



ZOP: 12/12
Knjiga 2

	investitor: GRAD VODICE Ive Čače 8 22211 Vodice
	građevina: ZELENA TRŽNICA I RIBARNICA U VODICAMA
	lokacija: dio kat č.zem. 7178/20 i 7178/1 k.o. Vodice
	faza projekta: Glavni projekt
	projekt: Projekt konstrukcija

Glavni projektant:
Dinko Peračić, dipl.ing.arh.

Projektant konstrukcije:
Tihomir Šimunović, mag.ing.aedif.

TD: 91/13-K
Split, svibanj 2013.

Direktor:
David Kuzmanić, mag.ing.aedif.



SADRŽAJ

1.OPĆA DOKUMENTACIJA

1. POPIS KNJIGA GLAVNOG PROJEKTA
2. REGISTRACIJA TVRTKE
3. RJEŠENJE O UPISU PROJEKTANTA U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA

2.TEHNIČKI DIO

1. TEHNIČKI OPIS
2. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KAKVOĆE
3. PRORAČUN KONSTRUKCIJA
4. GRAFIČKI PRILOZI



KUZMANIĆ&ŠIMUNOVIĆ PROJEKT doo

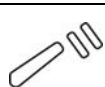
Put Plokića 55, 21000 Split, HR
Tel./Fax. +38521270511
www.kuzmanic-simunovic.hr

investitor: GRAD VODICE, Ive Čače 8, 22211 Vodice
građevina: ZELENA TRŽNICA I RIBARNICA U VODICAMA
projekt: Glavni projekt konstrukcija
glavni projektant: Dinko Peračić, dipl.ing.arh.
projektant konstrukcije: Tihomir Šimunović, mag.ing.aedif.

str: **3**

svibanj, 2013.
T.D. 91/13-K

OPĆI DIO



1.1. Popis knjiga glavnog projekta:

Zajednička oznaka projekta – Z.O.P. 12/12

Knjiga 1	Faza projekta: Naziv projekta: Izradio: Glavni projektant: B.P. 12/12	GLAVNI PROJEKT ARHITEKTONSKI PROJEKT "A.R.P." d.o.o. Slobode 22, Split Dinko Peračić, d.i.a. redni broj A 3825
Knjiga 2	Faza projekta: Naziv projekta: Izradio: Projektant: T.D. 91/13-K	GLAVNI PROJEKT PROJEKT KONSTRUKCIJE "KUZMANIĆ & ŠIMUNOVIĆ PROJEKT" d.o.o. Put Plokita 55, Split Tihomir Šimunović, mag.ing.aedif.
Knjiga 3	Faza projekta: Naziv projekta: Izradio: Projektant: TD-E-43/13	GLAVNI PROJEKT PROJEKT ELEKTROINSTALACIJA ELEKTRO KLIMA PROJEKT d.o.o. Split , Smiljanićeva 2 Nikola Baranović, d.i.e.
Knjiga 4	Faza projekta: Naziv projekta: Izradio: Projektant: TD:S.1513/SI	GLAVNI PROJEKT PROJEKT STROJARSKIH INSTALACIJA STROJOPROJEKT d.o.o. Split , Matice Hrvatske 102 Paško Giljanović, d.i.s.
Knjiga 5	Faza projekta: Naziv projekta: Izradio: Projektant: B.P. 91/13-F	GLAVNI PROJEKT PROJEKT TOPLINSKE ZAŠTITE I ZAŠTITE OD BUKE "KUZMANIĆ & ŠIMUNOVIĆ PROJEKT" d.o.o. Put Plokita 55, Split Ana Kuzmanić, mag.ing.aedif.

Glavni projektant:

Dinko Peračić, dipl.ing.arh.



1.2. Registracija tvrtke:

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U SPLITU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

060225960

OIB:

04412014340

TVRTKA/NAZIV:

1 KUZMANIĆ & ŠIMUNOVIĆ PROJEKT d.o.o. za projektiranje i
građenje

1 KUZMANIĆ & ŠIMUNOVIĆ PROJEKT d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

1 Split
Put Plokita 55

PREDMET POSLOVANJA/DJELATNOSTI:

- 1 * - Kupnja i prodaja robe
- 1 * - Trgovačko posredovanje na domaćem i inozemnom
tržištu
- 1 * - Inženjerstvo, upravljanje projektima i tehničke
djelatnosti
- 1 * - Projektiranje, građenje i nadzor nad građenjem
- 1 * - Savjetovanje i pomoć trgovačkim društvima, u
vezi sa planiranjem, organizacijom, efikasnošću
i kontrolom, upravljačke informacije
- 1 * - Izrada poslovnih planova i investicijskih
elaborata
- 1 * - Izvođenje investicijskih radova u inozemstvu
- 1 * - Zastupanje inozemnih tvrtki
- 1 * - Poslovanje nekretninama
- 1 * - Pribavljanje i prijenos suvremenih tehničkih i
tehnoloških znanja i iskustava (know-how)
- 1 * - Računalne i srodne djelatnosti

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

2 David Kuzmanić, OIB: 04739528315
Split, Put Žnjana 15
2 - član društva

2 Tihomir Šimunović, OIB: 27077195742
Imotski, Hercegovačka 7
2 - član društva

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

1 Tihomir Šimunović
Imotski, Hercegovačka 7
1 - član uprave
1 - direktor, zastupa Društvo pojedinačno i samostalno



KUZMANIĆ & ŠIMUNOVIĆ PROJEKT doo
Put Plokića 55, 21000 Split, HR
Tel./Fax: +38521270511
www.kuzmanic-simunovic.hr

investitor: GRAD VODICE, Ive Čače 8, 22211 Vodice
građevina: ZELENA TRŽNICA I RIBARNICA U VODICAMA
projekt: Glavni projekt konstrukcija
glavni projektant: Dinko Peračić, dipl.ing.arh.
projektant konstrukcije: Tihomir Šimunović, mag.ing.aedif.

str: 6
svibanj, 2013.
T.D. 91/13-K



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U SPLITU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 1 David Kuzmanić
Split, Put Žnjana 15
- 1 - član uprave
- 1 - direktor, zastupa Društvo samostalno i pojedinačno
- 1 Ana Mikelić
Split, Vukovarska 45
- 1 - član uprave
- 1 - direktor, zastupa Društvo pojedinačno i samostalno

TEMELJNI KAPITAL/UKUPAN IZNOS ČLANSKIH ULOGA:

- 1 20.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Pravni oblik:

- 1 društvo s ograničenom odgovornošću

Temeljni akt:

- 1 Društveni ugovor o osnivanju od 28. studenoga 2006. godine.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

Datum predaje	Godina	Obračunsko razdoblje
eu 29.06.2011	2010	01.01.2010 - 31.12.2010

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-06/3008-2	13.12.2006	Trgovački sud u Splitu
0002 Tt-10/3126-2	10.12.2010	Trgovački sud u Splitu
eu /	30.06.2009	elektronički upis
eu /	30.06.2010	elektronički upis
eu /	29.06.2011	elektronički upis

U Splitu, 28. studenoga 2011.

Ovlaštena osoba:



Neven Kepsarić

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U SPLITU

R3-1113/14

Ovaj izvadak istovjetan je podacima upisanim u Glavnoj knjizi
sudskog registra.
Sudska pristojba plaćana u iznosu 600 kn, po Tar.
br. 28. Zakona o sudskim pristojbama (NN 74/95, 57/96 i 137/02)
U Splitu, 28.11.2011
Ovlašten: službenik *[Signature]*

1.3. Rješenje o upisu projektanata u Imenik ovlaštenih inženjera:

3
Dužnosti ovlaštenog inženjera građevinarstva jesu: potpisanje Statuta, Kodexa stručne etike, prenova struke, svih akata koje su donijela nadležna tijela Komore; izvješeno obavljane funkcije u skladu s ovlaštenjima; izdavanje izvješta i izvješća, izvješće o poslovanju, izvješće o radu Komore, odnosno specijalnih mirovinskih tijela, te službu Komore o svim podatcima koje odražuju propisi iz područja građevinarstva, ovaj Statut i ostali akti Komore, u roku od petnaest dana od nastanka promjene; na zahtjev Komore javiti Komori i njegovim tijelima podatke znanja koje u vezi s provjerom potpisanja kodexa stručne etike, potpisivanja Ocjena i ostalih akata Komore, prije svega u slučaju navedenih vrsta promjena, komore; odgovoriti na zahtjev Komore za dostavu podataka o ostalim rokovima uveštenih podataka, svim Statutom i ostalim aktima Komore, u roku dostupnih navedenim na račun; redovito uvođiti i podmirivati troškove osiguranja od profesionalne odgovornosti, ako nije određeno drugačije; u slučaju prestanka članstva u Komori podmiriti sve dospjele obaveze prema Komori.

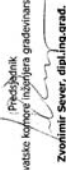
Ovlašteni inženjer građevinarstva je dužan u skladu s člankom 86. stavcima 1. i 2. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva, redovito plaćati članarinu.

Ovlašteni inženjer građevinarstva dužan je u obavljajući poslove projektiranja (ili stručnog nadzora) gradnje, izdavanje projekata i projekcijskih sklopova, biti odgovoran i za svoj rad i osobit odgovornost prema trećim osobama i javnosti.

U skladu s točkom II. Odluke o visini članarine, uplatene i naknade za poslove kojima je ovlašten inženjer građevinarstva (člankom 15. stavci 1. i 2. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva od 1.000,00 kn (slovima: tisuću kuna) i korist načuna Hrvatske komore inženjera građevinarstva broj: 2360000-1102087559.

Na temelju svega prethodno navedenog rješenje je kao u dispozitivu, te predsjednik HKIG u skladu s člankom 1. Pravilnika o uplatama Hrvatske komore inženjera građevinarstva donosi ovo rješenje.

Pouka o pravnom lijeku:
Preko ovog Rješenja štaka nije dostužna, ali se može pokrenuti postupak spor podnošenjem tužbe Upravnom sudu Republike Hrvatske, u roku od 30 dana od primitka ovog Rješenja.

Predsjednik
Hrvatske komore inženjera građevinarstva

Zvonimir Sever, dipl.ing.grad.

Dostavljeni:
1. Tihomir Šimunović, 21266 IMOTSKI, HERCEGOVAČKA 7
2. Upravna komora
3. Preobratna komora

7. Ovlašteni inženjer građevinarstva ima prava i dužnosti u skladu s člancima 83., 84. i 85. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva.

8. Podnosiocii Zahtjeva za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG uplatilo je upisninu u iznosu od 1.000,00 kn (slovima: tisuću kuna) u korist načuna HKIG.

Obrazloženje

ŠIMUNOVIĆ, TIHOMIR, mag.ing.aedif., podnio je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG.

Odbor za upis HKIG proveo je na sjednici održanoj 25.11.2009. godine postupak razmatranja dostavljenog popunjenog Zahtjeva imenovanog za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva u skladu s člancima 24. i 25. Pravilnika o uplatama HKIG, te je ocjeno da imenovani u skladu s člankom 105. Zakona o arhitektonskom i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", broj 152/08.) i člankom 61. stavkom 3. Statuta HKIG ("Narodne novine", broj 52/09.), ispunjava uvjete za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG.

Ovlašteni inženjer građevinarstva upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG stječe pravo na obavljajući poslove projektiranja u svojstvu odgovorne osobe (projektanta (ili glavnog projektanta) i okviru zadatka građevinske struke te poslova stručnog nadzora gradnje i svojstvu odgovorne osobe (nadzornog inženjera) u okviru zadatka građevinske struke sve u skladu s člancima 15., 16., te s tim u vezi s člancima 59. i 62. Zakona o arhitektonskom i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", broj 152/08.), sve u okviru odgovornosti i odgovornosti nadzornog inženjera (člankom 77. Statuta HKIG ("Narodne novine", broj 52/09.)), te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.

Ovlašteni inženjer građevinarstva može poslove projektiranja (ili stručnog nadzora gradnje) prema članku 19. stavku 1. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", broj 152/08.), obavljati samostalno u vlastitom uredu, zajedničkom uredu, projektantskom društvu ili u drugoj pravnoj osobi registriranoj za tu djelatnost.

Ovlašteni inženjer građevinarstva mora poslovne projektiranja (ili stručnog nadzora gradnje) prema članku 19. stavku 2. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", broj 152/08.), obavljati stvarno i stalno, te sukladno temeljnim načelima i pravilima struke koje treba poštivati ovlašteni inženjer građevinarstva.

Ovlašteni inženjer građevinarstva, osim u slučaju mirovanja članstva, dobiva posredstvom HKIG osiguranje od profesionalne odgovornosti od odgovarajućeg osiguranja. Pouka se izdaje za razdoblje od obavljanja svake godine. Premija osiguranja utvrđena je u članarinu ovlaštenog inženjera građevinarstva.

Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG imenovani stječe pravo na "pocak" i "inženjersku iskaznicu" koje mu izdaje HKIG, a koji su trajno vlasništvo HKIG temeljem članka 62. podstavka 2. Statuta HKIG ("Narodne novine", broj 52/09.).

Ovlašteni inženjer građevinarstva ima prava i dužnosti u skladu s člancima 83., 84. i 85. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva.

Prava ovlaštenog inženjera građevinarstva jesu: suradivati i radu svih tijela i radnih tijela Komore; birati i biti biran u tijela Komore; biti imenovan u radna tijela i tijela Komore; koristiti pravne i stručne usluge koje pruža Komora; prisustvovati seminarima, simpozijima i ostalim stručnim usavršavanjima, te susretima koje organizira Komora; pravo na stalno stručno usavršavanje i primanje Glasila Komore; pravo na pomoć i organiziranje obvezatnog osiguranja od odgovornosti; pravo na slobodno izdavanje iz članka Komore; podnošenje zahtjeva za poboljšanje stopnog postupak; podnošenje prijava na razmatranje Komore; potpisivanje zahtjeva za mirovanje članstva u Komori.



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

Klasa: UPT-300-01/09-01/1407
Ured: 04. prosinca 2009. godine
Zagreb,

Na temelju članka 103. stavaka 1., 1. 2. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", broj 152/08.) i članka 105. stavka 1. i 2. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva ("Narodne novine", broj 52/09.), Odbor za upis HKIG proveo je na sjednici održanoj 25.11.2009. godine postupak razmatranja dostavljenog popunjenog Zahtjeva imenovanog za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG, te je ocjeno da imenovani u skladu s člankom 105. Zakona o arhitektonskom i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", broj 152/08.), ispunjava uvjete za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG.

RJEŠENJE
Hrvatske komore inženjera građevinarstva
o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva

Ovlašteni inženjer građevinarstva upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG stječe pravo na obavljajući poslove projektiranja u svojstvu odgovorne osobe (projektanta (ili glavnog projektanta) i okviru zadatka građevinske struke, te poslove stručnog nadzora gradnje i svojstvu odgovorne osobe (nadzornog inženjera) u okviru zadatka građevinske struke u skladu s člancima 15., 16., te s tim u vezi s člancima 59. i 62. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", broj 152/08.), sve u okviru odgovornosti i odgovornosti nadzornog inženjera (člankom 77. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva), te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.

Ovlašteni inženjer građevinarstva dužan je obavljajući poslove i točke 2. ovog Rješenja dužan je obavljati stvarno i stalno, te sukladno temeljnim načelima i pravilima struke koje treba poštivati ovlašteni inženjer građevinarstva.

Ovlaštenom inženjeru građevinarstva HKIG izdaje "inženjersku iskaznicu" i "pocak", koji su trajno vlasništvo HKIG.

Ovlašteni inženjer građevinarstva dobiva posredstvom HKIG polisu osiguranja od profesionalne odgovornosti od odgovarajućeg osiguranja. Pouka se izdaje za razdoblje od obavljanja svake godine. Premija osiguranja utvrđena je u članarinu ovlaštenog inženjera građevinarstva.

Ovlašteni inženjer građevinarstva dužan je plaćati HKIG članarinu i ostala davanja koja utvrđuje tijela HKIG, osim u slučaju mirovanja članstva, te pri prestanku članstva u HKIG podmiriti sve dospjele financijske obaveze prema istima.

1. U Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG upisuje se **ŠIMUNOVIĆ TIHOMIR, mag.ing.aedif.,** IMOTSKI, pod rednim brojem **4407**, s danom upisa **25.11.2009.** godine.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG **ŠIMUNOVIĆ TIHOMIR, mag.ing.aedif.,** stječe pravo na obavljajući poslove projektiranja u svojstvu odgovorne osobe (projektanta (ili glavnog projektanta) i okviru zadatka građevinske struke, te poslove stručnog nadzora gradnje i svojstvu odgovorne osobe (nadzornog inženjera) u okviru zadatka građevinske struke u skladu s člancima 15., 16., te s tim u vezi s člancima 59. i 62. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", broj 152/08.), sve u okviru odgovornosti i odgovornosti nadzornog inženjera (člankom 77. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva), te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlašteni inženjer građevinarstva dužan je obavljajući poslove i točke 2. ovog Rješenja dužan je obavljati stvarno i stalno, te sukladno temeljnim načelima i pravilima struke koje treba poštivati ovlašteni inženjer građevinarstva.
4. Ovlaštenom inženjeru građevinarstva HKIG izdaje "inženjersku iskaznicu" i "pocak", koji su trajno vlasništvo HKIG.
5. Ovlašteni inženjer građevinarstva dobiva posredstvom HKIG polisu osiguranja od profesionalne odgovornosti od odgovarajućeg osiguranja. Pouka se izdaje za razdoblje od obavljanja svake godine. Premija osiguranja utvrđena je u članarinu ovlaštenog inženjera građevinarstva.
6. Ovlašteni inženjer građevinarstva dužan je plaćati HKIG članarinu i ostala davanja koja utvrđuje tijela HKIG, osim u slučaju mirovanja članstva, te pri prestanku članstva u HKIG podmiriti sve dospjele financijske obaveze prema istima.



KUZMANIĆ&ŠIMUNOVIĆ PROJEKT doo

Put Plokića 55, 21000 Split, HR
Tel./Fax. +38521270511
www.kuzmanic-simunovic.hr

investitor: GRAD VODICE, Ive Čače 8, 22211 Vodice
građevina: ZELENA TRŽNICA I RIBARNICA U VODICAMA
projekt: Glavni projekt konstrukcija
glavni projektant: Dinko Peračić, dipl.ing.arh.
projektant konstrukcije: Tihomir Šimunović, mag.ing.aedif.

str: **8**

svibanj, 2013.
T.D. 91/13-K

2. TEHNIČKI DIO



2.1. TEHNIČKI OPIS

2.1.1. OPĆENITO

Predmet ovog Glavnog projekta konstrukcije je nadstrešnica iznad tržnice u Vodicama, investitora grad Vodice, Ive Čače 8, 22211 Vodice, te AB i omeđene konstrukcije ribarnice i servisnih prostora.

Nadstrešnica se sastoji od tri dvostrešna krovista, ukupne površine cca 515 m².

Građevina će se temeljiti na razredu tla C prema HRN EN 1998-1-1: 2005, a s obzirom na opterećenje vjetrom nalazi se u II vjetrovnom području, regija P9, kategorija zemljišta IV prema HRN EN 1991-2-4: 1995, te području C opterećenja snijegom prema HRN EN 1991-2-3: 1995.

Stupovi nadstrešnice i temeljne konstrukcije predviđeni su od armiranog betona, a nosiva konstrukcija nadstrešnice je od lijepljenog lameliranog drveta.

Predviđeni pokrov nadstrešnice je lagana tenda koja se oslanja na rogove (sekundarnu drvenu konstrukciju) i opterećenja prenosi jednoliko na sve rogove. Način i mjesta pričvršćenja predlaže izvođač a odobrava projektant konstrukcije.

2.1.2. OPIS NOSIVE KONSTRUKCIJE

Nosiva konstrukcija građevine je drvena, armiranobetonska i konstrukcija sa omeđenim zidom (blok opeka).

Debljina podne temeljne ploče i temeljnih traka je d=40 cm.

Gornji, nadzemni čelični dio nosive konstrukcije sastoji se od AB - V stupova poprečnog presjeka svakog od krakova 40/40 cm, te drvene nosive konstrukcije koja se oslanja na AB stupove.

Drvena nosiva konstrukcija predviđena je kao tri dvostrešna krovista (srednji veći i dva rubna manja). Sekundarna drvena konstrukcija je predviđena u romboidalnom polaganju te je dimenzija svakog elementa 12/34 cm. Brijegovi su također elementi dimenzija 12/34 cm. Dolovi (grede preko AB stupova) su dimenzija 20/40 cm. Svi dolovi se oslanjaju na AB - V stupove osim istočnog koji se oslanja na zidove objekta. Sekundarna konstrukcija se za dolove i brijegove spaja zglobnim vezama, dok se elementi sekundarne konstrukcije međusobno spajaju također zglobnim vezama (ne prenose momente savijanja). Spojevi se izvode pomoću čeličnih ploča i vijaka.

Sekundarna drvena konstrukcija (rogovi) statičkog je modela sa jednim nosivim smjerom (ne prekida se) i drugim smjerom koji se prekida i zglobno oslanja na elemente nosivog smjera sekundarne konstrukcije.

Nosivu konstrukciju izvesti po geometriji sukladno projektu arhitekture (uvažiti padove temeljne plohe i ostale manje promjene u dimenzijama elemenata).

Oslonice greda (tri grede) koje se oslanjaju na AB objekte izvesti na način da je samo po jedan oslonac na svakoj gredi nepomičan u pravcu grede, dok su ostali pomični uzduž grede (otpušteni pomaci). Svi oslonci pomenutih greda su nepomični poprečno na grede.

Nosiva konstrukcija zidova je AB debljine 20 cm (zidovi ribarnice) te omeđeno zide od blok opeke debljine 20 i 6 cm (servisni prostori / hladnjače).

Klase betona i razredi izloženosti po pojedinim elementima:

- Podložni beton C20/25, X0
- Temeljne trake C25/30, XC2
- Podna ploča C25/30, XC2
- AB grede i serklaži C30/37, XC1
- AB zidovi koji se oblažu C25/30, XC1
- AB stupovi C30/37, XC4

Svi betoni su s armaturom B500B, prema HRN EN 1992.

Drveni materijal je predviđen kao lijepljeno lamelirano drvo GL-24h.

Sav čelični material je S235J2, ankeri za spoj AB i drvene konstrukcije su S355J2, a svi vijci su klase 8.8.

Predviđena je antikoroziivna zaštita svih čeličnih dijelova nosive konstrukcije i spojnih sredstava vrućim pocinčavanjem sa odgovarajućom srednjom debljinom prevlake od 200 µm.

	KUZMANIĆ&ŠIMUNOVIĆ PROJEKT doo Put Plokića 55, 21000 Split, HR Tel./Fax. +38521270511 www.kuzmanic-simunovic.hr	investitor: GRAD VODICE, Ive Čače 8, 22211 Vodice građevina: ZELENA TRŽNICA I RIBARNICA U VODICAMA projekt: Glavni projekt konstrukcija glavni projektant: Dinko Peračić, dipl.ing.arh. projektant konstrukcije: Tihomir Šimunović, mag.ing.aedif.	str: 10 svibanj, 2013. T.D. 91/13-K
--	---	--	--

2.1.3. TEMELJENJE

Građevina se predviđa temeljiti na temeljnoj ploči debljine $d = 40$ cm, te trakastim temeljima $d = 40$ cm raznih širina ispod nosivih zidova ribarnice i servisnih prostora.

Geomehanička ispitivanja na mjestu temeljenja pokazala su da je modul stižljivosti tla ispod temeljne ploče $M_s = 10 - 15$ MPa.

Usvojeni modul reakcije podloge (za numerički model) je $k = 40$ MN/m³ što odgovara slabo nosivom tlu.

Usvojeno dozvoljeno naprezanje u tlu je 100 kN/m².

Obzirom na stroge uvjete prema nosivoj konstrukciji (loše temeljno tlo, temeljenje stupova tik uz postojeće objekte na način da se izbjegnu radovi na postojećim objektima, relativno velika odizna sila na temelje nadstrešnice, nemogućnost postavljanja zatega u prostor između dolova, izloženost podne ploče slanoj i nečistoj vodi s tržnice) odabran je sustav armirano betonskih V stupova koji su upeti u AB masivnu temeljnu ploču $d=40$ cm kojoj predaju vertikalne tlačno/vlačne sile i momente savijanja u oba smjera.

2.1.4. OPTEREĆENJA

Usvojena su slijedeća opterećenja prema HRN ENV 1991 i HRN ENV 1998:

- *Vlastita težina konstrukcije - automatski*
- *Dodatno stalno opterećenje - prema slojevima*
- *Opterećenje vjetrom: 1,10 kN/m²*
- *Opterećenje snijegom: 0,36 kN/m²*

2.1.5. PLAN MONTAŽE

Montaža nosive konstrukcije predviđena je na način:

- nakon izvođenja AB podne ploče i AB stupova preko istih se polože drvene grede
 - izvede se poduporna lagana skela za montažu sljemenih greda te se iste pozicioniraju i oslone na istu
 - montiraju se rogovi oba smjera na grede preko AB stupova i sljemene grede
- Time se eliminiraju nepovoljniji utjecaji u fazi montaže u odnosu na fazu uporabe.

2.1.6. PRORAČUN UTJECAJA

Proračun utjecaja na nosivu konstrukciju građevine proveden je uz pomoć numeričkog linearno-elastičnog modela konačnih elemenata programskim paketom TOWER 6.

Projektant konstrukcije:

Tihomir Šimunović, mag.ing.aedif.



2.2. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

OPĆE NAPOMENE

Predmetni je projekt izrađen sukladno Zakonu o prostornom uređenju i gradnji (NN 76/07, NN 38/09, NN 55/11, NN 90/11 i NN 50/12).

Sve radove trebaju obavljati za to stručno osposobljene osobe, uz stalni stručni nadzor. Prije prelaska na iduću fazu radova, nužno je odobrenje nadzornog inženjera. Za svako odstupanje od projekta, te u slučaju nepredviđenih okolnosti, potrebna je konzultacija i odobrenje projektanta. Izvoditelj je dužan u potpunosti poštivati sve mjere osiguranja i kontrole kvalitete. Svi upotrijebljeni materijali i svi izvedeni radovi trebaju udovoljavati zahtjevima važećih normi, propisa i pravila struke.

Posebni zahtjevi projektanta na predmetnu konstrukciju navode se u nastavku.

BETONSKA KONSTRUKCIJA

BETON

Za izvedbu nosive ab konstrukcije rabiti projektirani beton u svemu prema TEHNIČKOM PROPISU ZA BETONSKO KONSTRUKCIJE, NN 139/09, NN 14/10 i NN 125/10 i NN 136/12 (u daljnjem tekstu TPBK).

Specificirana tehnička svojstva za beton

razred tlačne čvrstoće	aditiv	maksimalna nazivna veličina zrna agregata [mm]
C12/15 (podbetoni)	nema	32
C25/30, C30/37, C35/45 (svi konstruktivni betoni)	aditiv za poboljšanje ugradljivosti, vodocementni faktor $v/c \leq 0.45$	32

Napomena: Prethodnim ispitivanjem dokazati upotrebu dodataka za smanjivanje vodocementnog faktora.

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

Bridove svih elemenata, osim temelja, koji su između ploha pod pravim kutem treba zaobliti ili "skositi", tako da budu mehanički otporni i postojani. Bridovi elemenata trebaju biti precizno izvedeni, ravni i u funkciji njihovog estetskog izgleda. U svemu treba poštivati predviđenu geometriju elemenata, te njihov projektirani prostorni položaj. Osobito voditi računa o izgledu vanjskih ploha betona. Sve vidljive plohe betona trebaju biti ravne, glatke i ujednačene boje. Nije dopuštena pojava segregacije u betonu. Voditi računa o adekvatnoj ugradnji i njezi betona.

Klase betona i razredi izloženosti po pojedinim elementima:

- Podložni beton C20/25, X0
- Temeljne trake C25/30, XC2
- Podna ploča C25/30, XC2
- AB grede C30/37, XC1
- AB zidovi koji se oblažu C25/30, XC1
- AB stupovi C30/37, XC4

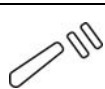
Specificirana tehnička svojstva za pojedine elemente a-b konstrukcije

Temelji i temeljna ploča: debljina zaštitnog sloja $c = 50$ mm

Vanjski dijelovi konstrukcije: debljina zaštitnog sloja $c = 20$ mm.

Dopušteni sadržaj klorida u betonu

Za sve monolitne konstruktivne betone propisuje se razred sadržaja klorida **Cl 0.20**.



ARMATURA

Armatura mora udovoljavati normama nHRN EN 10080-1; nHRN EN 10080-3; nHRN EN 10080-5; nHRN EN 10138; nHRN EN 10080-3; i TPBK.

Za izvedbu nosive a-b konstrukcije rabiti slijedeću armaturu:

- šipkasta armatura - rebrasta: B500B
- mrežasta armatura - rebrasta: B500B

Sukladnost mehaničkih spojnih sredstava se potvrđuje prema tehničkoj specifikaciji.

Veličinu zaštitnog sloja osigurati dostatnim brojem kvalitetnih distancera. Kvalitetu zaštitnog sloja osigurati kvalitetnom oplatom i ugradnjom betona, te dodacima betonu i ostalim rješenjima prema projektu betona. Veličina i kvaliteta zaštitnog sloja betona presudni su za trajnost objekta. U potpunosti poštivati projektirani raspored i položaj armaturnih šipki, koje trebaju biti nepomične kod betoniranja. Sva upotrijebljena armatura treba imati odgovarajuće ateste o kakvoći.

UGRADNJA BETONA

Betoniranje pojedinih dijelova konstrukcije može početi nakon što se od strane nadzornog inženjera pregledaju: temeljno tlo, podloga, skela, oplata, armatura, te na mjestima gdje postoji, hidroizolacija.

Proizvedeni beton se ugrađuje se u betonsku konstrukciju prema Izvedbenom projektu izrađenom u skladu s ovim Glavnim projektom, TPBK-u i normama na koje upućuje TPBK.

Izvođač radova treba izvesti betonske i armirano-betonske radove u skladu sa zahtjevima norme HRN ENV 13670-1 - Izvedba betonskih konstrukcija – 1. dio: Općenito i TPBK prilog J.

Pogon za proizvodnju betona mora ispunjavati zahtjeve norme HRN EN 206-1 - Beton – 1. dio: Specifikacije, svojstva, proizvodnja i sukladnost. Za svaku vrstu betona proizvođač odnosno izvođač je dužan dostaviti odgovarajuću ispravu o sukladnosti.

Ugradnja betona se provodi u skladu s HRN EN 13670-1, točkama 8, 9 i 10 i Dodatak E.

Početna temperatura svježeg betona u fazi ugradnje ne smije biti niža od +5°C, ni viša od +30°C. U slučaju da je temperatura izvan ovih granica, treba poduzeti mjere u skladu s TPBK.

Transport svježeg betona do gradilišta, te do samog mjesta ugradnje u oplatu treba biti takav da ne dolazi do pojave segregacije betona.

Ugrađivanje betona u oplatu izvesti mehanički s potrebnim vibriranjem.

Njega betona

Beton u ranom razdoblju treba zaštititi u skladu s HRN EN 13670-1, točka 8.5.

Neposredno nakon betoniranja, beton treba biti zaštićen od slijedećeg: prebrzog isušivanja, brze izmjene topline, oborinske i tekuće vode, vibracija koje mogu štetno utjecati na stvrdnjavanje betona.

Beton se nakon ugradnje mora zaštititi da bi se osigurala zadovoljavajuća hidratacija na površini, te izbjegla oštećenja zbog ranog i naglog skupljanja.

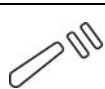
Minimalno trajanje njege betona: minimalno 3 dana, a u slučaju velikih (ljetnih) vrućina 5 dana.

Oplata i skele

Oplata i skele moraju biti u skladu s HRN EN 13670-1, točka 5. i Dodatak B.

Skele i oplata moraju biti tako konstruirane i izvedene da mogu preuzeti opterećenja i utjecaje koji nastaju u izvođenju radova, bez štetnih slijeganja i deformacija, kako bi se osigurala sigurnost i točnost elemenata konstrukcije predviđena projektom konstrukcije.

Oplata konstrukcije mora biti takva da se za vrijeme betoniranja na gube sastojci betona, te da vanjsko lice betona ispunjava zahtjeve date u projektu konstrukcije (glatki beton, natur beton, i sl.). Oplata se mora lako i bez oštećenja skidati s još neočvrstlog betona. Njene unutarnje stranice moraju biti čiste i po potrebi premazane zaštitnim sredstvom, koje ne smije djelovati štetno na beton, mijenjati boju betona, utjecati na vezu armature i betona ili djelovati štetno na materijal koji se nakadno nanosi na betonsku konstrukciju.



Površinska obrada

Sve vidljive plohe betona trebaju biti glatke i ujednačene boje. Za svako odstupanje od projekta, nadzorni inženjer je dužan izvjestiti Projektanta i Investitora. U cilju postizanja projektiranog izgleda ploha, nužno je koristiti odgovarajuću oplatu i adekvatno ugrađivati beton.

Armatura

Čelik za armiranje betona treba zadovoljavati uvjete propisane TPBK-om (prilozi B i H). Svaki proizvod treba biti jasno označen i prepoznatljiv.

Ugradnju armature potrebno je provesti u skladu s HRN EN 13670-1, točka 6; HRN EN 13670-1 Dodatak C te prilogom J TPBK-a. Osobito poštivati projektom predviđene razmake i zaštitne slojeve armature. Ni jedno betoniranje elementa ne može započeti bez prethodnog detaljnog pregleda armature od strane nadzornog inženjera i njegove dozvole.

KONTROLA KVALITETA PROIZVODNJE BETONA

Općenito

Program kontrole i osiguranja kvalitete osnovni je uvjet za postizanje zahtijevanih svojstava betona i konstruktivnih elemenata u fazi građenja i eksploatacije. Upravljanje kvalitetom definirano je Tehničkim propisom za betonske konstrukcije. Potvrđivanje sukladnosti betona provodi se prema TPBK. Sustav potvrđivanja sukladnosti betona je 2+.

Kontrola betona i njegovih sastojaka, te kontrola betonskih radova, treba biti pod stalnim nadzorom nadzornog inženjera. Eventualna vremenski ubrzana proizvodnja betonskih elemenata, u cilju ubrzanja građenja, dopuštena je samo uz poseban projekt tehnologije izvođenja i dokaz zahtijevanih svojstava prethodnim ispitivanjima, te odobrenje projektanta konstrukcije.

Pri izvođenju betonske konstrukcije izvođač je dužan pridržavati se ovog projekta betonske konstrukcije, tehničkih uputa za ugradnju i uporabu građevnih proizvoda, TPBK i normi na koje upućuje TPBK.

Proizvodnja betona

Proizvođač je u cijelosti odgovoran za građevinski proizvod. U tu svrhu obavezan je provoditi sljedeće aktivnosti:

- a) Početno ispitivanje
- b) Stalnu unutarnju kontrolu proizvodnje
- c) Ispitivanje uzoraka iz proizvodnje prema utvrđenom planu

Početno ispitivanje

Sastav betona koji se proizvodi mora biti dokazan početnim ispitivanjem prema HRN EN 206-1 Dodatak A. Za početna ispitivanja projektiranog betona odgovoran je proizvođač. Početnim ispitivanjem utvrđuju se da li beton zadovoljava sva uvjetovana svojstva svježeg i očvrstlog betona. Prije upotrebe novog sastava betona ili prilikom pojave značajnije promjene u sastavnim materijalima mora se obaviti početno ispitivanje. U slučaju betona zadanog sastava i betona normiranog zadanog sastava nisu potrebna početna ispitivanja proizvođača.

Stalna unutarnja kontrola proizvodnje

Unutarnja kontrola proizvodnje uključuje sve mjere koje su potrebne za postizanje i održavanje kvalitete betona tako da on bude u skladu sa propisanim zahtjevima. Proizvođač u tom postupku mora izvršiti sljedeće:

1. Organizirati laboratorij i organizirati stalnu tvorničku kontrolu proizvodnje,
2. Imenovati osobu odgovornu za provođenje radnji u postupku ocjenjivanja sukladnosti građevnog proizvoda,
3. Uspostaviti sustav pisanih uputa za obavljanje pojedinih radnji u postupku ocjenjivanja sukladnosti. (Priručnik, radne upute i zapise)

Sastavni materijali

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

Cement

Za izradu betona mogu se rabiti cementi propisani Tehničkim propisom za betonske konstrukcije (NN 139/09 i 14/10), prilog C i normom HRN EN 197, koja uvjetuje sastav, svojstva i kriterije sukladnosti običnog cementa. Smiju se rabiti samo oni cementi koji imaju potvrdu sukladnosti s uvjetima odgovarajuće važeće norme, izdane po ovlaštenoj hrvatskoj instituciji.



Agregat

Za izradu betona može se upotrebljavati obični i teški agregat propisani Tehničkim propisom za betonske konstrukcije (NN 139/09 i 14/10), prilog D i normom HRN EN 12620 i lagani agregat propisan normom HRN EN 13055.

Smije se rabiti samo agregat koji ima potvrdu sukladnosti s uvjetima navedenih normi, koju izdaje ovlaštena hrvatska institucija. Za sve vrijeme izvođenja betonskih radova u prostor za uskladištenje pojedinih frakcija agregata smiju se uskladištiti samo vrste agregata odabrane prema projektiranom sastavu betonske mješavine.

Voda za spravljanje betona

Voda za spravljanje betona treba zadovoljavati uvjete norme HRN EN-1008.

Pouzdana 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.

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.

Mineralni dodaci

Prema HRN EN 206-1, primjenjuju se mineralni dodaci tip I i tip II.

Mineralni dodaci tipa I moraju zadovoljavati norme EN 12620 (za filere) i HRN EN 12878 (za pigmente). Mineralni dodaci tipa II moraju zadovoljavati norme HRN EN 450 (za lebdeći pepeo) i HRN EN 13263 (za silikatnu prašinu).

Ostali mineralni 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. Vrsta i dinamika kontrola, odnosno ispitivanja sastavnih materijala mora biti u skladu s tablicom br. 22 norme HRN EN 206-1

Projektiranje betona

Sastav betona i sastavne materijale za projektirani beton i beton zadanog sastava treba odabrati tako da zadovoljavaju svojstva uvjetovana za svježi i očvrslu beton, uključivo konzistenciju, gustoću, čvrstoću, trajnost, zaštitu ugrađenog čelika od korozije, uzimajući u obzir proizvodni proces i odabrani postupak izvedbe betonskih radova koji uključuju transport, ugradnju, zbijanje, njegovanje i moguće druge tretmane ili obrade ugrađenog betona.

Tvornička kontrola proizvodnje betona

Odgovornost, nadležna tijela i odnosi cjelokupnog osoblja koje upravlja, izvodi i potvrđuje radove koji se odnose na proizvodnju betona, moraju biti utvrđeni dokumentiranim sustavom kontrole proizvodnje. To se posebno odnosi na osoblje kojemu je potrebna organizacijska sloboda i autoritet za minimiziranje rizika od nezadovoljavajućeg betona i za identificiranje i izvještavanje o svakom problemu kvalitete betona.

Ispitivanje uzoraka iz proizvodnje prema utvrđenom planu

Svježi beton

Konzistencija betona utvrđuje se metodama slijeganja i rasprostiranja prema HRN EN 12350-2 i HRN EN 12350-5 i provodi se u laboratoriju proizvođača betona.

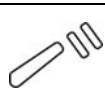
Količinu cementa, vode, agregata ili mineralnih dodataka utvrđuje se prema otpremnici betona sa proizvodnog pogona. Ni jedna pojedinačno utvrđena vrijednost vodocementnog faktora ne smije biti veća za više od 0,02 od granične vrijednosti.

Količina mikropora uvučenog zraka utvrđuje se prema HRN EN 12350-7 i mora zadovoljavati uvjete navedene u tablici A.2. TPBK-a. Donja granica je uvjetovana vrijednost od $-0,5\%$ do max $1,0\%$ prema HRN EN 206-1.

Posebna svojstva betona moraju ispunjavati kriterije navedene u Tablici 17 HRN 206-1.

Konzistencija betona mora ispunjavati kriterije navedene u Tablici 18 HRN 206-1.

Sukladnost ispitivanja svježeg betona se prihvaća zadovoljenjem sukcesivnih rezultata ispitivanja u skladu sa uvjetovanim graničnim vrijednostima ili graničnim razredima ili zadanim vrijednostima uključujući dozvoljene tolerancije i maksimalno dopušteno odstupanje od tražene (uvjetovane) vrijednosti.



Očvršli beton

Utvrđivanje čvrstoće obavlja se na uzorcima kocaka brida 150 mm sukladnim HRN EN 12390-1- Oblik, dimenzije i drugi zahtjevi za uzorke i kalupe i izrađenim i njegovanim prema HRN EN 12390-2 - Izrada i njegovanje uzoraka za ispitivanje čvrstoće.

Tlačna čvrstoća betona utvrđuje se prema normi HRN EN 12390-3. Tlačna čvrstoća utvrđena je na uzorcima ispitanim pri starosti od 28 dana. U posebnim slučajevima može se posebno uvjetovati ispitivanje pri starosti manjoj ili većoj od 28 dana.

Minimalni broj uzoraka za prihvaćanje sukladnosti se određuje prema Tablici 13 HRN EN 206-1.

Pri ocjenjivanju sukladnosti razlikujemo početnu proizvodnju (dok se ne dobije minimalno 35 rezultata ispitivanja) i kontinuiranu proizvodnju (nakon dobivanja 35 rezultata ispitivanja u periodu koji ne prelazi 12 mjeseci).

Uzorkovanje se vrši prema planu uzorkovanja ili nakon dodavanja kemijskog dodatka radi prilagodbe konzistencije. Rezultat ispitivanja je onaj dobiven na pojedinačnom uzorku ili prosjek rezultata kada su uzorci na isti način uzorkovani i kada se ispituju u isto vrijeme.

Sukladnost s karakterističnom tlačnom čvrstoćom betona (fck) je potvrđena ako su oba kriterija iz Tablice 14. HRN EN 206-1 za početnu i za kontinuiranu proizvodnju zadovoljena.

Svojstva trajnosti

Beton se uzorkuje u skladu s HRN EN 12350-1. Uzorkovanje treba provesti za svaki sastav betona kod kojeg su uvjetovana svojstva trajnosti. Za dokaz tih svojstava odgovoran je proizvođač betona. Ispitivanja svojstava trajnosti proizvođač je dužan provoditi u skladu s normama danim u TPBK, Prilog A. točka A.1. Kontrola sukladnosti svojstava trajnosti će se prihvaćati prema pojedinačnim izvještajima za pojedino svojstvo trajnosti, a prema kriterijima koje propisuje pojedina norma ili TPBK.

Isporuka betona

Prilikom svake isporuke betona na gradilište proizvođač betona dužan je izdati otpremnicu koja mora sadržavati podatke prema točki 7.3 HRN EN 206-1.

KONTROLNI POSTUPCI NA GRADILIŠTU

Nadzorni inženjer obvezno određuje neposredno prije ugradnje betona provedbu kontrolnih postupaka utvrđivanja svojstava svježeg betona i utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrsnulog betona na mjestu ugradnje betona prema TPBK. Minimalni broj uzoraka s ciljem utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrsnulog betona: minimalno prema TPBK.

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. Tlačna čvrstoća očvrsnulog betona ispituje se na uzorku starom 28 dana.

Svježi beton

Za beton projektiranog sastava dopremljenog iz centralne betonare (tvornice betona), odgovorna osoba obvezno određuje neposredno prije ugradnje provedbu kontrolnih postupaka utvrđivanja svojstava svježeg betona.


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, HRN EN 206-1 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.

Očvršli beton

Za beton projektiranog sastava dopremljenog iz centralne betonare (tvornice betona), odgovorna osoba obvezno određuje neposredno prije ugradnje provedbu kontrolnih postupaka utvrđivanja svojstava očvrsllog betona

Utvrđivanje čvrstoće obavlja se na uzorcima kocaka brida 150 mm sukladnim HRN EN 12390-1- Oblik, dimenzije i drugi zahtjevi za uzorke i kalupe, izrađenim i njegovanim prema HRN EN 12390-2 - Izrada i njegovanje uzoraka za ispitivanje čvrstoće. Tlačna čvrstoća betona utvrđuje se prema normi HRN EN 12390-3.

Minimalni zahtjevi za uzimanje uzoraka propisani su u uvodnom dijelu.

 <p>KUZMANIĆ&ŠIMUNOVIĆ PROJEKT doo Put Plokića 55, 21000 Split, HR Tel./Fax. +38521270511 www.kuzmanic-simunovic.hr</p>	<p>investitor: GRAD VODICE, Ive Čače 8, 22211 Vodice građevina: ZELENA TRŽNICA I RIBARNICA U VODICAMA projekt: Glavni projekt konstrukcija glavni projektant: Dinko Peračić, dipl.ing.arh. projektant konstrukcije: Tihomir Šimunović, mag.ing.aedif.</p>	<p>str: 16 svibanj, 2013. T.D. 91/13-K</p>
--	---	---

Ocjenjivanje rezultata ispitivanja

Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće betona ocjenjivanjem rezultata ispitivanja uzoraka sa gradilišta i dokazivanjem karakteristične tlačne čvrstoće betona provodi se primjenom kriterija iz Dodataka B norme HRN EN 206-1 «Ispitivanje identičnosti tlačne čvrstoće».

Ispitivanje i dokazivanje identičnosti pokazuje da li ugrađeni beton pripada istom skupu za koji je proizvođačevom ocjenom sukladnosti utvrđeno da mu je tlačna čvrstoća sukladna karakterističnom čvrstoćom (fck).

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.

DRVENA KONSTRUKCIJA

Sav predviđeni drveni materijal je klasificiran kao **GL24h** (LLD (GL) – lijepljeno lamelirano drvo), najviše relativne vlažnosti do 18%, koji mora udovoljavati odredbama TEHNIČKOG PROPISA ZA DRVENE KONSTRUKCIJE, NN 121/07, NN 58/09, NN 125/10 i NN 136/12.

Iznimno se za pojedine elemente konstrukcije može tolerirati i povećana relativna vlažnost (maksimalno 22%), prilikom ugradnje uz konzultaciju s projektantom. Također, samo adekvatno premazana drvena građa može biti ugrađena u konstrukciju.

Sav vanjski drveni materijal potrebno je štiti pokrovnim premazom.

Prije zaštite drveta bojanjem, potrebno je svaki drveni element potpuno završiti (bez ugradnje čeličnih okova), a nakon bojanja nije dopuštena nikakva dodatna obrada. Prije premazivanja, obavezno očistiti građu od prljavštine, obljepljenog iverja i kore. Posebno dobro treba natopiti mjesta oslabljenja (rupe, zasjeke, čela) ili eventualne pukotine u drvenom materijalu. Prije bojanja potrebno je utvrditi relativnu vlažnost drvene građe koja može biti maksimalno 18%, osim ako proizvođač zaštinog sredstva ne preporuči drugačije. Osim u skladu s ovim napomenama, potpunu zaštitu izvesti u skladu sa propisanim normama i prema uputama proizvođača zaštinog sredstva.

Posebnu pažnju treba posvetiti transportiranju i skladištenju drvene građe kao i njenoj prekomjernoj izloženosti sunčevom zračenju i povećanoj vlažnosti. Svaki mehanički oštećeni konstruktivni drveni element potrebno je odbaciti i zamijeniti novim.

ČELIČNA KONSTRUKCIJA

Sav osnovni čelični materijal predviđen je iz S235J2 (vanjski elementi). Sav mehanički spojni materijal je vijčani, zaštićen vrućim pocinčavanjem (TZn). Klasa vijaka biti će definirana Izvedbenim projektom čelične konstrukcije za svaki pojedini detalj zasebno, kao i za prethodno ugrađena čelična sidra.

Specificirana svojstva, dokazivanje uporabljivosti, potvrđivanje sukladnosti te označavanje građevnih proizvoda, ispitivanje građevnih proizvoda, posebnosti pri projektiranju i građenju te potrebni kontrolni postupci kao i drugi zahtjevi koje moraju ispunjavati građevni proizvodi određeni su u prilogima TEHNIČKOG PROPISA ZA ČELIČNE KONSTRUKCIJE NN 112/08, 125/10, NN73/12 i NN 136/12 (u daljnjem tekstu TPČK).

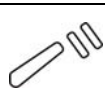
IZVOĐENJE ČELIČNE KONSTRUKCIJE

Elementi čelične konstrukcije proizvesti će se u radionici prema izvedbenim radioničkim nacrtima koje izrađuje izvođač, kao predgotovljeni elementi, pod uvjetima kako to predviđa Izvedbeni projekt. Na gradilištu se previđa vijčana montaža predgovljenih elemenata, prema detaljima iz izvedbenog projekta. Predgotovljeni elementi moraju biti proizvedeni, zaštićeni, dopremljeni i ugrađeni u skladu s odredbama priloga „F“ TPČK 112/08 i 125/10.

Prilikom radova u radionici, tokom montaže i prije puštanja konstrukcije u upotrebu potrebno je vršiti stalne kontrole:

- kontrole kvalitete materijala
- kontrole izrade konstrukcija

Sva ispitivanja za dokazivanje kvalitete materijala i izrade konstrukcija potrebno je povjeriti ovlaštenoj osobi za takva ispitivanja.



Kontrola materijala

Sav upotrijebljeni materijal mora udovoljavati uvjetima iz TPČK 112/08 i 125/10, te normi na koje se TPČK poziva u prilogima „A“, „B“, „C“, „D“ i „E“.

Materijal za čelične konstrukcije mora biti pažljivo pregledan i ispitan kod nabave i prije preuzimanja, po svim zahtjevima u pogledu čvrstoće, granice razvlačenja, kemijskog sastava, žilavosti, zavarljivosti, tolerancija mjera i dimenzija, strukture, a sve u skladu sa normama iz navedenih priloga TPČK.

Vijci, podložne pločice, matice i tome slični materijali moraju u pogledu kvalitete i dimenzija biti u skladu sa specifikacijama iz ovog projekta i normama iz navedenih priloga TPČK, kao i posebnih važećih tehničkih dopuštenja (European Technical Approval) za naknadno ugrađena sidra.

Ovi materijali moraju biti ispitani i posjedovati valjanu ispravu o sukladnosti, a ukoliko nisu obaveza je nadzornog inženjera da ih ukloni i zamjeni odgovarajućima. Sve gore navedeno vrijedi za elektrode i žice za zavarivanje.

Nadzorni inženjer mora imati uvid u svaku fazu izrade i montaže, kako na gradilištu tako i u radionici.

Kontrola izrade

Svi elementi konstrukcije, pojedinačno i u cjelini, moraju biti izvedeni oblikom i dimenzijama po ovom projektu.

Izvedba mora biti u skladu s normama koje se odnose na za toleranciju mjera i oblika kod nosivih čeličnih konstrukcija u prilogima iz TPČK.

Kontrola varova

Kontrola kvalitete zavarenih spojeva mora pokriti sve faze izrade konstrukcije tj. preuzimanje materijala, kontrolu i pripremu elektroda, izvođenje te pregled zavarenih spojeva nakon varenja i obrade. O kontroli u svim fazama treba voditi dnevnik zavarivanja. Kontrolu mora vršiti za to kvalificirana i ovlaštena osoba.

Svi varovi ispituju se vizualno, a po dovršenju vara nakon obrade vara i čišćenja, utvrđuju se pukotine i druge nepravilnosti. Nepravilni varovi ne smiju se dodatno navarivati već ih je potrebno ukloniti i ponovno izvesti.

Ultrazvučno će se ispitati 20% varova najopterećenijih varova, prema „planu ispitivanja zavarenih spojeva“ koji će provesti ovlaštena osoba.

Kontrola vijčanih spojeva

Kontrola vijčanih spojeva podrazumijeva kontrolu osnovnog materijala i dimenzija vijaka koji se ugrađuju. Glave vijaka i matice moraju uredno nalijegati cijelom svojom površinom. Kod kosih spojeva potrebno je ugraditi klinaste podložne pločice, a sve prema normama koje su citirane prilogom „B“ TPČK.

Izrada i montaža konstrukcije

Ovim projektom određena je vrsta i kvaliteta materijala za izradu konstrukcija.

Izvođač radova dužan je, prije izvođenja, predočiti nadzornom inženjeru:

- plan zavarivanja sa rasporedom i redoslijedom zavarivanja
- plan montaže sa načinom i redoslijedom montaže
- isprave o sukladnosti materijala za izradu konstrukcije
- isprave o sukladnosti spojnih sredstava (vijaka, elektroda i dr.)
- ateste varioca koji će raditi na izradi konstrukcije

Za vrijeme izrade konstrukcije izvođač je dužan voditi :

- radionički dnevnik
- dnevnik zavarivanja
- dnevnik montaže

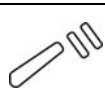
Svi sastavni dijelovi konstrukcije moraju biti izrađeni prema radioničkim nacrtima.

Sve izmjene i dopune moraju se evidentirati a za njih je potrebno ishoditi suglasnost projektanta.

Svi varovi i montažni spojevi moraju se očistiti i ispraviti nepravilno izvedeni dijelovi, te nakon pregleda izvoditi antikorozivnu zaštitu i bojanje.

Antikorozivna zaštita

Predviđena je korozivna zaštita svih elemenata čelične konstrukcije vrućim pocinčavanjem - ostvaruje se nanošenjem prevlake cinka vrućim postupkom. Zbog blizine mora predviđati se prosječna masa prevlake iz svih ugovorenih uzoraka od minimalno 1440 g/m², a odgovarajuća srednja debljina prevlake od minimalno 200 μm (HRN EN ISO 1461).



Prije aplikacije antikorozivne zaštite, metalna podloga mora biti očišćena u stupnju Sa 2,5 (pjeskarenje), prema ISO 8501-1.

U normi HRN EN ISO 12944 navode se uvjeti (tablično) koje sustavi u smislu odabira materijala, broja i debljina slojeva premaza moraju zadovoljiti. Svaki proizvođač sredstva i izvođač AKZ radova mora dokazati da odabrani sustav udovoljava gore postavljenim zahtjevima od strane projektanta konstrukcija.

U poglavlju „uvjeti održavanja građevine“ koje se nalazi u sklopu „završnog izvješća izvođača radova“ potrebno je navesti da je obnova antikorozivna premaza obavezna **po utvrđenim oštećenjima** u sklopu redovnih pregleda nosive konstrukcije građevine (svakih 5 godina).

Obračun čelične konstrukcije

Obračun radova na izradi i montaži konstrukcije utvrđuje se ugovorom između naručioca i izvođača radova.

Ako ugovorom nije drukčije definirano dijelovi čelične konstrukcije čija je izmjerena težina veća od računске težine, i to za više od 6% za dijelove iz topljenog čelika, odnosno za više od 10% za dijelove od lijevanog čelika, kao i svi dijelovi čija je izmjerena težina manja od računске za više od 2% mogu se odbaciti.

Za one elemente koji nisu standardizirani u pogledu težine, uzimaju se sljedeće vrijednosti :

1) 8000 kg/m³ za čelične limove i plosnate čelike

2) 7850 kg/m³ za lijevano željezo

Na težinu materijala iz projekta dodaju se težine spojnih sredstava i to :

1) 3% za obične vijke

2) 1,5% za zavarenu konstrukciju

3) 2% za više različitih spojnih sredstava

Ukoliko dodatak za spojna sredstva nije obračunat u specifikaciji iz projekta, smatra se obračunatim u jediničnoj cijeni.

Ukoliko projektom ili ugovorom između investitora i izvođača nije drukčije ugovoreno, antikorozivna zaštita obračunata je u jediničnoj cijeni izrade i montaže konstrukcije.

ISKOLČENJE I ZAHTIJEVANA GEOMETRIJA

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

- stalnu kontrolu iskolčenja i druge geometrije svih elemenata (uključivo i elemenata zaštite građevne jame)
- kontrolu osiguranja svih točaka
- kontrolu repera i poligonih točaka

ZEMLJANI RADOVI I TEMELJI

Iskopi

Tijekom radova na iskopima potrebno je posvetiti pažnju sljedećem:

- da se iskop obavlja prema profilima i visinskim kotama iz projekta, te propisanim nagibima pokosa iskopa (uzimajući u obzir geomehanička svojstva tla),
- da tijekom rada ne dođe do potkopavanja ili oštećenja okolnih građevina ili okolnog tla
- da se ne vrše nepotrebno povećani ili štetni iskopi,
- za vrijeme rada na iskopu pa do završetka svih radova na građevini Izvoditelj je dužan osigurati pravilnu odvodnju,
- ne smije se dozvoliti zadržavanje vode u iskopima,
- vrstu i karakteristiku temeljnog tla kontrolirati prema geotehničkom elaboratu, a dubine i gabarite iskopa prema građevinskom projektu građevine

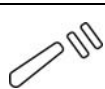
Nasipi

Kontrolu kvalitete materijala za izradu nasipa vršiti prema važećim normama.

Kontrolom i tekućim ispitivanjima obuhvatiti:

- određivanje stupnja zbijenosti u odnosu na Proctorov postupak (Sz) ili određivanje modula stišljivosti (M_k),
- ispitivanje granulometrije nasipnog materijala.

Nasipavanje izvoditi u propisanim debljinama slojeva i s propisanom zbijenošću.



Kontrola geometrije vrši se kontinuirano, vizualno i mjerenjem. Kontrola zbijenosti vrši se probno po slojevima i obvezno na vrhu.

Temelji

Betoniranje temeljnih konstrukcija izvesti u primjerenoj oplati na podložnom betonu nakon utvrđivanja prihvatljivosti temeljnog tla u smislu nosivosti i deformabilnosti prema zahtjevima iz ovog projekta. Nakon postavljanja hidroizolacije, s armaturom prema Izvedbenom projektu konstrukcije, može se krenuti u betoniranje temeljnih konstrukcija prema ovom projektu. Naročitu pažnju posvetiti zaštiti hidroizolacije, te traženim zaštitnim slojevima armature, posebno na mjestima oslabljenja presjeka instalacijskim kanalima, ako takvi postoje. Betoniranje temelja može započeti nakon što nadzorni inženjer, potvrdi da je temeljno tlo propisanih karakteristika, pregleda postavljenu armaturu, nakon što su provjerene dimenzije temelja, te upisana dozvola o betoniranju u građevinski dnevnik. Zasipavanje oko izvedenih temelja izvesti nakon izrade i zaštite hidroizolacije i to u slojevima s potrebnim zbijanjem, kako ne bi došlo do naknadnog slijeganja nasutog tla. Dozvoljena odstupanja prilikom izvođenja armirano-betonske konstrukcije temelja iznose ± 2 cm u tlocrtnim dimenzijama i visinskom pogledu.

OSTALI RADOVI I MATERIJALI

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

NADZOR

Za vrijeme izvođenja radova potrebna je stalna nazočnost nadzornog inženjera. Pregledi i nadzor trebaju osigurati da se radovi završavaju u skladu s ovim tehničkim uvjetima i zahtjevima projektnih specifikacija.

MJERE U SLUČAJU NESUKLADNOSTI

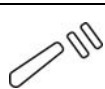
Kad nadzor otkrije nesukladnost, treba poduzeti odgovarajuće radnje koje će osigurati uvjetovanu stabilnost i sigurnost konstrukcije i zadovoljiti namijenjenu uporabu, prema HRN ENV 13670-1, Dodatak G. Ocjenu sukladnosti elementa nakon popravka trebaju dati nadzorni inženjer i ovlaštena institucija koja je utvrdila veličinu nesukladnosti i uvjetovala popravak. Dokumentaciju postupka i materijala koji će se upotrijebiti treba prije popravka odobriti nadzorni inženjer.

DODATNA ISPITIVANJA

Dodatna ispitivanja gradiva osoba u postupku građenja obaviti će se po nalogu odgovornih osoba, ako se za to ukaže potreba.

POPIS NORMI KOJE TRETIRAJU PROJEKTIRANE RADOVE NA IZVEDBI PROJEKTIRANE KONSTRUKCIJE:

Ažurirani popis svih normi kojih se treba pridržavati prilikom izvođenja građevine nalaze se u citiranim tehničkim popisima za betonske, zidane i čelične konstrukcije.



NAČIN ODRŽAVANJA I PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE GRAĐEVINE

Radnje u okviru održavanja betonskih, zidanih i čeličnih konstrukcija treba provoditi prema odredbama TEHNIČKOG PROPISA ZA BETONSKE KONSTRUKCIJE NN 139/09, NN 14/10, NN 125/10 i NN 136/12, TEHNIČKOG PROPISA ZA ZIDANE KONSTRUKCIJE NN 01/07, TEHNIČKOG PROPISA ZA ČELIČNE KONSTRUKCIJE NN 112/08, 125/10, NN73/12 i NN 136/12 te TEHNIČKOG PROPISA ZA DRVENE KONSTRUKCIJE NN 121/07, NN 58/09, NN 125/10 i NN 136/12.

Izjavu o izvedenim radovima i uvjetima održavanja građevine dužan je prirediti Izvođač u skladu s pozitivnom regulativom RH, tehničkim propisima, normama na koje se oni pozivaju te glavnim i izvedbenim projektom.

Redovite preglede u svrhu održavanja kamene, armiranobetonske, zidane i čelične konstrukcije potrebno je provoditi svakih 5 godina.

Način obavljanja pregleda je slijedeći:

- a) vizualni pregled konstrukcija, u kojeg je uključeno utvrđivanje položaja i veličine napuklina i pukotina, relativni pomaci pojedinih cjelina, te drugih oštećenja bitnih za očuvanje mehaničke otpornosti i stabilnosti građevine.
- b) utvrđivanja stanja zaštitnog sloja armature i antikoroziivne zaštite.
- c) utvrđivanje veličine progiba glavnih nosivih elemenata konstrukcije za slučaj osnovnog djelovanja, ako se na temelju vizualnog pregleda sumnja u ispunjavanje bitnog zahtjeva mehaničke otpornosti i stabilnosti.
- d) vizualni pregled detalja (spojeva i nastavaka) za čelične i drvene konstrukcije

Stručnjak koji provodi ispitivanje dužan je u svojem „Izvještaju“ preporučiti dodatna ispitivanja pojedinih elemenata ili konstruktivnih cjelina, ako to smatra potrebnim u cilju dokazivanja ispravnosti konstruktivnog sustava građevine.

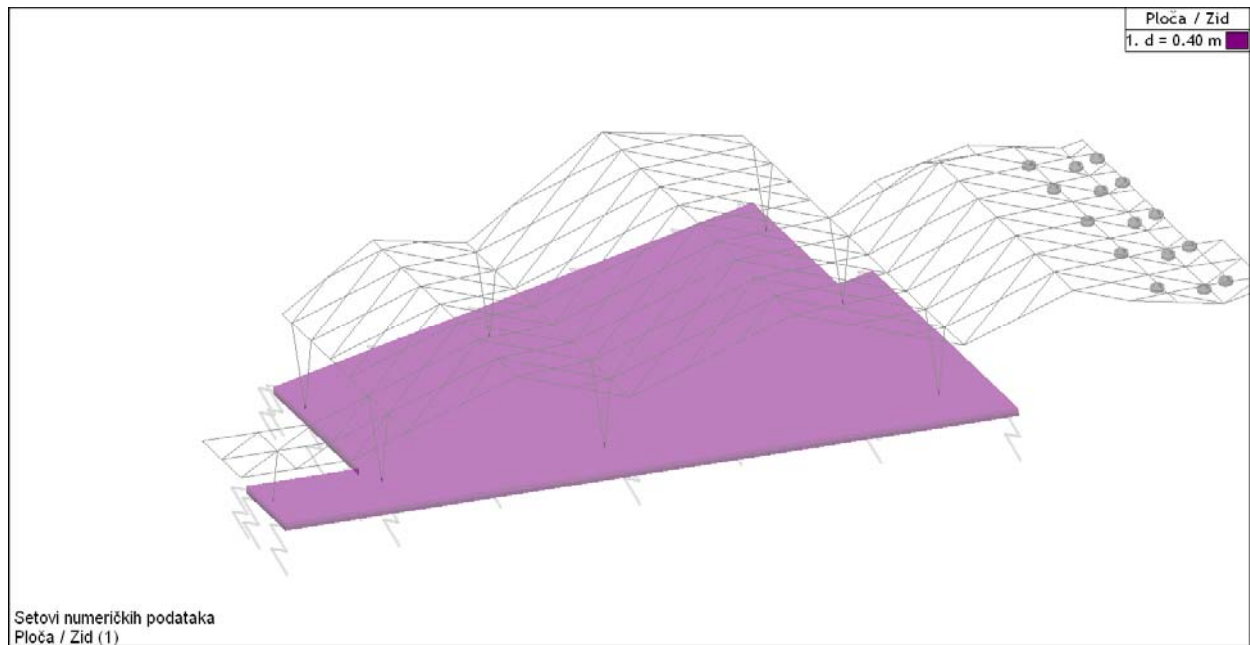
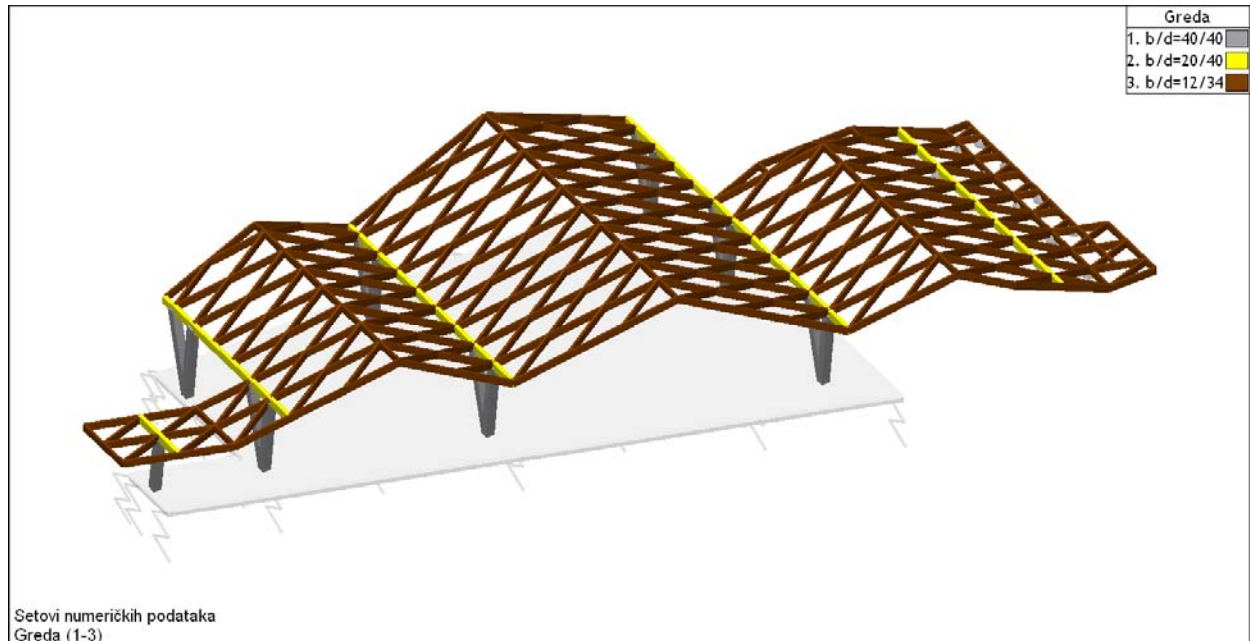
Dokumentaciju o izvršenim pregledima i drugu dokumentaciju o održavanju betonske i čelične konstrukcije i svih njenih elemenata dužan je trajno čuvati vlasnik građevine. Uporabni vijek predmetne građevine je najmanje 50 godina.

Projektant konstrukcije:

Tihomir Šimunović, mag.ing.aedif.



2.3. PRORAČUN KONSTRUKCIJA



Ploča je oslonjena na elastičnu podlogu (površinski oslonac) sa parametrima:
 $k = 40 \text{ MN/m}^3$ - usvojeni modul reakcije podloge je što odgovara slabo nosivom tlu.



Osnovna opterećenja:

- 1) - Vlastita težina nosive konstrukcije: - automatski
- Dodatno stalno opterećenje: - težina pokrova = **0,05 kN/m²**
- 2) - Snijeg
Karak. opt. snijegom (područje C, < 100 m n.m.): - Sk = 0,45 kN/m²
 $\mu_1 \times Sk = 0,8 \times 0,45 = \mathbf{Sn = 0,36 kN/m^2}$
- 3) - Vjetar:
- područje II: $v_{ref} = 30,0 \text{ m/s}$
 $q_{ref} = \rho \times v_{ref}^2 / 2 = 0,56 \text{ kN/m}^2$
ce (z_{max} ~ 7,0 m) - II kat. ~ 2,0
 $w_0 = q_{ref} \times ce(z) =$
 $0,56 \times 2,0 = \mathbf{1,1 kN/m^2}$
 $W \text{ (kN/m}^2\text{)} = w_0 \times c$

Koeficijenti oblika djelovanja vjetra c:

- frontalno djelovanje na vert. plohe = 1,2
- djelovanje na krovne plohe prema gore (odizanje) = 1,3
- djelovanje na krovne plohe prema dole = 0,4
- trenje po krovnoj plohi = 0,2 + djelovanje na čela greda 12/28 (zaklonjenost zanemarena)

Opterećenja su nanošena linijski na nosive elemente.

Iznosi linijskih opterećenja po elementima:

- vlastita težina na rogove: $0,05 \times 1,5 / 2 = 0,04 \text{ kN/m'}$
- snijeg na rogove: $0,36 \times 1,5 / 2 = 0,27 \text{ kN/m'}$
- vjetar na rogove prema gore: $1,3 \times 1,1 \times 1,5 / 2 = 1,07 \text{ kN/m'}$
- vjetar na rogove prema dole: $0,4 \times 1,1 \times 1,5 / 2 = 0,33 \text{ kN/m'}$
- vjetar frontalno na stupove: $1,2 \times 1,1 \times 0,4 = 0,53 \text{ kN/m'}$
- vjetar frontalno na rogove: $1,2 \times 1,1 \times 0,34 = 0,45 \text{ kN/m'}$
- vjetar trenje po krovu: $0,2 \times 1,1 \times 1,5 / 2 = 0,17 \text{ kN/m'}$

Temperaturna opterećenja nisu razmatrana obzirom da je nosivoj konstrukciji omogućeno slobodno širenje/skupljanje, te su unutarnje sile koje se javljaju zbog temperaturnog djelovanja zanemarene.



Ulazni podaci - Konstrukcija

Tabela materijala

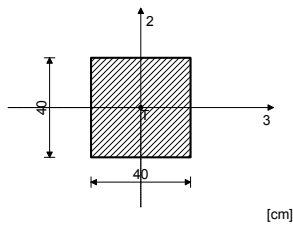
No	Naziv materijala	E[kN/m ²]	μ	γ[kN/m ³]	αt[1/C]	Em[kN/m ²]	μm
1	Beton MB 30	3.150e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.150e+7	0.20
2	Beton MB 40	3.400e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.400e+7	0.20
3	Drvo-Četinari-Lamelirani	1.100e+7	0.20	5.00	1.000e-5	1.100e+7	0.20

Setovi ploča

No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m ²]	G[kN/m ²]	α
<1>	0.400	0.200	1	Tanka ploča	Izotropna			

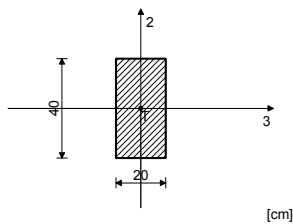
Setovi greda

Set: 1 Presjek: b/d=40/40, Fiktivna ekscentričnost



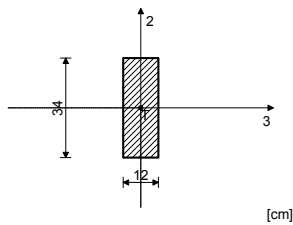
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Beton MB 40	1.600e-1	1.333e-1	1.333e-1	3.605e-3	2.133e-3	2.133e-3

Set: 2 Presjek: b/d=20/40, Fiktivna ekscentričnost



Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
3 - Drvo-Četinari...	8.000e-2	6.667e-2	6.667e-2	7.324e-4	2.667e-4	1.067e-3

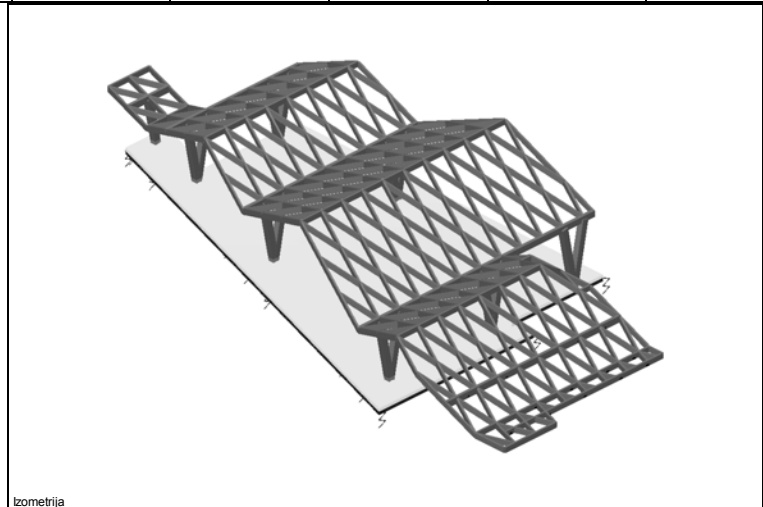
Set: 3 Presjek: b/d=12/34, Jednostavni štap, Fiktivna ekscentričnost

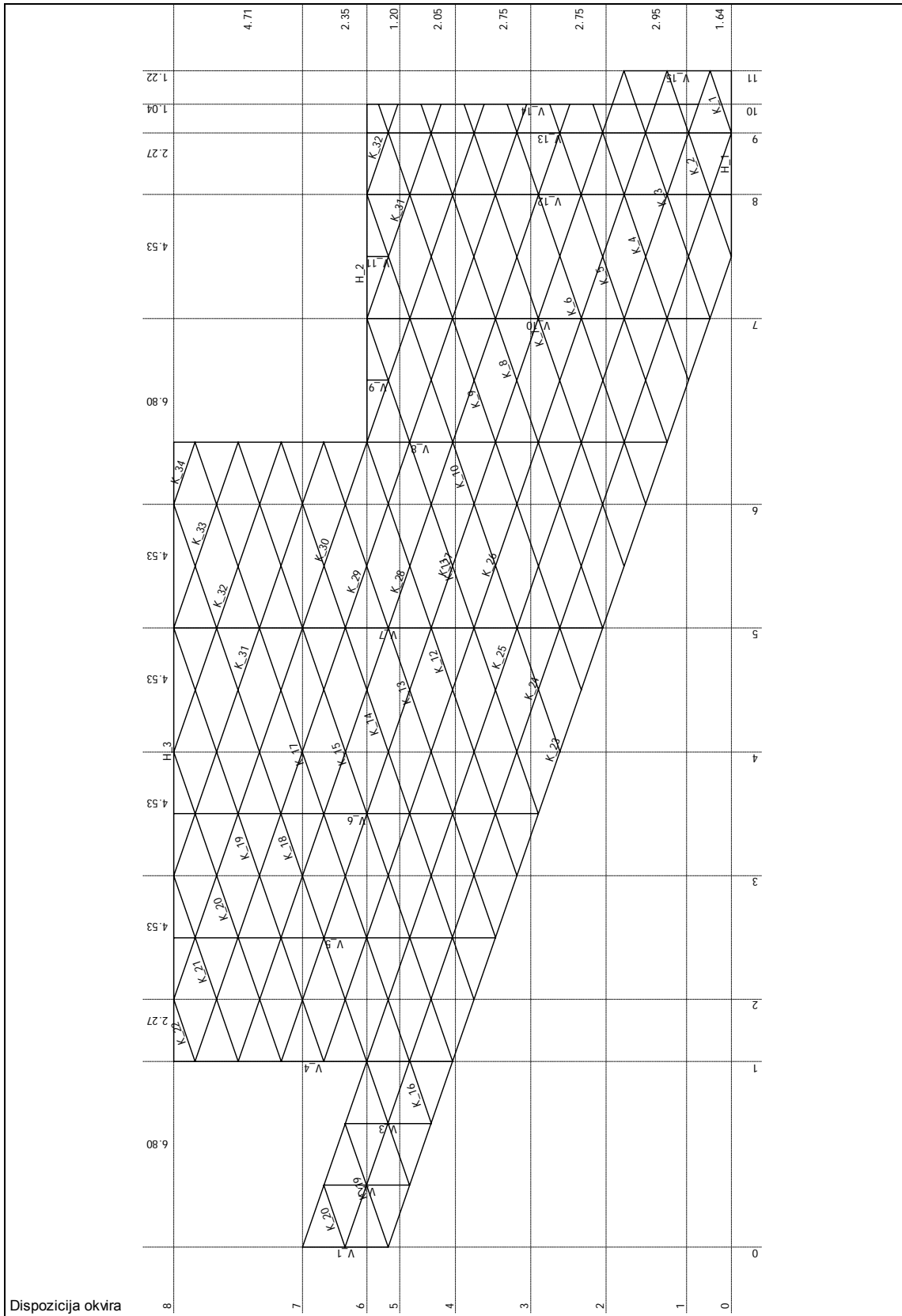


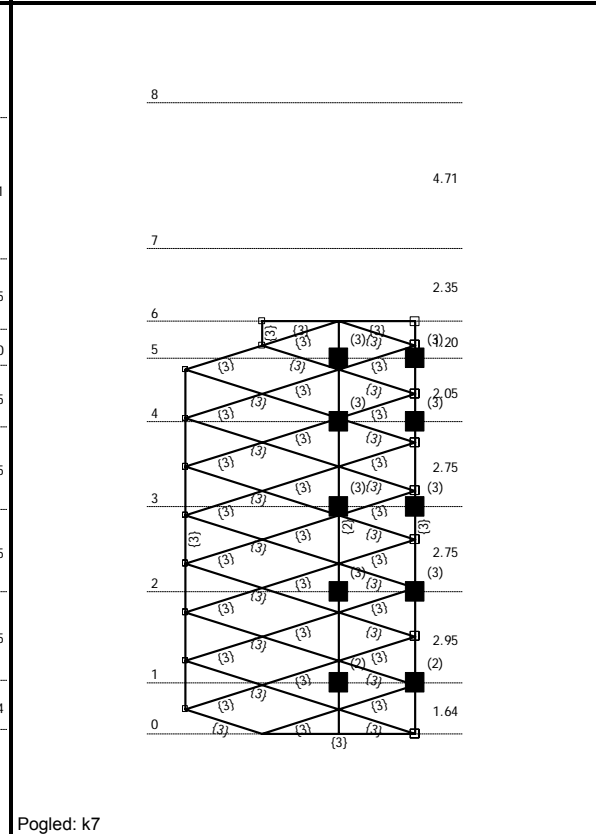
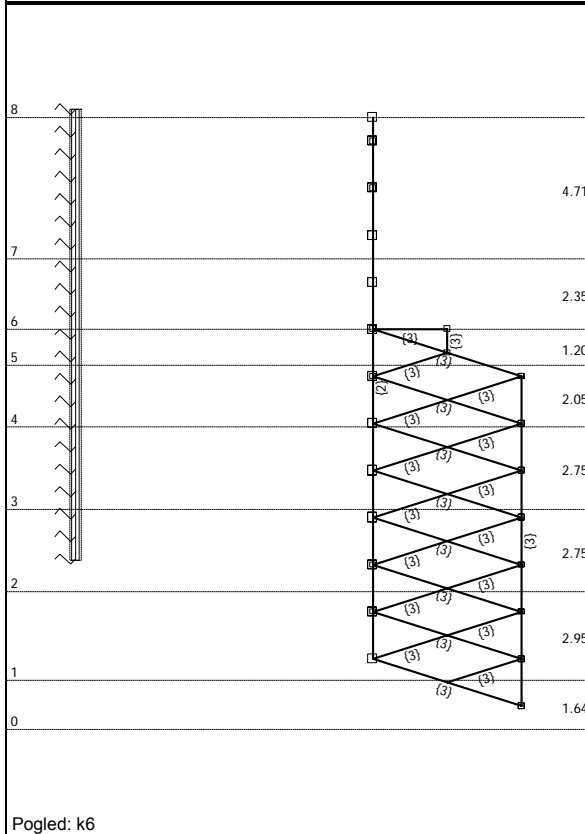
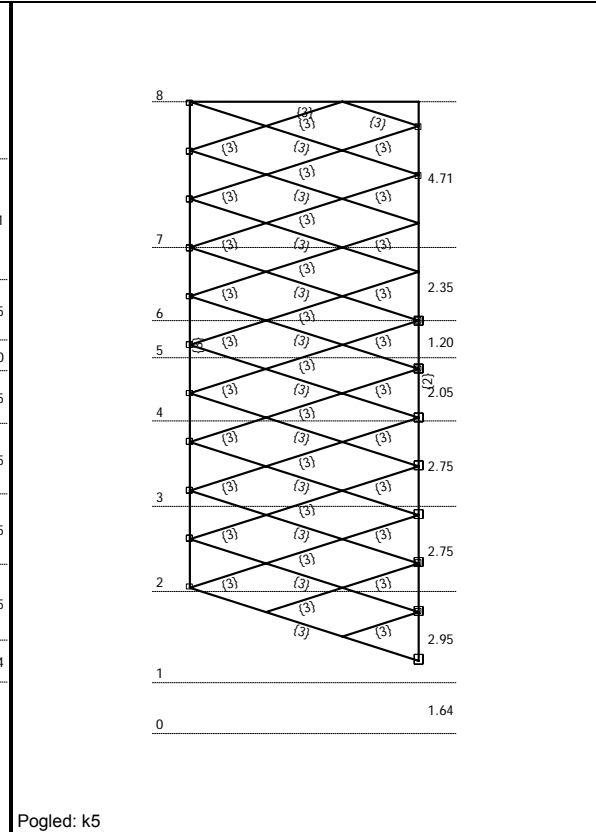
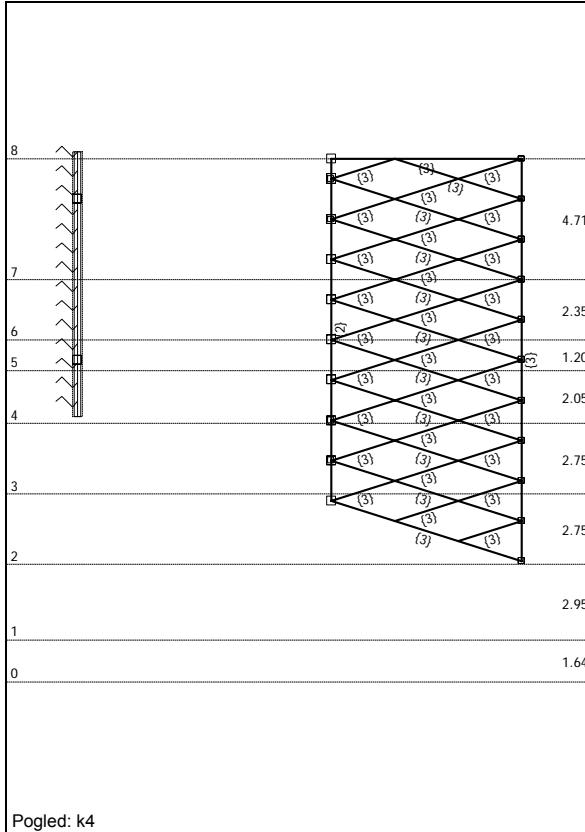
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
3 - Drvo-Četinari...	4.080e-2	3.400e-2	3.400e-2	1.524e-4	4.896e-5	3.930e-4

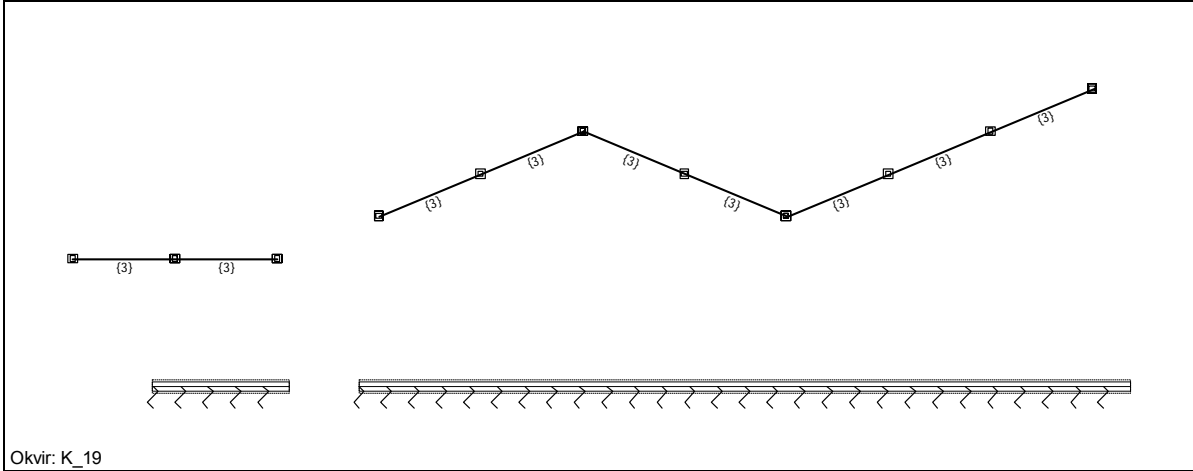
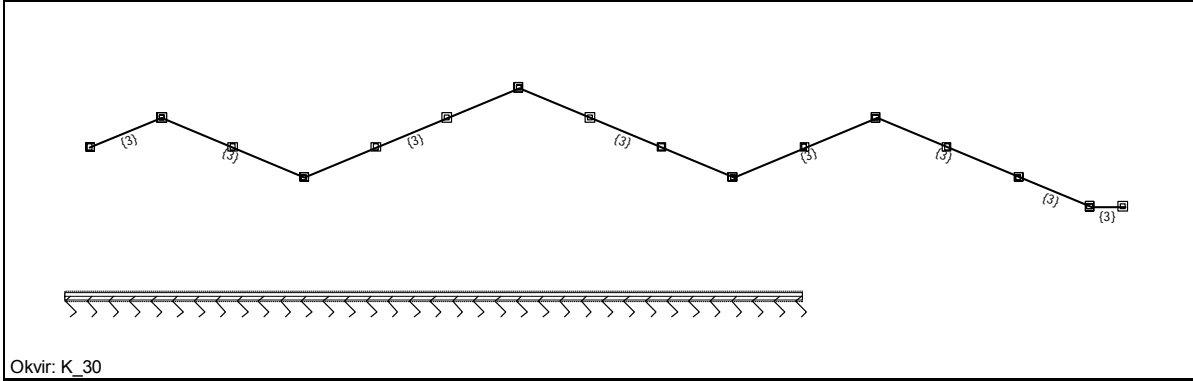
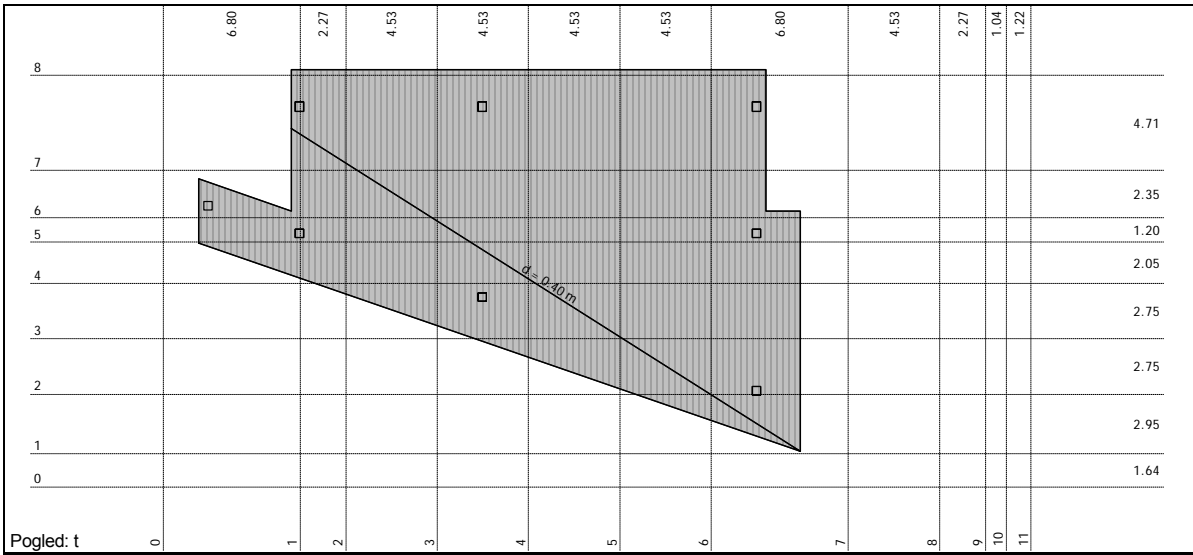
Setovi točkastih ležajeva

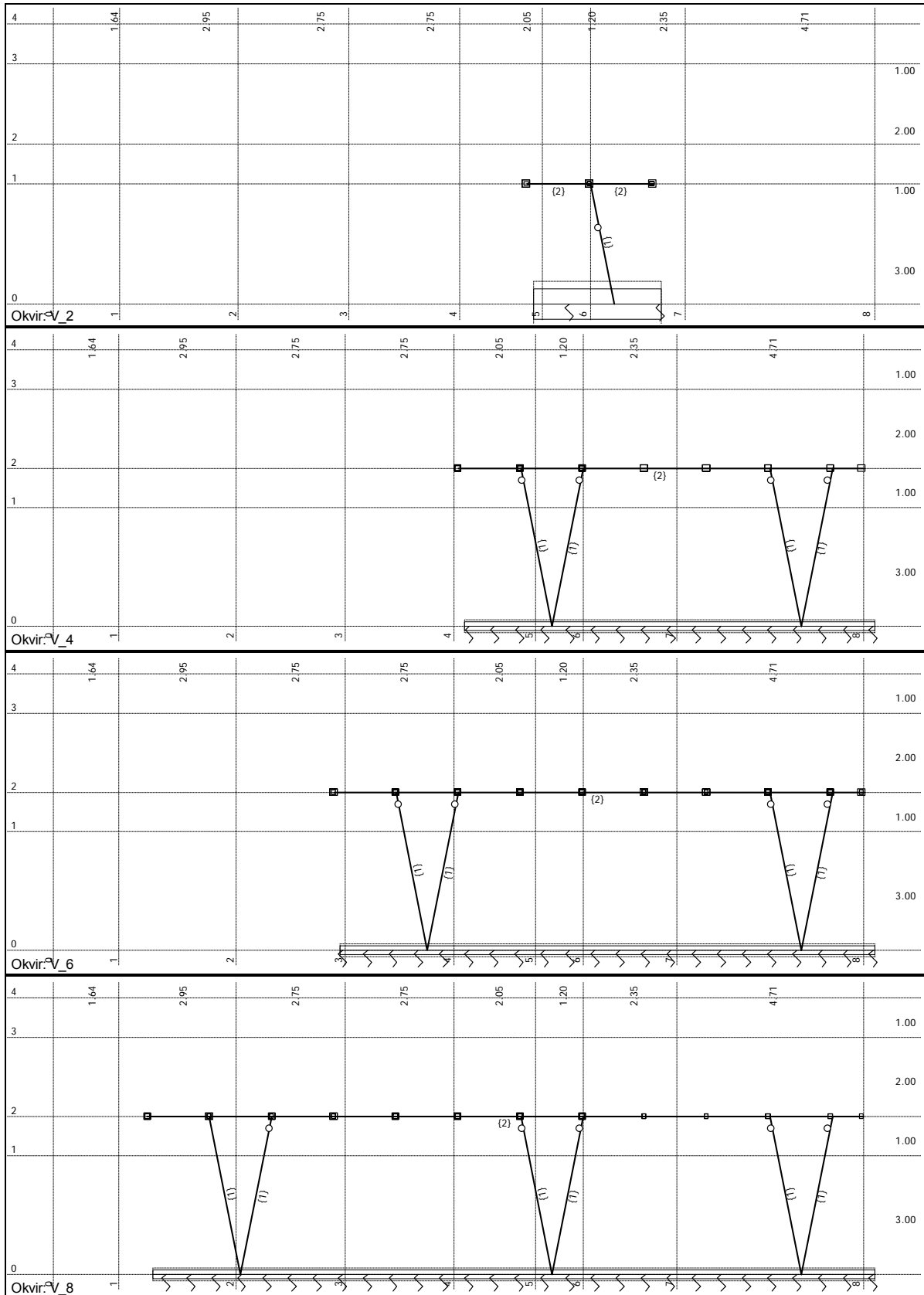
	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	K,M2	K,M3
2	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			
3	1.000e+10		1.000e+10			

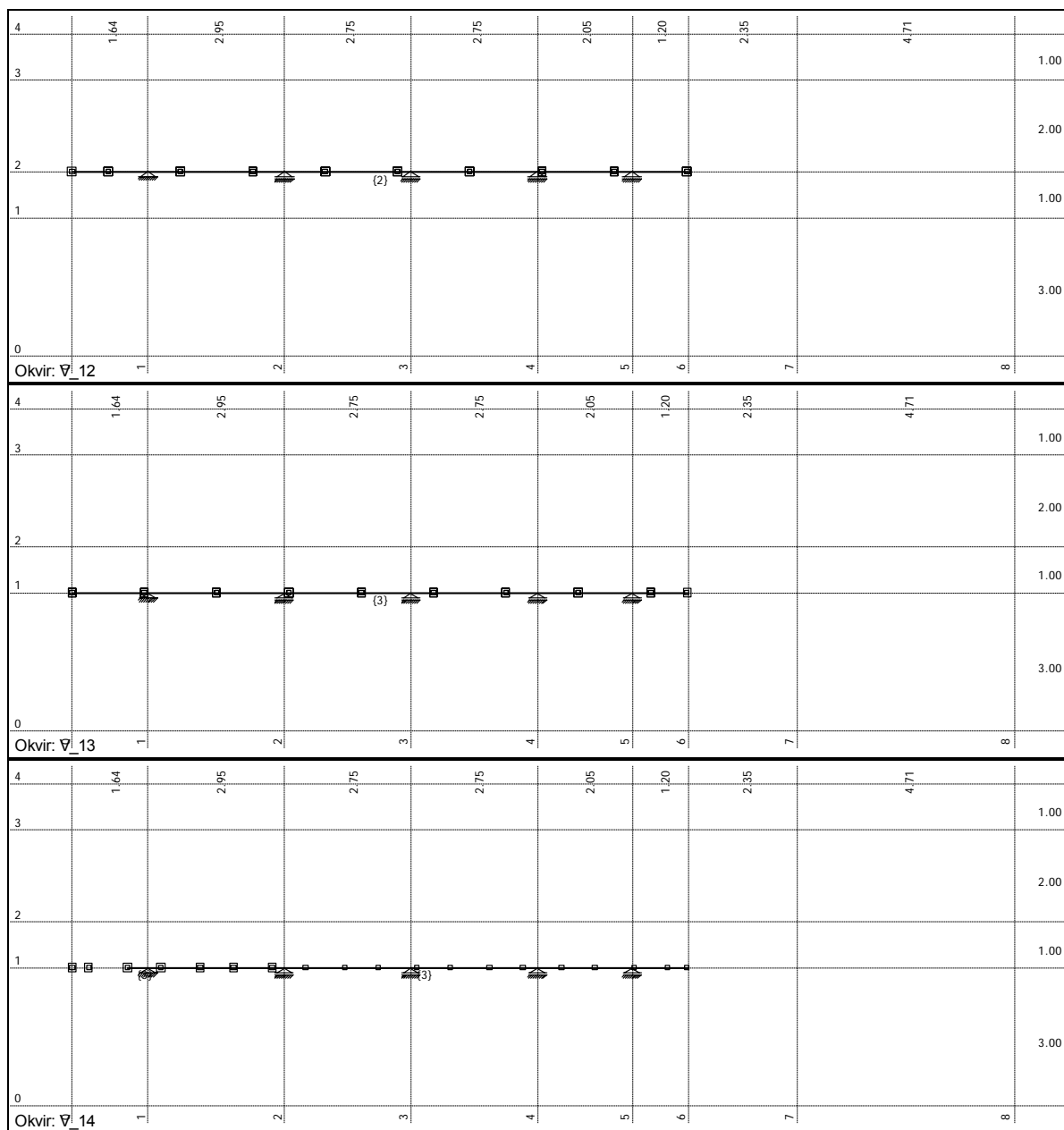












Ulazni podaci - Opterećenje

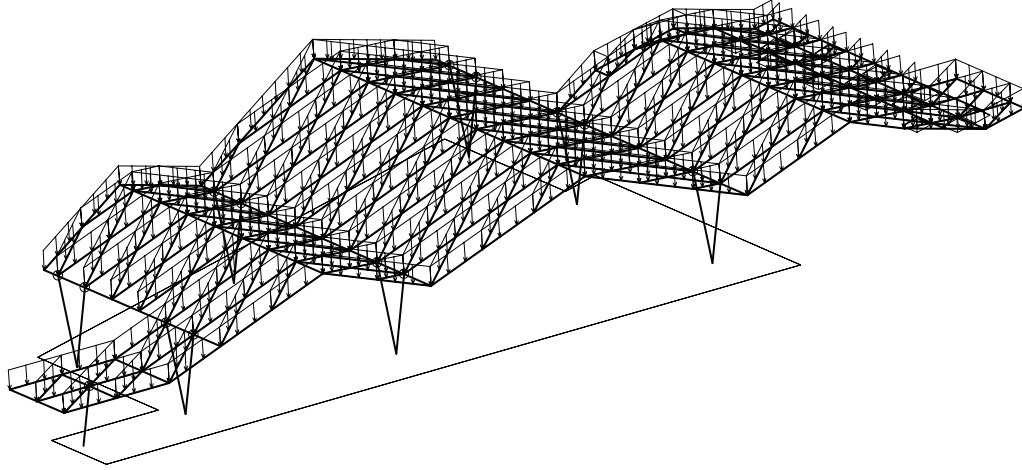
Lista slučajeva opterećenja

No	Naziv	pX [kN]	pY [kN]	pZ [kN]
1	vlastita težina i dodatno stalno (g)	0.00	0.00	-4176.68
2	snijeg	0.00	0.00	-218.46
3	vjetar frontalno	0.00	533.52	0.00
4	vjetar prema desno i prema gore 1	208.74	-0.00	458.21
5	vjetar prema gore 2	-142.24	-0.00	327.26
6	vjetar prema desno i prema dole 1	75.73	0.00	-118.70
7	vjetar prema dole 2	-54.55	0.00	-125.14
8	Komb.: 1.35xI+1.5xII	0.00	0.00	-5966.22
9	Komb.: 1.35xI+1.5xVI	113.60	0.00	-5816.57
10	Komb.: 1.35xI+1.5xVII	-81.83	0.00	-5826.23
11	Komb.: 1.35xI+1.5xVI+1.5xVII	31.77	0.00	-6004.27
12	Komb.: 1.35xI+1.5xIII	0.00	800.29	-5638.52
13	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.35xVI+1.35xVII	28.60	0.00	-6262.62
14	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.05xIII+1.05xVI+1.05xVII	22.24	560.20	-6189.47



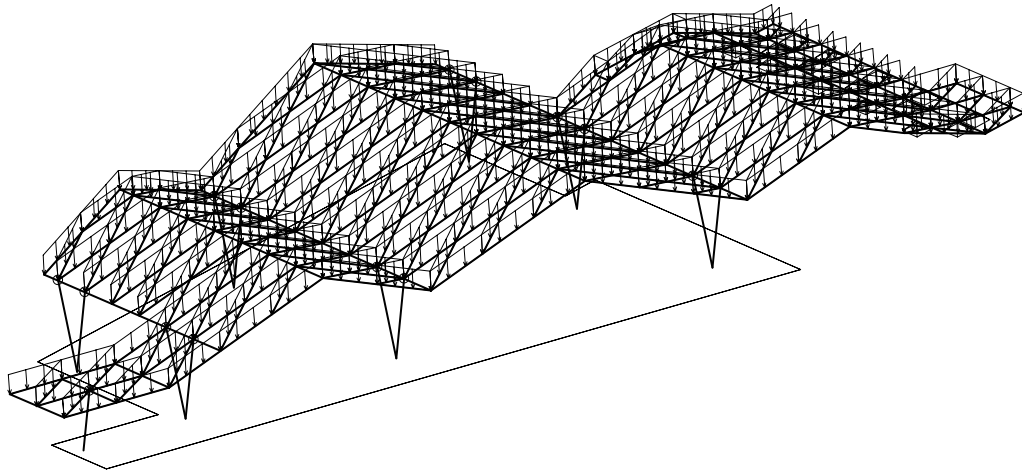
15	Komb.: I+1.5xIII	0.00	800.29	-4176.68
16	Komb.: I+1.5xIV	313.12	-0.00	-3489.36
17	Komb.: I+1.5xV	-213.36	-0.00	-3685.79
18	Komb.: I+1.5xIV+1.5xV	99.76	-0.00	-2998.48
19	Komb.: I+1.05xIII+1.05xIV+ +1.05xV	69.83	560.20	-3351.94

Opt. 1: vlastita težina i dodatno stalno (g)



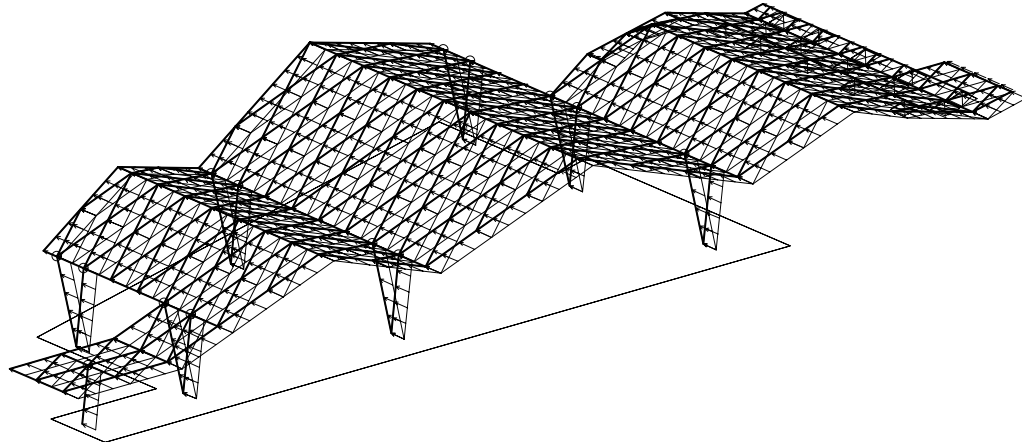
Izometrija

Opt. 2: snijeg



Izometrija

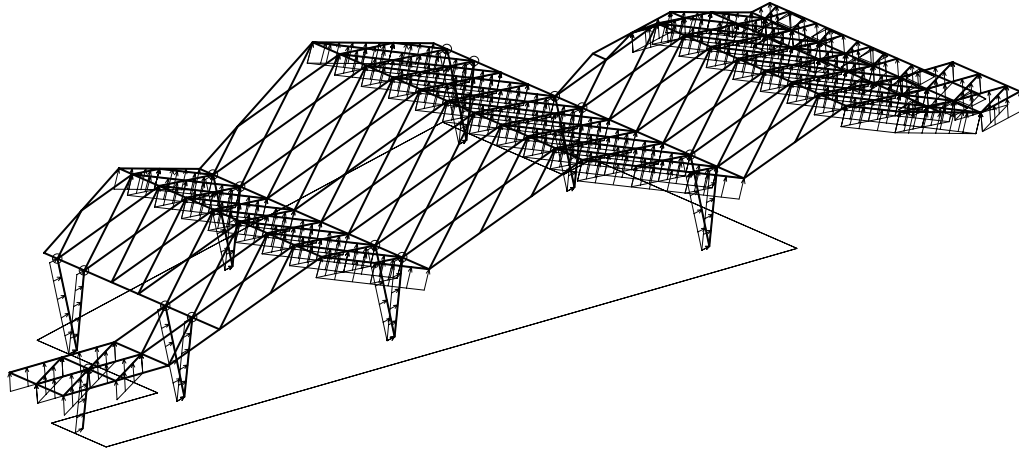
Opt. 3: vjetar frontalno



Izometrija

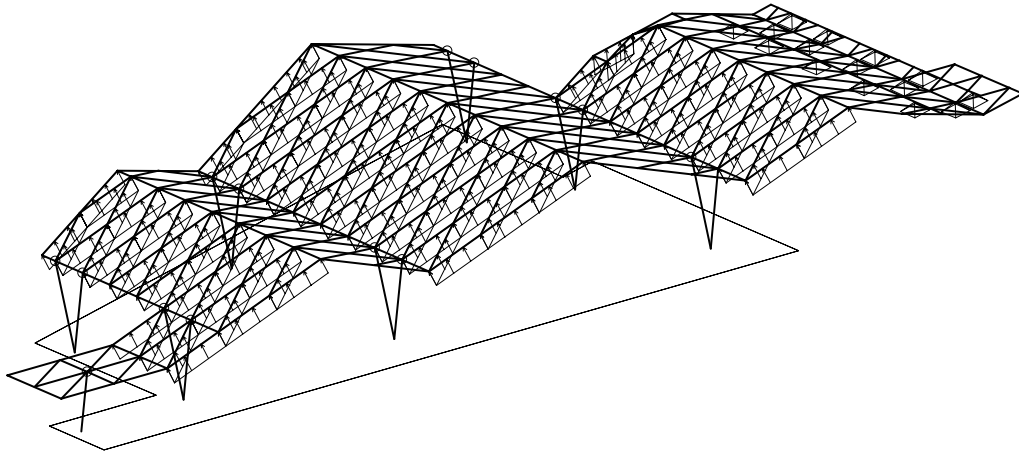


Opt. 4: vjetar prema desno i prema gore 1



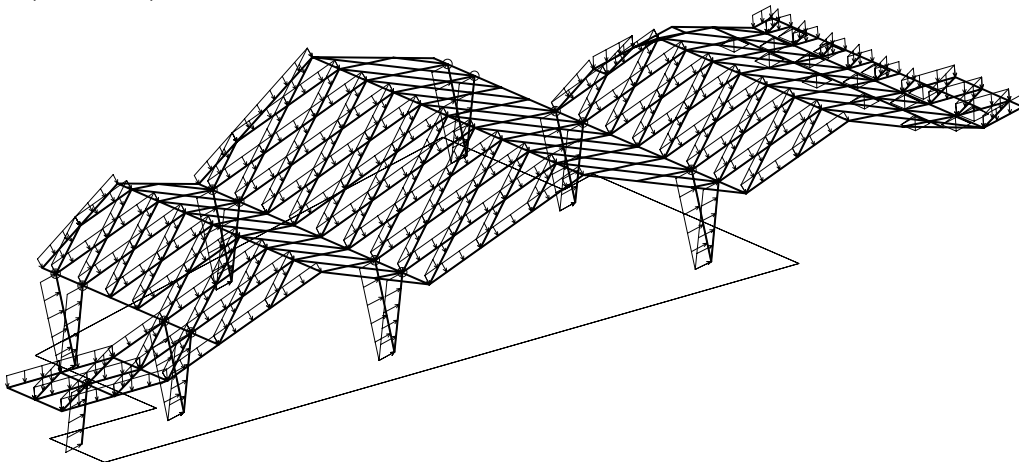
Izometrija

Opt. 5: vjetar prema prema gore 2



Izometrija

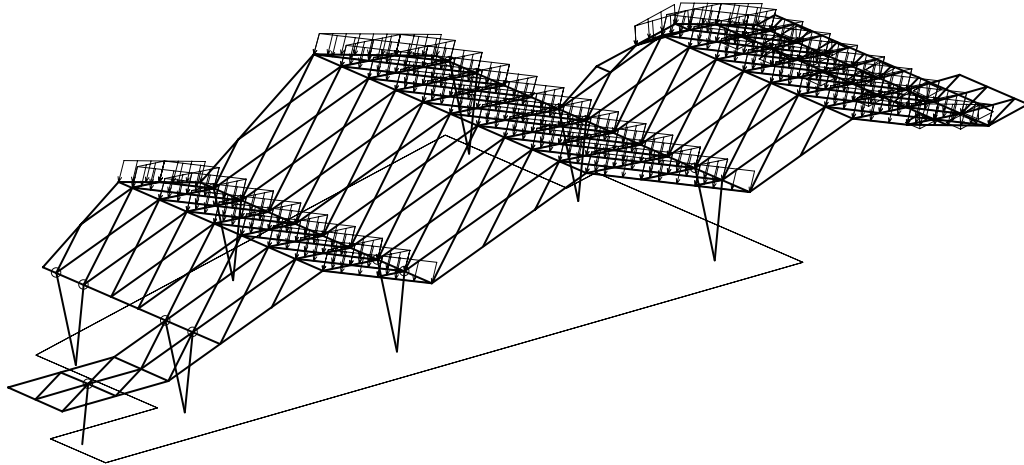
Opt. 6: vjetar prema desno i prema dole 1



Izometrija



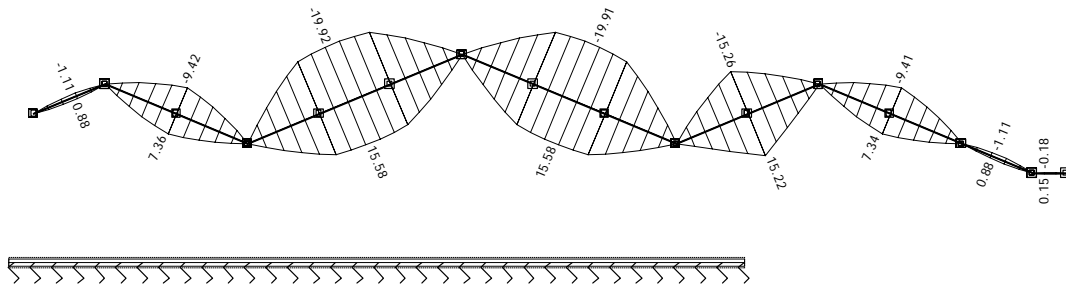
Opt. 7: vjetar prema dole 2



Izometrija

Statički proračun

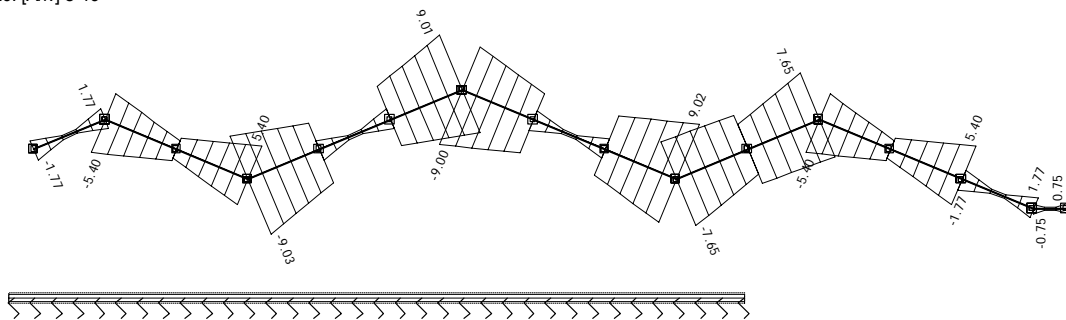
Opt. 20: [Anv] 8-19



Okvir: K_30

Utjecaji u gredi: max M3= 15.58 / min M3= -19.92 kNm

Opt. 20: [Anv] 8-19

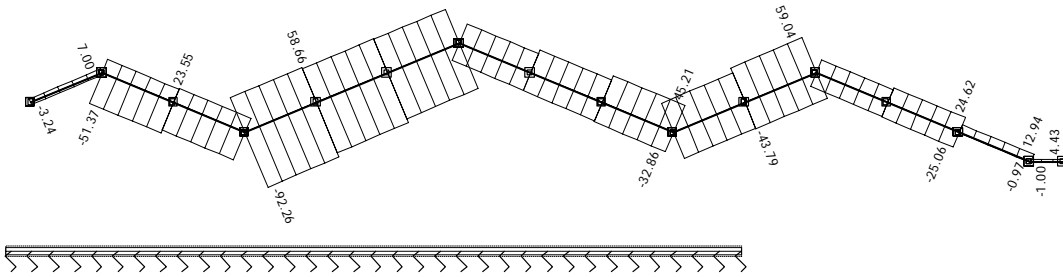


Okvir: K_30

Utjecaji u gredi: max T2= 9.02 / min T2= -9.03 kN



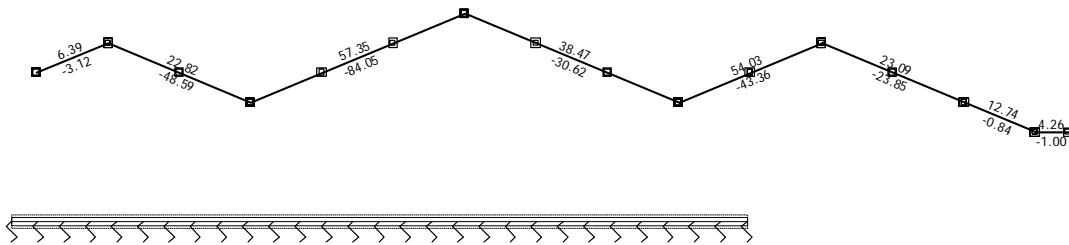
Opt. 20: [Anv] 8-19



Okvir: K_30

Utjecaji u gredi: max N1= 59.04 / min N1= -92.26 kN

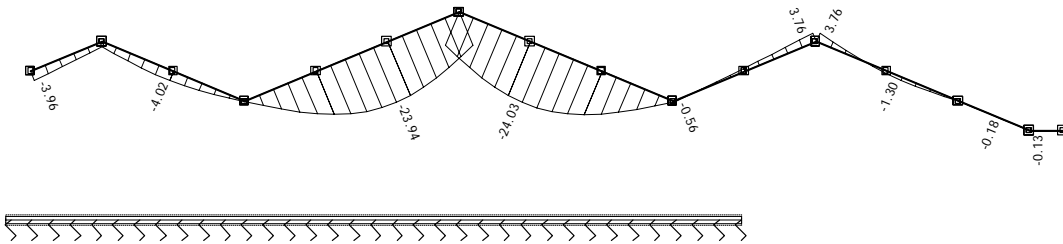
Opt. 22: [Anv] 8-19



Okvir: K_30

Utjecaji u gredi: max N1= 59.04 / min N1= -92.26 kN

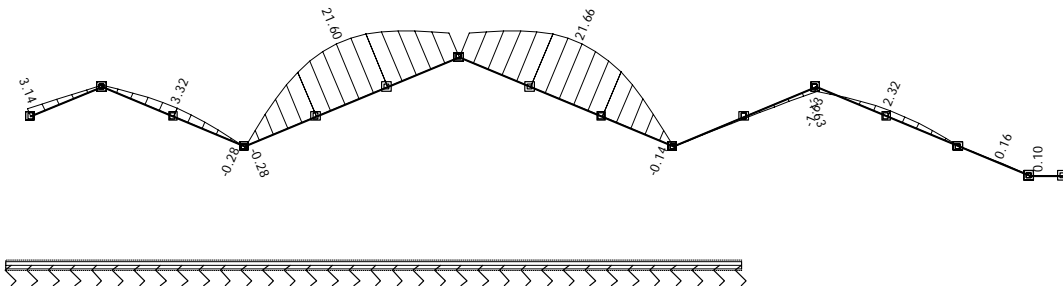
Opt. 20: POMAK DOLE



Okvir: K_30

Utjecaji u gredi: max Zp= 3.76 / min Zp= -24.03 m / 1000

Opt. 21: POMAK GORE

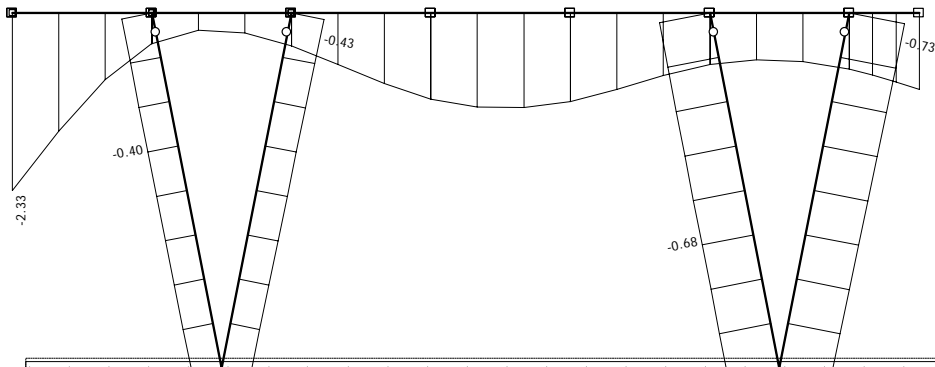


Okvir: K_30

Utjecaji u gredi: max Zp= 21.66 / min Zp= -1.63 m / 1000



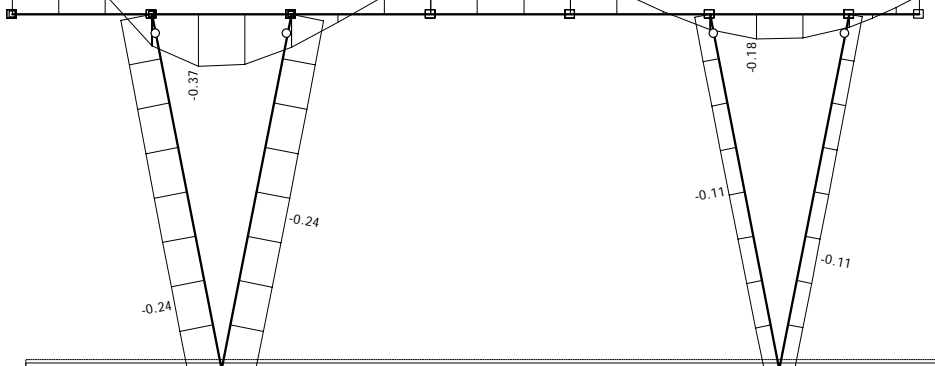
Opt. 20: POMAK DOLE



Okvir: V_4

Utjecaji u gredi: max $Z_p = -0.22$ / min $Z_p = -2.33$ m / 1000

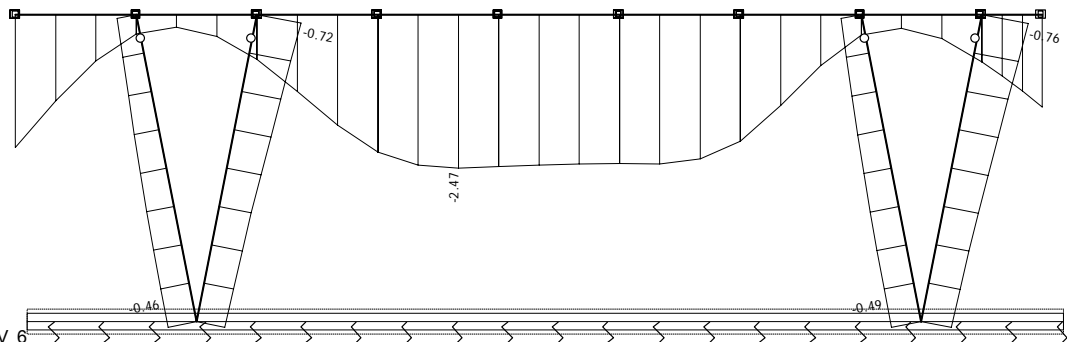
Opt. 21: POMAK GORE



Okvir: V_4

Utjecaji u gredi: max $Z_p = 1.28$ / min $Z_p = -0.37$ m / 1000

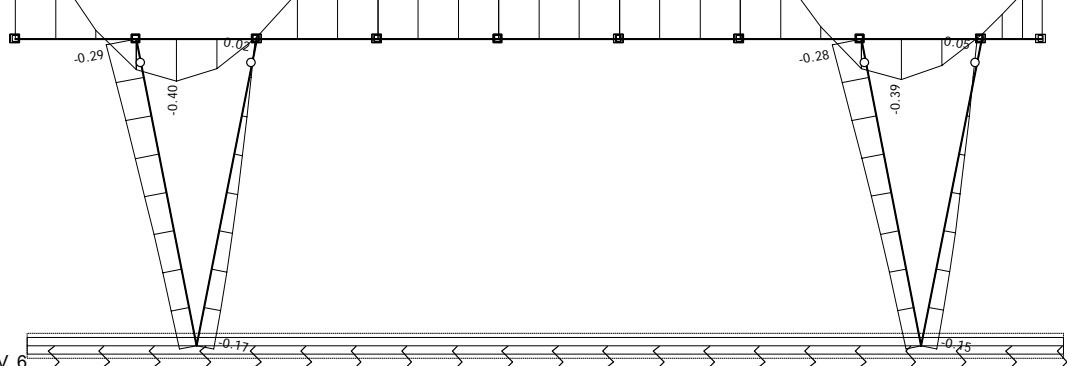
Opt. 20: POMAK DOLE



Okvir: V_6

Utjecaji u gredi: max $Z_p = -0.20$ / min $Z_p = -2.47$ m / 1000

Opt. 21: POMAK GORE

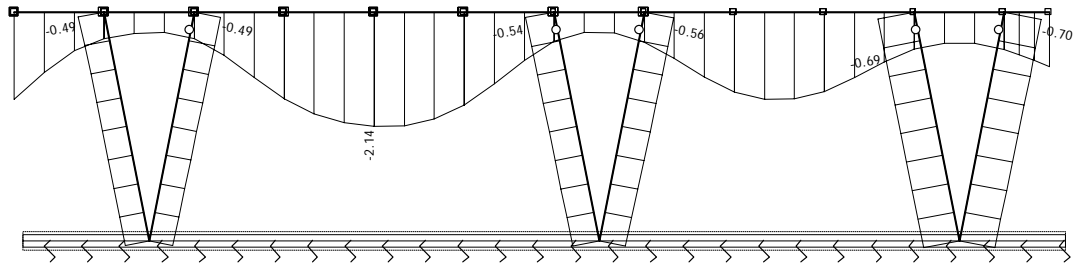


Okvir: V_6

Utjecaji u gredi: max $Z_p = 1.47$ / min $Z_p = -0.40$ m / 1000



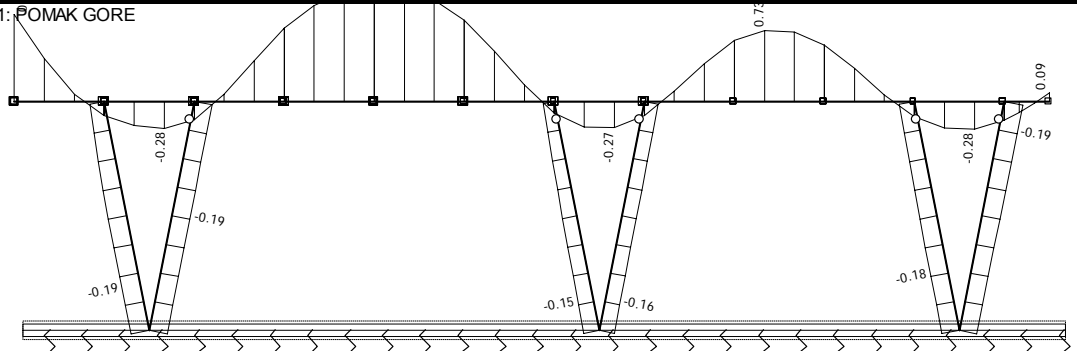
Opt. 20: POMAK DOLE



Okvir: V_8

Utjecaji u gredi: max Zp= -0.38 / min Zp= -2.14 m / 1000

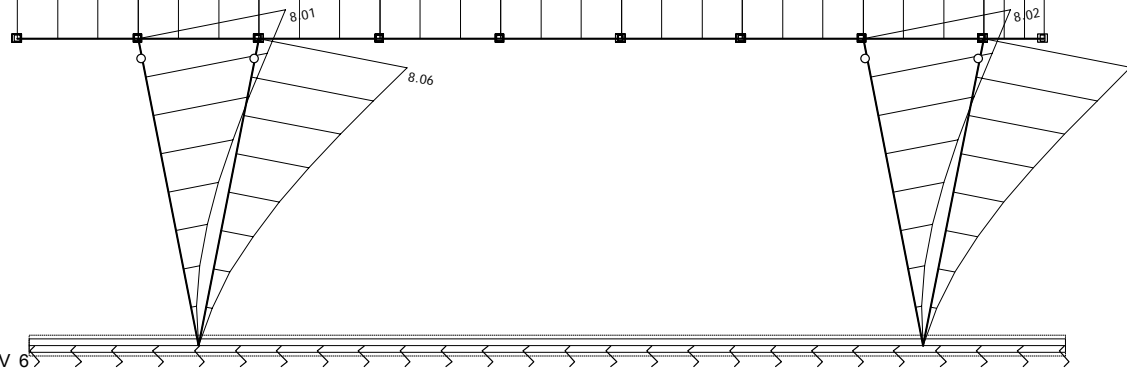
Opt. 21: POMAK GORE



Okvir: V_8

Utjecaji u gredi: max Zp= 1.17 / min Zp= -0.28 m / 1000

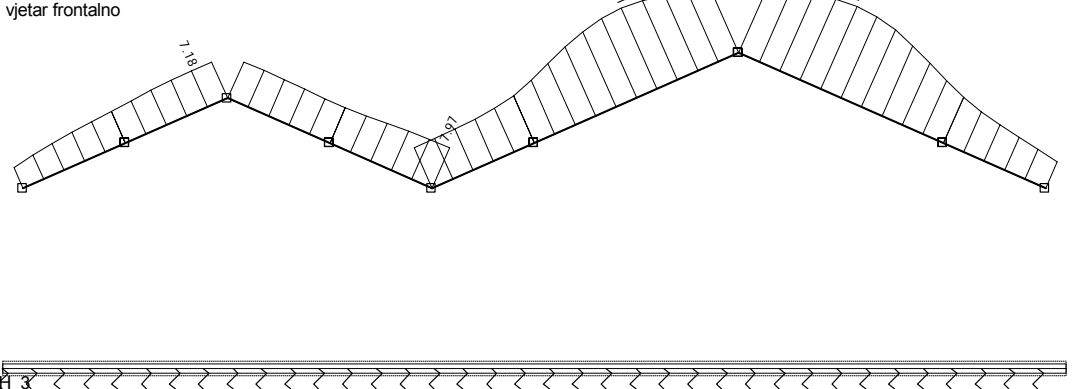
Opt. 3: vjetar frontalno



Okvir: V_6

Utjecaji u gredi: max Yp= 8.21 / min Yp= 0.00 m / 1000

Opt. 3: vjetar frontalno

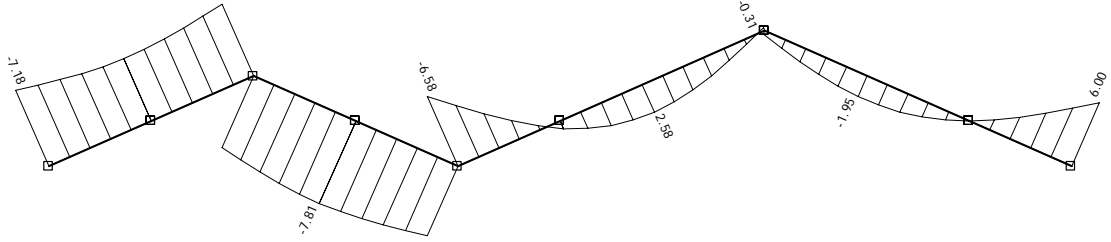


Okvir: 4_3

Utjecaji u gredi: max Yp= 16.35 / min Yp= 4.13 m / 1000



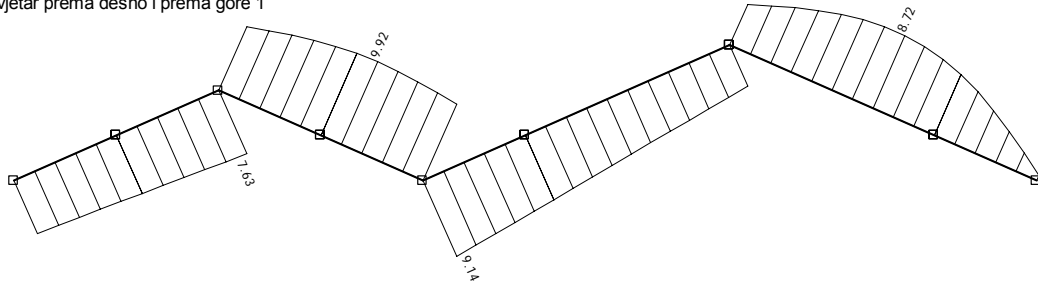
Opt. 20: POMAK DOLE



Okvir: H_3

Utjecaji u gredi: max Xp= 6.00 / min Xp= -7.81 m / 1000

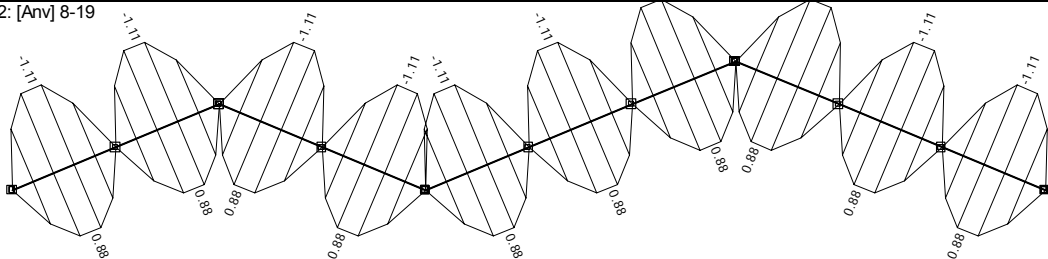
Opt. 4: vjetar prema desno i prema gore 1



Okvir: H_3

Utjecaji u gredi: max Xp= 9.92 / min Xp= 0.63 m / 1000

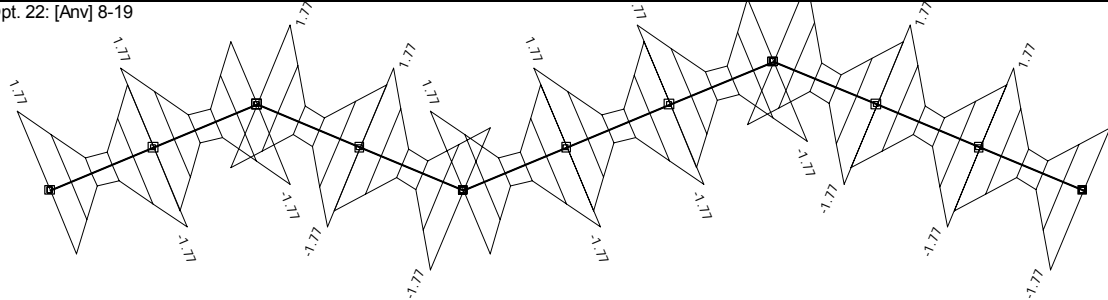
Opt. 22: [Anv] 8-19



Okvir: K_15

Utjecaji u gredi: max M3= 0.88 / min M3= -1.11 kNm

Opt. 22: [Anv] 8-19

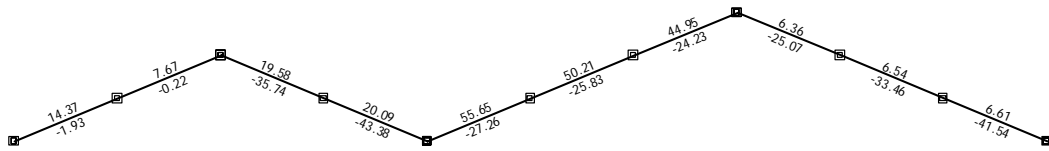


Okvir: K_15

Utjecaji u gredi: max T2= 1.77 / min T2= -1.77 kN



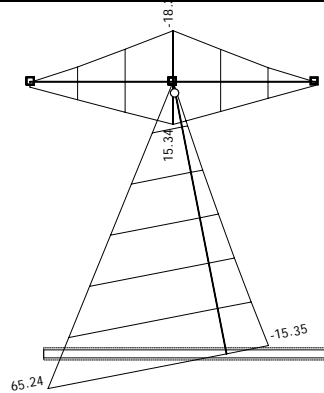
Opt. 22: [Anv] 8-19



Okvir: K_15

Utjecaji u gredi: max N1= 55.74 / min N1= -43.76 kN

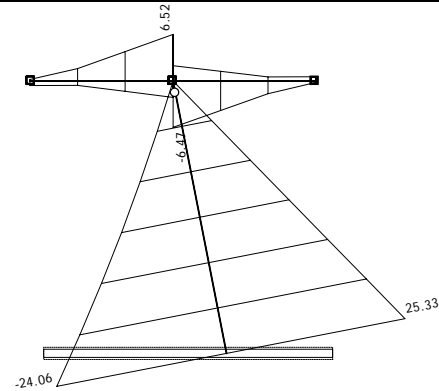
Opt. 22: [Anv] 8-19



Okvir: V_2

Utjecaji u gredi: max M3= 65.24 / min M3= -18.32 kNm

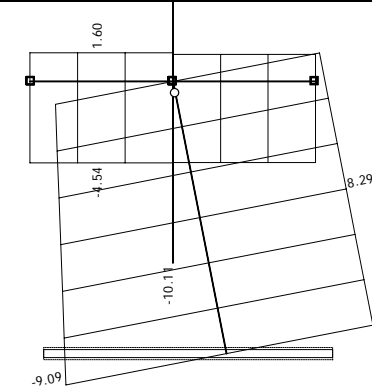
Opt. 22: [Anv] 8-19



Okvir: V_2

Utjecaji u gredi: max M2= 25.33 / min M2= -24.06 kNm

Opt. 22: [Anv] 8-19

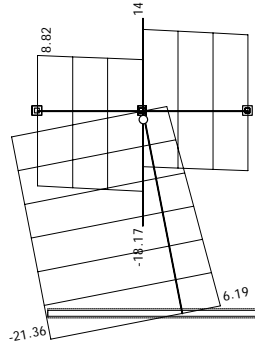


Okvir: V_2

Utjecaji u gredi: max T3= 8.29 / min T3= -10.11 kN



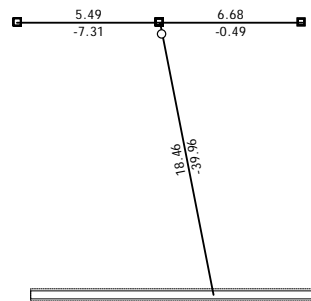
Opt. 22: [Anv] 8-19



Okvir: V_2

Utjecaji u gredi: max T2= 14.72 / min T2= -21.36 kN

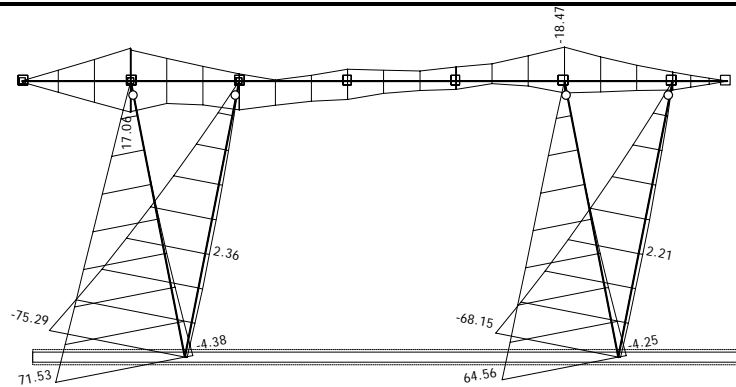
Opt. 22: [Anv] 8-19



Okvir: V_2

Utjecaji u gredi: max N1= 24.46 / min N1= -48.22 kN

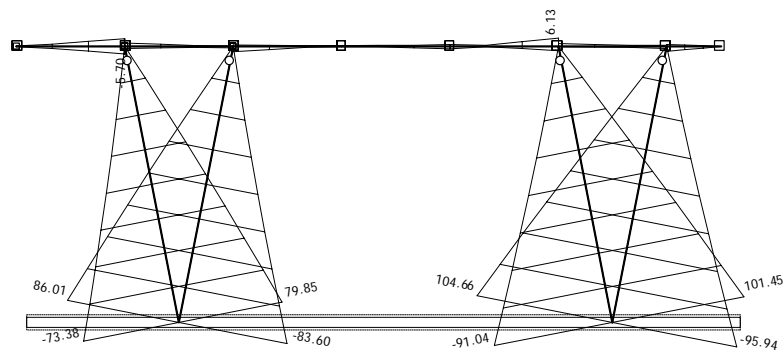
Opt. 22: [Anv] 8-19



Okvir: V_4

Utjecaji u gredi: max M3= 71.53 / min M3= -75.29 kNm

Opt. 22: [Anv] 8-19

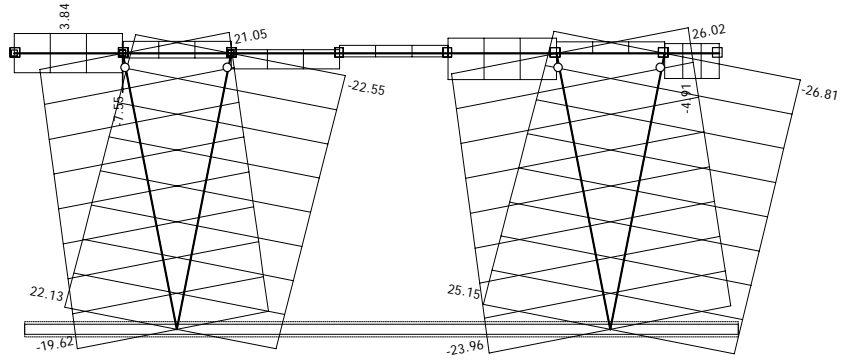


Okvir: V_4

Utjecaji u gredi: max M2= 104.66 / min M2= -95.94 kNm



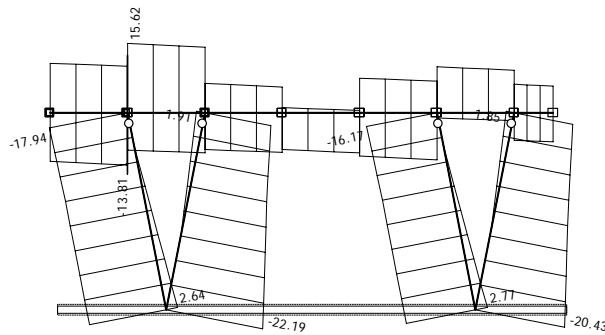
Opt. 22: [Anv] 8-19



Okvir: V_4

Utjecaji u gredi: max T3= 26.02 / min T3= -26.81 kN

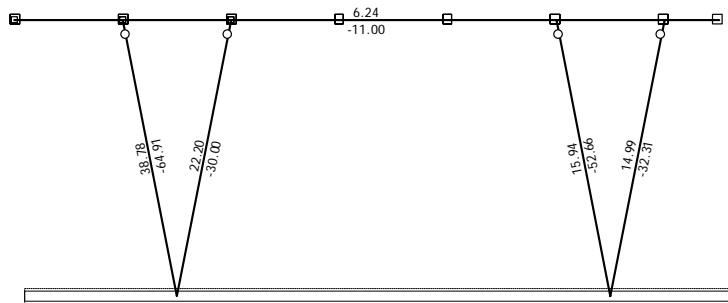
Opt. 22: [Anv] 8-19



Okvir: V_4

Utjecaji u gredi: max T2= 15.62 / min T2= -22.19 kN

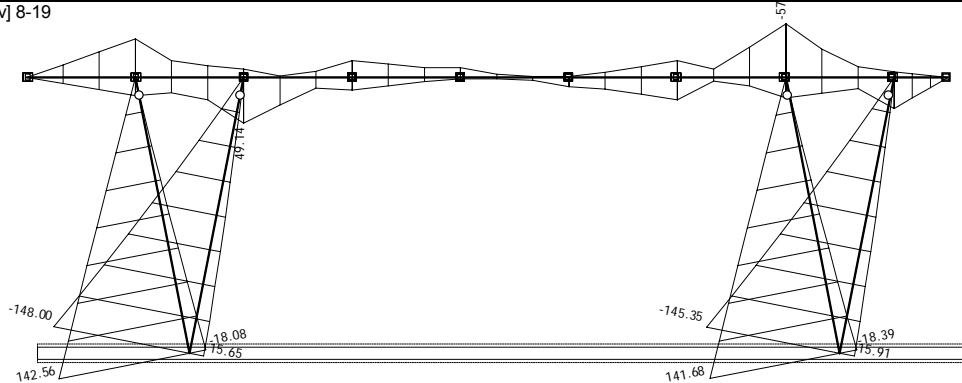
Opt. 22: [Anv] 8-19



Okvir: V_4

Utjecaji u gredi: max N1= 46.78 / min N1= -75.93 kN

Opt. 22: [Anv] 8-19

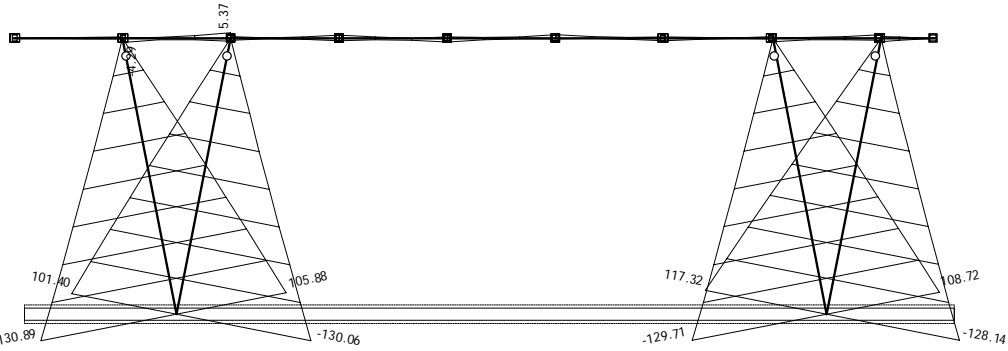


Okvir: V_6

Utjecaji u gredi: max M3= 142.56 / min M3= -148.00 kNm

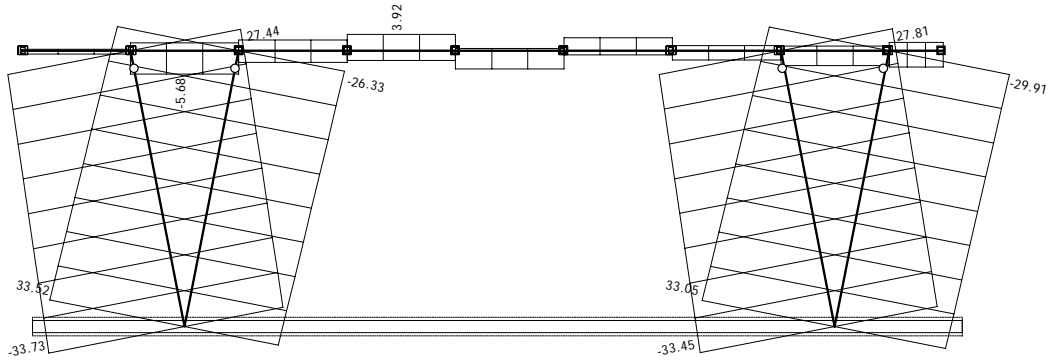


Opt. 22: [Anv] 8-19



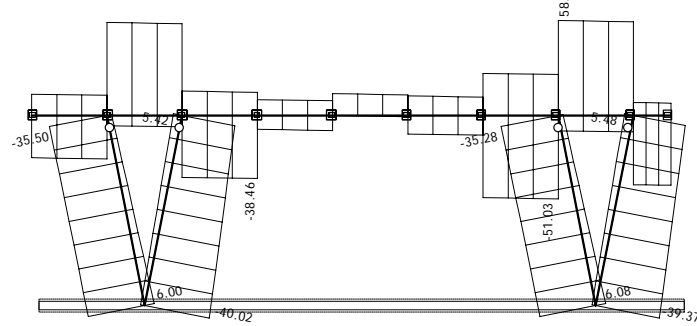
Okvir: V_6
Utjecaji u gredi: max M2= 117.32 / min M2= -130.89 kNm

Opt. 22: [Anv] 8-19



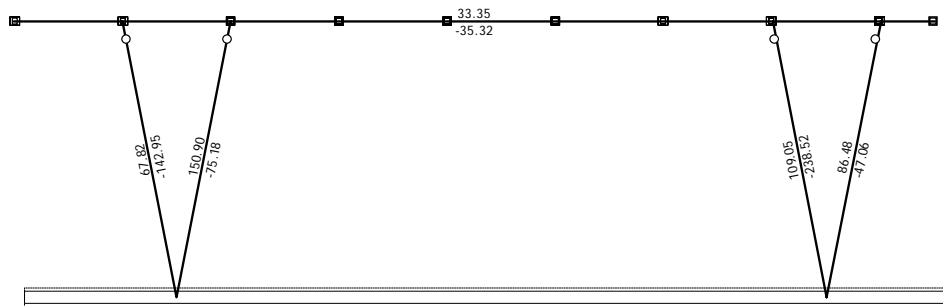
Okvir: V_6
Utjecaji u gredi: max T3= 33.52 / min T3= -33.73 kN

Opt. 22: [Anv] 8-19



Okvir: V_6
Utjecaji u gredi: max T2= 58.08 / min T2= -51.03 kN

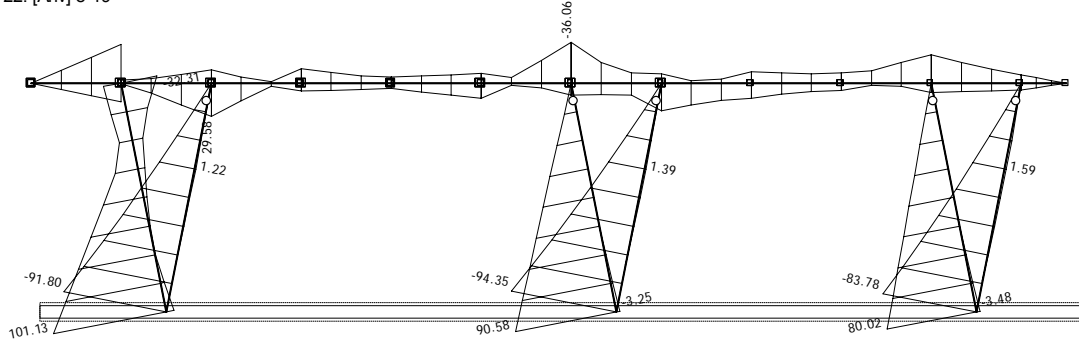
Opt. 22: [Anv] 8-19



Okvir: V_6
Utjecaji u gredi: max N1= 158.68 / min N1= -249.53 kN



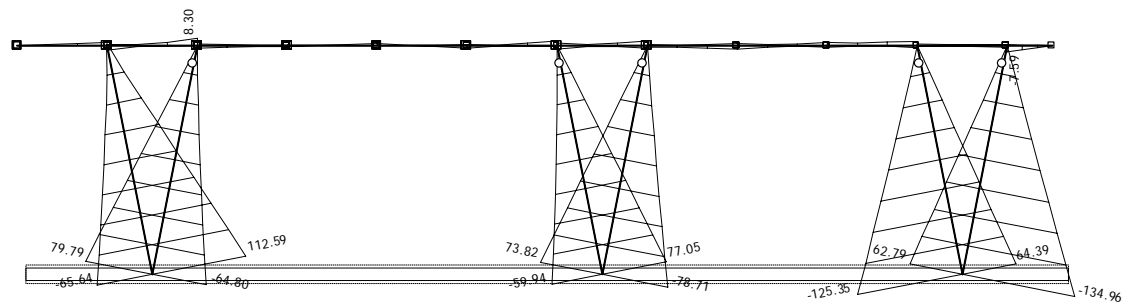
Opt. 22: [Anv] 8-19



Okvir: V_8

Utjecaji u gredi: max M3= 101.13 / min M3= -94.35 kNm

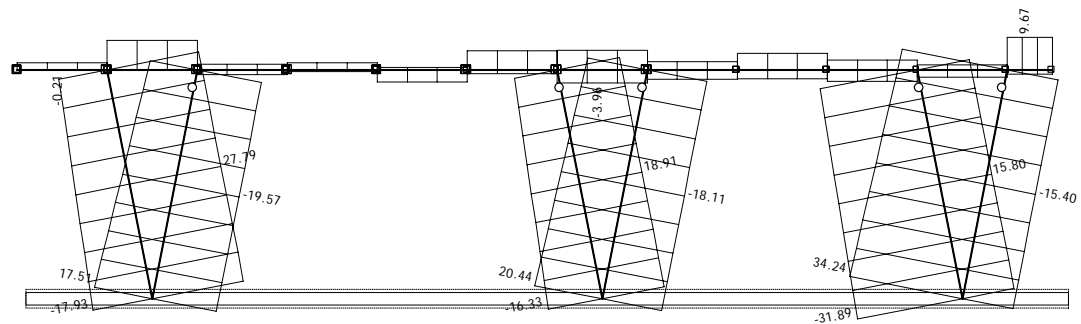
Opt. 22: [Anv] 8-19



Okvir: V_8

Utjecaji u gredi: max M2= 112.59 / min M2= -134.96 kNm

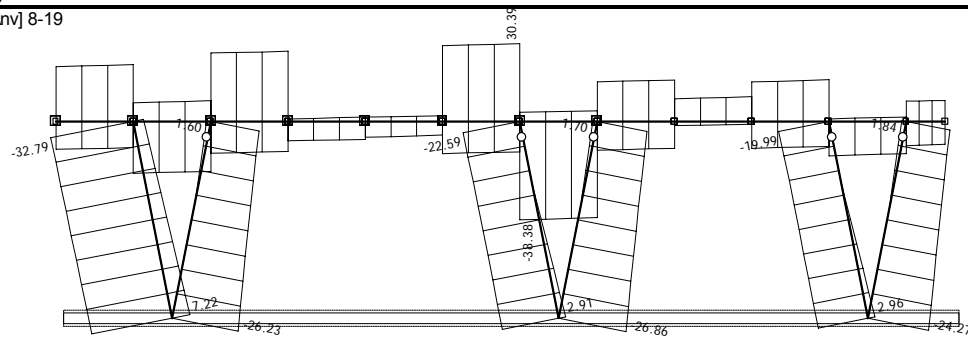
Opt. 22: [Anv] 8-19



Okvir: V_8

Utjecaji u gredi: max T3= 34.24 / min T3= -31.89 kN

Opt. 22: [Anv] 8-19

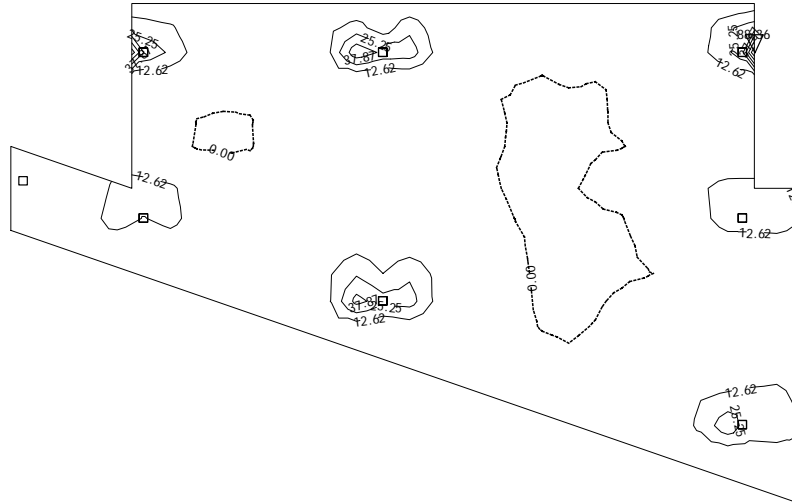


Okvir: V_8

Utjecaji u gredi: max T2= 30.39 / min T2= -38.38 kN

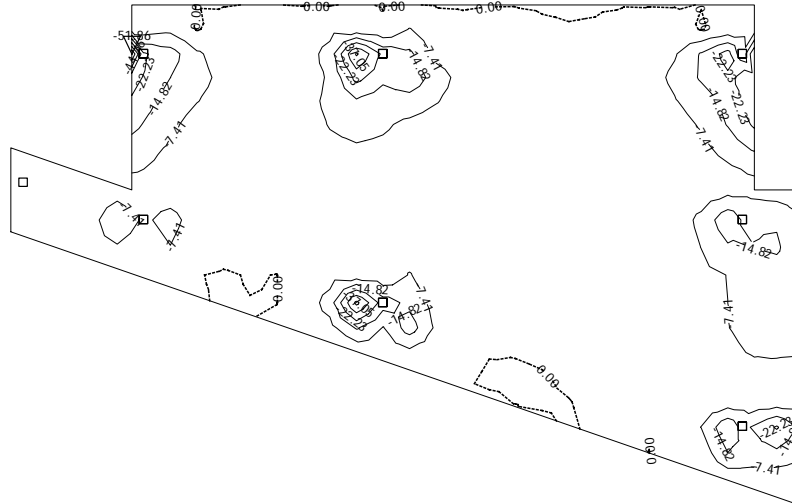


Opt. 22: [Anv] 8-19



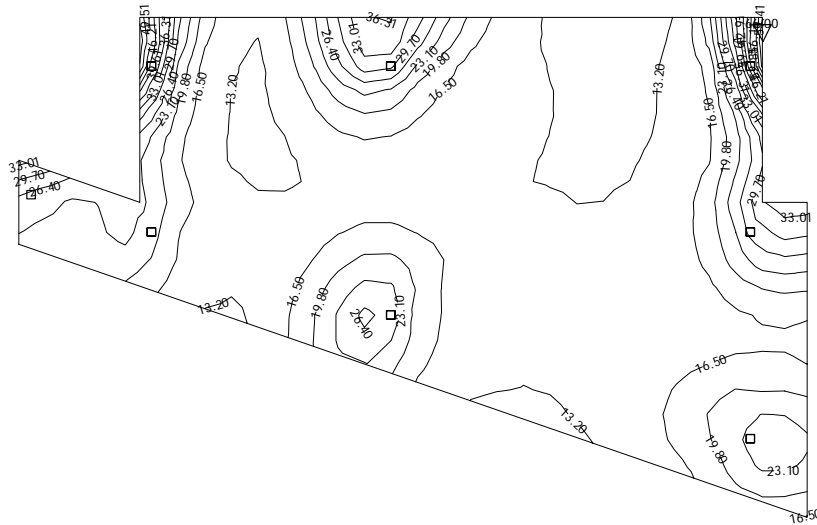
Pogled: t
Utjecaji u ploči: max $M_y = 88.36$ / min $M_y = 0.00$ kNm/m

Opt. 22: [Anv] 8-19



Pogled: t
Utjecaji u ploči: max $M_y = 0.00$ / min $M_y = -51.86$ kNm/m

Opt. 22: [Anv] 8-19

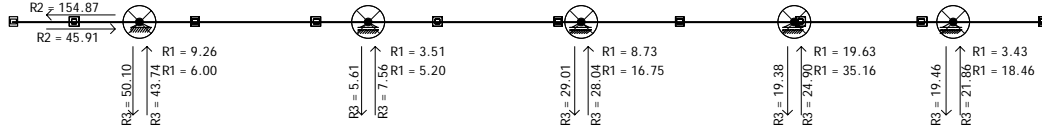


Pogled: t
Utjecaji u pov. ležaju: max $\sigma_{tla} = 66.00$ / min $\sigma_{tla} = 0.00$ kN/m²

maksimalno naprezanje u tlu = 66 kN/m² < 100 kN/m²

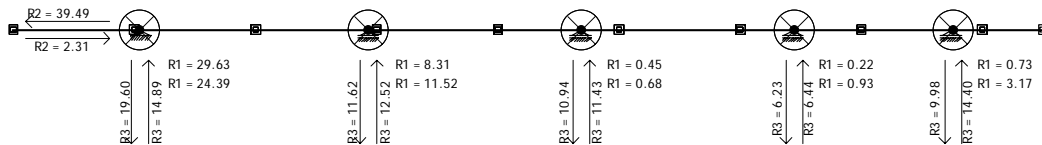


Opt. 22: [Anv] 8-19



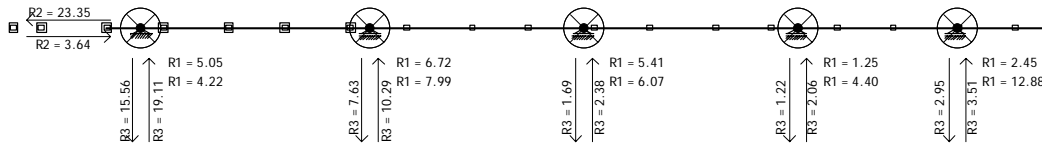
Okvir: V_12
Reakcije ležajeva (Min/Max)

Opt. 22: [Anv] 8-19



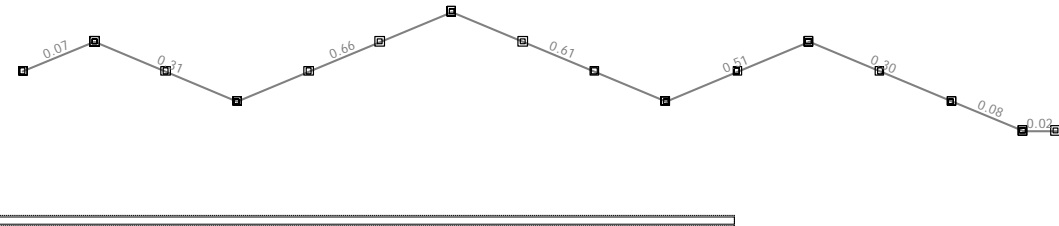
Okvir: V_13
Reakcije ležajeva (Min/Max)

Opt. 22: [Anv] 8-19

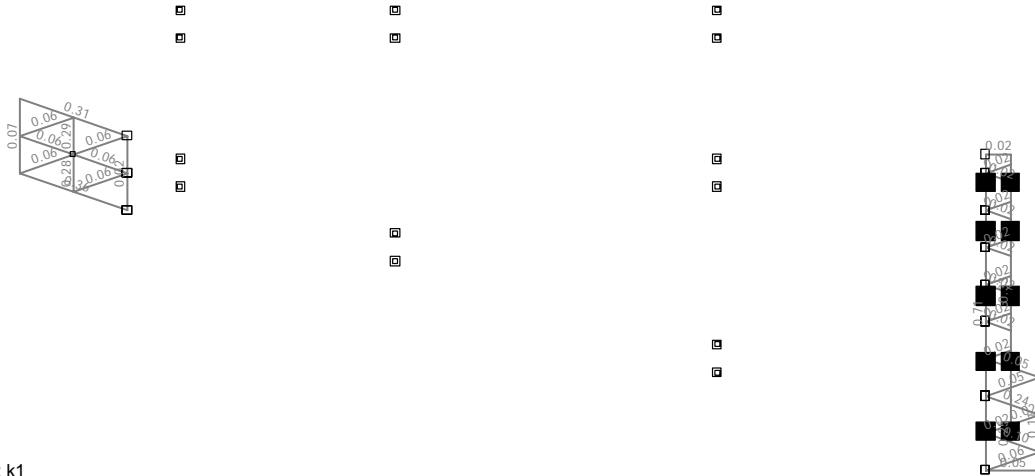


Okvir: V_14
Reakcije ležajeva (Min/Max)

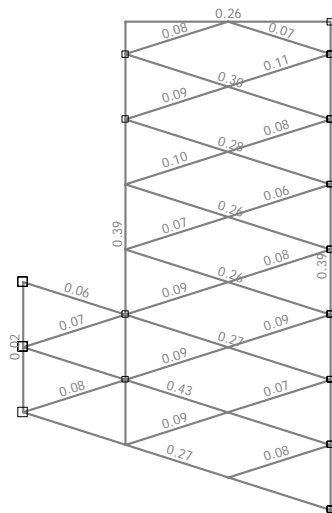
Dimenzioniranje (drvo)



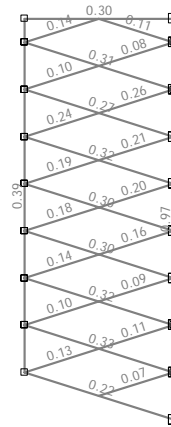
Okvir: K_30
Kontrola stabilnosti



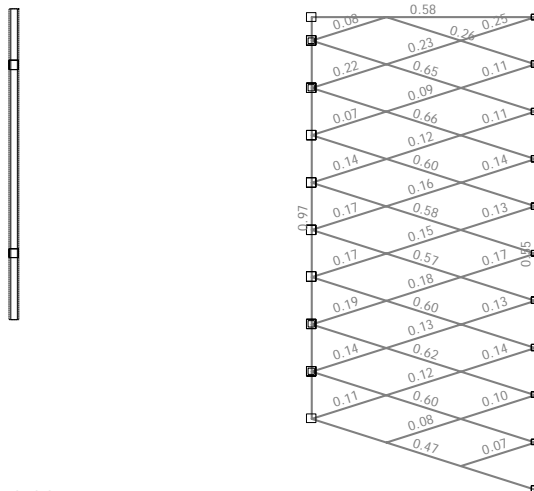
Pogled: k1
Kontrola stabilnosti



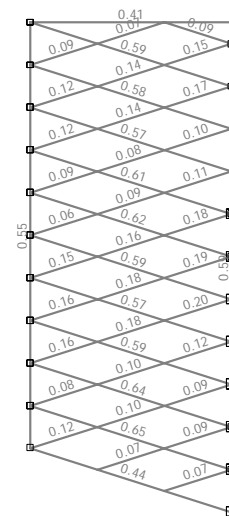
Pogled: k2
Kontrola stabilnosti



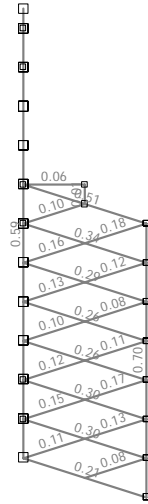
Pogled: k3
Kontrola stabilnosti



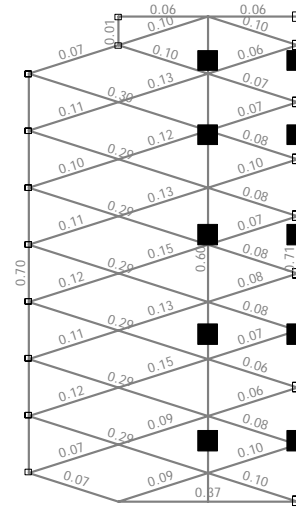
Pogled: k4
Kontrola stabilnosti



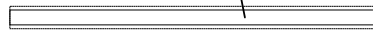
Pogled: k5
Kontrola stabilnosti



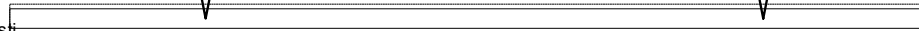
Pogled: k6
Kontrola stabilnosti



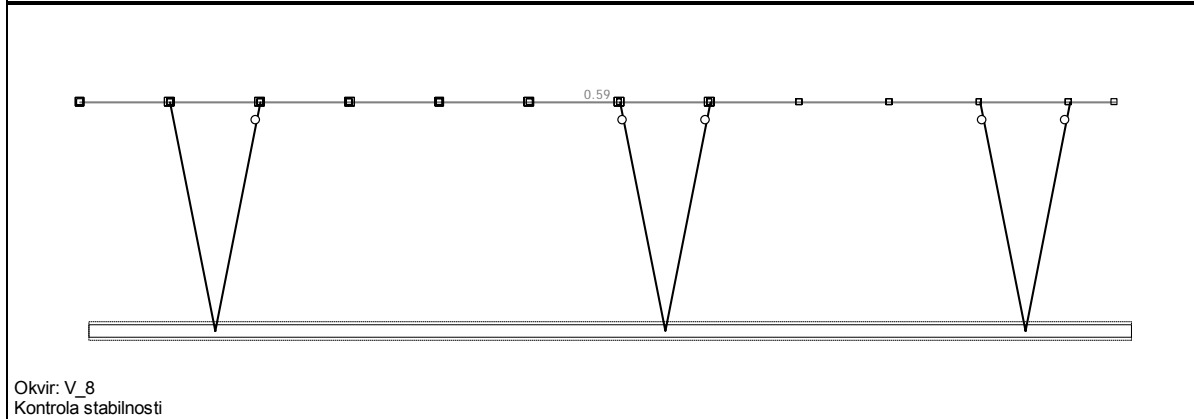
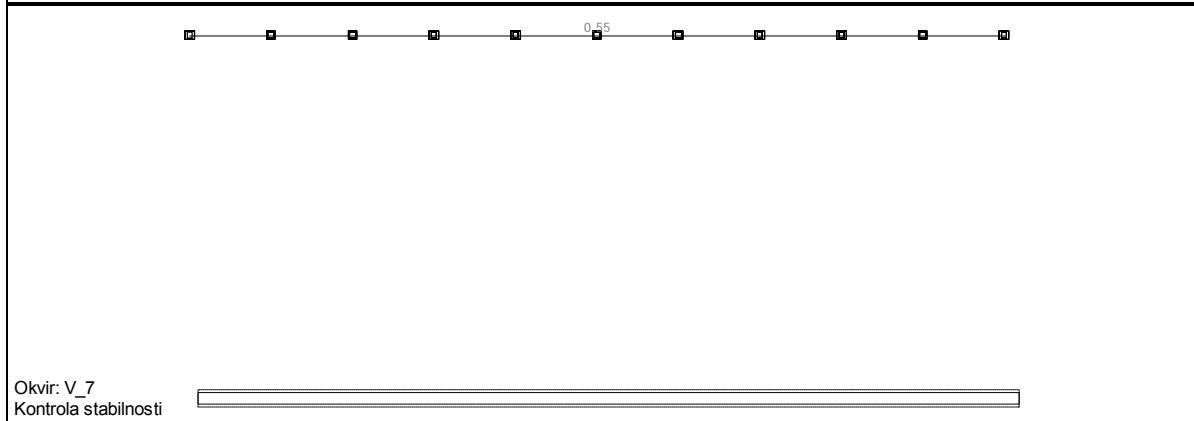
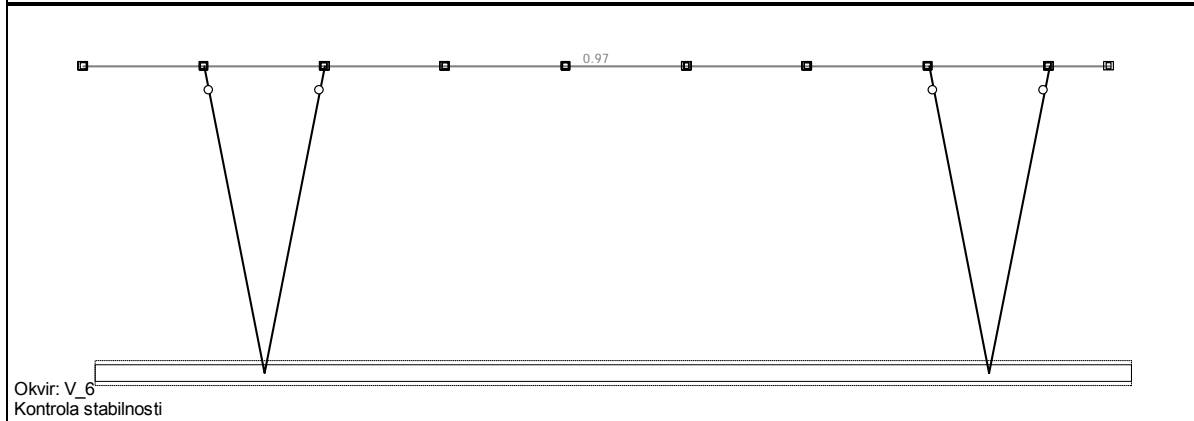
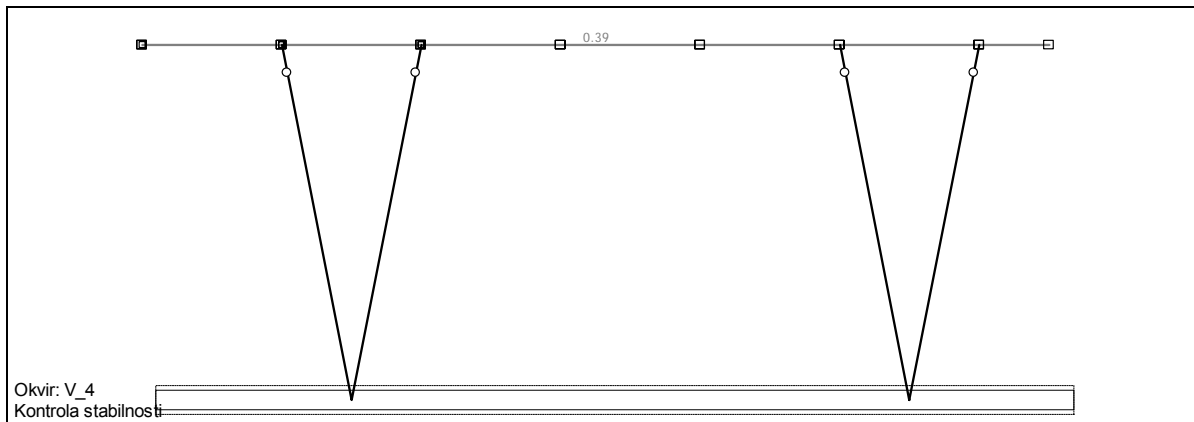
Pogled: k7
Kontrola stabilnosti

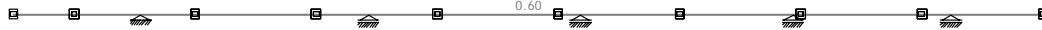


Okvir: V_2
Kontrola stabilnosti



Okvir: V_4
Kontrola stabilnosti

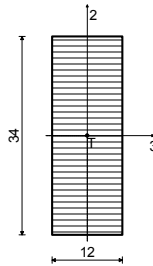




Okvir: V_12
Kontrola stabilnosti

ROG

Lijepljeno lamelirano drvo - GL24h
u pravcu gornjeg ruba štapa
Debljina lamele 2.00 cm
Klasa uporabljivosti 1
EUROCODE



[cm]

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

18. $\gamma=0.66$	14. $\gamma=0.65$	13. $\gamma=0.59$
17. $\gamma=0.58$	20. $\gamma=0.44$	11. $\gamma=0.43$
21. $\gamma=0.40$	9. $\gamma=0.40$	19. $\gamma=0.39$
8. $\gamma=0.38$	12. $\gamma=0.35$	15. $\gamma=0.31$
10. $\gamma=0.21$	16. $\gamma=0.15$	

KONTROLA NORMALNIH NAPONA

(slučaj opterećenja 18, na 359.7 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	N =	57.099 kN
Poprečna sila u pravcu osi 2	T2 =	0.435 kN
Poprečna sila u pravcu osi 3	T3 =	-0.129 kN
Moment savijanja oko osi 2	M2 =	-0.290 kNm
Moment savijanja oko osi 3	M3 =	19.880 kNm

KONTROLA NAPONA - VLAK I SAVIJANJE

Vrsta opterećenja: stalno - srednjetrajno	Kmod =	0.800
Korekcijski koeficijent	γ_m =	1.250
Parcijalni koef. za svojstva gradiva		
Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 2	Kh_2 =	1.100
Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 3	Kh_3 =	1.058
Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - vlak		
	Kh_t =	1.100
Karakteristična vlačna čvrstoća	ft,0,k =	16.500 MPa
Računska vlačna čvrstoća	ft,0,d =	11.616 MPa
Faktor oblika (za pravokutni presjek)	km =	0.700
Karakteristična čvrstoća na savijanje	fm,k =	24.000 MPa
Računska čvrstoća na savijanje - os 2	fm,2,d =	16.896 MPa
Računska čvrstoća na savijanje - os 3	fm,3,d =	16.258 MPa
Normalni vlačni napon	ot,0,d =	1.399 MPa
Moment otpora	W2 =	816.00 cm ³
Normalni napon savijanja oko osi 2	$\sigma_{m,2,d}$ =	0.355 MPa

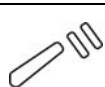
$\sigma_{m,2,d} \leq f_{m,2,d} (0.355 \leq 16.896)$

Iskorištenje presjeka je 2.1%

Moment otpora	W3 =	2312.0 cm ³
Normalni napon savijanja oko osi 3	$\sigma_{m,3,d}$ =	8.598 MPa

$\sigma_{m,3,d} \leq f_{m,3,d} (8.598 \leq 16.258)$

Iskorištenje presjeka je 52.9%



KUZMANIĆ & ŠIMUNOVIĆ PROJEKT doo
Put Plokića 55, 21000 Split, HR
Tel./Fax. +38521270511
www.kuzmanic-simunovic.hr

investitor: GRAD VODICE, Ive Čače 8, 22211 Vodice
građevina: ZELENA TRŽNICA I RIBARNICA U VODICAMA
projekt: Glavni projekt konstrukcija
glavni projektant: Dinko Peračić, dipl.ing.arh.
projektant konstrukcije: Tihomir Šimunović, mag.ing.aedif.

str: **49**
svibanj, 2013.
T.D. 91/13-K

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

$$(0.512 \leq 1)$$

Iskorištenje presjeka je 51.2%

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

$$(0.664 \leq 1)$$

Iskorištenje presjeka je 66.4%

KONTROLA POSMIČNIH NAPONA (slučaj opterećenja 18, kraj štapa)

Poprečna sila u pravcu osi 2	T2 =	-9.027 kN
Poprečna sila u pravcu osi 3	T3 =	-0.204 kN

KONTROLA NAPONA - POSMIK

Vrsta opterećenja: stalno - srednjetrojno	Kmod =	0.800
Korekcijski koeficijent	γ _m =	1.250
Parcijalni koef. za svojstva gradiva	f _{v,k} =	2.700 MPa
Karakteristični posmični napon	f _{v,d} =	1.728 MPa
Računska posmična čvrstoća	A =	408.00 cm ²
Površina poprečnog presjeka	t _{2,d} =	0.332 MPa
Stvarni posmični napon(os 2)	t _{3,d} =	0.008 MPa
Stvarni posmični napon(os 3)	t _s =	0.332 MPa
Superponirani posmični napon		

$$t_s \leq f_{v,d} (0.332 \leq 1.728)$$

Iskorištenje presjeka je 19.2%

DOKAZ STABILNOSTI ELEMENTA (slučaj opterećenja 18, na 399.7 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	N =	57.061 kN
Poprečna sila u pravcu osi 2	T2 =	-0.111 kN
Poprečna sila u pravcu osi 3	T3 =	-0.214 kN
Moment savijanja oko osi 2	M2 =	-0.217 kNm
Moment savijanja oko osi 3	M3 =	19.918 kNm

DOKAZ BOČNE STABILNOSTI

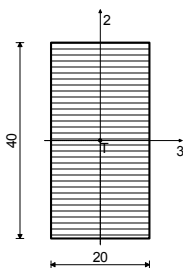
Vrsta opterećenja: stalno - srednjetrojno	Kmod =	0.800
Korekcijski koeficijent	γ _m =	1.250
Parcijalni koef. za svojstva gradiva		
Razmak pridržajnih točaka okomitih na pravac osi 2	l _{ef} =	257.20 cm
5% fraktil modula E paralelno vlaknima	E _{0.05} =	9400.0 MPa
5% fraktil modula posmika G	G _{0.05} =	480.00 MPa
Torzijski moment inercije	I _{tor} =	15247 cm ⁴
Moment inercije	I ₂ =	4896.0 cm ⁴
Moment otpora	W ₃ =	2312.0 cm ³
Kritični napon izvijanja	σ _{m,crit} =	96.959 MPa
Relativna vitkost za izvijanje	λ _{rel} =	0.498
Koeficijent	k _{krit} =	1.000
Normalni napon savijanja oko osi 3	σ _{m,3,d} =	8.615 MPa

$$\sigma_{m,3,d} \leq k_{krit} \times \sigma_{m,3,d} (8.615 \leq 16.258)$$

Iskorištenje presjeka je 53.0%

GREDA PREKO AB STUPOVA

Lijepljeno lamelirano drvo - GL24h
u pravcu gornjeg ruba štapa
Debljina lamele 2.00 cm
Klasa uporabljivosti 1
EUROCODE



[cm]

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

12. γ=0.97	15. γ=0.95	14. γ=0.84
19. γ=0.59	18. γ=0.31	13. γ=0.29
20. γ=0.21	11. γ=0.21	8. γ=0.20
21. γ=0.18	10. γ=0.16	9. γ=0.15
16. γ=0.14	17. γ=0.11	

KONTROLA NORMALNIH NAPONA

(slučaj opterećenja 12, na 235.5 cm od početka štapa)

**KUZMANIĆ & ŠIMUNOVIĆ PROJEKT doo**Put Plokića 55, 21000 Split, HR
Tel./Fax. +38521270511
www.kuzmanic-simunovic.hrinvestitor: GRAD VODICE, Ive Čače 8, 22211 Vodice
građevina: ZELENA TRŽNICA I RIBARNICA U VODICAMA
projekt: Glavni projekt konstrukcija
glavni projektant: Dinko Peračić, dipl.ing.arh.
projektant konstrukcije: Tihomir Šimunović, mag.ing.aedif.

str: 50

svibanj, 2013.
T.D. 91/13-K

Računska uzdužna sila	N =	-93.221 kN
Poprečna sila u pravcu osi 2	T2 =	-48.034 kN
Poprečna sila u pravcu osi 3	T3 =	1.682 kN
Moment savijanja oko osi 2	M2 =	1.347 kNm
Moment savijanja oko osi 3	M3 =	57.583 kNm

KONTROLA NAPONA - TLAK I SAVIJANJE

Vrsta opterećenja: stalno - srednjetrojno		
Korekcijski koeficijent	Kmod =	0.800
Parcijalni koef. za svojstva gradiva	γm =	1.250
Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 2		
	Kh ₂ =	1.100
Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 3		
	Kh ₃ =	1.041
Faktor oblika (za pravokutni presjek)	km =	0.700
Karakteristična tlačna čvrstoća	fc,0,k =	24.000 MPa
Računska tlačna čvrstoća	fc,0,d =	15.360 MPa
Karakteristična čvrstoća na savijanje	fm,k =	24.000 MPa
Računska čvrstoća na savijanje - os 2	fm,2,d =	16.896 MPa
Računska čvrstoća na savijanje - os 3	fm,3,d =	15.996 MPa
Relativna vitkost	λ _{rel,2} =	0.744
Relativna vitkost	λ _{rel,3} =	0.744
Normalni tlačni napon	σc,0,d =	1.165 MPa
Moment otpora	W2 =	2666.7 cm ³
Normalni napon savijanja oko osi 2	σm,2,d =	0.505 MPa

$$\sigma_{m,2,d} \leq f_{m,2,d} \quad (0.505 \leq 16.896)$$

Iskorištenje presjeka je 3.0%

Moment otpora	W3 =	5333.3 cm ³
Normalni napon savijanja oko osi 3	σm,3,d =	10.797 MPa

$$\sigma_{m,3,d} \leq f_{m,3,d} \quad (10.797 \leq 15.996)$$

Iskorištenje presjeka je 67.5%

TLAK I SAVIJANJE - VELIKA VITKOST

Početna imperfekcija	βx =	0.100
Koeficijent	k3 =	2.306
Koeficijent	k2 =	0.799
Koeficijent	kc,3 =	0.273
Koeficijent	kc,2 =	0.917

$$(\sigma_{c,0,d} / (k_{c,2} \times f_{c,0,d})) + k_m \times (\sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d}) + \sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d} \leq 1 \quad (0.585 \leq 1)$$

Iskorištenje presjeka je 58.5%

$$(\sigma_{c,0,d} / (k_{c,3} \times f_{c,0,d})) + \sigma_{m,3,d} / f_{m,3,d} + k_m \times (\sigma_{m,2,d} / f_{m,2,d}) \leq 1 \quad (0.974 \leq 1)$$

Iskorištenje presjeka je 97.4%

KONTROLA POSMIČNIH NAPONA

(slučaj opterećenja 12, na 235.5 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	N =	-36.003 kN
Poprečna sila u pravcu osi 2	T2 =	58.082 kN
Poprečna sila u pravcu osi 3	T3 =	3.619 kN
Moment savijanja oko osi 2	M2 =	-3.369 kNm
Moment savijanja oko osi 3	M3 =	57.583 kNm

KONTROLA NAPONA - POSMIK

Vrsta opterećenja: stalno - srednjetrojno		
Korekcijski koeficijent	Kmod =	0.800
Parcijalni koef. za svojstva gradiva	γm =	1.250
Karakteristični posmični napon	f _{v,k} =	2.700 MPa
Računska posmična čvrstoća	f _{v,d} =	1.728 MPa
Površina poprečnog presjeka	A =	800.00 cm ²
Stvarni posmični napon(os 2)	τ _{2,d} =	1.089 MPa
Stvarni posmični napon(os 3)	τ _{3,d} =	0.068 MPa
Superponirani posmični napon	τ _s =	1.091 MPa

$$\tau_s \leq f_{v,d} \quad (1.091 \leq 1.728)$$

Iskorištenje presjeka je 63.1%

DOKAZ BOČNE STABILNOSTI

Vrsta opterećenja: stalno - srednjetrojno		
Korekcijski koeficijent	Kmod =	0.800
Parcijalni koef. za svojstva gradiva	γm =	1.250
Razmak pridržajnih točaka okomitih na pravac osi 2		
	l _{ef} =	1334.5 cm
5% fraktil modula E paralelno vlaknima	E _{0.05} =	9400.0 MPa
5% fraktil modula posmika G	G _{0.05} =	480.00 MPa
Torzjski momenat inercije	I _{tor} =	72727 cm ⁴
Moment inercije	I ₂ =	26667 cm ⁴
Moment otpora	W3 =	5333.3 cm ³
Kritični napon izvijanja	σ _{m,crit} =	41.290 MPa
Relativna vitkost za izvijanje	λ _{rel} =	0.762
Koeficijent	k _{krit} =	0.988
Normalni napon savijanja oko osi 3	σm,3,d =	10.797 MPa

$$\sigma_{m,3,d} \leq k_{krit} \times f_{m,3,d} \quad (10.797 \leq 15.807)$$

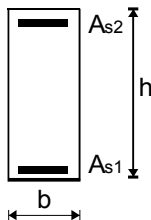
Iskorištenje presjeka je 68.3%



Provjera AB V stupa krakovi 2 x 40/40 cm, C30/37:

Kritični presjek na spoju s temeljem 80/40 cm:

Poprečni presjek:



b = 40 cm; h = 80 cm
a = a' = 2,0 cm

Beton:

C30/37

$f_{ck} = 35,0$ MPa

$f_{cd} = 30,0/1,5 = 20$ MPa

$\tau_{rd} = 0,34$ Mpa

Armatura:

B500B

$f_{yk} = 500,0$ MPa

$f_{yd} = 500,0/1,15 = 434,7$ MPa

Rezne sile:

$M_{Sd1} = 290$ kNm (jača os) A_{s1}, A_{s2}

$M_{Sd2} = 260$ kNm (slabija os) A_{s3}, A_{s4}

$V_{Sd1} = 80$ kN (u pravcu jače osi)

$V_{Sd2} = 70$ kN (u pravcu slabije osi)

Uzdužna armatura (jača os):

$$\mu_{Sd} = \frac{M_{Sd}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = 29000 / (40 \cdot 77^2 \cdot 2,0) = 0,061 < \mu_{Rds,lim} = 0,252 ;$$

$$A_{s1} = A_{s2} = 29000 / (0,9 \cdot 77 \cdot 43,5) = 9,6 \text{ cm}^2$$

$$A_{s-min} = 0,0015 \times 40 \times 77 = 4,6 \text{ cm}^2$$

Uzdužna armatura (slabija os):

$$\mu_{Sd} = \frac{M_{Sd}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = 26000 / (80 \cdot 37^2 \cdot 2,0) = 0,119 < \mu_{Rds,lim} = 0,252 ;$$

$$A_{s3} = A_{s4} = 26000 / (0,9 \cdot 37 \cdot 43,5) = 18,0 \text{ cm}^2$$

$$A_{s-min} = 0,0015 \times 80 \times 37 = 4,4 \text{ cm}^2$$

Armaturu sidriti u podnu ploču d=40 cm. Armatura ploče u okolini stupa jednaka je armaturi stupa.

Poprečna armatura:

$V_{sd} = 80$ kN

$$V_{Rd1} \cong (\tau_{Rd} \cdot k \cdot (1,2 + 40 \cdot \rho_l) + 0,15 \sigma_{cp}) \cdot b \cdot d, \sigma_{cp} = 0; k = 1,6 - 0,77 = 0,83 \geq 1,0$$

$$V_{Rd1} \cong (0,034 \cdot 1,00 \cdot (1,2 + 40 \cdot 0,02)) \cdot 40 \cdot 77 = 209 \text{ kN} \quad V_{sd} < V_{Rd1}$$

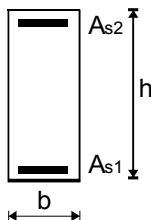
$$A_{sw,min} = 0,0011 \cdot 40 \cdot 77 = 3,4 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Ugraditi minimalnu poprečnu armaturu.



Krak stupa 40/40 cm:

Poprečni presjek:



b = 40 cm; h = 40 cm
a = a' = 2,0 cm

Beton:

C30/37

$f_{ck} = 35,0$ MPa

$f_{cd} = 30,0/1,5 = 20$ MPa

$\tau_{rd} = 0,34$ Mpa

Armatura:

B500B

$f_{yk} = 500,0$ MPa

$f_{yd} = 500,0/1,15 = 434,7$ MPa

Rezne sile na dva kraka (uzdužna sila zanemarena):

$M_{Sd1} = 290$ kNm (jača os) A_{s1}, A_{s2}

$M_{Sd2} = 260$ kNm (slabija os) A_{s3}, A_{s4}

$V_{Sd1} = 80$ kN (u pravcu jače osi)

$V_{Sd2} = 70$ kN (u pravcu slabije osi)

Rezne sile na jedan krak:

$M_{Sd1} = 145$ kNm (jača os baze stupa) A_{s1}, A_{s2}

$M_{Sd2} = 130$ kNm (slabija os baze stupa) A_{s3}, A_{s4}

$V_{Sd1} = 40$ kN

Uzdužna armatura (jača os baze stupa):

$$\mu_{Sd} = \frac{M_{Sd}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = 14500 / (40 \cdot 37^2 \cdot 2,0) = 0,132 < \mu_{Rds,lim} = 0,252 ;$$

$$A_{s1} = A_{s2} = 14500 / (0,9 \cdot 37 \cdot 43,5) = 10,0 \text{ cm}^2$$

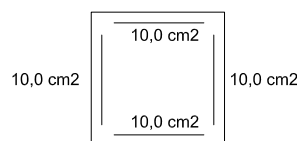
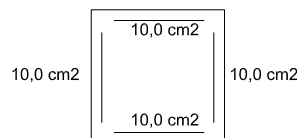
$$A_{s-min} = 0,0015 \times 40 \times 37 = 2,2 \text{ cm}^2$$

Uzdužna armatura (slabija os baze stupa):

$$\mu_{Sd} = \frac{M_{Sd}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = 13000 / (40 \cdot 37^2 \cdot 2,0) = 0,119 < \mu_{Rds,lim} = 0,252 ;$$

$$A_{s3} = A_{s4} = 13000 / (0,9 \cdot 37 \cdot 43,5) = 10,0 \text{ cm}^2$$

$$A_{s-min} = 0,0015 \times 40 \times 37 = 2,2 \text{ cm}^2$$



Armaturu usidriti u podnu ploču d=40 cm. Armatura ploče u okolini stupa jednaka je armaturi stupa. Maksimalni moment savijanja u AB ploči d=40 cm $M_{sd, max} = 88,0$ kNm (b/h = 100/40 cm) - ispod stupa.

Poprečna armatura:

$V_{sd} = 40$ kN

$$V_{Rd1} \cong (\tau_{rd} \cdot k \cdot (1,2 + 40 \cdot \rho) + 0,15 \sigma_{cp}) \cdot b \cdot d, \sigma_{cp} = 0; k = 1,6 - 0,37 = 1,23 \geq 1,0$$

$$V_{Rd1} \cong (0,037 \cdot 1,23 \cdot (1,2 + 40 \cdot 0,02)) \cdot 40 \cdot 37 = 135 \text{ kN}$$

$$V_{sd} < V_{Rd1}$$

$$A_{sw,min} = 0,0011 \cdot 40 \cdot 37 = 1,7 \text{ cm}^2/m'$$

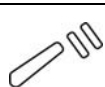
Napomena:

Armatura temeljne ploče d=40 cm izvan okoline stupa:

$$A_{s-min} = 0,0015 \times 100 \times 35 = 5,25 \text{ cm}^2/m'$$

Temeljnu ploču armirati u svakoj zoni sa mrežastom armaturom Q-636.

AB zidove armirati minimalnom armaturom.



Proračun kraka stupa 40/40 cm - kombinacija sa kritičnom uzdužnom silom (izvijanje) :

Nsd = - 240 kN (tlak)

Msd - uzd = 110 kNm

Msd - pop = 110 kNm

Vsd - uzd = 30 kNm

Vsd - pop = 30 kNm

PRORACUN VITKIH ELEMENATA (STUPOVA) PREMA EUROCODE 2

Geometrijske karakteristike:

Mehaničke karakteristike:

visina elementa H=	410,00	cm	klasa betona: C	30	N/mm ²
visina presjeka h:	40,00	cm	Duktilnost M - 0,65A _{fcd} =	2080	KN
širina presjeka b:	40,00	cm	rač. čvrstoća čelika f _{yd} =	347,826	N/mm ²
dulj. izvijanja oko x-x:	820,00	cm	rač. čvrstoća betona f _{cd} =	20,00	N/mm ²
površina presjeka A=	1600,00	cm ²	modul elast. betona E _{cm} =	3200	KN/cm ²
moment inercije I _x =	213333,33	cm ⁴	modul elast. Čelika E _s =	210000	N/mm ²
radijus inercije i _x =	11,55	cm	zaštitni sloj betona d ₁ =	2	cm
dulj. izvijanja oko y-y:	820,00	cm	statička visina x =	38,0	cm
površina presjeka A=	1600,00	cm ²	statička visina y =	38,0	cm
moment inercije I _y =	213333,33	cm ⁴	Vitkost u smjeru ose x, λ _x =	71,01	
radijus inercije i _y =	11,55	cm	Vitkost u smjeru ose y, λ _y =	71,01	

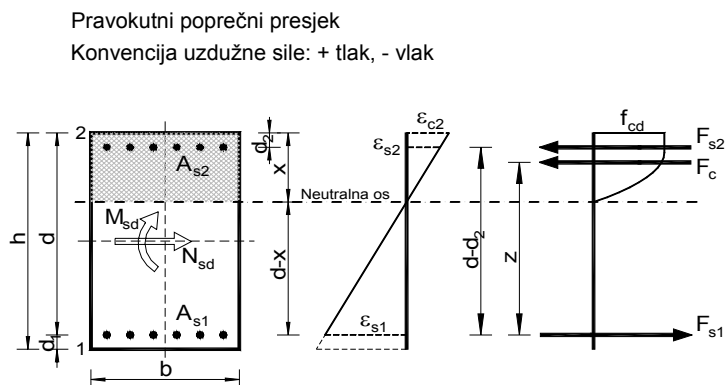
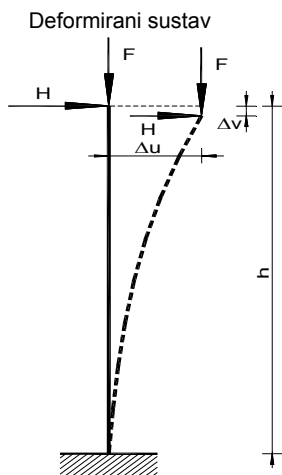
PRORACUN PO TEORIJ 2. REDA!

Vanjska opterećenja sustavu (M,N,T):

M _x =	110,00	kNm	M _y =	110,00	kNm
N _g =	0,00	kN			
N _p =	160,00	kN			
T _x =	30,00	kN	T _y =	30,00	kN
KOEFICIJENTI SIGURNOSTI ZA UTICAJE M,N,T			K _s =	1,35	(stalno)
			K _s =	1,50	(korisno)
			K _s =	1,00	(POTRES)
			K _s =	0,00	(VJETAR)

Grafični uticaji na sustavu (M,N,T) (sa koeficijentima sigurnosti):

N _{sd} =	240,00	kN	M _{sd_y} =	110,00	kNm
M _{sd_x} =	110,00	kNm	T _{sd_y} =	30,00	kN
T _{sd_x} =	30,00	kN			





Ukupni ekscentricitet bez utjecaja puzanja betona biti će $e_{tot} = e_0 + e_a + e_2$

Ekscentricitet po teoriji 1. reda:

$e_{0x} =$	$M_{sdx}/N_{sd} =$	0,458	m
$e_{0y} =$	$M_{sdy}/N_{sd} =$	0,458	m

Ekscentricitet zbog imperfekcije:

$h_{tot} =$	4	(ukupna visina građevine u metrima)	
$v_1 =$	0,01000	(horizontalno nepridržani sustavi)	$v_{min} = 0,01000$
$e_{ax} =$	0,04100	m	
$e_{ay} =$	0,04100	m	

Dodatni ekscentricitet po teoriji 2. reda:

$K_1 =$	1,0	(za $\lambda > 35$)	$\varepsilon_{yd} = f_{yd}/E_s =$	0,001656
$K_2 =$	1,0		$1/r_x =$	0,0000000969 (u smjeru X)
			$1/r_y =$	0,0000000969 (u smjeru Y)

$e_{2x} =$	0,00000065	m	Ukupni ekscentricitet:	$e_{tot.x} =$	0,4993	m
$e_{2y} =$	0,00000065	m		$e_{tot.y} =$	0,4993	m

Ukupne sile po teoriji 2. reda:

$N_{sd} =$	240,00	KN
$M_{sdx} = N_{sd} \times e_{x} =$	119,84	KNm
$M_{sdy} = N_{sd} \times e_{y} =$	119,84	KNm

Odnos momenata

$M_{sd(2)x}/M_{sd(1)x} =$	1,09
$M_{sd(2)y}/M_{sd(1)y} =$	1,09

Dimenzioniranje pomoću dijagrama interakcije:

$v_{sdx} =$	0,079	$v_{sdy} =$	0,079
$\mu_{sdx} =$	0,104	$\mu_{sdy} =$	0,104

(bezdimenzionalni koeficijenti)

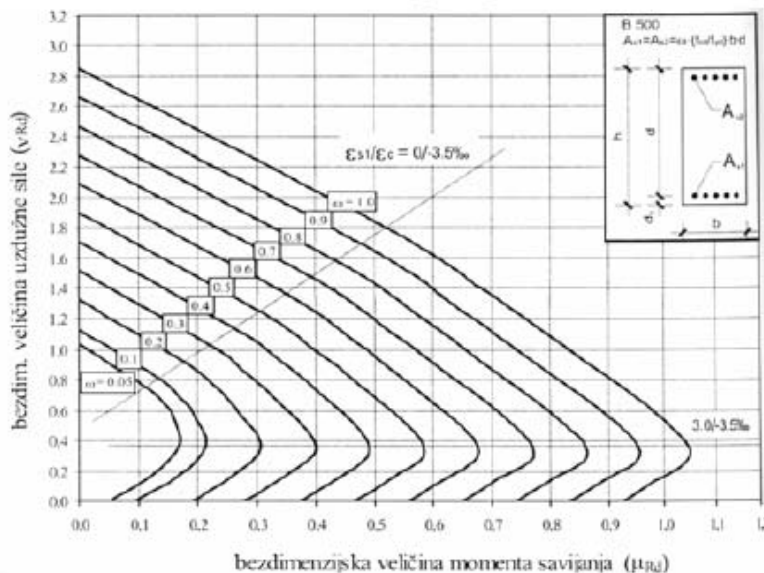
$\omega_x =$	0,05
$\omega_y =$	0,05

Potrebna površina armature za smjer X:

$A_{s1x} =$	4,37	cm ²
$A_{s2x} =$	4,37	cm ²

Potrebna površina armature za smjer Y:

$A_{s1y} =$	4,37	cm ²
$A_{s2y} =$	4,37	cm ²



Dobivena armatura je manja nego kod kombinacije sa maksimalnim momentima savijanja te nije mjerodavna!



Provjera AB horizontalnih serklaža, C30/37:

Poprečni presjek:



b = 20 cm; h = 25 cm
a = a' = 2,0 cm

Beton:

C30/37

$f_{ck} = 35,0$ MPa

$f_{cd} = 30,0/1,5 = 20$ MPa

$\tau_{rd} = 0,34$ Mpa

Armatura:

B500B

$f_{yk} = 500,0$ MPa

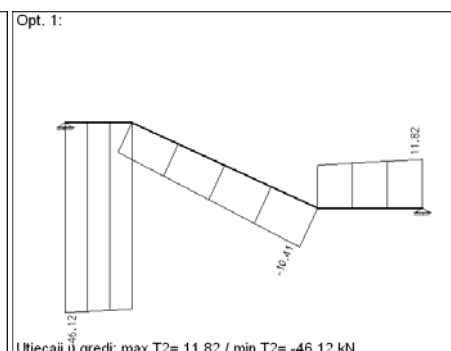
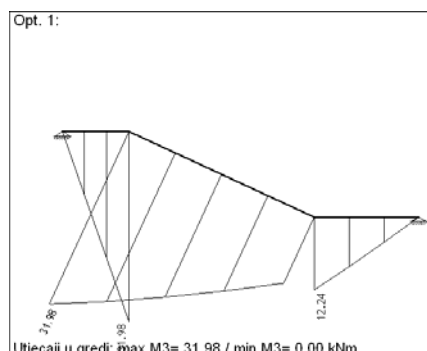
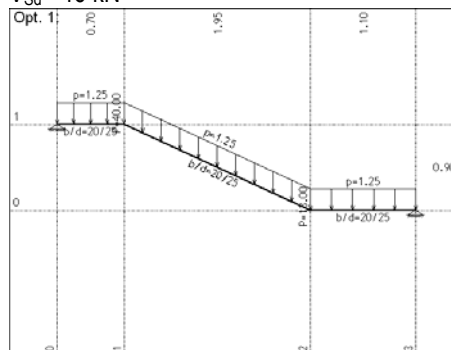
$f_{yd} = 500,0/1,15 = 434,7$

MPa

Rezne sile:

$M_{Sd} = 32$ kNm

$V_{Sd} = 46$ kN



Uzdužna armatura:

$$\mu_{Sd} = \frac{M_{Sd}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = 3200 / (20 \cdot 23^2 \cdot 20) = 0,151 < \mu_{Rds,lim} = 0,252 ;$$

$$A_{s1} = A_{s2} = 3200 / (0,9 \cdot 23 \cdot 43,5) = 3,6 \text{ cm}^2$$

$$A_{s-min} = 0,0015 \cdot 20 \cdot 23 = 0,7 \text{ cm}^2$$

Poprečna armatura:

$V_{sd} = 46$ kN

$$V_{Rd1} \cong (\tau_{Rd} \cdot k \cdot (1,2 + 40 \cdot \rho) + 0,15 \sigma_{cp}) \cdot b \cdot d, \sigma_{cp} = 0; k = 1,6 - 0,23 = 1,37 \geq 1,0$$

$$V_{Rd1} \cong (0,034 \cdot 1,00 \cdot (1,2 + 40 \cdot 0,02)) \cdot 20 \cdot 23 = 31 \text{ kN}$$

$$V_{sd} > V_{Rd1}$$

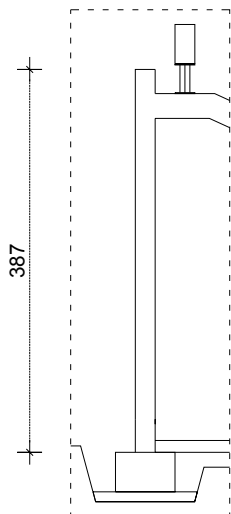
$$V_{wd} = V_{sd} - V_{Rd1} = 46 - 31 = 15 \text{ kN}$$

$$A_{sw} = (V_{wd} \cdot s_w) / (f_y \cdot z) = (15 \cdot 100) / (43,5 \cdot 0,9 \cdot 23) = 1,7 \text{ cm}^2/\text{m}'$$

$$A_{sw,min} = 0,0011 \cdot 20 \cdot 23 = 0,5 \text{ cm}^2/\text{m}'$$



Provjera AB temeljne trake b/h = 60/40, C25/30:



Opterećenje na temeljnu traku:

- reakcija od krovne konstrukcije $R_{sd} = 46,0 \text{ kN} / 2,75 = 17 \text{ kN/m'}$
- vlastita težina zida $= 1,35 \times 0,2 \times 3,87 \times 25,0 = 26 \text{ kN/m'}$
- vlastita težina temelja $= 1,35 \times 0,60 \times 0,40 \times 25,0 = 8 \text{ kN/m'}$
- Ukupno: $= 51 \text{ kN/m'}$

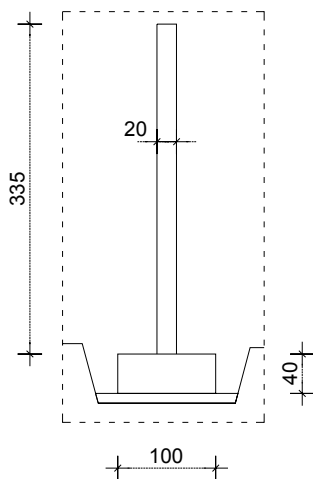
Provjera naprezanja u tlu:

- $51,0 / 0,60 = 85 \text{ kN/m}^2 < 100 \text{ kN/m}^2$ - naprezanje zadovoljava

Temeljnu traku armirati minimalnom armaturom.



Provjera AB temeljne trake b/h = 100/40 C25/30:



Opterećenje na temeljnu traku (izvanredna 'potresna' kombinacija opterećenja):

- vlastita težina zida = $0,2 \times 3,35 \times 25,0 = 17 \text{ kN/m'}$
- vlastita težina temelja = $1,00 \times 0,40 \times 25,0 = 10 \text{ kN/m'}$
- Ukupno: $= 27 \text{ kN/m'}$

$$S_d(t) < 0,20$$

$$\text{Horizontalna potresna sila na zid} = 0,20 \times 17 = 3,4 \text{ kN}$$

$$M_{sd} = 3,4 \text{ kN} \times (3,35 / 2 + 0,4) = 3,4 \times 2,1 = 7,14 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = 27 \text{ kN}$$

Koeficijent sigurnosti na prevrtanje temelja = $27 \times 0,5 / 7,14 = 1,9 > 1,5$ - prevrtanje zadovoljava

Naprezanje u tlu:

$$W_t = 1,0 \times 1,0^2 / 6 = 0,167 \text{ m}^3$$

$$A_t = 1,0 \times 1,0 = 1,0 \text{ m}^2$$

$$\sigma_{\max} = N_{sd} / A_t + M_{sd} / W_t = 27 / 1,0 + 7,14 / 0,167 = 70 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_{\min} = N_{sd} / A_t - M_{sd} / W_t = 27 / 1,0 - 7,14 / 0,167 = -16 \text{ kN/m}^2 \text{ (vlak, redukcija temelja)}$$

$$e = 7,14 / 27 = 0,26 \text{ m}$$

$$h' = 3 (h/2 - e) = 3 (0,5 - 0,26) = 0,72 \text{ m}$$

$$\sigma_{\max} = 2 \times 27 / (1,0 \times 0,72) = 75 \text{ kN/m}^2 < 100 \text{ kN/m}^2 \text{ - naprezanje zadovoljava}$$

$$\sigma_{\min} = 0 \text{ kN/m}^2$$



Spoj AB stupova i drvene krovne konstrukcije:

sile jednog kraka V stupa:

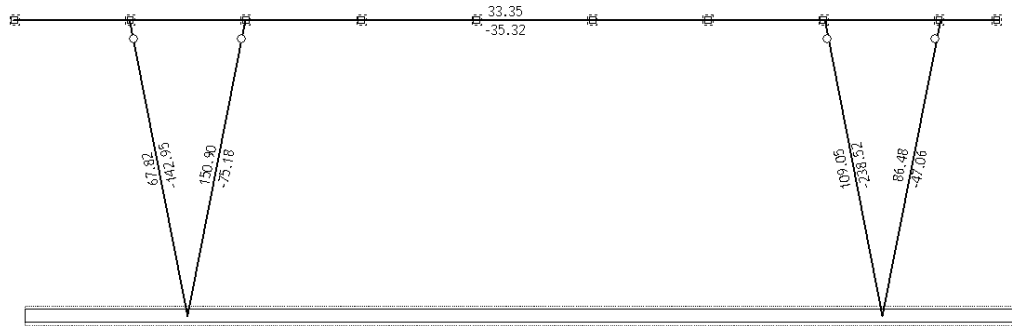
Vuzd ~ 30 kN; Vsd, uzd ~ 40 kN

Vpop ~ 25 kN; Vsd, pop ~ 34 kN

N ~ 107 kN; (Nsd ~ 150 kN) (vlak)

N ~ 170 kN; (Nsd ~ 240 kN) (tlak)

Opt. 22: [Anv] 8-19



Okvir: V_6

Utjecaji u gredi: max N1= 158.68 / min N1= -249.53 kN

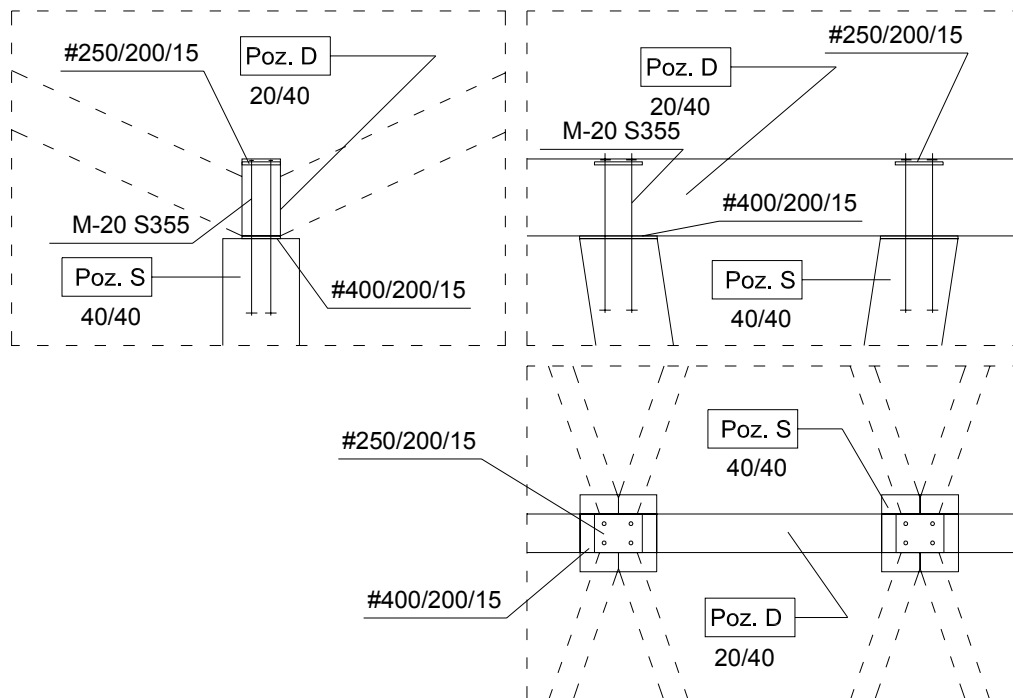
Vlačna sila u čeličnom vijku (ankeru) $F_{t,sd} \sim 150 / 4 + 34 \times 0,2 / 0,15 / 2 = 60 \text{ kN}$

Vijak M-20 S355 J2, $F_{t,rd} = 0,9 \times 51,0 \times 2,45 / 1,25 = 90 \text{ kN} > 60 \text{ kN}$

Odrezna sila u čeličnom vijku $F_{v,sd} \sim ((40 / 4)^2 + (34 / 4)^2)^{0,5} = 13 \text{ kN}$

Vijak M-20 S355 J2, $F_{v,rd} = 0,6 \times 51,0 \times 2,45 / 1,25 = 60 \text{ kN} > 13 \text{ kN}$

Interakcija na vijku: $13/60 + 60 / (1,4 \times 90) = 0,22 + 0,48 = 0,70 < 1,00$ - vijak zadovoljava
anker usidriti ~ 40 cm u Ab stup, na kraju svakog anкера zavariti pločicu #50/50/10 mm.





Provjera utiskivanja gornjih čeličnih ploča #15 mm u drvo:

$N \sim 107 \text{ kN}$; ($N_{sd} \sim 150 \text{ kN}$) (vlak)

$\sigma = 107 / (25 \times 20) = 0,21 \text{ kN/cm}^2 \sim 0,20 \text{ kN/cm}^2$

Savijanje gornje ploče: $M_{sd} = 0,21 \times 20 \times 6 \times 3 = 76 \text{ kNcm} = 0,76 \text{ kNm} < M_{rd} = 20 \times 1,5^2 / 6 \times 23,5 / 1,1 = 1,6 \text{ kNm}$

Provjera utiskivanja donjih čeličnih ploča #15 mm u drvo:


$N \sim 170 \text{ kN}$; ($N_{sd} \sim 240 \text{ kN}$) (tlak)

$\tau = 170 / (40 \times 20) = 0,21 \text{ kN/cm}^2 \sim 0,20 \text{ kN/cm}^2$

Nosivost drveta (spoj - bočno drvo):

Odrezna sila u vijku $F_v \sim ((30 / 4)^2 + (2 / 4)^2)^{0,5} = 7,5 \text{ kN}$ - najnepovoljnija kombinacija

Nosivost vijka obzirom na drvo: $F_v = 0,5 \times 2,0 \times 40 < 2,0 \times 2,0^2$; $40 > 8 \text{ kN}$; $7,5 \text{ kN} < 8,0 \text{ kN}$

	KUZMANIĆ & ŠIMUNOVIĆ PROJEKT doo Put Plokitka 55, 21000 Split, HR Tel./Fax. +38521270511 www.kuzmanic-simunovic.hr	investitor: građevina: projekt: glavni projektant: projektant konstrukcije:	GRAD VODICE, Ive Čače 8, 22211 Vodice ZELENA TRŽNICA I RIBARNICA U VODICAMA Glavni projekt konstrukcija Dinko Peračić, dipl.ing.arh. Tihomir Šimunović, mag.ing.aedif.	str: 60 svibanj, 2013. T.D. 91/13-K
--	--	---	--	--

Spoj krovnih elemenata (rogova) međusobno:

Spoj se izvodi na način da se sekundarni smjer prekida i nastavlja pomoću čelične ploče #8 mm S235 J2 i vijaka M-16 k.v. 8.8.

Čelična ploča se provodi kroz otvor (u osi) u rogu nosivog smjera rogova.

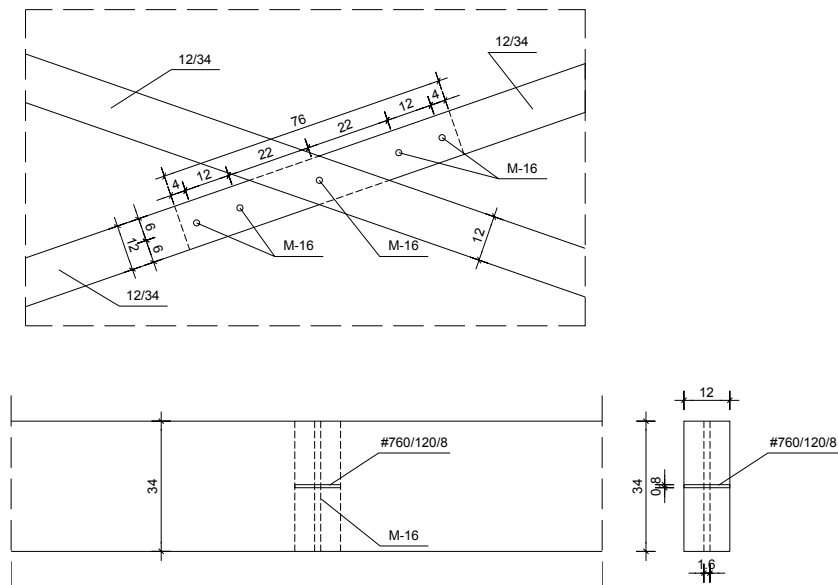
Konstruktivno se dodaje vijak M-16 kroz drveni nosač glavnog smjera.

Unutarnje sile na spoju:

$N \sim 50 \text{ kN}$ (vlak-tlak); ($N_{sd} \sim 70 \text{ kN}$) (vlak-tlak)

$V \sim 1,3 \text{ kN}$; ($V_{sd} \sim 1,8 \text{ kN}$) - zanemarivo

$M \sim 0,0 \text{ kNm}$; ($M_{sd} \sim 0,0 \text{ kNm}$)



Provjera nosivosti vijaka, vijci M-16 k.v. 8.8:

$$f_{h,k} = 0,082(1-0,01d) \rho_k = 0,082(1-0,01 \times 16) \times 450 = 31 \text{ N/mm}^2$$

$$M_{y,k} = 0,3 f_{u,k} \times d^{2,6} = 0,3 \times 800 \times 16^{2,6} = 324282 \text{ Nmm}$$

$$R_k = f_{h,k} \times t_1 \times d = 31 \times 166 \times 16 = 82336 \text{ N};$$

$$\text{dvorezni spoj} \Rightarrow 2R_k = 2 \times 82,3 \text{ kN} = 165 \text{ kN}$$

$$R_{sd} = k_{mod} \times (2R_k) / \gamma_M = 0,9 \times 165 / 1,3 = 114 \text{ kN} - \text{računska nosivost jednog vijaka}$$

$$R_k = f_{h,k} \times t_1 \times d \times (\sqrt{2 + M_{y, rk} / (f_{h,k} \times d \times t_1^2)} - 1) = 82336 \times (\sqrt{2 + 324282 / (31 \times 16 \times 166^2)} - 1) = 34800 \text{ N}$$

$$\text{dvorezni spoj} \Rightarrow 2R_k = 2 \times 34,8 \text{ kN} = 69,6 \text{ kN}$$

$$R_{sd} = k_{mod} \times (2R_k) / \gamma_M = 0,9 \times 69,6 / 1,2 = 52,2 \text{ kN} - \text{računska nosivost jednog vijaka}$$

$$R_k = 2,3 \times \sqrt{M_{y, rk} \times f_{h,k} \times d} = 2,3 \times \sqrt{324282 \times 31 \times 16} = 21200 \text{ N}$$

$$\text{dvorezni spoj} \Rightarrow 2R_k = 2 \times 21,2 \text{ kN} = 42,4 \text{ kN}$$

$$R_{sd} = k_{mod} \times (2R_k) / \gamma_M = 0,9 \times 42,4 / 1,1 = 35,0 \text{ kN} - \text{računska nosivost jednog vijaka}$$

Nosivost vijaka = $\min R_{sd} = 35,0 \text{ kN} \sim N_{sd} / 2 = 35,0 \text{ kN} = \text{silu u jednom vijaku} \Rightarrow$ **Nosivost spoja zadovoljava**



Provjera ploče #8 mm, S235 J2:

Vlak:

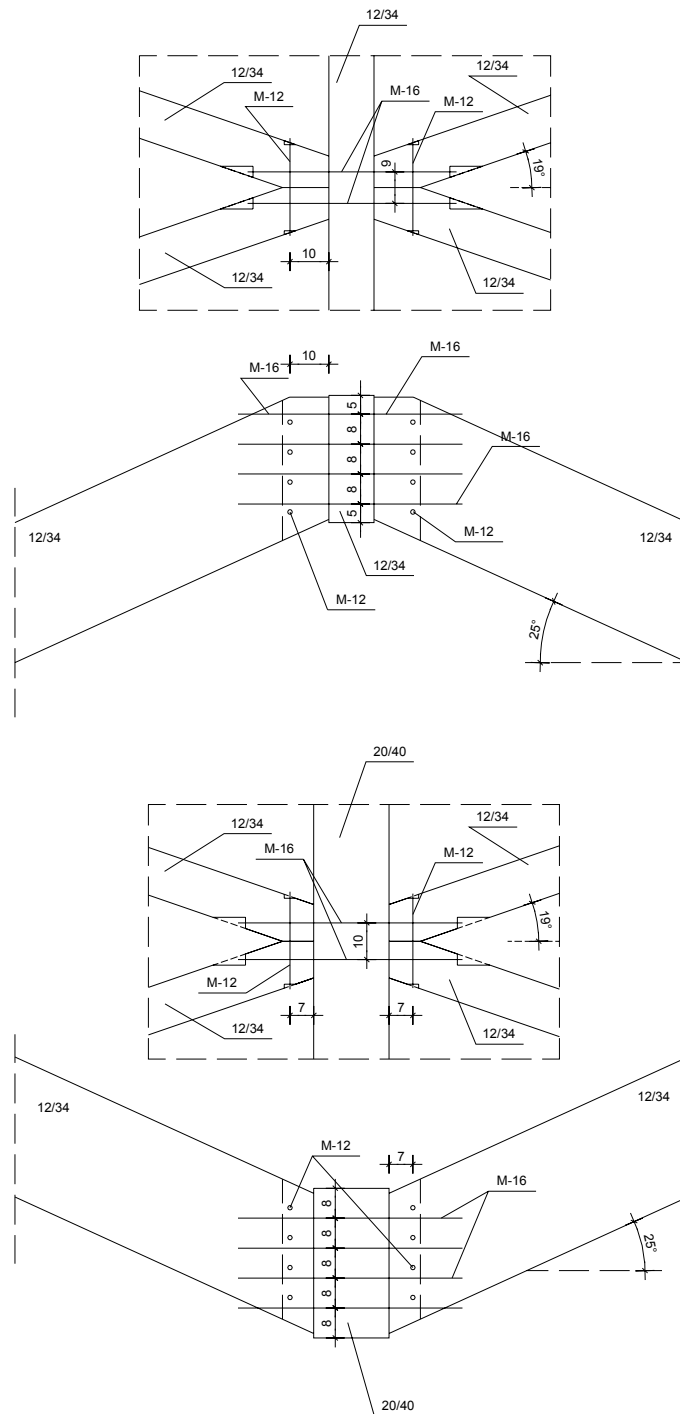
$$N_{rd} = A_b \times f_y / \gamma_{M0} = 12 \times 0,8 \times 23,5 / 1,1 = 205 \text{ kN} > N_{sd} = 70 \text{ kN}$$

$$N_{rd} = 0,9 \times A_n \times f_u / \gamma_{M0} = 0,9 \times 10,2 \times 0,8 \times 36,0 / 1,25 = 212 \text{ kN} > N_{sd} = 70 \text{ kN}$$

Omotač rupe:

$$F_{b,rd} = 106,7 \times (8 / 10) / 1,25 = 68 \text{ kN} > N_{sd}/2 = 70/2 = 35 \text{ kN}$$

Spoj sekundarnih krovnih elemenata na osloncima:





Spoj se izvodi sa 8 vijaka M-16 k.v. 8.8.

Dodaje se i 8 vijaka M-12 k.v. 8.8 za konstruktivno povezivanje nosivog i sekundarnog smjera rogova.

Unutarnje sile u rogu:

Tlačna kombinacija:

$N \sim 63 \text{ kN}$ (tlak); ($N_{sd} \sim 88 \text{ kN}$) (tlak)

$V \sim 4,6 \text{ kN}$; ($V_{sd} \sim 6,4 \text{ kN}$)

$M \sim 0,0 \text{ kNm}$; ($M_{sd} \sim 0,0 \text{ kNm}$)

Vlačna kombinacija:

$N \sim 42 \text{ kN}$ (vlak); ($N_{sd} \sim 59 \text{ kN}$) (vlak)

$V \sim 6,4 \text{ kN}$; ($V_{sd} \sim 9,0 \text{ kN}$)

$M \sim 0,0 \text{ kNm}$; ($M_{sd} \sim 0,0 \text{ kNm}$)

Provjera utiskivanja rogova 12/34 u gredu 20/40 cm i sljemenu gredu 12/34 cm:

$$(2 \times 63 \cos 25^\circ) \cos 19^\circ = 108 \text{ kN} / (17 \times 32) = 0,2 \text{ kN/cm}^2 \sim 0,2 \text{ kN/cm}^2$$

Maksimalna vlačna sila u vijcima:

$$(2 \times 42 \cos 25^\circ) \cos 19^\circ = 72 \text{ kN} / 8 \text{ vijaka M16} = 9 \text{ kN/vijak}$$

Naprezanje u čel. vijku M16 = $9 \text{ kN} / 1,57 \text{ cm}^2 = 5,7 \text{ kN/cm}^2$ - zanemarivo

Utiskivanje podložne pločice vijka u drvo:

$$9 \text{ kN} / 1,0 \text{ kN/cm}^2 = \text{podložna pločica min } 9,0 \text{ cm}^2$$

Koristiti podložnu pločicu $d=35 \text{ mm}$.

Nosivost spoja na odrez – drvo:

$$63 \cos 25^\circ \times \sin 19^\circ = 19 \text{ kN} - \text{jedna strana pod silom}$$

$$2 \times 63 \sin 25^\circ = 27 \text{ kN} - \text{dvije strane pod silom}$$

$$\text{Bočno drvo, nosivost spoja} = \text{nosivost vijka} = 0,50 \times 1,6 \times 18 < 2,0 \times 1,6^2; 14,4 > 5,1 \text{ kN};$$

$$8 \text{ vijaka M16} \times 5,1 \text{ kN} = 41 \text{ kN} > 27 \text{ kN}$$

Projektant konstrukcije:

Tihomir Šimunović, mag.ing.aedif.



2.4. GRAFIČKI PRILOZI M 1:50

- TLOCRT TEMELJA
- TLOCRT DRVENE NOSIVE KONSTRUKCIJE
- PRESJEK A-A
- PRESJEK B-B
- PRESJEK C-C
- PRESJEK D-D