

INVESTITOR:

DJEČJI VRTIĆ SARDELICE, OIB: 83474426992

Ulica Pape Ivana Pavla II 3, 21460 Stari Grad

IZVRŠITELJ:

AVENTUS PROJEKT d.o.o., Pod Glavicom 13, Vrgorac

NAZIV GRAĐEVINE:

**NADSTREŠNICA IZNAD ULAZA I NADSTREŠNICA IZNAD
PJEŠČANIKA**

LOKACIJA:

k.č. *1273, 3274/1, k.o. Stari Grad

REDNI BROJ MAPE:

MAPA 2

NAZIV PROJEKTA:

GLAVNI PROJEKT

STRUKOVNA ODREDNICA:

GRAĐEVINSKI PROJEKT

NAZIV PROJEKTIRANOG DIJELA:

PROJEKT KONSTRUKCIJE

ZOP:

03/24

TD:

73/25

GLAVNI PROJEKT
GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT KONSTRUKCIJE
MAPA 2

GLAVNI PROJEKTANT:

Nikola Dužević, dipl. ing. arh.,

ovlašteni arhitekt, br. ovl. A 4588

PROJEKTANT MAPE:

Kristijan Živkušić, mag. građ.,

ovlašteni inženjer, br. ovl. G 7308

SURADNICI:

Antun Menalo, mag. građ.

DIREKTOR:

Kristijan Živkušić, mag. građ.

[potpis i pečat]

[digitalni potpis]

[potpis i pečat]

[digitalni potpis]

Popis svih mapa glavnog projekta Z.O.P.:03/24 i projektanata koji su ih izradili:

MAPA 1

Projekt: ARHITEKTONSKI PROJEKT
Oznaka Projekta: TD 03/24/GP
Projektantski ured: MORPH PHAROS d.o.o., Pod jugo 4, Dol, Stari Grad
Projektant: Nikola Dužević mag.ing.arh., A4588

MAPA 2

Projekt: GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT KONSTRUKCIJE
Oznaka Projekta: TD 73/25
Projektantski ured: AVENTUS PROJEKT d.o.o., Pod Glavicom 13, Vrgorac
Projektant: Kristijan Živkušić, mag.građ., ovlašteni inženjer građevinarstva G7308

Sadržaj :

1. OPĆA DOKUMENTACIJA	4
1.1 REGISTRACIJA TVRTKE	5
1.2 ODLUKA O IMENOVANJU PROJEKTANTA	8
1.3 RJEŠENJE OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA.....	9
1.4 IZJAVA O USKLAĐENOSTI PROJEKTA – GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE	12
1.5 ISPRAVA O PRIMJENI PRAVILNIKA ZAŠTITE NA RADU	14
1.6 PRIKAZ MJERA ZAŠTITE NA RADU	15
2 TEHNIČKI DIO.....	16
2.1 TEHNIČKI OPIS	17
2.2 PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE.....	22
2.3 PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE GRAĐEVINE.....	30
2.4 UVJETI ZA ODRŽAVANJE GRAĐEVINE	31
2.5 PROCJENA TROŠKOVA GRADNJE	32
2.6 PRORAČUN MEHANIČKE OTPORNOSTI I STABILNOSTI	33
3 GRAFIČKI PRILOZI.....	64
3.1 Plan pozicija temeljnih traka.....	64
3.2 Plan pozicija krovišta	64
3.3 Presjek objekta	64

1. OPĆA DOKUMENTACIJA

INVESTITOR:	DJEČJI VRTIĆ SARDELICE OIB: 83474426992 Ulica Pape Ivana Pavla II 3, 21460 Stari Grad
GRAĐEVINA:	NADSTREŠNICA IZNAD ULAZA I NADSTREŠNICA IZNAD PJEŠČANIKA
LOKACIJA:	k.č. *1273, 3274/1, k.o. Stari Grad
RAZINA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT
VRSTA PROJEKTA:	PROJEKT KONSTRUKCIJE
TD:	73/5
DATUM:	Rujan, 2025.

1.1 REGISTRACIJA TVRTKE

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U SPLITU

Tt-23/6194-2
MBS: 060468740
EUID: HRSR.060468740

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U SPLITU

RJEŠENJE

Trgovački sud u Splitu, po sudu pojedincu Franki Buzov, u registarskom predmetu upisa u sudski registar osnivanja društva s ograničenom odgovornošću, po prijedlogu predlagatelja Kristijan Živkušić, Vrgorac, Pod Glavicom 13, 30. kolovoza 2023.

riješio je

u sudski registar ovog suda upisuje se:

osnivanje društva s ograničenom odgovornošću

pod tvrtkom/nazivom Aventus projekt društvo s ograničenom odgovornošću za organizaciju izvedbe projekata za zgrade, sa sjedištem u Vrgorcu, Pod Glavicom 13, u registarski uložak s MBS: 060468740, prema podacima naznačenim u prilogu ovoga rješenja ("Podaci za upis u glavnu knjigu sudskog registra"), koji je njegov sastavni dio.

TRGOVAČKI SUD U SPLITU

U Splitu, 30. kolovoza 2023. godine

S U D A C
Franka Buzov

Uputa o pravnom lijeku:

Pravo na žalbu protiv ovog rješenja ima sudionik ili druga osoba koja za to ima pravni interes. Žalba se podnosi u roku od 8 (osam) dana Visokom trgovačkom sudu Republike Hrvatske u dva primjeka, putem prvostupanjskog suda. Predlagatelj nema pravo žalbe.

Dokument je elektronički potpisan:
FRANKA BUZOV
Vrijeme potpisivanja:
13.10.2023.
13:14:53

Broj zapisa: dsi-5361605
Kontrolni broj: ix87y-xg7e0

Vjerodostojnost ovog dokumenta možete provjeriti na web adresi:
<http://sudreg.pravosuđe.hr/registar/kontrola/izvornika/>
unosom gore navedenog broja zapisa i kontrolnog broja dokumenta ili skeniranjem ovog QR koda. Sustav će u oba slučaja prikazati izvornik ovog dokumenta. Ukoliko je ovaj dokument identičan prikazanom izvorniku u digitalnom obliku, Trgovački sud u Splitu potvrđuje vjerodostojnost dokumenta.



D003, 2023-08-30 13:12:09

Stranica: 2 od 2

D003, 2023-08-30 13:12:09

Stranica: 1 od 2

IRGOVAČKI SUD U SPLITU
IT-23/6194-2
MBS: 060468740
EUID: HRSR.060468740
Datum: 30.08.2023

PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU SUDSKOG REGISTRA

Pod brojem upisa 1 za tvrtku Aventus projekt društvo s ograničenom odgovornošću za organizaciju izvedbe projekata za zgrade upisuje se:

SUBJEKT UPISA

TVRTKA: Aventus projekt društvo s ograničenom odgovornošću za organizaciju izvedbe projekata za zgrade

SJEDIŠTE/ADRESA: Vrgorac (Grad Vrgorac) Pod Glavicom 13

ADRESA ELEKTRONIČKE POŠTE: kristijan.zivkusic@gmail.com

PRAVNI OBLIK: društvo s ograničenom odgovornošću

PRETEŽITA DJELATNOST: 41.10 - Organizacija izvedbe projekata za zgrade

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

Kristijan Živkušić, OIB: 65178933826
Vrgorac, Pod Glavicom 13
- osnivač

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

Kristijan Živkušić, OIB: 65178933826
Vrgorac, Pod Glavicom 13
- član uprave

- direktor, zastupa Društvo pojedinačno i samostalno

TEMELJNI KAPITAL:

2.500,00 euro

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

Izjava o osnivanju Društva od 28. kolovoza 2023.

NAČIN OBUJAVE PRIOPĆENJA:

Internet stranica sudskog registra

EVIDENCIJSKE DJELATNOSTI:

- * - projektiranje i građenje građevina te stručni nadzor građenja
- * - projektiranje, montaža, popravak i održavanje solarne opreme i uređaja te solarnih sistema

D002, 2023-08-30 13:12:11

Stranica: 1 od 3

IRGOVAČKI SUD U SPLITU
IT-23/6194-2
MBS: 060468740
EUID: HRSR.060468740
Datum: 30.08.2023

PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU SUDSKOG REGISTRA

Pod brojem upisa 1 za tvrtku Aventus projekt društvo s ograničenom odgovornošću za organizaciju izvedbe projekata za zgrade upisuje se:

SUBJEKT UPISA

EVIDENCIJSKE DJELATNOSTI:

- * - energetsko certificiranje, energetske pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi
- * - djelatnost upravljanja projektom gradnje
- * - geodetska djelatnost
- * - čišćenje svih vrsta objekata
- * - dizajn interijera
- * - djelatnost ispitivanja
- * - djelatnost ispitivanja i analize otpada
- * - djelatnost prijevoza otpada
- * - zastupanje inozemnih tvrtki
- * - vještačenje iz područja graditeljstva i procjene nekretnina
- * - usluge informacijskog društva
- * - djelatnost snimanja iz zraka
- * - djelatnost sakupljanja otpada
- * - djelatnost zbrinjavanja otpada
- * - djelatnosti skladištenja
- * - iznajmljivanje strojeva i opreme, bez rukovatelja i predmeta za osobnu uporabu i kućanstvo
- * - održavanje građevina, uređaja i predmeta javne namjene
- * - poslovi upravljanja nekretninom i održavanje nekretnina
- * - posredovanje u prometu nekretnina
- * - prijevoz osoba i tereta za vlastite potrebe
- * - prijevoz putnika u međunarodnom cestovnom prometu
- * - prijevoz tereta u međunarodnom cestovnom prometu
- * - prijevoz tereta u unutarnjem cestovnom prometu
- * - promidžba (reklama i propaganda)
- * - računovodstveni poslovi
- * - pružanje usluga u trgovini
- * - savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravljanjem
- * - građenje naftno-rudarskih objekata i postrojenja i stručni nadzor građenja naftno-rudarskih objekata i postrojenja
- * - građenje ili izvođenje pojedinih radova na rudarskim objektima i postrojenjima
- * - izrada projekta građenja rudarskih objekata i postrojenja

U Splitu, 30. kolovoza 2023.

S U D A C
Franka Buzov

D002, 2023-08-30 13:12:11

Stranica: 2 od 3



TRGOVAČKI SUD U SPLITU
Tt-23/6194-2

MBS: 060468740
EUID: HRSR.060468740
Datum: 30.08.2023

PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU SUDSKOG REGISTRA

Pod brojem upisa 1 za tvrtku Aventus projekt društvo s ograničenom odgovornošću za organizaciju izvedbe projekata za zgrade upisuje se:

SUBJEKT UPI SA

Dokument je elektronički potpisan:
FRANKA BUŽOV
Vrijeme potpisivanja:
30-08-2023
13:14:56

Broj zapisa: dzi-5361606
Kontrolni broj: hor6q-djclb

[illegible]

1.2 ODLUKA O IMENOVANJU PROJEKTANTA

Temeljem članka 51. stavka 2. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) izdajem :

ODLUKU O IMENOVANJU PROJEKTANTA

kojom se:

KRISTIJAN ŽIVKUŠIĆ, mag.građ, ovlaštenje broj G7308

imenuje za projektanta građevinskog projekta

INVESTITOR: **DJEČJI VRTIĆ SARDELICE**
OIB: 83474426992
Ulica Pape Ivana Pavla II 3, 21460 Stari Grad

GRAĐEVINA: **NADSTREŠNICA IZNAD ULAZA I NADSTREŠNICA IZNAD PJEŠČANIKA**

LOKACIJA: k.č. *1273, 3274/1, k.o. Stari Grad

SADRŽAJ: **GLAVNI PROJEKT**
GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT KONSTRUKCIJE

U Vrgorcu, rujan 2025. godine

za AVENTUS PROJEKT d.o.o. :



AVENTUS PROJEKT
d.o.o.
VRGORAC

Kristijan Živkušić, mag.građ.

1.3 RJEŠENJE OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA



REPUBLIKA HRVATSKA

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA

10000 Zagreb, Ulica grada Vukovara 271

KLASA: UP/I-360-01/23-01/1
URBROJ: 251-500-03-23-4
Zagreb, 21. veljače 2023. godine

Hrvatska komora inženjera građevinarstva na temelju članka 26. stavka 3. i članka 27. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju ("Narodne novine", broj 78/2015, 114/2018, 110/2019) odlučujući o zahtjevu koji je podnio **Kristijan Živkušić, Vrgorac, Pod Glavicom 13**, donosi sljedeće

RJEŠENJE

1. U Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva upisuje se **Kristijan Živkušić, mag. građ., Vrgorac, Pod Glavicom 13, OIB 65178933826**, pod rednim brojem **7308**, s danom upisa **21.02.2023.** godine.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva **Kristijan Živkušić, mag. građ.**, stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašteni inženjer građevinarstva**" i pravo na obavljanje stručnih poslova temeljem članka 48., 50., 53. stavak 1. i 2., 55. Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje ("Narodne novine", broj 78/2015, 118/2018, 110/2019), te ostala prava i dužnosti sukladno ovom Zakonu, posebnim zakonima i propisima donesenim temeljem tih zakona, te općim aktima Komore.
3. Ovlaštenom inženjeru građevinarstva Hrvatska komora inženjera građevinarstva izdaje **pečat i iskaznicu ovlaštenog inženjera građevinarstva** koje su vlasništvo Komore.

Obrazloženje

Dana 02.01.2023. godine Kristijan Živkušić, mag. građ., podnio je zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva.

U prilogu zahtjeva, podnositelj zahtjeva je podnio sljedeću dokumentaciju:

- presliku važećeg osobnog dokumenta,
- presliku diplome,
- presliku Uvjerenja o položenom stručnom ispitu za obavljanje poslova prostornog uređenja i graditeljstva,
- dokaz o radnom stažu (Elektronički zapis o podacima evidentiranim u matičnoj evidenciji Hrvatskog zavoda za mirovinsko osiguranje),
- popis poslova u struci ovjeren od ovlaštenog inženjera građevinarstva pod čijim je nadzorom obavljao poslove,
- preslike rješenja o imenovanju za suradnika nadzornom inženjeru,

- dokaz o uplati upisnine u iznosu od 1.000,00 kn,
- jednu fotografiju veličine 35x45 mm,

Prema odredbi članka 27. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju pravo na upis u imenik ovlaštenih arhitekata, ovlaštenih arhitekata urbanista, odnosno ovlaštenih inženjera Komore ima fizička osoba koja kumulativno ispunjava sljedeće uvjete:

1. da je završila odgovarajući preddiplomski i diplomski sveučilišni studij ili integrirani preddiplomski i diplomski sveučilišni studij i stekla akademski naziv magistar inženjer, ili da je završila
2. odgovarajući specijalistički diplomski stručni studij i stekla stručni naziv stručni specijalist inženjer ako je tijekom cijelog svog studija stekla najmanje 300 ECTS bodova, odnosno da je na drugi način propisan posebnim propisom stekla odgovarajući stupanj obrazovanja odgovarajuće struke,
3. da je po završetku odgovarajućeg diplomskog sveučilišnog studija ili po završetku odgovarajućeg specijalističkog diplomskog stručnog studija provela na odgovarajućim poslovima u struci najmanje dvije godine, da je po završetku odgovarajućeg diplomskog sveučilišnog studija ili odgovarajućeg specijalističkog diplomskog stručnog studija provela na odgovarajućim poslovima u struci najmanje jednu godinu, ako je uz navedeno iskustvo po završetku odgovarajućeg preddiplomskog sveučilišnog ili po završetku odgovarajućeg preddiplomskog stručnog studija stekla odgovarajuće iskustvo u struci u trajanju od najmanje tri godine, odnosno bila zaposlena na stručnim poslovima graditeljstva i/ili prostornoga uređenja u tijelima državne uprave ili jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave, te zavodima za prostorno uređenje županije, odnosno Grada Zagreba najmanje deset godina,
4. da je ispunila uvjete sukladno posebnim propisima kojima se propisuje polaganje stručnog ispita.

Zahtjev podnositelja je osnovan.

U postupku koji je prethodio donošenju ovog rješenja izvršen je uvid u priloženu dokumentaciju i utvrđeno je da je zahtjev podnositelja osnovan, te da podnositelj udovoljava kumulativno svim uvjetima za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva koji su propisani člankom 27. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju.

Podnositelj zahtjeva stekao je pravo na uporabu strukovnog naziva „ovlašteni inženjer građevinarstva“ i pravo na obavljanje stručnih poslova temeljem članka 48., 50., 53 stavak 1. i 2., 55. Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje, te ostala prava i dužnosti sukladno ovom Zakonu, posebnim zakonima i propisima donesenim temeljem tih zakona, te općim aktima Komore.

Ovlašteni inženjer građevinarstva dužan je izvršavati navedene stručne poslove sukladno zakonu te temeljnim načelima i pravilima struke koje treba poštovati ovlašteni inženjer građevinarstva.

Pravo na obavljanje navedenih stručnih poslova prestaje s prestankom članstva u Komori, u skladu s člankom 34. i 35. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju.

Ovlaštenom inženjeru građevinarstva Hrvatska komora inženjera građevinarstva izdaje pečat i iskaznicu ovlaštenog inženjera građevinarstva, sukladno članku 26. stavku 5. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju.

Ovlašteni inženjer građevinarstva dužan je plaćati Hrvatskoj komori inženjera građevinarstva članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela Komore, osim u slučaju mirovanja članstva i privremenog prekida obavljanja djelatnosti, a pri prestanku članstva u Komori dužan je podmiriti sve dospjele financijske obveze prema Komori, sve sukladno članku 13. stavku 1. točki 5. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva.

Ovlašteni inženjer građevinarstva dobiva putem Hrvatske komore inženjera građevinarstva Potvrdu o polici osiguranja od profesionalne odgovornosti kod odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje na razdoblje od godine dana i obnavlja svake godine. Premija osiguranja plaća se sa članarinom, odnosno uračunava se u iznos članarine, sve u skladu s člankom 55. Stavcima 1. i 2. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju.

Ovlašteni inženjer građevinarstva uplatio je za upis Hrvatskoj komori inženjera građevinarstva upisninu u iznosu od 135,00 € sukladno članku 13. stavku 1. točki 4. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva.

Na temelju Tar. br. 1. i 2. Uredbe o tarifi upravnih pristojbi (NN 92/2021, ispr. 93/2021) na zahtjev i rješenje ne plaća se upravna pristojba.

Slijedom navedenog, na temelju članaka 26. i 27. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju, odlučeno je kao u izreci.

Uputa o pravnom lijeku:

Protiv ovog rješenja dopuštena je žalba koja se podnosi Ministarstvu prostornoga uređenja, graditeljstva i državne imovine u roku 15 dana od dana dostave rješenja. Žalba se predaje neposredno ili šalje poštom u pisanom obliku, u tri primjerka, putem tijela koje je izdalo rješenje.

Na temelju Tar. br. 3. Uredbe o tarifi upravnih pristojbi (NN 92/2021, ispr. 93/2021) na žalbu izjavljenu protiv ovog rješenja ne plaća se upravna pristojba.



Predsjednica
Hrvatske komore inženjera građevinarstva
Nina Dražin Lovrec, dipl.ing.građ.

Dostaviti:

1. **Kristijan Živkušić,**
21276 Vrgorac, Pod Glavicom 13
2. U Zbirku isprava Komore

1.4 IZJAVA O USKLAĐENOSTI PROJEKTA – GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE

Na temelju članka 70., a u vezi članka 68 Zakona o gradnji (N.N.br. 153/13, 20/17, 39/19,125/19),

daje se:

IZJAVA PROJEKTANTA

MAPA 2

OZNAKA MAPE: 73/25

NAZIV PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE:

NADSTREŠNICA IZNAD ULAZA I NADSTREŠNICA IZNAD PJEŠČANIK na k.č. *1273, 3274/1, k.o. Stari Grad

STRUKOVNA ODREDNICA:GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE

Z.O.P.: 03/24

IZRAĐEN JE U SKLADU:

POPIS ZAKONA, PROPISA I NORMI

1. Zakon o gradnji (N.N.br. 153/13, 20/2017, 39/2019, 125/19)
2. Zakon o prostornom uređenju (N.N.br. 153/13, 65/2017, 39/2019, 98/19)
3. Zakon o građevnim proizvodima (N.N.br. 76/13, 30/14)
4. Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju
5. pročišćeni tekst zakona (NN 78/15, 114/18, 110/19)
6. Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje
7. pročišćeni tekst zakona (NN 78/15, 118/18, 110/19)
8. Uredba o usklađivanju građevnih proizvoda s uredbom (EU) br.305/2011 u prijelaznom razdoblju(N.N.br. 46/13)
9. Zakon o građevinskoj inspekciji (N.N.br. 153/13)
10. Pravilnik o kontroli projekata (N.N.br. 32/14)
11. Zakon o komunalnom gospodarstvu (N.N.br. 26/03-pročišćeni tekst, 82/04,110/04, 178/04, 38/09, 79/09, 153/09, 49/11 144/12)
12. Pravilnik o načinu utvrđivanja obujma građevine za obračun komunalnog doprinosa (N.N.br.136/06,135/10,14/10,55/12)
13. Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije NN 17/17
14. Zakon o učinkovitom korištenju energije u neposrednoj potrošnji (N.N.br. 152/08, 55/12, 101/13, 14/14)
15. Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (N.N.br. 110/08, 89/09, 79/13, 90/13)
16. Zakon o zaštiti okoliša (N.N.br.80/13, 153/13)
17. Zakon o održivom gospodarenju otpadom (N.N.br.94/13)
18. Zakon o zaštiti prirode (N.N.br.80/13)
19. Zakon o šumama (N.N.br. 140/05, 82/06, 129/08, 124/10, 25/12, 68/12)
20. Zakon o zaštiti zraka (N.N.br. 130/11)
21. Zakon o vodama (N.N.br.153/09 ,130/11, 56/13, 14/14)
22. Zakon o vodi za ljudsku potrošnju(N.N.br. 56/13, 64/15, 104/17)
23. Zakon o otpadu (N.N.br.178/04, 111/06, 60/08, 87/09)
24. Zakon o zaštiti na radu (N.N.br. 59/96, 94/96-ispravak, 114/03, 100/04, 86/08, 116/08, 75/09, 143/12)
25. Pravilnik o zaštiti na radu za radne i pomoćne prostorije i prostore (N.N.br. 6/84,42/05,113/06,)
26. Pravilnik o zaštiti na radu u građevinarstvu (Sl.list SFRJ 42/68, 45/68-ispravak)
27. Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim i pokretnim gradilištima (N.N. br.51/08)
28. Zakon o zaštiti od buke (N.N.br. 30/09, 55/13, 153/13, 41/16)

29. Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredinama u kojima ljudi rade i borave (N.N.br. 145/04, 46/08)
30. Pravilnik o mjerama zaštite od buke na otvorenom prostoru (N.N.br. 156/08)
31. Zakon o zaštiti od požara (N.N.br. 92/10)
32. Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe (N.N.br. 35/94, 55/94-ispravak, 142/03)
33. Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (N.N.br. 29/13)
34. Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (N.N.br. 87/08, 33/10)
35. Pravilnik o tehničkim propisima o gromobranima (N.N.br. 53/91, 55/96, 163/03, 5/02)
36. Pravilnik o mjerama zaštite od požara kod građenja (N.N.br. 141/11)
37. Pravilnik o uvjetima za projektiranje i izgradnju priključaka i prilaza na javnu cestu (N.N.br. 119/07)
38. Zakon o zaštiti i spašavanju (N.N.br. 174/04, 79/07, 38/09, 127/10)
39. Hrvatske norme skupina: HRN U.J1. (zaštita od požara), HRN DIN 4102, HRN DIN 18095,

HRN Z.CO., HRN Z.C2., HRN Z.SO.

HRN U.J6. (akustika u građevinarstvu),

HRN U.A9., HRN U.C7., HRN U.NO.

HRN B.D1., HRN B.C1., HRN U.N1., HRN U.M1., HRN U.M2., HRN U.M3.,

HRN U.F2., HRN U.F7.

skup normi vezan na uštedu topl. energije i toplinsku zaštitu,

i sve ostale važeće norme i preporuke za pojedine vrste radova

i sve ostale važeće norme i preporuke za pojedine vrste radova

POPIS PRIMIJENJENIH NORMI:

HRN EN 1990 Eurokod - Osnove projektiranja konstrukcija

HRN EN 1991 Eurokod 1 - Djelovanja na konstrukcije

HRN EN 1992 Eurokod 2 - Projektiranje betonskih konstrukcija

HRN EN 1993 Eurokod 3 - Projektiranje čeličnih konstrukcija

HRN EN 1994 Eurokod 4 - Projektiranje spregnutih čelično-betonskih konstrukcija

HRN EN 1995 Eurokod 5 - Projektiranje drvenih konstrukcija

HRN EN 1996 Eurokod 6 - Projektiranje zidanih konstrukcija

HRN EN 1997 Eurokod 7 - Geotehničko projektiranje

HRN EN 1998 Eurokod 8 - Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija

U Vrgorcu, rujan 2025. godine

Projektant :



HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Kristijan Živkušić
mag. građ.
Ovlašten inženjer građevinarstva
G 7308

Kristijan Živkušić, mag.građ.

1.5 ISPRAVA O PRIMJENI PRAVILNIKA ZAŠTITE NA RADU

Na temelju članka 73. stavak 2. Zakona zaštite na radu (NN br. 71/14) te izmjene zakona o zaštiti na radu (NN 118/14, NN 154/14, 94/18, 96/18), izdaje se:

ISPRAVA br. 27/25-1

da su u glavnom projektu pod nazivom :

INVESTITOR: **DJEČJI VRTIĆ SARDELICE**

OIB: 83474426992

Ulica Pape Ivana Pavla II 3, 21460 Stari Grad

GRAĐEVINA: **NADSTREŠNICA IZNAD ULAZA I NADSTREŠNICA IZNAD PJEŠČANIK** na k.č. *1273, 3274/1, k.o. Stari Grad

DOKUMENTACIJA: GLAVNI PROJEKT
PROJEKT KONSTRUKCIJE

primjenjena tehnička rješenja u skladu sa pravilima zaštite na radu.

U Vrgorcu, rujan 2025. godine

Projektant :



HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Kristijan Živkušić
mag. građ.
Ovlašten inženjer građevinarstva
G 7308

Kristijan Živkušić, mag.građ.

1.6 PRIKAZ MJERA ZAŠTITE NA RADU

PRIKAZ MJERA ZAŠTITE NA RADU

Temeljem odredbi Zakona o zaštiti na radu (NN 71/14), te izmjene zakona o zaštiti na radu (NN 118/14, NN 154/14, 94/18, 96/18), tijekom izrade predmetnog projekta odabrana su tehnička rješenja koja u cijelosti osiguravaju potpunu primjenu pravila zaštite na radu, kako bi se svim sudionicima (za vrijeme građenja i u tijeku upotrebe predmetne građevine), osigurali uvjeti rada bez opasnosti za život i zdravlje.

1. Mjere za sprečavanje opasnosti

Za vrijeme građenja predmetne građevine potrebno je provesti sve propisane i važećom zakonskom regulativom predviđene mjere zaštite na radu, a koje se posebice odnose na :

- organizaciju i uređenje samog gradilišta;
- organizaciju skladišnog prostora;
- organizaciju i lokaciju objekta namjenjenih boravku ljudi;
- organizaciju transporta materijala, alata, strojeva, oprema i ljudi
- organizaciju pružanja prve pomoći u slučaju povrede radnika i slično;
- ispravnost sredstava za rad, kao što su alati, vozila, strojevi i ostala oprema;
- ispravnost i pravilan način upotrebe zaštitnih sredstava radnika;
- sanaciju okoliša gradilišta, te dovođenje u stanje prije same izgradnje;

Za provedbu zaštitnih mjera nadležna je i odgovorna uprava gradilišta

2. Kontrola

Provjeru provedbe ovih zaštitnih mjera provode voditelj građenja, nadzorni inženjer, kao i ovlašteni predstavnici nadležnih tijela.

U Vrgorcu, rujan 2025. godine

Projektant :



HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Kristijan Živkušić
mag. građ.
Ovlašten inženjer građevinarstva
G 7308

Kristijan Živkušić, mag.građ.

2 TEHNIČKI DIO

INVESTITOR:	DJEČJI VRTIĆ SARDELICE OIB: 83474426992 Ulica Pape Ivana Pavla II 3, 21460 Stari Grad
GRAĐEVINA:	NADSTREŠNICA IZNAD ULAZA I NADSTREŠNICA IZNAD PJEŠČANIK
LOKACIJA:	k.č. *1273, 3274/1, k.o. Stari Grad
RAZINA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT
VRSTA PROJEKTA:	PROJEKT KONSTRUKCIJE
TD:	73/25
DATUM:	Rujan, 2025.

2.1 TEHNIČKI OPIS

UVOD:

Predmet ovog opisa i prikaza zahvata u prostoru je izgradnja nadstrešnice iznad ulaza i nadstrešnice iznad pješčanika na k.č. *1273, 3274/1, k.o. Stari Grad.

Građevina je nepravilnog tlocrtnog oblika, maksimalne nadzemne dimenzije 6,56x6,43 m.

Predmet ovog projekta je proračun mehaničke otpornosti i stabilnosti za stambeni objekt.

Građevina se nalazi unutar VIII. potresne zone, II. području opterećenja vjetrom i I. području opterećenja snijegom.

Nosiva konstrukcija izvedena je kao drvena, klase građe C 24.

Opis konstrukcije i nosive konstrukcije

Temelji

Temeljna konstrukcija je projektirana i predviđena kao monolitna konstrukcija – temeljne trake debljine $d=40$ cm . Projektirana je od betona C 30/37, sa pripadajućom armaturom B500B.

Horizontalni nosači

Gornji i donji pojas rešetke, po obodu nadstrešnice, izveden je drvenom građom dimenzija 12/14 cm, dok je vertikalna ispuna dimenzija 12/12 cm.

Vertikalni nosači

Stupovi su okrugli $\varnothing 12$ cm , klase drveta C24.

Krovište

Krovište je izvedeno kao klasično izlomljeno drveno krovište. Sljemenjače su dimenzija 12/14 cm, rogovi 10/12 cm.

Temeljeno tlo

Pri izradi projektne dokumentacije projektant nije imao podatke o tlu za datu lokaciju. Na osnovu uviđaja i vizualanog pregleda iskopa od strane projektanta u okolini budućeg objekta zaključuje se kako je riječ o terenu kojeg izgrađuju naslage poluvezane naslage kamenitog i rastresitog materijala. Na osnovu pregleda pretpostavljena je računska nosivost projektiranog tla $\sigma_{R,d}=250$ kN/m². Prije izvođenja temeljnih traka, temeljno tlo zbiti na minimalno 60 MPa, što je nužno ispitati kružnom pločom. Sastav tla je potrebno potvrditi od strane nadzornog inženjera nakon iskopa građevne jame, ukoliko se utvrdi da pretpostavljene karakteristike tla ne odgovaraju zatečenom stanju potrebno je naručiti geotehničke istražne radove kao i geotehnički elaborat na osnovu kojeg je potrebno u dogovoru s projektanom konstrukcije i nadzorom dogovoriti eventualna ojačanja temeljne konstrukcije.

Osnovna djelovanja

Osnovna djelovanja, na čiji utjecaj se dokazuje mehanička otpornost i stabilnost predmetne građevine, podijeljena su prema slijedećem:

Oznaka osnovnog djelovanja	Opis djelovanja
G	Stalno djelovanje. Vlastita težina elemenata nosive konstrukcije, obloga (podovi, žbuke), stalna oprema itd.
Q1	Promjenjivo djelovanje: Kategorija A - Stropovi 2 kN/m² - Stubišta 3 kN/m² - Balkoni 4 kN/m² Promjenjivo djelovanje: Kategorija H - Neprohodni krov 0.75 kN/m²
Q2	Snijeg: područje opterećenja snijegom: 1 nadmorska visina: 5 m.n.m. karakteristična vrijednost snijega na tlu: $s_k = 0.50 \text{ kN/m}^2$ opterećenje snijegom na krovu: $s = \mu_i C_e C_{ts} s_k = 0.8 * 1.0 * 1.0 * 0.50$ $s = 0.40 \text{ kN/m}^2$ Napomena: usvojena vrijednost opterećenja snijegom iznosi $s = 0,50 \text{ kN/m}^2$
Q3	Vjetar: područje II. $v_{ref,0} = 25 \text{ m/s}$ koeficijent položaja ($h \approx 5 \text{ m}$, 0.kategorija zemljišta): $c_e(z) = 4.80$ poredbeni tlak: $q_{ref} = \rho_{zraka} * v_{ref}^2 / 2 = 1.25 * (25^2) / 2 / 1000 = q_{ref} = 0.39 \text{ kN/m}^2$ koeficijent vanjskog tlaka: $c_{pe} \cong 0.8$ koeficijent unutarnjeg tlaka: $c_{pi} \cong 0.4$
S	Potres: seizmička zona: VIII. potresna zona računsko ubrzanje tla (prema novoj mikro lokaciji iz 2012.): $a_g = 2,04 \text{ m/s}^2$ razred tla: B faktor važnosti građevine: $\gamma_I = 1.0$



Izvor: Karta Potresnih područja Republike Hrvatske

Potresno djelovanje određuje se preko proračunskog ubrzanja tla a_g , koje odgovara povratnom periodu potresa od 475 godina. Prema seizmološkoj karti Hrvatske na navedenoj lokaciji proračunsko ubrzanje tla a_g iznosi 0,208 g.

➤ **kategorija tla**

B (flišne stijene i rastresiti materijal) $S=1,20$; $\beta_0=2,50$; $k_1=1,0$; $k_2=2,0$; $T_B=0,15\text{sec.}$; $T_C=0,4\text{sec.}$; $T_D=2,0\text{sec.}$

- **proračunsko ubrzanje tla**

Projektna seizmičnost na lokaciji iznosi 8 stupnjeva MCS ljestvice, a očekivana projektna horizontalna akceleracija (na temelju ispitivanja) iznosi 0,208 g.

➤ **faktor važnosti zgrade**

Za razred važnosti II. $\gamma = 1,0$ (Obične zgrade koje ne pripadaju drugim razredima).

Kao metoda proračuna potresnog djelovanja usvaja se metoda višemodalnog proračuna odziva prostornog modela, i to.

U proračun masa će se uzeti u obzir vlastita težina + stalni teret + 30% korisnog tereta.

Osnovne kombinacije djelovanja

Granično stanje uporabljivosti

Oznaka kombinacije	Parcijalni faktor za opterećenje	Koristi se za:	Parcijalni faktor za materijale
GSU-1	osnovna kombinacija: 1.0G+1.0Q₁	proračun progiba a-b ploča,	ziđe: $\gamma_M=1.5$ beton: $\gamma_c=1.3$ čelik: $\gamma_s=1.15$

Granično stanje nosivosti

Oznaka kombinacije	Parcijalni faktor za opterećenje	Koristi se za:	Parcijalni faktor za materijale
GSN-1	osnovna kombinacija: 1.35G+1.5Q₁+1.5*ψ_0*ΣQ_n	proračun ploča i zidova na vertikalna djelovanja kontrola naprezanja u tlu	ziđe: $\gamma_M=2.2$ beton: $\gamma_c=1.5$ čelik: $\gamma_s=1.15$
GSN-2	potres: 1.0G+1.0S+$\Sigma(0.3*0.5)Q_n$	proračun zidova na djelovanje potresa	ziđe: $\gamma_M=1.5$ beton: $\gamma_c=1.3$ čelik: $\gamma_s=1.15$

Razredi izloženosti i projektirani betoni

Određivanje razreda izloženosti

Utvrđuju se slijedeći razredi izloženosti za pojedine konstrukcijske elemente (korozijska armatura uzrokovana karbonatizacijom) :

- dijelovi konstrukcije (zidovi, grede, ploče) XC1
- dijelovi konstrukcije (temelji, vanjski zidovi i elementi izloženi djelovanju vlage, potporni zidovi) XC2

Projektirani beton

Beton se proizvodi u skladu sa normom HRN EN 206-1

Utvrđuju se slijedeća tehnička svojstva projektiranog betona za pojedine konstrukcijske elemente :

Nije dozvoljena upotreba cementa CEM III/C, te glavnog tipa CEM IV i CEM V. Preporuča se upotreba cementa tipa CEM I, razreda čvrstoće 32,5 i agregata max. Zrna u području 20 – 32mm.

razred izloženosti	XC1
max v/c faktor	0,65
min razred čvrstoće	C25/30
min količina cementa	260 kg/m ³

razred izloženosti	XC2
max v/c faktor	0,55
min razred čvrstoće	C25/30
min količina cementa	300 kg/m ³

Tehnička svojstva čelika za armiranje

U skladu sa nizom normi prEN 10080 usvajaju se slijedeći čelici za armiranje

Uzdužne ravne šipke, čelik rebrasti B500B, prema normi pr EN 10080-3, proizvod u obliku šipke ili namota rebraste površine

Spone, čelik glatki B500A, prema normi pr EN 10080-2, proizvod u obliku šipke ili namota glatke površine

Armatura temelja, ploča i stupovi, čelik rebrasti, B500B, prema normi pr EN 10080-5, proizvod u obliku zavarene mreže rebraste površine

Zaštitni sloj betona do armature

Minimalna debljina zaštitnog sloja betona se utvrđuje u ovisnosti o razredu izloženosti (suhi okoliš), načinu armiranja, te traženoj požarnoj otpornosti elemenata konstrukcije.

Za razred izloženosti XC2 –vanjski okoliš- XC2 prema HRN ENV 1992-1-1 najmanji zaštitni sloj iznosi $c_{min.} = 35$ mm. Dopusšteno odstupanje zašt. sloja je 10 mm,

Zaštitni sloj temelja (uz uvjet da je izveden podložni beton min.5cm) iznosi $c_{min.} = 40$ mm.

Ako su dijelovi konstrukcije nedostupni, treba zaštitni sloj povećati za 20mm.

U skladu sa navedenim, imajući u vidu traženu vatrootpornost usvaja se za:

ploče $c_{min.} = 20$ mm

stupovi i zidovi, grede $c_{min.} = 30$ mm

temelji $c_{min.} = 40$ mm

Utvrđivanje razreda nadzora

Temeljem norme HRN ENV 13670-1 utvrđuje se slijedeće :

Sve radnje koje će se sprovoditi u cilju vršenja kontrole ugradnje materijala i preciznosti izvedbe i to :

za sve vrste konstrukcijskih elemenata

za sve vrste upotrebljenih materijala i proizvoda

za sve vrste vizualnih pregleda

za sve vrste planiranja nadzora i dokumentiranja istog

Potrebno je primjenjivati razred nadzora 2.

2.2 PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

1. OPĆE NAPOMENE

Predmetni projekt je izrađen sukladno Zakonu o prostornom uređenju i Zakonu o gradnji – u daljnjem tekstu Zakoni (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) kojim su propisana tehnička svojstva bitna za građevinu te ostalim Zakonima i Propisima, i normama na koji se oni odnose, pobrojanim u prethodnom poglavlju. Materijali, proizvodi, oprema i radovi moraju biti izrađeni u skladu s normama i tehničkim propisima navedenim u projektnoj dokumentaciji. Ako nije navedena niti jedna norma obvezna je primjena odgovarajućih EN normi (europska norma). Ako se u međuvremenu neka norma ili propis stavi van snage, važit će zamjenjujuća norma ili propis.

Ovi tehnički uvjeti i program kontrole kvaliteta (u daljnjem tekstu Tehnički uvjeti), izrađeni prema odredbama Zakona, 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 građevina.

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. Za materijale koji podliježu obveznom atestiranju mora se izdati atestna dokumentacija sukladno propisima.

RADOVI KOJI PRETHODE IZVEDBI KONSTRUKCIJE

ISKOLČENJE

Od faze iskolčenja građevine, preko svih faza izgradnje, do završetka građevine, nužan je stalni geodetski nadzor. Tijekom građenja vršiti:

- stalnu kontrolu iskolčenja i druge geometrije svih elemenata
- kontrolu osiguranja svih točaka
- kontrolu repera i poligonih točaka

2. 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. Potrebno je napraviti i kontrolu geometrije i kvalitete građiva 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. Zasipavanje oko izvedenih temelja izvesti nakon izrade i zaštite hidroizolacije, i to u slojevima s potrebnim zbijanjem kako ne bi došlo do naknadnog slijeganja nasutog tla. Betoniranje temeljnih traka izvesti u dvostranoj oplati ukoliko nije drukčije naglašeno u projektu, a armirati prema izvedbenom projektu konstrukcije. Naročitu pažnju posvetiti traženim zaštitnim slojevima armature. Dozvoljena odstupanja prilikom izvođenja armirano-betonske konstrukcije temelja iznose max.2,0 cm u tlocrtnim dimenzijama i visinskom pogledu.

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

HIDROIZOLACIJE

Hidroizolaciju građevine izvesti u skladu s projektom te uputama proizvođača hidroizolacije. Provjeravati vrste i ateste po šaržama ljepenke i spojnog materijala u odnosu na projekt. Prije polaganja hidroizolacije provjeriti hrapavost podloge. U toku radova rukovoditelj treba propisati i provesti potrebne mjere zaštite kako ne bi došlo do oštećenja izvedene hidroizolacije, a naročito pažljivo izvoditi zaštitu hidroizolacije betonom.

3. BETONSKI I ARMIRANO-BETONSKI RADOVI

Ovim tehničkim uvjetima dani su kriteriji kvaliteta i ispitivanje osnovnih materijala, tehnološki uvjeti i kontrola izvedbe armirano-betonskih radova, te prethodna i kontrolna ispitivanja svježeg i očvrslog betona, u svemu prema Tehničkom propisu za građevinske konstrukcije – u daljnjem tekstu Propis (NN 17/17). Građevni proizvodi na koje se primjenjuje ovaj Propis jesu cement, agregat, dodatak betonu, dodatak mortu za injektiranje natega, voda, beton, čelik za armiranje, čelik za prednapinjanje, armatura, predgotovljeni betonski element, proizvod za zaštitu i popravak betonske konstrukcije, i drugi građevni proizvodi za koje su propisani zahtjevi priložima ovoga Propisa radi ugradnje zajedno sa spomenutim proizvodima. Kontrolna ispitivanja koja organizira i provodi izvođač, obuhvaćaju prije svega ispitivanje osnovnih materijala, svježeg, stvrdnjavajućeg i čvrstog betona, što sve kontrolira nadzorni inženjer. Ispunjavanje bitnog zahtjeva mehaničke otpornosti i stabilnosti građevine i dijela bitnog zahtjeva zaštite od požara, koji se odnosi na čuvanje nosivosti betonske konstrukcije u slučaju požara tijekom određenog vremena utvrđenog posebnim propisom, postiže se betonskom konstrukcijom koja ima tehnička svojstva i ispunjava zahtjeve propisane ovim Propisom. Svi tehnički propisi i norme koji se odnose na spomenute materijale te projektiranje i ugradnju materijala u konstrukcije nalaze se u propisu.

BETON

Sastavni materijali betona koji se upotrebljavaju za proizvodnju ne smiju sadržavati štetne primjese u količinama koje mogu biti opasne po svojstava trajnosti betona ili uzrokovati koroziju armature. Moraju biti pogodni za namjeravano korištenje betona. Svi sastavni materijali moraju imati odgovarajuću ispravu o sukladnosti.

Cement

Za izradu betona mogu se rabiti cementi propisani Propisom, prilog C i normom HRN EN 197, koja uvjetuje sastav, svojstva i kriterije sukladnosti običnog cementa. Smiju se rabiti samo oni cementi koji imaju potvrdu sukladnosti s uvjetima odgovarajuće važeće norme, izdane po ovlaštenoj hrvatskoj instituciji.

Agregat

Za izradu betona može se upotrebljavati obični i teški agregat propisani Propisom, prilog D i normom HRN EN 12620; i lagani agregat propisan normom HRN EN 13055. Smije se rabiti samo agregat koji ima potvrdu sukladnosti s uvjetima navedenih normi, koju izdaje ovlaštena hrvatska institucija. Za sve vrijeme izvođenja betonskih radova u prostor za uskladištenje pojedinih frakcija agregata smiju se uskladištiti samo vrste agregata odabrane prema projektiranom sastavu betonske mješavine.

Kemijski i mineralni dodaci betonu

Dodaci betonu i mortu za injektiranje natega mogu se upotrebljavati prema Propisom te normama za kemijske i mineralne dodatke.

Mogu se rabiti kemijski dodaci koji zadovoljavaju uvjete norme HRN EN 934. Smiju se rabiti samo oni *kemijski dodaci* koji imaju potvrdu sukladnosti s uvjetima navedene norme koju je izdala ovlaštena hrvatska institucija.

Prema HRN EN 206-1, primjenjuju se *mineralni dodaci* tip I i tip II. Mineralni dodaci tipa I moraju zadovoljavati norme EN 12620 (za filere) i HRN EN 12878 (za pigmente). Mineralni dodaci tipa II moraju zadovoljavati norme HRN EN 450 (za lebdeći pepeo) i HRN EN 13263 (za silikatnu prašinu). Ostali mineralni i kemijski dodaci koji nisu uvjetovani navedenom normom mogu se rabiti samo uz odgovarajuće tehničko

dopuštenje nadležnog ministarstva ili institucije koju to ministarstvo ovlasti. Vrsta i dinamika kontrola, odnosno ispitivanja sastavnih materijala mora biti u skladu s tablicom br. 22 norme HRN EN 206-1.

Voda

Voda za spravljanje betona treba zadovoljavati uvjete Propisa, prilog F i norme HRN EN-1008. Pouzdano pitka voda (iz gradskih vodovoda) može se rabiti bez potrebe prethodne provjere uporabljivosti. Vodu koja se ne koristi za piće, a koristi se za izradu betona na osnovi provedenih ispitivanja, treba kontrolirati.

Razred tlačne čvrstoće betona

U glavnom projektu konstrukcije je specificiran razred tlačne čvrstoće (klasa betona C) i to kao karakteristična vrijednost 95%-tne vjerojatnosti s kriterijima sukladnosti prema normi HRN EN 206-1.

Kontrolna ispitivanja betona

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.

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. 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. Uzorci se kontroliraju na tlačnu čvrstoću pri starosti od 28 dana; u posebnim uvjetima pri manjoj ili većoj starosti. 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. Eventualna vremenski ubrzana proizvodnja betonskih elemenata, u cilju ubrzanja građenja, dopuštena je samo uz poseban projekt tehnologije izvođenja i dokaz zahtijevanih svojstava prethodnim ispitivanjima.

Razred izloženosti i zaštitni sloj betonskih elemenata i konstrukcija

Ovisno o vanjskim utjecajima definirani su razredi izloženosti elemenata konstrukcije koje je potrebno poštovati prilikom izvedbe konstrukcije i ugradnje armature jer se iz tih uvjeta direktno određuje zaštitni sloj armature.

Najmanji zaštitni sloj za postavljanje armature u beton definiran je prema razredu izloženosti elemenata konstrukcije:

4. OPLATA I SKELE

Oplata i skele moraju biti u skladu s HRN EN 13670-1 te prema projektu betonske konstrukcije. Skele i oplata moraju biti tako konstruirane i izvedene da mogu preuzeti opterećenja i utjecaje koji nastaju u izvođenju radova, bez štetnih slijeganja i deformacija, kako bi se osigurala sigurnost i točnost elemenata konstrukcije predviđena projektom konstrukcije.

Nadvišenja skela i oplata određuju se ovisno o rasponu konstrukcije i estetskom izgledu. Oplata konstrukcije mora biti takva da se za vrijeme betoniranja na gube sastojci betona, te da vanjsko lice betona ispunjava zahtjeve date u projektu konstrukcije (glatki beton, natur beton, i sl.). Oplata se mora lako i bez oštećenja skidati s još neočvrstlog betona. Njene unutarnje stranice moraju biti čiste i po potrebi premazane zaštitnim sredstvom, koje ne smije djelovati štetno na beton, mijenjati boju betona, utjecati na vezu armature i betona ili djelovati štetno na materijal koji se nakadno nanosi na betonsku konstrukciju. Skele mogu sastavljati, rastavljati i mijenjati samo za to ovlaštene osobe. Kontrole skela potrebno je provoditi prema propisima.

5. ARMATURA I UGRADNJA ARMATURE

Armatura izrađena od čelika za armiranje prema odredbama ugrađuje se u armiranu betonsku konstrukciju prema projektu betonske konstrukcije, normi HRN EN 13670-1 te normama na koje ta upućuje. Rukovanje, skladištenje i zaštita armature treba biti u skladu sa zahtjevima tehničkih specifikacija koje se odnose na čelik za armiranje, projekta betonske konstrukcije te Zakona i Propisa. Izvođač mora prema normi HRN ENV 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. Nadzorni inženjer neposredno prije početka betoniranja mora:

- provjeriti postoji li isprava o sukladnosti za čelik za armiranje, odnosno za armaturu i jesu li iskazana svojstva sukladna zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije,- provjeriti je li armatura izrađena, postavljena i povezana u skladu s projektom betonske konstrukcije te u skladu sa Zakonom te dokumentirati nalaze svih provedenih provjera zapisom u građevinski dnevnik.

Materijali

Čelik za armiranje betona treba zadovoljavati uvjete normi HRN EN 10080 i HRN EN 1130 te uvjete projekta konstrukcije. Svaki proizvod treba biti jasno označen i prepoznatljiv. 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. Za sve čelike izvoditelj treba pribaviti ateste koji nisu stariji od 6 mjeseci. Nadzorni inženjer treba upisom u dnevnik potvrditi da li su isporučeni čelici odgovarajuće kakvoće i dozvoliti ugradnju u armiranobetonsku konstrukciju. Za čelike koji su dopremljeni na gradilište ili centralno savijalište bez odgovarajućih atesta ili certifikata ne smiju se ugrađivati dok se ne provede naknadno atestiranje.

Nastavljanje armature zavarivanjem mogu obavljati samo atestirani varioci za tu vrstu zavarivanja prema normi HRN EN 287-1, sa atestom ne starijim od 1 godine i prema normi HRN EN1992. Izvoditelj mora voditi dnevnik zavarivanja s podacima – ime varioca, način zavarivanja, proizvođača, vrstu i šaržu elektrode te poziciju na kojoj se prema planu armature radilo. Nadzorni inženjer treba utvrditi da se izvoditelj pridržava ovih uvjeta i odobriti način nastavljanja zavarivanjem. Nastavljanje armature poštivajući preklope šipki potrebno je izvoditi prema propisima preklapanja iz HRN EN 1992, kao i sidrenje.

Zaštitni sloj i savijanje armature

Veličinu zaštitnog sloja osigurati dostatnim brojem kvalitetnih 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.

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.

6. BETONIRANJE

Kontrola prije betoniranja

Treba pripremiti planove betoniranja i nadzora kao i sve ostale mjere predviđene ovim projektom, a ako ne postoji projekt, a prema složenosti izvedbe je neophodan, potrebo ga je izraditi. 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.

Početna temperatura svježeg betona u fazi ugradnje treba biti između 5°C i 30°C.

Ugradnja i zbijanje

Beton treba ugraditi i zbiti tako da se sva armatura i uloženi elementi dobro obuhvate betonom i osigurati 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 šipki 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 spora 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.

Njega 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 dopuštenjem).

Postupci njege trebaju osigurati nisku evaporaciju vlage iz površinskog sloja betona ili držati površinu stalno vlažnom. Prirodno njegovanje je dovoljno ako su uvjeti u cijelom razdoblju potrebnog njegovanja takvi da je brzina evaporacije vlage iz betona dovoljno niska, npr. u vlažnom, kišnom ili maglovitom vremenu. Njegu površine betona treba bez odgode započeti odmah po završetku zbijanja i površinske obrade. Ako slobodnu površinu betona treba zaštititi od pucanja zbog plastičnog skupljanja, privremenu njegu treba primijeniti i prije površinske obrade. Trajanje primijenjene njege 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.

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.

Geometrijske tolerancije

Izvedene dimenzije konstrukcije 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. Dopuštena odstupanja zaštitnog sloja i dimenzija ab elementa određena su normom HRN EN 1992-1-1:2008.

7. DRVENA KONSTRUKCIJA

Prilikom izvedba radova na nosivim drvenim konstrukcijama potrebno se je pridržavati Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije (NN 17/2017) i važećih normi.

Izvoditelj se je dužan pridržavati predviđene kvalitete materijala i dimenzija pojedinih nosivih elemenata, te izvedbenih detalja koji nisu dio ovog statičnog proračuna, a potrebno ih je obraditi u izvedbenom dijelu projekta.

Izvesti pregled postojećih nosivih elemenata i utvrditi njegovu sukladnost odgovarajućim normativima o kvaliteti materijala.

U slučaju nesukladnosti građevnog proizvoda s tehničkim specifikacijama za taj proizvod i/ili projektom drvene konstrukcije, proizvođač građevnog proizvoda odnosno izvođač drvene konstrukcije mora odmah prekinuti proizvodnju odnosno izradu tog proizvoda i poduzeti mjere radi utvrđivanja i otklanjanja grešaka koje su nesuglasnost uzrokovale.

Građevni proizvodi

Nosivi drveni elementi su od monolitnog drva klase S10/C30, ljepljenog lameliranog drva GL 28h I GL 24h.

Primjenjene norme:

- HRN EN 14081-(1-4):2006 Drvene konstrukcije – Konstrukcijsko drvo pravokutnog poprečnog presjeka razvrstano prema čvrstoći – 1. - 4.dio
- nHRN EN 14592:2008 Drvene konstrukcije – Štapasta spajala – Zahtjevi
- HRN EN 335-(1-3):2005 Trajnost drva i proizvoda na osnovi drva – Određivanje razreda opasnosti od biološkog napada – 1. – 3.dio
- HRN EN 350-(1-2):2005 Trajnost drva i proizvoda iz drva – Prirodna trajnost masivnog drva – 1.- 2.dio
- nHRN EN 15228:2008 Konstrukcijsko drvo – Zaštita konstrukcijskog drva protiv štetnih utjecaja biološkog podrijetla
- HRN EN 1995-1-(1-2):2010 Eurokod 5: Projektiranje drvenih konstrukcija-1.-2.dio

Izvođenje i održavanje drvenih konstrukcija

Prije izvođenja elemenata drvene konstrukcije izvođač mora:

- Pregledati svaku otpremnicu i oznaku na drvnim proizvodima, mehaničkim spajalima, ljepilima, zaštitnim sredstvima i drugim građevnim proizvodima koji se koriste,
- Vizualno kontrolirati drvene proizvode, ambalažu mehaničkih spajala, ljepila, zaštitnih sredstava i ambalaže ostalih građevnih proizvoda da se utvrde moguća oštećenja,
- Utvrditi sadržaj vode drvnih odnosno predgotovljenih proizvoda.

Sadržaj vode drvnih proizvoda se utvrđuje neposredno prije izvođenja elemenata drvene konstrukcije u skladu sa normama HRN EN 13138-1 i HRN EN 13183-2.

Elementi drvene konstrukcije moraju biti označeni smjerom montiranja ako to nije jasno vidljivo iz njihovog oblika.

Prilikom transporta do gradilišta i po gradilištu te prilikom montaže potrebno je u svemu se pridržavati zahtjeva iz projekta drvene konstrukcije i osigurati da se drveni proizvodi ne dovedu u položaj neusklađen s projektom koji bi mogao prouzročiti prekoračenje naprezanja u odnosu na ona u eksploataciji, gubitak stabilnosti elemenata ili prevrtanje.

Sva se privremena učvršćenja i pridržanja moraju ostaviti u drvenoj konstrukciji dok drvena konstrukcija ne bude izvedena do onog stupnja koji dopušta njihovo sigurno uklanjanje.

Lijepiti se smiju samo elementi čija je površina prethodno pripremljena (osušena, odmašćena, otprašena i sl.) u skladu s projektom i prema tehničkoj uputi proizvođača.

Prije ugradnje drvenih elemenata potrebno je drvenu konstrukciju premazati fungicidnim premazom radi zaštite od gljivica, plijesni i atmosferilija.

Uporabljivost drvenih konstrukcija

Pri dokazivanju uporabljivosti drvene konstrukcije treba uzeti u obzir:

- a) Zapise u građevinskom dnevniku o svojstvima i drugim podacima o građevnim proizvodima ugrađenim u drvenu konstrukciju
- b) Rezultate nadzornih radnji i kontrolnih postupaka koja se sukladno ovom Propisu obvezno provode prije ugradnje građevnih proizvoda u drvenu konstrukciju,
- c) Uvjete građenja i druge okolnosti koje prema građevinskom dnevniku i drugoj dokumentaciji koju izvođač mora imati na gradilištu, te dokumentaciju koju mora imati proizvođač građevnog proizvoda, a koji mogu biti od utjecaja na tehnička svojstva drvene konstrukcije.

8. OSTALI RADOVI I MATERIJALI

Svi materijali i proizvodi koji se ugrađuju u građevinu trebaju biti kvalitetni i trajni, uz zadovoljenje svih važećih normi, propisa i pravila struke. Za sve se upotrijebljene materijale provode tekuća i kontrolna ispitivanja, odnosno prilažu atesti isporučitelja. Izvedba svih radova treba biti ispravna, kvalitetna i pod stalnim stručnim nadzorom. Za svako odstupanje primijenjenog gradiva ili gotovog proizvoda od projekta, potrebna je suglasnost projektanta i investitora.

9. NADZOR

Za vrijeme izvođenja radova potrebna je stalna nazočnost nadzornog inženjera, kontinuirani geodetski nadzor te povremeni projektantski nadzor. Pregledi i nadzor trebaju osigurati da se radovi završavaju u skladu s ovim Tehničkim uvjetima i zahtjevima projektnih specifikacija.

Nadzor u ovom kontekstu odnosi se i na verifikaciju (potvrđivanje) sukladnosti svojstava proizvoda i materijala koji će se upotrijebiti i na nadzor nad izvedbom radova.

10. MJERE U SLUČAJU NESUKLADNOSTI

Kad nadzor otkrije nesukladnost, treba poduzeti odgovarajuće radnje koje će osigurati uvjetovanu stabilnost i sigurnost konstrukcije i zadovoljiti namijenjenu uporabu, prema HRN ENV13670-1, Dodatak G. Ocjenu sukladnosti elementa nakon popravka trebaju dati nadzorni inženjer i ovlaštena institucija koja je utvrdila veličinu nesukladnosti i uvjetovala popravak. Dokumentaciju postupka i materijala koji će se upotrijebiti treba prije popravka odobriti nadzorni inženjer.

11. DODATNA ISPITIVANJA

Dodatna ispitivanja gradiva osoba u postupku građenja obaviti će se po nalogu odgovornih osoba.
Izvedbeni projekt konstrukcije potrebno dostaviti na uvid projektantu konstrukcije na potvrdu*

U Vrgorcu, rujan 2025. godine

Projektant :

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Kristijan Živkušić
mag. građ.
Ovlašten inženjer građevinarstva
G 7308

Kristijan Živkušić, mag.građ.

2.3 PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE GRAĐEVINE

Da bi se osigurala trajnost predmetnog objekta moraju se uzeti u obzir međuzavisni čimbenici:

- planirana i moguća buduća uporaba
- zahtijevani kriteriji ponašanja
- očekivani utjecaji okoliša (okruženja)
- sastav, svojstva i ponašanje gradiva
- izbor konstrukcijskog sustava
- oblik elemenata i oblikovanje konstrukcijskih pojedinosti
- kvaliteta izvedbe i razina nadzora
- posebne mjere zaštite
- održavanje tijekom predviđenog vijeka konstrukcije

Materijali za izradu konstrukcijskih elemenata moraju imati isprave sukladnosti proizvođača/izvođača kojima se dokazuje usklađenost tehničkih i drugih svojstava proizvoda s ovim projektom te tako osigurava projektirani vijek uporabe građevine.

Ostali materijali – ispune, obrada fasade i sl. usklađeni su s vijekom trajanja konstrukcije i osiguravaju maksimalni vijek korištenja predmetne građevine glede mogućnosti ove konstrukcije, za što postoje pisani dokazi kod glavnog izvođača radova.

Razredba proračunskog radnog vijeka (prema Eurokodu 1, dio 1)

Razred	Zahtijevani proračunski radni vijek (godine)	Primjer
1	1 – 5	Privremene konstrukcije
2	25	Zamjenjivi dijelovi konstrukcije
3	50	Konstrukcije zgrada i druge uobičajne konstrukcije
4	100	Monumentalne građevine, mostovi i druge inženjerske konstrukcije

U Vrgorcu, rujan 2025. godine

Projektant :

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Kristijan Živkušić
mag.građ.
Ovlašten inženjer građevinarstva
G 7308

Kristijan Živkušić, mag.građ.

2.4 UVJETI ZA ODRŽAVANJE GRAĐEVINE

Trajnost konstrukcija ostvaruje se pravilnim projektiranjem konstrukcije, pravilnim odabirom svih materijala u konstrukciji te pravilnim izvođenjem i održavanjem konstrukcija.

Potrebno je redovito provjeravati stanje konstrukcije, posebno nakon bilo kakvog izvanrednog događaja na konstrukciji. Sve provjere konstrukcije potrebno je dokumentirati izvješćima o pregledima i ispitivanjima, zapisima o redovitom održavanju ili na drugi prikladan način.

Potrebno je pročelje zgrade obnavljati prema potrebi, a u odnosu na agresivnost vremena, podneblja i drugih faktora (prljanje pročelja od strane korisnika i drugih) koji je mogu ugroziti. Sve metalne dijelove – rukohvate, ograde, nadstrešnice i sl. potrebno je sukladno zahtjevima proizvođača, održavati.

Potrebno je redovito kontrolirati stanje krovništva radi eventualnih oštećenja od vremenskih prilika i sl.

Sve uporabljene materijale potrebno je tretirati, od trenutka uporabljivosti na način kako je to označeno od proizvođača, a radi sigurnosti i kvalitete života korisnika.

Propis upućuje na nekoliko normi, u skladu s kojima treba izvoditi radove na održavanju betonskih konstrukcija:

- HRN EN 13269 Održavanje - Smjernice za izradu ugovora o održavanju
- HRN EN 13306 Nazivlje u održavanju
- HRN ISO 15686-1 Zgrade i druge građevine – Planiranje uporabnog vijeka – 1.dio Opća načela
- HRN ISO 15686-2 Zgrade i druge građevine – Planiranje uporabnog vijeka – 2.dio Postupci predviđanja vijeka uporabe
- HRN ISO 15686-3 Zgrade i druge građevine – Planiranje uporabnog vijeka – 2.dio Neovisne ocjene i pregledi svojstava
- prEN 13791 Ocjena tlačne čvrstoće betona u konstrukcijama ili konstrukcijskim elementima
- HRN U.M1.047 Ispitivanje konstrukcija visokogradnje pokusnim opterećenjem i ispitivanje do sloma

U Vrgorcu, rujan 2025. godine

Projektant :



HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Kristijan Živkušić
mag. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 7308

Kristijan Živkušić, mag.građ.

2.5 PROCJENA TROŠKOVA GRADNJE

Sukladno Zakonu o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19), prema glavnom projektu TD:73/25 za projekt „**NADSTREŠNICA IZNAD ULAZA I NADSTREŠNICA IZNAD PJEŠČANIKA na k.č. *1273, 3274/1, k.o. Stari Grad**“ iznose:

I = 6.000,00 EUR sa PDV-om

Slovima: (šesttisućaeuranulacenti)

U Vrgorcu, rujan 2025. godine

Projektant :



HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Kristijan Živkušić
mag. građ.
Ovlašten inženjer građevinarstva
G 7308

Kristijan Živkušić, mag.građ.

2.6 PRORAČUN MEHANIČKE OTPORNOSTI I STABILNOSTI

Analiza opterećenja

1. Stalno opterećenje

- a) Vlastitu težinu konstrukcije program izračunava automatski
- b) Dodatno stalno opterećenje
- c) Korisno opterećenje

1 KONSTRUKCIJA KROVA			
SLOJ	DEBLJINA cm	JEDINIČNA TEŽINA (kN/m ³)	TEŽINA kN/m ²
Težina krovnog pokrova			0,30
SVEUKUPNO			0,30

Kao pokrov predviđeno je platno, u slučaju promjene materijala pokrova potrebno je kontaktirati projektanta.

2. Opterećenje snijegom

Opterećenje snijegom definirano je normom HRN EN 1991-1-3:2012 i HRN EN 1991-1-3/NA:2016:

te se određuje formulom: $s = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$

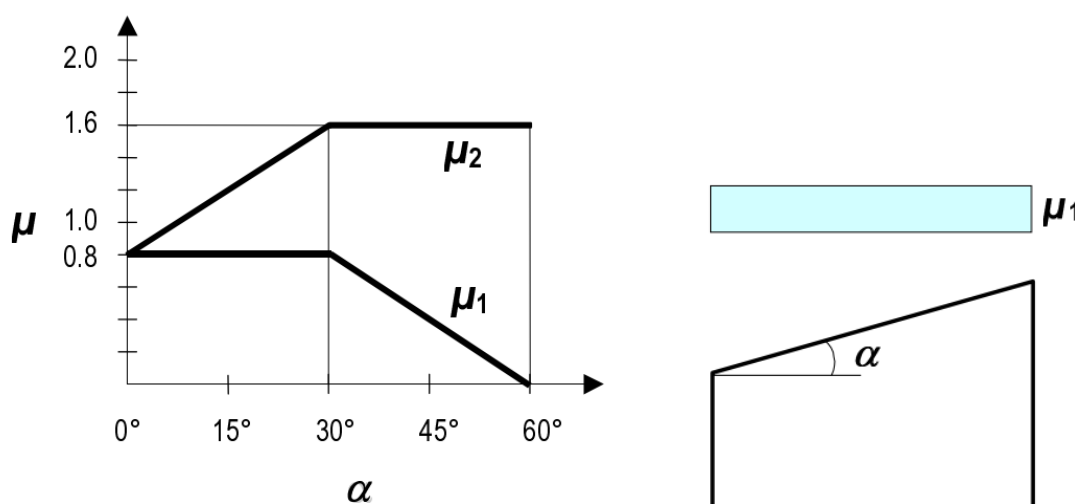
s_k : karakteristična vrijednost opterećenja od snijega na tlo (kN/m^2)

μ_i : koeficijent oblika opterećenja od snijega

C_e : koeficijent izloženosti, koji obično ima vrijednost 1,0

C_t : toplinski koeficijent, koji obično ima vrijednost 1,0

Koeficijent μ ovisi o veličini nagiba krova te o obliku krovnnih ploha te se određuje prema donjem dijagramu i šemama.



Osnovno opterećenje snijegom u RH dano je nacionalnim dodatkom i definirano prema donjoj karti:



Tablica 1(HR) – Opterećenje snijegom za snježna područja i pripadajuće nadmorske visine

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

Usvojeno opterećenje snijegom:

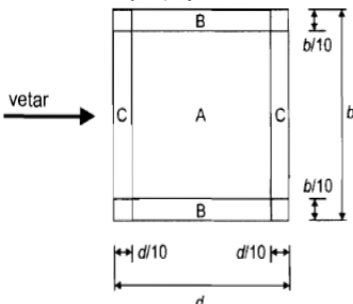
		μ_i	Ce	Ct	S _k
S	$\mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot S_k$	0,80	1,00	1,00	0,50

Lokacija objekta Stari Grad se nalazi u I zoni sa nadmorskom visinom 5 m.n.m. pa je odabrano:

$$s = 0,8 \times 1,0 \times 1,0 \times 0,50 = 0,40 \text{ kN/m}^2 \quad \text{usvojeno: } 0,50 \text{ kN/m}^2$$

3. Analiza opterećenja vjetom

Koeficijenti neto pritiska $C_{p,net}$
Objašnjenje u osnovi



Ugao nagiba krova α	Koeficijent popunjenosti φ	Koeficijenti globalne sile C_f	Zona A	Zona B	Zona C
0°	maksimum za sve φ	+0,2	+0,5	+1,8	+1,1
	minimum $\varphi=0$	-0,5	-0,6	-1,3	-1,4
	minimum $\varphi=1$	-1,3	-1,5	-1,8	-2,2
5°	maksimum za sve φ	+0,4	+0,8	+2,1	+1,3
	minimum $\varphi=0$	-0,7	-1,1	-1,7	-1,8
	minimum $\varphi=1$	-1,4	-1,6	-2,2	-2,5

$$w_e = q_b \cdot c_e(z) \cdot C_{p,net} - [kN/m^2]$$

Smjer x

područje	Cp,net	vjetar smjer x tlak	We (kN/m2)
A	0,8	područje A	0,50
B	1,6	područje B	1,00
C	0,6	područje C	0,38

područje	Cp,net	vjetar smjer x podtlak	We (kN/m2)
A	-0,9	područje A	-0,56
B	-1,3	područje B	-0,81
C	-1,6	područje C	-1,00

Smjer y

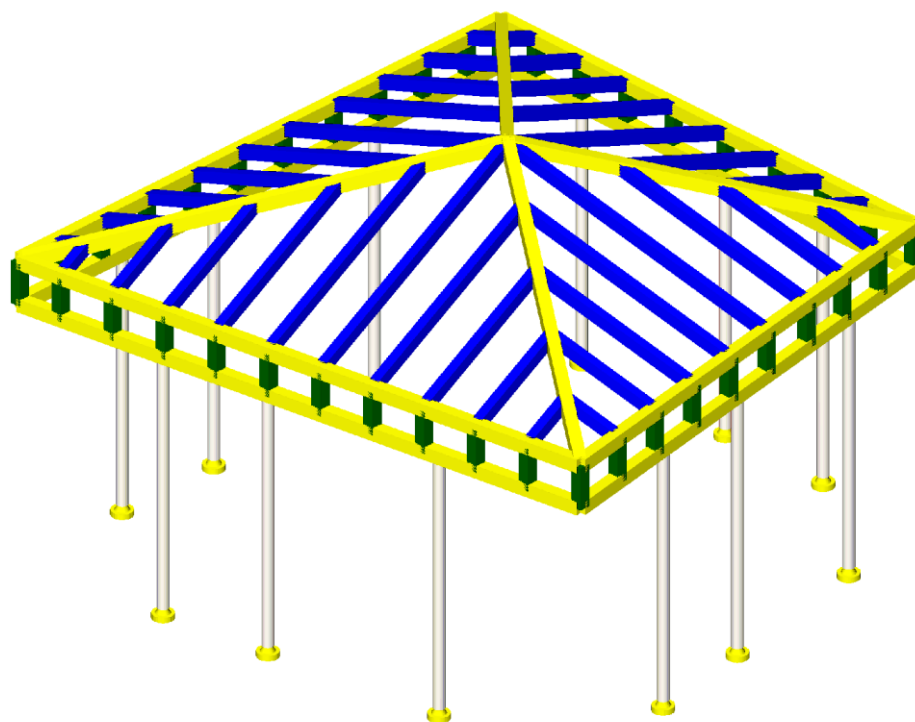
područje	Cp,net	vjetar smjer y tlak	We (kN/m2)
A	0,8	područje A	0,50
B	1,6	područje B	1,00
C	0,6	područje C	0,38

područje	Cp,net	vjetar smjer y podtlak	We (kN/m2)
A	-0,9	područje A	-0,56
B	-1,3	područje B	-0,81
C	-1,6	područje C	-1,00

4. Seizmičko opterećenje

S obzirom da se radi o laganoj jednoetažnoj konstrukciji, na koju potres kao opterećenje nije mjerodavan, u ovom projektu nije se analizirao kao opterećenje.

STATIČKI PRORAČUN OBJEKTA



izometrija

Ulazni podaci - Konstrukcija

Schema nivoa

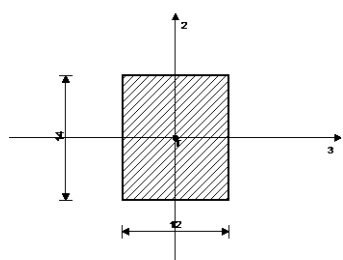
Naziv	z [m]	h [m]
100	2.70	2.70
000	0.00	

Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m ²]	μ	γ[kN/m ³]	αt[1/C]	Em[kN/m ²]	μm
1	Drvo-Četinari-Masivno	1.000e+7	0.20	5.00	1.000e-5	1.000e+7	0.20

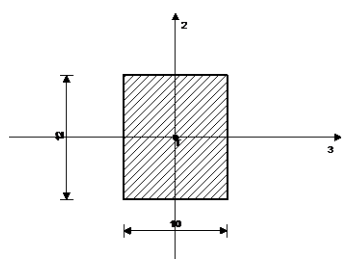
Setovi greda

Set: 1 Presjek: b/d=12/14, Fiktivna ekscentričnost



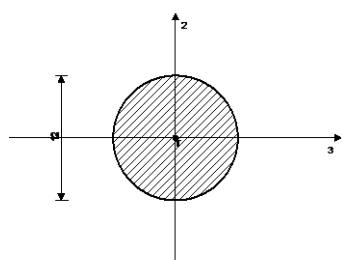
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Drvo-Četinari...	1.680e-2	1.400e-2	1.400e-2	3.905e-5	2.016e-5	2.744e-5

Set: 2 Presjek: b/d=10/12, Fiktivna ekscentričnost



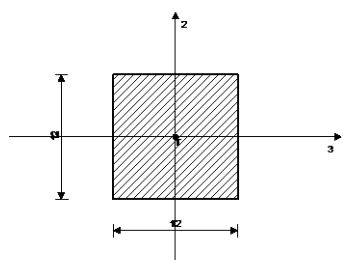
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Drvo-Četinari...	1.200e-2	1.000e-2	1.000e-2	1.984e-5	1.000e-5	1.440e-5

Set: 3 Presjek: D=12, Fiktivna ekscentričnost

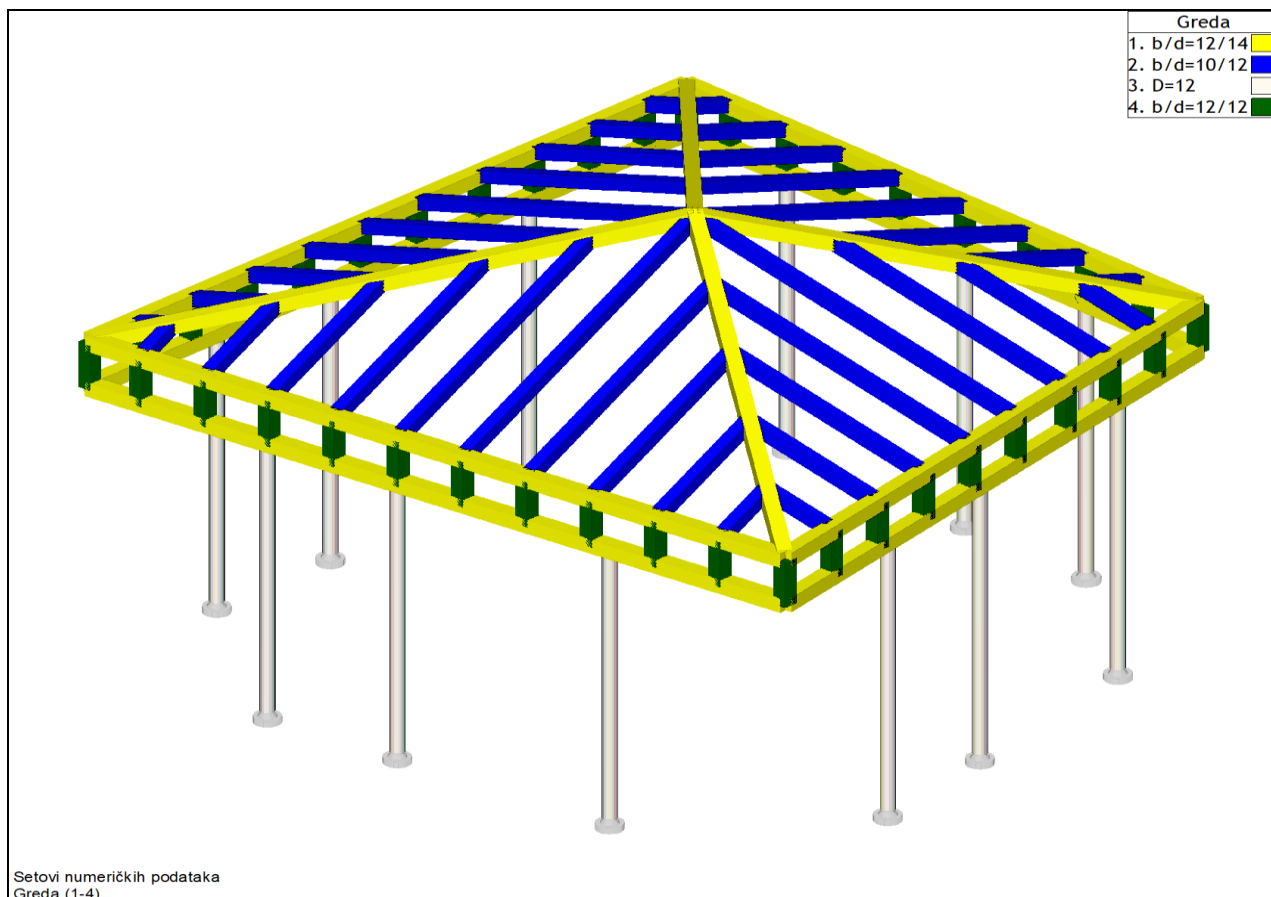


Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Drvo-Četinari...	1.131e-2	1.018e-2	1.018e-2	2.036e-5	1.018e-5	1.018e-5

Set: 4 Presjek: b/d=12/12, Fiktivna ekscentričnost

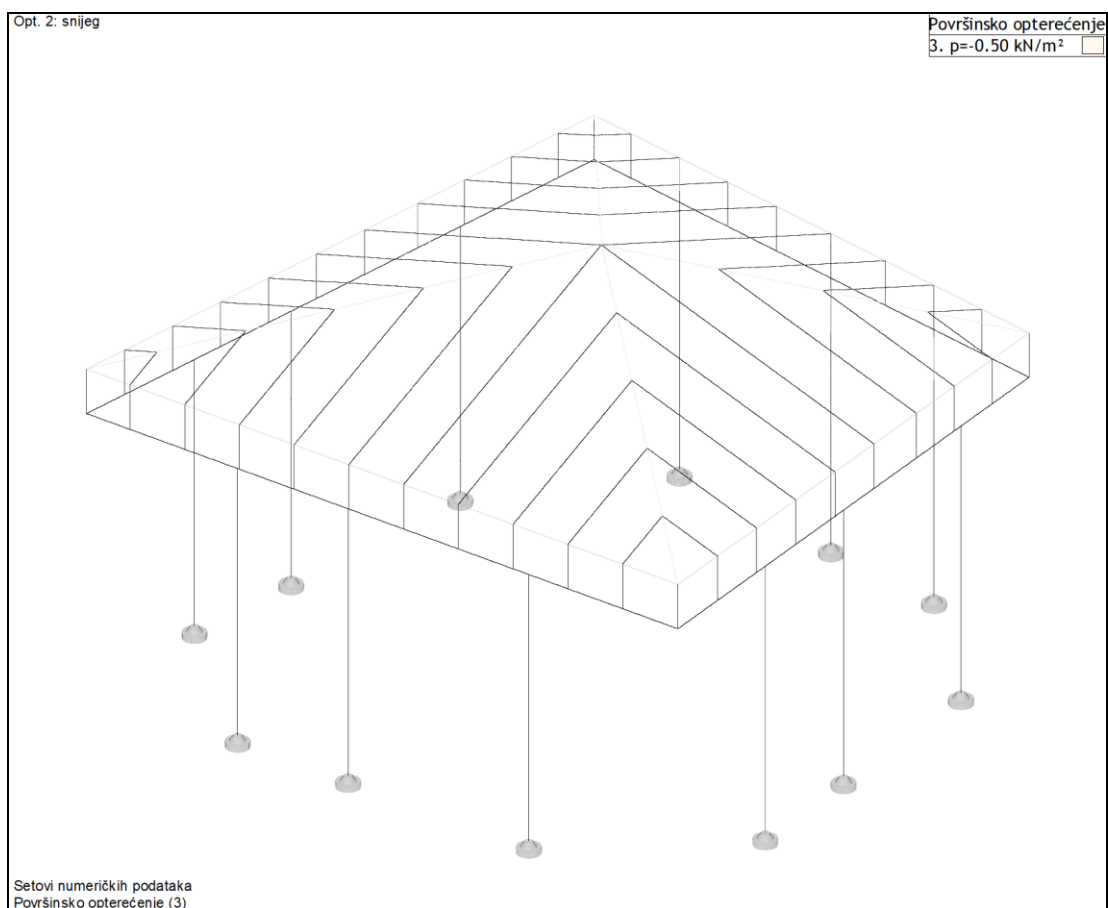
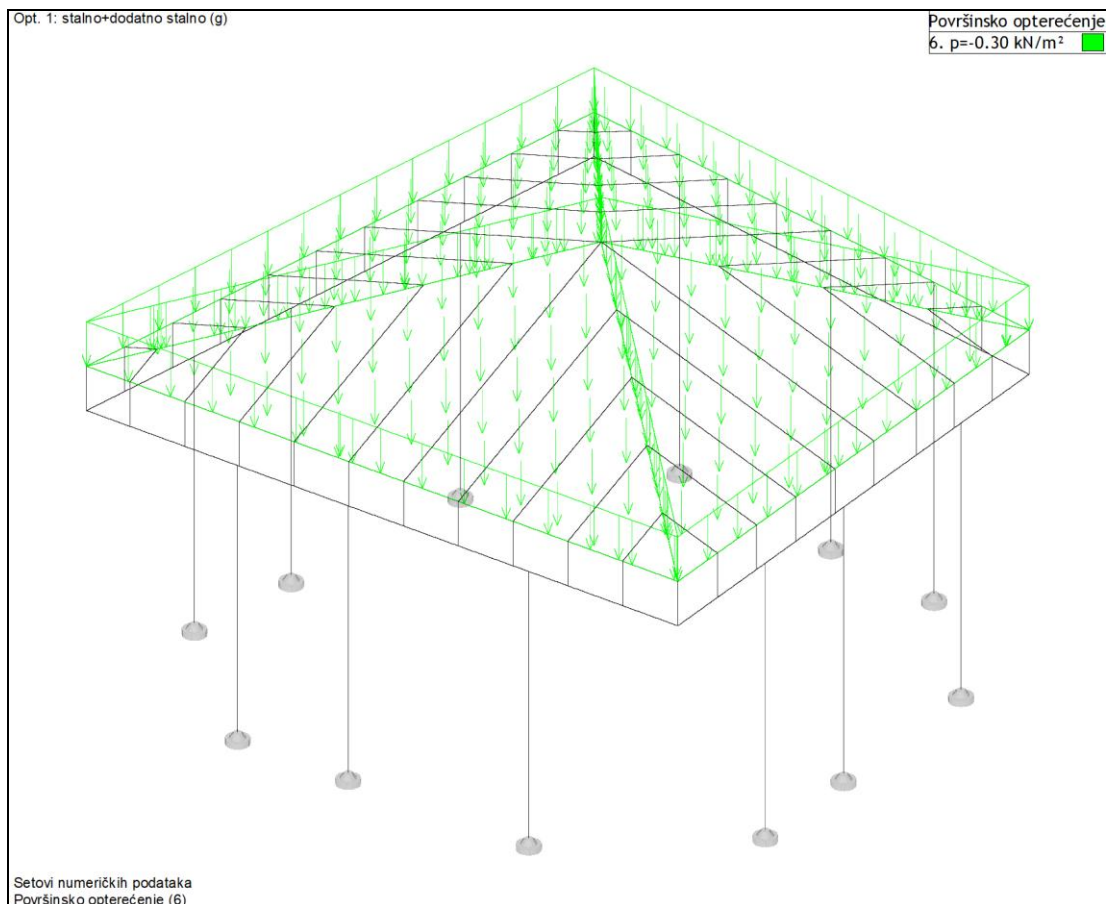


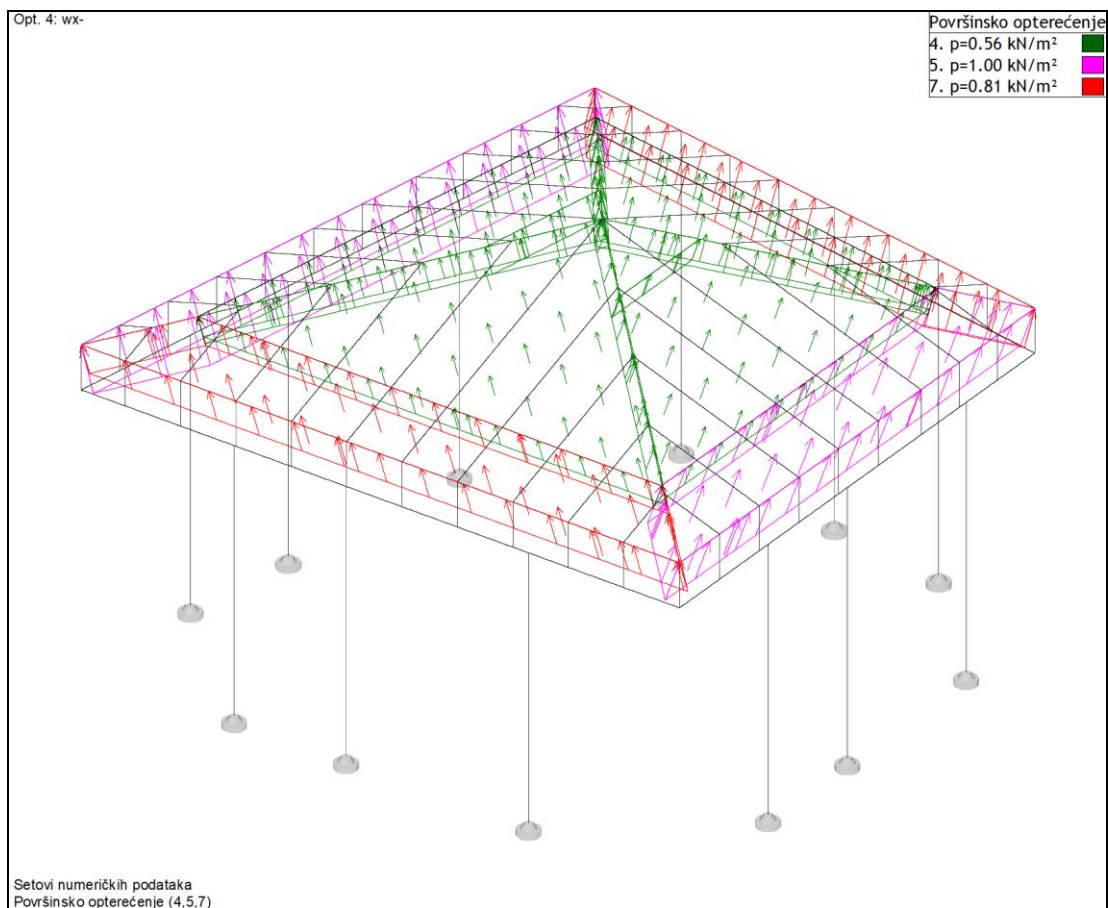
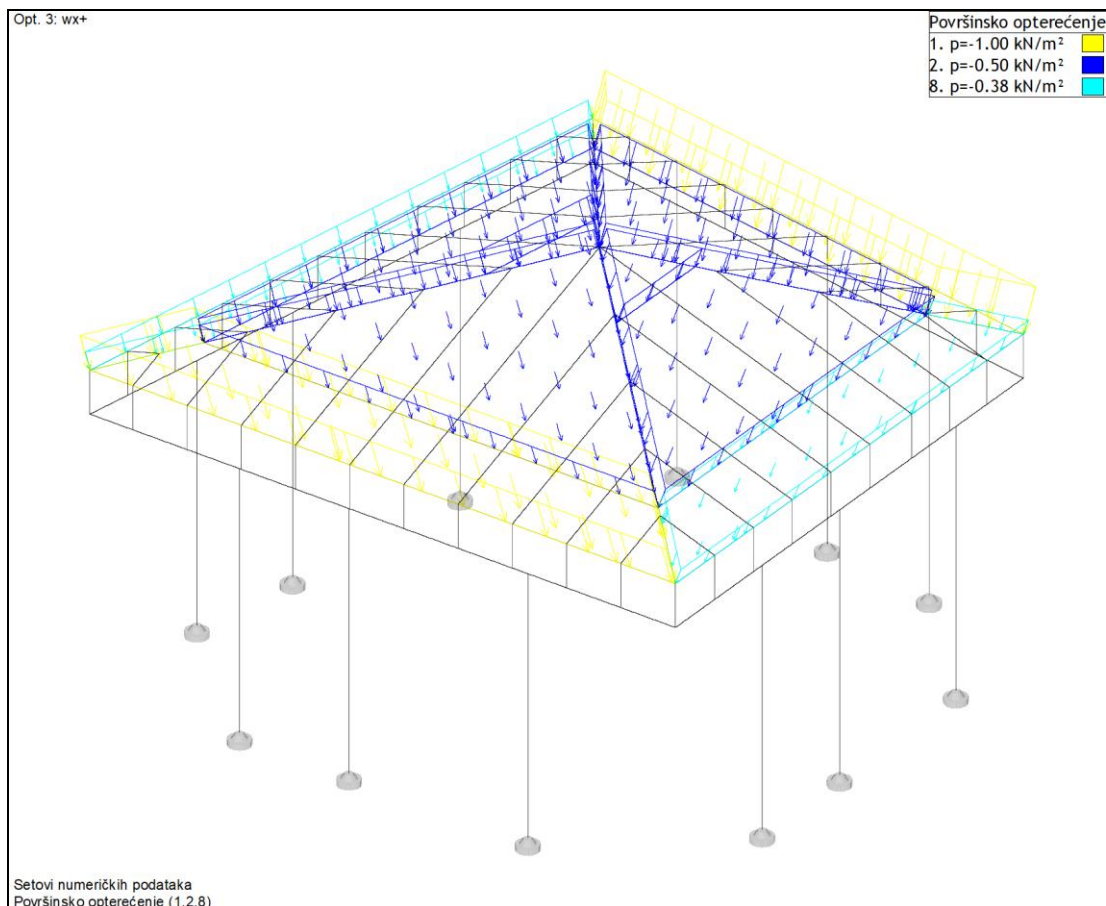
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Drvo-Četinari...	1.440e-2	1.200e-2	1.200e-2	2.920e-5	1.728e-5	1.728e-5

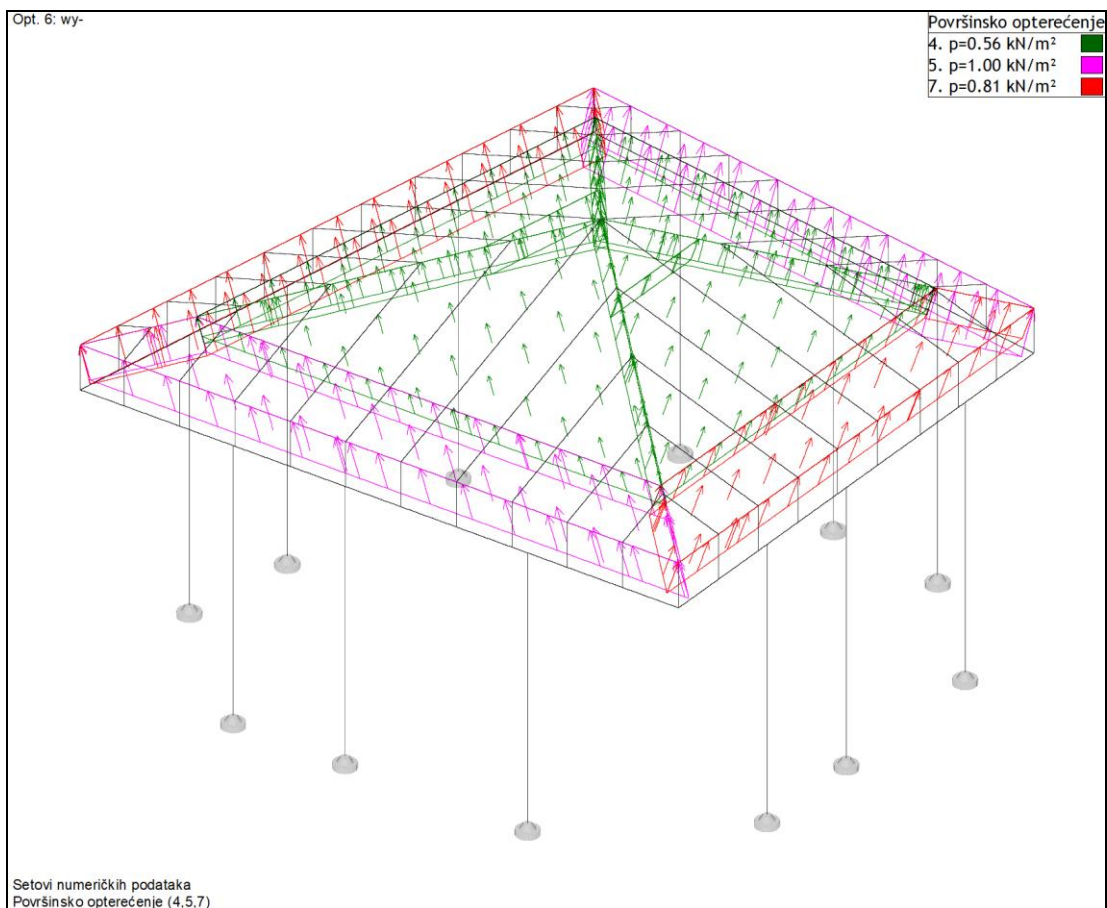
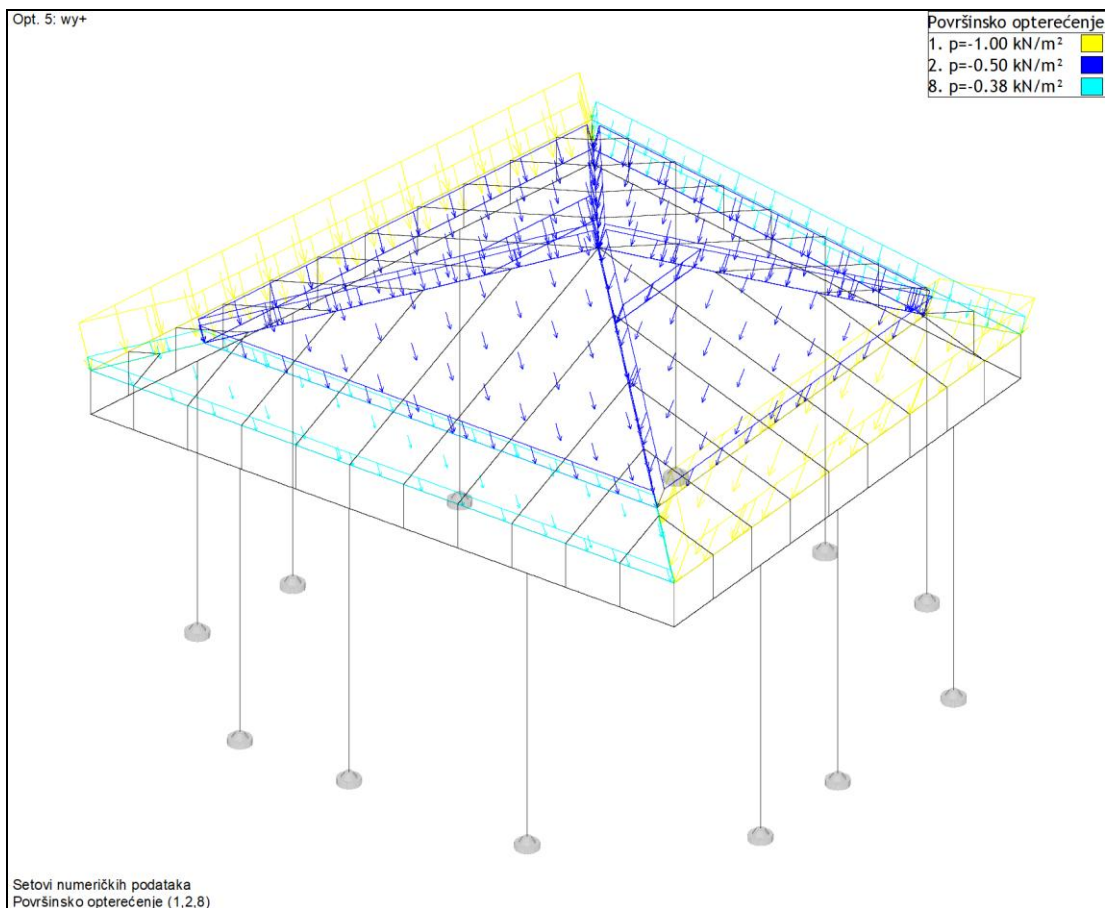


Ulazni podaci – Opterećenje

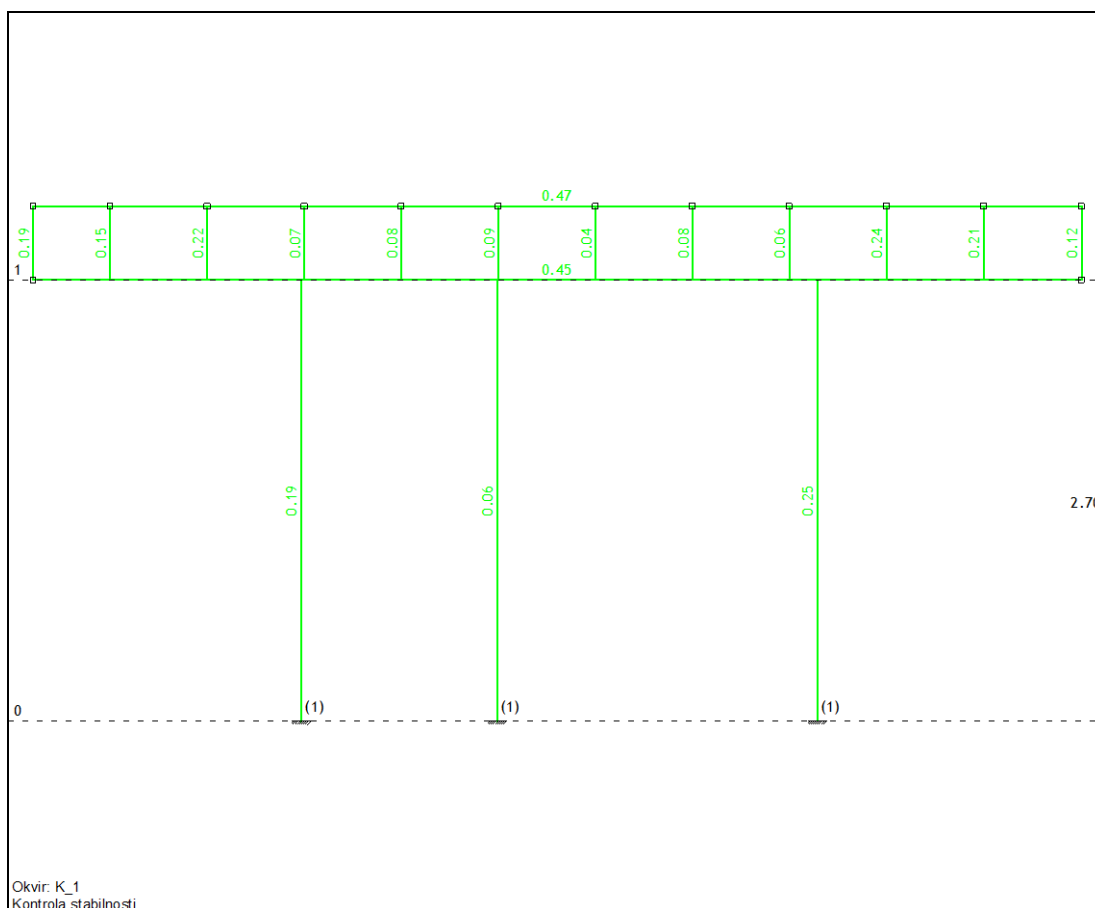
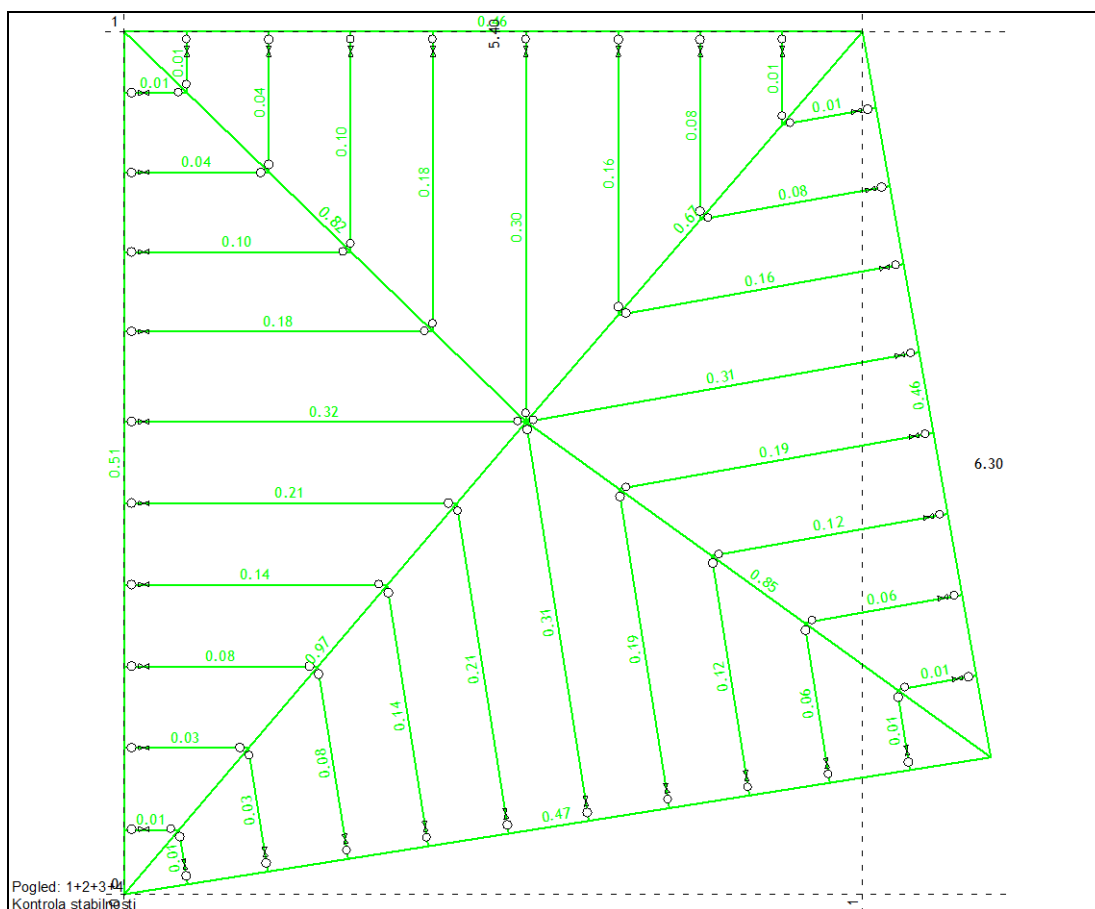
LC	Naziv
1	stalno+dodatno stalno (g)
2	snijeg
3	wx+
4	wx-
5	wy+
6	wy-
7	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.9xVI
8	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.9xV
9	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.9xIII
10	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.5xVI
11	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.5xV
12	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.5xIV
13	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.5xIII
14	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.75xIV
15	Komb.: I+1.5xII+0.9xVI
16	Komb.: I+1.5xII+0.9xV
17	Komb.: I+1.5xII+0.9xIII
18	Komb.: I+0.75xII+1.5xVI
19	Komb.: I+0.75xII+1.5xV
20	Komb.: I+0.75xII+1.5xIV
21	Komb.: I+0.75xII+1.5xIII
22	Komb.: I+1.5xII+0.75xIV
23	Komb.: 1.35xI+1.5xVI
24	Komb.: 1.35xI+1.5xV
25	Komb.: 1.35xI+1.5xIV
26	Komb.: 1.35xI+1.5xIII
27	Komb.: 1.35xI+1.5xII
28	Komb.: I+1.5xVI
29	Komb.: I+1.5xV
30	Komb.: I+1.5xIV
31	Komb.: I+1.5xIII
32	Komb.: I+1.5xII
33	Komb.: 1.35xI
34	Komb.: I

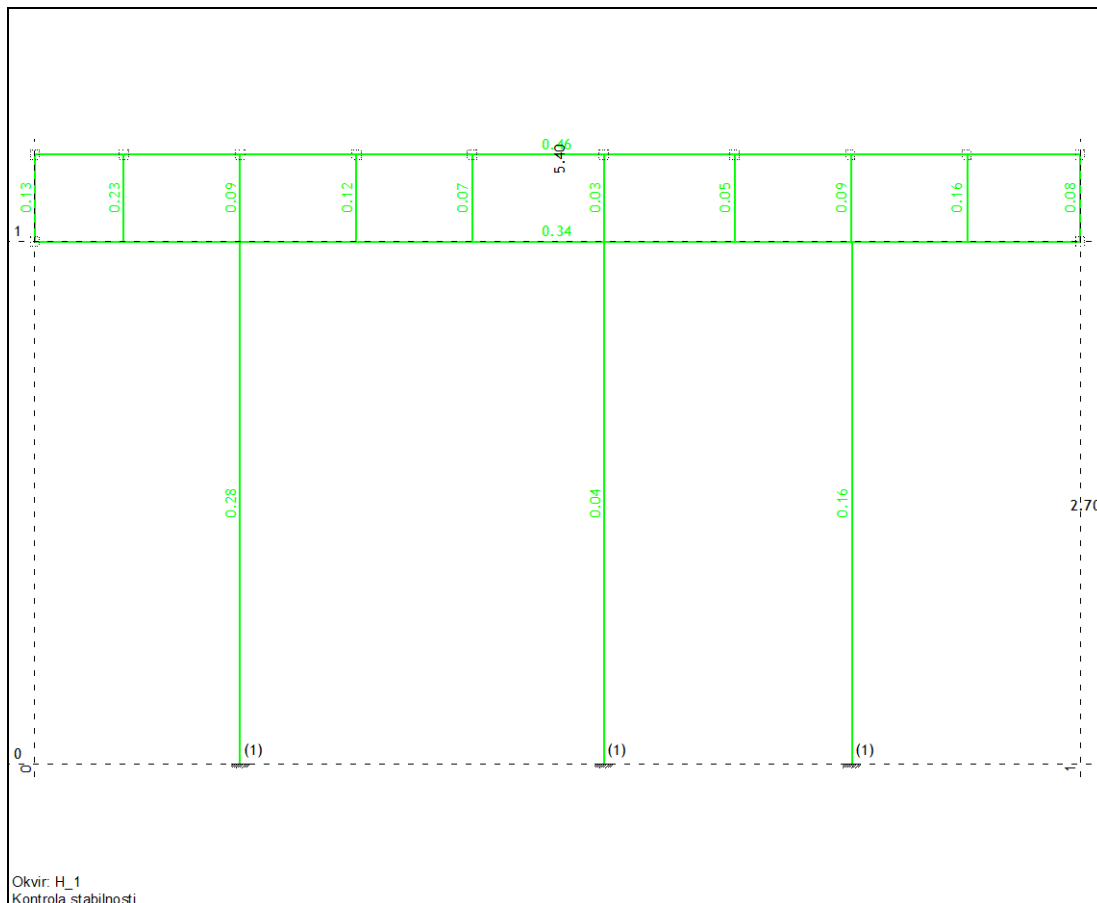
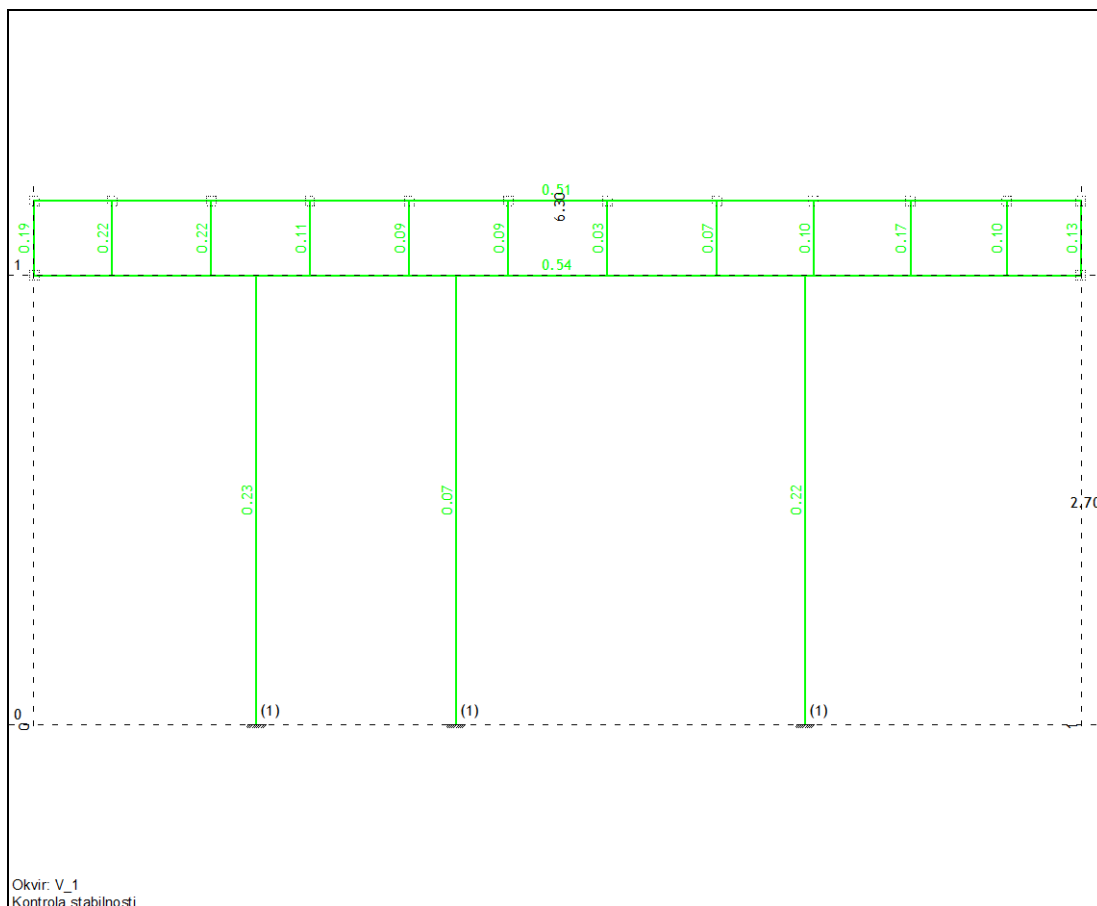


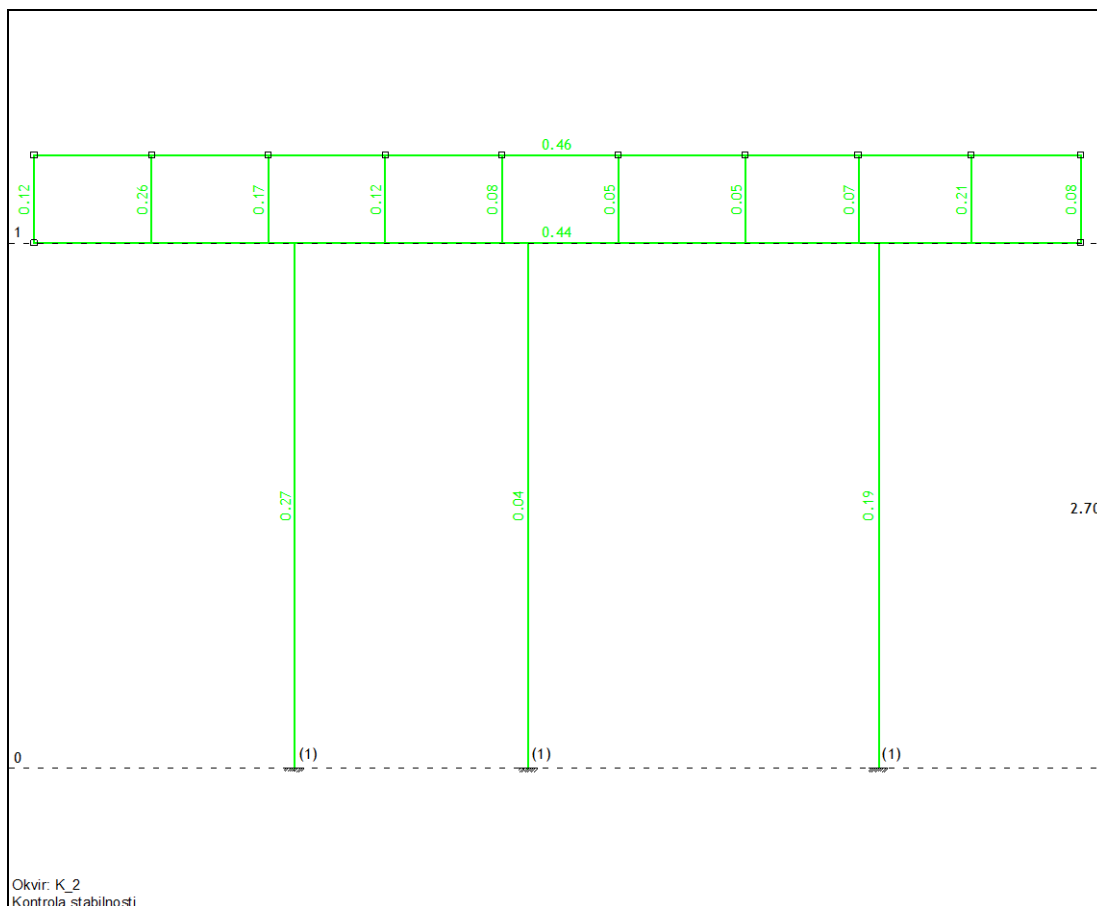




Dimenzioniranje (drvo)

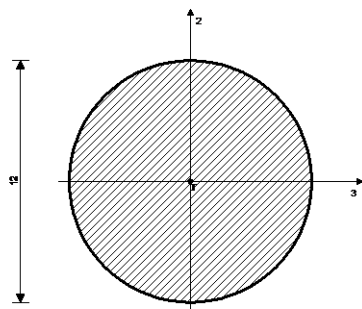






ŠTAP 88-53

Puno drvo crnogorica i bjelogorica - C24
Klasa uporabljivosti 1
EUROCODE (EN 1995-1-1)



[cm]

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

9. $\gamma=0.27$	8. $\gamma=0.26$	13. $\gamma=0.26$
17. $\gamma=0.24$	21. $\gamma=0.23$	26. $\gamma=0.21$
11. $\gamma=0.18$	27. $\gamma=0.17$	16. $\gamma=0.17$
19. $\gamma=0.16$	31. $\gamma=0.15$	24. $\gamma=0.14$
29. $\gamma=0.13$	32. $\gamma=0.12$	14. $\gamma=0.10$
7. $\gamma=0.10$	22. $\gamma=0.08$	15. $\gamma=0.08$
33. $\gamma=0.07$	34. $\gamma=0.05$	10. $\gamma=0.03$
12. $\gamma=0.03$	30. $\gamma=0.01$	28. $\gamma=0.01$
18. $\gamma=0.01$	20. $\gamma=0.01$	25. $\gamma=0.01$
23. $\gamma=0.00$		

KONTROLA NORMALNIH I POSMIČNIH NAPONA
(slučaj opterećenja 9, početak štapa)

Računska uzdužna sila	Ned =	-9.372 kN
Poprečna sila u pravcu osi 2	V2ed ≈	0.000 kN
Poprečna sila u pravcu osi 3	V3ed ≈	0.000 kN
Moment torzije	M1ed =	-0.034 kNm
Moment savijanja oko osi 2	M2ed =	-0.131 kNm
Moment savijanja oko osi 3	M3ed =	-0.116 kNm

KONTROLA NAPONA - TLAK I SAVIJANJE

Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrojano

Korekcijski koeficijent	Kmod =	0.800
Parcijalni koef. za svojstva gradiva	ym =	1.300
Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 2	Kh_2 =	1.046
Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 3	Kh_3 =	1.046
Faktor oblika (za kružni presek)	km =	1.000
Karakteristična tlačna čvrstoća	fc,0,k =	21.000 MPa
Računska tlačna čvrstoća	fc,0,d =	12.923 MPa
Karakteristična čvrstoća na savijanje	fm,k =	24.000 MPa
Računska čvrstoća na savijanje	fm,d =	15.443 MPa
Relativna vitkost	λrel,2 =	1.526
Relativna vitkost	λrel,3 =	1.526
Normalni tlačni napon	σc,0,d =	0.829 MPa
Moment otpora	W2 =	169.65 cm ³
Normalni napon savijanja oko osi 2	σm2,d =	0.771 MPa

$$\sigma_{m2,d} \leq f_{m,d} \quad (0.771 \leq 15.443)$$

Iskorištenje presjeka je 5.0%

Moment otpora	W3 =	169.65 cm ³
Normalni napon savijanja oko osi 3	σm3,d =	0.683 MPa

$$\sigma_{m3,d} \leq f_{m,d} \quad (0.683 \leq 15.443)$$

Iskorištenje presjeka je 4.4%

TLAK I SAVIJANJE - VELIKA VITKOST

Početna imperfekcija	βc =	0.200
Koeficijent	k3 =	1.787
Koeficijent	k2 =	1.787
Koeficijent	kc,3 =	0.368
Koeficijent	kc,2 =	0.368

$$(\sigma_{c,0,d} / (k_{c,2} \times f_{c,0,d})) + k_m \times (\sigma_{m3,d} / f_{m,d}) + \sigma_{m2,d} / f_{m,d} \leq 1 \quad (0.268 \leq 1)$$

Iskorištenje presjeka je 26.8%

$$(\sigma_{c,0,d} / (k_{c,3} \times f_{c,0,d})) + \sigma_{m3,d} / f_{m,d} + k_m \times (\sigma_{m2,d} / f_{m,d}) \leq 1 \quad (0.268 \leq 1)$$

Iskorištenje presjeka je 26.8%

KONTROLA NAPONA - POSMIK

Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrojano

Korekcijski koeficijent	Kmod =	0.800
Parcijalni koef. za svojstva gradiva	ym =	1.300
Karakteristični posmični napon	fv,k =	4.000 MPa
Računska posmična čvrstoća	fv,d =	2.462 MPa
Površina poprečnog presjeka	A =	113.10 cm ²

KONTROLA NAPONA - TORZIJA

Karakteristična posmična čvrstoća	fv,k =	4.000 MPa
Računska posmična čvrstoća	fv,d =	2.462 MPa
Koeficijent	kshape =	1.200
Torzijski moment otpora	Wt =	339.29 cm ³
Stvarni posmični napon	τtor,d =	0.101 MPa

$$\tau_{tor,d} \leq k_{shape} \times f_{v,d} \quad (0.101 \leq 2.954)$$

Iskorištenje presjeka je 3.4%

DOKAZ BOČNE STABILNOSTI

Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrojano

Korekcijski koeficijent	Kmod =	0.800
Parcijalni koef. za svojstva gradiva	ym =	1.300
Razmak pridržajnih točaka okomitih na pravac osi 2	lef =	270.00 cm

5% fraktil modula E paralelno vlaknima	E0.05 =	7400.0 MPa
5% fraktil modula posmika G	G0.05 =	460.00 MPa
Torzijski moment inercije	I _{tor} =	2920.6 cm ⁴
Moment inercije	I ₂ =	1017.9 cm ⁴
Moment otpora	W ₃ =	169.65 cm ³
Kritični napon izvijanja	σ _{m,crit} =	218.18 MPa
Relativna vitkost za izvijanje	λ _{rel} =	0.332
Koeficijent	k _{krit} =	1.000
Normalni napon savijanja oko osi 3	σ _{m3,d} =	0.683 MPa

$$\sigma_{m3,d} \leq k_{krit} \times f_{m3,d} \quad (0.683 \leq 15.443)$$

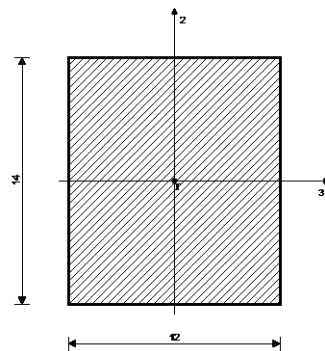
Iskorištenje presjeka je 4.4%

ŠTAP 82-119

Puno drvo crnogorica i bjelogorica - C24

Klasa uporabljivosti 1

EUROCODE (EN 1995-1-1)



[cm]

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

8. γ=0.67	9. γ=0.67	13. γ=0.64
11. γ=0.64	16. γ=0.61	17. γ=0.61
19. γ=0.58	21. γ=0.58	27. γ=0.51
26. γ=0.50	24. γ=0.50	32. γ=0.45
31. γ=0.44	29. γ=0.44	14. γ=0.35
7. γ=0.32	22. γ=0.29	15. γ=0.26
33. γ=0.23	34. γ=0.17	28. γ=0.11
30. γ=0.11	10. γ=0.09	12. γ=0.09
25. γ=0.07	23. γ=0.07	18. γ=0.04
20. γ=0.04		

KONTROLA NORMALNIH NAPONA

(slučaj opterećenja 9, početak štapa)

Računska uzdužna sila	N _{ed} =	-20.820 kN
Poprečna sila u pravcu osi 2	V _{2ed} =	-2.958 kN
Poprečna sila u pravcu osi 3	V _{3ed} =	0.000 kN
Moment torzije	M _{1ed} =	-0.023 kNm
Moment savijanja oko osi 2	M _{2ed} =	0.000 kNm
Moment savijanja oko osi 3	M _{3ed} =	2.195 kNm

KONTROLA NAPONA - TLAK I SAVIJANJE

Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrojno

Korekcijski koeficijent

K _{mod} =	0.800
γ _m =	1.300

Parcijalni koef. za svojstva gradiva

Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 2

K _{h,2} =	1.046
--------------------	-------

Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 3

K _{h,3} =	1.014
--------------------	-------

Faktor oblika (za pravokutni presjek)

k _m =	0.700
------------------	-------

Karakteristična tlačna čvrstoća

f _{c,0,k} =	21.000 MPa
----------------------	------------

Računska tlačna čvrstoća

f _{c,0,d} =	12.923 MPa
----------------------	------------

Karakteristična čvrstoća na savijanje

f _{m,k} =	24.000 MPa
--------------------	------------

Računska čvrstoća na savijanje - os

f _{m,2,d} =	15.443 MPa
----------------------	------------

2

Računska čvrstoća na savijanje - os

f _{m,3,d} =	14.974 MPa
----------------------	------------

3

Relativna vitkost

λ _{rel,2} =	1.913
----------------------	-------

Relativna vitkost	$\lambda_{rel,3} =$	1.640
Normalni tlačni napon	$\sigma_{c,0,d} =$	1.239 MPa
Moment otpora	$W_3 =$	392.00 cm ³
Normalni napon savijanja oko osi 3	$\sigma_{m,3,d} =$	5.600 MPa

$$\sigma_{m,3,d} \leq f_{m,3,d} (5.600 \leq 14.974)$$

Iskorištenje presjeka je 37.4%

TLAK I SAVIJANJE - VELIKA VITKOST

Početna imperfekcija	$\beta_c =$	0.200
Koeficijent	$k_3 =$	1.979
Koeficijent	$k_2 =$	2.492
Koeficijent	$k_{c,3} =$	0.324
Koeficijent	$k_{c,2} =$	0.245

$$(\sigma_{c,0,d} / (k_{c,2} \times f_{c,0,d})) + k_m \times (\sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d}) + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} \leq 1 (0.654 \leq 1)$$

Iskorištenje presjeka je 65.4%

$$(\sigma_{c,0,d} / (k_{c,3} \times f_{c,0,d})) + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} + k_m \times (\sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d}) \leq 1 (0.670 \leq 1)$$

Iskorištenje presjeka je 67.0%

DOKAZ BOČNE STABILNOSTI

Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrojano

Korekcijski koeficijent	$K_{mod} =$	0.800
Parcijalni koef. za svojstva gradiva	$\gamma_m =$	1.300

Razmak pridržajnih točaka okomitih na pravac osi 2

5% fraktil modula E paralelno vlaknima	$I_{ef} =$	390.85 cm
5% fraktil modula posmika G	$E_{0.05} =$	7400.0 MPa

Torzijski momenat inercije	$G_{0.05} =$	460.00 MPa
Moment inercije	$I_{tor} =$	3904.5 cm ⁴

Moment otpora	$I_2 =$	2016.0 cm ⁴
Kritični napon izvijanja	$W_3 =$	392.00 cm ³

Relativna vitkost za izvijanje	$\sigma_{m,crit} =$	106.14 MPa
Koeficijent	$\lambda_{rel} =$	0.476

Normalni napon savijanja oko osi 3	$k_{krit} =$	1.000
	$\sigma_{m,3,d} =$	5.600 MPa

$$\sigma_{m,3,d} \leq k_{krit} \times f_{m,3,d} (5.600 \leq 14.974)$$

Iskorištenje presjeka je 37.4%

KONTROLA POSMIČNIH NAPONA

(slučaj opterećenja 8, početak štapa)

Poprečna sila u pravcu osi 2	$V_{2ed} =$	-2.958 kN
Poprečna sila u pravcu osi 3	$V_{3ed} \approx$	0.000 kN
Moment torzije	$M_{1ed} =$	-0.020 kNm

KONTROLA NAPONA - POSMIK

Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrojano

Korekcijski koeficijent	$K_{mod} =$	0.800
Parcijalni koef. za svojstva gradiva	$\gamma_m =$	1.300

Karakteristični posmični napon	$f_{v,k} =$	4.000 MPa
Računska posmična čvrstoća	$f_{v,d} =$	2.462 MPa

Površina poprečnog presjeka	$A =$	168.00 cm ²
Stvarni posmični napon(os 2)	$\tau_{2,d} =$	0.264 MPa

$$\tau_{2,d} \leq f_{v,d} (0.264 \leq 2.462)$$

Iskorištenje presjeka je 10.7%

KONTROLA NAPONA - TORZIJA

Karakteristična posmična čvrstoća

Računska posmična čvrstoća	$f_{v,k} =$	4.000 MPa
Koeficijent	$f_{v,d} =$	2.462 MPa

Torzijski moment otpora	$k_{shape} =$	1.175
Stvarni posmični napon	$W_t =$	437.81 cm ³

$$\tau_{tor,d} \leq k_{shape} \times f_{v,d} (0.045 \leq 2.892)$$

Iskorištenje presjeka je 1.5%

Superpozicija utjecaja od poprečne sile i momenta torzije

$$\begin{aligned} (1) \quad \tau_{tor,d}/(k_{shape} \times f_{v,d}) &= 0.015 \\ (2) \quad \tau_{2,d}/f_{v,d} &= 0.107 \end{aligned}$$

$$(1) + (2) \leq 1 \quad (0.027 \leq 1)$$

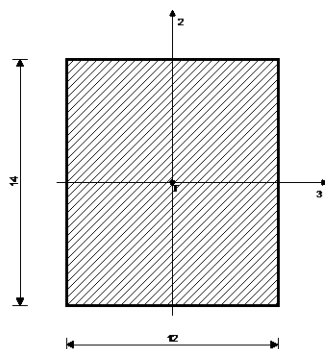
Iskorištenje presjeka je 2.7%

ŠTAP 64-82

Puno drvo crnogorica i bjelogorica - C24

Klasa uporabljivosti 1

EUROCODE (EN 1995-1-1)



[cm]

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

9. $\gamma=0.82$	8. $\gamma=0.79$	13. $\gamma=0.78$
11. $\gamma=0.75$	17. $\gamma=0.75$	16. $\gamma=0.72$
21. $\gamma=0.71$	19. $\gamma=0.68$	26. $\gamma=0.61$
27. $\gamma=0.60$	24. $\gamma=0.59$	31. $\gamma=0.54$
32. $\gamma=0.53$	29. $\gamma=0.52$	14. $\gamma=0.42$
7. $\gamma=0.38$	22. $\gamma=0.35$	15. $\gamma=0.31$
33. $\gamma=0.27$	34. $\gamma=0.20$	28. $\gamma=0.12$
30. $\gamma=0.12$	12. $\gamma=0.11$	10. $\gamma=0.11$
23. $\gamma=0.07$	25. $\gamma=0.07$	18. $\gamma=0.05$
20. $\gamma=0.05$		

KONTROLA NORMALNIH NAPONA

(slučaj opterećenja 9, kraj štapa)

Računska uzdužna sila	Ned =	-23.050 kN
Poprečna sila u pravcu osi 2	V2ed =	3.500 kN
Poprečna sila u pravcu osi 3	V3ed =	0.112 kN
Moment torzije	M1ed =	0.073 kNm
Moment savijanja oko osi 2	M2ed =	-0.141 kNm
Moment savijanja oko osi 3	M3ed =	2.415 kNm

KONTROLA NAPONA - TLAK I SAVIJANJE

Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrojno

Korekcijski koeficijent

$$K_{mod} = 0.800$$

Parcijalni koef. za svojstva gradiva

$$\gamma_m = 1.300$$

Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 2

$$K_{h_2} = 1.046$$

Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 3

$$K_{h_3} = 1.014$$

Faktor oblika (za pravokutni presjek)

$$k_m = 0.700$$

Karakteristična tlačna čvrstoća

$$f_{c,0,k} = 21.000 \text{ MPa}$$

Računska tlačna čvrstoća

$$f_{c,0,d} = 12.923 \text{ MPa}$$

Karakteristična čvrstoća na savijanje

$$f_{m,k} = 24.000 \text{ MPa}$$

Računska čvrstoća na savijanje - os

$$f_{m,2,d} = 15.443 \text{ MPa}$$

2

Računska čvrstoća na savijanje - os

$$f_{m,3,d} = 14.974 \text{ MPa}$$

3

Relativna vitkost

$$\lambda_{rel,2} = 2.069$$

Relativna vitkost

$$\lambda_{rel,3} = 1.774$$

Normalni tlačni napon

$$\sigma_{c,0,d} = 1.372 \text{ MPa}$$

Moment otpora

$$W_2 = 336.00 \text{ cm}^3$$

Normalni napon savijanja oko osi 2

$$\sigma_{m,2,d} = 0.421 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m2,d} \leq f_{m2,d} (0.421 \leq 15.443)$$

Iskorištenje presjeka je 2.7%

Moment otpora	W3 =	392.00 cm ³
Normalni napon savijanja oko osi 3	$\sigma_{m3,d}$ =	6.161 MPa

$$\sigma_{m3,d} \leq f_{m3,d} (6.161 \leq 14.974)$$

Iskorištenje presjeka je 41.1%

TLAK I SAVIJANJE - VELIKA VITKOST

Početna imperfekcija	β_c =	0.200
Koeficijent	k3 =	2.220
Koeficijent	k2 =	2.818
Koeficijent	$k_{c,3}$ =	0.281
Koeficijent	$k_{c,2}$ =	0.211

$$(\sigma_{c,0,d} / (k_{c,2} \times f_{c,0,d})) + k_m \times (\sigma_{m3,d} / f_{m3,d}) + \sigma_{m2,d} / f_{m2,d} \leq 1 (0.817 \leq 1)$$

Iskorištenje presjeka je 81.7%

$$(\sigma_{c,0,d} / (k_{c,3} \times f_{c,0,d})) + \sigma_{m3,d} / f_{m3,d} + k_m \times (\sigma_{m2,d} / f_{m2,d}) \leq 1 (0.808 \leq 1)$$

Iskorištenje presjeka je 80.8%

DOKAZ BOČNE STABILNOSTI

Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrojno

Korekcijski koeficijent	Kmod =	0.800
Parcijalni koef. za svojstva gradiva	γ_m =	1.300

Razmak pridržajnih točaka okomitih na pravac osi 2

5% fraktil modula E paralelno vlaknima	I_{ef} =	422.71 cm
	E0.05 =	7400.0 MPa

5% fraktil modula posmika G	G0.05 =	460.00 MPa
Torzijski momenat inercije	I_{tor} =	3904.5 cm ⁴

Moment inercije	I_2 =	2016.0 cm ⁴
Moment otpora	W3 =	392.00 cm ³

Kritični napon izvijanja	$\sigma_{m,crit}$ =	98.139 MPa
Relativna vitkost za izvijanje	λ_{rel} =	0.495

Koeficijent	k_krit =	1.000
Normalni napon savijanja oko osi 3	$\sigma_{m3,d}$ =	6.161 MPa

$$\sigma_{m3,d} \leq k_{krit} \times f_{m3,d} (6.161 \leq 14.974)$$

Iskorištenje presjeka je 41.1%

KONTROLA POSMIČNIH NAPONA

(slučaj opterećenja 8, kraj štapa)

Poprečna sila u pravcu osi 2	V2ed =	3.501 kN
Poprečna sila u pravcu osi 3	V3ed ≈	0.000 kN
Moment torzije	M1ed =	0.071 kNm

KONTROLA NAPONA - POSMIK

Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrojno

Korekcijski koeficijent	Kmod =	0.800
Parcijalni koef. za svojstva gradiva	γ_m =	1.300

Karakteristični posmični napon	$f_{v,k}$ =	4.000 MPa
Računska posmična čvrstoća	$f_{v,d}$ =	2.462 MPa

Površina poprečnog presjeka	A =	168.00 cm ²
Stvarni posmični napon(os 2)	$\tau_{2,d}$ =	0.313 MPa

$$\tau_{2,d} \leq f_{v,d} (0.313 \leq 2.462)$$

Iskorištenje presjeka je 12.7%

KONTROLA NAPONA - TORZIJA

Karakteristična posmična čvrstoća	$f_{v,k}$ =	4.000 MPa
Računska posmična čvrstoća	$f_{v,d}$ =	2.462 MPa

Koeficijent	kshape =	1.175
Torzijski moment otpora	Wt =	437.81 cm ³

Stvarni posmični napon	$\tau_{tor,d}$ =	0.162 MPa
------------------------	------------------	-----------

$$\tau_{tor,d} \leq k_{shape} \times f_{v,d} \quad (0.162 \leq 2.892)$$

Iskorištenje presjeka je 5.6%

Superpozicija utjecaja od poprečne sile i momenta torzije

$$\begin{aligned} (1) \quad \tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) &= 0.056 \\ (2) \quad \tau_{2,d} / f_{v,d} &= 0.127 \end{aligned}$$

$$(1) + (2) \leq 1 \quad (0.072 \leq 1)$$

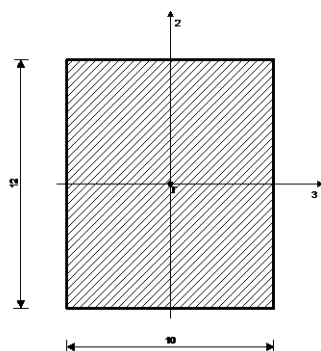
Iskorištenje presjeka je 7.2%

ŠTAP 82-40

Puno drvo crnogorica i bjelogorica - C24

Klasa uporabljivosti 1

EUROCODE (EN 1995-1-1)



[cm]

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

9. $\gamma=0.31$	8. $\gamma=0.30$	13. $\gamma=0.30$
11. $\gamma=0.29$	17. $\gamma=0.28$	16. $\gamma=0.28$
21. $\gamma=0.28$	19. $\gamma=0.27$	26. $\gamma=0.24$
24. $\gamma=0.23$	27. $\gamma=0.22$	31. $\gamma=0.21$
29. $\gamma=0.20$	32. $\gamma=0.20$	14. $\gamma=0.14$
7. $\gamma=0.13$	22. $\gamma=0.12$	15. $\gamma=0.10$
33. $\gamma=0.10$	28. $\gamma=0.09$	30. $\gamma=0.09$
34. $\gamma=0.07$	23. $\gamma=0.06$	25. $\gamma=0.06$
18. $\gamma=0.03$	20. $\gamma=0.01$	10. $\gamma=0.01$
12. $\gamma=0.01$		

KONTROLA NORMALNIH NAPONA

(slučaj opterećenja 9, na 162.1 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	Ned =	2.250 kN
Poprečna sila u pravcu osi 2	V2ed ≈	0.000 kN
Moment savijanja oko osi 3	M3ed =	-1.064 kNm

KONTROLA NAPONA - VLAK I SAVIJANJE

Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetraino

Korekcijski koeficijent

$$K_{mod} = 0.800$$

Parcijalni koef. za svojstva gradiva

$$\gamma_m = 1.300$$

Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 2

$$K_{h_2} = 1.084$$

Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 3

$$K_{h_3} = 1.046$$

Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - vlak

$$K_{h_t} = 1.084$$

Karakteristična vlačna čvrstoća

$$f_{t,0,k} = 14.000 \text{ MPa}$$

Računska vlačna čvrstoća

$$f_{t,0,d} = 9.343 \text{ MPa}$$

Faktor oblika (za pravokutni presjek)

$$k_m = 0.700$$

Karakteristična čvrstoća na savijanje

$$f_{m,k} = 24.000 \text{ MPa}$$

Računska čvrstoća na savijanje - os

$$f_{m,2,d} = 16.017 \text{ MPa}$$

2

Računska čvrstoća na savijanje - os

$$f_{m,3,d} = 15.443 \text{ MPa}$$

3

Normalni vlačni napon

$$\sigma_{t,0,d} = 0.188 \text{ MPa}$$

Moment otpora

$$W_3 = 240.00 \text{ cm}^3$$

Normalni napon savijanja oko osi 3

$$\sigma_{m3,d} = 4.432 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m3,d} \leq f_{m,3,d} \quad (4.432 \leq 15.443)$$

Iskorištenje presjeka je 28.7%

$$\sigma_{t,0,d} / f_{t,0,d} + k_m \times (\sigma_{m3,d} / f_{m,3,d}) + \sigma_{m2,d} / f_{m,2,d} \leq 1$$

$$(0.221 \leq 1)$$

Iskorištenje presjeka je 22.1%

$$\sigma_{t,0,d} / f_{t,0,d} + \sigma_{m3,d} / f_{m,3,d} + k_m \times (\sigma_{m2,d} / f_{m,2,d}) \leq 1$$

$$(0.307 \leq 1)$$

Iskorištenje presjeka je 30.7%

DOKAZ BOČNE STABILNOSTI

Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrojno

Korekcijski koeficijent

$K_{mod} = 0.800$

Parcijalni koef. za svojstva gradiva

$\gamma_m = 1.300$

Razmak pridržajnih točaka okomitih na pravac osi 2

$l_{ef} = 313.11 \text{ cm}$

5% fraktil modula E paralelno vlaknima

$E_{0.05} = 7400.0 \text{ MPa}$

5% fraktil modula posmika G

$G_{0.05} = 460.00 \text{ MPa}$

Torzijski momenat inercije

$I_{tor} = 1981.7 \text{ cm}^4$

Moment inercije

$I_2 = 1000.0 \text{ cm}^4$

Moment otpora

$W_3 = 240.00 \text{ cm}^3$

Kritični napon izvijanja

$\sigma_{m,crit} = 108.58 \text{ MPa}$

Relativna vitkost za izvijanje

$\lambda_{rel} = 0.470$

Koeficijent

$k_{krit} = 1.000$

Normalni napon savijanja oko osi 3

$\sigma_{m3,d} = 4.432 \text{ MPa}$

$$\sigma_{m3,d} \leq k_{krit} \times f_{m,3,d} \quad (4.432 \leq 15.443)$$

Iskorištenje presjeka je 28.7%

KONTROLA POSMIČNIH NAPONA

(slučaj opterećenja 13, kraj štapa)

Poprečna sila u pravcu osi 2

$V_{2ed} = 1.491 \text{ kN}$

KONTROLA NAPONA - POSMIK

Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrojno

Korekcijski koeficijent

$K_{mod} = 0.800$

Parcijalni koef. za svojstva gradiva

$\gamma_m = 1.300$

Karakteristični posmični napon

$f_{v,k} = 4.000 \text{ MPa}$

Računska posmična čvrstoća

$f_{v,d} = 2.462 \text{ MPa}$

Površina poprečnog presjeka

$A = 120.00 \text{ cm}^2$

Stvarni posmični napon(os 2)

$\tau_{2,d} = 0.186 \text{ MPa}$

$$\tau_{2,d} \leq f_{v,d} \quad (0.186 \leq 2.462)$$

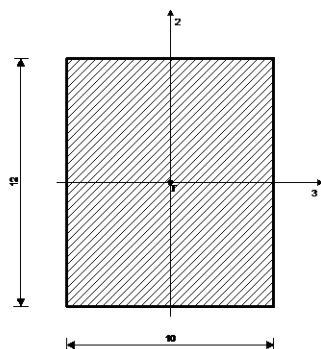
Iskorištenje presjeka je 7.6%

ŠTAP 82-36

Puno drvo crnogorica i bjelogorica - C24

Klasa uporabljivosti 1

EUROCODE (EN 1995-1-1)



[cm]

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

8. $\gamma=0.32$	11. $\gamma=0.32$	9. $\gamma=0.31$
13. $\gamma=0.31$	16. $\gamma=0.29$	19. $\gamma=0.29$
17. $\gamma=0.29$	21. $\gamma=0.28$	24. $\gamma=0.25$
26. $\gamma=0.24$	29. $\gamma=0.23$	27. $\gamma=0.23$
31. $\gamma=0.22$	32. $\gamma=0.20$	14. $\gamma=0.14$
7. $\gamma=0.12$	22. $\gamma=0.11$	30. $\gamma=0.10$
28. $\gamma=0.10$	15. $\gamma=0.10$	33. $\gamma=0.10$
25. $\gamma=0.08$	23. $\gamma=0.07$	34. $\gamma=0.07$
20. $\gamma=0.04$	18. $\gamma=0.04$	12. $\gamma=0.01$
10. $\gamma=0.01$		

KONTROLA NORMALNIH NAPONA

(slučaj opterećenja 8, na 165.7 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	Ned =	2.169 kN
Poprečna sila u pravcu osi 2	V2ed ≈	0.000 kN
Moment savijanja oko osi 3	M3ed =	-1.110 kNm

KONTROLA NAPONA - VLAK I SAVIJANJE

Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrojno

Korekcijski koeficijent

Kmod =	0.800
γ_m =	1.300

Parcijalni koef. za svojstva gradiva

Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 2

Kh_2 =	1.084
--------	-------

Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 3

Kh_3 =	1.046
--------	-------

Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - vlak

Kh_t =	1.084
--------	-------

Karakteristična vlačna čvrstoća

ft,0,k =	14.000 MPa
----------	------------

Računska vlačna čvrstoća

ft,0,d =	9.343 MPa
----------	-----------

Faktor oblika (za pravokutni presjek)

km =	0.700
------	-------

Karakteristična čvrstoća na savijanje

fm,k =	24.000 MPa
--------	------------

Računska čvrstoća na savijanje - os

fm,2,d =	16.017 MPa
----------	------------

2

Računska čvrstoća na savijanje - os

fm,3,d =	15.443 MPa
----------	------------

3

Normalni vlačni napon

$\sigma_{t,0,d}$ =	0.181 MPa
--------------------	-----------

Moment otpora

W3 =	240.00 cm ³
------	------------------------

Normalni napon savijanja oko osi 3

$\sigma_{m3,d}$ =	4.625 MPa
-------------------	-----------

$$\sigma_{m3,d} \leq f_{m,3,d} \quad (4.625 \leq 15.443)$$

Iskorištenje presjeka je 29.9%

$$\sigma_{t,0,d} / f_{t,0,d} + k_m \times (\sigma_{m3,d} / f_{m,3,d}) + \sigma_{m2,d} / f_{m,2,d} \leq 1$$

$$(0.229 \leq 1)$$

Iskorištenje presjeka je 22.9%

$$\sigma_{t,0,d} / f_{t,0,d} + \sigma_{m3,d} / f_{m,3,d} + k_m \times (\sigma_{m2,d} / f_{m,2,d}) \leq 1$$

$$(0.319 \leq 1)$$

Iskorištenje presjeka je 31.9%

KONTROLA POSMIČNIH NAPONA

(slučaj opterećenja 11, kraj štapa)

Poprečna sila u pravcu osi 2 $V_{2ed} = 1.572 \text{ kN}$

KONTROLA NAPONA - POSMIK

Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrojano

Korekcijski koeficijent

$K_{mod} = 0.800$

Parcijalni koef. za svojstva gradiva

$\gamma_m = 1.300$

Karakteristični posmični napon

$f_{v,k} = 4.000 \text{ MPa}$

Računska posmična čvrstoća

$f_{v,d} = 2.462 \text{ MPa}$

Površina poprečnog presjeka

$A = 120.00 \text{ cm}^2$

Stvarni posmični napon(os 2)

$\tau_{2,d} = 0.196 \text{ MPa}$

$$\tau_{2,d} \leq f_{v,d} \quad (0.196 \leq 2.462)$$

Iskorištenje presjeka je 8.0%

DOKAZ STABILNOSTI ELEMENTA

(slučaj opterećenja 11, na 165.7 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila

$N_{ed} = 1.835 \text{ kN}$

Poprečna sila u pravcu osi 2

$V_{2ed} \approx 0.000 \text{ kN}$

Moment savijanja oko osi 3

$M_{3ed} = -1.115 \text{ kNm}$

DOKAZ BOČNE STABILNOSTI

Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrojano

Korekcijski koeficijent

$K_{mod} = 0.800$

Parcijalni koef. za svojstva gradiva

$\gamma_m = 1.300$

Razmak pridržajnih točaka okomitih na pravac osi 2

$l_{ef} = 312.19 \text{ cm}$

5% fraktil modula E paralelno vlaknima

$E_{0.05} = 7400.0 \text{ MPa}$

5% fraktil modula posmika G

$G_{0.05} = 460.00 \text{ MPa}$

Torzijski momenat inercije

$I_{tor} = 1981.7 \text{ cm}^4$

Moment inercije

$I_2 = 1000.0 \text{ cm}^4$

Moment otpora

$W_3 = 240.00 \text{ cm}^3$

Kritični napon izvijanja

$\sigma_{m,crit} = 108.90 \text{ MPa}$

Relativna vitkost za izvijanje

$\lambda_{rel} = 0.469$

Koeficijent

$k_{krit} = 1.000$

Normalni napon savijanja oko osi 3

$\sigma_{m3,d} = 4.646 \text{ MPa}$

$$\sigma_{m3,d} \leq k_{krit} \times f_{m3,d} \quad (4.646 \leq 15.443)$$

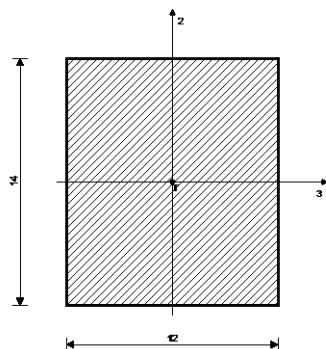
Iskorištenje presjeka je 30.1%

ŠTAP 64-119

Puno drvo crnogorica i bjelogorica - C24

Klasa uporabljivosti 1

EUROCODE (EN 1995-1-1)



[cm]

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

8. $\gamma=0.46$	9. $\gamma=0.46$	11. $\gamma=0.43$
13. $\gamma=0.43$	16. $\gamma=0.41$	17. $\gamma=0.41$
19. $\gamma=0.39$	21. $\gamma=0.39$	27. $\gamma=0.36$
26. $\gamma=0.33$	24. $\gamma=0.33$	32. $\gamma=0.31$
29. $\gamma=0.29$	31. $\gamma=0.29$	14. $\gamma=0.26$
7. $\gamma=0.24$	22. $\gamma=0.22$	15. $\gamma=0.20$
33. $\gamma=0.17$	34. $\gamma=0.12$	28. $\gamma=0.11$
30. $\gamma=0.11$	10. $\gamma=0.07$	12. $\gamma=0.07$
25. $\gamma=0.02$	23. $\gamma=0.02$	18. $\gamma=0.01$
20. $\gamma=0.01$		

KONTROLA NORMALNIH NAPONA (slučaj opterećenja 8, početak štapa)

Računska uzdužna sila	Ned =	14.679 kN
Poprečna sila u pravcu osi 2	V2ed =	3.844 kN
Poprečna sila u pravcu osi 3	V3ed =	1.838 kN
Moment torzije	M1ed =	-0.203 kNm
Moment savijanja oko osi 2	M2ed =	1.035 kNm
Moment savijanja oko osi 3	M3ed =	-1.297 kNm

KONTROLA NAPONA - VLAK I SAVIJANJE

Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrojano

Korekcijski koeficijent	Kmod =	0.800
Parcijalni koef. za svojstva gradiva	ym =	1.300
Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 2	Kh_2 =	1.046
Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 3	Kh_3 =	1.014
Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - vlak	Kh_t =	1.046
Karakteristična vlačna čvrstoća	ft,0,k =	14.000 MPa
Računska vlačna čvrstoća	ft,0,d =	9.009 MPa
Faktor oblika (za pravokutni presjek)	km =	0.700
Karakteristična čvrstoća na savijanje	fm,k =	24.000 MPa
Računska čvrstoća na savijanje - os 2	fm,2,d =	15.443 MPa
Računska čvrstoća na savijanje - os 3	fm,3,d =	14.974 MPa
Normalni vlačni napon	σt,0,d =	0.874 MPa
Moment otpora	W2 =	336.00 cm ³
Normalni napon savijanja oko osi 2	σm2,d =	3.080 MPa

$$\sigma_{m2,d} \leq f_{m,2,d} \quad (3.080 \leq 15.443)$$

Iskorištenje presjeka je 19.9%

Moment otpora	W3 =	392.00 cm ³
Normalni napon savijanja oko osi 3	σm3,d =	3.308 MPa

$$\sigma_{m3,d} \leq f_{m,3,d} \quad (3.308 \leq 14.974)$$

Iskorištenje presjeka je 22.1%

$$\sigma_{t,0,d} / f_{t,0,d} + k_m \times (\sigma_{m3,d} / f_{m,3,d}) + \sigma_{m2,d} / f_{m,2,d} \leq 1$$

$$(0.451 \leq 1)$$

Iskorištenje presjeka je 45.1%

$$\sigma_{t,0,d} / f_{t,0,d} + \sigma_{m3,d} / f_{m,3,d} + k_m \times (\sigma_{m2,d} / f_{m,2,d}) \leq 1$$

$$(0.458 \leq 1)$$

Iskorištenje presjeka je 45.8%

DOKAZ BOČNE STABILNOSTI

Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrojano

Korekcijski koeficijent	Kmod =	0.800
Parcijalni koef. za svojstva gradiva	ym =	1.300
Razmak pridržajnih točaka okomitih na pravac osi 2	lef =	540.00 cm
5% fraktil modula E paralelno vlaknima	E0.05 =	7400.0 MPa
5% fraktil modula posmika G	G0.05 =	460.00 MPa
Torzijski momenat inercije	I _{tor} =	3904.5 cm ⁴
Moment inercije	I ₂ =	2016.0 cm ⁴
Moment otpora	W3 =	392.00 cm ³
Kritični napon izvijanja	σ _{m,crit} =	76.823 MPa
Relativna vitkost za izvijanje	λ _{rel} =	0.559
Koeficijent	k _{krit} =	1.000
Normalni napon savijanja oko osi 3	σm3,d =	3.308 MPa

$$\sigma_{m3,d} \leq k_{krit} \times f_{m,3,d} \quad (3.308 \leq 14.974)$$

Iskorištenje presjeka je 22.1%

KONTROLA POSMIČNIH NAPONA

(slučaj opterećenja 8, na 46.0 cm od početka štapa)

Poprečna sila u pravcu osi 2	V2ed =	3.938 kN
Poprečna sila u pravcu osi 3	V3ed =	1.842 kN
Moment torzije	M1ed =	-0.203 kNm

KONTROLA NAPONA - POSMIK

Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrojno

Korekcijski koeficijent	Kmod =	0.800
Parcijalni koef. za svojstva gradiva	γ _m =	1.300
Karakteristični posmični napon	f _{v,k} =	4.000 MPa
Računska posmična čvrstoća	f _{v,d} =	2.462 MPa
Površina poprečnog presjeka	A =	168.00 cm ²
Stvarni posmični napon(os 2)	τ _{2,d} =	0.352 MPa
Stvarni posmični napon(os 3)	τ _{3,d} =	0.164 MPa
Superpozicija utjecaja od poprečne sile		
(2)	τ _{2,d} / f _{v,d} =	0.143
(3)	τ _{3,d} / f _{v,d} =	0.067

$$(2) + (3) \leq 1 \quad (0.030 \leq 1)$$

Iskorištenje presjeka je 3.0%

KONTROLA NAPONA - TORZIJA

Karakteristična posmična čvrstoća	f _{v,k} =	4.000 MPa
Računska posmična čvrstoća	f _{v,d} =	2.462 MPa
Koeficijent	k _{shape} =	1.175
Torzijski moment otpora	W _t =	437.81 cm ³
Stvarni posmični napon	τ _{tor,d} =	0.464 MPa

$$\tau_{tor,d} \leq k_{shape} \times f_{v,d} \quad (0.464 \leq 2.892)$$

Iskorištenje presjeka je 16.0%

Superpozicija utjecaja od poprečne sile i momenta torzije

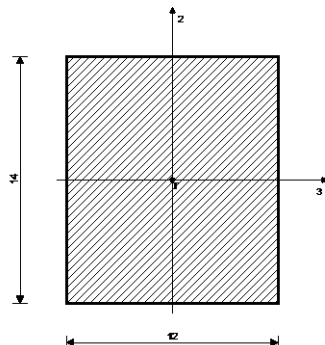
(1)	τ _{tor,d} / (k _{shape} × f _{v,d}) =	0.160
(2)	τ _{2,d} / f _{v,d} =	0.143
(3)	τ _{3,d} / f _{v,d} =	0.067

$$(1) + (2) + (3) \leq 1 \quad (0.185 \leq 1)$$

Iskorištenje presjeka je 18.5%

ŠTAP 5-74

Puno drvo crnogorica i bjelogorica - C24
Klasa uporabljivosti 1
EUROCODE (EN 1995-1-1)



[cm]

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

8. $\gamma=0.47$	9. $\gamma=0.47$	11. $\gamma=0.45$
13. $\gamma=0.44$	16. $\gamma=0.43$	17. $\gamma=0.43$
19. $\gamma=0.40$	21. $\gamma=0.40$	27. $\gamma=0.37$
24. $\gamma=0.35$	26. $\gamma=0.34$	32. $\gamma=0.32$
29. $\gamma=0.30$	31. $\gamma=0.30$	14. $\gamma=0.27$
7. $\gamma=0.25$	22. $\gamma=0.22$	15. $\gamma=0.20$
33. $\gamma=0.17$	30. $\gamma=0.13$	28. $\gamma=0.13$
34. $\gamma=0.13$	10. $\gamma=0.07$	12. $\gamma=0.07$
25. $\gamma=0.03$	23. $\gamma=0.03$	18. $\gamma=0.01$
20. $\gamma=0.01$		

KONTROLA NORMALNIH NAPONA (slučaj opterećenja 8, početak štapa)

Računska uzdužna sila	Ned =	12.450 kN
Poprečna sila u pravcu osi 2	V2ed =	3.077 kN
Poprečna sila u pravcu osi 3	V3ed =	-2.046 kN
Moment torzije	M1ed =	0.226 kNm
Moment savijanja oko osi 2	M2ed =	-1.267 kNm
Moment savijanja oko osi 3	M3ed =	-1.235 kNm

KONTROLA NAPONA - VLAK I SAVIJANJE

Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrojno	
Korekcijski koeficijent	Kmod = 0.800
Parcijalni koef. za svojstva gradiva	$\gamma_m = 1.300$
Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 2	Kh_2 = 1.046
Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 3	Kh_3 = 1.014
Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - vlak	Kh_t = 1.046
Karakteristična vlačna čvrstoća	ft,0,k = 14.000 MPa
Računska vlačna čvrstoća	ft,0,d = 9.009 MPa
Faktor oblika (za pravokutni presjek)	km = 0.700
Karakteristična čvrstoća na savijanje	fm,k = 24.000 MPa
Računska čvrstoća na savijanje - os 2	fm,2,d = 15.443 MPa
Računska čvrstoća na savijanje - os 3	fm,3,d = 14.974 MPa
Normalni vlačni napon	$\sigma_{t,0,d} = 0.741$ MPa
Moment otpora	W2 = 336.00 cm ³
Normalni napon savijanja oko osi 2	$\sigma_{m2,d} = 3.770$ MPa

$$\sigma_{m2,d} \leq f_{m2,d} \quad (3.770 \leq 15.443)$$

Iskorištenje presjeka je 24.4%

Moment otpora	W3 =	392.00 cm ³
Normalni napon savijanja oko osi 3	$\sigma_{m3,d} =$	3.150 MPa

$$\sigma_{m3,d} \leq f_{m,3,d} \quad (3.150 \leq 14.974)$$

Iskorištenje presjeka je 21.0%

$$\sigma_{t,0,d} / f_{t,0,d} + k_m \times (\sigma_{m3,d} / f_{m,3,d}) + \sigma_{m2,d} / f_{m,2,d} \leq 1 \quad (0.474 \leq 1)$$

Iskorištenje presjeka je 47.4%

$$\sigma_{t,0,d} / f_{t,0,d} + \sigma_{m3,d} / f_{m,3,d} + k_m \times (\sigma_{m2,d} / f_{m,2,d}) \leq 1 \quad (0.463 \leq 1)$$

Iskorištenje presjeka je 46.3%

DOKAZ BOČNE STABILNOSTI

Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrojno

Korekcijski koeficijent

$K_{mod} = 0.800$

Parcijalni koef. za svojstva gradiva

$\gamma_m = 1.300$

Razmak pridržajnih točaka okomitih na pravac osi 2

$l_{ef} = 641.84 \text{ cm}$

5% fraktil modula E paralelno vlaknima

$E_{0.05} = 7400.0 \text{ MPa}$

5% fraktil modula posmika G

$G_{0.05} = 460.00 \text{ MPa}$

Torzijski momenat inercije

$I_{tor} = 3904.5 \text{ cm}^4$

Moment inercije

$I_2 = 2016.0 \text{ cm}^4$

Moment otpora

$W_3 = 392.00 \text{ cm}^3$

Kritični napon izvijanja

$\sigma_{m,crit} = 64.634 \text{ MPa}$

Relativna vitkost za izvijanje

$\lambda_{rel} = 0.609$

Koeficijent

$k_{krit} = 1.000$

Normalni napon savijanja oko osi 3

$\sigma_{m3,d} = 3.150 \text{ MPa}$

$$\sigma_{m3,d} \leq k_{krit} \times f_{m,3,d} \quad (3.150 \leq 14.974)$$

Iskorištenje presjeka je 21.0%

KONTROLA POSMIČNIH NAPONA

(slučaj opterećenja 8, na 47.1 cm od početka štapa)

Poprečna sila u pravcu osi 2

$V_{2ed} = 3.173 \text{ kN}$

Poprečna sila u pravcu osi 3

$V_{3ed} = -2.049 \text{ kN}$

Moment torzije

$M_{1ed} = 0.226 \text{ kNm}$

KONTROLA NAPONA - POSMIK

Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrojno

Korekcijski koeficijent

$K_{mod} = 0.800$

Parcijalni koef. za svojstva gradiva

$\gamma_m = 1.300$

Karakteristični posmični napon

$f_{v,k} = 4.000 \text{ MPa}$

Računska posmična čvrstoća

$f_{v,d} = 2.462 \text{ MPa}$

Površina poprečnog presjeka

$A = 168.00 \text{ cm}^2$

Stvarni posmični napon(os 2)

$\tau_{2,d} = 0.283 \text{ MPa}$

Stvarni posmični napon(os 3)

$\tau_{3,d} = 0.183 \text{ MPa}$

Superpozicija utjecaja od poprečne sile

(2) $\tau_{2,d} / f_{v,d} = 0.115$

(3) $\tau_{3,d} / f_{v,d} = 0.074$

$$(2)^2 + (3)^2 \leq 1 \quad (0.022 \leq 1)$$

Iskorištenje presjeka je 2.2%

KONTROLA NAPONA - TORZIJA

Karakteristična posmična čvrstoća

$f_{v,k} = 4.000 \text{ MPa}$

Računska posmična čvrstoća

$f_{v,d} = 2.462 \text{ MPa}$

Koeficijent

$k_{shape} = 1.175$

Torzijski moment otpora

$W_t = 437.81 \text{ cm}^3$

Stvarni posmični napon

$\tau_{tor,d} = 0.516 \text{ MPa}$

$$\tau_{tor,d} \leq k_{shape} \times f_{v,d} \quad (0.516 \leq 2.892)$$

Iskorištenje presjeka je 17.8%

Superpozicija utjecaja od poprečne sile i momenta torzije

(1) $\tau_{tor,d} / (k_{shape} \times f_{v,d}) = 0.178$

(2) $\tau_{2,d} / f_{v,d} = 0.115$

(3) $\tau_{3,d} / f_{v,d} = 0.074$

$$(1) + (2)^2 + (3)^2 \leq 1 \quad (0.197 \leq 1)$$

Iskorištenje presjeka je 19.7%

Pozicija 000- provjera temelja

Temeljno tlo i temeljna konstrukcija

Temeljenje građevine izvodi se na temeljnoj traki debljine 40 cm od betona klase C30/37, zaštitni sloj temeljne trake za razred okoliša je c=40 mm. Temeljna traka se izvodi na adekvatno pripremljenom tlu uz minimalnu stišljivost $M_s=60\text{MPa}$.

Prikazuje se kontaktno naprezanje na spoju temeljno tlo / konstrukcija za kombinaciju opterećenja ULS_setB. Krutost tla (Winklerov koeficijent) iznosi 10MN/m^3 . **Procjenjuje se nosivost temeljnog tla na vrijednost od 250 kPa.**

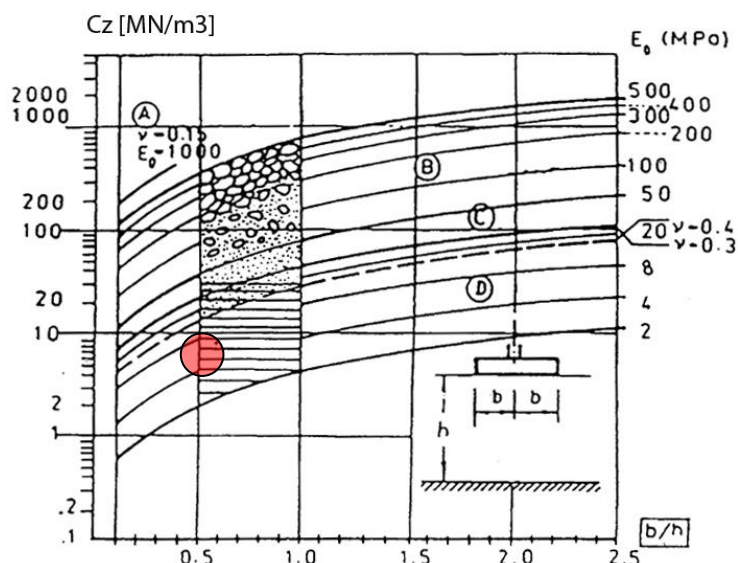
Prije početka izvođenja temeljne konstrukcije potrebno je ukloniti površinski sloj tla (zemljani materijal tj. humus u visini cca 80-100 cm tj. sve do pojave sraslog tla i/ili matične stijenske mase. Nakon toga pristupiti iskopu za temeljnu konstrukciju. Temeljenje objekta izvesti na sraslom tlu i/ili matičnoj stijenskoj masi. Temeljenje izvesti na dubini minimalno 80 cm od gornje kote uređenog terena (u tlu pogodnom za temeljenje) radi zaštite temeljnog tla od smrzavanja. Ukoliko se uoči tlo lošije kvalitete od potrebnog potrebno je produbiti iskop sve do pojave nosivog tla odgovarajućih svojstava.

Prije početka izvođenja temeljne konstrukcije (nakon iskopa do kote temeljenja) obavezan pregled temeljnog tla od strane ovlaštenog geomehaničara i/ili nadzorne službe gradilišta i upis u građevinski dnevnik.

Provedena je kontrola nosivosti tla ispod temeljne stope za geotehničku kategoriju 2, projektni pristup PP3, granično stanje nosivosti GEO. Nosivost tla prema EN 1997-1:2004. Nosivost tla ispod temeljne stope se provjerava za slučaj opterećenja CO1 – GSN

$$\sum_i (Y_{G_i} * G_{k,i}) + Y_{Q_1} * Q_{k,1} + \sum_{i>1} (Y_{Q_i} * \psi_{0,i} * Q_{k,i})$$

Modul reakcije tla C_z [MN/m³] određen je prema sljedećem dijagramu



Konstanta C_z :

Vrste tla:

A – stijena,

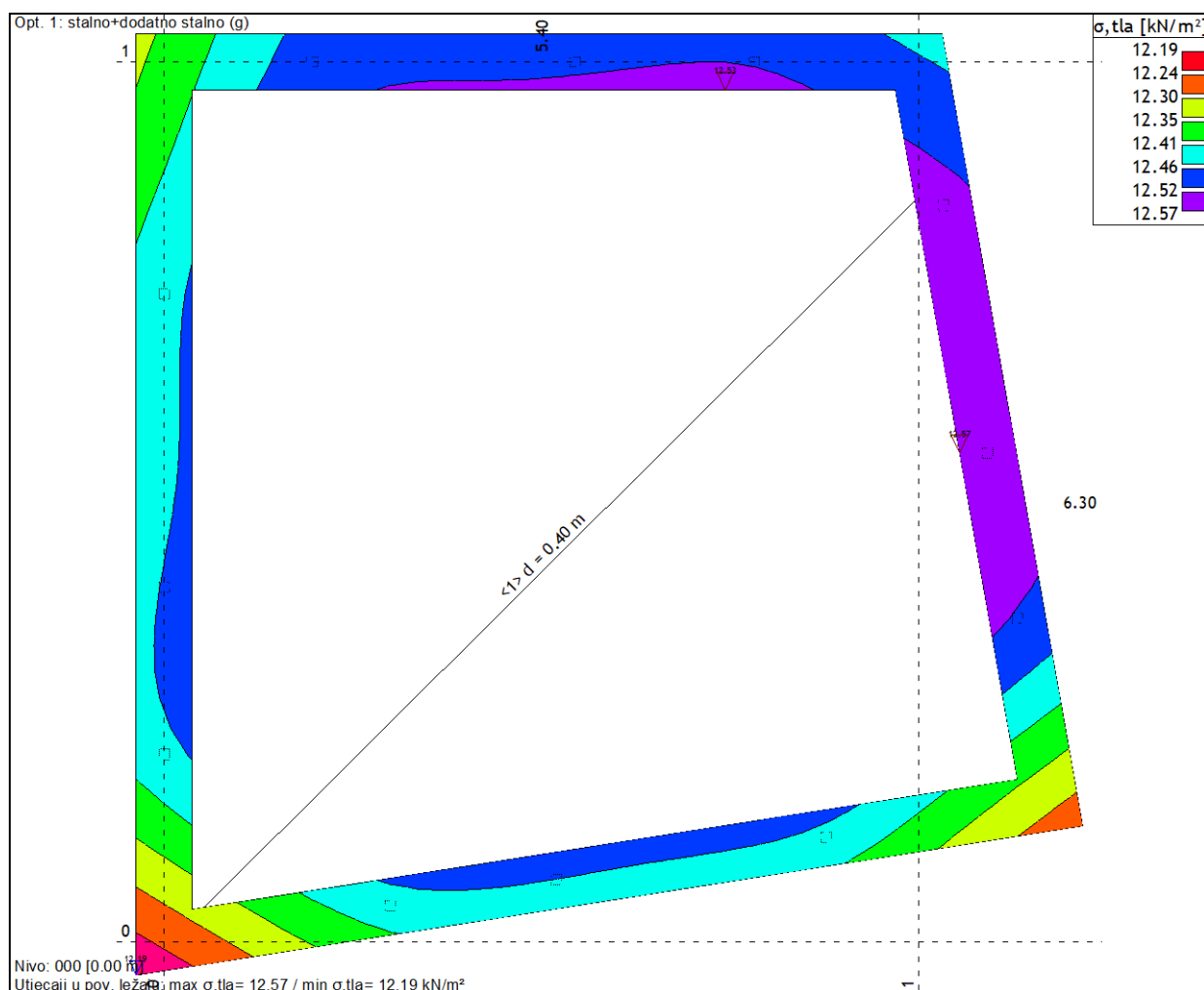
B – šljunak,

C – pijesak,

D – glina

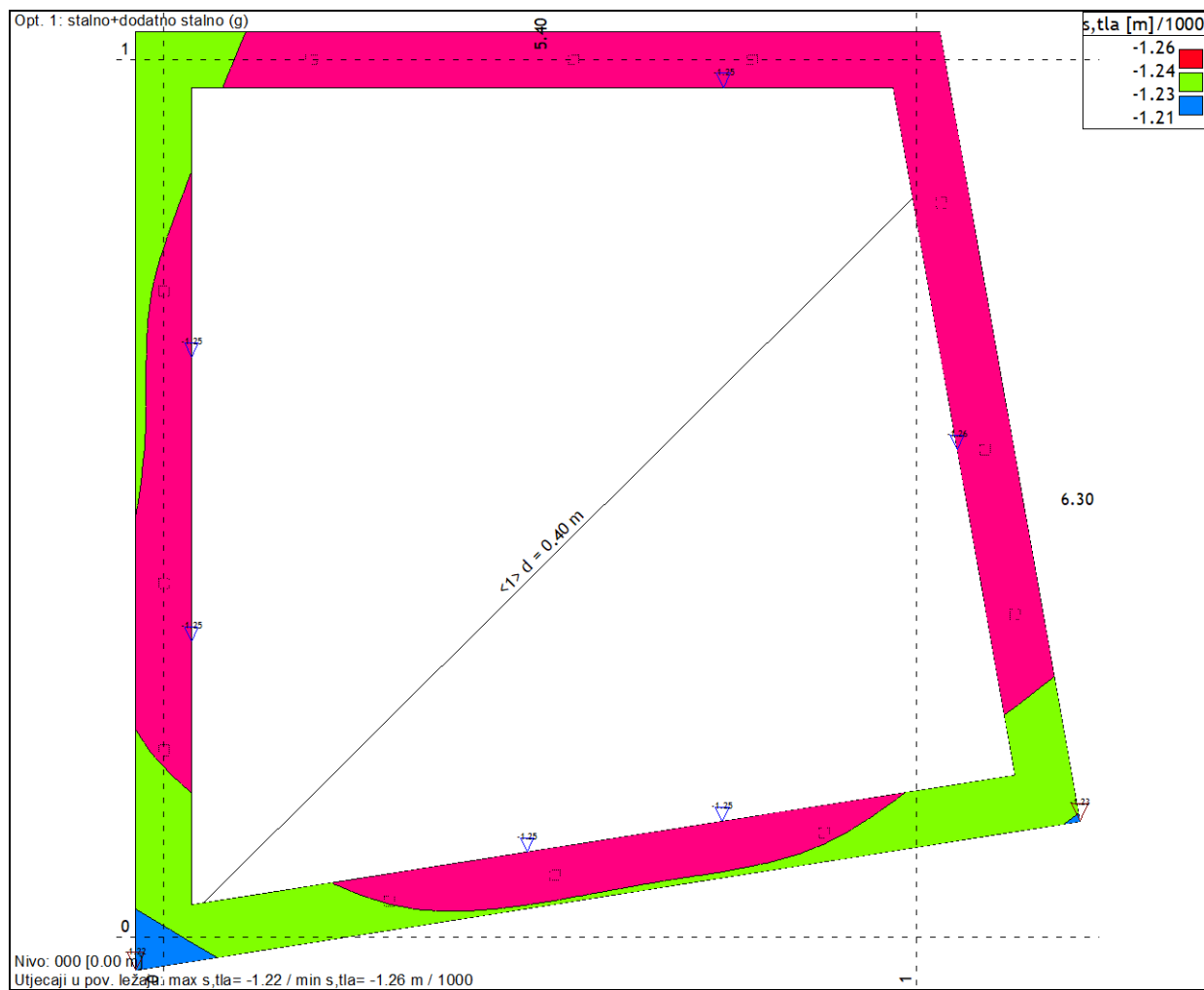
prema Šejnoha,

Provjera kontaktnih naprezanja



Naprezanja (Kontaktne naprezanja [MPa] za kombinaciju GSN1 = 1.35G + 1.5Q1) su u granicama dopuštenih napona s obzirom na pretpostavljeno dozvoljeno dopušteno naprezanje koje je navedeno na procjene projektanta. (250,00MPa).

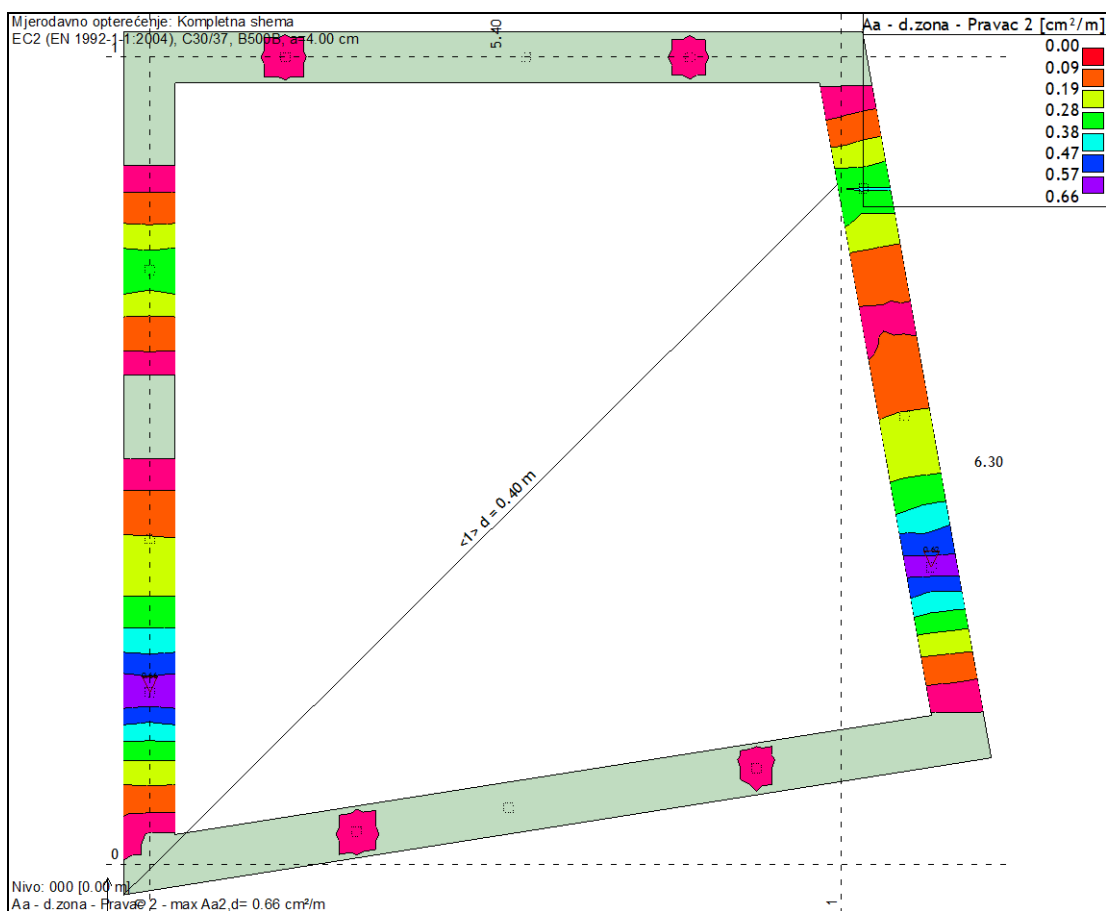
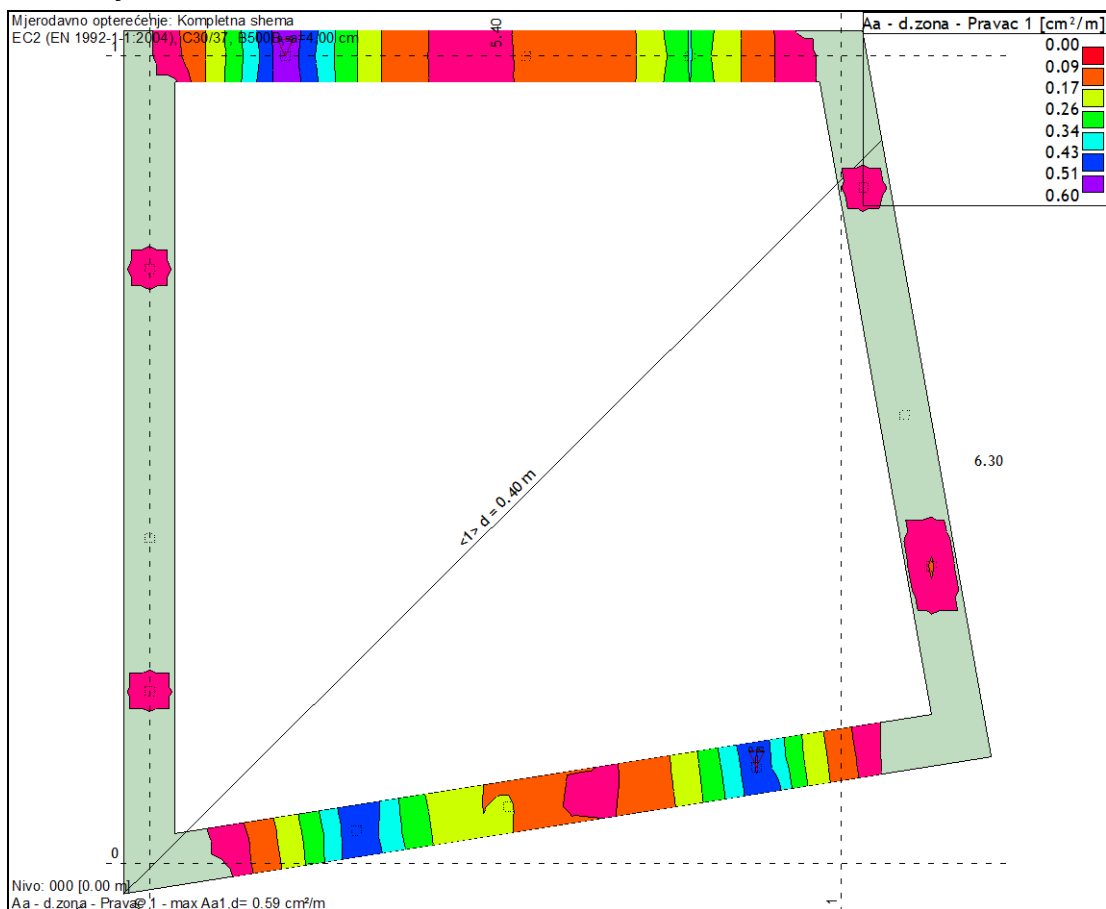
Za točan izračun investitor je dužan osigurati izradu geotehničkog elaborata kako bi se odredile točne vrijednosti nosivosti temeljnog tla, odnosno granične vrijednosti naprezanja ispod temeljne plohe.

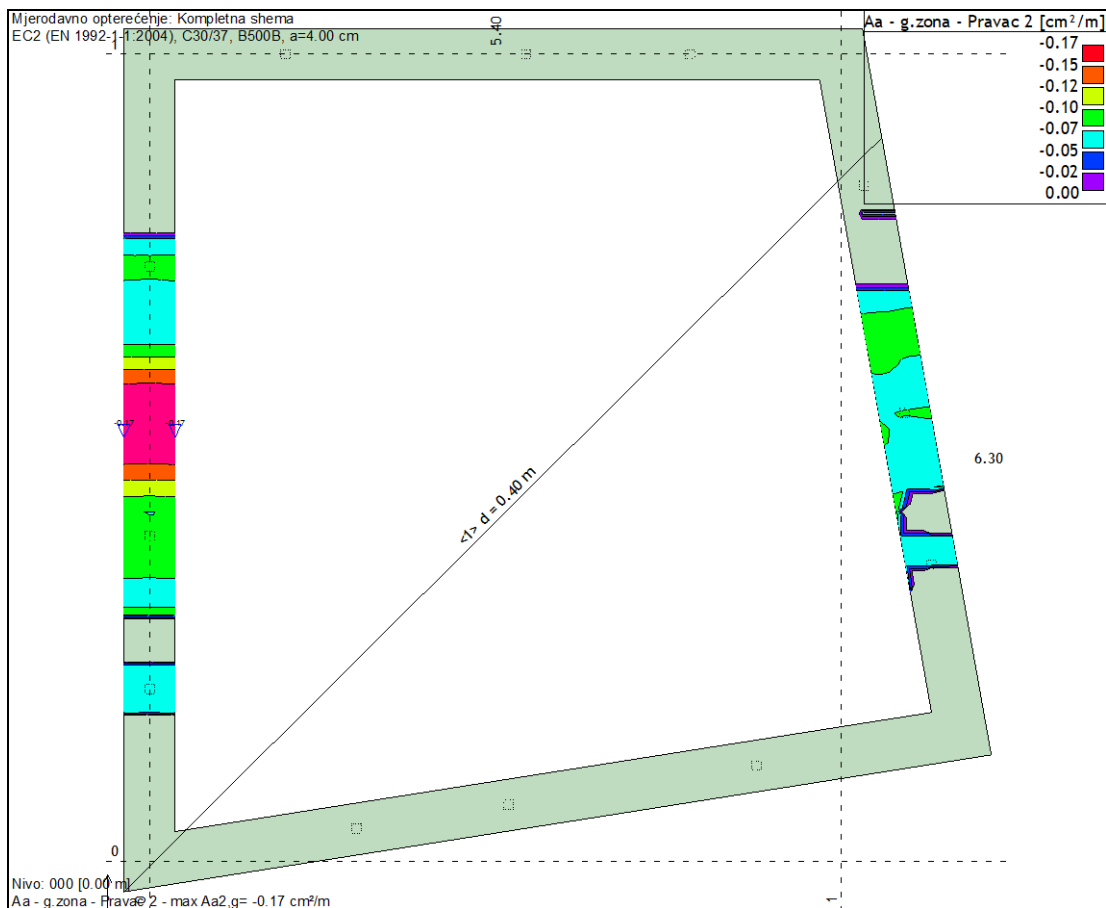
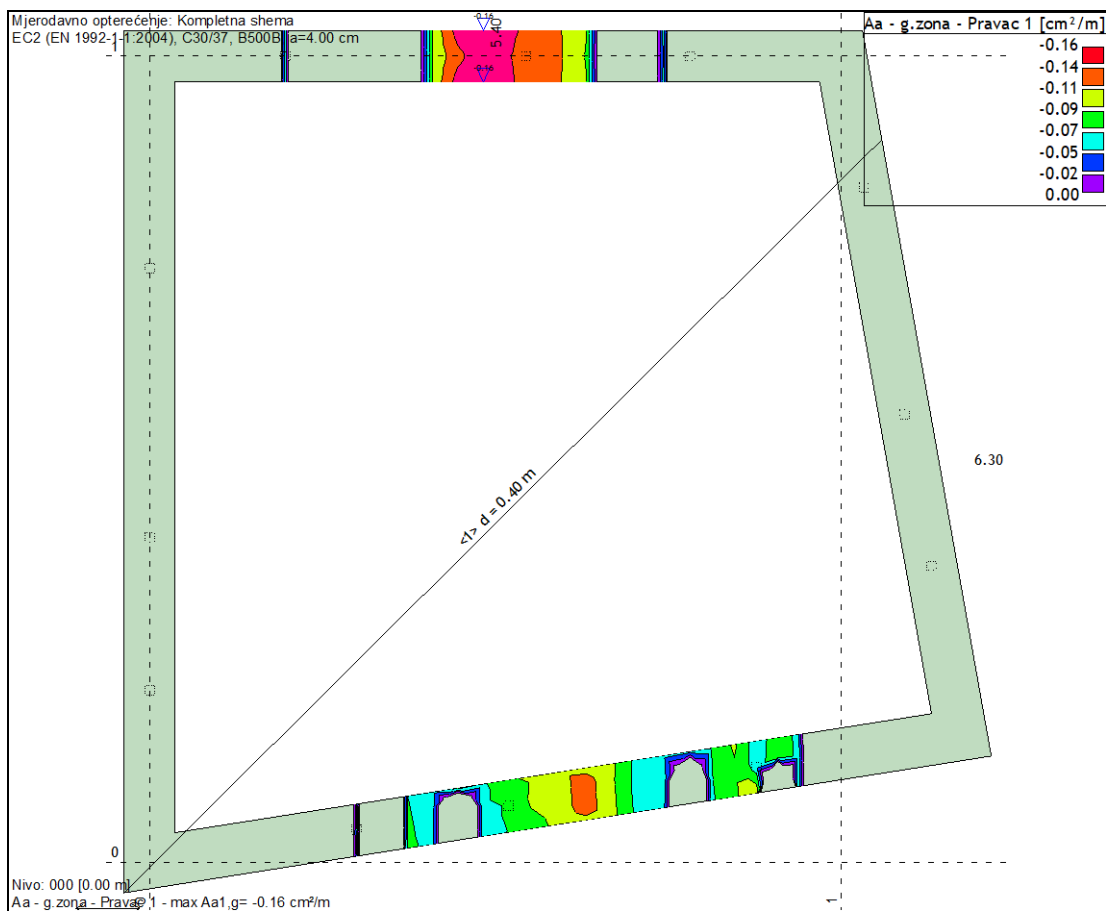


Slijeganje:

Maksimalno dopušteno slijeganje statički neodređenih AB konstrukcija prema HRN EN 1997-1:2012/NA iznosi 50 mm.

Proračun temeljnih traka - 40 cm:





Temeljne trake armirati obostrano +/- 4Ø 14 te vilicama Ø8/20

GLAVNI PROJEKT – MAPA 2 – Građevinski projekt-Projekt konstrukcije
Građevina: Nadstrešnice na k.č. *1273, 3274/1, k.o. Stari Grad
Projektant: Kristijan Živkušić, mag.građ.

Rujan, 2025.
str.63

3 GRAFIČKI PRILOZI

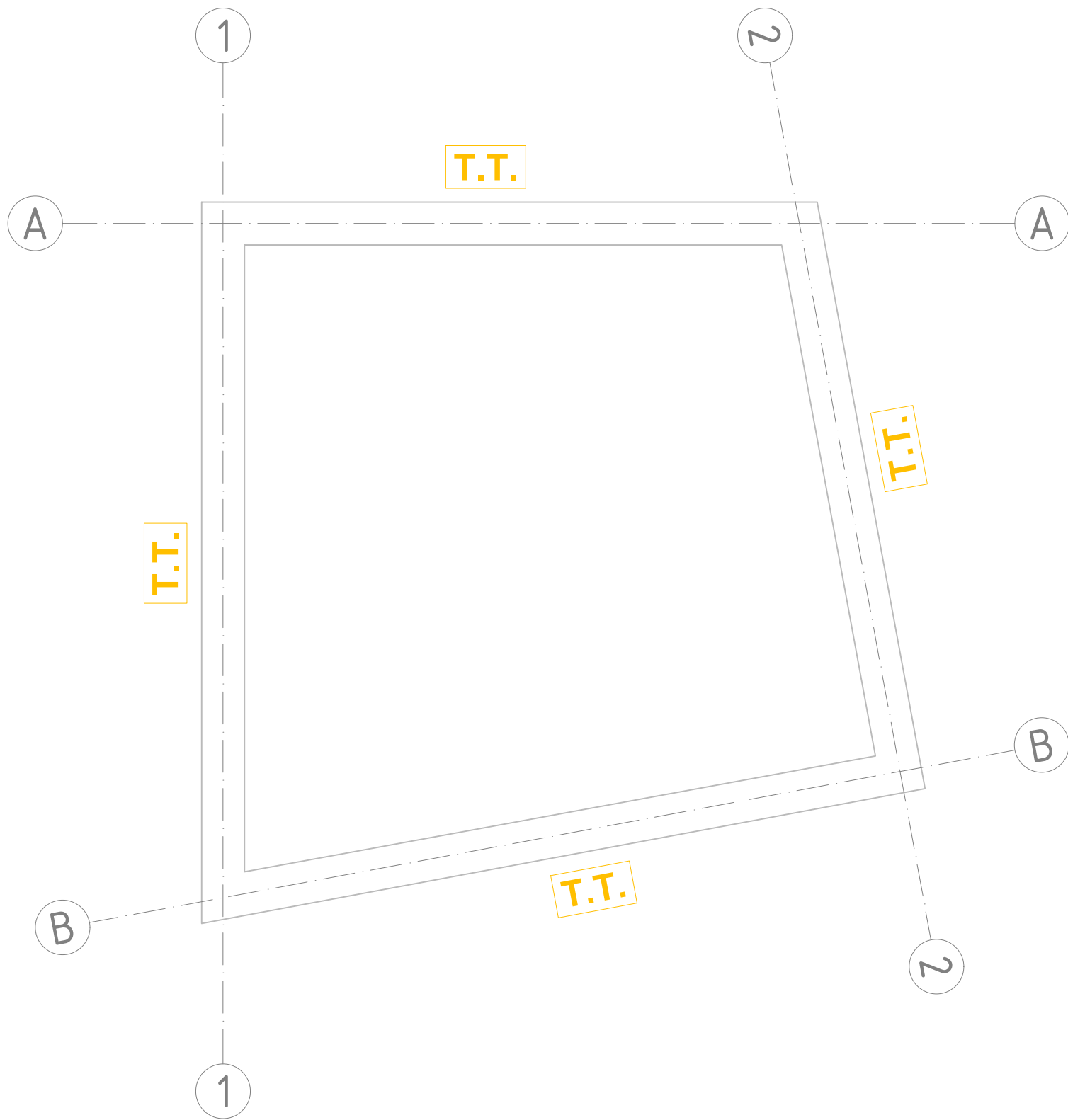
INVESTITOR:	DJEČJI VRTIĆ SARDELICE OIB: 83474426992 Ulica Pape Ivana Pavla II 3, 21460 Stari Grad
GRAĐEVINA:	NADSTREŠNICA IZNAD ULAZA I NADSTREŠNICA IZNAD PJEŠČANIK
LOKACIJA:	k.č. *1273, 3274/1, k.o. Stari Grad
RAZINA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT
VRSTA PROJEKTA:	PROJEKT KONSTRUKCIJE
TD:	73/25
DATUM:	Rujan, 2025.

3.1 Plan pozicija temeljnih traka

3.2 Plan pozicija krovišta

3.3 Presjek objekta

T.T. TEM. TRAKE 40/40 cm

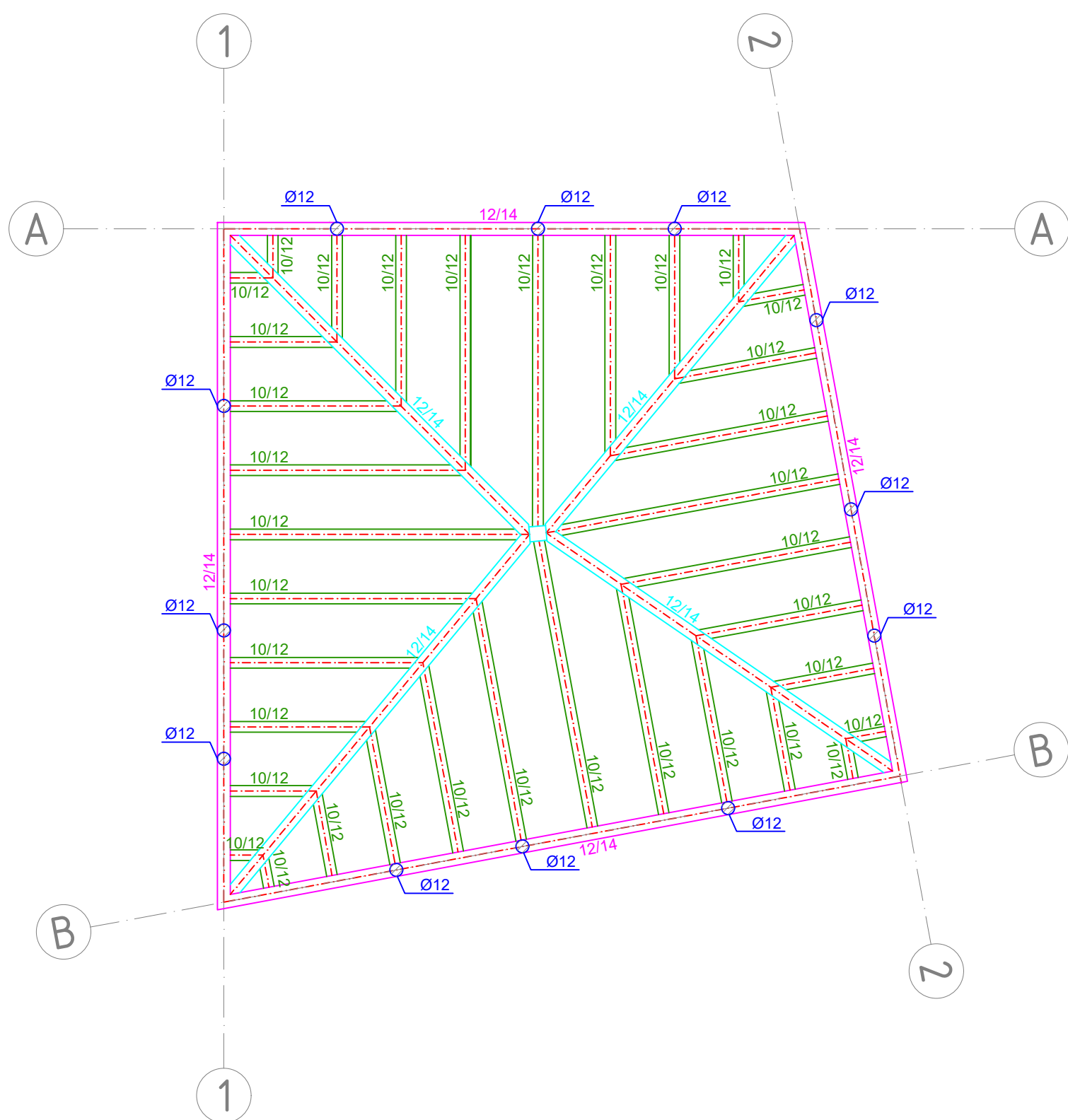


PLAN POZICIJA TEMELJNIH TRAKA
C30/37 ; B500B; mj:1:50, c= 4.0 cm

AVENTUS PROJEKT d.o.o. Pod Glavicom 13, Vrgorac 21276 OIB: 61185049888	MJERILO:	1:50
	ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:	03/24
	OZNAKA PROJEKTA:	TD: 73/25
	BROJ IZMJENE:	0
SADRŽAJ GRAFIČKOG PRIKAZA: PLAN POZICIJA TEMELJNIH TRAKA		

INVESTITOR:	Dječji vrtić Sardelice, OIB:83474426992, Ulica Pape Ivana Pavla II 3, 21460 Stari Grad		
NAZIV GRAĐEVINE:	NADSTREŠNICA IZNAD ULAZA I NADSTREŠNICA IZNAD PJEŠČANIKA, k.č. *1273, 3274/1, k.o. Stari Grad		
RAZINA RAZRADE PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT		
STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA:	GRAĐEVINSKI PROJEKT		
NAZIV PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE:	GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE		
PROJEKTANT:	Kristijan Živkušić, mag.građ. HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Kristijan Živkušić mag.građ. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 7308		
DATUM IZRADE:	rujan, 2025. godine	REDNI BROJ PRIKAZA:	1

Napomena:
-Klasa drveta ne smije biti niža od C24

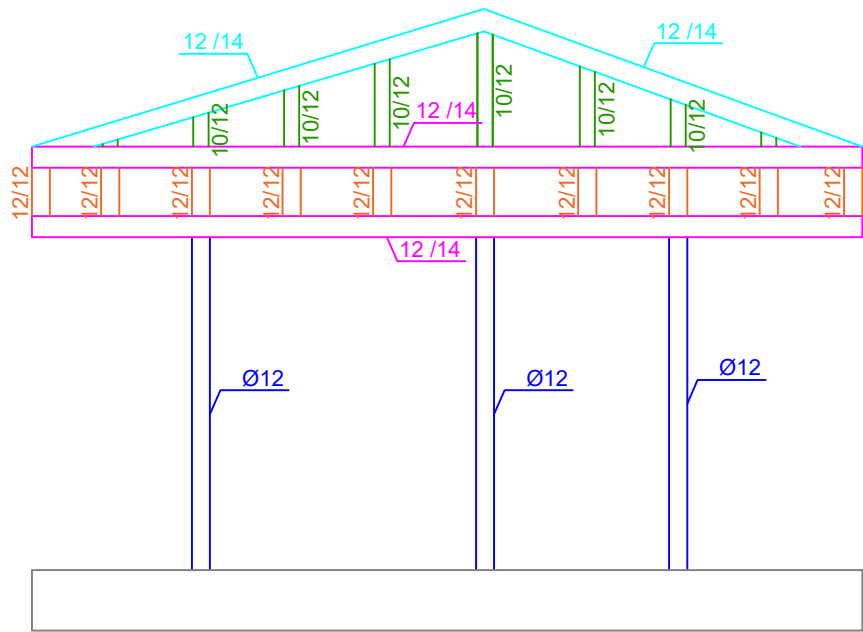


PLAN POZICIJA KROVIŠTA

AVENTUS PROJEKT d.o.o. Pod Glavicom 13, Vrgorac 21276 OIB: 61185049888	MJERILO:	1:50
	ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:	03/24
	OZNAKA PROJEKTA:	TD: 73/25
	BROJ IZMJENE:	0
SADRŽAJ GRAFIČKOG PRIKAZA:		
PLAN POZICIJA KROVIŠTA		

INVESTITOR:	Dječji vrtić Sardelice, OIB:83474426992, Ulica Pape Ivana Pavla II 3, 21460 Stari Grad		
NAZIV GRAĐEVINE:	NADSTREŠNICA IZNAD ULAZA I NADSTREŠNICA IZNAD PJEŠČANIK, k.č. *1273, 3274/1, k.o. Stari Grad		
RAZINA RAZRADE PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT		
STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA:	GRAĐEVINSKI PROJEKT		
NAZIV PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE:	GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE		
PROJEKTANT:	Kristijan Živkušić, mag.građ.		
 HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Kristijan Živkušić mag.građ. Ovlašteni inženjer građevinarstva  G 7308			
DATUM IZRADE:	rujan, 2025. godine	REDNI BROJ PRIKAZA:	2

Napomena:
-Klasa drveta ne smije biti niža od C24



PRESJEK OBJEKTA

AVENTUS PROJEKT d.o.o. Pod Glavicom 13, Vrgorac 21276 OIB: 61185049888	MJERILO:	1:50
	ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:	03/24
	OZNAKA PROJEKTA:	TD: 73/25
	BROJ IZMJENE:	0
SADRŽAJ GRAFIČKOG PRIKAZA: PRESJEK OBJEKTA		

INVESTITOR:	Dječji vrtić Sardelice, OIB:83474426992, Ulica Pape Ivana Pavla II 3, 21460 Stari Grad		
NAZIV GRAĐEVINE:	NADSTREŠNICA IZNAD ULAZA I NADSTREŠNICA IZNAD PJEŠČANIKA, k.č. *1273, 3274/1, k.o. Stari Grad		
RAZINA RAZRADE PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT		
STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA:	GRAĐEVINSKI PROJEKT		
NAZIV PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE:	GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE		
PROJEKTANT:	Kristijan Živkušić, mag.građ.  HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Kristijan Živkušić mag.građ. Ovlašteni inženjer građevinarstva  G 7308		
DATUM IZRADE:	rujan, 2025. godine	REDNI BROJ PRIKAZA:	3

Zadnja stranica za ovjeru projekta: