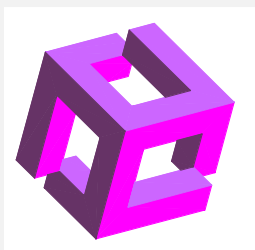


DENMAR d.o.o.

Projektiranje, nadzor, konzalting, OIB: 51558865172
Lj. Posavskog 1, 23000 Zadar // tel:023/301-401 // fax:023/301-406
e-mail: denmar.zadar@gmail.com

**INVESTITOR:****ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC**

(OIB: 10865233946)

Obitelji Benković 6, 23420 Benkovac

NAZIV I LOKACIJA GRAĐEVINE:**ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC**

Na k.č.1916 i k.č. 1918, k.o. Benkovac,
Obitelj Benković 6, BENKOVAC

RAZINA RAZRADBE I STRUKA PROJEKTA:**MAPA II - IZMJENA I DOPUNA**

GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT-PROJEKT KONSTRUKCIJE

JEDINSTVENA OZNAKA PROJEKTA:

06/19

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:

06/19

GLAVNI PROJEKTANT:

Željko Čirjak, dipl.ing.građ.

PROJEKTANT:

Željko Čirjak, dipl. ing. građ.

DIREKTOR:

Željko Čirjak, dipl. ing. građ.

Zadar, siječanj, 2019. god.



Projektirao: DENMAR d.o.o. Zadar
Ljudevita Posavskog 1, Zadar
T.D. 06/19 Z.O.P. 06/19

Investitor: ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC
Naručitelj: ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC
Građevina: ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC

Zadar, siječanj, 2019.g.



Operativni program
**KONKURENTNOST
I KOHEZIJA**



Europska unija
Zajedno do fondova EU



Grad Benkovac



ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC

IZMJENA I DOPUNA

GLAVNOG GRAĐEVINSKOG PROJEKTA - PROJEKTA KONSTRUKCIJE

Kontakt podaci naručitelja:

Zavičajni muzej Benkovac, Obitelji Benković 6, 23240 Benkovac

tel./fax.: 023/681055,

web: <http://www.muzej-benkovac.hr/>

“Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj”

Za više informacija o EU fondovima posjetite <http://www.strukturnifondovi.hr/>

“Sadržaj publikacije isključiva je odgovornost Zavičajnog muzeja Benkovac.”

Zadar, siječanj, 2019. god.



SADRŽAJ PROJEKTA:

1. OPĆI DIO PROJEKTA

- 1.1. POPIS MAPA UNUTAR GLAVNOG PROJEKTA I PROJEKTANATA ISTIH
- 1.2. IZVADAK IZ SUDSKE REGISTRACIJE TVRTKE
- 1.3. RJEŠENJE O IMENOVANJU GLAVNOG PROJEKTANTA OD STRANE INVESTITORA
- 1.4. RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA OD STRANE PROJEKTNE TVRTKE
- 1.5. RJEŠENJE O UPISU PROJEKTANTA U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
- 1.6. RJEŠENJE ZA PROJEKTIRANJE NA NEPOKRETNIM KULTURNIM DOBRIMA
- 1.7. IZJAVA O USKLAĐENOSTI PROJEKTA

2. TEHNIČKI OPIS

- 2.1. OPIS PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE
- 2.2. OPIS UTJECAJA NAMJENE I NAČINA UPORABE GRAĐEVINE TE UTJECAJA OKOLIŠA NA SVOJSTVA GRAĐEVINE I UGRAĐENIH PROIZVODA
- 2.3. OPIS ISPUNJENJA TEMELJNIH ZAHTJEVA
- 2.4. PODACI IZ PRETHODNIH STUDIJA, ISPITIVANJA I DRUGIH ELABORATA
- 2.5. PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE I UVJETI ZA ODRŽAVANJE PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE
- 2.6. OPIS NOSIVE KONSTRUKCIJE

3. PRORAČUN NOSIVE KONSTRUKCIJE

- 3.1. PRIMJENJENI PROPISI
- 3.2. PODACI O PREDVIĐENIM DJELOVANJIMA I UTJECAJIMA NA GRAĐEVINU KOJI SE ODOSE NA PRORAČUN NOSIVOSTI I UPORABLJIVOSTI NOSIVE KONSTRUKCIJE
- 3.3. PODACI O TEMELJNOM TLU
- 3.4. OPIS METODA PRORAČUNA NOSIVE KONSTRUKCIJE
- 3.5. PRORAČUN NOSIVOSTI I UPORABLJIVOSTI KONSTRUKCIJE ZA PREDVIDIVA DJELOVANJA I UTJECAJE, TE PRORAČUNPOJEDINIH KONSTRUKTIVNIH DIJELOVA, ZA SVE FAZE GRAĐENJA I UPORABE GRAĐEVINE

4. TEHNIČKI UVJETI IZVOĐENJA I PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

- 4.1. PRIMJENJENI PROPISI
- 4.2. OPĆI TEHNIČKI UVJETI
- 4.3. GEODETSKA KONTROLA GEOMETRIJE KONSTRUKCIJE
- 4.4. BETONSKI I ARMIRANO BETONSKI RADOVI
- 4.5. ZIDARSKI RADOVI

5. GOSPODARENJA GRAĐEVNIM OTPADOM

- 5.1. OPĆI TEHNIČKI UVJETI
- 5.2. NAČIN ZBRINJAVANJA OTPADA

6. PROCJENA TROŠKOVA GRADNJE

7. NACRTI



Projektirao: DENMAR d.o.o. Zadar
Ljudevita Posavskog 1, Zadar
T.D. 06/19 Z.O.P. 06/19

Investitor: ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC
Naručitelj: ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC
Građevina: ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC

Zadar, siječanj, 2019.g.

OPĆI DIO PROJEKTA

INVESTITOR:	ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC
VRSTA GRAĐEVINE:	ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC
LOKACIJA GRAĐEVINE:	BENKOVAC
RAZINA RAZRADBE I STRUKA:	IZMJENE I DOPUNE GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT KONSTRUKCIJE
TEHNIČKI DNEVNIK:	06/19
ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:	06/19
PROJEKTANT KONSTRUKCIJE:	Željko Čirjak, dipl. ing. građ.
GLAVNI PROJEKTANT:	Željko Čirjak, dipl. ing. građ.



1.1 POPIS MAPA UNUTAR GLAVNOG PROJEKTA I PROJEKTANATA ISTIH

MAPA I - GLAVNI PROJEKT ARHITEKTURE

izrađen od: „DENMAR d.o.o.“ Zadar, za projektiranje, nadzor, konzalting

jedinstvena oznaka projekta: 06/19

projektant: Tina Morožin Majica, mag.ing.arch.

MAPA II - GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT KONSTRUKCIJE

izrađen od: „DENMAR d.o.o.“ Zadar, za projektiranje, nadzor, konzalting

jedinstvena oznaka projekta: 06/19

projektant: Željko Čirjak, dipl.ing.građ.

MAPA III - GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT VODOVODA I KANALIZACIJE

izrađen od: „DENMAR d.o.o.“ Zadar, za projektiranje, nadzor, konzalting

jedinstvena oznaka projekta: 06/19

projektant: Željko Čirjak, dipl.ing.građ

MAPA IV – PROJEKT ELEKTRIČNIH INSTALACIJA I ZAŠTITE OD MUNJE

izrađen od: LC DESIGN d.o.o.

jedinstvena oznaka projekta: 09/2019

projektant: Luciano Ćustić, dipl. ing.ele.

MAPA V – STROJARSKI PROJEKT - TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE

izrađen od: M&C ENGINEERING d.o.o.

jedinstvena oznaka projekta: MCE-21/2019-S

projektant: Romeo Čituš, mag.ing.mech.

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA : 06/19

GLAVNI PROJEKTANT: Željko Čirjak dipl.ing.građ.



1.2. IZVADAK IZ SUDSKE REGISTRACIJE TVRTKE

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZADRU

MBS:060020624
Tt-14/99-4

R J E Š E N J E

Trgovački sud u Zadru po sucu pojedincu Ardena Bajlo u registarskom predmetu upisa u sudski registar DENMAR d.o.o. za graditeljstvo, zanatstvo i trgovinu, promjena predmeta poslovanja, oblika akta o osnivanju, osobnih podataka člana društva i člana uprave po prijedlogu predlagatelja DENMAR d.o.o. za graditeljstvo, zanatstvo i trgovinu, Zadar, Ulica Ljudevita Posavskog 1, 28.02.2014. godine

r i j e š i o j e

u sudski registar ovog suda upisuje se:

promjena predmeta poslovanja, oblika akta o osnivanju, osobnih podataka člana društva i člana uprave

pod tvrtkom/nazivom DENMAR d.o.o. za graditeljstvo, zanatstvo i trgovinu, sa sjedištem u Zadar, Ulica Ljudevita Posavskog 1, u registarski uložak s MBS 060020624, prema podacima naznačenim u prilogu ovoga rješenja ("Podaci za upis u glavnu knjigu sudskog registra"), koji je njegov sastavni dio.

TRGOVAČKI SUD U ZADRU

U Zadru, 28. veljače 2014. godine

S U D A C
Ardena Bajlo

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 primjerka, putem prvostupanjskog suda. Predlagatelj nema pravo žalbe.



TRGOVAČKI SUD U ZADRU
Tt-14/99-4

MBS: 060020624
Datum: 28.02.2014

PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU SUDSKOG REGISTRA
(prilog uz rješenje)

Pod brojem upisa 8 za tvrtku DENMAR d.o.o. za graditeljstvo,
znanatstvo i trgovinu upisuje se:

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- # 51.1 - Posredovanje u trgovini (trgovina na veliko uz naknadu ili na ugovornoj osnovi)
- # 51.2 - Trg. na veliko polj. sirovinama, živom stokom
- # 51.3 - Trg. na veliko hranom, pićima, duhan. proizv.
- # 51.41 - Trgovina na veliko tekstilom
- # 51.42 - Trgovina na veliko odjećom i obućom
- # 51.43 - Trg. na veliko el. aparatima za kućanstvo, radio uređajima i TV uređajima
- # 51.44 - Trg. na veliko staklom, tapetama, sapunima, porculanom, deterdžentima i ostalim proizvodima za čišćenje
- # 51.45 - Trgovina na veliko parfemima i kozmetikom
- # 51.47 - Trg. na veliko ostalim proizv. za kućanstvo
- # 51.5 - Trg. na veliko nepolj. poluproizv., otpacima
- # 51.6 - Trg. na veliko strojevima, opremom i priborom
- # 51.7 - Ostala trgovina na veliko
- # 52.1 - Trgovina na malo u nespecijaliziranim prod.
- # 52.2 - Trg. na malo živežnim nam. u spec. prod.
- # 52.33 - Trg. na malo kozmetičkim i toaletnim proizv.
- # 52.41 - Trgovina na malo tekstilom
- # 51.42 - Trgovina na veliko odjećom i obućom
- # 52.43 - Trgovina na malo obućom i kožnim proizvodima
- # 52.44 - Trgovina na malo namještajem, opremom za rasvjetu i proizvodima za kućanstvo, d.n.
- # 52.45 - Trgovina na malo električnim aparatima za kućanstvo, radiouređajima i TV uređajima
- # 52.46 - Trg. na malo željeznom robom, bojama, staklom, ostalim građevnim materijalom
- # 52.47 - Trgovina na malo knjigama i papirnatom robom, novinama, časopisima i pisaćim priborom
- # 52.48.1 - Trg. na malo uredskom opremom i računalima
- # 52.48.2 - Trgovina na malo satovima
- # 52.48.3 - Trgovina na malo sportskom opremom
- # 52.48.4 - Trgovina na malo igrama i igračkama
- # 52.48.5 - Trgovina na malo cvijećem
- # 52.48.6 - Trgovina na malo gorivima
- # 52.5 - Trg. na malo rabljenom robom u prodavaonicama
- # 52.6 - Trgovina na malo izvan prodavaonica
- # 52.7 - Popravak predmeta za osobnu uporabu i kuć.
- # * - Posredovanje u vanjskotrgovinskom prometu roba i usluga
- * - Kupnja i prodaja robe
- * - Trgovačko posredovanje na domaćem i inozemnom tržištu
- * - Zastupanje inozemnih tvrtki
- * - Proizvodnja električne energije
- * - Posredovanje u prometu nekretnina
- * - Poslovanje nekretninama



TRGOVAČKI SUD U ZADRU
Tt-14/99-4

MBS: 060020624
Datum: 28.02.2014

PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU SUDSKOG REGISTRA
(prilog uz rješenje)

Pod brojem upisa 8 za tvrtku DENMAR d.o.o. za graditeljstvo,
zanatstvo i trgovinu upisuje se:

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- * - Ispitivanje vodonepropusnosti građevina za odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda
- * - Tehničko ispitivanje i analiza
- * - Kontrola tehničke dokumentacije u pogledu stabilnosti, sigurnosti, funkcionalnosti, fizikalnih svojstava i ekonomičnosti
- * - Stručni poslovi zaštite okoliša
- * - Usluge certificiranja
- * - Izrada tehničkih dopuštenja
- * - Usluge kontrole kvalitete i kvantitete u izvozu i uvozu robe
- * - Geofizička istraživanja za potrebe inženjerskogeoloških, hidrogeoloških i geotehničkih istraživanja, te kontrola ispitivanja i provjera kvalitete na građevinskim objektima
- * - Provjera i ocjena podobnosti organizacija koje izvode aktivnost od utjecaja na sigurnost, kvalitetu i funkcionalnost građevinskih objekata
- * - Vještačenje iz oblasti građevinarstva, tehnika, tehnologija i procjene ekonomike građenja
- * - Programiranje i izvođenje geotehničkih istražnih radova
- * - Izrada građevinskih projekata geotehničkih konstrukcija, laboratorijska ispitivanja tla i stijena, terenska ispitivanja tla i stijena u istražnim bušotinama
- * - Opažanja geotehničkih konstrukcija
- * - Hidrogeološka istraživanja (geološka, strukturnogeološka i hidrogeološka istraživanja, ispitivanje hidrauličkih parametara podzemnih voda, projektiranje zahvata podzemnih voda uključujući i radove za potrebu vodoopskrbe, te za izradu podloga za građevinske objekte)
- * - Inženjerskogeološka istraživanja (geološka, strukturnogeološka i inženjerskogeološka istraživanja za izradu podloga za projektiranje građevinskih objekata)
- * - Organizacija, nadzor pri izvođenju i projektiranje inženjerskogeoloških i hidrogeoloških radova
- * - Izrada geotehničkih mišljenja, studija, elaborata, projekata

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:



TRGOVAČKI SUD U ZADRU
Tt-14/99-4

MBS: 060020624
Datum: 28.02.2014

PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU SUDSKOG REGISTRA
(prilog uz rješenje)

Pod brojem upisa 8 za tvrtku DENMAR d.o.o. za graditeljstvo,
zanatstvo i trgovinu upisuje se:

SUBJEKT UPISA

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

7# Željko Čirjak, OIB: 37303032151
Zadar, Ljudevita Posavskog 1
Željko Čirjak, OIB: 37303032151
Zadar, Babindub 8

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

2# Željko Čirjak, OIB: 37303032151
Zadar, Raštanska Ulica 3
Željko Čirjak, OIB: 37303032151
Zadar, Babindub 8

PRAVNI ODNOSI:


Temeljni akt:

Odlukom člana društva od 14.01.2014. godine Društveni ugovor
o usklađenju sa ZTD od 21.07.2007. godine - pročišćeni tekst
u cijelosti zamjenjen Izjavom o osnivanju d.o.o. od
14.01.2014. godine. U bitnom su izmjenjene odredba o članu
društva i odredba o predmetu poslovanja.
Novi tekst Izjave o osnivanju od 14.01.2014. godine s
potvrdom javnog bilježnika dostavljen u Zbirku isprava Suda.

Napomena: Podaci označeni s "#" prestali su važiti!

U Zadru, 28. veljače 2014.

S U D A C
Ardena Bajlo





1.3. RJEŠENJE O IMENOVANJU GLAVNOG PROJEKTANTA OD STRANE INVESTITORA

Temeljem čl. 52. Zakona o gradnji (Narodne novine br. 153/13, 20/17), donosi se

RJEŠENJE

kojim se određuje za **glavnog projektanta**

ŽELJKO ČIRJAK, dipl.ing.građ.,
Ovlašteni inženjer građevinarstva

za izradu projektne dokumentacije za: Izmjene i dopune Rješenja za građenje za rekonstrukciju i dogradnju Zavičajnog muzeja Benkovac, u Benkovcu na k.č.br. 1916 i 1918, k.o. Benkovac, investitora Zavičajnog muzeja Benkovac.

Imenovani je upisan u imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, ima položen stručni ispit, Rješenje Klasa UP/I-360-01/99-01/462; Urbroj 314-01-99-1, red.broj evidencije 462, od 23.06.1999. god. izdano od Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te potrebno radno iskustvo prema odredbama Zakona o gradnji.

Zadar, siječanj, 2019. god.

ZA INVESTITORA:

ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC

(OIB: 10865233946)

Obitelji Benković 6, 23420 Benkovac



Projektirao: DENMAR d.o.o. Zadar
Ljudevita Posavskog 1, Zadar
T.D. 06/19 Z.O.P. 06/19

Investitor: ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC
Naručitelj: ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC
Građevina: ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC

Zadar, siječanj, 2019.g.

1.4. RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA OD STRANE PROJEKTNE TVRTKE



Denmar d.o.o.
Ljudevita Posavskog 1, 23 000 Zadar
OIB: 51558865172
023/ 301-408

Temeljem čl. 52. Zakona o gradnji (Narodne novine br. 153/13, 20/17), donosi se

RJEŠENJE

kojim se određuje za **projektanta konstrukcije**

ŽELJKO ČIRJAK, dipl.ing.građ.,
Ovlašteni inženjer građevinarstva

za izradu projektne dokumentacije za: Izmjene i dopune Rješenja za građenje za rekonstrukciju i dogradnju Zavičajnog muzeja Benkovac, u Benkovcu na k.č.br. 1916 i 1918, k.o. Benkovac, investitora Zavičajnog muzeja Benkovac.

Imenovani je upisan u imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, ima položen stručni ispit, Rješenje Klasa UP/I-360-01/99-01/462; Urbroj 314-01-99-1, red.broj evidencije 462, od 23.06.1999. god. izdano od Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te potrebno radno iskustvo prema odredbama Zakona o gradnji.

Zadar, siječanj, 2019. god.

Direktor:
Željko Čirjak, dipl.ing.građ.



1.5. RJEŠENJE O UPISU PROJEKTANTA U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA



REPUBLIKA HRVATSKA
HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA
I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UP/I-360-01/99-01/462
Urbroj: 314-01-99-1
Zagreb, 25. rujna 1999.

Na temelju članaka 24. i 50. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 47/98), Odbor za upise razreda inženjera građevinarstva, rješavajući po zahtjevu koji je podnio ČIRJAK ŽELJKO dipl.ing.građ., ZADAR, RAŠTANSKA 3, za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, donio je sljedeće

RJEŠENJE

1. U Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva upisuje se ČIRJAK ŽELJKO, (JMBG 1111965383905), dipl.ing.građ., ZADAR, pod rednim brojem 462, s danom upisa 23.06.1999.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, ČIRJAK ŽELJKO, stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "*ovlašteni inženjer građevinarstva*" i pravo na obavljanje poslova temeljem članka 25. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a u svezi sa člankom 4. stavkom 1. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlaštenom inženjeru izdaje se "*inženjerska iskaznica*" i stječe pravo na uporabu "*pečata*".

Obrazloženje

ČIRJAK ŽELJKO dipl.ing.građ., podnio je Zahtjev za upisu Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva



2

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

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

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

Pouka o pravnom lijeku

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



Dostaviti:

1. ČIRJAK ŽELJKO
ZADAR, RAŠTANSKA 3
uz povrat potvrde o izvršenoj dostavi
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore



Projektirao: DENMAR d.o.o. Zadar
Ljudevita Posavskog 1, Zadar
T.D. 06/19 Z.O.P. 06/19

Investitor: ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC
Naručitelj: ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC
Građevina: ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC

Zadar, siječanj, 2019.g.

Glavna tajnica Hrvatske komore inženjera građevinarstva **Sunčana Rupić, dipl.iur.** potvrđuje da je ovo prijepis - preslik izvorne isprave

Rješenje o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva
Klasa: UP/I-360-01/99-01/462, Ur.br.: 314-01-99-1, od 25.09.1999.
Željko Čirjak, dipl.ing.građ.,

Prijepis je ispisan drugim sredstvima – preslik. Ovjereni preslik se sastoji od 2 stranice, a izdan je u jednom primjerku.

Izvorna se isprava nalazi kod Hrvatske komore inženjera građevinarstva.

Naknada za administrativne troškove u iznosu od 50,00 kn (slovima pedeset kuna) po Tar. br. 1. Odluke o iznosu naknade za administrativne troškove, uplaćena je u korist računa Hrvatske komore inženjera građevinarstva broj: HR8323600001102087559.



Zagreb, 01. lipnja 2017. godine



1.6. RJEŠENJE ZA PROJEKTIRANJE NA NEPOKRETNIM KULTURNIM DOBRIMA



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO KULTURE

UPRAVA ZA ZAŠTITU KULTURNE BAŠTINE

Klasa: UP/I-612-08/15-03/0376

Urbroj: 532-04-01-01-01/7-16-4

Zagreb, 26. siječnja 2016.

Ministarstvo kulture rješavajući o zahtjevu Željka Čirjaka, dipl. ing. građ. iz Zadra na temelju članka 100. stavka 1. i 3. Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara ("Narodne novine", br. 69/99, 151/03, 157/03, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13, 152/14) i članka 11. stavka 1. Pravilnika o uvjetima za fizičke i pravne osobe radi dobivanja dopuštenja za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara ("Narodne novine", br. 74/03, 44/10), u postupku izdavanja dopuštenja za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara, na prijedlog Stručnog povjerenstva za utvrđivanje uvjeta za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara, donosi

RJEŠENJE

1. Dopušta se **Željku Čirjaku, dipl. ing. građ. iz Zadra** obavljanje poslova zaštite i očuvanja kulturnih dobara iz **čl. 2. st. 1. toč. 3.** Pravilnika o uvjetima za fizičke i pravne osobe radi dobivanja dopuštenja za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara, i to **izrada idejnog, glavnog i izvedbenog projekta za radove na nosivoj konstrukciji nepokretnog kulturnog dobra.**

2. Utvrđuje se da **Željko Čirjak, dipl. ing. građ. iz Zadra** ispunjava sve uvjete propisane citiranim Pravilnikom za obavljanje poslova iz toč. 1. izreke ovoga rješenja.

Ovlašteni inženjer građevinarstva **Željko Čirjak, dipl. ing. građ. iz Zadra** dužan je o svakoj promjeni glede ispunjenja propisanih uvjeta za obavljanje poslova iz toč. 1. izreke ovoga rješenja, pisano obavijestiti Ministarstvo kulture u roku od 8 dana od nastale promjene.

3. Ovo dopuštenje daje se na vrijeme od pet godina.

4. Po pravomoćnosti ovoga rješenja **Željko Čirjak, dipl. ing. građ. iz Zadra** upisat će se u Upisnik specijaliziranih pravnih i fizičkih osoba koje imaju dopuštenje za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara pod rednim brojem **2521**.



O b r a z l o ž e n j e

Željko Čirjak, dipl. ing. građ. iz Zadra podnio je Ministarstvu kulture zahtjev za izdavanje dopuštenja za obavljanje poslova zaštite i očuvanja kulturnih dobara prema Pravilniku o uvjetima za fizičke i pravne osobe radi dobivanja dopuštenja za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara.

Navedenom zahtjevu priloženi su preslika diplome Fakulteta građevinskih znanosti Sveučilišta u Zagrebu od 27. svibnja 1991., preslika Rješenja o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva od 1. veljače 2000., popis kulturnih dobara i poslova na kojima je podnositelj zahtjeva radio, opis tehničke opremljenosti te Izjava o poduzimanju potrebnih mjera iz članka 7. Pravilnika.

U provedenom postupku utvrđivanja uvjeta za obavljanje poslova zaštite i očuvanja kulturnih dobara, sukladno članku 10. stavku 1. navedenog Pravilnika, o radovima podnositelja zahtjeva zatraženo je stručno mišljenje nadležnog konzervatorskog tijela.

Stručno povjerenstvo je na temelju priložene dokumentacije i stručnog mišljenja Konzervatorskog odjela u Zadru od 17. prosinca 2015., a sukladno čl. 10. st. 4. Pravilnika, utvrdilo da postoje svi propisani uvjeti za obavljanje poslova iz čl. 2. st. 1. toč. 3. Pravilnika: izrada idejnog, glavnog i izvedbenog projekta za radove na nosivoj konstrukciji nepokretnog kulturnog dobra.

Prema odredbi članka 12. uvodno cit. Pravilnika ovo se dopuštenje daje na vrijeme od pet godina, a podnositelj zahtjeva kojemu je ono izdano može šest mjeseci prije isteka važenja dopuštenja Ministarstvu kulture podnijeti zahtjev za njegovo produljenje.

Podnositelj zahtjeva kojem je izdano dopuštenje za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara, odnosno odgovorna osoba dužna je o svakoj promjeni glede ispunjenja Pravilnikom propisanih uvjeta, pisano obavijestiti Ministarstvo kulture u roku od 8 dana od nastale promjene, sukladno članku 13. stavku 1. Pravilnika.

Sukladno članku 100. stavku 3. Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara i članku 11. stavku 3. Pravilnika po pravomoćnosti ovoga rješenja, izvršit će se upis podnositelja zahtjeva u Upisnik specijaliziranih pravnih i fizičkih osoba koje imaju dopuštenje za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara, u kojem će se evidentirati da je dobio dopuštenje za obavljanje poslova iz toč. 1. izreke ovoga rješenja.

Iz gore navedenog riješeno je kao u izreci.

Uputa o pravnom lijeku:

Protiv ovoga Rješenja može se izjaviti žalba Povjerenstvu za žalbe pri Ministarstvu kulture u roku od 15 dana od dana dostave Rješenja. Žalba se izjavljuje ovome tijelu neposredno ili šalje poštom preporučeno.

POMOĆNICA MINISTRA


Sanja Šaban, dipl. ing. arh.

Dostavlja se:

1. Željko Čirjak, d.i.g., Babindub 8, 23000 Zadar (s povratnicom)
2. Konzervatorski odjeli Ministarstva kulture, svi
3. Gradski zavod za zaštitu spomenika kulture i prirode u Zagrebu
4. Upisnik specijaliziranih fizičkih i pravnih osoba koje imaju dopuštenje za obavljanje poslova zaštite i očuvanja kulturnih dobara, ovdje
5. Pismohrana, ovdje



1.7. IZJAVA O USKLAĐENOSTI PROJEKTA

U skladu sa čl. 51. Zakona o gradnji (Narodne novine br. 153/13, 20/17), te Pravilnika o sadržaju izjave projektanta o usklađenosti glavnog projekta s odredbama posebnih zakona i drugih propisa (Narodne novine br. 98/99),

IZJAVU

Da je predmetni projekt (**MAPA II - GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT -PROJEKT KONSTRUKCIJE**)

INVESTITOR: **ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC** (OIB: 10865233946)

Obiteljji Benković 6, 23420 Benkovac

Vrsta građevine: ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC

Lokacija građevine: Na k.č.1916 i k.č. 1918, k.o. Benkovac

Zajednička oznaka projekta: 06/19

usklađen s niže navedenim prostornim planom, propisima i standardima:

III Izmjenama i dopunama Prostornog plana uređenja grada Benkovca („Službeni glasnik grada Benkovca“ br. 02/08, 04/12, 02/13, 05/13, 06/13, 02/16, **III Izmjenama i dopunama Urbanističkog plana uređenja Grada Benkovca** (Službeni glasnik 01/07, 04/10, 02/13, 05/16), te sa:

Zakon o gradnji, N.N. 153/13, 20/17

Zakon o prostornom uređenju, N.N. 153/13, 65/17, 114/18

Zakon o građevinskoj inspekciji, N.N. 153/13

Zakon o zaštiti od požara, N.N. 92/10

Zakon o zaštiti na radu, N.N. 71/14

Zakon o zaštiti okoliša, N.N. 80/13, 153/13

Zakon o zaštiti prirode, N.N. 80/13

Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti, N.N. 80/13, 14/14

Zakon o zaštiti zraka, N.N. 130/11, 47/14

Zakon o otpadu, N.N. 178/04, 111/06, 60/08 i 87/09

Zakon o normizaciji, N.N. 80/13

Zakon o mjernim jedinicama, N.N. 11/15

Zakon o državnom inspektoratu, N.N. 116/08, 123/08, 49/11

Zakon o održivom gospodarenju otpadom, N.N. 94/13

Tehnički propis za za građevinske konstrukcije, N.N. 17/17

Tehnički propis za dimnjake u građevinama, N.N. 03/07

Tehnički propis o građevnim proizvodima, N.N. 33/10, 87/10, 146/10, 81/11, 100/11, 130/12, 81/13

Pravilnik o kontroli projekata, N.N. 32/14

Pravilnik o tehničkom pregledu građevine, N.N. 108/04

Pravilnik o tehničkim dopuštenjima za građevne proizvode, N.N. 103/08

Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda, NN129/1

Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina, N.N. 64/14, 41/15, 105/15, 61/16, 20/17

Pravilnik o tehničkim normativima za temeljenje građevinskih objekata, Sl. I. SFRJ 015/90

Eurokod - Osnove projektiranja konstrukcija

Eurokod 1 - Djelovanja na konstrukcije - Dio 1-1: Opća djelovanja - Prostorne težine, vlastita težina i uporabna opterećenja za zgrade

Eurokod 1 - Djelovanja na konstrukcije - Dio 1-3: Opća djelovanja - Opterećenje snijegom

Eurokod 1 - Djelovanja na konstrukcije - Dio 1-4: Opća djelovanja - Djelovanja vjetra

Eurokod 2 - Projektiranje betonskih konstrukcija - Dio 1-1: Opća pravila i pravila za zgrade

Eurokod 8 - Projektiranje konstrukcija otpornih na potres - 1. dio: Opća pravila, potresna djelovanja i pravila za zgrade

Zadar, siječanj 2019. god.

INŽENJER:

OVLAŠTENI

Željko Čirjak, dipl.ing.građ.



Projektirao: DENMAR d.o.o. Zadar
Ljudevita Posavskog 1, Zadar
T.D. 06/19 Z.O.P. 06/19

Investitor: ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC
Naručitelj: ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC
Građevina: ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC

Zadar, siječanj, 2019.g.



Projektirao: DENMAR d.o.o. Zadar
Ljudevita Posavskog 1, Zadar
T.D. 06/19 Z.O.P. 06/19

Investitor: ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC
Naručitelj: ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC
Građevina: ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC

Zadar, siječanj, 2019.g.

TEHNIČKI OPIS

INVESTITOR:	ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC
VRSTA GRAĐEVINE:	ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC
LOKACIJA GRAĐEVINE:	BENKOVAC
RAZINA RAZRADBE I STRUKA:	IZMJENE I DOPUNE GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT KONSTRUKCIJE
TEHNIČKI DNEVNIK:	06/19
ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:	06/19
PROJEKTANT KONSTRUKCIJE:	Željko Čirjak, dipl. ing. građ.
GLAVNI PROJEKTANT:	Željko Čirjak, dipl. ing. građ.



2.1. OPIS PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE

Na k.č. 1916 i k.č. 1918, k.o. Benkovac, u Benkovcu, nalazi se Zavičajni muzej Benkovac koji **posjeduje Rješenje za građenje**, KLASA: UP/I-361-03/13-09/01, URBROJ: 2198/1-11-1/1-14-16, izdano od Upravnog odjela za provedbu dokumenata prostornog uređenja i gradnje Zadarske županije, Ispostava Benkovac, 20. kolovoza 2014. godine, pravomoćno od 15. rujna 2014. godine.

Prema projektnoj dokumentaciji, koja je sastavni dio navedenog Rješenja za građenje, bila je predviđena rekonstrukcija i dogradnja Zavičajnog muzeja Benkovac.

Pošto je tijekom predmetne rekonstrukcije i dogradnje došlo do izmjena u odnosu na Glavni projekt (oznaka: ZOP 05/11, izrađenim od strane Bas d.o.o. Belišće), pristupilo se izradi novog glavnog projekta za dobivanje Rješenja o izmjeni i dopuni Rješenja za građenje, a sve u skladu sa Zakonom o gradnji (NN 153/13, 20/17) i Zakonom o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18).

Muzejski kompleks se sastoji od Kaštela, objekta upravne zgrade sa konobom i prizemnog objekta sa dvoranom. Prizemnica s izložbenom dvoranom i Kaštel imaju kulturnu namjenu te služe kao muzej, dok konoba u dijelu nove zgrade ima ugostiteljsku namjenu. Svi sadržaji unutar pojedinih građevina muzejskog kompleksa projektirani su u skladu s funkcionalnim i prostornim zahtjevima namjene objekta.

2.2. OPIS UTJECAJA NAMJENE I NAČINA UPORABE GRAĐEVINE TE UTJECAJA OKOLIŠA NA SVOJSTVA GRAĐEVINE I UGRAĐENIH PROIZVODA

Namjena i način uporabe građevine nemaju posebnog utjecaja na svojstva konstrukcije. Obzirom na njenu namjenu, prilikom korištenja građevine neće se stvarati nikakve tvari štetne za okoliš. Utjecaja okoliša na svojstva konstrukcije je uzet u obzir preko razreda agresivnog djelovanja okoliša i prema njima odabranim najmanjim tlačnih čvrstoća betona za pojedine konstrukcijske elemente. Prilikom projektiranja konstrukcije uzeti su u obzir slijedeći razredi agresivnog djelovanja za pojedine konstruktivne elemente:

Oznaka razreda	Opis okoline	Popis konstruktivnih elemenata prema danom razredu izloženosti
2 Korozija uzrokovana karbonatizacijom		
XC1	Suha ili stalno vlažna	- horizontalni i vertikalni serklaži - AB ploče - AB nadvoji i grede
XC2	Vlažna, rjeđe suha	- podne AB ploče - AB temelji - AB nadtemeljni zidovi

2.3. OPIS ISPUNJENJA TEMELJNIH ZAHTJEVA

Temeljni zahtjevi za građevinu koji se osiguravaju u projektiranju i građenju građevine su:

MEHANIČKA OTPORNOST I STABILNOST- građevina je projektirana tako da opterećenja koja na nju mogu djelovati tijekom građenja i uporabe ne mogu dovesti do:

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

SIGURNOST U SLUČAJU POŽARA - građevina je projektirana tako da u slučaju izbijanja požara:

- nosivost građevine može biti zajamčena tijekom određenog razdoblja
- nastanak i širenje požara i dima unutar građevine je ograničeno
- širenje požara na okolne građevine je ograničeno



- korisnici mogu napustiti građevinu ili na drugi način biti spašeni
- sigurnost spasilačkog tima je uzeta u obzir.

HIGIJENA, ZDRAVLJE I OKOLIŠ - građevina je projektirana tako da tijekom svog vijeka trajanja ne predstavlja prijetnju za higijenu ili zdravlje i sigurnost radnika, korisnika ili susjeda te da tijekom cijelog svog vijeka trajanja nema iznimno velik utjecaj na kvalitetu okoliša ili klimu, tijekom građenja, uporabe ili uklanjanja, a posebno kao rezultat bilo čega od dolje navedenog:

- istjecanja otrovnog plina
- emisije opasnih tvari, hlapljivih organskih spojeva (VOC), stakleničkih plinova ili opasnih čestica u zatvoreni i otvoreni prostor
- emisije opasnog zračenja
- ispuštanja opasnih tvari u podzemne vode, morske vode, površinske vode ili tlo
- ispuštanja opasnih tvari u pitku vodu ili tvari koje na drugi način negativno utječu na pitku vodu
- pogrešno ispuštanje otpadnih voda, emisije dimnih plinova ili nepropisno odlaganje krutog ili tekućeg otpada
- prisutnost vlage u dijelovima građevine ili na površini unutar građevine.

SIGURNOST I PRISTUPAČNOST TIJEKOM UPORABE - građevina je projektirana tako da ne predstavlja neprihvatljive rizike od nezgoda ili oštećenja tijekom uporabe ili funkcioniranja, kao što su proklizavanje, pad, sudar, opekline, električni udari, ozljede od eksplozija i provale. Posebno, građevina je projektirana vodeći računa o pristupačnosti i uporabi od strane osoba smanjene pokretljivosti.

ZAŠTITA OD BUKE - građevina je projektirana tako da buka koju zamjećuju korisnici ili osobe koje se nalaze u blizini ostaje na razini koja ne predstavlja prijetnju njihovu zdravlju i koja im omogućuje spavanje, odmor i rad u zadovoljavajućim uvjetima.

GOSPODARENJE ENERGIJOM I OČUVANJE TOPLINE - građevina i njezine instalacije za grijanje, hlađenje, osvjetljenje i provjesijećanje su projektirane tako da količina energije koju zahtijevaju ostane na niskoj razini, uzimajući u obzir korisnike i klimatske uvjete smještaja građevine. Građevina je također projektirana energetski učinkovito, tako da koristi što je moguće manje energije tijekom građenja i razgradnje.

ODRŽIVA UPORABA PRIRODNIH IZVORA – građevina je projektirana tako da je uporaba prirodnih izvora održiva, a posebno moraju zajamčiti sljedeće:

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

2.4. PODACI IZ PRETHODNIH STUDIJA, ISPITIVANJA I DRUGIH ELABORATA

Prema ZOG nije potrebno provesti nikakve prethodne studije, ispitivanja, kao ni nikakve druge elaborate.

2.5. PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE I UVJETI ZA ODRŽAVANJE PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE

Prema HRN ENV1991-1 proračunski uporabni vijek građevine iznosi 50 godina.

Razredba proračunskoga uporabnog vijeka (prema HRN ENV 1991-1)

Razred	Zahtijevani proračunski uporabni vijek (godine)	Primjer
1	1-5	Privremene konstrukcije
2	25	Zamjenjivi dijelovi konstrukcije, npr. grede pokretnih kranova, ležajevi
3	50	Konstrukcije zgrada ili druge uobičajene konstrukcije
4	100	Monumentalne građevine, mostovi i druge inženjerske konstrukcije

Ova vrijednost usvojena za uporabni vijek predstavlja polazište na osnovi kojega su definirani zahtjevi na beton,



zahtjevi na izvođenje radova te održavanje konstrukcije.

Opće odredbe dane u normi osiguravaju zadovoljavajući uporabni vijek, uz pretpostavku da su u ranoj fazi projektiranja odgovarajuće razmatrani zahtjevi za uporabu i trajnost.

Obzirom na djelovanja koja utječu na trajnost, TPBK se uglavnom bavi s četiri glavna mehanizma degradacije armiranog betona, tj/:

- korozijom armature
- alkalno-agregatnom reakcijom
- kemijskim djelovanjima
- smrzavanjem/odmrzavanjem.

Prvi mehanizam degradacije u prvom redu napada i ostećuje armaturu, što ima za posljedicu raspucavanje i odlamanje betona. Preostala tri mehanizma degradacije izravno razaraju beton. Svi navedeni mehanizmi degradacije zahtijevaju prisutnost vode. Kako je voda neophodna za proces hidratacije, uvijek je prisutna u određenoj količini. Brzina napredovanja degradacije smanjuje se što je beton više suh.

Budući da je djelovanje vode vrlo nepovoljno i razorno za betonsku konstrukciju, osnovna pravila ispravnog projektiranja građevine s obzirom na djelovanje vode mogu se sumirati kako slijedi:

- vodu što prije odvesti s konstrukcije
- spriječiti da voda prodre u konstrukciju
- odgovarajuće riješiti opću odvodnju i zaštitu
- osigurati nepropusnost betona.

Razne vrste soli, a osobito kloridi, koje dolaze u dodir s betonskom konstrukcijom pokazale su se najrazornijim agresivnim tvarima s obzirom na sastojke armiranog betona.

Trajnost betonske konstrukcije prvenstveno se zasniva na odabiru odgovarajuće mješavine betona uz definirane zahtjeve na čvrstoću betona i debljinu zaštitnog sloja armature, ovisno o uvjetima okoliša u kojima se betonska konstrukcija nalazi.

Održavanje betonske konstrukcije podrazumijeva:

- redovite preglede betonske konstrukcije svakih 10 godina (javne zgrade)
- izvanredne preglede betonske konstrukcije nakon kakvog izvanrednog događaja ili po zahtjevu inspekcije,
- izvođenje radova kojima se betonska konstrukcija zadržava ili se vraća u stanje određeno projektom građevine i ovim Propisom odnosno propisom u skladu s kojim je betonska konstrukcija izvedena.

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

- vizualni pregled, u kojeg je uključeno utvrđivanje položaja i veličine napuklina i pukotina te drugih oštećenja bitnih za očuvanje mehaničke otpornosti i stabilnosti građevine,
- utvrđivanja stanja zaštitnog sloja armature, za betonske konstrukcije u umjereno ili jako agresivnom okolišu,
- utvrđivanje veličine progiba glavnih nosivih elemenata betonske konstrukcije za slučaj osnovnog djelovanja, ako se na temelju vizualnog pregleda opisanog u prvom stavku ovog paragrafa sumnja u ispunjavanje bitnog zahtjeva mehaničke otpornosti i stabilnosti.

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

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

Gore navedenu dokumentaciju, te drugu dokumentaciju o održavanju betonske konstrukcije dužan je trajno čuvati vlasnik građevine.

2.6. OPIS NOSIVE KONSTRUKCIJE

2.6.1. VAŽNE NAPOMENE

Projektantu konstrukcije prilikom izrade ovog statičkog proračuna dani su na uvid podaci o postojećoj konstrukciji građevine, u vidu postojeće projektne dokumentacije iz vremena kad se obavljala rekonstrukcija i dogradnja muzeja prema Rješenju o gradnji (KLASA: UP/I-361-03/13-09/01, URBROJ: 2198/1-11-1/1-14-16, izdano od Upravnog odjela za provedbu dokumenata prostornog uređenja i gradnje Zadarske županije, Ispostava Benkovac, 20. kolovoza 2014. godine, pravomoćno od 15. rujna 2014. godine.)

Postojeća je konstrukcija preuzeta iz postojećeg glavnog arhitektonskog projekta, te prema novim izmjerama na licu mjesta kako bi se utvrdile nepravilnosti nastale tokom izvođenja zbog nepoštivanja projektne dokumentacije.

Unutar projekta nije izrađen statički proračun konstrukcija svih građevina muzejskog kompleksa, već



samo dijela koji je izmjenjen/dopunjen u odnosu na postojeću projektnu dokumentaciju prema kojoj je dobiveno Rješenje za građenje.

Sve postojeće statičke pozicije postojeće građevine koje se zadržavaju (isti statički sustav, raspon, opterećenje), smatraju se da zadovoljavaju uvjete mehaničke otpornosti u vrijeme kad je građevina građena, te po mišljenju projektanta nije potrebno izvoditi nikakvu rekonstrukciju niti provjeru takvih konstruktivnih elemenata. Prilikom uklanjanja bilo kojeg dijela konstrukcije, probijanja otvora u nosivim zidovima i sl., obavezno izvršiti podupiranje konstruktivnih elemenata koje su ugroženi takvim zahvatom. Podupiranje izvršiti kroz sve etaže građevine do podne ploče.

2.6.2. POSTOJEĆE STANJE

Rekonstrukcija i nadogradnja, prema postojećoj dokumentaciji na temelju koje je dobiveno Rješenje za građenje, je obuhvaćala:

2.6.2.1. Izgradnja upravne zgrade

- Prema Glavnom projektu (na temelju kojeg je dobiveno Rješenje za građenje), građevina je slobodnostojeća zgrada prislonjena uz zidove vanjskog dvorišta, a namjenjena je ugostiteljstvu sa administrativno-upravnim prostorijama muzeja. Građevina je katnica koja se sastoji od suterena, prizemlja i kata. Krov zgrade je dvostrešni s nagibom krovne plohe 24°, pokriven kupom kanalicom.

Osnovna nosiva konstrukcija nove zgrade je AB, te ju čine temeljne trake, stupovi, nadtemelji, grede, nadvoji i međukatne pune ploče. Sve dimenzije prema nacrtom dijelu projekta. Temeljne trake i nadtemeljni zidovi su od betona razreda čvrstoće C30/37, a armirani su rebrastom armaturom B500B prema proračunu nosivosti i uporabivosti u sklopu postojeće dokumentacije. Zidana konstrukcija se koristi kao ispuna AB okvira upravne zgrade, gdje su zidovi ojačani horizontalnim i vertikalnim AB serklažima. Noisvi zidovi od šupljih blokova od pečene gline su u dimenzijama prema nacrtom dijelu projekta. Blokovi su s utorima i mortnim džepovima te se zidaju mortom razreda M5. Uspravne sljubnice i mortni džepovi su ispunjeni mortom. Pregradni zidovi su također od šupljih opečnih blokova sa produžnim cementnim mortom razreda min M2,5, dimenzija i rasporeda u skladu sa nacrtim dijelom projekta.

2.6.2.2. Rekonstrukciju Kaštela

- uklanjanje stropa iznad prostorije Izložba 9, i izvedba nove stopne AB ploče s otvorom za novo stubište

- zatvaranje otvora stubišta u stropu iznad prostorije Izložba 11

- uklanjanje svih postojećih stubišta te izvedba novih metalnih stubišta s drvenim gazištima

- probijanje otvora između glavne kule Kaštela i sobe Izložba 11 u prizemlju, te između kule Kaštela i sobe Izložba 4 na 1. katu. Dio obrambenog zida Kaštela na mjestu probijanja otvora se uklanja i ponovo zida s manjom debljinom. Na mjestima proboja izvodi se nova podna i stopna konstrukcija kojima se premošćuje razmak između zidova te stakleni zid prema dvorištu Kaštela i stakleni krov iznad hodnika koji ovim radovima nastaje na 1. katu

- zamjena drvenog krovišta kule novim, s povećanom visinom rogova i toplinskom zaštitom

2.6.2.3. Rekonstrukciju objekta sa izložbenom dvoranom

- probija se otvor za nova vrata u nosivom unutarnjem zidu

- izvode se novi slojevi pokriva s toplinskom zaštitom

2.6.2.4. Ostali radovi

- povećanje visine dijela zidova koji opasaju krug kaštela (dozidavanje za cca 1,0m) kamen u vapnenom mortu

- izgradnja novog trijema za lapidarij uz zid koji opasuje kaštel, od ulaza do zgrade s izložbenom dvoranom i uz sjeverni zid te zgrade. Krovna konstrukcija trijema je drvena a sastoji se od rogova i podrožnica od punog drveta koje stoje na stupovima zidanim kamenom. Temelji stupova su armiranobetonski.



- izgradnja armiranobetonske podzemne strojarnice, sa temeljnom pločom, zidovima i pokrovnom pločom u kojoj se nalaze dva otvora za ulaz i izlaz zraka pokrivena čeličnim rešetkama

2.6.3. IZMJENE I DOPUNE NOSIVE KONSTRUKCIJE U ODNOSU NA POSTOJEĆE RJEŠENJE ZA GRAĐENJE

2.6.3.1. Izgradnja upravne zgrade

Konstruktivni dio koji je izveden protivno Glavnom projektu (na temelju kojeg je dobiveno Rješenje za građenje), se odnosi na krovnu konstrukciju upravne zgrade sa konobom, koja je izvedena kao drvena konstrukcija dok je planirana bila puna kosa AB ploča.

Konoba je natkrivena dvostrešnim drvenim krovijem sistema jednostruke visulje. Krovne plohe su nagiba 25°, te se sastoje od drvenih rogova, sljemene grede, stupa, kosnika, nazidnica i vezne grede (zatege). Upravna zgrada je natkrivena dijelom dvostrešnim drvenim krovijem sistema dvostruke stolice, i dijelom (u prostoru unutarnjeg stubišta) sa dvostrešnim drvenim roženičkim krovijem.

Bitno je za naglasiti da su sile sisanja od vjetra za neke slučajeve opterećenja vjetrom veće od vlastite težine krovišta, te se sve negativne reakcije konstruktivnih elemenata krovišta (drveni rogovi, nadzidnica, podrožnica, ruke, stupovi stolice/papuče) moraju osigurati pravilnim detaljiranjem (sidreni vijci u betonskim elementima, plosnato željezo s vijcima, klamfe i sl.) čime bi se spriječilo odizanje krovišta građevine. Nazidnica se sidri u nadzidne vijence (horizontalne serklaže) sidrima Ø 16 mm svaki drugi rog uz obavezno postavljanje podložne pločice. Ruke će se sa stupom i podrožnicom povezati sa po jednim vijkom M12 na spoju sa stupom i podrožnicom. Drvena će se klješta usjeći sa unutarnje strane za 2 cm na mjestu spoja sa stupom i tako se spojiti s njim, a isto će se tako klješta usjeći sa gornje strane za 2 cm na mjestu spoja sa podrožnicom i tako se spojiti s njom. Vezu drvenih klješta sa rogovima i stupovima ostvariti sa po jednim vijkom M12 na svakom od spojeva. Vezu stupa i podrožnice ostvariti obostranim drvenim prilošcima od drveta klase C16 dimenzija prema nacrtanom dijelu projekta, zakucanim sa svake strane sa po 4 čavla Č31/65 mm. Drvena ruka će se osloniti na drveni stup, pod kutom od 45°. Sve stupove drvene stolice obostranim plosnatim kutnim čeličnim limovima (S235) i vijcima M12 povezati sa drvenom papučom ispod stupa stolice. Kvaliteta svih vijaka mora odgovarati najmanje klasi 3.6 čija je karakteristična vrijednost vlačne čvrstoće 300 MPa. Podložne pločice za sve vijke za drvo su obavezne (promjer pločice i debljina ovisna o promjeru vijka-prema EC5). Prostorna stabilnost konstrukcije krovišta u smjeru sljemena postiže se dijagonalnim daskama s donje strane rogova, zakovanima čavlima Č31/65. **Sva će se drvena građa krovišta izvesti od punog drva klase C16, dimenzija poprečnog presjeka prema statičkom proračunu pojedinih konstruktivnih elemenata.** Drvenu konstrukciju glavnog krovišta zaštititi na način da se premaže „CRVOTOX PLUS“ sredstvom za preventivnu zaštitu i uništavanje plijesni i insekata (proizvođač 'Kemoplastika') u dva sloja.

U prostorijama (depo 2 i depo 3) prizemlja upravne zgrade je, zbog konzervatorskih zahtjeva, umjesto izvedbe nosivog zida od opeke prema postojećoj dokumentaciji izvedena greda koja preuzima opterećenje etaža iznad, dok ujedno omogućava pogled na stari zid muzeja izveden od lomljenog obrađenog kamena koji se željelo istaknuti. AB greda je od betona C25/30, armirana šipkastom armaturom B500B.

2.6.3.2. Rekonstrukciju Kaštela

Rekonstrukcija Kaštela je provedena u skladu sa postojećom dokumentacijom (na temelju koje je dobiveno Rješenje za građenje), te sukladno tome neće biti predmet ovih Izmjena i dopuna.

2.6.3.3. Rekonstrukciju objekta sa izložbenom dvoranom

Rekonstrukcija objekta sa izložbenom dvoranom nije u potpunosti provedena u skladu sa postojećom dokumentacijom (na temelju koje je dobiveno Rješenje za građenje), te će ovim Izmjenama i dopunama biti obuhvaćene sve preinake u odnosu na postojeću dokumentaciju.

Nastale izmjene tokom gradnje se tiču preraspodjele pregradnih zidova, rasporeda sanitarne opreme u prostorijama WC-a. Izmjene tokom gradnje nisu utjecale na raspored nosivih zidova, niti je došlo do promjene nosive konstrukcije u odnosu na postojeću dokumentaciju, te stoga neće biti proveden novi stiški proračun objekta sa izložbenom dvoranom.

2.6.3.4. Ostali radovi



Projektirao: DENMAR d.o.o. Zadar
Ljudevita Posavskog 1, Zadar
T.D. 06/19 Z.O.P. 06/19

Investitor: ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC
Naručitelj: ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC
Građevina: ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC

Zadar, siječanj, 2019.g.

Ostali radovi dogradnje ogradnog zida, izvedbe trijema lapidarija provedeni su u skladu sa postojećom dokumentacijom (na temelju koje je dobiveno Rješenje za građenje), te sukladno tome neće biti predmet ovih izmjena i dopuna.

Zadar, siječanj 2019. god.

INŽENJER:

OVLAŠTENI

Željko Čirjak, dipl.ing.građ.

PRORAČUN NOSIVE KONSTRUKCIJE

INVESTITOR:

ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC

VRSTA GRAĐEVINE:

ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC

LOKACIJA GRAĐEVINE:

BENKOVAC



RAZINA RAZRADBE I STRUKA:	IZMJENE I DOPUNE
	GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT KONSTRUKCIJE
TEHNIČKI DNEVNIK:	06/19
ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:	06/19
PROJEKTANT KONSTRUKCIJE:	Željko Čirjak, dipl. ing. građ.
GLAVNI PROJEKTANT:	Željko Čirjak, dipl. ing. građ.

3.1. PRIMJENJENI PROPISI

Zakon o gradnji, N.N. 153/13, 20/17
Zakon o prostornom uređenju, N.N. 153/13,65/17
Zakon o građevinskoj inspekciji, N.N. 153/13
Zakon o zaštiti od požara, N.N. 92/10
Zakon o zaštiti na radu, N.N. 71/14
Zakon o zaštiti od buke, N.N. 30/09, 55/13, 153/13
Zakon o zaštiti okoliša, N.N. 80/13, 153/13
Zakon o zaštiti prirode, N.N. 80/13
Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti, N.N. 80/13, 14/14
Zakon o zaštiti zraka, N.N. 130/11, 47/14
Zakon o otpadu, N.N. 178/04, 111/06, 60/08 i 87/09
Zakon o normizaciji, N.N. 80/13
Zakon o mjernim jedinicama, N.N. 11/15
Zakon o državnom inspektoratu, N.N. 116/08, 123/08, 49/11
Zakon o održivom gospodarenju otpadom, N.N. 94/13
Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama, NN 110/08, 89/09, 79/13, 90/13
Tehnički propis za prozore i vrata, N.N. 69/06
Tehnički propis za dimnjake u građevinama, N.N. 03/07
Tehnički propis o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada, N.N. 03/07
Tehnički standardi i normativi za pojedine radove
Tehnički propis o građevnim proizvodima, N.N. 33/10, 87/10, 146/10, 81/11, 100/11, 130/12, 81/13
Tehnički propis za građevinske konstrukcije, N.N. 24/17
Pravilnik o kontroli projekata, N.N. 32/14
Pravilnik o nostrifikaciji projekata, N.N. 98/99N 29/03
Pravilnik o tehničkom pregledu građevine, N.N. 108/04
Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti, N.N. 78/13
Pravilnik o tehničkim dopuštenjima za građevne proizvode, N.N. 103/08
Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda, N.N. 129/1
Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina, N.N. 64/14, 41/15, 105/15, 24/17 i 20/17
Pravilnik o održavanju građevina, N.N. 122/14
Pravilnik o tehničkim normativima za temeljenje građevinskih objekata, Sl. I. SFRJ 015/90
Eurokod - Osnove projektiranja konstrukcija
Eurokod 1 - Djelovanja na konstrukcije - Dio 1-1: Opća djelovanja - Prostorne težine, vlastita težina i uporabna opterećenja za zgrade
Eurokod 1 - Djelovanja na konstrukcije - Dio 1-3: Opća djelovanja - Opterećenje snijegom
Eurokod 1 - Djelovanja na konstrukcije - Dio 1-4: Opća djelovanja - Djelovanja vjetra
Eurokod 2 - Projektiranje betonskih konstrukcija - Dio 1-1: Opća pravila i pravila za zgrade
Eurokod 3: Projektiranje čeličnih konstrukcija – Dio 1-2: Opća pravila – Proračun konstrukcija na djelovanje požara – Nacionalni dodatak
Eurokod 3: Projektiranje čeličnih konstrukcija – Dio 1-1: Opća pravila i pravila za zgrade
Eurokod 8 - Projektiranje konstrukcija otpornih na potres - 1. dio: Opća pravila, potresna djelovanja i pravila za zgrade



3.2. PODACI O PREDVIĐENIM DJELOVANJIMA I UTJECAJIMA NA GRAĐEVINU KOJI SE ODOSE NA PRORAČUN NOSIVOSTI I UPORABLJIVOSTI NOSIVE KONSTRUKCIJE

ANALIZA OPTEREĆENJA

STALNO DJELOVANJE

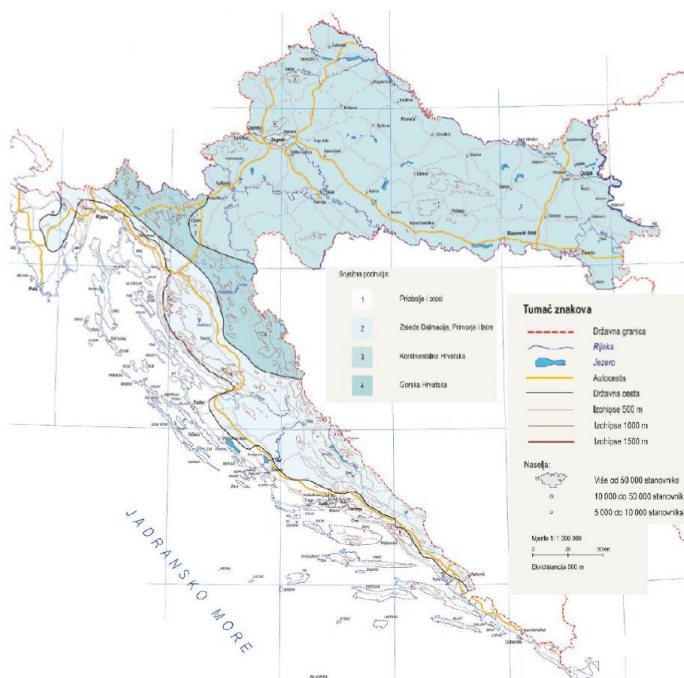
SLOJEVI POKROVA	d (cm)	g (kN/m ²)
Mediteran plus crijep		0,47 kN/m ²
Letve 3/5		0,03 kN/m ²
Paropropusna vodonepropusna folija		
Toplinska izolacija	12	$0,12 \cdot 1,50 = 0,18 \text{ kN/m}^2$
Parna brana	0,02	
Podašćanje		$0,024 \cdot 7 \text{ kN/m}^3 = 0,17 \text{ kN/m}^2$
Drvena konstrukcija		Automatski uzeta programom
UKUPNO		0,85 kN/m²

MEĐUKATNA KONSTRUKCIJA	d (cm)	g (kN/m ²)
keramika	1,5	$0,015 \cdot 24 \text{ kN/m} = 0,36 \text{ kN/m}^2$
Cementni estrih	4,0	$0,04 \text{ m} \cdot 20 \text{ kN/m}^3 = 0,80 \text{ kN/m}^2$
Toplinska izolacija	3,0	$0,03 \cdot 1,50 = 0,05 \text{ kN/m}^2$
Parna brana	0,02	
AB ploča		Automatski uzeta programom
Podgled (vapneno-cementna žbuka)	2,0	$0,02 \cdot 18 \text{ kN/m}^3 = 0,36 \text{ kN/m}^2$
UKUPNO		1,57 kN/m²

UPORABNO DJELOVANJE

KROVOVI		
KATEGORIJA H - neprohodni krovovi ; nagib krova 24°-25°		0,55kN/m ²

OPTEREĆENJE SNIJEGOM



Slika: Karta Hrvatske s za karakteristična opterećenja snijegom



Građevina je locirana u zoni II (BENKOVAC) i nalazi se na nadmorskoj visini do 200 m.
Karakteristična vrijednost snijegom iznosi: $s_k = 0,75 \text{ kN/m}^2$

Kut nagiba krova α	$0^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ$	$30^\circ < \alpha < 60^\circ$	$\alpha \geq 60^\circ$
μ_1	0,8	$0,8 (60 - \alpha) / 30$	0,0
μ_2	$0,8 + 0,8 \alpha / 30$	1,6	—

Tablica: Koeficijent oblika opterećenja od snijega

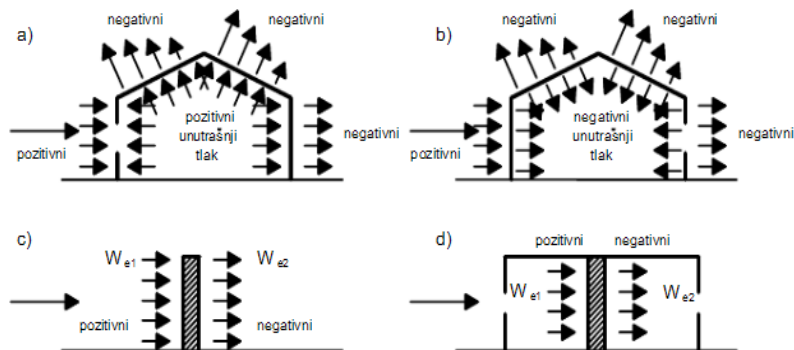
IZNOS OPTEREĆENJA SNIJEGOM:

Koeficijent oblika za jednostrešni krov:

$$\mu_1 = 0,8$$

$$s_1 = 0,80 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,75 = 0,60 \text{ kN/m}^2$$

OPTEREĆENJE VJETROM NA KROVIŠTE



Slika: Tlakovi vjetra na površine



Slika: Karta Hrvatske s osnovnim brzinama vjetra

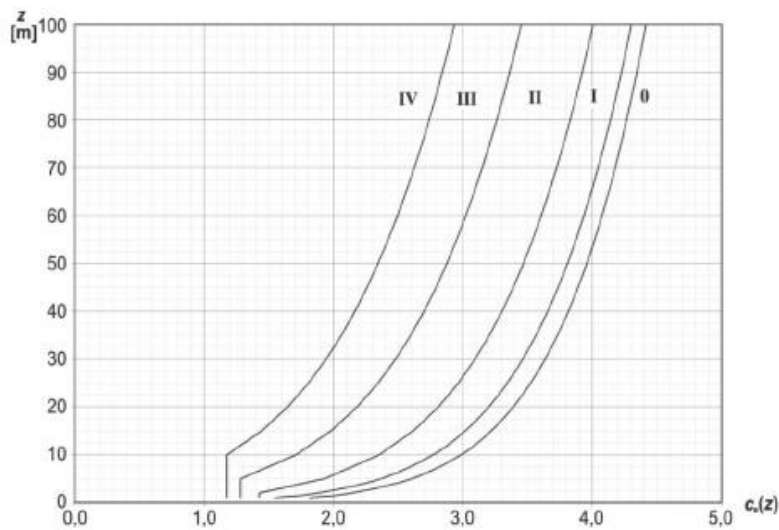


S obzirom na kartu osnovne brzine vjetra RH, i mjesto u kojem se nalazi građevina (Benkovac) očitana je poredbena brzina vjetra: $v_{ref,0} = 35 \text{ m/s}$.

Poredbeni tlak srednje brzine vjetra: $q_{ref} = \rho(2 \cdot 1000) \cdot v_{ref}^2 = 1,25/(2 \cdot 1000) \cdot 35^2 = 0,77 \text{ kN/m}^2$.

Kategorija terena		z_0 [m]	z_{min} [m]
0	More i priobalna područja izložena otvorenom moru	0,003	1
I	Jezeri ili ravna i horizontalna područja sa zanemarivom vegetacijom i bez prepreka	0,01	1
II	Područja s niskom vegetacijom, npr. travom, i izoliranim preprekama (drveće, zgrade) s razmakom najmanje 20 visina prepreke	0,05	2
III	Područja sa stalnim pokrovom od vegetacije ili zgrade ili područja s izoliranim preprekama s razmakom najviše 20 visina prepreke (nor. sela, predgrađa, stalna šuma)	0,3	5
IV	Područja s najmanje 15 % površine pokrivena zgradama čija prosječna visina premašuje 15 m	1,0	10

Tablica: Kategorije zemljišta i odgovarajući parametri

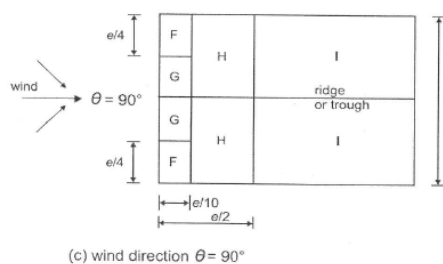
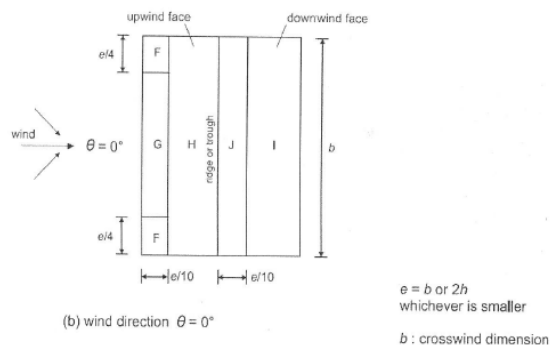


Slika: Koeficijenti izloženosti

Za visinu $h = 4,98$ (KONOBA) i kategoriju zemljišta II → očitana je koeficijent izloženosti $c_e(z_e) = 1,90$

Za visinu $h = 9,10$ (UPRAVNA ZGRADA) i kategoriju zemljišta II → očitana je koeficijent izloženosti $c_e(z_e) = 2,3$

-Dvostrešni krovovi





Nagib α	Smjer vjetra $\Theta = 0^\circ$									
	Područje									
	F		G		H		I		J	
	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$
-45°	-0,6		-0,6		-0,8		-0,7		-1,0	-1,5
-30°	-1,1	-2,0	-0,8	-1,5	-0,8		-0,6		-0,8	-1,4
-15°	-2,5	-2,8	-1,3	-2,0	-0,9	-1,2	-0,5		-0,7	-1,2
-5°	-2,3	-2,5	-1,2	-2,0	-0,8	-1,2	+0,2		+0,2	
							-0,6		-0,6	
5°	-1,7	-2,5	-1,2	-2,0	-0,6	-1,2	-0,6		+0,2	
	+0,0		+0,0		+0,0				-0,6	
15°	-0,9	-2,0	-0,8	-1,5	-0,3		-0,4		-1,0	-1,5
	+0,2		+0,2		+0,2		+0,0		+0,0	+0,0
30°	-0,5	-1,5	-0,5	-1,5	-0,2		-0,4		-0,5	
	+0,7		+0,7		+0,4		+0,0		+0,0	
45°	-0,0		-0,0		-0,0		-0,2		-0,3	
	+0,7		+0,7		+0,6		+0,0		+0,0	
60°	+0,7		+0,7		+0,7		-0,2		-0,3	
75°	+0,8		+0,8		+0,8		-0,2		-0,3	

NAPOMENE:

- Kod $\Theta = 0^\circ$ i nagiba strehe od $\alpha = -5^\circ$ do $+45^\circ$ tlak se brzo mijenja između pozitivnih i negativnih vrijednosti, tako da su dane i pozitivne i negativne vrijednosti. Za te situacije, potrebno je razmotriti četiri slučaja gdje se maksimalne i minimalne vrijednosti područja F, G i H kombiniraju s maksimalnim i minimalnim vrijednostima na drugoj plohi krova I i J. Nije dopušteno miješati pozitivne i negativne vrijednosti na istoj stani krova.
- Može se upotrijebiti linearna interpolacija za međukutove nagiba ako su vrijednosti istog predznaka (Ne smije se interpolirati za $\alpha = -5^\circ$ do $+5^\circ$, nego treba uzeti vrijednosti za ravne krovove).

Nagib α	Smjer vjetra $\Theta = 90^\circ$							
	Područje							
	F		G		H		I	
	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$
-45°	-1,4	-2,0	-1,2	-2,0	-1,0	-1,3	-0,9	-1,2
-30°	-1,5	-2,1	-1,2	-2,0	-1,0	-1,3	-0,9	-1,2
-15°	-1,9	-2,5	-1,2	-2,0	-0,8	-1,2	-0,8	-1,2
-5°	-1,8	-2,5	-1,2	-2,0	-0,7	-1,2	-0,6	-1,2
5°	-1,6	-2,2	-1,3	-2,0	-0,7	-1,2	-0,6	
15°	-1,3	-2,0	-1,3	-2,0	-0,6	-1,2	-0,5	
30°	-1,1	-1,5	-1,4	-2,0	-0,8	-1,2	-0,5	
45°	-1,1	-1,5	-1,4	-2,0	-0,9	-1,2	-0,5	
60°	-1,1	-1,5	-1,2	-2,0	-0,8	-1,0	-0,5	
75°	-1,1	-1,5	-1,2	-2,0	-0,8	-1,0	-0,5	

Tablica 3: Koeficijenti vanjskog tlaka za dvostrešne krovove



VJETAR NA KROVIŠTE UPRAVNE ZGRADE

Za visinu $h = 9,10$ (UPRAVNA ZGRADA) i kategoriju zemljišta II → očitana je koeficijent izloženosti $c_e(z_e) = 2,35$

SMJER VJETRA $\Theta = 0^\circ$

$e = \min(b = 9,15 \text{ m}, 2h = 18,2 \text{ m}) \rightarrow e = 9,15 \text{ m}$

Koeficijenti vanjskog pritiska na površinu dvostrešnog krova:

$$\text{Površina (F)} = \Rightarrow c_{pe} = c_{pe1} - (c_{pe1} - c_{pe10}) \cdot \log_{10}(F) = -1,36$$

$$\text{Površina (F)} = \Rightarrow c_{pe} = c_{pe1} - (c_{pe1} - c_{pe10}) \cdot \log_{10}(F) = +0,50$$

$$\text{Površina (G)} = \Rightarrow c_{pe} = c_{pe1} - (c_{pe1} - c_{pe10}) \cdot \log_{10}(G) = -0,95$$

$$\text{Površina (G)} = \Rightarrow c_{pe} = c_{pe1} - (c_{pe1} - c_{pe10}) \cdot \log_{10}(G) = +0,50$$

$$\text{Površina (H)} = \Rightarrow c_{pe} = c_{pe10} = -0,24$$

$$\text{Površina (H)} = \Rightarrow c_{pe} = c_{pe10} = +0,32$$

$$\text{Površina (I)} = \Rightarrow c_{pe} = c_{pe10} = -0,40$$

$$\text{Površina (I)} = \Rightarrow c_{pe} = c_{pe10} = +0,00$$

$$\text{Površina (J)} = \Rightarrow c_{pe} = c_{pe1} - (c_{pe1} - c_{pe10}) \cdot \log_{10}(J) = -0,72$$

$$\text{Površina (J)} = \Rightarrow c_{pe} = c_{pe1} - (c_{pe1} - c_{pe10}) \cdot \log_{10}(J) = +0,00$$

Koeficijenti unutarnjeg pritiska za zgrade sa otvorima u vanjskim zidovima:

$$c_{pi} = +0,20 ; -0,30$$

Vanjski pritisak: $w_e = q_{ref} \cdot c_{e(z_e)} \cdot c_{pe}$

ZA KROV NAGIBA 25°

PODRUČJE (F) < 10 m^2

$$w_e(F+) = 0,77 \cdot 2,35 \cdot (+0,50) = +0,90 \text{ kN/m}^2$$

$$w_e(F-) = 0,77 \cdot 2,35 \cdot (-1,36) = -2,46 \text{ kN/m}^2$$

PODRUČJE (G) < 10 m^2

$$w_e(G+) = 0,77 \cdot 2,35 \cdot (+0,50) = +0,90 \text{ kN/m}^2$$

$$w_e(G-) = 0,77 \cdot 2,35 \cdot (-0,95) = -1,72 \text{ kN/m}^2$$

PODRUČJE (H) > 10 m^2

$$w_e(H+) = 0,77 \cdot 2,35 \cdot (+0,32) = +0,58 \text{ kN/m}^2$$

$$w_e(H-) = 0,77 \cdot 2,35 \cdot (-0,24) = -0,43 \text{ kN/m}^2$$

PODRUČJE (I) > 10 m^2

$$w_e(I+) = 0,77 \cdot 2,35 \cdot (+0,00) = +0,00 \text{ kN/m}^2$$

$$w_e(I-) = 0,77 \cdot 2,35 \cdot (-0,40) = -0,72 \text{ kN/m}^2$$

PODRUČJE (J) < 10 m^2

$$w_e(J+) = 0,77 \cdot 2,35 \cdot (+0,00) = +0,00 \text{ kN/m}^2$$

$$w_e(J-) = 0,77 \cdot 2,35 \cdot (-0,72) = -1,30 \text{ kN/m}^2$$

Unutarnji pritisak: $w_i = q_{ref} \cdot c_{e(z_e)} \cdot c_{pi}$

$$w_i(+) = 0,77 \cdot 2,35 \cdot (+0,20) = +0,36 \text{ kN/m}^2$$

$$w_i(-) = 0,77 \cdot 2,35 \cdot (-0,30) = -0,54 \text{ kN/m}^2$$

Ukupno djelovanje vjetra na površine po područjima za $\Theta = 0^\circ$

a) Kada imamo pritisak (+) iznutra: $w_{uk} = w_e(+) + w_i(+)$

$$w_{uk}(F-) = w_e(F-) + w_i(+) = -2,46 - 0,36 = -2,82 \text{ kN/m}^2$$

$$w_{uk}(G-) = w_e(G-) + w_i(+) = -1,72 - 0,36 = -2,08 \text{ kN/m}^2$$

$$w_{uk}(H-) = w_e(H-) + w_i(+) = -0,43 - 0,36 = -0,79 \text{ kN/m}^2$$

$$w_{uk}(I-) = w_e(I-) + w_i(+) = -0,72 - 0,36 = -1,08 \text{ kN/m}^2$$

$$w_{uk}(J-) = w_e(J-) + w_i(+) = -1,30 - 0,36 = -1,66 \text{ kN/m}^2$$

B) Kada imamo sisanje (-) iznutra: $w_{uk} = w_e(+) + w_i(-)$

$$w_{uk}(F+) = w_e(F+) + w_i(-) = 0,90 + 0,54 = +1,44 \text{ kN/m}^2$$

$$w_{uk}(G+) = w_e(G+) + w_i(-) = 0,90 + 0,54 = +1,44 \text{ kN/m}^2$$

$$w_{uk}(H+) = w_e(H+) + w_i(-) = 0,58 + 0,54 = +1,12 \text{ kN/m}^2$$

$$w_{uk}(I+) = w_e(I+) + w_i(-) = 0,00 + 0,54 = +0,54 \text{ kN/m}^2$$

$$w_{uk}(J+) = w_e(J+) + w_i(-) = 0,00 + 0,54 = +0,54 \text{ kN/m}^2$$

SMJER VJETRA $\Theta = 90^\circ$

$e = \min(b = 8,50 \text{ m}, 2h = 18,2 \text{ m}) \rightarrow e = 8,50 \text{ m}$



Koeficijenti vanjskog pritiska na površinu dvostrešnog krova:

$$\begin{aligned} \text{Površina (F)} &= \Rightarrow c_{pe} = c_{pe1} - (c_{pe1} - c_{pe10}) \cdot \log_{10}(F) = -1,56 \\ \text{Površina (G)} &= \Rightarrow c_{pe} = c_{pe1} - (c_{pe1} - c_{pe10}) \cdot \log_{10}(G) = -1,80 \\ \text{Površina (H)} &= \Rightarrow c_{pe} = c_{pe10} = -0,59 \\ \text{Površina (I)} &= \Rightarrow c_{pe} = c_{pe10} = -0,50 \end{aligned}$$

Koeficijenti unutarnjeg pritiska za zgrade sa otvorima u vanjskim zidovima:

$$C_{pi} = +0,20 ; -0,30$$

Vanjski pritisak: $w_e = q_{ref} \cdot c_{e(ze)} \cdot c_{pe}$

ZA KROV NAGIBA 25°

$$\begin{aligned} \text{PODRUČJE (F)} < 10 \text{ m}^2 & \quad w_e(\text{F-}) = 0,77 \cdot 2,35 \cdot (-1,56) = -2,82 \text{ kN/m}^2 \\ \text{PODRUČJE (G)} < 10 \text{ m}^2 & \quad w_e(\text{G-}) = 0,77 \cdot 2,35 \cdot (-1,80) = -3,26 \text{ kN/m}^2 \\ \text{PODRUČJE (H)} > 10 \text{ m}^2 & \quad w_e(\text{H-}) = 0,77 \cdot 2,35 \cdot (-0,59) = -1,07 \text{ kN/m}^2 \\ \text{PODRUČJE (I)} > 10 \text{ m}^2 & \quad w_e(\text{I-}) = 0,77 \cdot 2,35 \cdot (-0,50) = -0,90 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

Unutarnji pritisak: $w_i = q_{ref} \cdot c_{e(ze)} \cdot c_{pi}$

$$\begin{aligned} w_i(+) &= 0,77 \cdot 2,35 \cdot (+0,20) = +0,36 \text{ kN/m}^2 \\ w_i(-) &= 0,77 \cdot 2,35 \cdot (-0,30) = -0,54 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

Ukupno djelovanje vjetrova na površine po područjima za $\Theta = 90^\circ$

a) Kada imamo pritisak (+) iznutra: $w_{uk} = w_e(+) + w_i(+)$ – mjerodavno!

$$\begin{aligned} w_{uk}(\text{F-}) &= w_e(\text{F-}) + w_i(+) = -2,82 - 0,36 = -3,18 \text{ kN/m}^2 \\ w_{uk}(\text{G-}) &= w_e(\text{G-}) + w_i(+) = -3,26 - 0,36 = -3,62 \text{ kN/m}^2 \\ w_{uk}(\text{H-}) &= w_e(\text{H-}) + w_i(+) = -1,07 - 0,36 = -1,43 \text{ kN/m}^2 \\ w_{uk}(\text{I-}) &= w_e(\text{I-}) + w_i(+) = -0,90 - 0,36 = -1,26 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

VJETAR NA KROVIŠTE KONOBE

Za visinu $h = 4,98$ (KONOBA) i kategoriju zemljišta II \rightarrow očitana je koeficijent izloženosti $c_e(z_e) = 1,90$

SMJER VJETRA $\Theta = 0^\circ$

$$e = \min(b = 9,20 \text{ m}, 2h = 9,96 \text{ m}) \rightarrow e = 9,20 \text{ m}$$

Koeficijenti vanjskog pritiska na površinu dvostrešnog krova:

$$\begin{aligned} \text{Površina (F)} &= \Rightarrow c_{pe} = c_{pe1} - (c_{pe1} - c_{pe10}) \cdot \log_{10}(F) = -1,36 \\ \text{Površina (F)} &= \Rightarrow c_{pe} = c_{pe1} - (c_{pe1} - c_{pe10}) \cdot \log_{10}(F) = +0,50 \\ \text{Površina (G)} &= \Rightarrow c_{pe} = c_{pe1} - (c_{pe1} - c_{pe10}) \cdot \log_{10}(G) = -0,95 \\ \text{Površina (G)} &= \Rightarrow c_{pe} = c_{pe1} - (c_{pe1} - c_{pe10}) \cdot \log_{10}(G) = +0,50 \\ \text{Površina (H)} &= \Rightarrow c_{pe} = c_{pe10} = -0,24 \\ \text{Površina (H)} &= \Rightarrow c_{pe} = c_{pe10} = +0,32 \\ \text{Površina (I)} &= \Rightarrow c_{pe} = c_{pe10} = -0,40 \\ \text{Površina (I)} &= \Rightarrow c_{pe} = c_{pe10} = +0,00 \\ \text{Površina (J)} &= \Rightarrow c_{pe} = c_{pe1} - (c_{pe1} - c_{pe10}) \cdot \log_{10}(J) = -0,72 \\ \text{Površina (J)} &= \Rightarrow c_{pe} = c_{pe1} - (c_{pe1} - c_{pe10}) \cdot \log_{10}(J) = +0,00 \end{aligned}$$

Koeficijenti unutarnjeg pritiska za zgrade sa otvorima u vanjskim zidovima:

$$C_{pi} = +0,20 ; -0,30$$

Vanjski pritisak: $w_e = q_{ref} \cdot c_{e(ze)} \cdot c_{pe}$

ZA KROV NAGIBA 25°

$$\begin{aligned} \text{PODRUČJE (F)} < 10 \text{ m}^2 & \quad w_e(\text{F+}) = 0,77 \cdot 1,90 \cdot (+0,50) = +0,73 \text{ kN/m}^2 \\ & \quad w_e(\text{F-}) = 0,77 \cdot 1,90 \cdot (-1,36) = -1,99 \text{ kN/m}^2 \\ \text{PODRUČJE (G)} < 10 \text{ m}^2 & \quad w_e(\text{G+}) = 0,77 \cdot 1,90 \cdot (+0,50) = +0,73 \text{ kN/m}^2 \\ & \quad w_e(\text{G-}) = 0,77 \cdot 1,90 \cdot (-0,95) = -1,39 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$



PODRUČJE (H) > 10 m ²	$w_e(H+) = 0,77 \cdot 1,90 \cdot (+0,32) = +0,47 \text{ kN/m}^2$
	$w_e(H-) = 0,77 \cdot 1,90 \cdot (-0,24) = -0,35 \text{ kN/m}^2$
PODRUČJE (I) > 10 m ²	$w_e(I+) = 0,77 \cdot 1,90 \cdot (+0,00) = +0,00 \text{ kN/m}^2$
	$w_e(I-) = 0,77 \cdot 1,90 \cdot (-0,40) = -0,59 \text{ kN/m}^2$
PODRUČJE (J) < 10 m ²	$w_e(J+) = 0,77 \cdot 1,90 \cdot (+0,00) = +0,00 \text{ kN/m}^2$
	$w_e(J-) = 0,77 \cdot 1,90 \cdot (-0,72) = -1,05 \text{ kN/m}^2$

Unutarnji pritisak: $w_i = q_{ref} \cdot C_{e(ze)} \cdot C_{pi}$

$$w_i(+) = 0,77 \cdot 1,90 \cdot (+0,20) = +0,29 \text{ kN/m}^2$$

$$w_i(-) = 0,77 \cdot 1,90 \cdot (-0,30) = -0,44 \text{ kN/m}^2$$

Ukupno djelovanje vjetra na površine po područjima za $\Theta = 0^\circ$

a) Kada imamo pritisak (+) iznutra: $w_{uk} = w_e(+) + w_i(+)$

$$w_{uk}(F-) = w_e(F-) + w_i(+) = -1,99 - 0,29 = -2,28 \text{ kN/m}^2$$

$$w_{uk}(G-) = w_e(G-) + w_i(+) = -1,39 - 0,29 = -1,68 \text{ kN/m}^2$$

$$w_{uk}(H-) = w_e(H-) + w_i(+) = -0,35 - 0,29 = -0,64 \text{ kN/m}^2$$

$$w_{uk}(I-) = w_e(I-) + w_i(+) = -0,59 - 0,29 = -0,88 \text{ kN/m}^2$$

$$w_{uk}(J-) = w_e(J-) + w_i(+) = -1,05 - 0,29 = -1,34 \text{ kN/m}^2$$

B) Kada imamo sisanje (-) iznutra: $w_{uk} = w_e(+) + w_i(-)$

$$w_{uk}(F+) = w_e(F+) + w_i(-) = 0,73 + 0,44 = +1,17 \text{ kN/m}^2$$

$$w_{uk}(G+) = w_e(G+) + w_i(-) = 0,73 + 0,44 = +1,17 \text{ kN/m}^2$$

$$w_{uk}(H+) = w_e(H+) + w_i(-) = 0,47 + 0,44 = +0,91 \text{ kN/m}^2$$

$$w_{uk}(I+) = w_e(I+) + w_i(-) = 0,00 + 0,44 = +0,44 \text{ kN/m}^2$$

$$w_{uk}(J+) = w_e(J+) + w_i(-) = 0,00 + 0,44 = +0,44 \text{ kN/m}^2$$

SMJER VJETRA $\Theta = 90^\circ$

$$e = \min(b = 6,60 \text{ m}, 2h = 9,96 \text{ m}) \rightarrow e = 6,60 \text{ m}$$

Koeficijenti vanjskog pritiska na površinu dvostrešnog krova:

$$\text{Površina (F)} \Rightarrow C_{pe} = C_{pe1} - (C_{pe1} - C_{pe10}) \cdot \log_{10}(F) = -1,68$$

$$\text{Površina (G)} \Rightarrow C_{pe} = C_{pe1} - (C_{pe1} - C_{pe10}) \cdot \log_{10}(G) = -1,97$$

$$\text{Površina (H)} \Rightarrow C_{pe} = C_{pe1} - (C_{pe1} - C_{pe10}) \cdot \log_{10}(G) = -0,52$$

$$\text{Površina (I)} \Rightarrow C_{pe} = C_{pe10} = -0,50$$

Koeficijenti unutarnjeg pritiska za zgrade sa otvorima u vanjskim zidovima:

$$C_{pi} = +0,20 ; -0,30$$

Vanjski pritisak: $w_e = q_{ref} \cdot C_{e(ze)} \cdot C_{pe}$

ZA KROV NAGIBA 25°

$$\text{PODRUČJE (F)} < 10 \text{ m}^2 \quad w_e(F-) = 0,77 \cdot 1,90 \cdot (-1,68) = -2,46 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{PODRUČJE (G)} < 10 \text{ m}^2 \quad w_e(G-) = 0,77 \cdot 1,90 \cdot (-1,97) = -2,88 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{PODRUČJE (H)} < 10 \text{ m}^2 \quad w_e(H-) = 0,77 \cdot 1,90 \cdot (-0,52) = -0,76 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{PODRUČJE (I)} > 10 \text{ m}^2 \quad w_e(I-) = 0,77 \cdot 1,90 \cdot (-0,50) = -0,73 \text{ kN/m}^2$$

Unutarnji pritisak: $w_i = q_{ref} \cdot C_{e(ze)} \cdot C_{pi}$

$$w_i(+) = 0,77 \cdot 1,90 \cdot (+0,20) = +0,29 \text{ kN/m}^2$$

$$w_i(-) = 0,77 \cdot 1,90 \cdot (-0,30) = -0,44 \text{ kN/m}^2$$

Ukupno djelovanje vjetra na površine po područjima za $\Theta = 90^\circ$

a) Kada imamo pritisak (+) iznutra: $w_{uk} = w_e(+) + w_i(+)$ – mjerodavno!

$$w_{uk}(F-) = w_e(F-) + w_i(+) = -2,46 - 0,29 = -2,75 \text{ kN/m}^2$$

$$w_{uk}(G-) = w_e(G-) + w_i(+) = -2,88 - 0,29 = -3,17 \text{ kN/m}^2$$

$$w_{uk}(H-) = w_e(H-) + w_i(+) = -0,76 - 0,29 = -1,05 \text{ kN/m}^2$$

$$w_{uk}(I-) = w_e(I-) + w_i(+) = -0,73 - 0,29 = -1,02 \text{ kN/m}^2$$



3.3. PODACI O TEMELJNOM TLU I SEIZMIČNOSTI

Za predmetne građevine Zavičajnog muzeja Benkovac je postojećom projektnom dokumentacijom dokazano da područje temeljenja građevina pripada razredu tla A (stijena ili druga geološka formacija za koju je brzina širenja poprečnih valova najmanje 800m/s).

U postojećoj dokumentaciji (prema kojoj je dobiveno Rješenje za građenje) provedena je modalna analiza za upravnu zgradu. Po mišljenju projektanta seizmični proračun nije potrebno ponovno provoditi, s obzirom na katnost građevine, te iz razloga što su (promatrajući konstrukciju objekta u globalu) rasteri nosivih zidova i temeljna AB konstrukcija iste, te je krutost međukatnih konstrukcija i krovništa tako definirana da u slučaju potresa seizmičke sile neće utjecati na stabilnost građevine.

3.4. OPIS METODA PRORAČUNA NOSIVE KONSTRUKCIJE

Proračun reznih sila i dimenzioniranje konstruktivnih elemenata izrađen je pomoću računalnog programa Tower na trodimenzionalnom modelu predmetne građevine. Program iz anvelopa opterećenja izračunava najnepovoljniju kombinaciju opterećenja i na nju dimenzionira konstruktivne elemente modela provodeći dokaze graničnih stanja nosivosti i graničnih stanja uporabivosti prema odredbama TPGK.

Granična stanja uporabivosti za progibe i pukotine konstruktivnih elemenata su kontrolirana za one konstruktivne elemente čije dimenzije poprečnih presjeka i rasponi prelaze granične vrijednosti L_{eff}/d .

Dokaz nosivosti temeljnog tla sproveden je prema dopuštenim naponima, dok su temelji dimenzionirani prema graničnim stanjima nosivosti iz TPGK.

3.5. PRORAČUN NOSIVOSTI I UPORABLJIVOSTI KONSTRUKCIJE ZA PREDVIDIVA DJELOVANJA I UTJECAJE, TE PRORAČUN POJEDINIH KONSTRUKTIVNIH DIJELOVA, ZA SVE FAZE GRAĐENJA I UPORABE GRAĐEVINE

Proračun nosivosti i uporabivosti nosive konstrukcije za predvidiva djelovanja i utjecaje, te proračun pojedinih konstruktivnih dijelova, za sve faze građenja i uporabe građevine provedeni su za pojedine statičke pozicije 3D modela predmetne građevine.

Napomena:

Unutar projekta nije izrađen statički proračun konstrukcija svih građevina muzejskog kompleksa, već samo dijela koji je izmjenjen/dopunjen u odnosu na postojeću projektnu dokumentaciju prema kojoj je dobiveno Rješenje za građenje.

Sve postojeće statičke pozicije postojeće građevine koje se zadržavaju (isti statički sustav, raspon, opterećenje), smatraju se da zadovoljavaju uvjete mehaničke otpornosti u vrijeme kad je građevina građena, te po mišljenju projektanta nije potrebno izvoditi nikakvu rekonstrukciju niti provjeru takvih konstruktivnih elemenata.



POZ 101 – DRVENI ROG UPRAVNE ZGRADE

DRVENI ROG će se izvesti od **punog drva klase C16**.

Analiza opterećenja

STALNO OPTEREĆENJE

- vl. težina drvenog roga	automatski uzeta programom
- slojevi krova	$0,85\text{kN/m}^2 * 0,70\text{m} = 0,59\text{ kN/m}$
	$g_{\perp} = 0,59 * \cos 25^{\circ} = 0,53\text{ kN/m}$
	$g_{\parallel} = 0,59 * \sin 25^{\circ} = 0,25\text{ kN/m}$

UPORABNO OPTEREĆENJE

-koncentrirano, pokretno opt. od radnika	$0,55\text{kN/m}^2 * 0,70\text{m} = 0,38\text{ kN/m}$
	$g_{\perp} = 0,38 * \cos 25^{\circ} = 0,34\text{ kN/m}$
	$g_{\parallel} = 0,38 * \sin 25^{\circ} = 0,16\text{ kN/m}$

OPTEREĆENJE VJETROM NA ZATVORENI DVOSTREŠNI KROV

⇒ SMJER VJETRA $\Theta=0^{\circ}$ i $\Theta=180^{\circ}$ (+ pritisak unutra)	$W_{e,G} = - 2,08*0,70 = -1,46\text{ kN/m}$
	$W_{e,H} = - 0,79*0,70 = -0,55\text{ kN/m}$
	$W_{e,I} = - 1,08*0,70 = -0,76\text{ kN/m}$
	$W_{e,J} = - 1,66*0,70 = -1,16\text{ kN/m}$
⇒ SMJER VJETRA $\Theta=0^{\circ}$ i $\Theta=180^{\circ}$ (- sisanje unutra)	$W_{e,G} = + 1,44*0,70 = +1,01\text{ kN/m}$
	$W_{e,H} = + 1,12*0,70 = +0,78\text{ kN/m}$
	$W_{e,I} = + 0,54*0,70 = +0,38\text{ kN/m}$
	$W_{e,J} = +0,54*0,70 = +0,38\text{ kN/m}$
⇒ SMJER VJETRA $\Theta=90^{\circ}$ i $\Theta=270^{\circ}$ (+ pritisak unutra)	$W_{e,H} = -1,43*0,70 = -1,00\text{ kN/m}$

OPTEREĆENJE SNIJEGOM

-opterećenje snijegom	$0,60\text{kN/m}^2 * 0,70\text{m} = 0,42\text{ kN/m}$
	$s_{1\perp} = 0,42 * \cos^2(25^{\circ}) = 0,34\text{ kN/m}$
	$s_{1\parallel} = 0,42 * \cos(25^{\circ}) * \sin(25^{\circ}) = 0,16\text{ kN/m}$

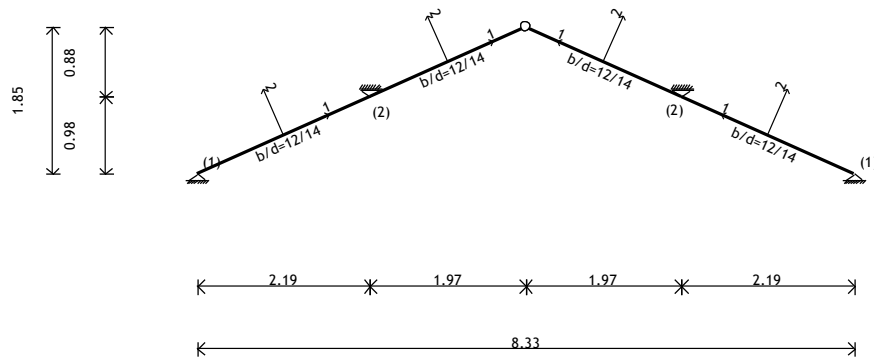
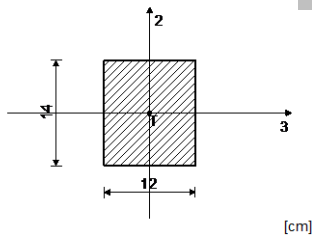


Tabela materijala

1	Drvo-Četinari-Masivno	1.000e+7	0. 2 0	5.00	1.000e-5	1.000e+7	0. 2 0
---	-----------------------	----------	--------------	------	----------	----------	--------------

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

Setovi točkastih ležajeva

1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10		
2			1.000e+10		

Ulazni podaci - Opterećenje

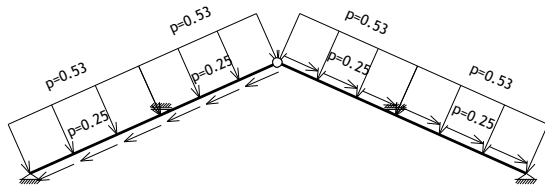
Lista slučajeva opterećenja

1	stalno i vlastita težina (g)
2	uporabno
3	vjetar 000 + unutra
4	vjetar 180 + unutra
5	vjetar 000 - unutra
6	vjetar 180 - unutra
7	vjetar 090/270 + unutra
8	snijeg_1
9	snijeg_2
10	snijeg_3
11	Komb.: 1.35xl+0.9xVII+1.5xX
12	Komb.: 1.35xl+0.9xVII+1.5xIX
13	Komb.: 1.35xl+0.9xVII+1.5xVIII
14	Komb.: 1.35xl+0.9xVI+1.5xX
15	Komb.: 1.35xl+0.9xVI+1.5xIX
16	Komb.: 1.35xl+0.9xVI+1.5xVIII
17	Komb.: 1.35xl+0.9xV+1.5xX
18	Komb.: 1.35xl+0.9xV+1.5xIX
19	Komb.: 1.35xl+0.9xV+1.5xVIII
20	Komb.: 1.35xl+0.9xIV+1.5xX
21	Komb.: 1.35xl+0.9xIV+1.5xIX
22	Komb.: 1.35xl+0.9xIV+1.5xVIII
23	Komb.: 1.35xl+0.9xIII+1.5xX
24	Komb.: 1.35xl+0.9xIII+1.5xIX
25	Komb.: 1.35xl+0.9xIII+1.5xVIII
26	Komb.: 1.35xl+1.5xVII+0.75xX
27	Komb.: 1.35xl+1.5xVII+0.75xIX
28	Komb.: 1.35xl+1.5xVII+0.75xVIII
29	Komb.: 1.35xl+1.5xVI+0.75xX
30	Komb.: 1.35xl+1.5xVI+0.75xIX
31	Komb.: 1.35xl+1.5xVI+0.75xVIII
32	Komb.: 1.35xl+1.5xV+0.75xX
33	Komb.: 1.35xl+1.5xV+0.75xIX
34	Komb.: 1.35xl+1.5xV+0.75xVIII
35	Komb.: 1.35xl+1.5xIV+0.75xX
36	Komb.: 1.35xl+1.5xIV+0.75xIX
37	Komb.: 1.35xl+1.5xIV+0.75xVIII
38	Komb.: 1.35xl+1.5xIII+0.75xX
39	Komb.: 1.35xl+1.5xIII+0.75xIX
40	Komb.: 1.35xl+1.5xIII+0.75xVIII

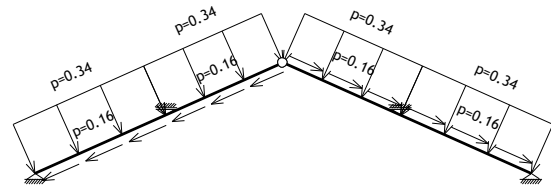


41	Komb.: I+0.9xVII+1.5xX
42	Komb.: I+0.9xVII+1.5xIX
43	Komb.: I+0.9xVII+1.5xVIII
44	Komb.: I+0.9xVI+1.5xX
45	Komb.: I+0.9xVI+1.5xIX
46	Komb.: I+0.9xVI+1.5xVIII
47	Komb.: I+0.9xV+1.5xX
48	Komb.: I+0.9xV+1.5xIX
49	Komb.: I+0.9xV+1.5xVIII
50	Komb.: I+0.9xIV+1.5xX
51	Komb.: I+0.9xIV+1.5xIX
52	Komb.: I+0.9xIV+1.5xVIII
53	Komb.: I+0.9xIII+1.5xX
54	Komb.: I+0.9xIII+1.5xIX
55	Komb.: I+0.9xIII+1.5xVIII
56	Komb.: I+1.5xVII+0.75xX
57	Komb.: I+1.5xVII+0.75xIX
58	Komb.: I+1.5xVII+0.75xVIII
59	Komb.: I+1.5xVI+0.75xX
60	Komb.: I+1.5xVI+0.75xIX
61	Komb.: I+1.5xVI+0.75xVIII
62	Komb.: I+1.5xV+0.75xX
63	Komb.: I+1.5xV+0.75xIX
64	Komb.: I+1.5xV+0.75xVIII
65	Komb.: I+1.5xIV+0.75xX
66	Komb.: I+1.5xIV+0.75xIX
67	Komb.: I+1.5xIV+0.75xVIII
68	Komb.: I+1.5xIII+0.75xX
69	Komb.: I+1.5xIII+0.75xIX
70	Komb.: I+1.5xIII+0.75xVIII
71	Komb.: 1.35xI+1.5xX
72	Komb.: 1.35xI+1.5xIX
73	Komb.: 1.35xI+1.5xVIII
74	Komb.: 1.35xI+1.5xVII
75	Komb.: 1.35xI+1.5xVI
76	Komb.: 1.35xI+1.5xV
77	Komb.: 1.35xI+1.5xIV
78	Komb.: 1.35xI+1.5xIII
79	Komb.: 1.35xI+1.5xII
80	Komb.: I+1.5xX
81	Komb.: I+1.5xIX
82	Komb.: I+1.5xVIII
83	Komb.: I+1.5xVII
84	Komb.: I+1.5xVI
85	Komb.: I+1.5xV
86	Komb.: I+1.5xIV
87	Komb.: I+1.5xIII
88	Komb.: I+1.5xII
89	Komb.: 1.35xI
90	Komb.: I

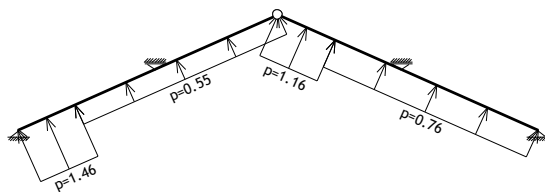
Opt. 1: stalno i vlastita teжина (g)



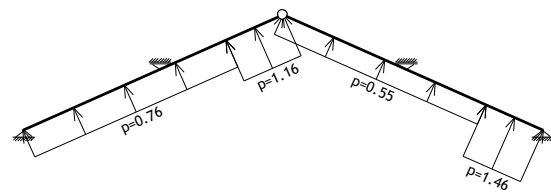
Opt. 2: uporabno



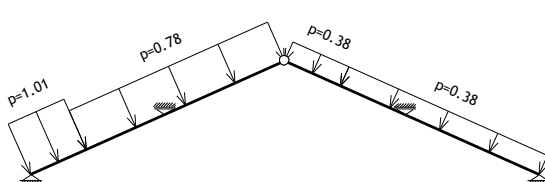
Opt. 3: vjetar 000 + unutra



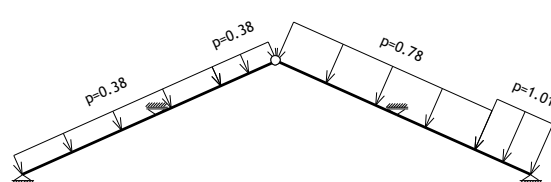
Opt. 4: vjetar 180 + unutra



Opt. 5: vjetar 000 - unutra

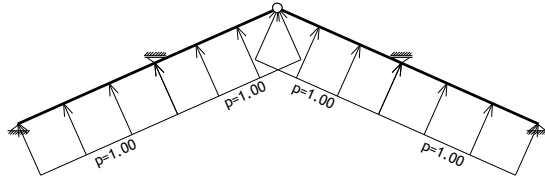


Opt. 6: vjetar 180 - unutra

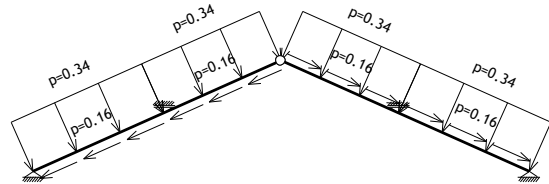




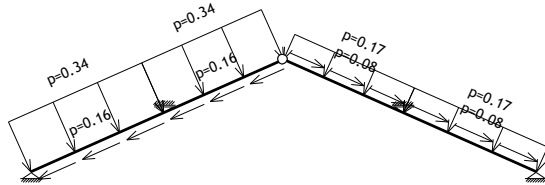
Opt. 7: vjetar 090/270 + unutra



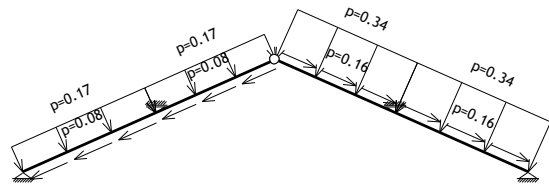
Opt. 8: snijeg_1



Opt. 9: snijeg_2

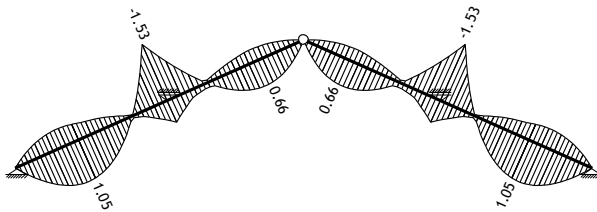


Opt. 10: snijeg_3



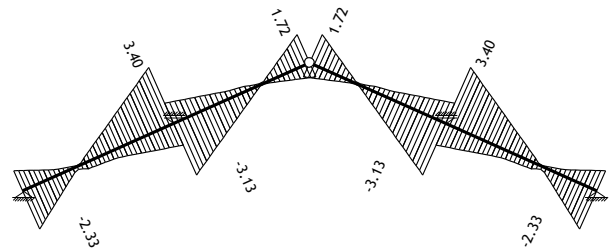
Statički proračun

Opt. 91: [GSN] 11-90

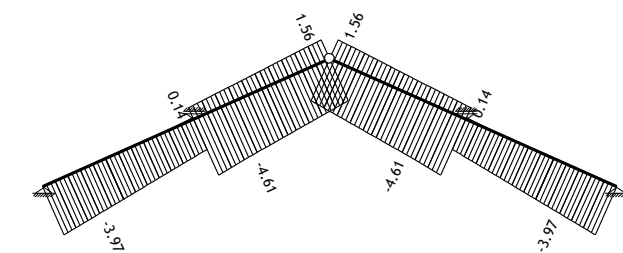


Utjecaji u gredi: max M3= 1.05 / min M3= -1.53 kNm
Opt. 91: [GSN] 11-90

Opt. 91: [GSN] 11-90

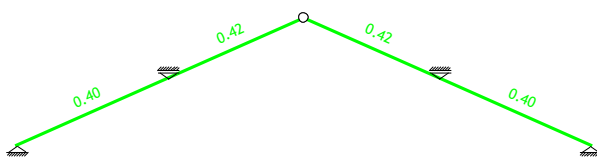


Utjecaji u gredi: max T2= 3.40 / min T2= -3.13 kN

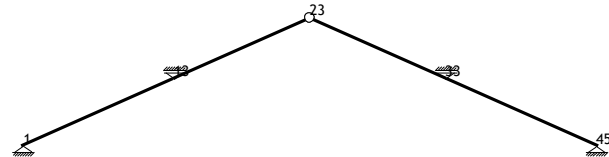


Utjecaji u gredi: max N1= 1.56 / min N1= -4.61 kN

Dimenzioniranje (GSN-drvo)



Kontrola stabilnosti

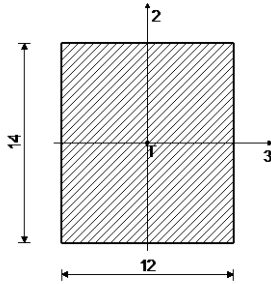


Dispozicija greda



ŠTAP 13-23

Puno drvo crnogorica i bjelogorica - C16
Klasa uporabljivosti 1
EUROCODE



[cm]

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

34. $\gamma=0.42$	33. $\gamma=0.42$	32. $\gamma=0.40$
19. $\gamma=0.39$	18. $\gamma=0.38$	64. $\gamma=0.38$
63. $\gamma=0.38$	76. $\gamma=0.38$	62. $\gamma=0.36$
49. $\gamma=0.34$	48. $\gamma=0.34$	17. $\gamma=0.34$
85. $\gamma=0.33$	16. $\gamma=0.32$	15. $\gamma=0.32$
31. $\gamma=0.32$	30. $\gamma=0.31$	47. $\gamma=0.30$
29. $\gamma=0.29$	46. $\gamma=0.28$	45. $\gamma=0.28$
61. $\gamma=0.27$	14. $\gamma=0.27$	60. $\gamma=0.27$
75. $\gamma=0.27$	73. $\gamma=0.26$	72. $\gamma=0.25$
59. $\gamma=0.25$	44. $\gamma=0.23$	79. $\gamma=0.23$
84. $\gamma=0.23$	82. $\gamma=0.21$	81. $\gamma=0.21$
89. $\gamma=0.21$	71. $\gamma=0.21$	88. $\gamma=0.19$
80. $\gamma=0.17$	83. $\gamma=0.16$	90. $\gamma=0.16$
25. $\gamma=0.14$	56. $\gamma=0.13$	24. $\gamma=0.13$
22. $\gamma=0.12$	21. $\gamma=0.12$	74. $\gamma=0.12$
57. $\gamma=0.11$	86. $\gamma=0.11$	58. $\gamma=0.11$
55. $\gamma=0.09$	54. $\gamma=0.09$	26. $\gamma=0.09$
13. $\gamma=0.09$	23. $\gamma=0.09$	12. $\gamma=0.09$
87. $\gamma=0.08$	65. $\gamma=0.08$	52. $\gamma=0.08$
51. $\gamma=0.08$	20. $\gamma=0.07$	28. $\gamma=0.07$
27. $\gamma=0.07$	77. $\gamma=0.07$	67. $\gamma=0.07$
66. $\gamma=0.06$	68. $\gamma=0.06$	35. $\gamma=0.06$
43. $\gamma=0.05$	53. $\gamma=0.05$	42. $\gamma=0.05$
37. $\gamma=0.05$	36. $\gamma=0.05$	11. $\gamma=0.04$
78. $\gamma=0.04$	40. $\gamma=0.04$	39. $\gamma=0.04$
69. $\gamma=0.04$	70. $\gamma=0.04$	38. $\gamma=0.03$
50. $\gamma=0.01$	41. $\gamma=0.01$	

KONTROLA NORMALNIH I POSMIČNIH NAPONA (slučaj opterećenja 34, početak štapa)

Računska uzdužna sila	N =	-4.342	k
Poprečna sila u pravcu osi 2	T2 =	-3.130	k
Moment savijanja oko osi 3	M3 =	1.526	k
			N
			k
			N
			m

KONTROLA NAPONA - TLAK I SAVIJANJE

Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrojno			
Korekcijski koeficijent	Kmod =	0.800	
Parcijalni koef. za svojstva gradiva	γ_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	
Faktor oblika (za pravokutni presjek)	km =	0.700	
Karakteristična tlačna čvrstoća	fc,0,k =	17.000	M
Računska tlačna čvrstoća	fc,0,d =	10.462	P
Karakteristična čvrstoća na savijanje	fm,k =	16.000	a
Računska čvrstoća na savijanje - os 2	fm,2,d =	10.296	M
Računska čvrstoća na savijanje - os 3	fm,3,d =	9.983	P
Relativna vitkost	Arel,2 =	0.056	a
Relativna vitkost	Arel,3 =	0.056	
Normalni tlačni napon	σc,0,d =	0.258	M
Moment otpora	W3 =	392.00	P
Normalni napon savijanja oko osi 3	σm3,d =	3.894	a
			c
			m
			3
			M
			P
			a

$$\sigma_{m3,d} \leq f_{m,3,d} \quad (3.894 \leq 9.983)$$

Iskorištenje presjeka je 39.0%



TLAK I SAVIJANJE - VELIKA VITKOST

Početna imperfekcija	$\beta_c =$	0.200
Koeficijent	$k_3 =$	1.021
Koeficijent	$k_2 =$	0.477
Koeficijent	$kc_3 =$	0.723
Koeficijent	$kc_2 =$	1.052

$$(\sigma_c, 0, d / (kc_2 \times fc, 0, d)) + km \times (\sigma_{m3, d} / fm, 3, d) + \sigma_{m2, d} / fm, 2, d \leq 1 \quad (0.297 \leq 1)$$

Iskorištenje presjeka je 29.7%

$$(\sigma_c, 0, d / (kc_3 \times fc, 0, d)) + \sigma_{m3, d} / fm, 3, d + km \times (\sigma_{m2, d} / fm, 2, d) \leq 1 \quad (0.424 \leq 1)$$

Iskorištenje presjeka je 42.4%

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	$f_{v, k} =$	1.800

Računska posmična čvrstoća	$f_{v, d} =$	1.108
----------------------------	--------------	-------

Površina poprečnog presjeka	$A =$	168.00
-----------------------------	-------	--------

Korekcijski koeficijent neto/bruto presjeka	$K_n =$	0.850
Površina neto presjeka	$A_n =$	142.80

Stvarni posmični napon (os 2)	$\tau_{2, d} =$	0.329
-------------------------------	-----------------	-------

$$\tau_{2, d} \leq f_{v, d} \quad (0.329 \leq 1.108)$$

Iskorištenje presjeka je 29.7%

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	$l_{ef} =$	216.00
--	------------	--------

5% fraktil modula E paralelno vlaknima	$E_{0.05} =$	5400.0
--	--------------	--------

5% fraktil modula posmika G	$G_{0.05} =$	330.00
-----------------------------	--------------	--------

Torzijski moment inercije	$I_{tor} =$	3904.5
---------------------------	-------------	--------

Moment inercije	$I_2 =$	2016.0
-----------------	---------	--------

Moment otpora	$W_3 =$	392.00
---------------	---------	--------

Kritični napon izvijanja	$\sigma_{m, crit} =$	138.96
--------------------------	----------------------	--------

Relativna vitkost za izvijanje	$\lambda_{rel} =$	0.339
Koeficijent	$k_{krit} =$	1.000
Normalni napon savijanja oko osi 3	$\sigma_{m3, d} =$	3.894

$$\sigma_{m3, d} \leq k_{krit} \times \sigma_{m3, d} \quad (3.894 \leq 9.983)$$

Iskorištenje presjeka je 39.0%

NAPOMENE:

- Elementi svih drvenih krovitšta predmetne građevine, koji nisu posebno označeni i proračunati, će se izvesti kao mjerodavne i prethodno proračunate statičke pozicije roga POZ 101.



➤ **POZ 102 – DRVENA PODROŽNICA (klasa gradiva - puno drvo klase C16)**
- DRVENI STUPOVI (klasa gradiva - puno drvo klase C16)
- DRVENE RUKE (klasa gradiva - puno drvo klase C16)

Analiza opterećenja

STALNO OPTEREĆENJE

- vl. težina drvenih konstruktivnih elemenata
- od POZ 101

automatski uzeta programom
1,90 kN

UPORABNO OPTEREĆENJE

- od POZ 101

1,07 kN

OPTEREĆENJE VJETROM

- od POZ 101 (vjetar 90/270 + unutra)
- od POZ 101 (vjetar 180 -unutra)

-3,13 kN

2,52 kN

OPTEREĆENJE SNIJEGOM

- od POZ 101

1,07 kN

Ulazni podaci - Konstrukcija

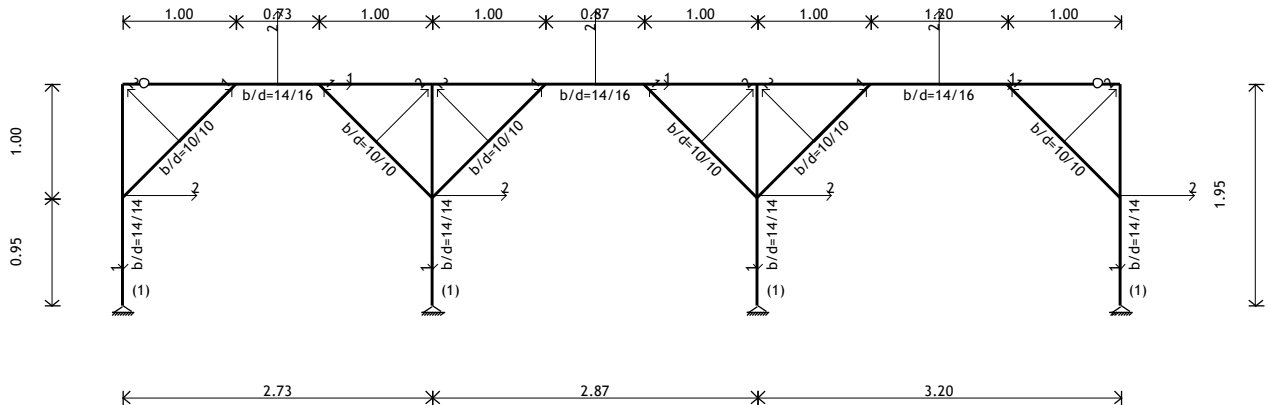


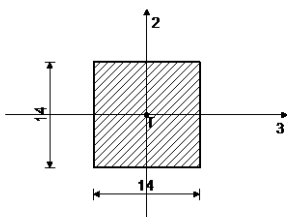
Tabela materijala

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. 2 0	5.00	1.000e-5	1.000e+7	0. 2 0

Setovi greda

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

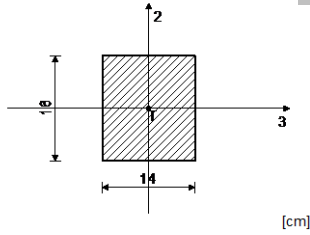
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Drvo-Četinari...	1.960e-2	1.633e-2	1.633e-2	5.410e-5	3.201e-5	3.201e-5



[cm]



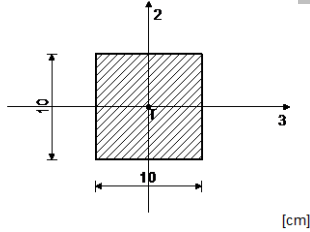
Set: 2 Presjek: b/d=14/16, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Drvo-Četinari...	2.240e-2	1.867e-2	1.867e-2	6.961e-5	3.659e-5	4.779e-5

Set: 3 Presjek: b/d=10/10, Jednostavni štap, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Drvo-Četinari...	1.000e-2	8.333e-3	8.333e-3	1.408e-5	8.333e-6	8.333e-6

Setovi točkastih ležajeva

	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	K,M2	K,M3
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			

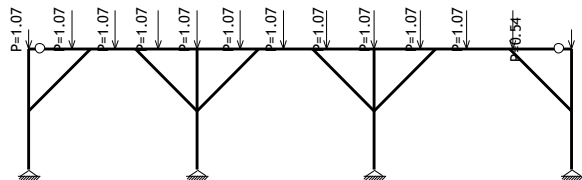
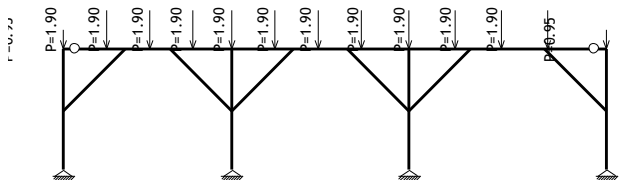
Ulazni podaci - Opterećenje

Lista slučajeva opterećenja

1	stalno i vlastita težina (g)
2	uporabno
3	vjetar 090/270 (+unutra)
4	vjetar 180 (- unutra)
5	snijeg
6	Komb.: 1.35xI+0.9xIV+1.5xV
7	Komb.: 1.35xI+0.9xIII+1.5xV
8	Komb.: 1.35xI+1.5xIV+0.75xV
9	Komb.: 1.35xI+1.5xIII+0.75xV
10	Komb.: I+0.9xIV+1.5xV
11	Komb.: I+0.9xIII+1.5xV
12	Komb.: I+1.5xIV+0.75xV
13	Komb.: I+1.5xIII+0.75xV
14	Komb.: 1.35xI+1.5xV
15	Komb.: 1.35xI+1.5xIV
16	Komb.: 1.35xI+1.5xIII
17	Komb.: 1.35xI+1.5xII
18	Komb.: I+1.5xV
19	Komb.: I+1.5xIV
20	Komb.: I+1.5xIII
21	Komb.: I+1.5xII
22	Komb.: 1.35xI
23	Komb.: I

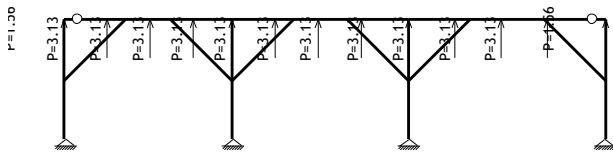
Opt. 1: stalno i vlastita težina (g)

Opt. 2: uporabno

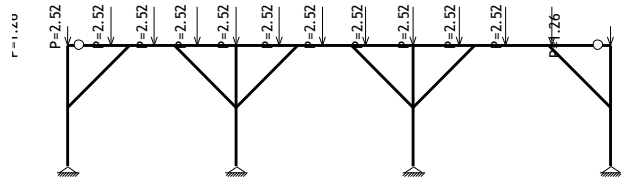




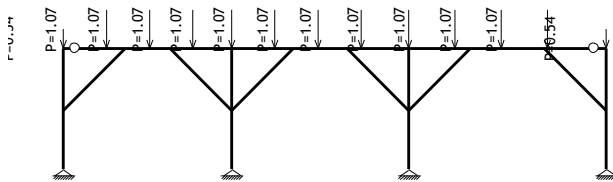
Opt. 3: vjetar 090/270 (+unutra)



Opt. 4: vjetar 180 (- unutra)

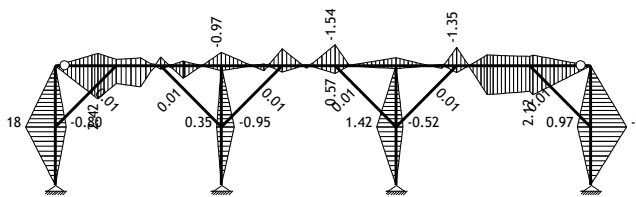


Opt. 5: snijeg

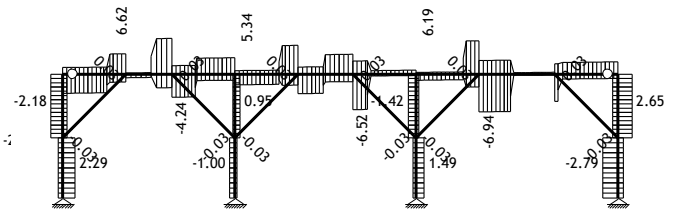


Statički proračun

Opt. 24: [GSN] 6-23

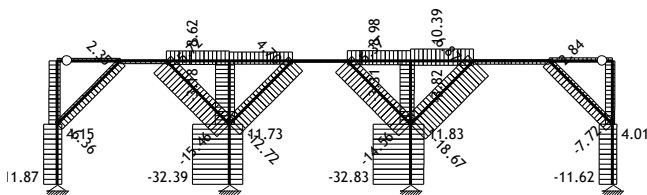


Opt. 24: [GSN] 6-23



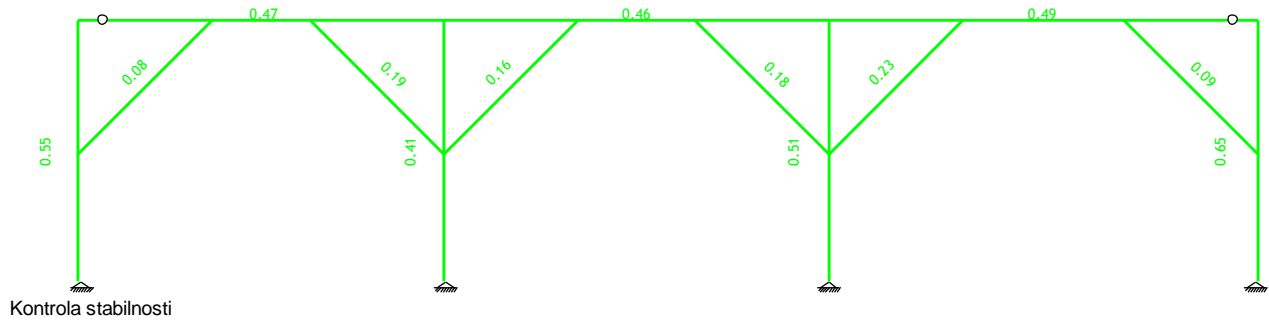
Utjecaji u gredi: max M3= 2.42 / min M3= -2.65 kNm
Opt. 24: [GSN] 6-23

Utjecaji u gredi: max T2= 6.62 / min T2= -6.94 kN



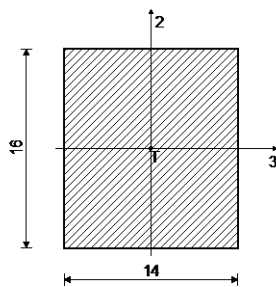
Utjecaji u gredi: max N1= 11.83 / min N1= -32.83 kN

Dimenzioniranje (GSN-drvo)



ŠTAP 82-116

Puno drvo crnogorica i bjelogorica - C16
Klasa uporabljivosti 1
EUROCODE



FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA [cm]		
8. $\gamma=0.49$	6. $\gamma=0.45$	12. $\gamma=0.45$
15. $\gamma=0.44$	10. $\gamma=0.40$	19. $\gamma=0.39$
14. $\gamma=0.29$	17. $\gamma=0.26$	18. $\gamma=0.24$
22. $\gamma=0.24$	21. $\gamma=0.22$	20. $\gamma=0.19$
23. $\gamma=0.18$	16. $\gamma=0.14$	13. $\gamma=0.13$
7. $\gamma=0.10$	9. $\gamma=0.08$	11. $\gamma=0.05$

KONTROLA NORMALNIH NAPONA

(slučaj opterećenja 8, na 225.0 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	N =	2.647	k
Poprečna sila u pravcu osi 2	T2 =	-1.209	k
Moment savijanja oko osi 3	M3 =	-2.118	k

KONTROLA NAPONA - VLAK I SAVIJANJE

Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrojno

Korekcijski koeficijent

Parcijalni koef. za svojstva gradiva

Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 2

Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 3

Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - vlak

Karakteristična vlačna čvrstoća

Računska vlačna čvrstoća

Faktor oblika (za pravokutni presjek)

Korekcijski koeficijent neto/bruto presjeka

Površina neto presjeka

Karakteristična čvrstoća na savijanje

Računska čvrstoća na savijanje - os 2

Računska čvrstoća na savijanje - os 3

Normalni vlačni napon

Moment otpora

Normalni napon savijanja oko osi 3

Kmod =	0.800	
γ_m =	1.300	
Kh_2 =	1.014	
Kh_3 =	1.000	
Kh_t =	1.014	
ft,0,k =	10.000	M
ft,0,d =	6.239	P
km =	0.700	a
Kn =	0.850	
An =	190.40	c
fm,k =	16.000	m
fm,2,d =	9.983	2
fm,3,d =	9.846	M
$\sigma_{t,0,d}$ =	0.118	P
W3 =	597.33	a
$\sigma_{m3,d}$ =	3.547	c



$$\sigma_{m3,d} \leq f_{m,3,d} \quad (3.547 \leq 9.846)$$

Iskorištenje presjeka je 36.0%

$$\sigma_{t,0,d} / f_{t,0,d} + k_m \times (\sigma_{m3,d} / f_{m,3,d}) + \sigma_{m2,d} / f_{m,2,d} \leq 1 \quad (0.274 \leq 1)$$

Iskorištenje presjeka je 27.4%

$$\sigma_{t,0,d} / f_{t,0,d} + \sigma_{m3,d} / f_{m,3,d} + k_m \times (\sigma_{m2,d} / f_{m,2,d}) \leq 1 \quad (0.382 \leq 1)$$

Iskorištenje presjeka je 38.2%

DOKAZ BOČNE STABILNOSTI

Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrajno

Korekcijski koeficijent

Kmod = 0.800

Parcijalni koef. za svojstva gradiva

ym = 1.300

Razmak pridržajnih točaka okomitih na pravac osi 2

lef = 320.00

c

5% fraktil modula E paralelno vlaknima

E0.05 = 5400.0

M

5% fraktil modula posmika G

G0.05 = 330.00

P

Torzijski moment inercije

I_{tor} = 6965.4

a

Moment inercije

I₂ = 3658.7

c

Moment otpora

W₃ = 597.33

m

Kritični napon izvijanja

σ_{m,crit} = 110.76

3

Relativna vitkost za izvijanje

λ_{rel} = 0.380

Koeficijent

k_{krit} = 1.000

Normalni napon savijanja oko osi 3

σ_{m3,d} = 3.547

M

P

a

$$\sigma_{m3,d} \leq k_{krit} \times f_{m,3,d} \quad (3.547 \leq 9.846)$$

Iskorištenje presjeka je 36.0%

KONTROLA POSMIČNIH NAPONA

(slučaj opterećenja 8, na 100.0 cm od početka štapa)

Poprečna sila u pravcu osi 2

T₂ = -6.940

k

KONTROLA NAPONA - POSMIK

Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrajno

Korekcijski koeficijent

Kmod = 0.800

Parcijalni koef. za svojstva gradiva

ym = 1.300

Karakteristični posmični napon

f_{v,k} = 1.800

M

Računska posmična čvrstoća

f_{v,d} = 1.108

P

Površina poprečnog presjeka

A = 224.00

a

Korekcijski koeficijent neto/bruto presjeka

K_n = 0.850

Površina neto presjeka

A_n = 190.40

c

Stvarni posmični napon (os 2)

τ_{2,d} = 0.547

m

M

P

a

$$\tau_{2,d} \leq f_{v,d} \quad (0.547 \leq 1.108)$$

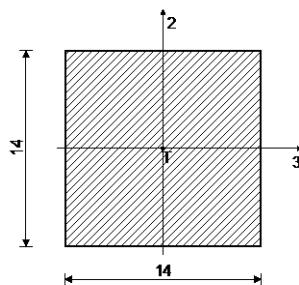
Iskorištenje presjeka je 49.4%

ŠTAP 116-92

Puno drvo crnogorica i bjelogorica - C16

Klasa uporabljivosti 1

EUROCODE



[cm]

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

8. γ=0.65

6. γ=0.59

12. γ=0.59

15. γ=0.58

10. γ=0.52

19. γ=0.52

14. γ=0.39

17. γ=0.34

22. γ=0.32



18. $\gamma=0.32$ 21. $\gamma=0.29$ 20. $\gamma=0.25$
23. $\gamma=0.24$ 16. $\gamma=0.18$ 13. $\gamma=0.17$
7. $\gamma=0.14$ 9. $\gamma=0.11$ 11. $\gamma=0.07$

KONTROLA NORMALNIH I POSMIČNIH NAPONA
(slučaj opterećenja 8, na 100.0 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	N =	-11.493	k
Poprečna sila u pravcu osi 2	T2 =	-2.787	k
Moment savijanja oko osi 3	M3 =	2.647	k
			N
			k
			N
			m

KONTROLA NAPONA - TLAK I SAVIJANJE

Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrajno	Kmod =	0.800	
Korekcijski koeficijent	$\gamma_m =$	1.300	
Parcijalni koef. za svojstva gradiva			
Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 2	$K_{h,2} =$	1.014	
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	$f_{c,0,k} =$	17.000	M
Računska tlačna čvrstoća	$f_{c,0,d} =$	10.462	P
Karakteristična čvrstoća na savijanje	$f_{m,k} =$	16.000	a
Računska čvrstoća na savijanje	$f_{m,d} =$	9.983	M
Relativna vitkost	$\lambda_{rel,2} =$	0.862	P
Relativna vitkost	$\lambda_{rel,3} =$	0.862	a
Normalni tlačni napon	$\sigma_{c,0,d} =$	0.586	M
Moment otpora	$W_3 =$	457.33	P
Normalni napon savijanja oko osi 3	$\sigma_{m3,d} =$	5.788	a

$$\sigma_{m3,d} \leq f_{m,d} \quad (5.788 \leq 9.983)$$

Iskorištenje presjeka je 58.0%

TLAK I SAVIJANJE - VELIKA VITKOST

Početna imperfekcija	$\beta_c =$	0.200
Koeficijent	$k_3 =$	0.927
Koeficijent	$k_2 =$	0.927
Koeficijent	$k_{c,3} =$	0.787
Koeficijent	$k_{c,2} =$	0.787

$$(\sigma_{c,0,d} / (k_{c,2} \times f_{c,0,d})) + k_m \times (\sigma_{m3,d} / f_{m,d}) + \sigma_{m2,d} / f_{m,d} \leq 1 \quad (0.477 \leq 1)$$

Iskorištenje presjeka je 47.7%

$$(\sigma_{c,0,d} / (k_{c,3} \times f_{c,0,d})) + \sigma_{m3,d} / f_{m,d} + k_m \times (\sigma_{m2,d} / f_{m,d}) \leq 1 \quad (0.651 \leq 1)$$

Iskorištenje presjeka je 65.1%

KONTROLA NAPONA - POSMIK

Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrajno	Kmod =	0.800	
Korekcijski koeficijent	$\gamma_m =$	1.300	
Parcijalni koef. za svojstva gradiva			
Karakteristični posmični napon	$f_{v,k} =$	1.800	M
Računska posmična čvrstoća	$f_{v,d} =$	1.108	P
Površina poprečnog presjeka	A =	196.00	a
Korekcijski koeficijent neto/bruto presjeka	$K_n =$	0.850	M
Površina neto presjeka	$A_n =$	166.60	P
Stvarni posmični napon(os 2)	$\tau_{2,d} =$	0.251	a

$$\tau_{2,d} \leq f_{v,d} \quad (0.251 \leq 1.108)$$

Iskorištenje presjeka je 22.6%



DOKAZ STABILNOSTI ELEMENTA

(slučaj opterećenja 8, na 100.0 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	N =	-6.012	k
Poprečna sila u pravcu osi 2	T2 =	2.647	N
Moment savijanja oko osi 3	M3 =	2.647	k
			N
			k
			N
			m

DOKAZ BOČNE STABILNOSTI

Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrojno

Korekcijski koeficijent

Parcijalni koef. za svojstva gradiva

Razmak pridržajnih točaka okomitih na pravac osi 2

Kmod =	0.800		
γ_m =	1.300		
l_{ef} =	195.00	c	
5% fraktil modula E paralelno vlaknima	E0.05 =	5400.0	M
			P
			a
5% fraktil modula posmika G	G0.05 =	330.00	M
			P
			a
Torzijski moment inercije	I_{tor} =	5410.7	c
			m
Moment inercije	I_2 =	3201.3	4
			c
			m
Moment otpora	W3 =	457.33	4
			c
			m
Kritični napon izvijanja	$\sigma_{m,crit}$ =	195.72	3
			M
			P
			a
Relativna vitkost za izvijanje	λ_{rel} =	0.286	
Koeficijent	k_{krit} =	1.000	
Normalni napon savijanja oko osi 3	$\sigma_{m3,d}$ =	5.788	M
			P
			a

$$\sigma_{m3,d} \leq k_{krit} \times \sigma_{m3,d} \text{ (5.788} \leq \text{9.983)}$$

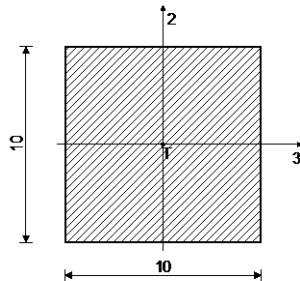
Iskorištenje presjeka je 58.0%

ŠTAP 63-90

Puno drvo crnogorica i bjelogorica - C16

Klasa uporabljivosti 1

EUROCODE



[cm]

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

8. $\gamma=0.23$	6. $\gamma=0.21$	12. $\gamma=0.21$
15. $\gamma=0.20$	10. $\gamma=0.18$	19. $\gamma=0.18$
14. $\gamma=0.14$	20. $\gamma=0.12$	17. $\gamma=0.12$
22. $\gamma=0.11$	18. $\gamma=0.11$	21. $\gamma=0.10$
16. $\gamma=0.09$	13. $\gamma=0.09$	23. $\gamma=0.08$
9. $\gamma=0.05$	7. $\gamma=0.05$	11. $\gamma=0.03$

KONTROLA NORMALNIH NAPONA

(slučaj opterećenja 8, početak štapa)

Računska uzdužna sila	N =	-18.671	k
Poprečna sila u pravcu osi 2	T2 =	0.000	N
			k
			N

KONTROLA NAPONA - TLAK

Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrojno

Korekcijski koeficijent

Parcijalni koef. za svojstva gradiva

Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 2

Kmod =	0.800		
γ_m =	1.300		
Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 2	$K_{h,2}$ =	1.084	
Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 3	$K_{h,3}$ =	1.084	
Faktor oblika (za pravokutni presjek)	k_m =	0.700	

Karakteristična tlačna čvrstoća	$f_{c,0,k}$ =	17.000	M
			P
			a
Računska tlačna čvrstoća	$f_{c,0,d}$ =	10.462	M
			P
			a
Karakteristična čvrstoća na savijanje	$f_{m,k}$ =	16.000	M
			P
			a



Računska čvrstoća na savijanje	$f_{m,d} =$	10.678	M P a
Relativna vitkost	$\lambda_{rel,2} =$	0.875	
Relativna vitkost	$\lambda_{rel,3} =$	0.875	
Normalni tlačni napon	$\sigma_{c,0,d} =$	1.867	M P a
TLAK I SAVIJANJE - VELIKA VITKOST			
Početna imperfekcija	$\beta_c =$	0.200	
Koeficijent	$k_3 =$	0.940	
Koeficijent	$k_2 =$	0.940	
Koeficijent	$k_{c,3} =$	0.778	
Koeficijent	$k_{c,2} =$	0.778	
	$(\sigma_{c,0,d} / (k_{c,2} \times f_{c,0,d})) + k_m \times (\sigma_{m3,d} / f_{m,d}) +$ $+ \sigma_{m2,d} / f_{m,d} \leq 1 \text{ (0.229} \leq 1)$		
Iskorištenje presjeka je 22.9%			
	$(\sigma_{c,0,d} / (k_{c,3} \times f_{c,0,d})) + \sigma_{m3,d} / f_{m,d} +$ $+ k_m \times (\sigma_{m2,d} / f_{m,d}) \leq 1 \text{ (0.229} \leq 1)$		
Iskorištenje presjeka je 22.9%			

NAPOMENE:

- Elementi drvenog krovišta predmetne građevine, koji nisu posebno označeni i proračunati, će se izvesti kao mjerodavne i prethodno proračunate statičke pozicije podrožnice, stupova i ruku POZ 102.

➤ POZ 103 – DRVENI ROG UPRAVNE ZGRADE

DRVENI ROG će se izvesti od punog drva klase C16.

Analiza opterećenja

STALNO OPTEREĆENJE

- vl. težina drvenog roga automatski uzeta programom
 - slojevi krova $0,85 \text{ kN/m}^2 \times 0,76 \text{ m} = 0,65 \text{ kN/m}$
- $g_{\perp} = 0,65 \times \cos 24^\circ = 0,59 \text{ kN/m}$
 $g_{\parallel} = 0,65 \times \sin 24^\circ = 0,26 \text{ kN/m}$

UPORABNO OPTEREĆENJE

- koncentrirano, pokretno opt. od radnika $0,55 \text{ kN/m}^2 \times 0,76 \text{ m} = 0,42 \text{ kN/m}$
- $g_{\perp} = 0,42 \times \cos 24^\circ = 0,38 \text{ kN/m}$
 $g_{\parallel} = 0,42 \times \sin 24^\circ = 0,17 \text{ kN/m}$

OPTEREĆENJE VJETROM NA ZATVORENI DVOSTREŠNI KROV

- ⇒ SMJER VJETRA $\Theta=0^\circ$ i $\Theta=180^\circ$ (+ pritisak unutra)
- $W_{e,G} = - 2,08 \times 0,76 = -1,58 \text{ kN/m}$
 $W_{e,H} = - 0,79 \times 0,76 = -0,60 \text{ kN/m}$
 $W_{e,I} = - 1,08 \times 0,76 = -0,82 \text{ kN/m}$
 $W_{e,J} = - 1,66 \times 0,76 = -1,26 \text{ kN/m}$
- ⇒ SMJER VJETRA $\Theta=0^\circ$ i $\Theta=180^\circ$ (- sisanje unutra)
- $W_{e,G} = + 1,44 \times 0,76 = +1,09 \text{ kN/m}$
 $W_{e,H} = + 1,12 \times 0,76 = +0,85 \text{ kN/m}$
 $W_{e,I} = + 0,54 \times 0,76 = +0,41 \text{ kN/m}$
 $W_{e,J} = +0,54 \times 0,76 = +0,41 \text{ kN/m}$
- ⇒ SMJER VJETRA $\Theta=90^\circ$ i $\Theta=270^\circ$ (+ pritisak unutra) $W_{e,H} = -1,43 \times 0,76 = -1,09 \text{ kN/m}$

OPTEREĆENJE SNIJEGOM

- opterećenje snijegom $0,60 \text{ kN/m}^2 \times 0,76 \text{ m} = 0,46 \text{ kN/m}$
- $s_{1\perp} = 0,46 \times \cos^2(24^\circ) = 0,38 \text{ kN/m}$
 $s_{1\parallel} = 0,46 \times \cos(24^\circ) \times \sin(24^\circ) = 0,17 \text{ kN/m}$



Ulazni podaci - Konstrukcija

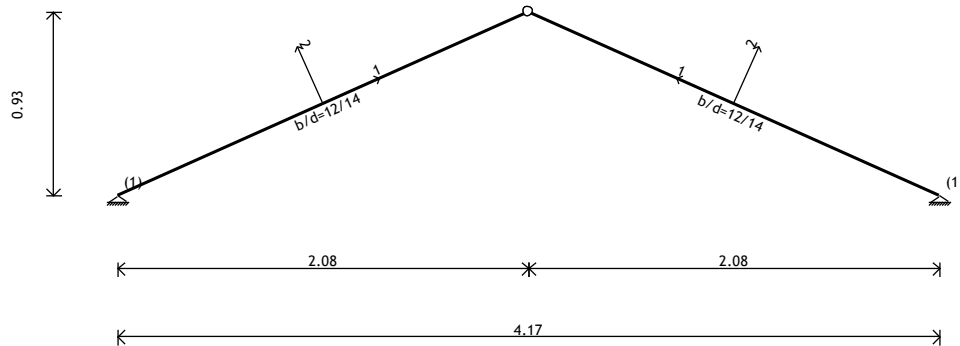


Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m ²]	μ	γ [kN/m ³]	α [1/C]	Em[kN/m ²]	μ m
1	Drvo-Četinari-Masivno	1.000e+7	0. 2 0	5.00	1.000e-5	1.000e+7	0. 2 0

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

Setovi točkastih ležajeva

1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			
---	-----------	-----------	-----------	--	--	--

Ulazni podaci - Opterećenje

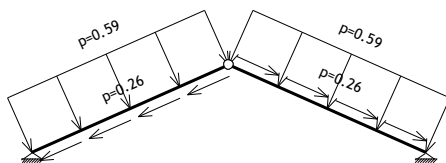
Lista slučajeva opterećenja

1	stalno i vlastita težina (g)
2	uporabno
3	vjetar 000+ unutra
4	vjetar 180+ unutra
5	vjetar 000 - unutra
6	vjetar 180 - unutra
7	vjetar 090/270 + unutra
8	snijeg_1
9	snijeg_2
10	snijeg_3
11	Komb.: 1.35xl+0.9xVII+1.5xX
12	Komb.: 1.35xl+0.9xVII+1.5xIX
13	Komb.: 1.35xl+0.9xVII+1.5xVIII
14	Komb.: 1.35xl+0.9xVI+1.5xX
15	Komb.: 1.35xl+0.9xVI+1.5xIX
16	Komb.: 1.35xl+0.9xVI+1.5xVIII
17	Komb.: 1.35xl+0.9xV+1.5xX
18	Komb.: 1.35xl+0.9xV+1.5xIX
19	Komb.: 1.35xl+0.9xV+1.5xVIII
20	Komb.: 1.35xl+0.9xIV+1.5xX
21	Komb.: 1.35xl+0.9xIV+1.5xIX
22	Komb.: 1.35xl+0.9xIV+1.5xVIII
23	Komb.: 1.35xl+0.9xIII+1.5xX
24	Komb.: 1.35xl+0.9xIII+1.5xIX
25	Komb.: 1.35xl+0.9xIII+1.5xVIII
26	Komb.: 1.35xl+1.5xVII+0.75xX
27	Komb.: 1.35xl+1.5xVII+0.75xIX
28	Komb.: 1.35xl+1.5xVII+0.75xVIII
29	Komb.: 1.35xl+1.5xVI+0.75xX
30	Komb.: 1.35xl+1.5xVI+0.75xIX
31	Komb.: 1.35xl+1.5xVI+0.75xVIII
32	Komb.: 1.35xl+1.5xV+0.75xX
33	Komb.: 1.35xl+1.5xV+0.75xIX
34	Komb.: 1.35xl+1.5xV+0.75xVIII
35	Komb.: 1.35xl+1.5xIV+0.75xX
36	Komb.: 1.35xl+1.5xIV+0.75xIX
37	Komb.: 1.35xl+1.5xIV+0.75xVIII
38	Komb.: 1.35xl+1.5xIII+0.75xX
39	Komb.: 1.35xl+1.5xIII+0.75xIX

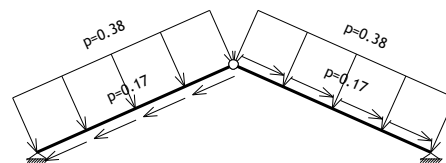


40	Komb.: 1.35xI+1.5xIII+0.75xVIII
41	Komb.: I+0.9xVII+1.5xX
42	Komb.: I+0.9xVII+1.5xIX
43	Komb.: I+0.9xVII+1.5xVIII
44	Komb.: I+0.9xVI+1.5xX
45	Komb.: I+0.9xVI+1.5xIX
46	Komb.: I+0.9xVI+1.5xVIII
47	Komb.: I+0.9xV+1.5xX
48	Komb.: I+0.9xV+1.5xIX
49	Komb.: I+0.9xV+1.5xVIII
50	Komb.: I+0.9xIV+1.5xX
51	Komb.: I+0.9xIV+1.5xIX
52	Komb.: I+0.9xIV+1.5xVIII
53	Komb.: I+0.9xIII+1.5xX
54	Komb.: I+0.9xIII+1.5xIX
55	Komb.: I+0.9xIII+1.5xVIII
56	Komb.: I+1.5xVII+0.75xX
57	Komb.: I+1.5xVII+0.75xIX
58	Komb.: I+1.5xVII+0.75xVIII
59	Komb.: I+1.5xVI+0.75xX
60	Komb.: I+1.5xVI+0.75xIX
61	Komb.: I+1.5xVI+0.75xVIII
62	Komb.: I+1.5xV+0.75xX
63	Komb.: I+1.5xV+0.75xIX
64	Komb.: I+1.5xV+0.75xVIII
65	Komb.: I+1.5xIV+0.75xX
66	Komb.: I+1.5xIV+0.75xIX
67	Komb.: I+1.5xIV+0.75xVIII
68	Komb.: I+1.5xIII+0.75xX
69	Komb.: I+1.5xIII+0.75xIX
70	Komb.: I+1.5xIII+0.75xVIII
71	Komb.: 1.35xI+1.5xX
72	Komb.: 1.35xI+1.5xIX
73	Komb.: 1.35xI+1.5xVIII
74	Komb.: 1.35xI+1.5xVII
75	Komb.: 1.35xI+1.5xVI
76	Komb.: 1.35xI+1.5xV
77	Komb.: 1.35xI+1.5xIV
78	Komb.: 1.35xI+1.5xIII
79	Komb.: 1.35xI+1.5xII
80	Komb.: I+1.5xX
81	Komb.: I+1.5xIX
82	Komb.: I+1.5xVIII
83	Komb.: I+1.5xVII
84	Komb.: I+1.5xVI
85	Komb.: I+1.5xV
86	Komb.: I+1.5xIV
87	Komb.: I+1.5xIII
88	Komb.: I+1.5xII
89	Komb.: 1.35xI
90	Komb.: I

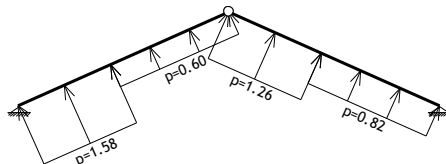
Opt. 1: stalno i vlastita teжина (g)



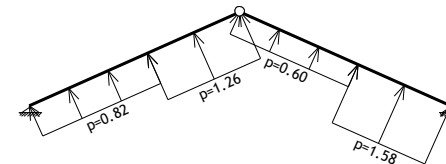
Opt. 2: uporabno



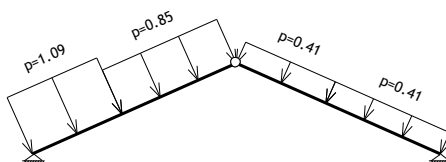
Opt. 3: vjetar 000+ unutra



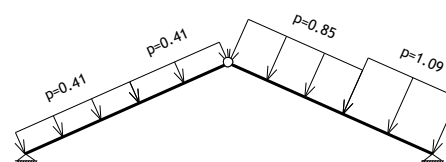
Opt. 4: vjetar 180+ unutra



Opt. 5: vjetar 000 - unutra

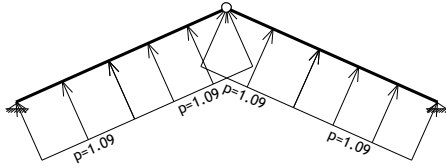


Opt. 6: vjetar 180 - unutra

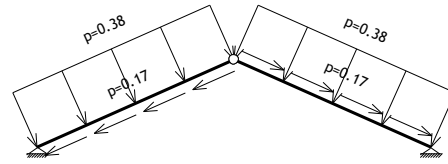




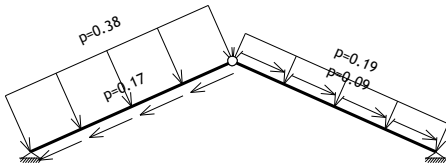
Opt. 7: vjetar 090/270 + unutra



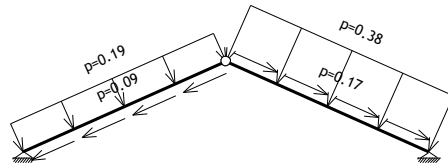
Opt. 8: snijeg_1



Opt. 9: snijeg_2

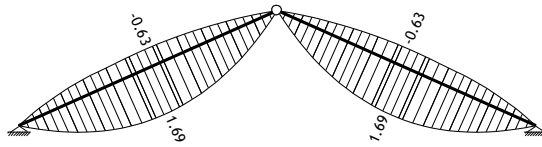


Opt. 10: snijeg_3



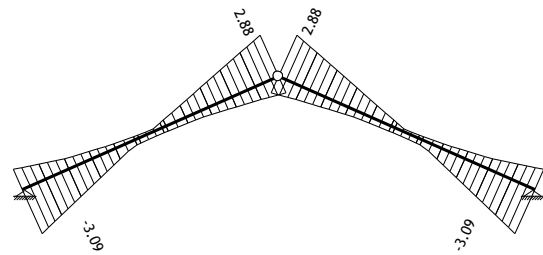
Statički proračun

Opt. 91: [GSN] 11-90

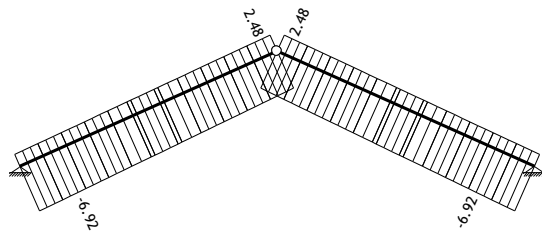


Utjecaji u gredi: max M3= 1.69 / min M3= -0.63 kNm
Opt. 91: [GSN] 11-90

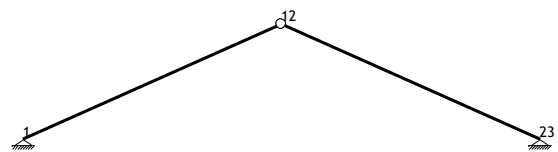
Opt. 91: [GSN] 11-90



Utjecaji u gredi: max T2= 2.88 / min T2= -3.09 kNm

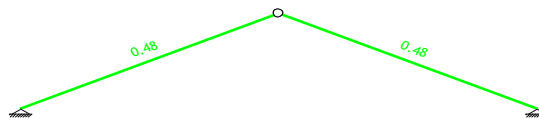


Utjecaji u gredi: max N1= 2.48 / min N1= -6.92 kN



Dispozicija greda

Dimenzioniranje (drvo)

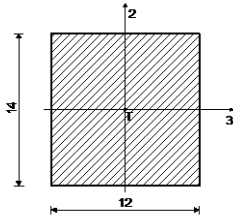


Kontrola stabilnosti



ŠTAP 1-12

Puno drvo crnogorica i bjelogorica - C16
Klasa uporabljivosti 1



[cm]

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA		
34. $\gamma=0.48$	33. $\gamma=0.48$	32. $\gamma=0.45$
64. $\gamma=0.44$	63. $\gamma=0.43$	19. $\gamma=0.43$
18. $\gamma=0.43$	76. $\gamma=0.42$	62. $\gamma=0.41$
49. $\gamma=0.39$	48. $\gamma=0.38$	17. $\gamma=0.38$
85. $\gamma=0.38$	16. $\gamma=0.35$	15. $\gamma=0.35$
31. $\gamma=0.35$	30. $\gamma=0.35$	47. $\gamma=0.34$
29. $\gamma=0.32$	46. $\gamma=0.31$	45. $\gamma=0.31$
61. $\gamma=0.30$	14. $\gamma=0.30$	60. $\gamma=0.30$
75. $\gamma=0.29$	73. $\gamma=0.28$	59. $\gamma=0.28$
72. $\gamma=0.28$	44. $\gamma=0.26$	84. $\gamma=0.25$
79. $\gamma=0.25$	82. $\gamma=0.23$	81. $\gamma=0.23$
71. $\gamma=0.23$	89. $\gamma=0.23$	88. $\gamma=0.21$
80. $\gamma=0.19$	83. $\gamma=0.18$	90. $\gamma=0.17$
87. $\gamma=0.17$	86. $\gamma=0.16$	56. $\gamma=0.15$
68. $\gamma=0.14$	74. $\gamma=0.14$	57. $\gamma=0.13$
65. $\gamma=0.13$	58. $\gamma=0.13$	78. $\gamma=0.12$
25. $\gamma=0.12$	22. $\gamma=0.12$	69. $\gamma=0.12$
24. $\gamma=0.12$	70. $\gamma=0.11$	21. $\gamma=0.11$
77. $\gamma=0.11$	26. $\gamma=0.11$	66. $\gamma=0.10$
67. $\gamma=0.10$	13. $\gamma=0.10$	38. $\gamma=0.09$
12. $\gamma=0.09$	27. $\gamma=0.08$	35. $\gamma=0.08$
28. $\gamma=0.08$	40. $\gamma=0.08$	39. $\gamma=0.08$
55. $\gamma=0.08$	52. $\gamma=0.07$	54. $\gamma=0.07$
23. $\gamma=0.07$	51. $\gamma=0.07$	20. $\gamma=0.07$
36. $\gamma=0.06$	37. $\gamma=0.06$	43. $\gamma=0.05$
42. $\gamma=0.05$	11. $\gamma=0.05$	53. $\gamma=0.03$
50. $\gamma=0.01$	41. $\gamma=0.01$	

KONTROLA NORMALNIH NAPONA (slučaj opterećenja 34, na 103.6 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	N =	-6.010	k
Poprečna sila u pravcu osi 2	T2 =	-0.176	N
Moment savijanja oko osi 3	M3 =	-1.684	k
			N
			k
			N
			m

KONTROLA NAPONA - TLAK I SAVIJANJE

Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrojno			
Korekcijski koeficijent	Kmod =	0.800	
Parcijalni koef. za svojstva gradiva	γ_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	
Faktor oblika (za pravokutni presjek)	km =	0.700	
Karakteristična tlačna čvrstoća	fc,0,k =	17.000	M
			P
			a
Računska tlačna čvrstoća	fc,0,d =	10.462	M
			P
			a
Karakteristična čvrstoća na savijanje	fm,k =	16.000	M
			P
			a
Računska čvrstoća na savijanje - os 2	fm,2,d =	10.296	M
			P
			a
Računska čvrstoća na savijanje - os 3	fm,3,d =	9.983	M
			P
			a
Relativna vitkost	$\lambda_{rel,2}$ =	0.588	
Relativna vitkost	$\lambda_{rel,3}$ =	0.588	
Normalni tlačni napon	σc,0,d =	0.358	M
			P
			a
Moment otpora	W3 =	392.00	c
			m
			3
Normalni napon savijanja oko osi 3	σm3,d =	4.296	M
			P
			a

$$\sigma_{m3,d} \leq f_{m,3,d} \quad (4.296 \leq 9.983)$$

Iskorištenje presjeka je 43.0%

TLAK I SAVIJANJE - VELIKA VITKOST

Početna imperfekcija	β_c =	0.200
Koeficijent	k3 =	1.078
Koeficijent	k2 =	0.701
Koeficijent	kc,3 =	0.684
Koeficijent	kc,2 =	0.922



$$(\sigma_c, 0, d / (k_c \cdot 2 \times f_c, 0, d)) + k_m \times (\sigma_m, 3, d / f_m, 3, d) + \sigma_m, 2, d / f_m, 2, d \leq 1 \quad (0.338 \leq 1)$$

Iskorištenje presjeka je 33.8%

$$(\sigma_c, 0, d / (k_c \cdot 3 \times f_c, 0, d)) + \sigma_m, 3, d / f_m, 3, d + k_m \times (\sigma_m, 2, d / f_m, 2, d) \leq 1 \quad (0.480 \leq 1)$$

Iskorištenje presjeka je 48.0%

KONTROLA POSMIČNIH NAPONA
(slučaj opterećenja 33, početak štapa)

Poprečna sila u pravcu osi 2	T2 =	-3.086	k N
KONTROLA NAPONA - POSMIK			
Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrojano			
Korekcijski koeficijent	Kmod =	0.800	
Parcijalni koef. za svojstva gradiva	γm =	1.300	
Karakteristični posmični napon	f _{v,k} =	1.800	M P a
Računska posmična čvrstoća	f _{v,d} =	1.108	M P a
Površina poprečnog presjeka	A =	168.00	c m 2
Korekcijski koeficijent neto/bruto presjeka	Kn =	0.850	
Površina neto presjeka	An =	142.80	c m 2
Stvarni posmični napon (os 2)	τ _{2,d} =	0.324	M P a

$$\tau_{2,d} \leq f_{v,d} \quad (0.324 \leq 1.108)$$

Iskorištenje presjeka je 29.3%

DOKAZ STABILNOSTI ELEMENTA
(slučaj opterećenja 33, na 103.6 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	N =	-5.792	k N
Poprečna sila u pravcu osi 2	T2 =	-0.176	k N
Moment savijanja oko osi 3	M3 =	-1.684	k N m
DOKAZ BOČNE STABILNOSTI			
Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrojano			
Korekcijski koeficijent	Kmod =	0.800	
Parcijalni koef. za svojstva gradiva	γm =	1.300	
Razmak pridržajnih točaka okomitih na pravac osi 2	l _{ef} =	228.00	c m
5% fraktil modula E paralelno vlaknima	E _{0.05} =	5400.0	M P a
5% fraktil modula posmika G	G _{0.05} =	330.00	M P a
Torzijski moment inercije	I _{tor} =	3904.5	c m 4
Moment inercije	I ₂ =	2016.0	c m 4
Moment otpora	W ₃ =	392.00	c m 3
Kritični napon izvijanja	σ _{m,crit} =	131.65	M P a
Relativna vitkost za izvijanje	λ _{rel} =	0.349	
Koeficijent	k _{krit} =	1.000	
Normalni napon savijanja oko osi 3	σ _{m,3,d} =	4.296	M P a

$$\sigma_{m,3,d} \leq k_{krit} \times f_{m,3,d} \quad (4.296 \leq 9.983)$$

Iskorištenje presjeka je 43.0%

NAPOMENE:

- Elementi drvenog krovišta predmetne građevine, koji nisu posebno označeni i proračunati, će se izvesti kao mjerodavne i prethodno proračunate statičke pozicije rogova POZ 103.



➤ POZ 201 - AB PLOČA

➤ POZ 202 - AB GREDA

➤ POZ 203 - AB GREDA

Postojeća **AB PLOČA I GREDE** su definirane **Rješenjem za građenje**, KLASA: UP/I-361-03/13-09/01, URBROJ: 2198/1-11-1/1-14-16, izdano od Upravnog odjela za provedbu dokumenata prostornog uređenja i gradnje Zadarske županije, Ispostava Benkovac, 20. kolovoza 2014. godine, pravomoćno od 15. rujna 2014. godine.

Pretpostavlja se da je u postojeće konstruktivne elemente (ploča i grede) ugrađena prethodno proračunata armatura, koju valja provjeriti prilikom izvođenja radova. Također se pretpostavlja da su konstruktivni elementi (ploče i grede) izvedeni od betona klase C25/30 sa vrijednosti zaštitnog sloja $c_{nom} = c_{min} + \Delta c = 20 + 5 = 25$ mm. U slučaju bilo kakvih odstupanja potrebno je obavjestiti nadzornog inženjera.

Ovim projektom Izmjena i dopuna je obuhvaćena provjera postojeće AB ploče i greda u svrhu utvrđivanja njihove nosivosti s obzirom na promjenu konstruktivnog sustava krovišta iz predviđenog armiranobetonskog u drveno krovište.

Analiza opterećenja

STALNO DJELOVANJE

- vl. težina AB ploče automatski uzeta programom
- od slojeva međukatne konstrukcije 1,57 kN/m²
- od POZ 102 3,40; 9,05; 9,19; 3,35 kN

UPORABNO OPTEREĆENJE

- uobičajene stambene prostorije 2,0 kN/m²
- od POZ 102 1,70, 4,71; 4,77; 1,66 kN

OPTEREĆENJE VJETROM

- od POZ 102 (- unutra) 4,0; 11,1; 11,23; 3,90 kN

OPTEREĆENJE SNIJEGOM

- od POZ 102 1,70; 4,71; 4,77; 1,66 kN

Ulazni podaci - Konstrukcija

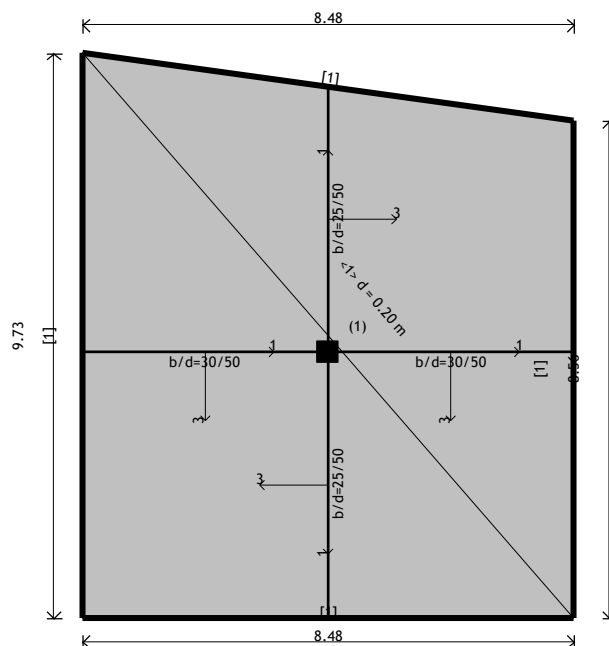


Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m ²]	μ	γ [kN/m ³]	αt [1/C]	Em[kN/m ²]	μm
1	Beton C 25/30	3.150e+7	0. 2 0	25.00	1.000e-5	3.150e+7	0. 2 0



Setovi ploča

No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m2]	G[kN/m2]	α
<1	0.200	0.100	1	Tanka ploča	Izotropna			
>								

Setovi greda

Set: 1 Presjek: b/d=25/50, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C 25/30	1.250e-1	1.042e-1	1.042e-1	1.788e-3	6.510e-4	2.604e-3

[cm]

Set: 2 Presjek: b/d=30/50, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C 25/30	1.500e-1	1.250e-1	1.250e-1	2.817e-3	1.125e-3	3.125e-3

[cm]

Setovi linijskih ležajeva

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

Setovi točkastih ležajeva

Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	K,M2	K,M3
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			

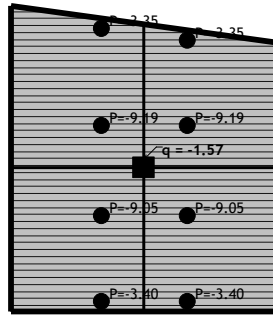
Ulazni podaci - Opterećenje

Lista slučajeva opterećenja

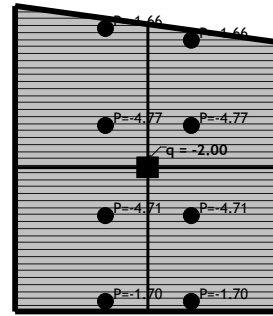
LC	Naziv
1	stalno i vlastita težina (g)
2	uporabno
3	vjetar
4	snijeg
5	Komb.: 1.35xI+1.05xII+0.9xIII+1.5xIV
6	Komb.: 1.35xI+1.05xII+1.5xIII+0.75xIV
7	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.9xIII+0.75xIV
8	Komb.: I+1.05xII+0.9xIII+1.5xIV
9	Komb.: I+1.05xII+1.5xIII+0.75xIV
10	Komb.: I+1.5xII+0.9xIII+0.75xIV
11	Komb.: 1.35xI+1.05xII+1.5xIV
12	Komb.: 1.35xI+1.05xII+1.5xIII
13	Komb.: 1.35xI+0.9xIII+1.5xIV
14	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.9xIII
15	Komb.: 1.35xI+1.5xIII+0.75xIV
16	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.75xIV
17	Komb.: I+1.05xII+1.5xIV
18	Komb.: I+1.05xII+1.5xIII
19	Komb.: I+0.9xIII+1.5xIV
20	Komb.: I+1.5xII+0.9xIII
21	Komb.: I+1.5xII+0.75xIV
22	Komb.: I+1.5xII+0.75xIV
23	Komb.: 1.35xI+1.5xIV
24	Komb.: 1.35xI+1.5xIII
25	Komb.: 1.35xI+1.5xII
26	Komb.: I+1.5xIV
27	Komb.: I+1.5xIII
28	Komb.: I+1.5xII
29	Komb.: 1.35xI
30	Komb.: I



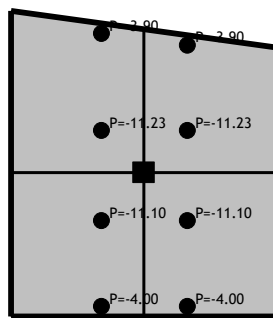
Opt. 1: stalno i vlastita težina (g)



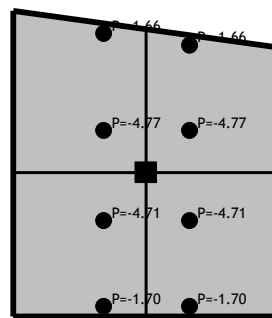
Opt. 2: uporabno



Opt. 3: vjetar

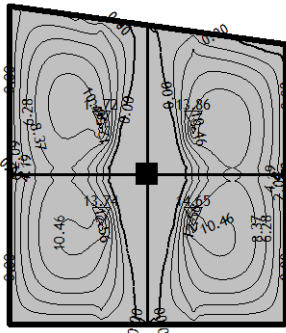


Opt. 4: snijeg



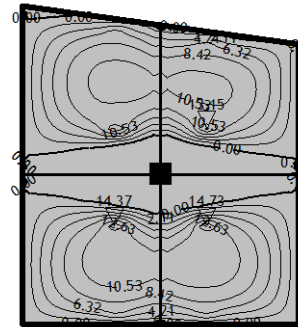
Statički proračun

Opt. 31: [GSN] 5-30



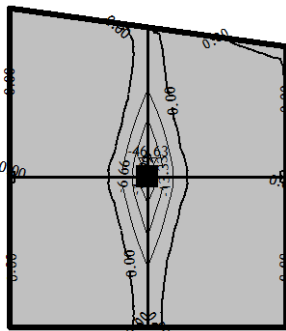
Utjecaji u ploči: max Mx= 14.65 / min Mx= 0.00 kNm/m

Opt. 31: [GSN] 5-30



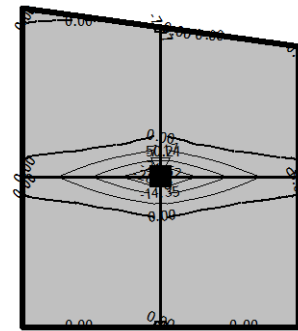
Utjecaji u ploči: max My= 14.73 / min My= 0.00 kNm/m

Opt. 31: [GSN] 5-30



Utjecaji u ploči: max Mx= 0.00 / min Mx= -46.63 kNm/m

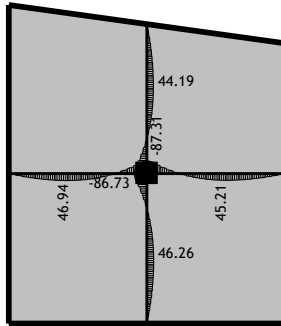
Opt. 31: [GSN] 5-30



Utjecaji u ploči: max My= 0.00 / min My= -50.21 kNm/m



Opt. 31: [GSN] 5-30



Utjecaji u gredi: max M3= 46.94 / min M3= -87.31 kNm

Opt. 31: [GSN] 5-30



Utjecaji u gredi: max T2= 57.82 / min T2= -56.88 kN

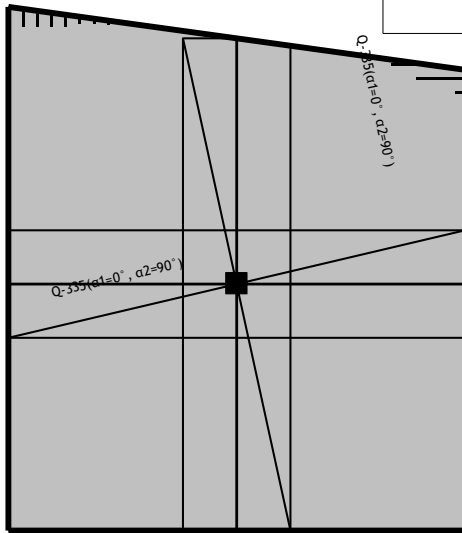
Dimenzioniranje (beton)

Odabrana armatura
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B, a=2.50 cm

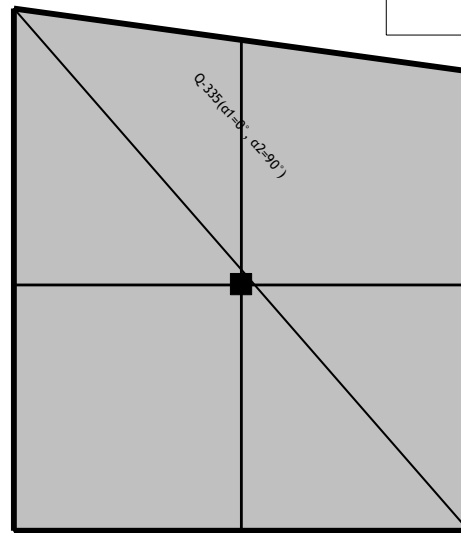
Aa - g.zona [cm ² /m]
-5.75
-2.88
0.00

Odabrana armatura
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B, a=2.50 cm

Aa - d.zona [cm ² /m]
0.00
0.99
1.97

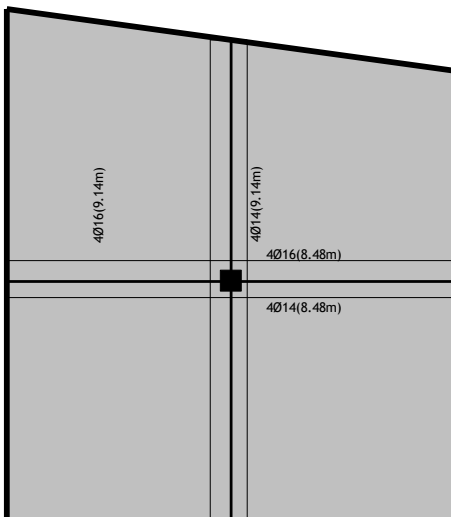


Aa - g.zona



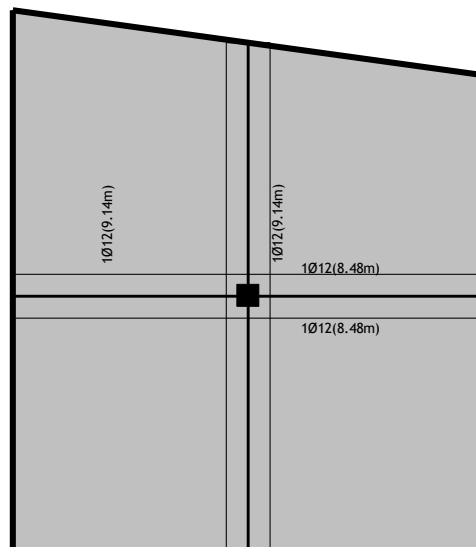
Aa - d.zona

Odabrana armatura
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Armatura u gredama: Aa2/Aa1

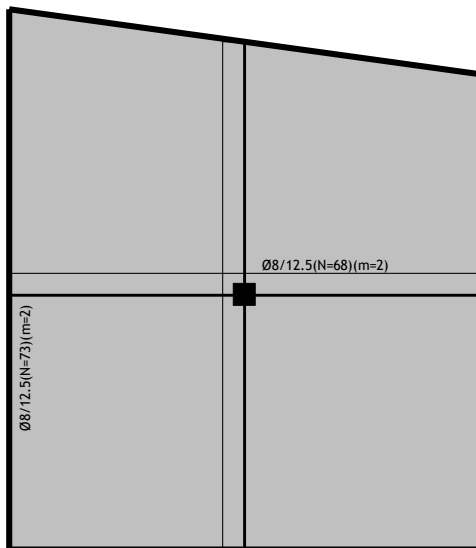
Odabrana armatura
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Armatura u gredama: Aa3/Aa4



Odabrana armatura
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Armatura u gredama: Asw

NAPOMENE:

- Provjerom POZ 201,202,203 dokazali smo da je postojeća AB ploča sa gredama izvedena u skladu sa postojećom projektnom dokumentacijom te da kao takva, zadovoljava novonastala opterećenja nastala promjenom konstruktivnog sustava krovišta iz predviđenog armiranobetonskog u drveno krovište
- Projektant donosi mišljenje kako novoizvedeno drveno krovište daje manja opterećenja nego prvotno predviđeno AB krovište, te će u konačnici sa ovakvom izvedbom, na temeljne trake upravne zgrade doći manje opterećenja od onih prvotno predviđenih
- Iz gore navedenog razloga se temeljna konstrukcija u ovim Izmjenama i dopunama neće posebno proračunavati, već se pretpostavlja da su izvedene temeljne trake dimenzionirane tako da mogu preuzeti novonastala opterećenja

,

➤ POZ 301 – DRVENI ROG KONOBE

DRVENI ROG će se izvesti od **punog drva klase C16**.

Analiza opterećenja

STALNO OPTEREĆENJE

- vl. težina drvenog roga
- slojevi krova

automatski uzeta programom

$$\underline{0,85\text{kN/m}^2 * 0,92\text{m} = 0,78 \text{ kN/m}}$$

$$g_{\perp} = 0,78 * \cos 25^{\circ} = 0,71 \text{ kN/m}$$

$$g_{\parallel} = 0,78 * \sin 25^{\circ} = 0,33 \text{ kN/m}$$

UPORABNO OPTEREĆENJE

- koncentrirano, pokretno opt. od radnika

$$\underline{0,55\text{kN/m}^2 * 0,92\text{m} = 0,51 \text{ kN/m}}$$

$$g_{\perp} = 0,51 * \cos 25^{\circ} = 0,46 \text{ kN/m}$$

$$g_{\parallel} = 0,51 * \sin 25^{\circ} = 0,22 \text{ kN/m}$$



OPTEREĆENJE VJETROM NA ZATVORENI DVOSTREŠNI KROV

⇒ SMJER VJETRA $\Theta=0^\circ$ i $\Theta=180^\circ$ (+ pritisak unutra) $W_{e,G} = -1,68 \cdot 0,92 = -1,55 \text{ kN/m}$

$$W_{e,H} = -0,64 \cdot 0,92 = -0,59 \text{ kN/m}$$

$$W_{e,I} = -0,88 \cdot 0,92 = -0,81 \text{ kN/m}$$

$$W_{e,J} = -1,34 \cdot 0,92 = -1,23 \text{ kN/m}$$

⇒ SMJER VJETRA $\Theta=0^\circ$ i $\Theta=180^\circ$ (- sisanje unutra) $W_{e,G} = +1,17 \cdot 0,92 = +1,08 \text{ kN/m}$

$$W_{e,H} = +0,91 \cdot 0,92 = +0,84 \text{ kN/m}$$

$$W_{e,I} = +0,44 \cdot 0,92 = +0,40 \text{ kN/m}$$

$$W_{e,J} = +0,44 \cdot 0,92 = +0,40 \text{ kN/m}$$

⇒ SMJER VJETRA $\Theta=90^\circ$ i $\Theta=270^\circ$ (+ pritisak unutra) $W_{e,H} = -1,05 \cdot 0,92 = -0,97 \text{ kN/m}$

⇒

OPTEREĆENJE SNIJEGOM

-opterećenje snijegom

$$0,60 \text{ kN/m}^2 \cdot 0,92 \text{ m} = 0,55 \text{ kN/m}$$

$$s_{1\perp} = 0,55 \cdot \cos^2(25^\circ) = 0,45 \text{ kN/m}$$

$$s_{1\parallel} = 0,55 \cdot \cos(25^\circ) \cdot \sin(25^\circ) = 0,21 \text{ kN/m}$$

Ulazni podaci - Konstrukcija

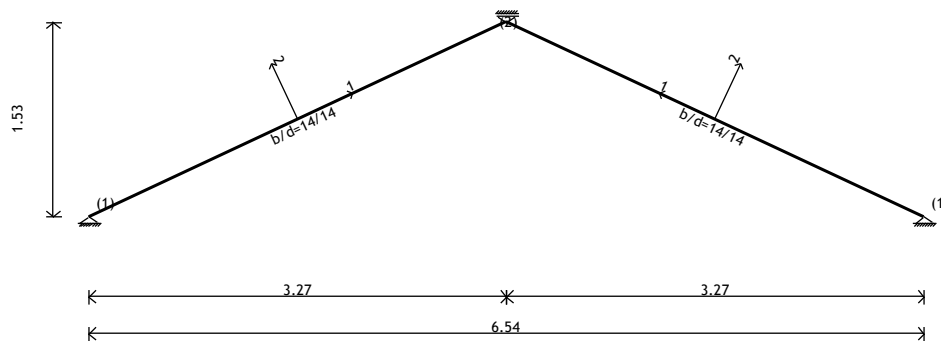


Tabela materijala

1	Drvo-Četinari-Masivno	1.000e+7	0. 2 0	5.00	1.000e-5	1.000e+7	0. 2 0
---	-----------------------	----------	--------------	------	----------	----------	--------------

Setovi greda

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

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Drvo-Četinari...	1.960e-2	1.633e-2	1.633e-2	5.410e-5	3.201e-5	3.201e-5

[cm]

Setovi točkastih ležajeva

	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	K,M2	K,M3
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			
2			1.000e+10			



Ulazni podaci - Opterećenje

Lista slučajeva opterećenja

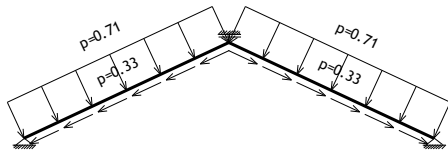
LC	Naziv
1	stalno i vlastita težina (g)
2	uporabno
3	vjetar 000 + unutra
4	vjetar 180 + unutra
5	vjetar 000 - unutra
6	vjetar 180 - unutra
7	vjetar 090/270 + unutra
8	snijeg_1
9	snijeg_2
10	snijeg_3
11	Komb.: 1.35xl+0.9xVII+1.5xX
12	Komb.: 1.35xl+0.9xVII+1.5xIX
13	Komb.: 1.35xl+0.9xVII+1.5xVIII
14	Komb.: 1.35xl+0.9xVI+1.5xX
15	Komb.: 1.35xl+0.9xVI+1.5xIX
16	Komb.: 1.35xl+0.9xVI+1.5xVIII
17	Komb.: 1.35xl+0.9xV+1.5xX
18	Komb.: 1.35xl+0.9xV+1.5xIX
19	Komb.: 1.35xl+0.9xV+1.5xVIII
20	Komb.: 1.35xl+0.9xIV+1.5xX
21	Komb.: 1.35xl+0.9xIV+1.5xIX
22	Komb.: 1.35xl+0.9xIV+1.5xVIII
23	Komb.: 1.35xl+0.9xIII+1.5xX
24	Komb.: 1.35xl+0.9xIII+1.5xIX
25	Komb.: 1.35xl+0.9xIII+1.5xVIII
26	Komb.: 1.35xl+1.5xVII+0.75xX
27	Komb.: 1.35xl+1.5xVII+0.75xIX
28	Komb.: 1.35xl+1.5xVII+0.75xVIII
29	Komb.: 1.35xl+1.5xVI+0.75xX
30	Komb.: 1.35xl+1.5xVI+0.75xIX
31	Komb.: 1.35xl+1.5xVI+0.75xVIII
32	Komb.: 1.35xl+1.5xV+0.75xX
33	Komb.: 1.35xl+1.5xV+0.75xIX
34	Komb.: 1.35xl+1.5xV+0.75xVIII
35	Komb.: 1.35xl+1.5xIV+0.75xX
36	Komb.: 1.35xl+1.5xIV+0.75xIX
37	Komb.: 1.35xl+1.5xIV+0.75xVIII
38	Komb.: 1.35xl+1.5xIII+0.75xX
39	Komb.: 1.35xl+1.5xIII+0.75xIX
40	Komb.: 1.35xl+1.5xIII+0.75xVIII
41	Komb.: I+0.9xVII+1.5xX
42	Komb.: I+0.9xVII+1.5xIX
43	Komb.: I+0.9xVII+1.5xVIII
44	Komb.: I+0.9xVI+1.5xX
45	Komb.: I+0.9xVI+1.5xIX
46	Komb.: I+0.9xVI+1.5xVIII
47	Komb.: I+0.9xV+1.5xX
48	Komb.: I+0.9xV+1.5xIX
49	Komb.: I+0.9xV+1.5xVIII
50	Komb.: I+0.9xIV+1.5xX
51	Komb.: I+0.9xIV+1.5xIX
52	Komb.: I+0.9xIV+1.5xVIII
53	Komb.: I+0.9xIII+1.5xX
54	Komb.: I+0.9xIII+1.5xIX
55	Komb.: I+0.9xIII+1.5xVIII
56	Komb.: I+1.5xVII+0.75xX
57	Komb.: I+1.5xVII+0.75xIX
58	Komb.: I+1.5xVII+0.75xVIII
59	Komb.: I+1.5xVI+0.75xX
60	Komb.: I+1.5xVI+0.75xIX
61	Komb.: I+1.5xVI+0.75xVIII
62	Komb.: I+1.5xV+0.75xX
63	Komb.: I+1.5xV+0.75xIX
64	Komb.: I+1.5xV+0.75xVIII
65	Komb.: I+1.5xIV+0.75xX
66	Komb.: I+1.5xIV+0.75xIX
67	Komb.: I+1.5xIV+0.75xVIII
68	Komb.: I+1.5xIII+0.75xX
69	Komb.: I+1.5xIII+0.75xIX
70	Komb.: I+1.5xIII+0.75xVIII
71	Komb.: 1.35xl+1.5xX
72	Komb.: 1.35xl+1.5xIX
73	Komb.: 1.35xl+1.5xVIII
74	Komb.: 1.35xl+1.5xVII
75	Komb.: 1.35xl+1.5xVI
76	Komb.: 1.35xl+1.5xV
77	Komb.: 1.35xl+1.5xIV
78	Komb.: 1.35xl+1.5xIII
79	Komb.: 1.35xl+1.5xII
80	Komb.: I+1.5xX
81	Komb.: I+1.5xIX
82	Komb.: I+1.5xVIII
83	Komb.: I+1.5xVII
84	Komb.: I+1.5xVI
85	Komb.: I+1.5xV
86	Komb.: I+1.5xIV
87	Komb.: I+1.5xIII
88	Komb.: I+1.5xII
89	Komb.: 1.35xl



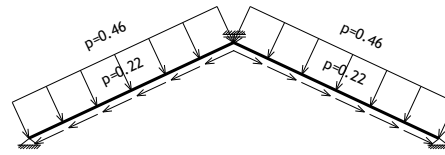
90

Komb.: I

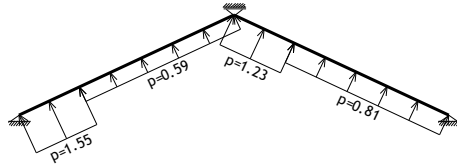
Opt. 1: stalno i vlastita teжина (g)



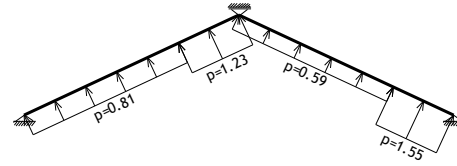
Opt. 2: uporabno



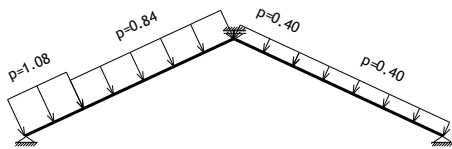
Opt. 3: vjetar 000 + unutra



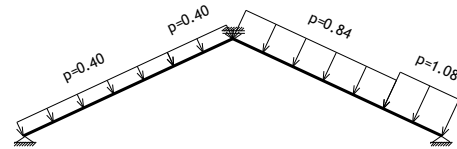
Opt. 4: vjetar 180 + unutra



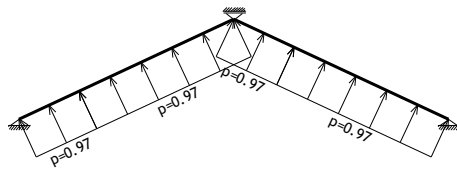
Opt. 5: vjetar 000 - unutra



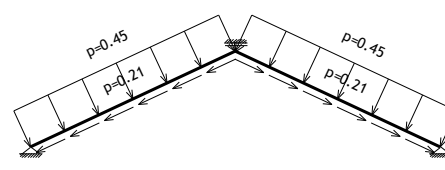
Opt. 6: vjetar 180 - unutra



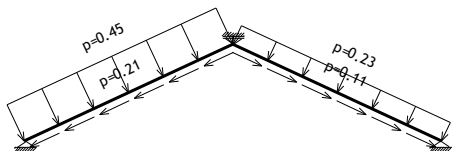
Opt. 7: vjetar 090/270 + unutra



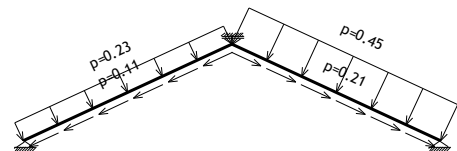
Opt. 8: snijeg_1



Opt. 9: snijeg_2

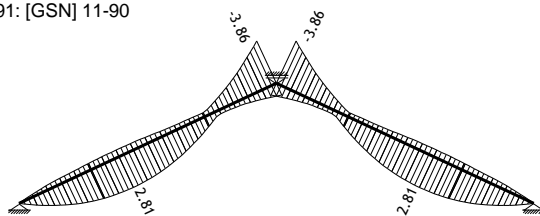


Opt. 10: snijeg_3

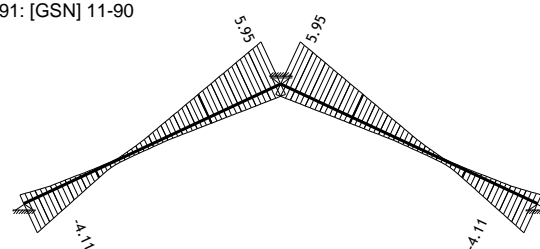


Statički proračun

Opt. 91: [GSN] 11-90

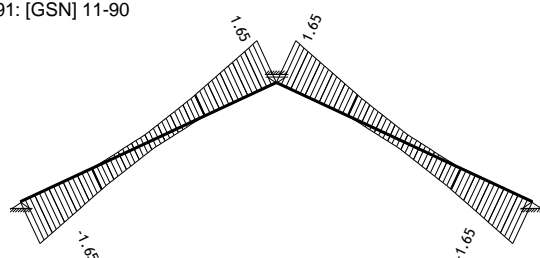


Opt. 91: [GSN] 11-90

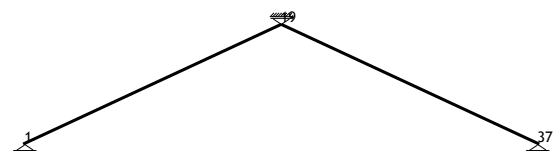


Utjecaji u gredi: max M3= 2.81 / min M3= -3.86 kNm
Opt. 91: [GSN] 11-90

Utjecaji u gredi: max T2= 5.95 / min T2= -4.11 kN



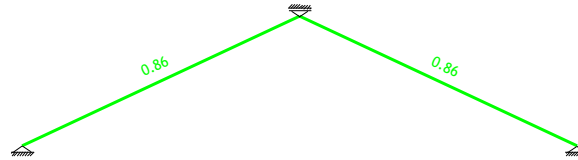
Utjecaji u gredi: max N1= 1.65 / min N1= -1.65 kN



Dispozicija greda



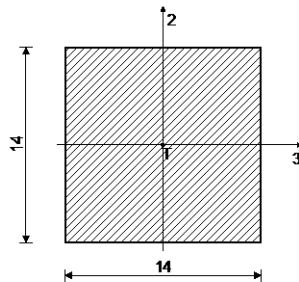
Dimenzioniranje (drvo)



Kontrola stabilnosti

ŠTAP 37-19

Puno drvo crnogorica i bjelogorica - C16
Klasa uporabljivosti 1
EUROCODE



[cm]

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

31. $\gamma=0.86$	34. $\gamma=0.85$	16. $\gamma=0.85$
19. $\gamma=0.84$	29. $\gamma=0.83$	30. $\gamma=0.83$
33. $\gamma=0.82$	32. $\gamma=0.82$	14. $\gamma=0.79$
15. $\gamma=0.78$	17. $\gamma=0.78$	18. $\gamma=0.78$
61. $\gamma=0.76$	64. $\gamma=0.75$	46. $\gamma=0.74$
49. $\gamma=0.74$	75. $\gamma=0.74$	76. $\gamma=0.73$
59. $\gamma=0.73$	60. $\gamma=0.73$	63. $\gamma=0.72$
62. $\gamma=0.72$	44. $\gamma=0.68$	45. $\gamma=0.68$
47. $\gamma=0.68$	48. $\gamma=0.68$	73. $\gamma=0.64$
84. $\gamma=0.64$	85. $\gamma=0.63$	71. $\gamma=0.58$
72. $\gamma=0.58$	79. $\gamma=0.57$	82. $\gamma=0.54$
89. $\gamma=0.52$	88. $\gamma=0.48$	80. $\gamma=0.48$
81. $\gamma=0.48$	90. $\gamma=0.39$	22. $\gamma=0.38$
25. $\gamma=0.37$	13. $\gamma=0.33$	20. $\gamma=0.32$
21. $\gamma=0.32$	23. $\gamma=0.31$	24. $\gamma=0.31$
52. $\gamma=0.28$	55. $\gamma=0.27$	11. $\gamma=0.27$
12. $\gamma=0.27$	83. $\gamma=0.24$	43. $\gamma=0.23$
50. $\gamma=0.22$	51. $\gamma=0.21$	53. $\gamma=0.21$
54. $\gamma=0.21$	41. $\gamma=0.17$	42. $\gamma=0.17$
86. $\gamma=0.16$	87. $\gamma=0.16$	56. $\gamma=0.15$
57. $\gamma=0.15$	74. $\gamma=0.14$	58. $\gamma=0.12$
35. $\gamma=0.10$	69. $\gamma=0.09$	66. $\gamma=0.09$
65. $\gamma=0.09$	37. $\gamma=0.08$	40. $\gamma=0.08$
39. $\gamma=0.07$	78. $\gamma=0.07$	77. $\gamma=0.07$
68. $\gamma=0.07$	67. $\gamma=0.06$	70. $\gamma=0.06$
26. $\gamma=0.06$	27. $\gamma=0.06$	36. $\gamma=0.05$
38. $\gamma=0.05$	28. $\gamma=0.02$	

KONTROLA NORMALNIH I POSMIČNIH NAPONA (slučaj opterećenja 31, kraj štapa)

Računska uzdužna sila	N =	1.479	k
Poprečna sila u pravcu osi 2	T2 =	5.951	k
Moment savijanja oko osi 3	M3 =	3.862	k
			N
			k
			N
			k
			N
			m

KONTROLA NAPONA - VLAK I SAVIJANJE

Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrojno			
Korekcijski koeficijent	Kmod =	0.800	
Parcijalni koef. za svojstva gradiva	γ_m =	1.300	
Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 2	Kh_2 =	1.014	
Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 3	Kh_3 =	1.014	
Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - vlak	Kh_t =	1.014	
Karakteristična vlačna čvrstoća	ft,0,k =	10.000	M
			P
			a
			M
			P
			a
Računska vlačna čvrstoća	ft,0,d =	6.239	
Faktor oblika (za pravokutni presjek)	km =	0.700	
Korekcijski koeficijent neto/bruto presjeka	Kn =	0.810	



Površina neto presjeka	An =	158.76	c m 2
Karakteristična čvrstoća na savijanje	fm,k =	16.000	M P a
Računska čvrstoća na savijanje	fm,d =	9.983	M P a
Normalni vlačni napon	σt,0,d =	0.075	M P a
Moment otpora	W3 =	457.33	c m 3
Normalni napon savijanja oko osi 3	σm3,d =	8.444	M P a
σm3,d <= fm,d (8.444 <= 9.983)			
Iskorištenje presjeka je 84.6%			
σt,0,d / ft,0,d + km x (σm3,d / fm,d) + σm2,d / fm,d <= 1 (0.607 <= 1)			
Iskorištenje presjeka je 60.7%			
σt,0,d / ft,0,d + σm3,d / fm,d + km x (σm2,d / fm,d) <= 1 (0.861 <= 1)			
Iskorištenje presjeka je 86.1%			
KONTROLA NAPONA - POSMIK			
Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrojno			
Korekcijski koeficijent	Kmod =	0.800	M P a
Parcijalni koef. za svojstva gradiva	γm =	1.300	M P a
Karakteristični posmični napon	fv,k =	1.800	M P a
Računska posmična čvrstoća	fv,d =	1.108	M P a
Površina poprečnog presjeka	A =	196.00	c m 2
Korekcijski koeficijent neto/bruto presjeka	Kn =	0.810	c m 2
Površina neto presjeka	An =	158.76	c m 2
Stvarni posmični napon(os 2)	τ2,d =	0.562	M P a
τ2,d <= fv,d (0.562 <= 1.108)			
Iskorištenje presjeka je 50.8%			
DOKAZ BOČNE STABILNOSTI			
Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrojno			
Korekcijski koeficijent	Kmod =	0.800	c m
Parcijalni koef. za svojstva gradiva	γm =	1.300	M P a
Razmak pridržajnih točaka okomitih na pravac osi 2	lef =	361.00	M P a
5% fraktil modula E paralelno vlaknima	E0.05 =	5400.0	c m
5% fraktil modula posmika G	G0.05 =	330.00	M P a
Torzijski momenat inercije	I _{tor} =	5410.7	c m 4
Moment inercije	I ₂ =	3201.3	c m 4
Moment otpora	W ₃ =	457.33	c m 3
Kritični napon izvijanja	σ _{m,crit} =	105.72	M P a
Relativna vitkost za izvijanje	λ _{rel} =	0.389	
Koeficijent	k _{krit} =	1.000	
Normalni napon savijanja oko osi 3	σ _{m3,d} =	8.444	M P a

$$\sigma_{m,3,d} \leq k_{krit} \times f_{m,3,d} (8.444 \leq 9.983)$$

Iskorištenje presjeka je 84.6%

NAPOMENE:

- Elementi drvenog krovišta predmetne građevine, koji nisu posebno označeni i proračunati, će se izvesti kao mjerodavne i prethodno proračunate statičke pozicije rogova POZ 301.



➤ POZ 302 – DRVENA PODROŽNICA (klasa gradiva - puno drvo klase C16)

Analiza opterećenja

STALNO OPTEREĆENJE

- vl. težina drvenih konstruktivnih elemenata
- od POZ 301

automatski uzeta programom
3,83 kN

UPORABNO OPTEREĆENJE

- od POZ 301

2,22 kN

OPTEREĆENJE VJETROM

- od POZ 301 (vjetar 90/270 + unutra)
- od POZ 301 (vjetar 180 - unutra)

-3,97 kN

2,58 kN

OPTEREĆENJE SNIJEGOM

- od POZ 301

2,16 kN

Ulazni podaci - Konstrukcija

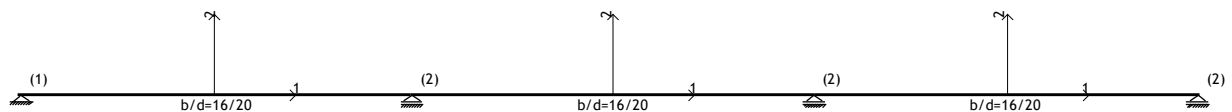


Tabela materijala

1	Drvo-Četinari-Masivno	1.000e+7	0. 2 0	5.00	1.000e-5	1.000e+7	0. 2 0
---	-----------------------	----------	--------------	------	----------	----------	--------------

Setovi greda

Set: 1 Presjek: b/d=16/20, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Drvo-Četinari...	3.200e-2	2.667e-2	2.667e-2	1.401e-4	6.827e-5	1.067e-4

[cm]

Setovi točkastih ležajeva

1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			
2			1.000e+10			

Ulazni podaci - Opterećenje

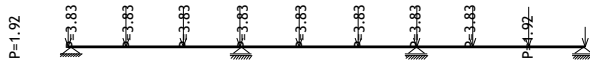
Lista slučajeva opterećenja

LC	Naziv
1	stalno i vlastita težina (g)
2	uporabno
3	vjetar 090/270 (+ unutra)
4	vjetar 180 (- unutra)
5	snijeg
6	Komb.: 1.35xI+0.9xIV+1.5xV
7	Komb.: 1.35xI+0.9xIII+1.5xV
8	Komb.: 1.35xI+1.5xIV+0.75xV
9	Komb.: 1.35xI+1.5xIII+0.75xV
10	Komb.: I+0.9xIV+1.5xV
11	Komb.: I+0.9xIII+1.5xV
12	Komb.: I+1.5xIV+0.75xV
13	Komb.: I+1.5xIII+0.75xV
14	Komb.: 1.35xI+1.5xV
15	Komb.: 1.35xI+1.5xIV



16	Komb.: 1.35xl+1.5xIII
17	Komb.: 1.35xl+1.5xII
18	Komb.: I+1.5xV
19	Komb.: I+1.5xIV
20	Komb.: I+1.5xIII
21	Komb.: I+1.5xII
22	Komb.: 1.35xl
23	Komb.: I

Opt. 1: stalno i vlastita težina (g)



Opt. 2: uporabno



Opt. 3: vjetar 090/270 (+ unutra)



Opt. 4: vjetar 180 (- unutra)

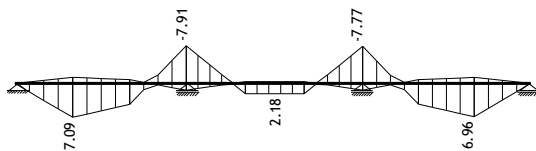


Opt. 5: snijeg



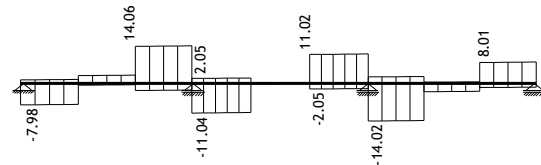
Statički proračun

Opt. 24: [GSN] 6-23



Utjecaji u gredi: max M3= 7.09 / min M3= -7.91 kNm

Opt. 24: [GSN] 6-23



Utjecaji u gredi: max T2= 14.06 / min T2= -14.02 kN

Dimenzioniranje (drvo)

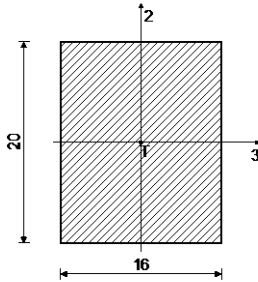


Kontrola stabilnosti



ŠTAP 2-3

Puno drvo crnogorica i bjelogorica - C16
Klasa uporabljivosti 1
EUROCODE



[cm]

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

6. $\gamma=0.75$	8. $\gamma=0.75$	10. $\gamma=0.66$
12. $\gamma=0.65$	15. $\gamma=0.64$	14. $\gamma=0.59$
19. $\gamma=0.54$	17. $\gamma=0.53$	18. $\gamma=0.50$
22. $\gamma=0.49$	21. $\gamma=0.45$	23. $\gamma=0.36$
7. $\gamma=0.35$	11. $\gamma=0.25$	20. $\gamma=0.13$
9. $\gamma=0.07$	16. $\gamma=0.04$	13. $\gamma=0.02$

KONTROLA NORMALNIH I POSMIČNIH NAPONA (slučaj opterećenja 6, početak štapa)

Poprečna sila u pravcu osi 2	T2 =	-11.038	k
Moment savijanja oko osi 3	M3 =	7.907	N
			k
			N
			m

KONTROLA NAPONA - SAVIJANJE

Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrajno

Korekcijski koeficijent

$$K_{mod} = 0.800$$

Parcijalni koef. za svojstva gradiva

$$\gamma_m = 1.300$$

Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 2

$$K_{h,2} = 1.000$$

Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 3

$$K_{h,3} = 1.000$$

Faktor oblika (za pravokutni presjek)

$$k_m = 0.700$$

Karakteristična čvrstoća na savijanje

$$f_{m,k} = 16.000$$

M

Računska čvrstoća na savijanje

$$f_{m,d} = 9.846$$

M

Moment otpora

$$W_3 = 1066.7$$

P

Normalni napon savijanja oko osi 3

$$\sigma_{m3,d} = 7.412$$

a

$$\sigma_{m3,d} \leq f_{m,d} (7.412 \leq 9.846)$$

Iskorištenje presjeka je 75.3%

KONTROLA NAPONA - POSMIK

Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrajno

Korekcijski koeficijent

$$K_{mod} = 0.800$$

Parcijalni koef. za svojstva gradiva

$$\gamma_m = 1.300$$

Karakteristični posmični napon

$$f_{v,k} = 1.800$$

M

Računska posmična čvrstoća

$$f_{v,d} = 1.108$$

P

Površina poprečnog presjeka

$$A = 320.00$$

M

Korekcijski koeficijent neto/bruto presjeka

$$K_n = 0.850$$

Površina neto presjeka

$$A_n = 272.00$$

P

Stvarni posmični napon (os 2)

$$\tau_{2,d} = 0.609$$

a

$$\tau_{2,d} \leq f_{v,d} (0.609 \leq 1.108)$$

Iskorištenje presjeka je 55.0%

DOKAZ BOČNE STABILNOSTI

Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrajno

Korekcijski koeficijent

$$K_{mod} = 0.800$$

Parcijalni koef. za svojstva gradiva

$$\gamma_m = 1.300$$

Razmak pridržajnih točaka okomitih na pravac osi 2

$$l_{ef} = 275.00$$

c

5% fraktil modula E paralelno vlaknima

$$E_{0.05} = 5400.0$$

M

5% fraktil modula posmika G

$$G_{0.05} = 330.00$$

P

a



Torzijski moment inercije	$I_{tor} =$	13970	c
Moment inercije	$I_2 =$	6826.7	m
Moment otpora	$W_3 =$	1066.7	4
Kritični napon izvijanja	$\sigma_{m,crit} =$	139.62	c
Relativna vitkost za izvijanje	$\lambda_{rel} =$	0.339	m
Koeficijent	$k_{krit} =$	1.000	4
Normalni napon savijanja oko osi 3	$\sigma_{m3,d} =$	7.412	c
			m
			3
			M
			P
			a
			a

$\sigma_{m3,d} \leq k_{krit} \times \sigma_{m3,d} (7.412 \leq 9.846)$
Iskorištenje presjeka je 75.3%

➤ POZ 303 – DRVENA VISULJA (klasa gradiva - puno drvo klase C16)

Analiza opterećenja

STALNO OPTEREĆENJE

- vl. težina drvenih konstruktivnih elemenata
- od POZ 302

automatski uzeta programom
13,04 kN

UPORABNO OPTEREĆENJE

- od POZ 302

7,28 kN

OPTEREĆENJE VJETROM

- od POZ 302 (vjetar 90/270 + unutra)
- od POZ 302 (vjetar 180 -unutra)

-13,02 kN

8,46 kN

OPTEREĆENJE SNIJEGOM

- od POZ 302

7,08 kN

Ulazni podaci - Konstrukcija

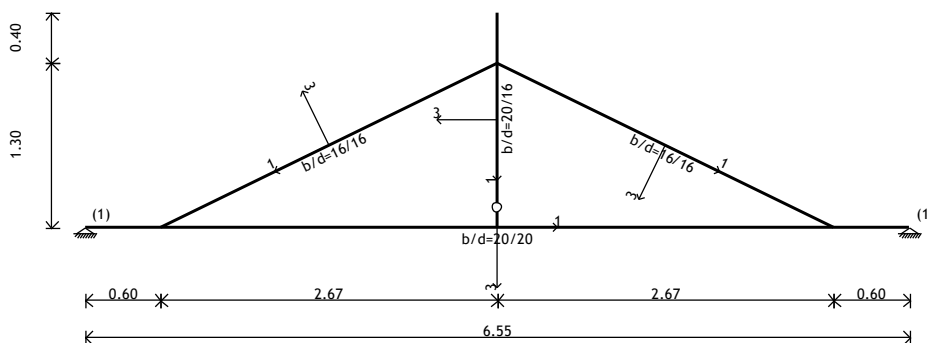


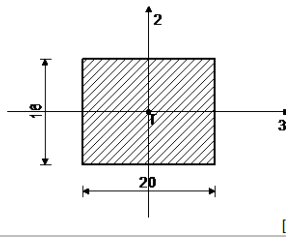
Tabela materijala

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

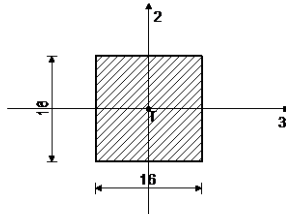
Set: 1 Presjek: b/d=20/16, Fiktivna ekscentričnost



Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Drvo-Četinari...	3.200e-2	2.667e-2	2.667e-2	1.401e-4	1.067e-4	6.827e-5

[cm]

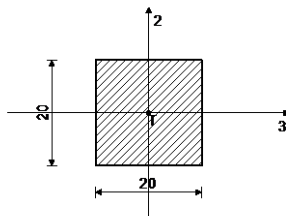
Set: 2 Presjek: b/d=16/16, Fiktivna ekscentričnost



Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Drvo-Četinari...	2.560e-2	2.133e-2	2.133e-2	9.230e-5	5.461e-5	5.461e-5

[cm]

Set: 4 Presjek: b/d=20/20, Fiktivna ekscentričnost



Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Drvo-Četinari...	4.000e-2	3.333e-2	3.333e-2	2.253e-4	1.333e-4	1.333e-4

[cm]

Setovi točkastih ležajeva

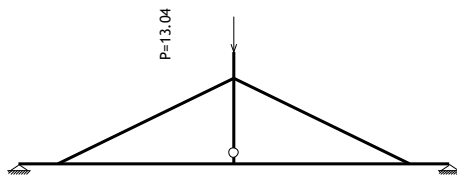
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			
---	-----------	-----------	-----------	--	--	--

Ulazni podaci - Opterećenje

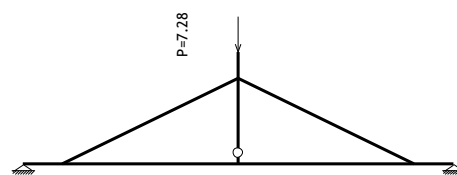
Lista slučajeva opterećenja

1	stalno i vlastita težina (g)
2	uporabno
3	vjetar 90/270 + unutra
4	vjetar 180 - unutra
5	snijeg
6	Komb.: 1.35xI+0.9xIV+1.5xV
7	Komb.: 1.35xI+0.9xIII+1.5xV
8	Komb.: 1.35xI+1.5xIV+0.75xV
9	Komb.: 1.35xI+1.5xIII+0.75xV
10	Komb.: I+0.9xIV+1.5xV
11	Komb.: I+0.9xIII+1.5xV
12	Komb.: I+1.5xIV+0.75xV
13	Komb.: I+1.5xIII+0.75xV
14	Komb.: 1.35xI+1.5xV
15	Komb.: 1.35xI+1.5xIV
16	Komb.: 1.35xI+1.5xIII
17	Komb.: 1.35xI+1.5xII
18	Komb.: I+1.5xV
19	Komb.: I+1.5xIV
20	Komb.: I+1.5xIII
21	Komb.: I+1.5xII
22	Komb.: 1.35xI
23	Komb.: I

Opt. 1: stalno i vlastita težina (g)

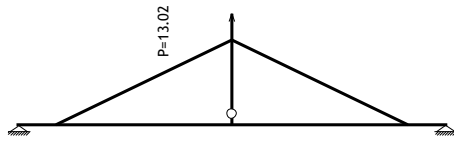


Opt. 2: uporabno

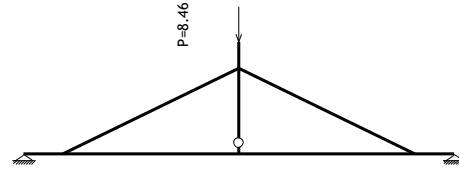




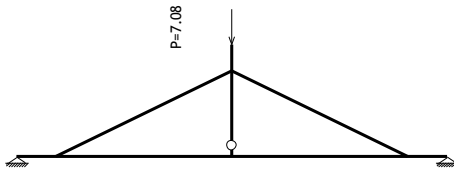
Opt. 3: vjetar 90/270 + unutra



Opt. 4: vjetar 180 - unutra



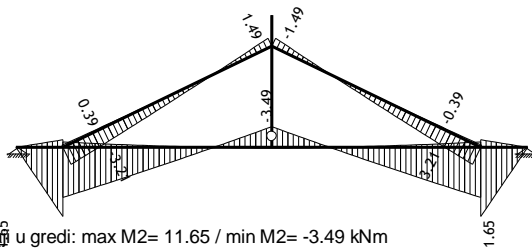
Opt. 5: snijeg



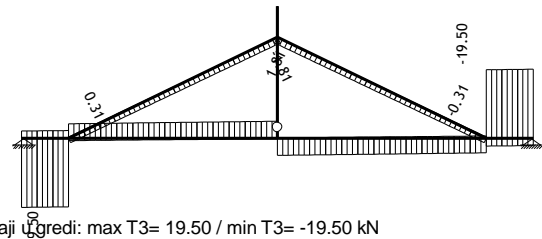
Statički proračun

Opt. 24: [GSN] 6-23

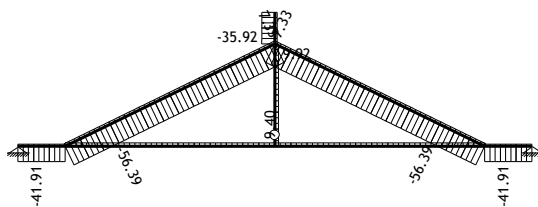
Opt. 24: [GSN] 6-23



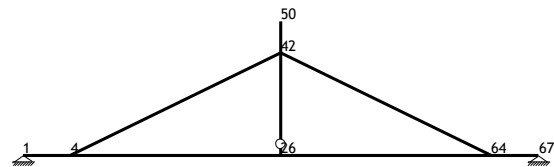
Utjecaji u gredi: max M2= 11.65 / min M2= -3.49 kNm
Opt. 24: [GSN] 6-23



Utjecaji u gredi: max T3= 19.50 / min T3= -19.50 kNm

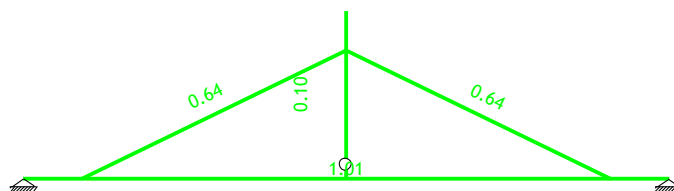


Utjecaji u gredi: max N1= 9.92 / min N1= -56.39 kN



Dispozicija greda

Dimenzioniranje (drvo)

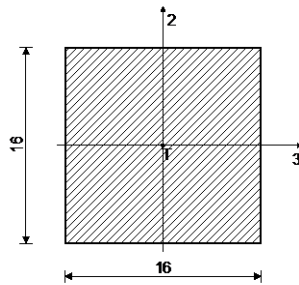


Kontrola stabilnosti



ŠTAP 42-4

Puno drvo crnogorica i bjelogorica - C22
Klasa uporabljivosti 1
EUROCODE



[cm]

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

6. $\gamma=0.64$	8. $\gamma=0.64$	10. $\gamma=0.56$
12. $\gamma=0.55$	15. $\gamma=0.55$	14. $\gamma=0.52$
17. $\gamma=0.46$	19. $\gamma=0.46$	22. $\gamma=0.45$
18. $\gamma=0.43$	21. $\gamma=0.39$	23. $\gamma=0.33$
7. $\gamma=0.32$	11. $\gamma=0.23$	9. $\gamma=0.10$
20. $\gamma=0.08$	16. $\gamma=0.02$	13. $\gamma=0.02$

KONTROLA NORMALNIH NAPONA (slučaj opterećenja 6, kraj štapa)

Računska uzdužna sila	N =	-56.395	k
Poprečna sila u pravcu osi 3	T3 =	1.348	k
Moment savijanja oko osi 2	M2 =	-3.206	k
			N
			k
			N
			k
			N
			m

KONTROLA NAPONA - TLAK 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 =	1.000	
Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 3	Kh_3 =	1.000	
Faktor oblika (za pravokutni presjek)	km =	0.700	
Karakteristična tlačna čvrstoća	fc,0,k =	20.000	M
Računska tlačna čvrstoća	fc,0,d =	12.308	P
Karakteristična čvrstoća na savijanje	fm,k =	22.000	a
Računska čvrstoća na savijanje	fm,d =	13.538	M
Relativna vitkost	$\lambda_{rel,2} =$	1.120	P
Relativna vitkost	$\lambda_{rel,3} =$	1.120	a
Normalni tlačni napon	$\sigma_{c,0,d} =$	2.203	M
Moment otpora	W2 =	682.67	P
Normalni napon savijanja oko osi 2	$\sigma_{m2,d} =$	4.696	a
			c
			m
			3
			M
			P
			a

$$\sigma_{m2,d} \leq f_{m,d} \quad (4.696 \leq 13.538)$$

Iskorišćenje presjeka je 34.7%

TLAK I SAVIJANJE - VELIKA VITKOST

Početna imperfekcija	$\beta_c =$	0.200
Koeficijent	k3 =	1.209
Koeficijent	k2 =	1.209
Koeficijent	kc,3 =	0.601
Koeficijent	kc,2 =	0.601

$$(\sigma_{c,0,d} / (k_{c,2} \times f_{c,0,d})) + k_m \times (\sigma_{m3,d} / f_{m,d}) + \sigma_{m2,d} / f_{m,d} \leq 1 \quad (0.645 \leq 1)$$

Iskorišćenje presjeka je 64.5%

$$(\sigma_{c,0,d} / (k_{c,3} \times f_{c,0,d})) + \sigma_{m3,d} / f_{m,d} + k_m \times (\sigma_{m2,d} / f_{m,d}) \leq 1 \quad (0.541 \leq 1)$$

Iskorišćenje presjeka je 54.1%

KONTROLA POSMIČNIH NAPONA

(slučaj opterećenja 6, početak štapa)

Poprečna sila u pravcu osi 3	T3 =	1.810	k
			N

KONTROLA NAPONA - POSMIK

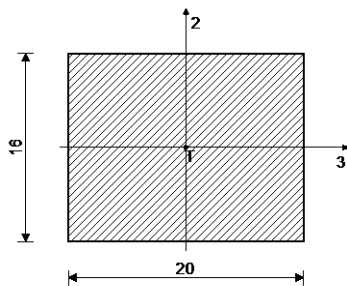
Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrojno			
Korekcijski koeficijent	Kmod =	0.800	
Parcijalni koef. za svojstva gradiva	$\gamma_m =$	1.300	



Karakteristični posmični napon	$f_{v,k} =$	2.400	M
Računska posmična čvrstoća	$f_{v,d} =$	1.477	P
Površina poprečnog presjeka	$A =$	256.00	a
Korekcijski koeficijent neto/bruto presjeka	$K_n =$	0.850	M
Površina neto presjeka	$A_n =$	217.60	P
Stvarni posmični napon(os 3)	$\tau_{3,d} =$	0.125	a
$\tau_{3,d} \leq f_{v,d} (0.125 \leq 1.477)$			
Iskorištenje presjeka je 8.4%			

ŠTAP 50-26

Puno drvo crnogorica i bjelogorica - C22
Klasa uporabljivosti 1
EUROCODE



[cm]

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

6. $\gamma=0.10$	8. $\gamma=0.10$	10. $\gamma=0.09$
12. $\gamma=0.09$	15. $\gamma=0.09$	14. $\gamma=0.08$
19. $\gamma=0.07$	17. $\gamma=0.07$	18. $\gamma=0.07$
22. $\gamma=0.07$	21. $\gamma=0.06$	23. $\gamma=0.05$
7. $\gamma=0.05$	11. $\gamma=0.03$	20. $\gamma=0.03$
9. $\gamma=0.01$	16. $\gamma=0.01$	13. $\gamma=0.01$

KONTROLA NORMALNIH NAPONA

(slučaj opterećenja 6, na 40.0 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	$N =$	-35.924	k
KONTROLA NAPONA - TLAK			
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			
	$K_{h,2} =$	1.000	
Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 3			
	$K_{h,3} =$	1.000	
Faktor oblika (za pravokutni presjek)	$k_m =$	0.700	
Karakteristična tlačna čvrstoća	$f_{c,0,k} =$	20.000	M
Računska tlačna čvrstoća	$f_{c,0,d} =$	12.308	P
Karakteristična čvrstoća na savijanje	$f_{m,k} =$	22.000	a
Računska čvrstoća na savijanje	$f_{m,d} =$	13.538	M
Relativna vitkost	$\lambda_{rel,2} =$	0.512	P
Relativna vitkost	$\lambda_{rel,3} =$	0.512	a
Normalni tlačni napon	$\sigma_{c,0,d} =$	1.123	M
TLAK I SAVIJANJE - VELIKA VITKOST			
Početna imperfekcija	$\beta_c =$	0.200	
Koeficijent	$k_3 =$	0.739	
Koeficijent	$k_2 =$	0.652	
Koeficijent	$k_{c,3} =$	0.903	
Koeficijent	$k_{c,2} =$	0.947	

$$(\sigma_{c,0,d} / (k_{c,2} \times f_{c,0,d})) + k_m \times (\sigma_{m,3,d} / f_{m,d}) + \sigma_{m,2,d} / f_{m,d} \leq 1 (0.096 \leq 1)$$

Iskorištenje presjeka je 9.6%

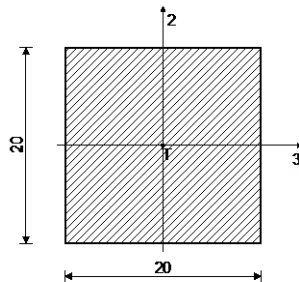
$$(\sigma_{c,0,d} / (k_{c,3} \times f_{c,0,d})) + \sigma_{m,3,d} / f_{m,d} + k_m \times (\sigma_{m,2,d} / f_{m,d}) \leq 1 (0.101 \leq 1)$$

Iskorištenje presjeka je 10.1%



ŠTAP 1-67

Puno drvo crnogorica i bjelogorica - C22
Klasa uporabljivosti 1
EUROCODE



[cm]

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

6. $\gamma=1.01$	8. $\gamma=1.01$	10. $\gamma=0.88$
12. $\gamma=0.87$	15. $\gamma=0.87$	14. $\gamma=0.81$
17. $\gamma=0.73$	19. $\gamma=0.73$	22. $\gamma=0.71$
18. $\gamma=0.68$	21. $\gamma=0.61$	23. $\gamma=0.53$
7. $\gamma=0.51$	11. $\gamma=0.37$	9. $\gamma=0.16$
20. $\gamma=0.09$	13. $\gamma=0.02$	16. $\gamma=0.02$

KONTROLA NORMALNIH NAPONA

(slučaj opterećenja 6, na 60.0 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	N =	-41.910	k
Poprečna sila u pravcu osi 3	T3 =	-19.339	k
Moment savijanja oko osi 2	M2 =	11.652	k
			N
			m

KONTROLA NAPONA - TLAK I SAVIJANJE

Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrajno

Korekcijski koeficijent

Kmod = 0.800

Parcijalni koef. za svojstva gradiva

$\gamma_m = 1.300$

Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 2

$K_{h_2} = 1.000$

Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 3

$K_{h_3} = 1.000$

Faktor oblika (za pravokutni presjek)

$k_m = 0.700$

Karakteristična tlačna čvrstoća

$f_{c,0,k} = 20.000$

M

Računska tlačna čvrstoća

$f_{c,0,d} = 12.308$

P

Karakteristična čvrstoća na savijanje

$f_{m,k} = 22.000$

M

Računska čvrstoća na savijanje

$f_{m,d} = 13.538$

P

Relativna vitkost

$\lambda_{rel,2} = 1.973$

Relativna vitkost

$\lambda_{rel,3} = 1.973$

Normalni tlačni napon

$\sigma_{c,0,d} = 1.048$

M

Moment otpora

$W_2 = 1333.3$

a

Normalni napon savijanja oko osi 2

$\sigma_{m,2,d} = 8.739$

c

m

3

P

a

$$\sigma_{m,2,d} \leq f_{m,d} (8.739 \leq 13.538)$$

Iskorištenje presjeka je 64.5%

TLAK I SAVIJANJE - VELIKA VITKOST

Početna imperfekcija

$\beta_c = 0.200$

Koeficijent

$k_3 = 2.614$

Koeficijent

$k_2 = 2.614$

Koeficijent

$k_{c,3} = 0.231$

Koeficijent

$k_{c,2} = 0.231$

$$(\sigma_{c,0,d} / (k_{c,2} \times f_{c,0,d})) + k_m \times (\sigma_{m,3,d} / f_{m,d}) + \sigma_{m,2,d} / f_{m,d} \leq 1 (1.014 \leq 1)$$

Iskorištenje presjeka je 101.4%

$$(\sigma_{c,0,d} / (k_{c,3} \times f_{c,0,d})) + \sigma_{m,3,d} / f_{m,d} + k_m \times (\sigma_{m,2,d} / f_{m,d}) \leq 1 (0.820 \leq 1)$$

Iskorištenje presjeka je 82.0%

KONTROLA POSMIČNIH NAPONA

(slučaj opterećenja 6, početak štapa)

Poprečna sila u pravcu osi 3	T3 =	-19.501	k
			N

KONTROLA NAPONA - POSMIK

Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrajno



Projektirao: DENMAR d.o.o. Zadar
Ljudevita Posavskog 1, Zadar
T.D. 06/19 Z.O.P. 06/19

Investitor: ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC
Naručitelj: ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC
Građevina: ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC

Zadar, siječanj, 2019.g.

Korekcijski koeficijent	K _{mod} =	0.800	M P a M P a c m 2
Parcijalni koef. za svojstva građiva	γ _m =	1.300	
Karakteristični posmični napon	f _{v,k} =	2.400	
Računska posmična čvrstoća	f _{v,d} =	1.477	
Površina poprečnog presjeka	A =	400.00	
Korekcijski koeficijent neto/bruto presjeka	K _n =	0.850	
Površina neto presjeka	A _n =	340.00	c m 2
Stvarni posmični napon(σ ₃)	τ _{3,d} =	0.860	M P a
	τ _{3,d} ≤ f _{v,d} (0.860 ≤ 1.477)		
Iskorištenje presjeka je 58.3%			

NAPOMENE:

- Elementi svih drvenih krovišta predmetne građevine, koji nisu posebno označeni i proračunati, će se izvesti kao mjerodavne i prethodno proračunate statičke pozicije elemenata visulje POZ 303.

Pretpostavlja se da je u postojeće temelje ugrađena proračunata armatura koja zadovoljava novonastala opterećenja drvenog krovišta definiranog ovim projektom. Prilikom izvođenja radova potrebno je odrediti točan položaj postojećih temelja te ugrađenu armaturu. U slučaju bilo kakvih odstupanja potrebno je obavjestiti nadzornog inženjera.

Zadar, siječanj 2019. god.

OVLAŠTENI INŽENJER:
Željko Čirjak, dipl.ing.građ.



Projektirao: DENMAR d.o.o. Zadar
Ljudevita Posavskog 1, Zadar
T.D. 06/19 Z.O.P. 06/19

Investitor: ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC
Naručitelj: ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC
Građevina: ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC

Zadar, siječanj, 2019.g.

TEHNIČKI UVJETI IZVOĐENJA I PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

INVESTITOR:	ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC
VRSTA GRAĐEVINE:	ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC
LOKACIJA GRAĐEVINE:	BENKOVAC
RAZINA RAZRADBE I STRUKA:	IZMJENE I DOPUNE GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT KONSTRUKCIJE
TEHNIČKI DNEVNIK:	06/19
ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:	06/19
PROJEKTANT KONSTRUKCIJE:	Željko Čirjak, dipl. ing. građ.
GLAVNI PROJEKTANT:	Željko Čirjak, dipl. ing. građ.



4. 1. POPIS PRIMJENJENIH PROPISA

Zakon o gradnji, N.N. 153/13, 20/17
Zakon o prostornom uređenju, N.N. 153/13,65/17
Zakon o građevinskoj inspekciji, N.N. 153/13
Zakon o zaštiti od požara, N.N. 92/10
Zakon o zaštiti na radu, N.N. 71/14
Zakon o zaštiti od buke, N.N. 30/09, 55/13, 153/13
Zakon o zaštiti okoliša, N.N. 80/13, 153/13
Zakon o zaštiti prirode, N.N. 80/13
Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti, N.N. 80/13, 14/14
Zakon o zaštiti zraka, N.N. 130/11, 47/14
Zakon o otpadu, N.N. 178/04, 111/06, 60/08 i 87/09
Zakon o normizaciji, N.N. 80/13
Zakon o mjernim jedinicama, N.N. 11/15
Zakon o državnom inspektoratu, N.N. 116/08, 123/08, 49/11
Zakon o održivom gospodarenju otpadom, N.N. 94/13
Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama, NN 110/08, 89/09, 79/13, 90/13
Tehnički propis za prozore i vrata, N.N. 69/06
Tehnički propis za dimnjake u građevinama, N.N. 03/07
Tehnički propis o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada, N.N. 03/07
Tehnički standardi i normativi za pojedine radove
Tehnički propis o građevnim proizvodima, N.N. 33/10, 87/10, 146/10, 81/11, 100/11, 130/12, 81/13
Tehnički propis za građevinske konstrukcije, N.N. 24/17
Pravilnik o kontroli projekata, N.N. 32/14
Tehnički propis kojim se utvrđuju tehničke specifikacije za građevne proizvode u usklađenom području
NN 4/15, 24/15, 93/15, 133/15, 36/16, 58/16, 104/16 i 28/17
Pravilnik o nostrifikaciji projekata, N.N. 98/99N 29/03
Pravilnik o tehničkom pregledu građevine, N.N. 108/04
Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti, N.N. 78/13
Pravilnik o tehničkim dopuštenjima za građevne proizvode, N.N. 103/08
Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda, N.N. 129/1
Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina, N.N. 64/14, 41/15, 105/15, 24/17 i 20/17
Pravilnik o održavanju građevina, N.N. 122/14
Pravilnik o tehničkim normativima za temeljenje građevinskih objekata, Sl. I. SFRJ 015/90
Eurokod - Osnove projektiranja konstrukcija
Eurokod 1 - Djelovanja na konstrukcije - Dio 1-1: Opća djelovanja - Prostorne težine, vlastita težina i uporabna opterećenja za zgrade
Eurokod 1 - Djelovanja na konstrukcije - Dio 1-3: Opća djelovanja - Opterećenje snijegom
Eurokod 1 - Djelovanja na konstrukcije - Dio 1-4: Opća djelovanja - Djelovanja vjetra
Eurokod 2 - Projektiranje betonskih konstrukcija - Dio 1-1: Opća pravila i pravila za zgrade
Eurokod 8 - Projektiranje konstrukcija otpornih na potres - 1. dio: Opća pravila, potresna djelovanja i pravila za zgrade



4.2. OPĆI TEHNIČKI UVJETI

1.1. Primjena općih tehničkih uvjeta

Ovi tehnički uvjeti i program kontrole i osiguranja kakvoće (u daljnjem tekstu: Tehnički uvjeti) sadrže tehničke uvjete za izvođenje 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.

Primjena ovih Tehničkih uvjeta je obavezna. Ovi tehnički uvjeti izrađeni su sukladno Zakonu o gradnji (NN 153/13, 20/17). Svi sudionici u građenju (investitor, izvođač i dr.) dužni su pridržavati se odredbi navedenog zakona.

1.2. Dužnosti investitora

- Projektiranje, građenje i nadzor povjeriti osobama ovlaštenim i registriranim za obavljanje tih djelatnosti;
- Osigurati stručni nadzor nad građenjem;
- Najkasnije u roku od osam dana prije početka građenja pisano prijaviti početak građenja;
- Pridržavati se ostalih obveza po navedenom zakonu.

1.3. Dužnosti izvođača

- Graditi u skladu sa projektima;
- Graditi u skladu sa tehničkim propisima;
- Radove izvoditi na način da zadovolje svojstva u smislu pouzdanosti, mehaničke otpornosti i stabilnosti, sigurnosti za slučaj požara, zaštite zdravlja ljudi, zaštite korisnika od povreda, zaštite od buke i vibracija, toplinske zaštite i uštede energije, zaštite od korozije, te ostala funkcionalna i zaštitna svojstva;
- Ugrađivati materijale, opremu i proizvode predviđene projektom, provjerene u praksi, a čija je kvaliteta dokazana certifikatima sukladno propisima i normama;
- Na vrijeme osigurati dokaze o kvaliteti radova i ugrađenih proizvoda i opreme.

1.4. Dokumentacija

Da bi se osigurao ispravan tijek i kvaliteta građenja, Izvođač na gradilištu mora posjedovati dokumentaciju za građenje, koje se obvezno mora pridržavati, a dokumentacija je kako slijedi:

- Rješenje o upisu u sudski registar;
- Glavni projekt;
- Uredno vođen građevinski dnevnik i građevinsku knjigu;
- Rješenja o imenovanju odgovornih osoba;
- Elaborat organizacije gradilišta sa mjerama zaštite na radu i zaštite od požara;
- Elaborat montaže konstruktivnih skela i vođenje knjige montaže;
- Dokumentaciju o kvaliteti radova i ugrađenog materijala i opreme (atesti, uvjerenja, certifikati, jamstveni listovi i sl.), a naročito:
- Program ispitivanja kvalitete ugrađenog betona i Izvještaje o ispitivanju betona od strane ovlaštene institucije;
- Izvještaje o svim ostalim ispitivanjima koja su provedena po nalogu ispitivanju nadzornog inženjera ili bez njegovog naloga, a koja su potrebna radi dokazivanja kvalitete izvedenih radova i ugrađenih materijala.

1.5. Norme i propisi za osiguranje kvalitete

1.5.1. Općenito

Kad je riječ o građevinskim materijalima i elementima konstrukcija oni su isti kao u ostalim granama graditeljstva, pa se mogu primjenjivati hrvatske norme, osim ako je izričito navedeno da se trebaju primijeniti neke druge norme (standardi) ili pravila struke, ili ako materijali i postupci propisani ovim Tehničkim uvjetima odstupaju od HRN, ili pak Nadzorni Inženjer (u daljnjem tekstu: NI) pismeno odobri uporabu alternativnih normi (standarda) ili pravila struke. S druge strane ne postoje hrvatske norme za pomorske konstrukcije. Stoga se primjenjuju opće hrvatske norme, ili one za slične konstrukcije.



1.5.2. Alternativne norme

Mogu se primijeniti i ekvivalentne važeće norme koje se koriste van Republike Hrvatske (u daljnjem tekstu: RH), ali samo ukoliko se zadovolje slijedeći uvjeti:

- da su norme koje se predlažu najmanje jednako stroge kao one važeće u RH;
- da je Izvoditelj već kod nudiženja izrazio želju da upotrijebi te alternativne norme;
- da NI odobri uporabu tih normi.

S obzirom da ni u svijetu nije učestala pojava izdavanja normi isključivo za pomorske gradnje (iznimka je npr. Japanski tehnički standard za lučke gradnje), primjenjivati će se i neke, u struci često citirane, preporuke kao što su:

- Shore protection Manual Izdan od US Coastal Engineering Center (CERC);
- Empfehlungen der Arbeitsausschusses Ufereinfassungen (EAU) izdan od njemačkog komiteta za obalne konstrukcije;

1.5.3. Norme za beton

HRN EN 206-1:2006 Beton–1.dio: Specifikacije, svojstva, proizvodnja i sukladnost (EN 206-1:2000);
HRN EN 206-1/A1:2004 Beton–1. dio: Specifikacija, svojstva, proizvodnja i sukladnost Amandman A1(EN 206-1:2000/A1:2004);
HRN EN 206-1/A2 :2005 Beton–1. dio: Specifikacija, svojstva, proizvodnja i sukladnost Amandman A2(EN 206-1:2000/A2:2005);
HRN 1128 :2007 Beton – Smjernice za primjenu norme HRN EN 206-1;
HRN EN 12350-1 Ispitivanje svježeg betona–1. dio: Uzorkovanje;
HRN EN 12350-2 Ispitivanje svježeg betona–2. dio: Ispitivanje slijeganjem;
HRN EN 12350-3 Ispitivanje svježeg betona–3. dio: VeBe ispitivanje;
HRN EN 12350-4 Ispitivanje svježeg betona–4. dio: Stupanj zbijenosti;
HRN EN 12350-5 Ispitivanje svježeg betona–5. dio: Ispitivanje rasprostiranjem
HRN EN 12350-6 Ispitivanje svježeg betona – 6. dio: Gustoća
HRN EN 12350-7 Ispitivanje svježeg betona–7. dio: Sadržaj pora – Tlačne metode;
HRN EN 12390-1 Ispitivanje očvrsnulog betona–1. dio: Oblik, dimenzije i drugi zahtjevi za uzorke i kalupe;
HRN EN 12390-2 Ispitivanje očvrsnulog betona–2. dio: Izradba i njegovanje uzoraka za ispitivanje čvrstoće;
HRN EN 12390-3 Ispitivanje očvrsnulog betona–3. dio: Tlačna čvrstoća uzoraka;
HRN EN 12390-6 Ispitivanje očvrsnulog betona–6. dio: Vlačna čvrstoća cijepanjem uzoraka;
HRN EN 12390-7 Ispitivanje očvrsnulog betona–7. dio: Gustoća očvrsnulog betona;
HRN EN 12390-8 Ispitivanje očvrsnulog betona–8. dio: Dubina prodiranja vode pod tlakom;
prCEN/TS 12390-9 Ispitivanje očvrsnulog betona–9. dio: otpornost na smrzavanje ljuštenjem;
ISO 2859-1 Plan uzorkovanja za atributni nadzor–1. dio: Plan uzorkovanja indeksiran prihvatljivim nivoom kvalitete (AQL) za nadzor količine po količine;
ISO 3951 Postupci uzorkovanja i karta nadzora s varijablama nesukladnosti;
HRN U.M1.057 Granulometrijski sastav mješavina agregata za beton;
HRN U.M1.016 Beton. Ispitivanje otpornosti na djelovanje mraza;
HRN EN 480-11 Dodaci betonu, mortu i injekcijskim smjesama – Metode ispitivanja – 11. dio: Utvrđivanje karakteristika zračnih pora u očvrnulom betonu;
HRN EN12504-1 Ispitivanje betona u konstrukcijama–1. dio: Izvaneni uzorci – Uzimanje, pregled i ispitivanje tlačne čvrstoće;
HRN EN 12504-2 Ispitivanje betona u konstrukcijama–2. dio: Nerazorno ispitivanje –Određivanje veličine odskoka;
HRN EN 12504-3 Ispitivanje betona u konstrukciji–3. dio: Određivanje sile čupanja;
HRN EN 12504-4 Ispitivanje betona u konstrukciji–4. dio: Određivanje brzine ultrazvuka;
prEN 13791:2003 Ocjena tlačne čvrstoće betona u konstrukcijama ili u konstrukcijskim elementima;



1.5.4. Norme za čelik za armiranje

HRN 1130-1:2008 Čelik za armiranje betona – Zavarljivi čelik za armiranje – 1. dio: Tehnički uvjeti isporuke čelika razreda A;
HRN 1130-2:2008 Čelik za armiranje betona – Zavarljivi čelik za armiranje – 2. dio: Tehnički uvjeti isporuke čelika razreda B;
HRN 1130-3:2008 Čelik za armiranje betona – Zavarljivi čelik za armiranje – 3. dio: Tehnički uvjeti isporuke čelika razreda C;
HRN 1130-4:2008 Čelik za armiranje betona – Zavarljivi čelik za armiranje – 4. dio: Tehnički uvjeti isporuke zavarenih mreža;
HRN 1130-5:2008 Čelik za armiranje betona – Zavarljivi čelik za armiranje – 5. dio: Tehnički uvjeti isporuke rešetkastih nosača;
HRN EN 10080:2005 Čelik za armiranje betona – Zavarljivi armaturni čelik – Općenito (EN 10080:2005);
HRN EN 10020:1999 Definicije i razredba vrsta čelika (EN 10020:1988);
HRN EN 10025:2002 Toplovaljani proizvodi od nelegiranih konstrukcijskih čelika – Tehnički uvjeti isporuke (EN 10025:1990+A1:1993);
HRN EN 10027-1:2007 Sustavi označivanja čelika – 1. dio: Nazivi čelika (EN 10027:2005);
HRN EN 10027-2:1999 Sustavi označivanja čelika – 2. dio: Brojčani sustav (EN 10027:1992);
HRN EN 10079:2008 Definicije čeličnih proizvoda (EN 10079:2007);
HRN EN 10204 Metalni proizvodi – Vrste dokumenata o ispitivanju (uključuje dopunu A1:1995);
HRN EN ISO 17660-1:2008 Zavarivanje – Zavarivanje čelika za armiranje – 1. dio: Nosivi zavareni spojevi (ISO 17660-1:2006; EN ISO 17660-1:2006);
HRN EN ISO 17660-2:2008 Zavarivanje – Zavarivanje čelika za armiranje – 2. dio: Nenosivi zavareni spojevi (ISO 17660-2:2006; EN ISO 17660-2:2006);
HRN EN 287-1:2004 Provjera osposobljenosti zavarivača – Zavarivanje taljenjem – 1. dio: Čelici;
HRN EN 287-1:2004/AC:2007 Provjera osposobljenosti zavarivača – Zavarivanje taljenjem – 1. dio: Čelici (EN 287-1:2004/AC:2004);
HRN EN 287-1:2004/A2:2008 Provjera osposobljenosti zavarivača – Zavarivanje taljenjem – 1. dio: Čelici (EN 287-1:2004/A2:2006);
HRN EN ISO 4063:2001 Zavarivanje i srodni postupci – Nomenklatura postupaka i referentni brojevi (ISO 4063:1998; EN ISO 4063:2000);
HRN EN ISO 377 Čelik i čelični proizvodi – Položaj i priprema uzoraka i ispitnih uzoraka za mehanička ispitivanja;
HRN EN 10002-1 Metalni materijali – Vlačni pokus – 1. dio: Metoda ispitivanja (pri sobnoj temperaturi);

1.5.5. Ostale norme

CEM The Coastal Engineering Manual;
BSI British Standard Code of practice for Maritime structures;
EAU Empfehlungen der Arbeitsausschusses Ufereinfassungen;
CIRIA Construction Industry Research and Information Association UK;
HRN EN 1990:2011 Eurokod: Osnove projektiranja konstrukcija (EN 1990:2002+A1:2005+ A1:2005/AC:2010) + Nacionalni dodatak
HRN EN 1991-1-1:2012 Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-1: Opća djelovanja -- Obujamske težine, vlastite težine i uporabna opterećenja zgrada (EN 1991-1-1:2002+AC:2009) + Nacionalni dodatak
HRN EN 1991-1-4:2012 Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-4: Opća djelovanja -- Djelovanja vjetra (EN 1991-1-4:2005+AC:2010+A1:2010) + Nacionalni dodatak
HRN EN 1991-1-5:2012 Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-5: Opća djelovanja -- Toplinska djelovanja (EN 1991-1-5:2003+AC:2009) + Nacionalni dodatak
HRN EN 1991-1-6:2012 Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-6: Opća djelovanja -- Djelovanja tijekom izvedbe (EN 1991-1-6:2005+AC:2008)+HRN EN 1991-1-6:2012/Ispr.1:2014 + Nacionalni dodatak
HRN EN 1991-1-7:2012 Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-7: Opća djelovanja -- Izvanredna djelovanja (EN 1991-1-7:2006+AC:2010) + Nacionalni dodatak
HRN EN 1991-2:2012 Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije -- 2. dio: Prometna opterećenja mostova (EN 1991-2:2003+AC:2010) + Nacionalni dodatak
HRN EN 1991-3:2012 Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije -- 3. dio: Djelovanja prouzročena kranovima i strojevima (EN 1991-3:2006) + HRN EN 1991-3:2012/Ispr.1:2014 + Nacionalni dodatak



HRN EN 1992-1-1:2013 Eurokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcija -- Dio 1-1: Opća pravila i pravila za zgrade (EN 1992-1-1:2004+AC:2010) + Nacionalni dodatak
HRN EN 1997-1:2012 Eurokod 7: Geotehničko projektiranje -- 1. dio: Opća pravila (EN 1997-1:2004+AC:2009) + Nacionalni dodatak

1.6. Građevni proizvodi

Zakonom o građevnim proizvodima (n.n. 76/13, 30/14) uređuju se sustavi ocjenjivanja i provjere stalnosti svojstava građevnih proizvoda, radnje koje u okviru ocjenjivanja i provjere stalnosti svojstava građevnih proizvoda provode proizvođači građevnih proizvoda te prijavljena i odobrena tijela, dokumenti ocjenjivanja i provjere stalnosti svojstava građevnih proizvoda, zahtjevi za prijavljena i odobrena tijela, postupak prijave, obveze prijavljenih i odobrenih tijela, obveze i zahtjevi za imenovanje tijela za tehničko ocjenjivanje, uređuje provedba Uredbe (EU) br. 305/2011 Europskog parlamenta i Vijeća od 9. ožujka 2011. koja propisuje usklađene uvjete trgovanja građevnim proizvodima i ukida Direktivu Vijeća 89/106/EEZ, (u daljnjem tekstu: Uredba (EU) br. 305/2011), uvjeti za rad i postupanje tijela odgovornog za provedbu Uredbe (EU) br. 305/2011 i druga pitanja bitna za stavljanje na tržište ili stavljanje na raspolaganje na tržište građevnih proizvoda.

Materijali i elementi koji se ugrađuju bit će podložni pregledima i ispitivanjima prema općim uvjetima ugovora. Za sve materijale i gotove elemente koji se ugrađuju na gradilište, Izvoditelj je dužan dostaviti odgovarajuće Izjave o svojstvima i tehničke upute za koje je obveza prikupljanja tijekom izvođenja građevinskih i drugih radova za sve izvedene dijelove građevine i za radove koji su u tijeku određena ovim Zakonom, posebnim propisom ili projektom. Ovlaštene organizacije i institucije za ocjenjivanje sukladnosti su na listi u Glasniku Zavoda kojeg izdaje Državni zavod za normizaciju i graditeljstvo. Svu navedenu dokumentaciju Izvoditelj je dužan dostaviti na odobrenje NI-u dovoljno prije isporuke i planirane ugradnje na gradilištu da bi se izbjegla zakašnjenje u programu izgradnje. Certifikati i izvještaji o ispitivanju ne oslobađaju Izvoditelja od obveze da isporučiti zadovoljavajuće materijale, ako se naknadnim ispitivanjem ustanovi da materijali nisu zadovoljili uvjete projekta.

1.6.1. Izjava o svojstvima i sadržaj izjave o svojstvima

Usklađeno područje

Na građevni proizvod za koji je proizvođač sastavio izjavu o svojstvima, postavlja se CE oznaka sukladno člancima 8. i 9. Uredbe (EU) br. 305/2011, sa sadržajem napisanim na hrvatskom jeziku latiničnim pismom.

Neusklađeno područje

Građevni proizvodi mogu se staviti na tržište ako su sukladni zahtjevima hrvatske tehničke specifikacije. Na građevne proizvode odgovarajuće se primjenjuju odredbe o temeljnim zahtjevima za građevine i bitnim značajkama građevnih proizvoda uređene člankom 3. Uredbe (EU) br. 305/2011, pri čemu riječi »usklađena tehnička specifikacija« imaju značenje riječi »hrvatska tehnička specifikacija«.

Kada je građevni proizvod sukladan zahtjevima hrvatske tehničke specifikacije, proizvođač treba sastaviti izjavu o svojstvima bitnih značajki građevnih proizvoda napisanu na hrvatskom jeziku latiničnim pismom.

1.6.2. Kontrola kakvoće i sukladnosti

Kontrola kakvoće materijala i proizvoda se sastoji od ispitivanja pogodnosti materijala, tekuće kontrole, kontrolnog ispitivanja, kao i provjere kakvoće uskladištenih materijala.

Za materijale i elemente koji se ugrađuju na gradilištu, Izvoditelj će provoditi kontrolu sukladnosti, odnosno ispitivanja u svrhu ocjenjivanja sukladnosti kvalitete ugrađenih materijala sa zahtjevanim svojstvima. U sklopu izvedbenog projekta će se izraditi program kontrole sukladnosti kojim će se odrediti učestalost i opseg ispitivanja u ovisnosti o količini upotrijebljenih materijala. Programom kontrole ispitivanja će se predvidjeti i prethodna ispitivanja za materijale i sustave za koje je to potrebno.

1.6.3. Ispitivanje pogodnosti

Pogodnost materijala s obzirom na njegovu namjenu utvrđuje se prethodnim laboratorijskim ispitivanjima. Svojstva materijala moraju zadovoljiti zahtjeve propisane hrvatskim normama i važećom zakonskom regulativom. Uzorkovanje i ispitivanje svojstava obavljaju ovlaštene pravne osobe, kojima je jedna od djelatnosti i kontrola kakvoće.

1.6.4. Tekuća kontrola



Tekuća kontrola obavlja se radi kontrole tehnološkog procesa. Tekuća ispitivanja obavlja proizvođač u vlastitom laboratoriju ili ih obavlja o njegovu trošku, pravna osoba registrirana za kontrolu kakvoće. Vrste tekućih ispitivanja, kao i njihova učestalost, propisana su hrvatskim normama i važećom zakonskom regulativom i to ovisno o vrsti, količini i namjeni materijala.

1.6.5. Kontrolno ispitivanje

Kontrolno ispitivanje obavlja se radi provjere usklađenosti kakvoće proizvoda sa svojstvima i karakteristikama propisanim hrvatskim normama i važećom zakonskom regulativom. Kontrolna ispitivanja kao i uzorkovanje materijala može obavljati jedino pravna osoba koja je registrirana za te poslove. Vrste i učestalosti ispitivanja propisani su hrvatskim normama i važećom zakonskom regulativom i to ovisno o vrsti i namjeni materijala.

1.6.6. Provjera kakvoće uskladištenog materijala

Ispitivanjem se utvrđuje kakvoća uskladištenog materijala (na deponijama, u silosima, cisternama i sl.) u ovim slučajevima:

- kada svojstva i karakteristike materijala nisu praćeni u tijeku proizvodnje
- radi provjere svojstava i karakteristika prema posebnom zahtjevu ili potrebi.

Uzorkovanje i ispitivanje obavlja tvrtka ovlaštena za kontrolu kakvoće.

1.6.7. Dokumentacija ispitivanja i kontrole

A) Izvještaj o pogodnosti materijala mora sadržavati ove podatke:

- opći dio: naziv materijala, mjesto uzorkovanja, podatke o naručiocu ili proizvođaču, datum uzorkovanja i završetka ispitivanja, namjenu materijala i laboratorijsku ocjenu uzorka,
- rezultate svih laboratorijskih ispitivanja propisanih za tu vrstu materijala,
- ocjenu kakvoće materijala s obzirom na vrstu i namjenu,
- mišljenje o pogodnosti materijala s obzirom na namjenu.

B) Izvještaj o tekućoj kontroli: Rezultati tekućih ispitivanja moraju se redovito upisivati u laboratorijsku dokumentaciju (laboratorijski dnevnik, knjigu ili slično). Uz dokumentaciju koja prati isporuku proizvoda, proizvođač je dužan priložiti rezultate tekućih ispitivanja koji se odnose na isporučene količine.

C) Izvještaj o kontrolnom ispitivanju mora sadržavati:

- naziv proizvoda, podatke o proizvođaču i naručiocu;
- mjesto, način i datum uzorkovanja, količinu uzorka, završetak.

1.6.8. Uzorci

Gdje je to prikladno i kad NI to zatraži, Izvoditelj će dostaviti NI-u na odobrenje uzorke materijala ili elemenata koje kani ugrađivati, i nijedan materijal ili element neće se naručiti niti ugraditi prije nego to odobri NI na osnovu dostavljenih uzoraka. Materijali i elementi koji se ugrađuju moraju u najmanju ruku po kvaliteti biti jednaki uzorcima koji su dostavljeni i koje je NI odobrio.

1.6.9. Pregledi i ispitivanja

Materijali i elementi koji se ugrađuju bit će podložni pregledima i ispitivanjima prema općim uvjetima ugovora. Isprave o sukladnosti potrebne za dokazivanje udovoljavanja propisanih uvjeta materijala i ispitivanja i laboratorijsku oznaku uzorka; - rezultate laboratorijskih ispitivanja; - ocjenu kakvoće materijala s obzirom na vrstu i namjenu.

1.6.10. Izjava o svojstvima

Građevni proizvod proizveden u tvornici izvan gradilišta smije se ugraditi u građevinu ako ispunjava zahtjeve propisane Tehnički propisom za građevne proizvode (NN 33/10, 87/10, 146/108, 1/11, 100/11, 130/12, 81/13, 136/14, 119/15) i ako je za njega izdana izjava o svojstvima u skladu s odredbama posebnog propisa.

Građevni proizvod izrađen na gradilištu za potrebe toga gradilišta, smije se ugraditi u građevinu ako je za njega dokazana uporabljivost u skladu s projektom građevine i Tehnički propisom za građevne proizvode (NN 33/10, 87/10, 146/10, 81/11, 100/11, 130/12, 81/13, 136/14, 119/15).



1.6.11. Uvjerenje o kakvoći proizvoda

Izdaje se poslije najmanje tri uzastopna kontrolna ispitivanja proizvoda, kojima je ustanovljena propisana kakvoća. Uvjet za izdavanje uvjerenja o kakvoći je redovita evidencija rezultata tekuće kontrole. Rok važenja uvjerenja o kakvoći proizvoda može biti najviše jedna godina. Uvjerenja o kakvoći proizvoda moraju sadržavati opći dio:

- naziv proizvoda, deklaraciju, mjesto, podatke o proizvođaču i naručiocu, datum uzorkovanja te laboratorijske oznake uzorka;
- pregledni prikaz rezultata kontrolnih ispitivanja na osnovu kojih se izdaje uvjerenje;
- ocjenu kakvoće i mišljenje o upotrebljivosti s obzirom na stalnost kakvoće proizvoda, namjenu materijala i svojstva primarne sirovine;
- rok važenja uvjerenja.

Stalnost kakvoće proizvoda do istekla roka važenja uvjerenja o kakvoći prati se kontrolnim ispitivanjima.

1.6.12. Uvjerenje o kakvoći sirovine

Kakvoća i svojstva sirovine koja se koristi za proizvodnju pojedinih vrsta sastavnih materijala (primjerice asfaltna mješavina) utvrđuju se laboratorijskim ispitivanjem. Po završetku ispitivanja izdaje se uvjerenje o kakvoći i upotrebljivosti sirovine s obzirom na namjenu. Uvjerenje o kakvoći primarne sirovine mora sadržavati opći dio:

- naziv materijala, mjesto, podatke o naručiocu, datum uzorkovanja i završetka ispitivanja, te laboratorijsku oznaku uzorka;
- rezultate laboratorijskih ispitivanja;
- ocjenu kakvoće i mišljenje o upotrebljivosti sirovina s obzirom na vrstu i namjenu;
- rok važenja uvjerenja.

1.6.13. Izvještaj o provjeri kakvoće uskladištenog materijala

Izvještaj o provjeri kakvoće materijala deponiranog na deponijama ili uskladištenog u silose, cisterne i sl., izdaje se na temelju laboratorijskih ispitivanja i mora sadržavati ove podatke:

- opći dio: naziv materijala, mjesto uzorkovanja, podatke o naručiocu ili proizvođaču, datum uzorkovanja i završetka ispitivanja, namjenu materijala te laboratorijsku oznaku uzorka;
- približnu količinu uskladištenog materijala;
- rezultate laboratorijskih ispitivanja propisanih za tu vrstu materijala;
- način uzorkovanja i približnu količinu skupnog uzorka,
- ocjenu kakvoće,

Mišljenje o kakvoći i upotrebljivosti uskladištenog materijala s obzirom na namjenu elemenata za ugrađivanje, trebaju se podnijeti NI-u na odobrenje dovoljno prije isporuke materijala i planirane ugradbe na gradilištu da bi se, u slučaju neispunjenja traženog kvaliteta, izbjegla zakašnjenja u programu izgradnje.

Svaku ispravu o suglasnosti mora potpisati ovlaštena osoba proizvođača, a mora sadržavati ime i adresu Izvoditelja, ime i mjesto gradilišta te količinu i datume isporuka za koje se suglasnost izdaje.

Kopije laboratorijskih izvještaja o ispitivanjima moraju imati ime i adresu laboratorija koji vrši ispitivanja i datum odnosno datume ispitivanja na koje se izvještaji odnose. Isprave o sukladnosti se ne smiju shvatiti tako kao da oslobađaju Izvoditelja od obveze da isporuči zadovoljavajuće materijale, ako se naknadnim ispitivanjem ustanovi da ti materijali ne zadovoljavaju uvjete.

1.7. Imena proizvođača i kopije narudžbi

Prije naručivanja materijala i elemenata za ugrađivanje, Izvoditelj će dati na uvid i odobrenje NI-u imena proizvođača ili isporučitelja, i nakon toga, bude li to od njega traženo, dostavit će kopije narudžbi. Ako isporučitelj ili proizvođač naručuje materijal za svoj podugovor, gore opisanim zahtjevima udovoljit će posredstvom glavnog Izvoditelja. Ako isporučitelj ili proizvođač moraju napraviti radne nacрте za materijale i radove koje trebaju izvesti, dostavit će posredstvom glavnog Izvoditelja tri kopije ovih nacрте NI-u. Ove nacрте NI mora pismeno odobriti prije početka radova.

1.8. Uputstva isporučitelja



Prilikom rukovanja skladištenja, ugrađivanja ili instaliranja materijala isporučenih Izvoditelj će se strogo držati uputstva isporučitelja osim ako ne dobije drukčiji nalog od NI-a. Izvoditelj mora kod davanja narudžbe osigurati dobivanje i ovih uputstava.

1.9. Rukovanje i skladištenje materijala i elemenata za ugrađivanje

Postupci kod rukovanja i skladištenja materijala i elemenata za ugrađivanje moraju se provesti na način da se izbjegne oštećivanje i mora dobiti odobrenje NI-a. Skladištenje mora biti takvo da omogući jednostavnu provjeru i kontrolu, kao i takvo da dijelovi budu na raspolaganju onako kako se bude za njima ukazivala potreba, a različite robe treba držati odvojeno.

1.10. Oštećeni i defektni materijal

Čim se otkrije neko oštećenje ili defekt na materijalima ili elementima, napraviti će se pismeni izvještaj NI-u, a od njega će se tražiti pismeni nalog za daljnji postupak. Oštećeni ili defektni materijali ili elementi prikladno će se označiti u skladištu ili slagalištu kako u tom stanju ne bi bili ugrađeni. Ukoliko se popravci budu mogli izvršiti na licu mjesta, i NI ih bude zahtijevao, tako popravljeni dijelovi moći će se ugraditi tek poslije njegovog pregleda i odobrenja.

1.11. Oprema

Izvoditelj će se držati odgovornim za dobavu, korištenje i održavanje odgovarajuće građevinske opreme, a koja će se održavati na način da bude osiguran njen djelotvoran rad.

NI može odrediti da se oprema koja nije djelotvorna, a može negativno utjecati na kvalitetu radova, ukloni s gradilišta, te zamjeni drugom, zadovoljavajućom.

1.12. Podizvođači

Izvoditelj će biti odgovoran za sve podizvođače i pobrinut će se da njihova radna snaga i oprema zadovolje tražene standarde.

1.13. Osoblje

Izvoditeljevo rukovodno i tehničko osoblje mora biti iskusno u vrsti radova koji se izvode pod njihovim rukovodstvom i mora biti sposobno osigurati da se radovi izvrše efikasno i kvalitetno.

1.14. Razredi nadzora

Radovi nadzora na izvedbi predmetne građevine se klasificiraju prema razredima nadzora kako slijedi po elementima građevine:

Razred nadzora	Element građevine
Razred nadzora 3	AB blokovi čuvari
	Čelična konstrukcija
Razred nadzora 2	svi ostali elementi građevine

2. PRIPREMNI RADOVİ

Koncepcija organizacije izgradnje građevinskih objekata pretpostavlja da se prije početka gradnje predvide i planiraju sve aktivnosti koje su potrebne da se građevina izgradi u skladu sa važećim zakonima i propisima, u ugovorenom roku i uz poštivanje ugovorenih ekonomsko-financijskih uvjeta. Zbog opsežnosti radova, dužine gradnje, sudjelovanja velikog broja izvršitelja te zbog drugih specifičnosti građevine, priprema gradnje je zahtjevan i odgovoran posao. U tom smislu, potrebno je prethodno izraditi projekt organizacije građenja (POG).

2.1. Čišćenje terena

Kontrolu kakvoće obavljati u svemu prema važećoj normi HRN U.E1.010.

Radove izvoditi uz primjenu higijensko-tehničkih zaštitnih mjera, bez nanošenja štete susjednim objektima, posjedima uz trasu i imovini uopće.

3. BETONSKI I ARMIRANO BETONSKI RADOVİ



- Beton proizveden prema odredbama Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije i ovih tehničkih uvjeta ugrađuje se u betonsku konstrukciju prema projektu, normi HRN EN 13670-1, normama na koje ta norma upućuje.
- 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 očvrstulog 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.
- Ako je količina ugrađenog betona veća od 100 m³, za svakih slijedećih ugrađenih 100 m³ uzima se po jedan dodatni uzorak betona.
- Podaci o istovrsnim elementima betonske konstrukcije izvedenim od betona istih iskazanih svojstava i istog proizvođača evidentiraju se uz navođenje podataka iz otpremnice tog betona, a podaci o uzimanju uzoraka betona evidentiraju se uz obvezno navođenje oznake pojedinačnog elementa betonske konstrukcije i mjesta u elementu betonske konstrukcije na kojem se beton ugrađivao u trenutku uzimanja uzoraka.
- Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrstulog betona ocjenjivanjem rezultata ispitivanja uzoraka i dokazivanje karakteristične tlačne čvrstoće betona provodi se odgovarajućom primjenom kriterija iz Dodataka B norme HRN EN 206-1 »Ispitivanje identičnosti tlačne čvrstoće«.
- Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrstulog betona ugrađenog u pojedini element betonske konstrukcije u slučaju sumnje, provodi se kontrolnim ispitivanjem.
- 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.

3.1. Isporuka svježeg betona

3.1.1. Informacije korisnika betona proizvođaču

Korisnik će usuglasiti s proizvođačem:

- datum isporuke,
- vrijeme i
- količinu,

i informirati proizvođača o:

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

3.1.2. Informacije proizvođača betona korisniku

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

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

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

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

Razvoj čvrstoće betona pri 20°C



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

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

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

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

Otpremnica za gotov (tvornički proizveden) beton

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

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

3.1.3. Otpremne informacije za gradilišni beton

Odgovarajuća informacija tražena poglavljem 4.1.3. za otpremnicu betona mjerodavna je i za beton proizveden na velikom gradilištu ili kad uključuje više tipova betona.

3.1.4. Konzistencija pri isporuci

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

3.1.5. Kontrola sukladnosti i kriteriji sukladnosti

Kontrola sukladnosti sastoji se od aktivnosti i odluka koje treba poduzeti u skladu s pravilima ocjene sukladnosti radi provjere sukladnosti betona s propisanim uvjetima. Kontrola sukladnosti je integralni dio kontrole proizvodnje. Svojstva betona kojima se kontrolira sukladnost jesu ona koja se mjere odgovarajućim ispitivanjima prema normiranim postupcima. Stvarne vrijednosti svojstava betona u konstrukcijama mogu se razlikovati od tih utvrđenih ispitivanjima, npr. ovisno o dimenzijama konstrukcije, ugradnji, zbijanju, njegovanju i klimatskim uvjetima. Plan uzorkovanja i ispitivanja te kriteriji sukladnosti trebaju zadovoljavati postupke navedene u normi HRN EN 206-1 i odredbama ovog poglavlja projekta. Mjesto uzimanja uzoraka za ispitivanje sukladnosti treba odabrati tako da se mjerodavna svojstva betona i sastav betona značajnije ne mijenjaju od mjesta uzorkovanja do mjesta isporuke. Proizvođač može koristiti i druge rezultate ispitivanja isporučenog



betona u prihvaćanju sukladnosti. Sukladnost ili nesukladnost prosuđuje se prema kriterijima ocjene sukladnosti.

3.1.6. Kontrola proizvodnje betona

Proizvođač je odgovoran za besprijekorno upravljanje proizvodnjom betona. Sav beton mora biti predmet kontrole proizvodnje. Kontrola proizvodnje betona provoditi će se u skladu s točkom 9 norme HRN EN 206-1 i mora obuhvatiti sve mjere nužne za održavanje i osiguranje svojstava betona sukladno zahtjevima norme HRN EN 206-1 i TPGK.

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

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

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

Rezultate ispitivanja i kontrola treba evidentirati izvještajima.

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

Za projektirani beton se prije početka izvedbe mora provesti i dokumentirati početno ispitivanje prema prilogu „A“ norme HRN EN 206-1.

3.1.7. Vrednovanje i potvrđivanje sukladnosti

Proizvođač je odgovoran za ocjenu sukladnosti betona s uvjetovanim svojstvima te mora provoditi i sljedeće:

- početno ispitivanje kad je traženo
- kontrolu proizvodnje
- kontrolu sukladnosti

Proizvođačevu kontrolu proizvodnje treba za sve betone klase iznad C16/20 vrednovati i pregledavati ovlašteno nadzorno tijelo i zatim ovjeriti ovlašteno certifikacijsko tijelo. Proizvođač je odgovoran za održavanje sustava kontrole proizvodnje.

3.1.8. Izbor materijala

Sastavni materijali ne smiju sadržavati štetne primjese u količinama koje mogu biti opasne za trajnost betona ili uzrokovati koroziju armature. Moraju biti pogodni za namjeravano korištenje betona. Samo osnovne sastojke utvrđene uporabivosti za uvjetovanu primjenu treba koristiti u betonu sukladnom EN 206.

3.1.9. Cement

Za izradu betona mogu se rabiti cementi propisani normom EN 197 koja uvjetuje sastav, svojstva i kriterije sukladnosti običnog cementa. Od ostalih vrsta cementa mogu se rabiti oni cementi za koje se objave odgovarajući ostali dijelovi EN 197 ili za njih u nedostatku tih dijelova postoje odgovarajuće još uvijek važeće HRN ili tehnička dopuštenja nadležnog državnog ministarstva.

Smiju se rabiti samo oni cementi koji imaju potvrdu sukladnosti s uvjetima odgovarajuće važeće norme, izdane po ovlaštenoj hrvatskoj instituciji. Dokaz potvrđene sukladnosti je potvrdbeni (certifikacijski) znak, čiji je izgled i način upotrebe propisao Hrvatski zavod za norme Pravilnikom o izgledu i uporabi potvrdbenog (certifikacijskog) znaka (NN 88/1998).



Znak mora biti otisnut na pakiranje u kojem se cement otprema ili na otpremni dokument ako se otprema cisternama. Uvozni cementi moraju zadovoljavati uvjete propisane odgovarajućim hrvatskim normama i ove tehničke uvjete i moraju biti na propisani način certificirani.

Cement i u vrećama i cisternama treba transportirati i skladištiti na način i u uvjetima koji ne utječu negativno na njegovu kakvoću. Treba ga skladištiti posebno po vrstama i klasama i rabiti prema redosljedu primitka na betonari.

Cementi iste vrste i klase različitih proizvođača smiju se skladištiti u istom silosu samo ako se prethodno dokaže da njihovo miješanje ne djeluje negativno na svojstva i ujednačenost kakvoće betona. Ne smije se rabiti cement koji je na betonari uskladišten duže od 3 mjeseca, ako ispitivanjima osnovnih svojstava nije potvrđeno da mu kakvoća odgovara propisanim uvjetima.

3.1.10. Agregat

Za izradu betona može se upotrebljavati obični i teški agregat propisan normom EN 12620 i lagani agregat propisan normom EN 13055. Budući da su svojstva agregata i učestalost kontrolnih ispitivanja u navedenim normama, ovisno o namjeni, uvjetovani klasama (kategorijama) kvalitete, za betonske radove na cestama smije se rabiti samo agregat čija svojstva zadovoljavaju uvjete najmanje za drugu klasu kakvoće.

Agregat pri spravljanju betona mora biti razdvojen u najmanje 3 frakcije. Prirodno granulirani agregat smije se rabiti samo za izradu valjanog betona, podložnih betona i betona ispune uvjetovane klase C 8/10. Smije se rabiti samo agregat koji ima potvrdu sukladnosti s uvjetima navedenih normi, koju izdaje ovlaštena hrvatska institucija.

Dokaz potvrđene sukladnosti je potvrdbeni (certifikacijski) znak, čiji je izgled i način uporabe propisao Hrvatski zavod za norme Pravilnikom o izgledu i uporabi potvrdbenog (certifikacijskog) znaka (NN 88/1998).

3.1.11. Voda za spravljanje betona

Voda za spravljanje betona treba zadovoljavati uvjete 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 najmanje jednom u tri mjeseca.

3.1.12. Kemijski dodaci

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. Kemijski dodaci koji nisu uvjetovani navedenom normom mogu se rabiti samo uz odgovarajuće tehničko dopuštenje nadležnog ministarstva ili institucije koju to ministarstvo ovlasti.

Dokaz potvrđene sukladnosti je potvrdbeni (certifikacijski) znak čiji je izgled i način uporabe propisao Hrvatski zavod za norme Pravilnikom o izgledu i načinu uporabe potvrdbenog (certifikacijskog) znaka (NN 88/1998).

Svaka isporuka dodatka na betonaru mora imati na pakovanju otisnut certifikacijski znak, kopiju certifikata s izvještajem o rezultatima provedenih ispitivanja i deklaraciju s uputama o primjeni. Upute moraju sadržavati sve potrebne podatke o dodatku, granice doziranja, vrste cementa koji se mogu pritom rabiti, način skladištenja i doziranja, te rok trajnosti do uporabe.

Uporabljivost i učinkovitost svake isporuke kemijskog dodatka treba prije uporabe prema važećim propisima provjeriti u konkretnim uvjetima. Skladištenje i primjenu kemijskih dodataka treba provoditi prema uputama proizvođača.

3.1.13. Mineralni dodaci

Pod uvodno definiranim pojmom mineralnih dodataka razlikuju se:

- gotovo inertni mineralni dodaci (tip I),
- pucolanski ili latentno hidraulični mineralni dodaci (tip II).



Od mineralnih dodataka tipa I mogu se rabiti:

- fileri koji zadovoljavaju uvjete norme EN 12620,
- pigmenti koji zadovoljavaju uvjete norme HRN EN 12878.

Od mineralnih dodataka tipa II mogu se rabiti:

- lebdeći pepeo koji zadovoljava uvjete norme HRN EN 450,
- silikatna prašina koja zadovoljava uvjete norme HRN EN 13263.

Ostali mineralni dodaci mogu se rabiti samo ako zadovoljavaju uvjete odgovarajuće hrvatske norme ili tehničkog dopuštenja izdanog od nadležnog ministarstva ili institucije koju je to ministarstvo ovlastilo.

Dokaz uporabljivosti mineralnog dodatka jest potvrđena sukladnost s odgovarajućom normom koju je izdala ovlaštena institucija i certifikacijski znak otisnut na pakovanje ili otpremni dokument.



ARMATURA I UGRADNJA ARMATURE

3.2. Općenito

Armatura izrađena od čelika za armiranje prema odredbama ugrađuje se u armiranu betonsku konstrukciju prema projektu betonske konstrukcije, normi HRN EN 13670:2010, 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 odredbama ovoga Priloga.

Izvođač mora prema normi HRN EN 13670:2010 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 s Prilozima »B« te dokumentirati nalaze svih provedenih provjera zapisom u građevinski dnevnik.

3.3. Materijali

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

Sidreni i spojni elementi trebaju zadovoljavati uvjete EN 1992-1-1:2013, priznatih propisa navedenih u TPGK i uvjete projekta.

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

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

3.4. Savijanje, rezanje, prijevoz i skladištenje

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

- savijanje treba izvoditi jednolikom brzinom,
 - savijanje čelika pri temperaturi ispod $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$, ako je dopušteno projektnim specifikacijama, treba izvoditi uz poduzimanje odgovarajućih posebnih mjera osiguranja,
 - savijanje armature grijanjem smije se izvoditi samo uz posebno odobrenje u projektnim specifikacijama.
- Promjer trna za savijanje šipki treba biti prilagođen stvarnom tipu armature.



4. IZVOĐENJE BETONSKIH RADOVA

4.1. Uvjeti kakvoće betona

Beton mora biti proizveden prema uvjetima iz HRN EN 206-1.

4.2. Isporuka, preuzimanje i gradilišni prijevoz svježeg betona

Nadzor i kontrolu kakvoće treba provesti na mjestu ugradnje i to najmanje u opsegu definiranom ovim tehničkim uvjetima. Među ostalim treba provjeriti otpremni dokument i parafom potvrditi izvršeni nadzor.

4.3. 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, potrebno ga je izraditi.
- Treba po potrebi izvesti početno ispitivanje betoniranja pokusnom ugradnjom i to prije izvedbe dokumentirati.
- Sve pripremne radnje treba provjeriti i dokumentirati prema ovim uvjetima prije no što ugradnja betona počne.
- Konstrukcijske spojnice moraju biti čiste i navlažene. Oplatu treba očistiti od prljavštine, leda, snijega ili vode.
- Ako se beton ugrađuje izravno na tlo, svježi beton treba zaštititi od miješanja s tlom i gubitka vode.
- Konstrukcijske elemente treba podložnim betonom od najmanje 3-5 cm odvojiti od temeljnog tla ili za odgovarajuću vrijednost povećati donji zaštitni sloj betona.
- Temeljno tlo, stijena, oplata ili konstrukcijski dijelovi u dodiru s pozicijom koja se betonira trebaju imati temperaturu koja neće uzrokovati smrzavanje betona prije no što dostigne dovoljnu otpornost na smrzavanje. Ugradnja betona na smrznuto tlo nije dopuštena ako za takve slučajeve nisu predviđene posebne mjere.
- Predviđa li se temperatura okoline ispod 0°C u vrijeme ugradnje betona ili u razdoblju njegovanja, treba planirati mjere zaštite betona od oštećenja smrzavanjem.
- Površinska temperatura betona spojnice prije betoniranja idućeg sloja treba biti iznad 0°C.

Ako se predviđa visoka temperatura okoline u vrijeme betoniranja ili u razdoblju njegovanja, treba planirati mjere zaštite betona od tih negativnih djelovanja.

4.4. Ugradnja i zbijanje

Beton treba ugraditi i zbiti tako da se sva armatura i uloženi elementi dobro obuhvate betonom i osigura zaštitni sloj betona unutar propisanih tolerancija te beton dobije traženu čvrstoću i trajnost. Posebnu pažnju treba posvetiti ugradnji i zbijanju betona na mjestima promjene presjeka, suženja presjeka, uz otvore, na mjestima zgusnute armature i prekida betoniranja.

Vibriranje, osim ako nije drugačije uvjetovano projektom, treba u pravilu izvoditi uronjenim vibratorima. Beton treba uložiti što bliže konačnom položaju u konstrukcijskom elementu: Vibriranjem se beton ne smije namjerno navlačiti kroz oplatu i armaturu.

Normalna debljina sloja ne bi smjela biti veća od visine uronjenog vibratora. Vibriranje treba izvoditi sustavnim vertikalnim uranjanjem vibratora tako da se površina donjeg sloja revibrira. Kod debljih slojeva je revibriranje površinskog sloja preporučljivo i radi izbjegavanja plastičnog slijeganja betona ispod gornjih sipki armature.

Vibriranje površinskim vibratorima treba izvoditi sustavno dok se iz betona oslobađa zarobljeni zrak. Prekomjerno površinsko vibriranje koje slabi kvalitetu površinskog sloja betona treba izbjeći. Kad se primjenjuje samo površinsko vibriranje, debljina sloja nakon vibriranja obično ne treba prelaziti 100 mm, osim ako nije prethodno eksperimentalno dokazano drugačije. Korisno je dodatno vibriranje površina uz podupore.

Brzina ugradnje i zbijanja betona treba biti dovoljno velika da se izbjegnu hladne spojnice i dovoljno niska da se izbjegnu pretjerana slijeganja ili preopterećenje oplata i skela. Hladna spojnica se može stvarati tijekom betoniranja, ako beton ugrađenog sloja veže prije ugradnje i zbijanja narednog. Dodatni zahtjevi na postupak i brzinu ugradnje betona mogu biti potrebni kod posebnih zahtjeva za površinsku obradu.

Segregaciju betona treba pri ugradnji i zbijanju svesti na najmanju mjeru.

Beton treba tijekom ugradnje i zbijanja zaštititi od insolacije, jakog vjetra, smrzavanja, vode, kiše i snijega.

Naknadno dodavanje vode, cementa, površinskih otvrđivača ili sličnih materijala nije dopušteno.

4.5. Njegovanje i zaštita

Beton u ranom razdoblju treba zaštititi:



- da se skupljanje svede na najmanju mjeru,
- da se postigne potrebna površinska čvrstoća,
- da se osigura dovoljna trajnost površinskog sloja,
- od smrzavanja,
- od štetnih vibracija, udara ili drugih oštećivanja.

Pogodni su sljedeći postupci njegovanja primijenjeni odvojeno ili uzastopno:

- držanje betona u oplati,
- pokrivanje površine betona paronepropusnim folijama, posebno učvršćenim i osiguranim na spojevima i na krajevima,
- pokrivanjem vlažnim materijalima i njihovom zaštitom od sušenja,
- držanjem površine betona vidljivo vlažnom prikladnim vlaženjem,
- primjenom zaštitnog premaza utvrđene uporabivosti (potvrđene certifikatom ili tehničkim dopuštenjem).

Postupci njegovanja 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 daje brzina evaporacije vlage iz betona dovoljno niska, npr. u vlažnom, kišnom ili maglovitom vremenu. Njegovanje površine betona treba bez odgode započeti odmah po završetku zbijanja i površinske obrade. Ako slobodnu površinu betona treba zaštititi od pucanja zbog plastičnog skupljanja, privremeno njegovanje treba primijeniti i prije površinske obrade.

Trajanje primijenjenog njegovanja treba biti funkcija razvoja svojstava betona u površinskom sloju ovisno o omjeru:

- čvrstoće i zrelosti betona,
- oslobođene topline i ukupne topline oslobođene u adijabatskim uvjetima.

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

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

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

Površinska temperatura betona, °C	Najmanje razdoblje njegovanja, dana ^{1) 2)}			
	Razvoj čvrstoće betona ⁴⁾ fcm ² / fcm ²⁸			
	brz, r > 0,50	srednji, r = 0,30	spor, r = 0,15	vrlo spor,
r < 0,15				
T > 25	1,0	1,5	2,0	3,0
25 > T > 15	1,0	2,0	3,0	5,0
15 > T > 10	2,0	4,0	7,0	
10 > T > 5	3,0	6,0	10,0	15,0

1) dodajući svako vrijeme vezanja iznad 5 sati
2) linearna interpolacija između vrijednosti u redovima je moguća
3) za temperature ispod 5°C trajanje treba produžiti za razdoblje jednako vremenu ispod 5°C
4) razvoj čvrstoće betona je omjer između srednje tlačne čvrstoće betona nakon 2 dana i srednje tlačne čvrstoće betona nakon 28 dana

Ako se razvoj topline koristi za mjerenje razvoja svojstava betona, omjer topline i odgovarajuće čvrstoće treba prethodno utvrditi ili odobriti ovlaštena institucija. Poblža određenja razvoja svojstava betona mogu se temeljiti na jednom od slijedećih postupaka:

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

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



Primjena zaštitnih premaza nije dopuštena na konstrukcijskim spojnica, na površinama koje će se naknadno obrađivati ili na površinama na kojima treba osigurati vezu s drugim materijalima, osim ako se prethodno potpuno ne uklone prije te sljedeće operacije ili ako dokazano ne djeluju štetno na tu sljedeću operaciju. Ako projektnim specifikacijama nije naglašeno dopušteno, zaštitni premazi se ne smiju koristiti ni na površinama s uvjetovanim posebnim izgledom površine.

Površinska temperatura betona ne smije pasti ispod 0°C dok površina betona ne dosegne čvrstoću dovoljnu za otpornost na smrzavanje (obično iznad 5 N/mm²). Najviša temperatura betona ne smije prijeći 65°C.

Mogući negativni utjecaji visokih temperatura betona tijekom njegovanja uključuju:

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

4.6. Aktivnosti poslije betoniranja

Nadzorni inženjer treba prema uvjetovanom razredu nadzora provesti kontrolu površine betona i potvrditi sukladnost za zahtjevima.

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

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

4.7. Geometrijske tolerancije

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

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

Nenamjerna mala odstupanja od referentnih vrijednosti koje nemaju značajniji utjecaj na ponašanje izvedene konstrukcije mogu se zanemariti.


Dane tolerancije, nominirane kao normalne tolerancije, odgovaraju projektnim pretpostavkama, EN 1992 i traženoj razini sigurnosti.

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

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

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

Tablica - tolerancije

N	Tip odstupanja	Opis	Dopušteno odstupanje
a	Dimenzije poprečnog presjeka		+ 10 mm
b	Položaj obične armature u poprečnom presjeku 	Za sve h vrijednosti je: Δ(minus) a pozitivno za h < 150 mm h = 400 mm h > 2500 mm uz linearnu interpolaciju međuvrijednosti	- 10 mm + 10 mm + 15 mm + 20 mm



c_{min} = traženi najmanji zaštitni sloj betona			
c_n = nominalni zaštitni sloj = $c + \Delta(\text{minus}) $			
c = stvarni zaštitni sloj			
Δ = dopušteno odstupanje od c_n			
h = visina poprečnog presjeka			
Uvjet: $c + \Delta(\text{plus}) > c_n - \Delta(\text{minus}) $			
Dopušteno pozitivno odstupanje zaštitnog sloja temelja i elemenata u temeljima može se povećati za 15 mm. Dano negativno odstupanje ne može.			
c	Preklopni spoj	l preklopna duljina	-0,06 l
d	okomitost poprečnog presjeka	a – duljina dimenzije poprečnog presjeka	ne više od 0,04 a ili 10 mm
e	ravnost		
	Oplaćena ili zaglađena površina	L = 2,0 m L = 0,2 m	9 mm 4 mm
	Ne oplaćene površine : globalno lokalno	L 2,0 m L = 0,2 m	15 mm 6 mm
f	Zakošenost poprečnog presjeka		ne veće od h/25 ili b/25 ali ne više od 30 mm
g	ravnost bridova	za dužine > = 1 m > 1 m	8mm 8 mm / m ali ne više od 20 mm
h	otvori u ulošci	$\Delta 1$; $\Delta 2$; $\Delta 3$;	+ - 25 mm

5. NADZOR

Pregledi i nadzor trebaju osigurati da se radovi završavaju u skladu s zahtjevima projektnih specifikacija i važećim propisima.

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

Nadzor materijala i proizvoda

Koji će se nadzor svojstava materijala i proizvoda primijeniti u radovima prikazano slijedećom tablicom. Zahtjevi nadzora materijala i proizvoda

PREDMET	VRSTA NADZORA
Materijali oplata	Vizualni nadzor
Armaturni čelik	Prema EN 10080 i zahtjevima projekta ³⁾
Svježi beton" proizveden u tvornici ili na gradilištu.	Prema EN 206, I prema ovim tehničkim uvjetima . Pri preuzimanju betona treba postojati otpremnica.
Ostali materijali ²⁾	Prema projektnim specifikacijama i normama
Predgotovljeni elementi	Prema projektnim specifikacijama 3)
Nadzorni izvještaj	Treba



- 1) Na gradilištu izrađeni sastavni dijelovi smatraju se kao sastavni dijelovi proizvedeni sa "svježim betonom, tvorničkim ili gradilišnim", osim ako nisu proizvedeni prema normi.
 - 2) Npr. element ugrađenog čelika, opeka i si.
 - 3) Proizvode s potvrdom sukladnosti treće osobe treba vizualno pregledati i provjeriti otpremnicu.
- U slučaju sumnje treba poduzeti daljnje provjere sukladnosti sa specifikacijama. Ostale proizvode treba provjeriti i ispitati prema projektnim specifikacijama.



Područje nadzora izvedbe

Područje nadzora koji treba provesti prikazano je u tablici

Područje nadzora

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

Nadzor prije betoniranja

Prije početka betoniranja nadzor treba uključivati:

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

Nadzor poslije betoniranja

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

Treba provjeriti položaj dilatacijske trake

Nadzor armature

Nadzor prije betoniranja

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

- armatura iskazana u nacrtima ugrađena i prema nacrtima postavljena u projektiranu poziciju,
- zaštitni sloj u skladu s ovim uvjetima i projektnim specifikacijama,
- armatura nezagađena uljem, mastima, bojom ili drugim štetnim materijalima,
- armatura ispravno učvršćena i osigurana od pomicanja tijekom betoniranja,
- razmak između sipki armature dovoljan za ugradnju i zbijanje betona,
- ugrađena armatura popraćena odgovarajućom potvrdom sukladnosti sa svojstvima uvjetovanim u EN

10080.

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

Nadzor poslije betoniranja



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

Nadzor postupka betoniranja

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

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

Plan nadzora treba identificirati sve nadzore, motrenja i ispitivanja za potrebne dokaze kvalitete. Najbolji nadzor je kontinuirani nadzor sukladnosti i uobičajene dobre prakse.

MJERE U SLUČAJU NESUKLADNOSTI

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

Kad je nesukladnost potvrđena, treba istražiti sljedeće:

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

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

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

Ispitivanja treba provesti prema HRN EN 7034 i HRN U.M1.048 i utvrditi klasu tlačne čvrstoće kojoj ugrađeni beton odgovara u vrijeme ispitivanja! približnu klasu kojoj je odgovarao pri 28-dnevnoj starosti. Prva služi za kontrolu stabilnosti i sigurnosti predmetnog konstrukcijskog dijela a druga za reguliranje ugovornih odnosa između proizvođača i kupca betona. Ako su neispravnosti i nesukladnosti zanemarive za izvedbu i uporabu element treba preuzeti. Ako se nesukladnost može popraviti, element treba preuzeti nakon popravka.

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

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

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

Zadar, siječanj 2019. god.

OVLAŠTENI INŽENJER:

Željko Čirjak, dipl.ing.građ.



Projektirao: DENMAR d.o.o. Zadar
Ljudevita Posavskog 1, Zadar
T.D. 06/19 Z.O.P. 06/19

Investitor: ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC
Naručitelj: ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC
Građevina: ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC

Zadar, siječanj, 2019.g.

GOSPODARENJE GRAĐEVNIM OTPADOM

INVESTITOR:	ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC
VRSTA GRAĐEVINE:	ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC
LOKACIJA GRAĐEVINE:	BENKOVAC
RAZINA RAZRADBE I STRUKA:	IZMJENE I DOPUNE GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT KONSTRUKCIJE
TEHNIČKI DNEVNIK:	06/19



ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: 06/19

PROJEKTANT KONSTRUKCIJE: Željko Čirjak, dipl. ing. građ.

GLAVNI PROJEKTANT: Željko Čirjak, dipl. ing. građ.

5.1. OPĆI TEHNIČKI UVJETI

Građevni otpad je otpad nastao prilikom gradnje građevina, rekonstrukcije, uklanjanja i održavanja postojećih građevina, te otpad nastao od iskopanog materijala, koji se ne može bez prethodne uporabe koristiti za građenje građevine zbog kojeg građenja je nastao.

Posjednik građevnog otpada je:

- vlasnik građevine,
- investitor,
- izvođač kojem je vlasnik građevine odnosno investitor na temelju valjanog pravnog posla prenio pravo raspolaganja odnosno posjedništva nad građevnim otpadom,
- treća osoba kojoj je vlasnik građevine odnosno investitor na temelju valjanog pravnog posla prenio pravo raspolaganja odnosno posjedništva nad građevnim otpadom.

Gospodarenje građevnim otpadom podrazumijeva skup aktivnosti i mjera koje obuhvaćaju odvojeno skupljanje, uporabu i/ili zbrinjavanje građevnog otpada.

Građevni otpad ne smije se odložiti na mjestu nastanka kao niti na lokacijama koje nisu za to predviđene.

Posjednik građevnog otpada dužan je snositi sve troškove gospodarenja građevnim otpadom.

Posjednik građevnog otpada dužan je osigurati uvjete za odvojeno skupljanje i privremeno skladištenje građevnog otpada.

Odvojeno skupljanje i privremeno skladištenje građevnog otpada posjednik građevnog otpada mora povjeriti ovlaštenoj osobi. Ovlaštena osoba obavlja djelatnost gospodarenja građevnim otpadom u reciklažnim dvorištima na stacionarnim uređajima za uporabu, odnosno na gradilištu gdje nastaje građevni otpad pomoću mobilnog uređaja. Posjednik građevnog otpada koji je izvođač može na gradilištu na kojem nastaje građevni otpad taj otpad i uporabiti u okviru registrirane djelatnosti i odgovarajuće dozvole za gospodarenje otpadom.

Posjednik građevnog otpada može obavljati uporabu građevnog otpada na mjestu nastanka u uređajima za materijalnu uporabu otpada. Takvi uređaji moraju udovoljavati uvjetima propisanim posebnim propisom.

Ovlaštena osoba može obavljati uporabu građevnog otpada u uređajima za materijalnu i/ili energetska uporabu otpada. Takvi uređaji moraju udovoljavati uvjetima propisanim posebnim propisom.

Posjednik građevnog otpada i ovlaštena osoba dužni su osigurati konačno zbrinjavanje ili uporabu odvojeno skupljenog opasnog otpada iz građevnog otpada.

Građevni proizvod nastao materijalnom uporabom građevnog otpada može se ponovo uporabiti u građevne svrhe ukoliko udovoljava normama i uvjetima propisanim posebnim propisom.

Odlaganje građevnog otpada može se obavljati u slučajevima kada ga nije moguće materijalno i/ili energetska uporabiti i ponovno uporabiti u skladu s odredbama Pravilnika kao i u slučaju kad građevni otpad nastaje uklanjanjem bespravno izgrađenih građevina ili njihovih dijelova u provedbi inspekcijskog rješenja.

Građevni otpad predviđen za odlaganje predaje se ovlaštenim osobama koje upravljaju odlagalištima otpada sukladno uvjetima propisanim posebnim propisom.

Svaka pravna i fizička osoba-obrtnik koja ima dozvolu odnosno koncesiju prema Zakonu o otpadu za pojedinu ili više djelatnosti gospodarenja otpadom ukoliko prilikom obavljanja djelatnosti gospodari građevnim otpadom dužna je voditi očevidnike o nastanku i tijeku građevnog otpada te prijavljivati nadležnim tijelima podatke o tom otpadu sukladno posebnim propisima.

5.2. NAČIN ZBRINJAVANJA GRAĐEVINSKOG OTPADA

Temeljem Zakona o gradnji, N.N. 153/13, 20/17 utvrđuju se uvjeti sanacije gradilišta tokom gradnje i nakon završetka svih građevinskih aktivnosti na prostoru gradnje i oko njega. Organizacijom gradilišta odredit će se prostor za smještaj materijala. Višak iskopanog materijala nakon planiranja i nasipanja odvozi se na gradsku deponiju. Odvoz otpadnog materijala vrši se na gradsku deponiju. Prilaz gradilištu je preko postojećih prometnica koje se moraju održavati tijekom izvedbe.

Nakon završetka svih radova i aktivnosti predmetne građevine treba cijeli prostor očistiti od suvišnog materijala, otpadaka, odstraniti sve nepotrebno i dovesti cijeli prostor u prvobitno stanje. Sve prilazne staze, putove dovesti u prijašnje stanje. Hortikulturu obnoviti te cijeli okoliš oko građevine urediti prema projektu okoliša.



Projektirao: DENMAR d.o.o. Zadar
Ljudevita Posavskog 1, Zadar
T.D. 06/19 Z.O.P. 06/19

Investitor: ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC
Naručitelj: ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC
Građevina: ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC

Zadar, siječanj, 2019.g.



Projektirao: DENMAR d.o.o. Zadar
Ljudevita Posavskog 1, Zadar
T.D. 06/19 Z.O.P. 06/19

Investitor: ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC
Naručitelj: ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC
Građevina: ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC

Zadar, siječanj, 2019.g.

PROCJENA TROŠKOVA GRADNJE

INVESTITOR:	ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC
VRSTA GRAĐEVINE:	ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC
LOKACIJA GRAĐEVINE:	BENKOVAC
RAZINA RAZRADBE I STRUKA:	IZMJENE I DOPUNE GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT KONSTRUKCIJE
TEHNIČKI DNEVNIK:	06/19
ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:	06/19
PROJEKTANT KONSTRUKCIJE:	Željko Čirjak, dipl. ing. građ.
GLAVNI PROJEKTANT:	Željko Čirjak, dipl. ing. građ.



6.1. OPĆI TEHNIČKI UVJETI

Izvedba konstrukcije zauzima udio od cca 59% od ukupnih troškova izgradnje objekta, te su procijenjeni troškovi rekonstrukcije obuhvaćeni ovim Izmjenama i dopunama Glavnog projekta: 804 465 kn.

Potrebno je naglasiti kako jedinične cijene mogu značajno odstupati, čak i unutar istih ili sličnih lokaliteta. Realan prikaz troškova izgradnje moguće je dobiti vrednovanjem ponuda na natječaju, pri čemu se u sklopu ponude prijavljenih na istom natječaju ukupna vrijednost može bitno razlikovati među različitim ponuđačima.

U iznos troškova nije uračunat PDV.

Zadar, siječanj 2019. god.
INŽENJER:

OVLAŠTENI

Željko Čirjak, dipl.ing.građ.



Projektirao: DENMAR d.o.o. Zadar
Ljudevita Posavskog 1, Zadar
T.D. 06/19 Z.O.P. 06/19

Investitor: ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC
Naručitelj: ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC
Građevina: ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC

Zadar, siječanj, 2019.g.

NACRTI

INVESTITOR:	ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC
VRSTA GRAĐEVINE:	ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC
LOKACIJA GRAĐEVINE:	BENKOVAC
RAZINA RAZRADBE I STRUKA:	IZMJENE I DOPUNE GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT KONSTRUKCIJE
TEHNIČKI DNEVNIK:	06/19
ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:	06/19
PROJEKTANT KONSTRUKCIJE:	Željko Čirjak, dipl. ing. građ.
GLAVNI PROJEKTANT:	Željko Čirjak, dipl. ing. građ.

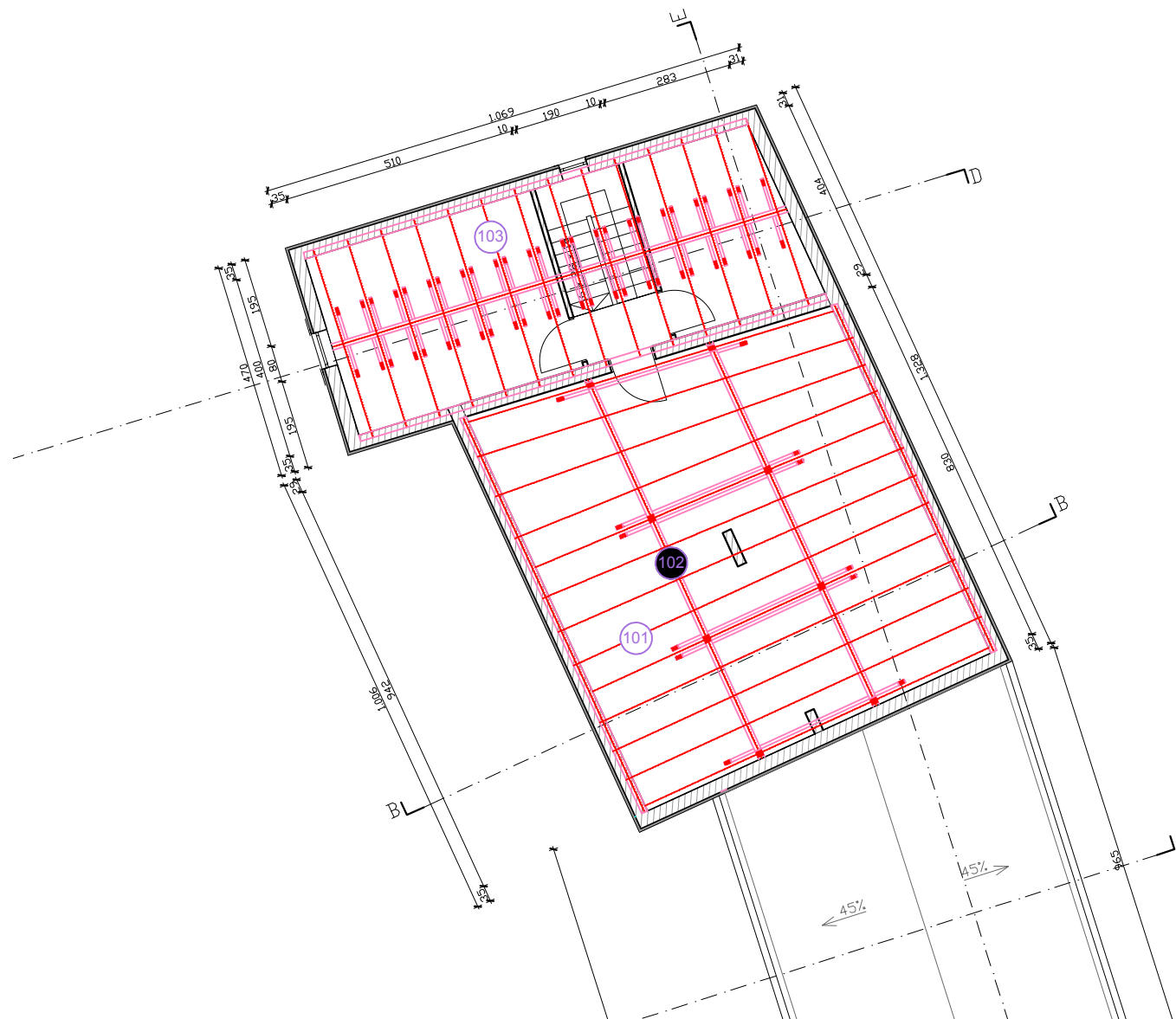


Projektirao: DENMAR d.o.o. Zadar
Ljudevita Posavskog 1, Zadar
T.D. 06/19 Z.O.P. 06/19

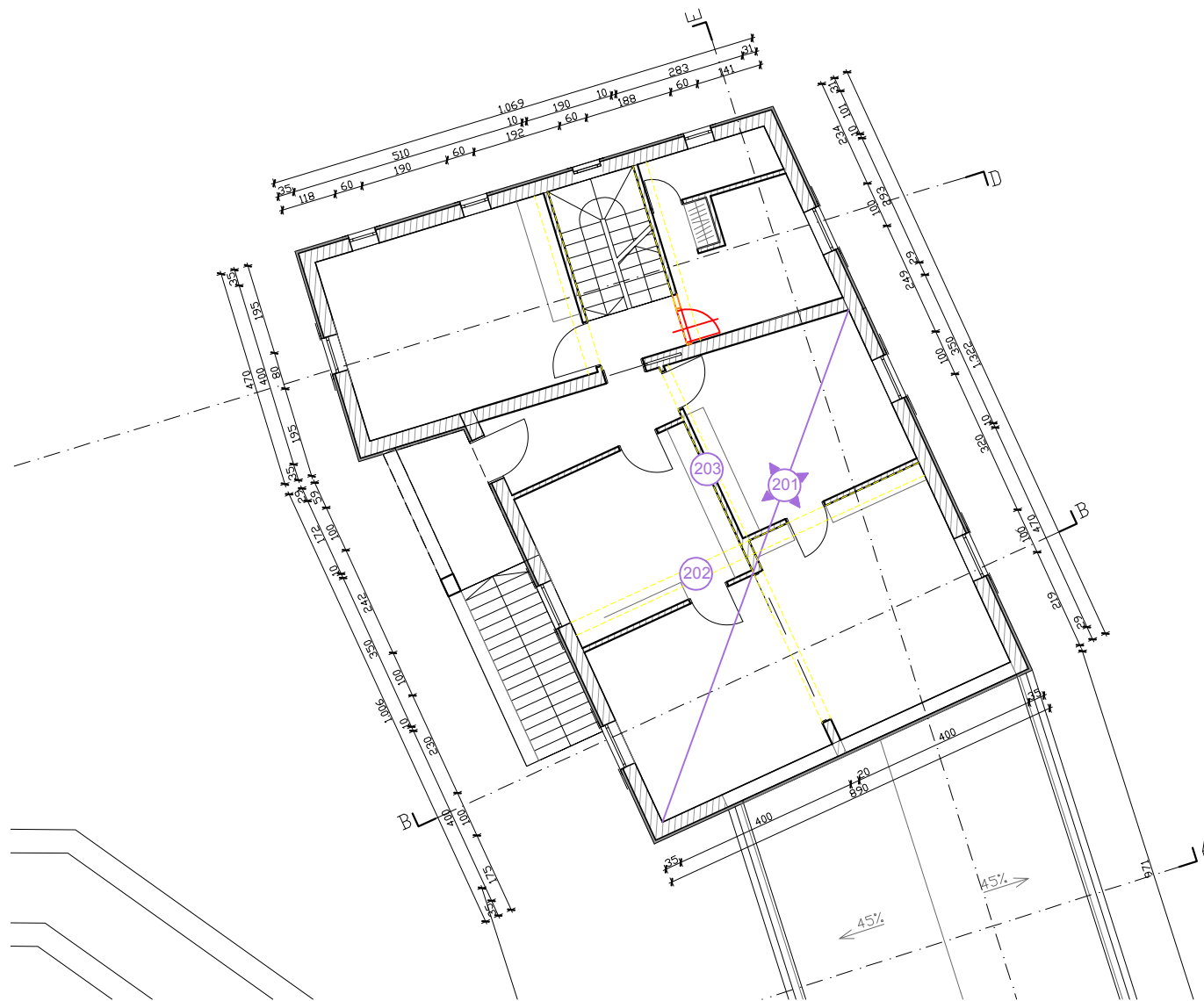
Investitor: ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC
Naručitelj: ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC
Građevina: ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC

Zadar, siječanj, 2019.g.

UPRAVNA ZGRADA
TLOCRT POTKROVLJA
MJ. 1:100



 DENMAR d.o.o. Projektiranje, nadzor, konzalting Lj. Posavskog 1, 23000 Zadar tel: 023/301-400 // fax: 023/301-406 e-mail: denmar.zadar@gmail.com	INVESTITOR:	ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC
	VRSTA GRADEVINE:	ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC
	RAZINA RAZRADBE (NAZIV):	GLAVNI PROJEKT - IZMJENE I DOPUNE PROJEKT KONSTRUKCIJE
PROJEKTANT:	SADRŽAJ NACRTA:	UPRAVNA ZGRADA - TLOCRT POTKROVLJA
Zeljko Čirjak dipl.ing.grad.	SURADNIK:	TEH.DN.: 06/19
		MJERILO: 1:100
		DATUM: SIJEČANJ 2019.
		BROJ LISTA:



DENMAR d.o.o.

Projektiranje, nadzor, konzalting
Lj. Posavskog 1, 23000 Zadar
tel: 023/301-400 // fax: 023/301-406
e-mail: denmar.zadar@gmail.com

PROJEKTANT:

Zeljko Čirjak dipl.ing.grad.

INVESTITOR:

VRSTA GRADEVINE:

RAZINA RAZRADBE (NAZIV):

SADRŽAJ NACRTA:

SURADNIK:

ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC

ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC

GLAVNI PROJEKT - IZMJENE I DOPUNE
PROJEKT KONSTRUKCIJE

UPRAVNA ZGRADA - TLOCRT KATA

TEH.DN.:

06/19

MJERILO:

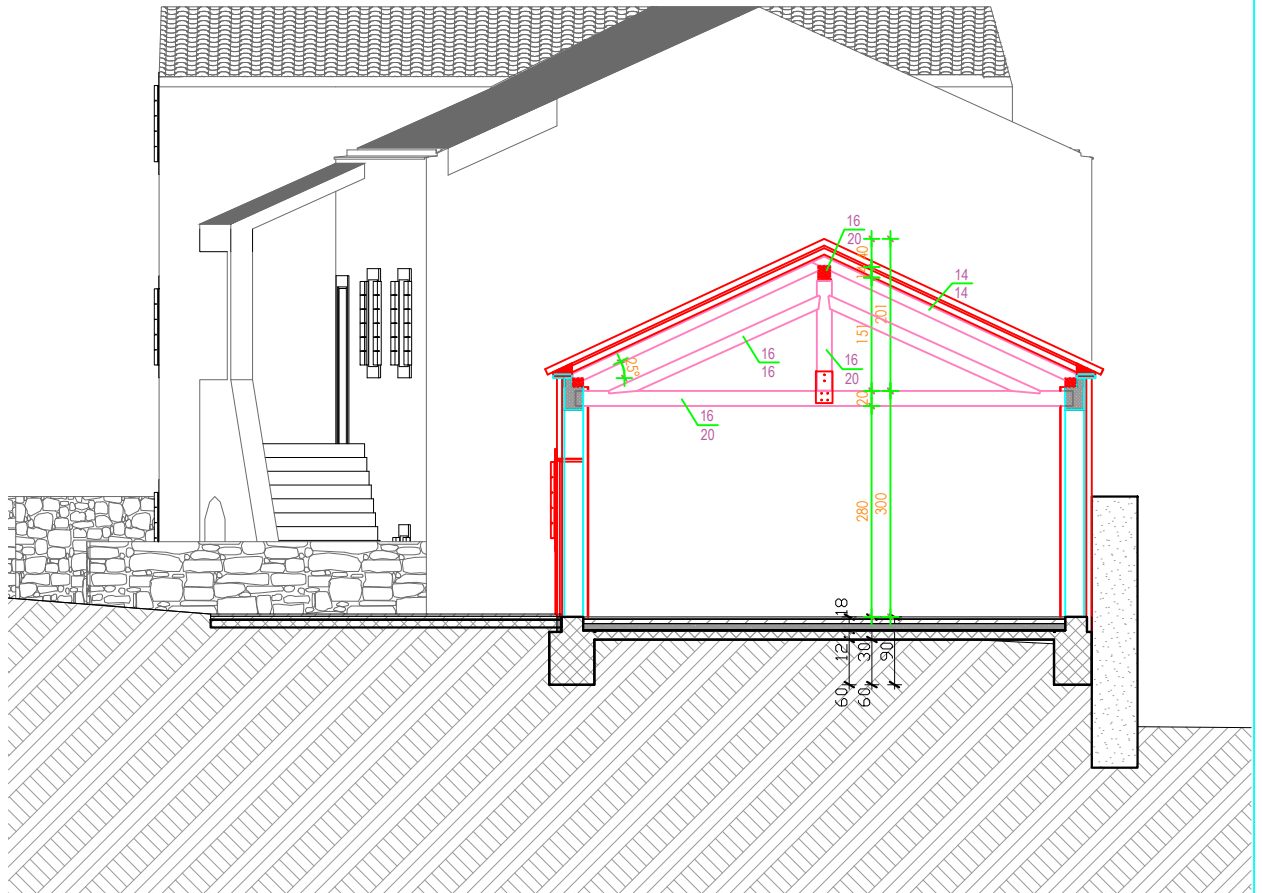
1:100

DATUM:

SIJEČANJ 2019.

BROJ LISTA:

KONOBA
PRESJEK A-A
MJ. 1:100



DENMAR d.o.o.

Projektiranje, nadzor, konzalting
Lj. Posavskog 1, 23000 Zadar
tel: 023/301-400 // fax: 023/301-406
e-mail: denmar.zadar@gmail.com

INVESTITOR:

ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC

VRSTA GRAĐEVINE:

ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC

RAZINA RAZRADBE (NAZIV):

GLAVNI PROJEKT - IZMJENE I DOPUNE
PROJEKT KONSTRUKCIJE

SADRŽAJ NACRTA:

KONOBA - PRESJEK A-A

PROJEKTANT:

Željko Čirjak dipl.ing.građ.

Željko Čirjak

SURADNIK:

TEH.DN.:

06/19

MJERILO:

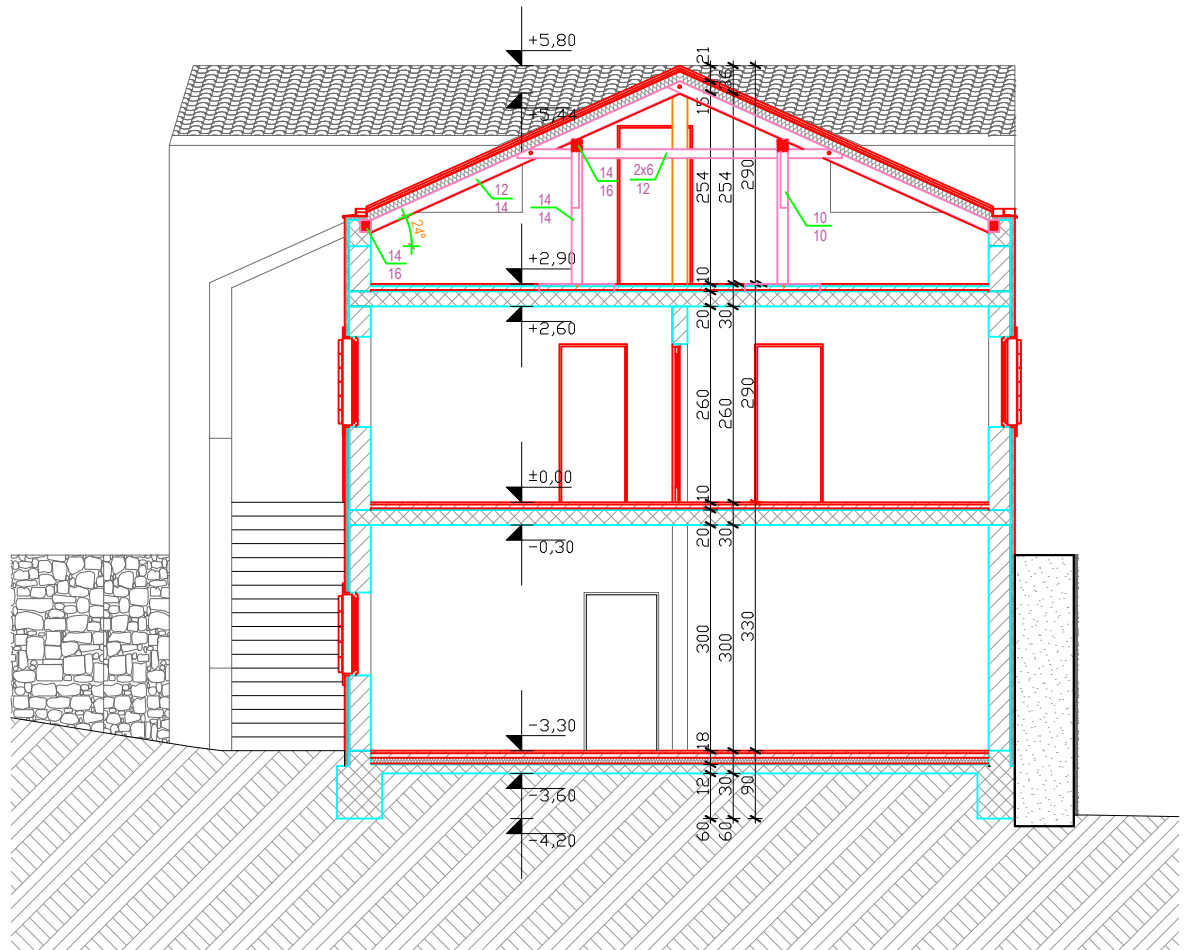
1:100

DATUM:

SIJEČANJ 2019.

BROJ LISTA:

UPRAVNA ZGRADA
PRESJEK B-B
MJ. 1:100



DENMAR d.o.o.

Projektiranje, nadzor, konzalting
Lj. Posavskog 1, 23000 Zadar
tel: 023/301-400 // fax: 023/301-406
e-mail: denmar.zadar@gmail.com

INVESTITOR:

ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC

VRSTA GRAĐEVINE:

ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC

RAZINA RAZRADBE (NAZIV):

GLAVNI PROJEKT - IZMJENE I DOPUNE
PROJEKT KONSTRUKCIJE

SADRŽAJ NACRTA:

UPRAVNA ZGRADA - PRESJEK B-B

PROJEKTANT:

Željko Čirjak dipl.ing.građ.

Željko Čirjak

SURADNIK:

TEH.DN.:

06/19

MJERILO:

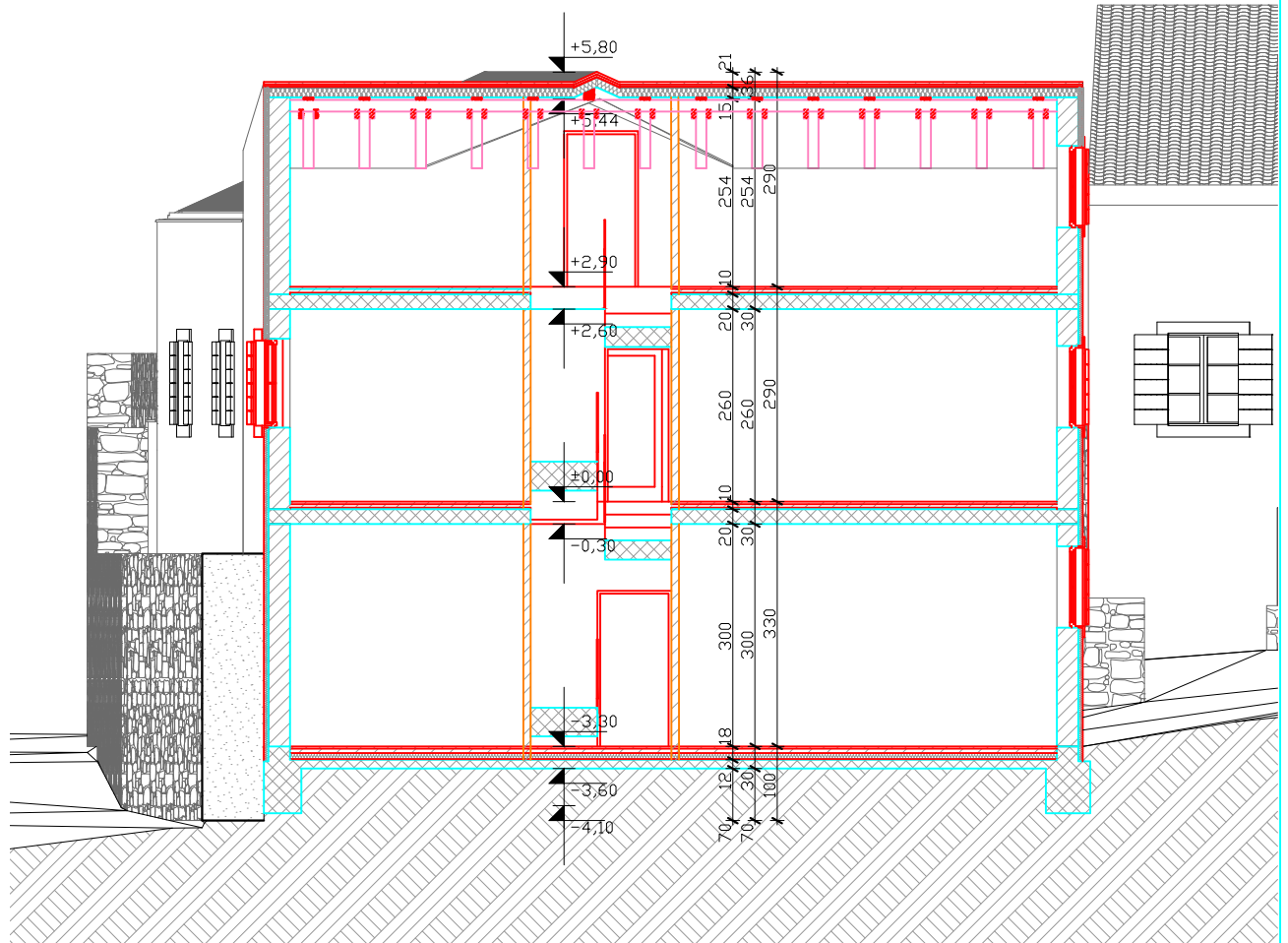
1:100

DATUM:

SIJEČANJ 2019.

BRJ LISTA:

UPRAVNA ZGRADA
PRESJEK D-D
MJ. 1:100



DENMAR d.o.o.

Projektiranje, nadzor, konzalting
Lj. Posavskog 1, 23000 Zadar
tel: 023/301-400 // fax: 023/301-406
e-mail: denmar.zadar@gmail.com

INVESTITOR:

ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC

VRSTA GRAĐEVINE:

ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC

RAZINA RAZRADBE (NAZIV):

GLAVNI PROJEKT - IZMJENE I DOPUNE
PROJEKT KONSTRUKCIJE

SADRŽAJ NACRTA:

UPRAVNA ZGRADA - PRESJEK D-D

PROJEKTANT:

Željko Čirjak dipl.ing.građ.

SURADNIK:

TEH.DN.:

06/19

MJERILO:

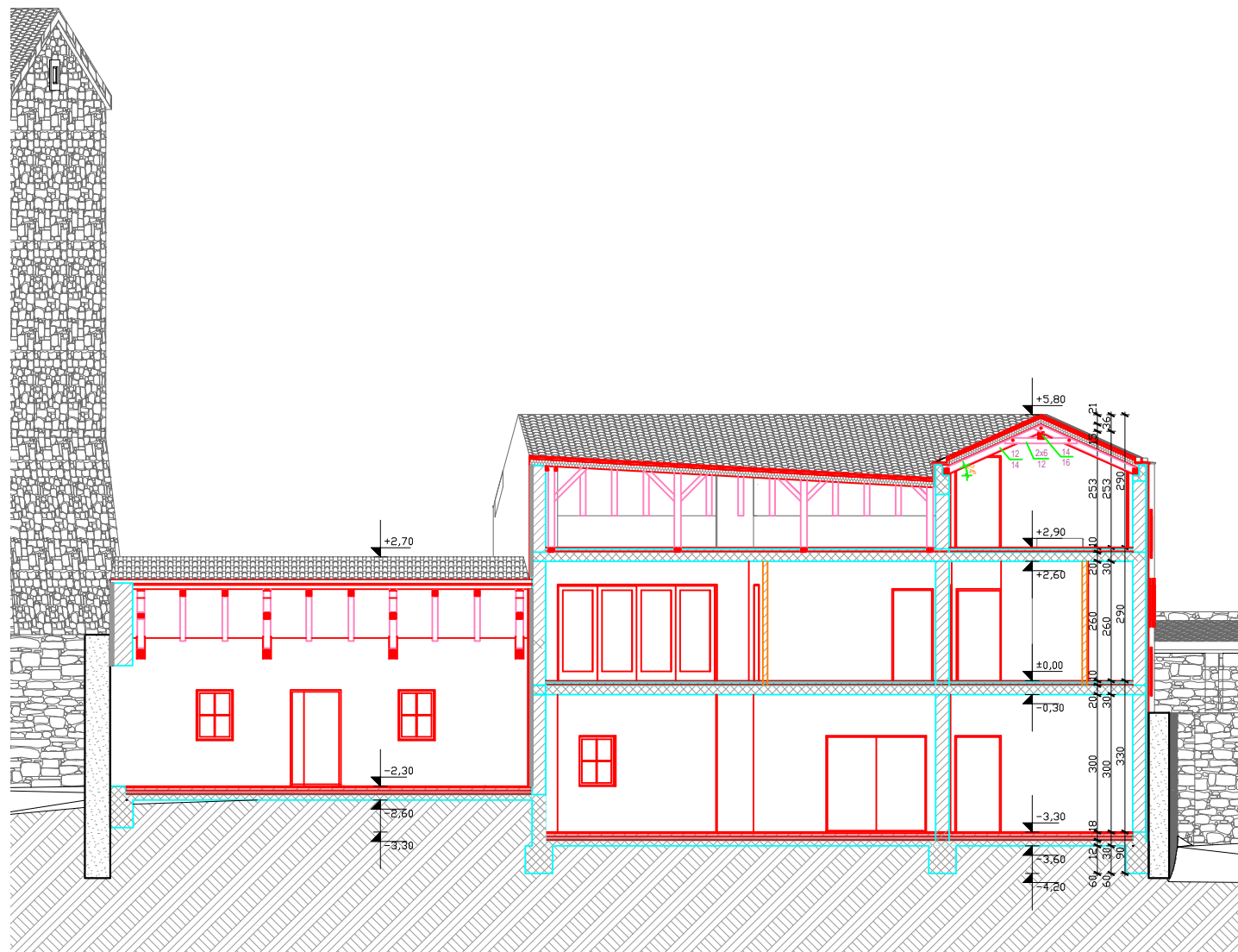
1:100

DATUM:

SIJEČANJ 2019.

BROJ LISTA:

UPRAVNA ZGRADA
PRESJEK E-E
MJ. 1:100



DENMAR d.o.o.

Projektiranje, nadzor, konzalting
Lj. Posavskog 1, 23000 Zadar
tel: 023/301-400 // fax: 023/301-406
e-mail: denmar.zadar@gmail.com

PROJEKTANT:

Željko Čirjak dipl.ing.grad.

Željko Čirjak

INVESTITOR:

VRSTA GRADEVINE:

RAZINA RAZRADBE (NAZIV):

SADRŽAJ NACRTA:

SURADNIK:

ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC

ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC

GLAVNI PROJEKT - IZMJENE I DOPUNE
PROJEKT KONSTRUKCIJE

UPRAVNA ZGRADA - PRESJEK E-E

TEH.DN.:

06/19

MJERILO:

1:100

DATUM:

SIJEČANJ 2019.

BROJ LISTA: