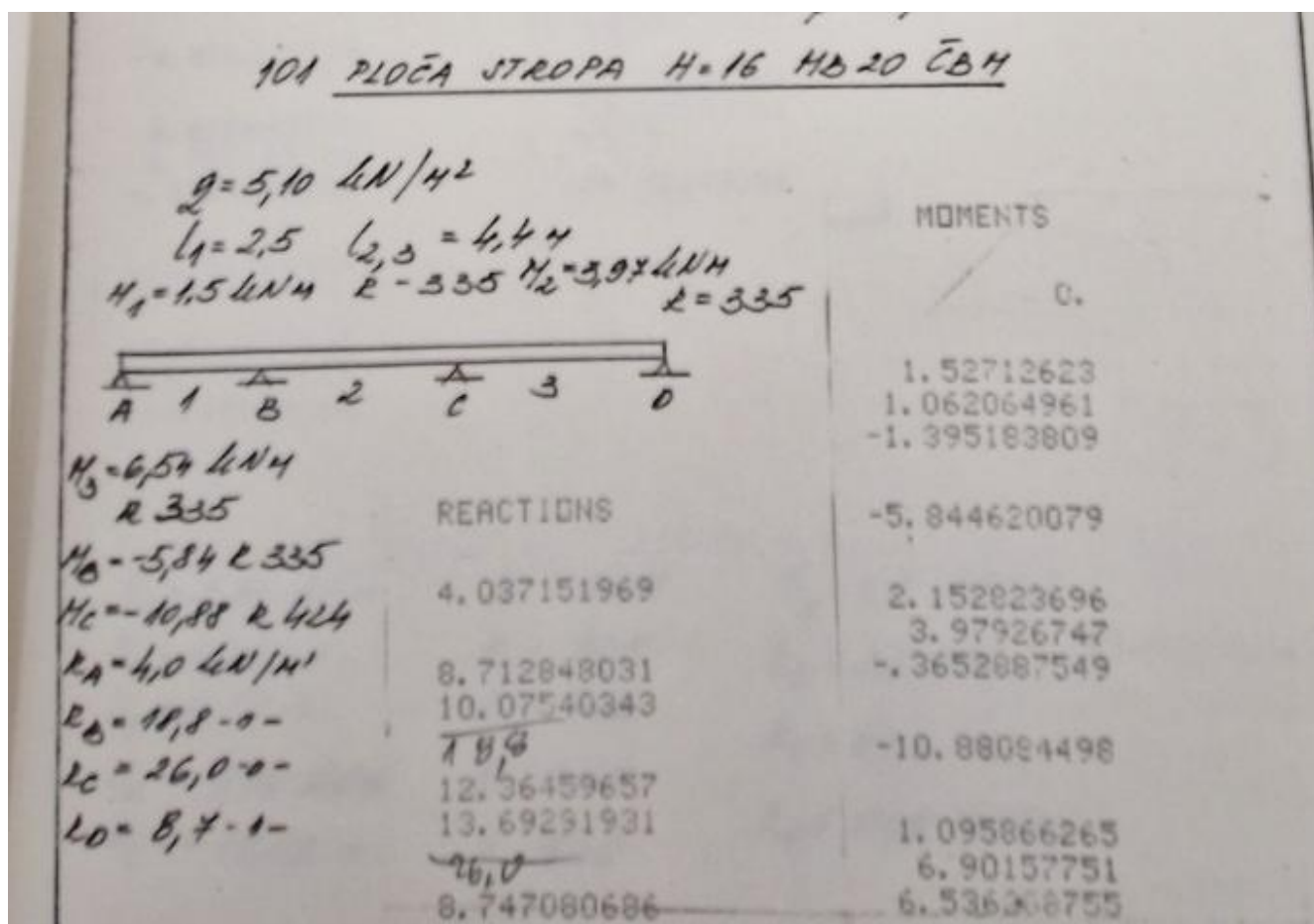
D.4.3 DIMENZIONIRANJE – STROPNA PLOČA 5.KATA**Provjera progiba**

Provjera graničnog progiba - Čelik	
Veličina progiba: $w=2,35 \text{ mm}$	Ograničenje progiba: $L/200$
Raspon: $L = 440,0 \text{ cm}$	Provjera progiba: $2,35 \text{ mm} < L/200 = 22 \text{ mm}$
Uvjet za maksimalni dopušteni progib je zadovoljen!	

Dimenzioniranje

Potrebna i ugrađena armatura armatura (prema projektu statike iz rujna 1985.)

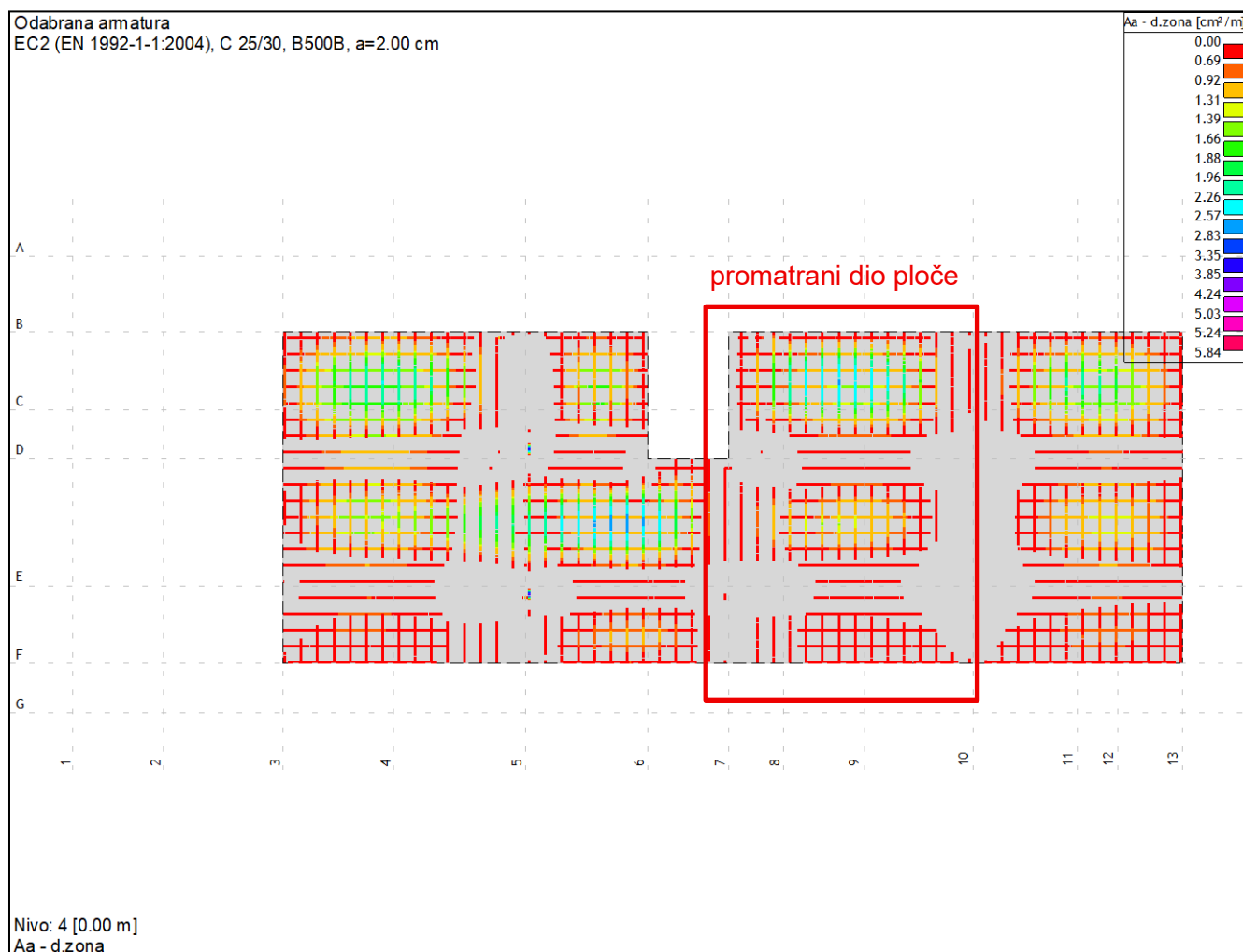
Plan pozicija prema projektu statike iz rujna 1985.



Odabrana armatura prema projektu statike iz rujna 1985.

Odabrana armatura:

- R-335 u polju (donja zona)
- R-335, odnosno R-424 nad ležajem (gornja zona)



Potrebna armatura:

→ 2,57 cm²/m u oba pravca

Ojačanje donje zone:

Potrebno je utvrditi smjer polaganja R mreže. Slabiji smjer potrebno je ojačati karbonskim trakama.

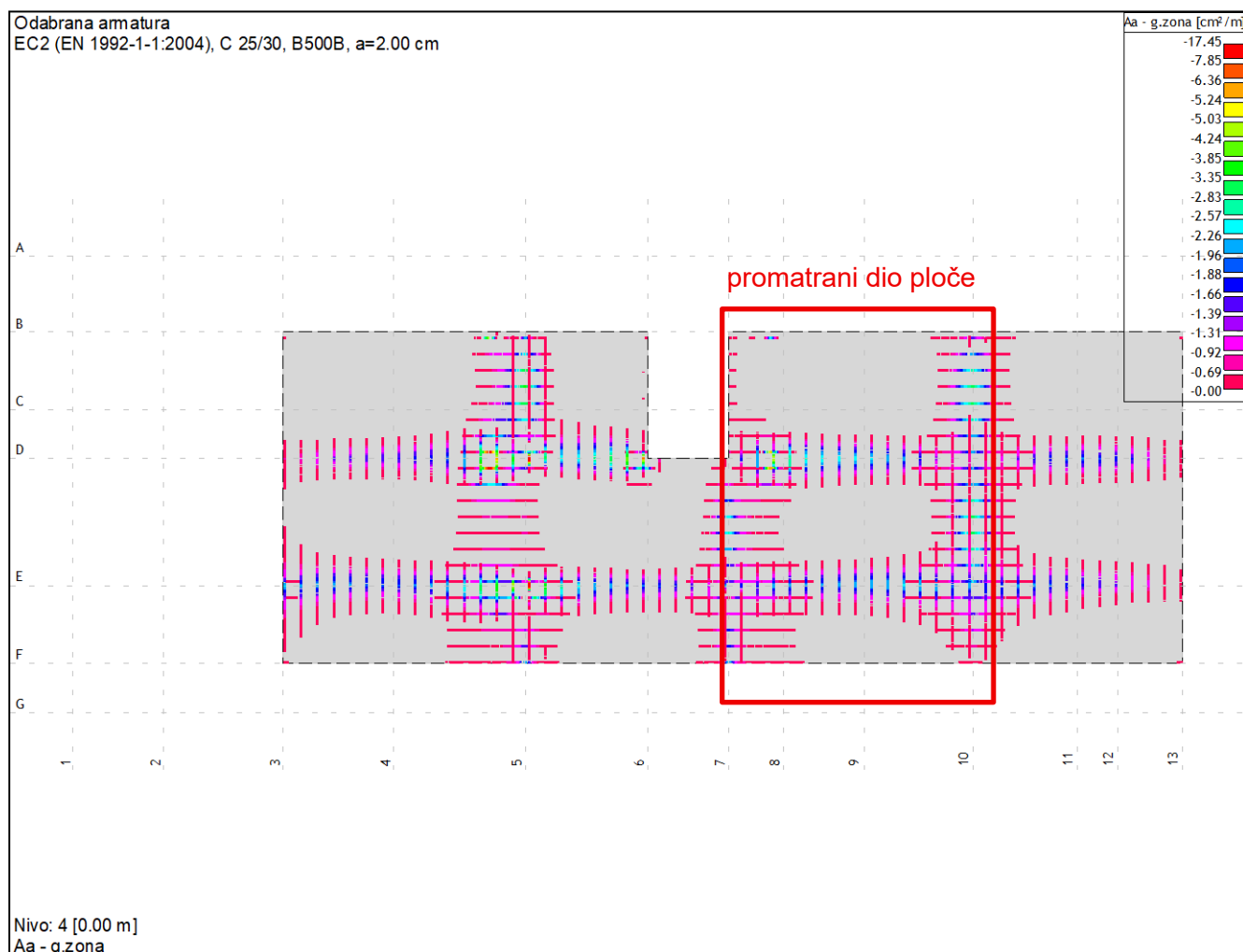
POZICIJA	UGRAĐENA ARMATURA [cm ²]		ODABRANO OJAČANJE			POTREBAN BROJ TRAKA		DODATNA ARMATURA [cm ²]	
	uzdužna	poprečna	modul elastičnosti	debljina trake [cm]	visina trake [cm]	uzdužno	poprečno	uzdužna	poprečna
POZ 100 donja zona	0,79	0,79	252000	0,0333	20	3	3	2,00	2,00

POZICIJA	POTREBNA ARMATURA [cm ²]		UGRAĐENA + DODATNA ARMATURA [cm ²]		IZO FAKTOR (ojačano)			IZO FAKTOR (postojeće)			POSTOTAK POJAČANJA
	uzdužna	poprečna	uzdužna	poprečna	uzd.arm.	pop.arm.	mjerodav	uzd.arm.	pop.arm.	mjerodav	
POZ 100 donja zona	2,57	2,57	2,79	2,79	1,08	1,08	1,08	0,31	0,31	0,31	253%

Potrebe 3 trake/m' u slabijem smjeru.

Odabrane trake:

MECHANICAL PROPERTIES OF DRY FABRIC													
Weight (g/m ²):	230	240	240 W	300	300 W	300 Z	320	400	600	600 W	600 Z	900	1200
Equivalent thickness of dry fabric (mm):	0.129	0.133	0.132	0.164	0.164	0.171	0.180	0.219	0.337	0.337	0.333	0.497	0.666
Load resistant area per unit of width (mm ² /m):	129.2	132.8	132.6	164.3	164.3	171.0	180.0	219.0	337.0	337.0	333	497.0	666.4
Mechanical tensile strength (N/mm ²):	4,900	4,900	4,900	4,900	4,900	4,900	4,900	4,900	4,900	4,900	4,900	4,900	4,900
Tensile modulus of elasticity (GPa):	247	252 ± 2%	245	252±2%	252±2%	245	240	252±2%	252±2%	252±2%	245	252±2%	252±2%
Elongation at failure (%):	2	2	1.95	2	2	2.1	2	2	2	2	2.1	2	2



Potrebna armatura:

→ 2,83 cm²/m u x smjeru→ 3,35 cm²/m u y smjeru

Ojačanje gornje zone:

POZICIJA	UGRAĐENA ARMATURA [cm ²]		ODABRANO OJAČANJE			POTREBAN BROJ TRAKA		DODATNA ARMATURA [cm ²]	
	uzdužna	poprečna	modul elastičnosti	debljina trake [cm]	visina trake [cm]	uzdužno	poprečno	uzdužna	poprečna
POZ 100 gornja zona	0,79	3,35	252000	0,0333	20	3	0	2,00	0,00

POZICIJA	POTREBNA ARMATURA [cm ²]		UGRAĐENA + DODATNA ARMATURA [cm ²]		IZO FAKTOR (ojačano)			IZO FAKTOR (postojeće)			POSTOTAK POJAČANJA
	uzdužna	poprečna	uzdužna	poprečna	uzd.arm.	pop.arm.	mjerodav	uzd.arm.	pop.arm.	mjerodav	
POZ 100 gornja zona	2,83	3,35	2,79	3,35	0,99	1,00	0,99	0,28	1,00	0,28	253%

Potrebe 3 trake/m' u uzdužnom smjeru iznad oslonaca.

Odabrane trake:

MECHANICAL PROPERTIES OF DRY FABRIC													
Weight (g/m ²):	230	240	240 W	300	300 W	300 Z	320	400	600	600 W	600 Z	900	1200
Equivalent thickness of dry fabric (mm):	0.129	0.133	0.132	0.164	0.164	0.171	0.180	0.219	0.337	0.337	0.333	0.497	0.666
Load resistant area per unit of width (mm ² /m):	129.2	132.8	132.6	164.3	164.3	171.0	180.0	219.0	337.0	337.0	333	497.0	666.4
Mechanical tensile strength (N/mm ²):	4,900	4,900	4,900	4,900	4,900	4,900	4,900	4,900	4,900	4,900	4,900	4,900	4,900
Tensile modulus of elasticity (GPa):	247	252 ± 2%	245	252±2%	252±2%	245	240	252±2%	252±2%	252±2%	245	252±2%	252±2%
Elongation at failure (%):	2	2	1.95	2	2	2.1	2	2	2	2	2.1	2	2

INVESTITOR: **KB Merkur**

Zajčeva 19, 10000 Zagreb

OIB: 25883882856

GRAĐEVINA:

SVEUČILIŠNA KLINIKA VUK VRHOVAC

GRAD ZAGREB, k.č.4182/2 u 4183/1, k.o. Maksimir

BROJ ELABORATA:

2025-1165

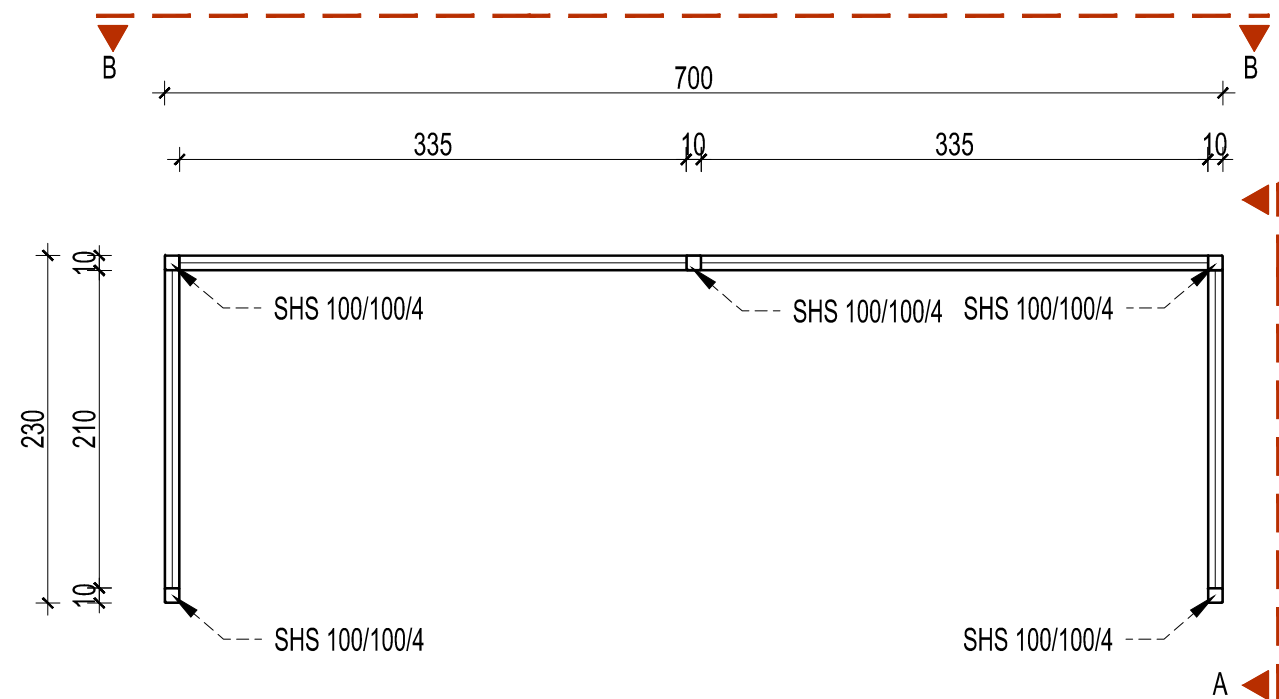
ZOP:

eSKVV-25

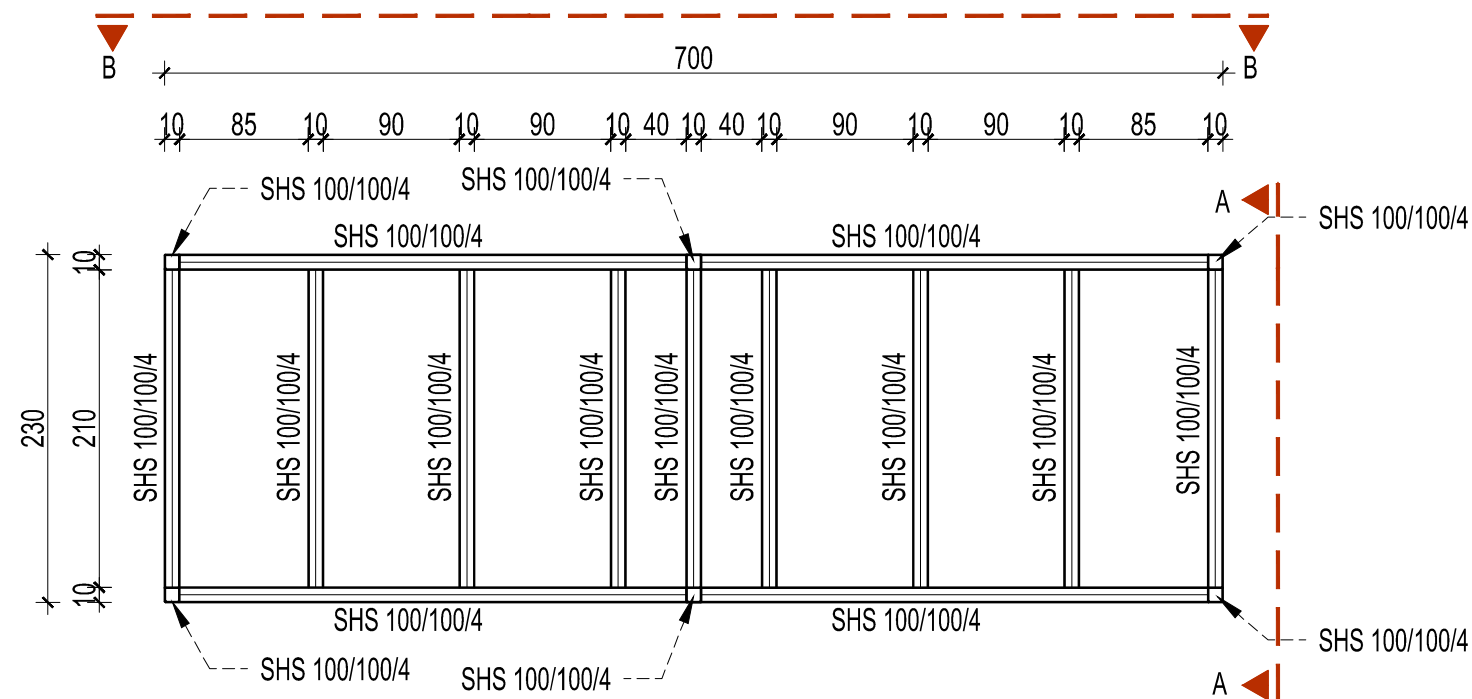
E. GRAFIČKI PRILOZI

1. NADSTREŠNICA ZA BICIKLE	mj. 1:50
2. TLOCRT PRIZEMLJA	mj.1:100
3. TLOCRT 1.KATA	mj.1:100
4. TLOCRT 5.KATA – ojačanje donje zone	mj.1:100
5. TLOCRT 5.KATA – ojačanje gornje zone	mj.1:100

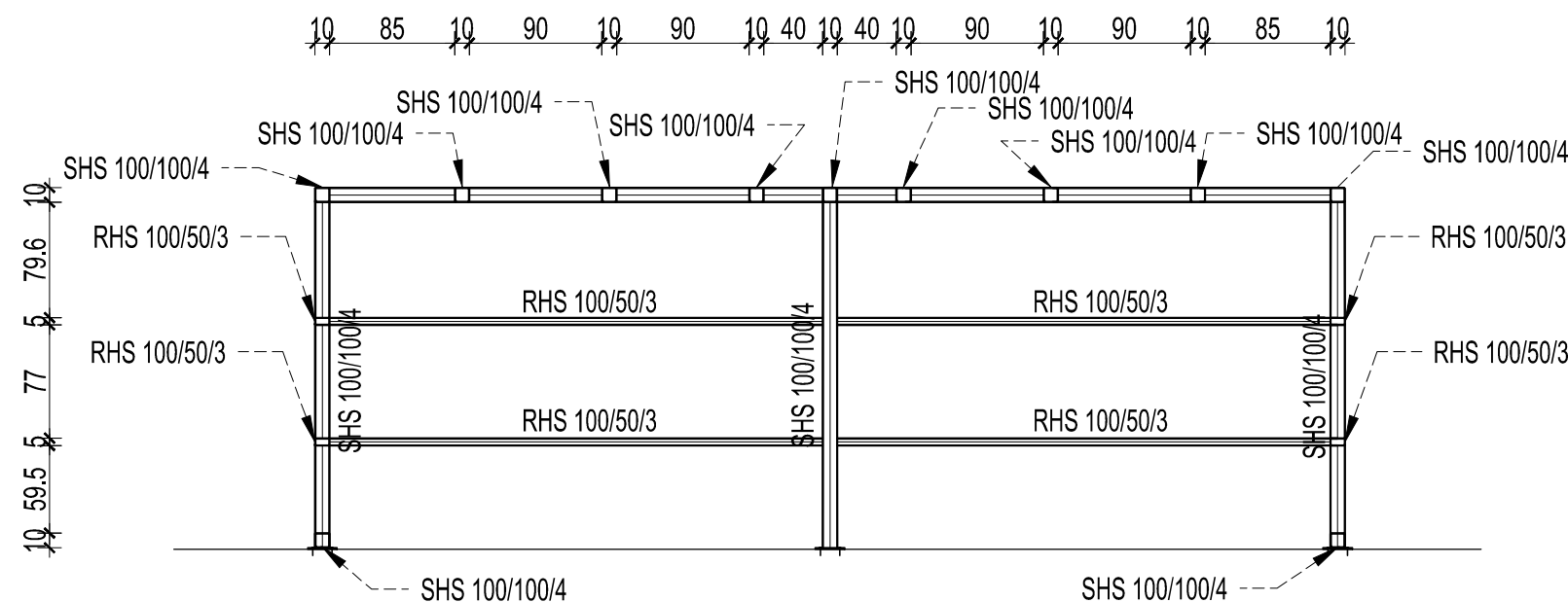
TLOCRT U RAZINI PODA



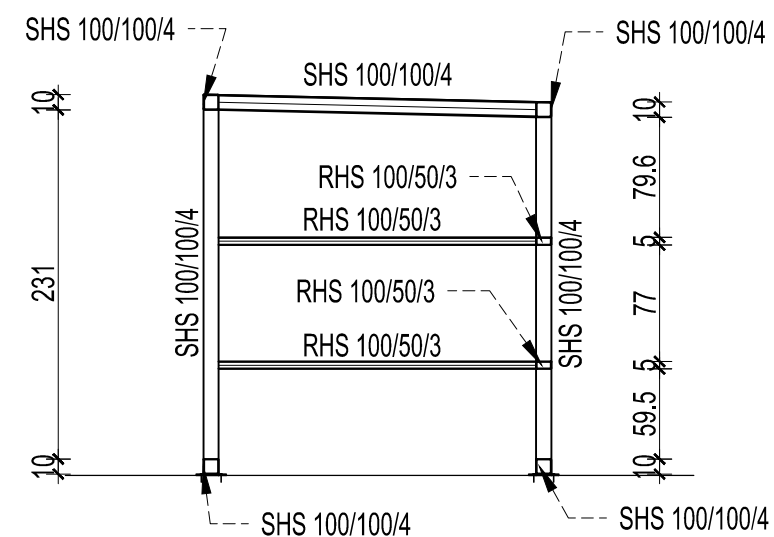
TLOCRT U RAZINI KROVA



POGLED B-B



POGLED A-A



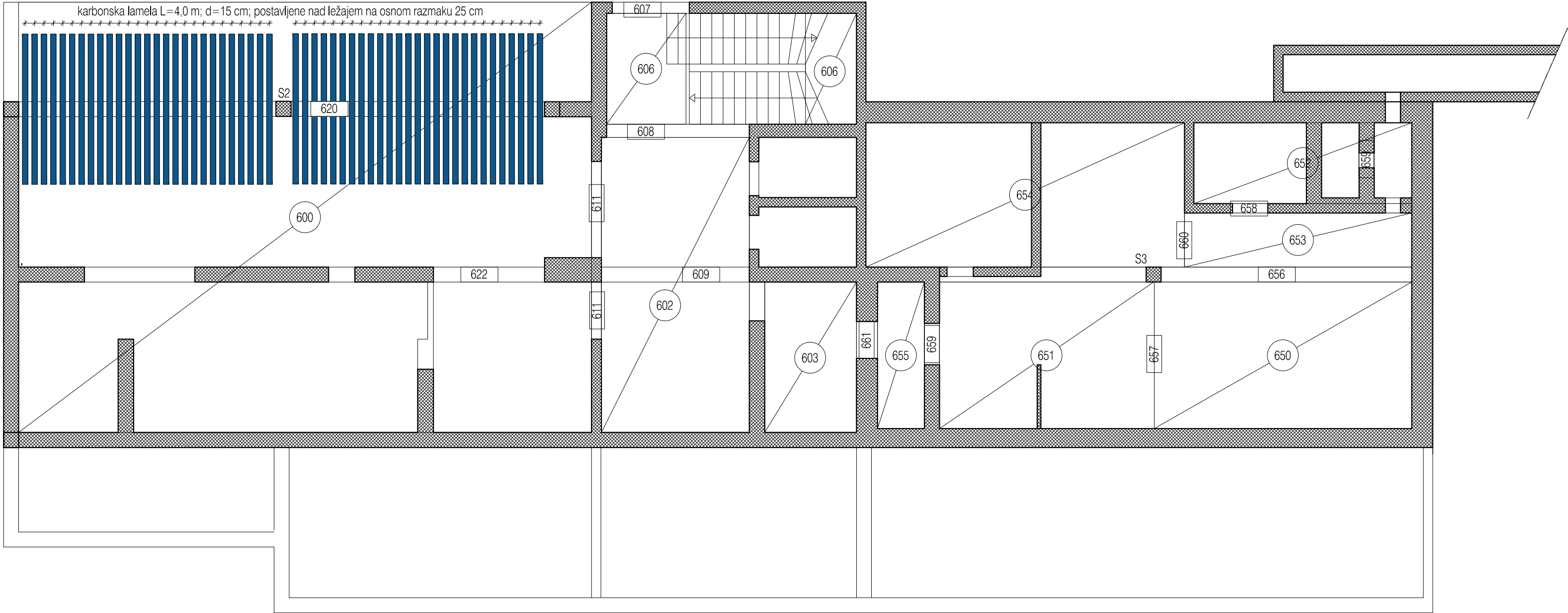
INFO-G d.o.o.

za graditeljstvo i informatiku
OIB: 17371898479
10 000 ZAGREB, SVETICE 36
URED: VLAŠKA 126

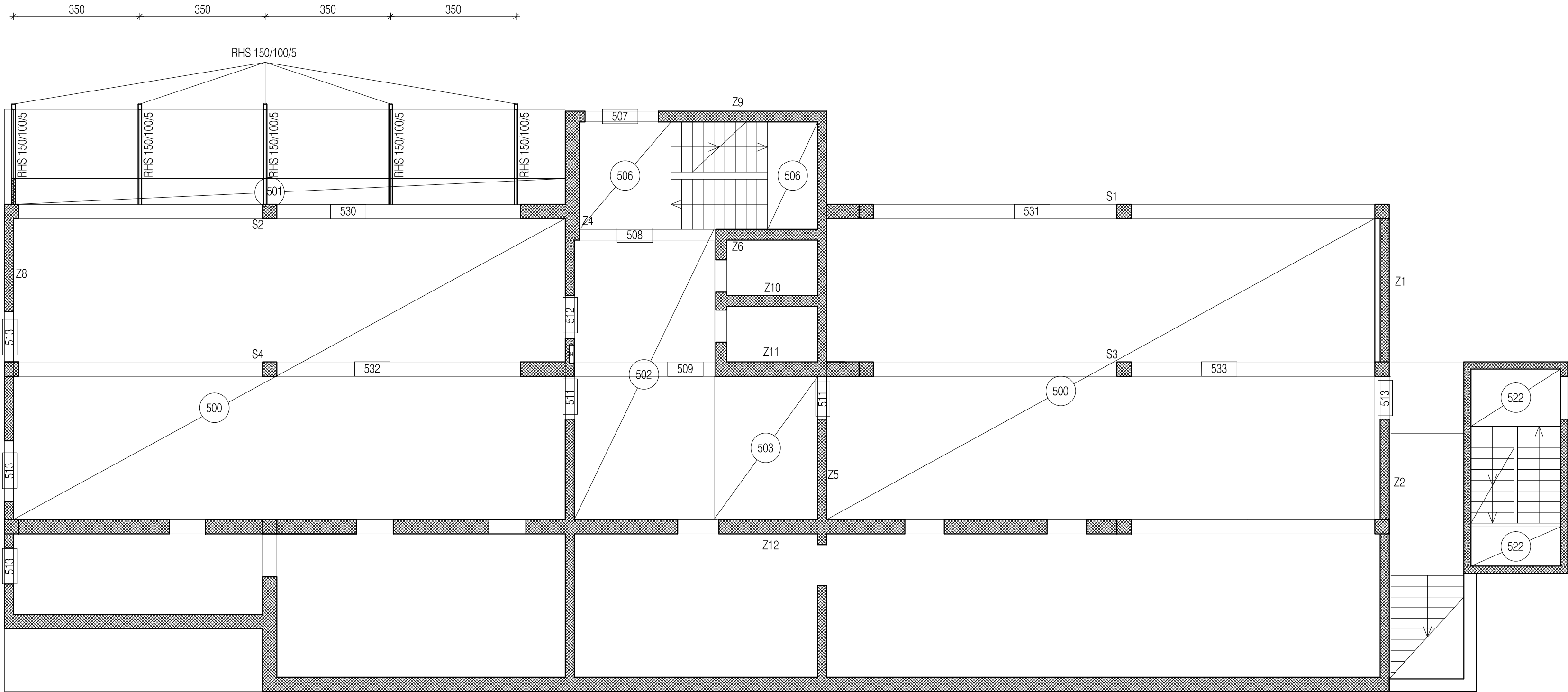
PROJEKTANT: Igor Hranilović, dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Igor Hranilović
dipl.ing.građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 212

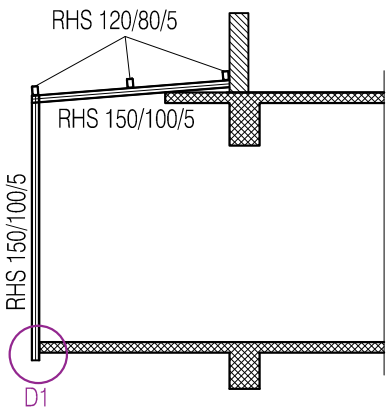
INVESTITOR:	KLINIČKA BOLNICA MERKUR Zajčeva 19, 10000 Zagreb OIB: 25883882856		
GRAĐEVINA:	SVEUČILIŠNA KLINIKA VUK VRHOVAC		
LOKACIJA:	Dugi dol 4A, 10 000 Zagreb k.č.4182/2 u 4183/1, k.o. Maksimir		
RAZINA:	GLAVNI PROJEKT		
SADRŽAJ:	NADSTREŠNICA ZA BIKIKLE		
ZOP:	eSKVV-25	DATUM: SVIBANJ, 2025.	BROJ NACRTA: 1
BR. PROJEKTA:	2025-1165	MJERILO: 1:50	



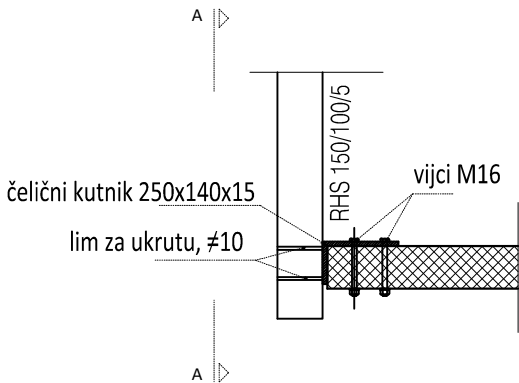
<div>INFO-G d.o.o.</div> <div>za graditeljstvo i informatiku</div> <div>OIB: 17371898479</div> <div>10 000 ZAGREB, SVETICE 36</div> <div>URED: VLAŠKA 126</div> <div>PROJEKTANT: Igor Hranilović, dipl.ing.građ.</div> <div><div><div>HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA</div><div>Igor Hranilović</div><div>dipl. inženjer građ.</div><div>Ovlašten inženjer građevinarstva</div></div><div><div></div><div>G 212</div></div></div>	INVESTITOR:	KLINIČKA BOLNICA MERKUR Zajčeva 19, 10000 Zagreb OIB: 25883882856		
	GRAĐEVINA:	SVEUČILIŠNA KLINIKA VUK VRHOVAC		
	LOKACIJA:	Dugi dol 4A, 10 000 Zagreb k.č.4182/2 u 4183/1, k.o. Maksimir		
	RAZINA:	GLAVNI PROJEKT		
	SADRŽAJ:	TLOCRT PRIZEMLJA		
	ZOP:	eSKVV-25	DATUM: SVIBANJ, 2025.	BROJ NACRTA:
BR. PROJEKTA:	2025-1165	MJERILO: 1:100	2	



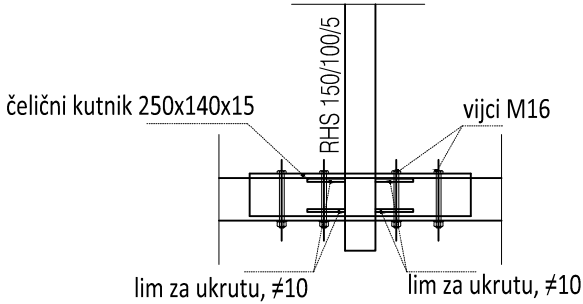
PRESJEK KROZ ČELIČNU KONSTRUKCIJU



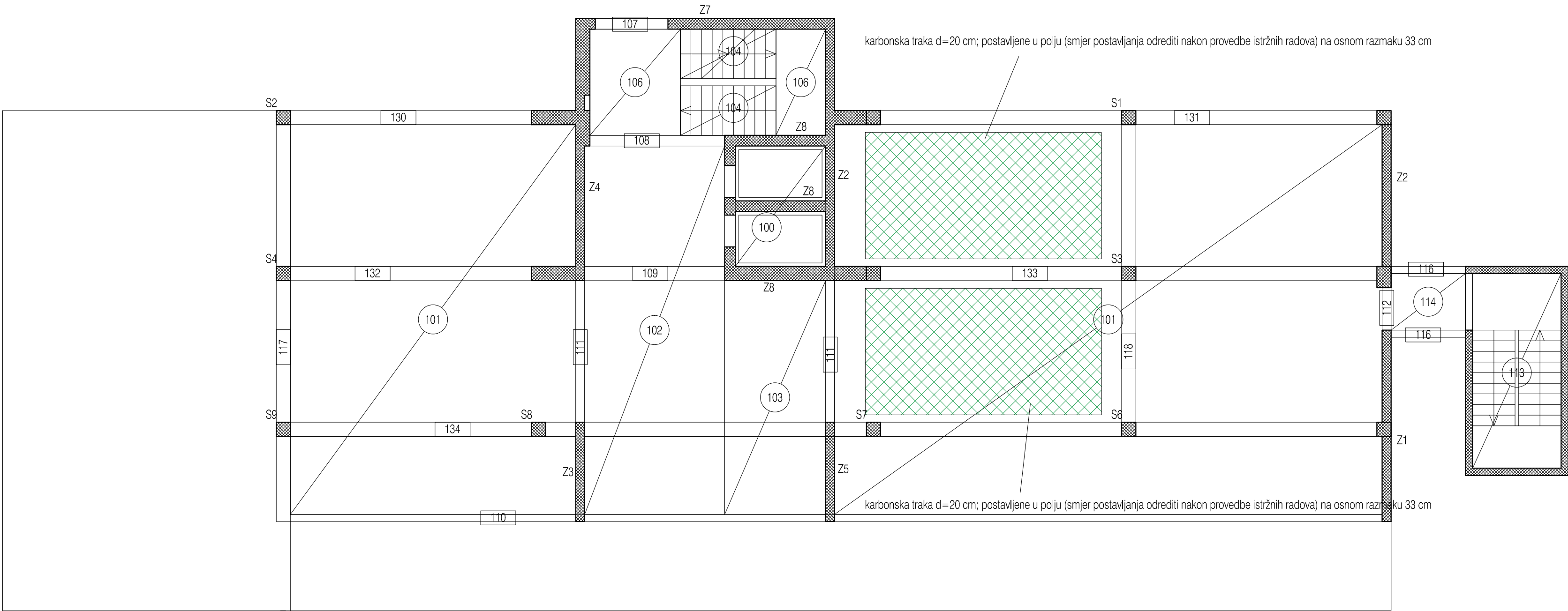
DETALJ D1 m 1:25



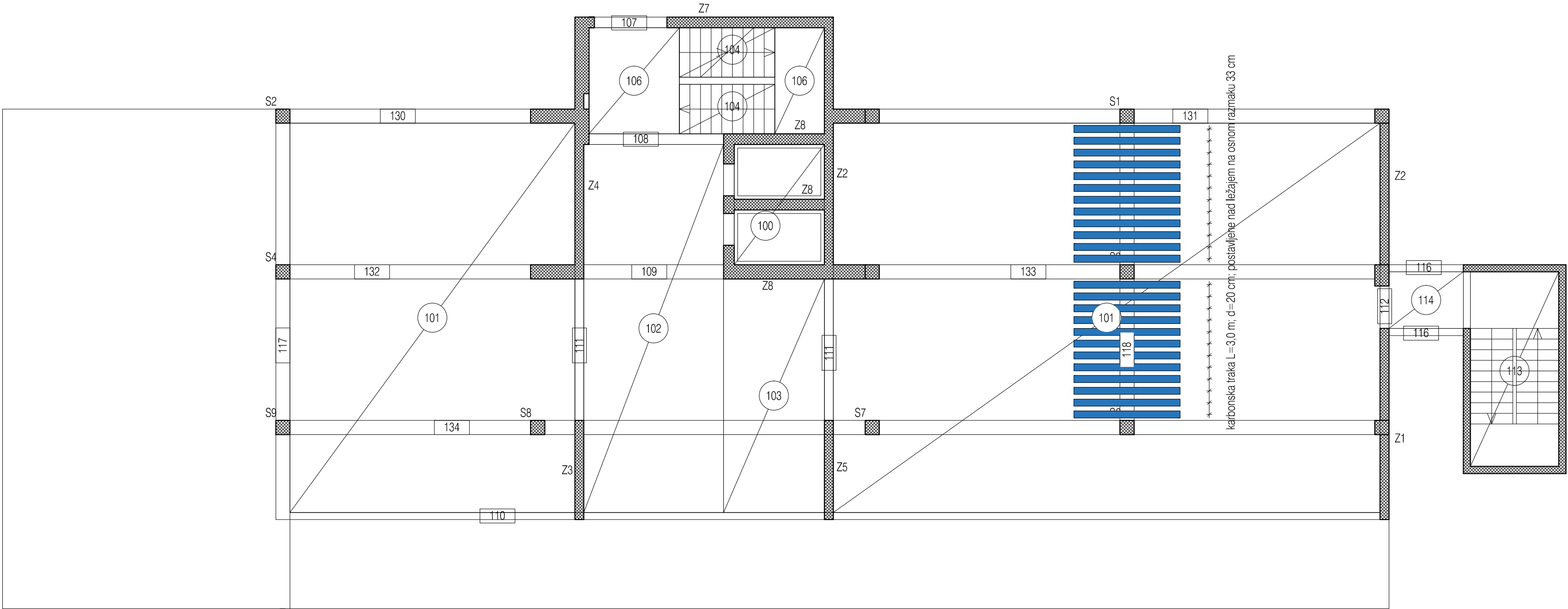
POGLED A-A



INFO-G d.o.o. za graditeljstvo i informatiku OIB: 17371898479 10 000 ZAGREB, SVETICE 36 URED: VLAŠKA 126 HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Igor Hranilović dipl. inženjer građ. Ovlašten inženjer građevinarstva  G 212	INVESTITOR:	KLINIČKA BOLNICA MERKUR Zajčeva 19, 10000 Zagreb OIB: 25883882856		
	GRAĐEVINA:	SVEUČILIŠNA KLINIKA VUK VRHOVAC		
	LOKACIJA:	Dugi dol 4A, 10 000 Zagreb k.č.4182/2 u 4183/1, k.o. Maksimir		
	RAZINA:	GLAVNI PROJEKT		
	SADRŽAJ:	TLOCRT 1.KATA		
	ZOP:	eSKVV-25	DATUM: SVIBANJ, 2025.	BROJ NACRTA:
BR. PROJEKTA:	2025-1165	MJERILO: 1:100	3	



<div>INFO-G d.o.o.</div> <div>za graditeljstvo i informatiku</div> <div>OIB: 17371898479</div> <div>10 000 ZAGREB, SVETICE 36</div> <div>URED: VLAŠKA 126</div> <div>PROJEKTANT: Igor Hranilović, dipl.ing.građ.</div> <div><div><div>HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA</div><div>Igor Hranilović</div><div>dipl. inženjer građ.</div><div>Ovlašteni inženjer građevinarstva</div></div><div><div></div><div>G 212</div></div></div>	INVESTITOR:	KLINIČKA BOLNICA MERKUR Zajčeva 19, 10000 Zagreb OIB: 25883882856		
	GRAĐEVINA:	SVEUČILIŠNA KLINIKA VUK VRHOVAC		
	LOKACIJA:	Dugi dol 4A, 10 000 Zagreb k.č.4182/2 u 4183/1, k.o. Maksimir		
	RAZINA:	GLAVNI PROJEKT		
	SADRŽAJ:	TLOCRT 5.KATA - ojačanje donje zone		
	ZOP:	eSKVV-25	DATUM: SVIBANJ, 2025.	BROJ NACRTA:
	BR. PROJEKTA:	2025-1165	MJERILO: 1:100	4



<div>INFO-G d.o.o.</div> <div>za graditeljstvo i informatiku</div> <div>OIB: 17371898479</div> <div>10 000 ZAGREB, SVETICE 36</div> <div>URED: VLAŠKA 126</div> <div>PROJEKTANT: Igor Hranilović, dipl.ing.grad.</div> <div><div><div>HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA</div><div>Igor Hranilović</div><div>dipl. inženjer građ.</div><div>Ovlašten inženjer građevinarstva</div></div><div><div></div><div>G 212</div></div></div>	INVESTITOR:		KLINIČKA BOLNICA MERKUR	
	GRAĐEVINA:		Zajčeva 19, 10000 Zagreb	
	LOKACIJA:		OIB: 25883882856	
	RAZINA:		Dugi dol 4A, 10 000 Zagreb	
	SADRŽAJ:		k.č.4182/2 u 4183/1, k.o. Maksimir	
ZOP:	eSKVV-25	DATUM: SVIBANJ, 2025.	BROJ NACRTA:	
BR. PROJEKTA:	2025-1165	MJERILO: 1:100	5	