

DOO „s2plan“ ROŽAJE

Adresa: Novopazarska br. 9, Rožaje, kontakt: +382 68 764 507

Email: s2plan@outlook.com, Žiro račun: 540-1125248, ERSTE Banka a.d.

elektronski potpis projektanta	elektronski potpis revidenta
--------------------------------	------------------------------

INVESTITOR

J.U. OPŠTA BOLNICA BERANE - BERANE

OBJEKAT

REKONSTRUKCIJA OBJEKTA U KOMPLEKSU OPŠTE BOLNICE - BERANE
-REKONSTRUKCIJA OBJEKTA 3-REKONSTRUKCIJA ZGRADE ZA
NEUROLOGIJU I INFektivNO ODJELJENJE BOLNICE U
BERANAMA ZA POTREBE POLIKLINIKE I FIZIKALNE MEDICINE

LOKACIJA

**BERANE, KAT.PARC. 865/1 KO BERANE, UP 4,
DUP "MEDICINSKI CENTAR", OPŠTINA BERANE**

DIO TEHNIČKE
DOKUMENTACIJE

PROJEKAT KONSTRUKCIJE

PROJEKTANT

D.O.O. " s2plan" Rožaje

ODGOVORNO LICE

ADMIR SKENDEROVIĆ, dipl.inž.građ.

ODGOVORNI INŽINJER

ADMIR SKENDEROVIĆ, dipl.inž.građ.

DOO „s2plan“ ROŽAJE

Adresa: Novopazarska br. 9, Rožaje, kontakt: +382 68 764 507

Email: s2plan@outlook.com, Žiro račun: 540-1125248, ERSTE Banka a.d.

Sadržaj **INVESTICIONO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE**

Podaci o investitoru :

INVESTITOR: J.U. OPŠTA BOLNICA BERANE - BERANE

OBJEKAT: REKONSTRUKCIJA OBJEKTA U KOMPLEKSU OPŠTE BOLNICE - BERANE

-REKONSTRUKCIJA OBJEKTA 3-REKONSTRUKCIJA ZGRADE ZA NEUROLOGIJU I

INFEKTIVNO ODJELJENJE BOLNICE U BERANAMA ZA POTREBE POLIKLINIKE I

FIZIKALNE MEDICINE

PROJEKAT: Glavni projekat konstrukcije

MJESTO GRADNJE: BERANE, KAT.PARC. 865/1 KO BERANE, UP 4, DUP

"MEDICINSKI CENTAR", OPŠTINA BERANE

Opšta dokumentacija:

-Podaci o projektantu (naziv, sjedište, adresa, matični i registarski broj, djelatnost);

-Licenca projektanta;

-Licenca ovlašćenog inženjera koji rukovodi izradom tehničke dokumentacije u cjelini i licence odgovornih ovlaštenih inženjera za pojedine djelove tehničke dokumentacije;

-Dokaz o osiguranju od profesionalne odgovornosti projektanta;

-Rješenje o imenovanju ovlaštenog inženjera koji rukovodi izradom tehničke dokumentacije u cjelini;

- Izjava odgovornog inženjera datu na obrascu 3;

- Projektni zadatak

Odgovorni inženjer:

Admir Skenderović, dipl.inž.građ.

DOO „s2plan“ ROŽAJE

Adresa: Novopazarska br. 9, Rožaje, kontakt: +382 68 764 507

Email: s2plan@outlook.com, Žiro račun: 540-1125248, ERSTE Banka a.d.

TEKSTUALNI DIO

DOO „s2plan“ ROŽAJE

Adresa: Novopazarska br. 9, Rožaje, kontakt: +382 68 764 507

Email: s2plan@outlook.com, Žiro račun: 540-1125248, ERSTE Banka a.d.

SADRŽAJ

SADRŽAJ

GLAVNI PROJEKAT KONSTRUKCIJE	1
SADRŽAJ	6
1.IZJAVA O PRIMENJENIM PROPISIMA I STANDARDIMA (pravivnici).....	7
1.1.1 Beton	
1.1.2 Seizmička dejstva	
1.1.3 Temeljenje	
1.1.4 Opterećenje	
1.1.5 Ošti standardi	
1.1.6 Opterećenja	
2.TEHNIČKI IZVEŠTAJ	8
2.0. Opšte	
2.1. Podaci o proračunu konstrukcije objekta	
2.2. Raspored izvođenja pojedinih radova i tehnološki proces	
2.3. Napomene u vezi održavanja, osmatranja i pregleda objekta	
2.4. Ostale napomjene	
3.PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJE KVALITETA AB. KONSTRUKCIJE	15
3.1. Žavršna ocjena kvaliteta betona u konstrukciji	
4.ANALIZA OPTEREĆENJA	17
4.1. Opterećenje krovne konstrukcije	
4.2. Analiza opterećenja po pozicijama	
5. OSNOVNI PODACI O MODELU.....	19
5.1. Proračun koeficijenta posteljice	
5.2. Seizmičko opterećenje	
5.2.1. Pravilnik za okvirne konstrukcije	
6. PRORAČUN I DIMENZIONISANJE BETONSKE KONSTRUKCIJE OBJEKAT 3.....	23
7. SPECIFIKACIJA I PLANOWI SJEČENJA ARMATURE OBJEKAT 3.....	277
8.PLANOWI POZICIJA SA DETALJIMA ARMIRANJA.....	287

DOO „s2plan“ ROŽAJE

Adresa: Novopazarska br. 9, Rožaje, kontakt: +382 68 764 507

Email: s2plan@outlook.com, Žiro račun: 540-1125248, ERSTE Banka a.d.

IZJAVA O PRIMIJENJENIM PROPISIMA I STANDARDIMA (PRAVILNICI)

BETON Pravilnik za beton i armirani beton PBAB 87, Službeni list SFRJ br. 11 od 23.02.1987. g.

SEIZMIČKA DEJSTVA

Pravilnik o tehničkim normativima za izgradnju objekata visokogradnje u seizmičkim područjima, Službeni list SFRJ br. 31/81., br.49/82. br.29/83., br.21/88. i posljednja revizija br. 52/1990;

TEMELJENJE

Pravilnik o tehničkim normativima za temeljenje građevinskih objekata službeni list SFRJ br. 15/90.

OPTEREĆENJE

Pravilnik o tehničkim normativima za opterećenja nosećih građevinskih konstrukcija – Sl. list SFRJ br.26/88.

STANDARDI

OPŠTI

JUS U.C7.001/1989 - Osnove projektovanja građevinskih konstrukcija.
Pouzdanost.Termini i definicije.

JUS U.C7.005/1989 - Osnove projektovanja građevinskih konstrukcija.
Označavanje.Opšti simboli.

JUS A.A1.025/1980 - Veličine jedinice i simboli. Veličine i jedinice mehanike.

JUS U.C7.010/1987 - Osnove projektovanja građevinskih konstrukcija. Osnovni principi za provjeru pouzdanosti konstrukcija.

OPTEREĆENJA

JUS U.C7.110/1991 - Opterećenje vjetrom. Osnovni principi i osrednjeni aerodinamički pritisak vjetra.

JUS U.C7.111/1991 - Opterećenje vjetrom. Dinamički koeficijenti i aerodinamički pritisak vjetra.

JUS U.C7.112/1991 - Opterećenje vjetrom. Opterećenje vjetrom zgrada.

JUS U.C7.113/1991 - Opterećenje vjetrom. Opterećenje vjetrom ostalih građevinskih konstrukcija koji se uzima u obzir pri dimenzinisanju.

2. TEHNIČKI IZVJEŠTAJ

2.0. OPŠTE:

Lokacija Berane.

Krovni pokrivač Krovni pokrivač je plastificirani lim slojeva i dimenzija konstrukcije prema specifikaciji iz projekta.

Konstrukcija Projektom konstrukcije je obuhvaćena rekonstrukcija radiološke službe i aneksa radiologije kao i rekonstrukcija objekta 3. Aneks radiologije je spratnosti P+1S, izvodi se kao objekat u cjelini, dok rekonstrukcija objekta 3 obuhvata zamjenu krovne konstrukcije i izradu AB tavanice na postojećem objektu. Konstrukcija objekta je armirano betonski skelet, sa ispunom zidna platna od betona i giter blokova koja su ukružena sa vertikalnim i horizontalnim armirano betonskim serklažima, armiranih konstruktivnom armaturom RØ14 i RØ12, horizontalnim gredama, vertikalnim AB stubovima dimenzija i AB međuspratnim pločama. Statički sistem u proračunu je tretiran kao višestruko neodređena prostorna konstrukcija a proračun je izvršen metodom konačnih elemenata računskim softverom TOWER 7. Programom je proračunata i potrebna armatura u pojedinačnim elementima.

Materijali U projektu su korišćeni sledeći materijali:
Beton : stubovi, vertikalni i horizontalni serklaži, ploče i temelji MB 30
Armatura : stubovi , serklaži i temeljne grede; rebrasti čelik RA 400/500
ploče i temeljne stope; mrežasta armatura MA 500/600

Temeljna konstrukcija Za pomenutu lokaciju nije rađen Geomehanički elaborat . Svi dole navedeni podaci su pretpostavljani i treba ih uzet sa rezervom. Obaveza investitora je da uradi ELABORAT GEOMEHANIKE i da ga dostavi projektantu na uvid radi usklađivanja i procjene pretpostavljenih vrijednosti. Objekat se fundira na temeljnim trakama dimenzija d=50x85cm, kontrola naprezanja na kontaktu konstrukcije i tla je izvršena na ukupna opterećenja objekta, pokretnog opterećenja i svih povremenih uticaja. Temelj u statičkom smislu je tretiran kao greda oslonjena na elastičnoj podlozi sa koeficijentom posteljice od 200 kN/m².

2.1. PODACI O PRORAČUNU KONSTRUKCIJE OBJEKTA

Korišćeni programski paket za analizu i dimenzionisanje AB elemenata je Tower 7.0.

Proračunski model konstrukcije:

Računska analiza nosivosti konstrukcije je sprovedena na 3D računskom modelu po svim karakterističnim pozicijama. Prema seizmičkim kriterijumima, objekat pripada VIII seizmičkoj zoni sa povratnim periodom od 100 god. Seizmička analiza je sprovedena prema ekvivalentnoj statičkoj analizi sa koeficijentom seizmičnosti od $K_s=0.05$ a to je VIII zona. Periodi oscilovanja konstrukcije su rađeni uz pretpostavku konstantne krutosti sistema, stadij I armirano-betonskih konstrukcija. Kako znamo da se pojavom mikro prslina u betonu smanjuje krutost sistema a samim tim dolazi i do povećanja perioda oscilovanja konstrukcije, to bi u nekom konačnom vremenu značilo i manje seizmičke sile od računskih. Međutim sa ovim proračunom konstantne krutosti smo na strani veće sigurnosti.

Uticaj opterećenja vjetrom se u proračunu zanemaruje, jer su dominantne horizontalne sile od dejstva seizmike.

Za dokaz stabilnosti vitkih pritisnutih elemenata pretpostavljeno je da je konstrukcija horizontalno nepomjerljiva. Modalna analiza je sprovedena prema JUS-u za ukupno stalno opterećenje, opterećenje snijegom, pritiska tla i za 50 % korisnog opterećenja.

Tlo ispod temeljne ploče je modelirano kao elastična podloga za prijem vertikalnog, horizontalnog opterećenja i momenta savijanja. Mreža konačnih elemenata je dimenzija 50x50 cm, za sve površinske elemente (tavanice i AB platna).

Odabrani propisi za dimenzionisanje AB elemenata:

PBAB: Odabrana armatura RA 400/500, MA 500/600 i beton MB 30.

Statički proračun je koncipiran na slijedećim kontrolama presjeka:

Kapacitet nosivosti presjeka na savijanje

Kapacitet nosivosti presjeka na poprečnu silu

Kapacitet nosivosti presjeka i mogućnost pojave krtog loma

Objekat je projektovan kao jedna cjelina.

AB konstrukciju čine slijedeći elementi:

Temeljna konstrukcija (temeljne trake), AB stubovi, AB grede, AB međuspratne ploče, AB stepeništa.

DOO „s2plan“ ROŽAJE

Adresa: Novopazarska br. 9, Rožaje, kontakt: +382 68 764 507

Email: s2plan@outlook.com, Žiro račun: 540-1125248, ERSTE Banka a.d.

Nadzemna konstrukcija:

Konstrukcija objekta je armirano betonski skelet, sa ispunom zidna platna od betona i giter blokova koja su ukrućena sa vertikalnim i horizontalnim armirano betonskim serklažima, armiranih konstruktivnom armaturom RØ14 i RØ12, horizontalnim gredama, vertikalnim AB stubovi, AB međuspratne ploče.

Podaci osnovnim konstruktivnim elementima:

Osnovna namjena objekta je da omogući osiguranje kvalitetnog poslovnog prostora.

Nosivu konstrukciju čine nosivi skeletni sistemi.

MATERIJALI KONSTRUKCIJE

Amirano betonski:

Temeljne trake	MB 30 ,RA 400/500
Podne ploče	MB 30 ,MAR 500/560
AB platno ,stepenište	MB 30 ,RA 400/500, MAR 500/560
AB grede	MB 30 ,RA 400/500

Svim elementima AB konstrukcije koji su ušli u analitički prostorni model (Tower 7.0) date su stvarne geometrijske karakteristike, određene za homogeni betonski presjek bez prslina. Usvojene dimenzije i armature obezbeđuju potrebnu sigurnost, upotrebljivost i trajnost konstrukcije. Konstrukcija se izvodi na licu mjesta.

Opredjeljenje projektanta je da se za sve radove koji se izvode na licu mjesta projektuje armature kvaliteta RA 400/500, mrežna armature MAR 500/560 i marka betona MB 30. Dokazi o kvaliteti i upotrebi ovih vrsta armature se dokumentuju priloženim atestima o kvaliteti čelika.

2.2. RASPORED IZVOĐENJA POJEDINIH RADOVA I TEHNOLOŠKI PROCES

Betoniranje se ne smije otpočeti prije nego što nadzorni organ pregleda armature i pismeno odobri početak betoniranja. Kod armature voditi računa da se ista u toku rada ne pomjeri, da ostane u projektovanom položaju i da bude sa svih strana obuhvaćena betonom.

Za vrijeme betoniranja radnici ne smiju gaziti preko armature i oplata već izvođač treba da postavi pokretne mostove izdignute iznad armature, od tri reda talpi debljine 5 cm, da se beton prilikom donošenja ne prosipa po armature i oplati, a što je najvažnije da se armatura ne pomjeri. Pri betoniranju voditi računa da se betonska masa brzo ugradi. Sve betonske i armirano betonske radove izvesti prema nacrtima, statičkom proračunu i detaljima, u skladu sa važećim tehničkim propisima za beton, armaturu i oplatu.

Za svaku poziciju i vrstu rada označena je marka betona koja se mora održati, a što izvođač radova dokazuje izradom i ispitivanjem probnih, normnih kocki kod Zavoda za ispitivanje građevinskog materijala. Probne kocke izvođač je dužan da izradi u prisustvu nadzornog organa.

Svi betonski radovi moraju se izvesti prema nacrtima, statičkom proračunu, solidno i stručno sa odgovarajućom kvalifikovanom random snagom a pod stručnim nadzorom. Izrada i ugrađivanje betona vršiće se mašinskim putem. Za armirano betonske konstrukcije vršiti ispitivanje granulometrijskog sastava agregata i upotrebiti ga u optimalnom sastavu sa sa doziranjem agregata. Voda koja se upotrebljava za beton mora biti čista i bistra, količina upotrijebljene vode po jednom m³ betona kontrolisaće se u toku rada imajući u vidu važnost vodocementnog faktora.

Prije betoniranja izvršiti pregled skele, oplata i podupirača u pogledu oblika i stabilnosti, a u toku betoniranja voditi kontrolu nad istim.

Svi izliveni dijelovi konstrukcije moraju biti izradjeni precizno prema dimenzijama u projektu. Po završenom betoniranju vršiti zaštitu betona od pretjeranog sušenja i sunca, kvašenejm vodom najmanje tri dana, takođe zaštititi beton od vjetrova i mraza. Preko izlivena konstrukcija ne smiju se voziti kolica, niti gaziti, već se svuda moraju postaviti talpe. Zidanje preko betonskih konstrukcija može se nastaviti tek po odobrenju nadzornog organa.

Oplata mora biti izrađena sa stručnom random snagom i od suve i zdrave građe, koja mora odgovarati važećim tehničkim propisima za drvene konstrukcije i oplata. Oplata mora biti stabilna dobro ukrućena, poduprta podupiračima odgovarajućih dimenzija, da nosi beton i radnu ekipu, a u svemu prema uputstvu nadzornog organa. Oplata mora biti sa pravilnim vezama i potrebnim nadvišenjima tako da se može lako skinuti bez oštećenja betonske konstrukcije. Unutrašnje površine oplata moraju imati tačan oblik betonske konstrukcije po planu, a u njima izbetonirane površine po skidnju oplata moraju biti potpuno ravne i sa ravnim ivicama. Podupirači se ne smiju postavljati direktno na teren ili konstrukciju već se ispod njih moraju postaviti podmetači ili talpe. Ukrućenje podupirača izvršiti u oba pravca radi sprečavanja pomijeranja.

U slučaju izmjene statičkog proračuna zbog jače ili slabije nosivosti terena ili zbog drugih uzroka npr. konstruktivnih izmjena, izvođač je dužan da sve izmene izvrši prema naknadnom statičkom proračunu i detaljima.

Za sve ugrađene materijale u armiranobetonsku konstrukciju izvođač je dužan da dostavi propisane ateste o kalitetu ugrađenog materijala. Izvođač je dužan da pripremi sve tehničke mere kod izrade (livenja) i održavanja (njegovanja) betonske konstrukcije.

Sa radovima treba otpočeti početkom sušnog perioda, kako bi se iskopi i betoniranja delova konstrukcije koji se nalaze u tlu, obavili u suvom.

Budući da su nosivost i ostale karakteristike tla od izuzetnog značaja za ispunjavanje projektovanog ponašanja konstrukcije, to se investitoru nalaže da, posebno u fazi izvođenja zemljanih radova, obezbjedi stalno prisustvo kvalifikovanih predstavnika izvođača i nadzornog organa-prvenstveno ovlašćenih inženjera geološke i građevinske struke. Pored toga, prognozirane nosivosti i sastav tla potrbno je potvrditi geomehničkim ispitivanjima na samom nivou temeljne spojnice projektovanih temelja, i to dokumentovati propisanim izveštajima o karakteristikama nosivog tla. Dobijene rezultate unijeti i u zapisnike o prijemu temeljnih spojnica, koji moraju biti sastavni dio Građevinskog dnevnika. Radovi na konstrukciji se ne mogu nastaviti dok nadzorni organ ne izvrši uvid u ove zapisnike i da pismeni nalog za nastavak radova. Svaki iskop za temelj prima nadzorni organ. Eventualno, po nalogu projektanta ili nadzornog organa, iskop je potrebno i produbiti, do dobro nosivog sloja (Geološki elaborat), ili izvršiti zamjenu lošeg tla sa šljunkovitim materijalom.

U svaki iskopani temelj vrši se postavljanje šljunkovitog nabijenog tampona debljine 10 cm do nivoa od 5 cm ispod kote temeljne spojnice minimalnog koeficijenta stišljivosti 35 MPa. Nakon toga se vrši betoniranje izravnavajućeg sloja mršavim betonom MB15, debljine 5 cm do kote temeljne spojnice.

Za izvođenje pojedinih faza radova mora postojati prethodno odobrenje odgovornog projektanta, odnosno nadzornog organa. Takvo odobrenje se izdaje nakon ustanovljene ispravnosti izvođenja prethodne faze rada. Odobrenje, sa konstatacijom o ispravnosti izvođenja pojedine faze, upisuje se u Građevinski dnevnik. Radovi počinju iskopom zemlje, pri čemu se eventualni humus i glinoviti material odvaja za transport. Dimenzije iskopa u osnovi se povećavaju za po 10 cm sa svake strane u odnosu na date dimenzije, a ako se mora raditi hidroizolacija oko zidova koji su ukopani to proširenje ide i do 100 cm. Svaki iskop za temeljenje objekta prima nadzorni organ.

Prije betoniranja temelja potrebno je izraditi oplatu i postaviti armature temelja i ankere elemenata iznad temelja, u svemu prema Izvođačkom projektu. Prekidi i nastavci betoniranja su na spoju temelja i gornjih konstruktivnih elemenata.

Skelu držati nakon betoniranja u svome položaju najmanje dvije nedjelje nakon betoniranja. Ugrađivanje betona se vrši pervibratorima odgovarajućeg prečnika (Ø40-Ø50 mm). Pri izvođenju armiračkih radova neophodno je ispoštovati projektovane razmake profila, dužine preklopa i sidrenje armature, kao i obezbediti potrbnu debljinu zaštitnog sloja betona prema PBAB-u. Prilikom spravljanja, transporta, ugradnje, njegovanja i kontrole betona izvođač je dužan da se u svemu pridržava Glavnog izvođačkog projekta, kao i odredbi važećih tehničkih propisa, odnosno Pravilnika o tehničkim normativima za beton i armirani beton (BAB 87).

Za agregat u betonu koristiti prirodni šljunkovit-pjeskovit materijal, čvrst, jedar i postojan, bez organskih primjesa i sa procentom muljevutih sastojaka manjim od 1%. Agregat za beton se permanentno kontoliše u pogledu minerološko-petrografskog

sastava, granulometrijskog sastava, vlažnosti, sadržaja čestica manjih od 0.09 i 0.02 mm, sadržaja glinovitih materijala, sadržaja zrna nepravilnog oblika, postojanosti na mraz, sadržaja trošnih zrna, otpornosti na habanje i drobljenje, specifične i zapreminske mase. Za spravljanje betona, ako bude potrebno, koristiti plastifikatore koji se dodaju betonskoj smjesi radi postizanja bolje ugradljivosti betona i kompaktnost betonske mješavine.

Kontrola kvaliteta betona vrši se uzimanjem uzoraka u fabrici betona i na mjestu ugrađivanja betona i to svakog dana i za svaki element konstrukcije koji se betonira. Uzorci se uzimaju za spravljanje serije od po 3 kocke ivica 20 cm ili od po 3 cilindra D/H=15/30cm, u fabrici betona i na mjestu ugrađivanja betona. Kocke i cilindri se njeguju i čuvaju u uslovima konstrukcije u koji je ugrađen uzorkovani beton, a ispituju se poslije 28 dana starosti.

Izvođač radova je obavezan da izradi projekat betona. Projekat betona mora biti ovjeren od strane odgovornih projekatanta. U projektu betona treba naročito propisati: uslove kvaliteta komponenti betona (agregat, cement, voda) granulometrijski sastav agregata za beton; vrstu i marku cementa; uslove kontrole kvaliteta betona i komponenti u fabrici betona; uslove spravljanja betona; uslove transporta betona od fabrike betona do gradilišta, kao i uslove transportovanja betona na gradilištu; uslove kontrole kvaliteta betona na mjestu ugrađivanja; uslove ugrađivanja betona; uslove njegovanja ugrađenog betona i planove betoniranja elemenata konstrukcije.

2.3. NAPOMENE U VEZI ODRŽAVANJA, OSMATRANJA I PREGLEDA OBJEKATA

Program održavanja konstrukcije objekta prati onaj propisan u Pravilniku o sadržini i načinu osmatranja tla i objekta u toku građenja i upotrebe, pri čemu kontrolne preglede ove konstrukcije treba sprovoditi i u skladu sa Pravilnikom o tehničkim normativima za beton i armirani beton. Tu se za predmetni objekat daje učestalost kontrolnih pregleda (u zavisnosti od tipa i vrste konstrukcije objekta i uslova sredine i eksploatacije, u cilju obezbjeđenja projektom predviđene sigurnosti i funkcionalnosti konstrukcije objekta u toku njenog vijeka eksploatacije). Ovakve kontrolne preglede treba sprovoditi kao najmanje dvostepene. Prvi stepen dvostepene kontrole čini vizuelni pregled, koji obuhvata i snimanje položaja i veličina eventualnih prslina i pukotina, kao i ostalih oštećenja bitnih za sigurnost konstrukcije, a drugi stepen čini kontrola ugiba glavnih nosećih elemenata konstrukcije pod stalnim teretom i povremenim opterećenjem. Dvostepenost se ogleda u tome da, tek ako se na osnovu prvostepenog pregleda utvrdi da je sigurnost konstrukcije smanjena u odnosu na projektovanu, treba obaviti drugostepenu kontrolu. Preglede treba da obavljaju stručna lica, koja su imenovana od strane institucije koja održava objekat. Tako, prvi stepen kontrole može obavljati i rukovodilac ili ovlašteno lice same organizacije koja održava objekte, ili njena tročlana komisija, a eventualno potrebni drugi stepen kontrole, tj. ispitivanja probnim opterećenjem mogu obavljati samo za to specijlizovane institucije.

DOO „s2plan“ ROŽAJE

Adresa: Novopazarska br. 9, Rožaje, kontakt: +382 68 764 507

Email: s2plan@outlook.com, Žiro račun: 540-1125248, ERSTE Banka a.d.

2.4. OSTALE NAPOMENE

Prilikom izvođenja radova na konstrukciji ovog objekta u svemu se pridržavati važećih propisa i pravilnika iz oblasti građenja. Na radovima izvođenja angažovati stručnog i licenciranog izvođača, koji radove može obavljati jedino uz permanentnom prisustvu kvalifikovanog i ovlašćenog stručnog nadzora.

Dopune, promjene, odstupanja niti izmene bilo kakve vrste prilikom realizacije ovog projekta konstrukcije nisu dozvoljene bez pismene saglasnosti Odgovornog projektanta konstrukcije.

U svemu što nije određeno u ovom tehničkom izveštaju, u pogledu uslova za izvođenje radova, a od značaja je za kvalitet radova, treba pravovremeno konsultovati odgovornog projektanta objekta, odnosno primjeniti odgovarajuće tehničke normative utvrdjene domaćim standardima, tehničkim propisima i drugim propisanim normativima, sa obaveznom primjenom istih.

3.0. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETA AB KONSTRUKCIJE:

Beton:

Prije početka izvođenja konstrukcija od betona i armiranog betona, izvođač radova mora izraditi projekat betona na temelju projekta konstrukcije.

Projekat betona mora sadržati:

- sastav betonskih mješavina, količine i tehničke uslove za projektovane klase betona,
- plan betoniranja, organizaciju i opremu,
- način transportovanja i ugradnje betonske mješavine,
- način njegovanja ugrađenog betona,
- program kontrole betona, uzimanje uzoraka i ispitivanje betonske mješavine i betona po partijama, itd.

Sastav betonskih mješavina:

Na temelju tehničkih uslova u projektu konstrukcije, izvođač radova, odnosno proizvođač betona, prema izabranim materijalima, dimenzijama presjeka i postotku armiranja, pristupa projektovanju sastava betonskih mješavina. Projektom konstrukcije predviđa se ugradnja betona marke MB 30 druge kategorije (BII), čiji sastav određuju prethodna ispitivanja svježe i očvrslе mase betona. Izborom količine vode, vodocementnog faktora, količine cementa, količine agregata i dodataka, izračunava se masa ili volumen sastojaka za više probnih mješavina. Ispitivanjem probnih mješavina dobija se raspon granulometriskog sastava agregata, granice varijacije vodocementnog faktora te najmanja odnosno najveća količina cementa za 1m³ betona. Nakon izrade probnih mješavina, propisane njege i dobijenih rezultata ispitivanja betona, može se izabrati sastav betona.

Plan betoniranja:

Plan betoniranja sadrži: vrstu betona i mjesto izrade, vrstu i mjesto izrade oplata i vrstu i mjesto izrade armature. Udaljenost pogona za proizvodnju betona od gradilišta i vreme trajanja transporta. Potreban broj automiksera za transport beona do gradilišta. Broj i kapacitet potrebnih sredstva za transport na gradilištu (kranovi, pumpe, pervibratori). Potrebne skele, redosljed betoniranja. Debljine ugrađivanja betona, mjesta radnih dilatacija i dr.

Skele i oplate:

Oplate i skele moraju biti konstruisane tako da mogu primiti opterećenja i uticaje koji nastaju u toku izvođenja radova. Unutrašnje stranice oplata moraju biti čiste i prema potrebi premazane zaštitnim sredstvom. Premaz opate ne smije biti štetan za beton i ne smije djelovati na promjenu boje vidljivog betona i vezu između betona i armature. U slučaju upotrebe drvene oplata, potrebno je prethodno kvašenje oplata kako nebi došlo do apsorcije vode iz betona.

Oplate i skele moraju održati tačnost dimenzija i oblika betona sve do njegovog stvrdnjavanja. Skidanje oplata vrši se pri postizanju potrebne čvrstoće betona, koja za stubove i zidove iznosi 30% propisane marke betona, a za ploče i grede 70 % propisane marke betona.

DOO „s2plan“ ROŽAJE

Adresa: Novopazarska br. 9, Rožaje, kontakt: +382 68 764 507

Email: s2plan@outlook.com, Žiro račun: 540-1125248, ERSTE Banka a.d.

Ako je betonski element za vreme skidanja oplata opterećen, čvrstoća betona mora odgovarati uslovima za marku betona određenu projektom konstrukcije.

Armatura:

Pri transportu i skladištenju armaturnih šipki i mreža ne smije doći do mehaničkih oštećenja, lomova na mjestu zavarivanja i pljavštine koja može smanjiti adheziju, a ni do gubitka oznaka i smanjenja presjeka zbog korozije. Armatura se savija i nastavlja na način određen projektom konstrukcije. Radi osiguranja projektovanog položaja tokom gradnje betona koriste se graničnici i podmetači. Prije početka betoniranja mora se izvršiti pregled armature i zapisnički utvrditi da montirana armatura zadovoljava u pogledu mehaničkih karakteristika, prečnika i broja šipki i armaturnih mreža i njihovog rasporeda te učvršćenja u oplati.

Ugradnja betona:

Beton se ugrađuje prema projektu betona. Početna temperatura svježeg betona ne smije biti niža od $+5^{\circ}\text{C}$ ni viša od $+30^{\circ}\text{C}$. Beton se mora transportovati i ubacivati u oplatu na takav način da ne dođe do segregacije betona i promjena u sastavu i svojstvima betona. Svježem betonu ne smije se naknadno dodavati voda. Visina slobodnog pada ne smije biti veća od 1,5 m. Beton se ugrađuje u slojevima maksimalne debljine 70 cm. Sledći sloj mora se ugraditi za vrijeme koje osigurava spajanje betona sa prethodnim slojem (2-3h).

Njegovanje ugradjenog betona:

Neposredno prije betoniranja, beton mora biti zaštićen od prebrzog isušivanja, visokih temperatura, vibracija i sl.

Beton se njeguje polivanjem vodom koja ne smije biti znatno hladnija od betona kako ne bi nastale površinske pukotine. Vrijeme i vrsta njege betona ovise o klimatskim uslovima i vrsti betona. Njega betona mora trajati najmanje 7 dana, odnosno do trenutka postizanja 60% predviđene marke betona.

ZAVRŠNA OCIJENA KVALITETA BETONA U KONSTRUKCIJI

Za beton kategorije BII mora se dati završna ocijena kvaliteta betona koja obuhvata:

Dokumentaciju o preuzimanju betona po partijama

Mišljenje o kvaliteti ugradjenog betona, koje se daje na osnovu vizuelnog pregleda konstrukcije i pregleda dokumentacije o gradnji.

Na temelju završne ocjene kvaliteta betona u konstrukciji, dokazuje se sigurnost i trajnost konstrukcije ili traži naknadni dokaz kvalitete betona.

DOO „s2plan“ ROŽAJE**Adresa: Novopazarska br. 9, Rožaje, kontakt: +382 68 764 507****Email: s2plan@outlook.com, Žiro račun: 540-1125248, ERSTE Banka a.d.****KROVNA KONSTRUKCIJA****II. ANALIZA OPTEREĆENJA**

ugao nagiba krovnih ravni

$\alpha = 22^{\circ}$

razmak između rogova

$t = 0.7 \text{ m}^1$

Pos : krovni pokrivač sa konstrukcijom**1. Stalna opterećenja**

Slojevi pokrova	spec.težina	debljina	težina	
Plastificirani lim	0.08 kN/m ²	0.55 mm	0.04	kN/m ²
Letve 3/5	0.0014 kN/m ¹	2.82 m ¹	0.004	kN/m ¹
Kontra letve 3/5	0.0014 kN/m ¹	2.82 m ¹	0.004	kN/m ¹
Hidroizolacija	6.5 kN/m ²	0.024 m ²	0.156	kN/m ²
Krovna konstrukcija	0.1 kN/m ²	1 m ²	0.100	kN/m ²
Termoizolacija	1.0 kN/m ³	0.14	0.140	kN/m ²
Daske	0.0027 kN/m ¹	2.4	0.006	kN/m ¹
Stalno ukupno :			0.45	kN/m ²

2. Promenljiva opterećenja :

Snijeg - osnovno	N.V.	H= 663	m1	mjesto :	Berane	
S =	0,75+	(H-400) /500				kN/m ²
S =	0,75+	(663-400)/500			1.28	kN/m ²
S _{/2} =					0.64	kN/m ²

DOO „s2plan“ ROŽAJE**Adresa: Novopazarska br. 9, Rožaje, kontakt: +382 68 764 507****Email: s2plan@outlook.com, Žiro račun: 540-1125248, ERSTE Banka a.d.****ARMIRANO BETONSKA KONSTRUKCIJA****III. STALNO OPTEREĆENJE****Pos : + 100**

Površinsko opterećenje				stalno		korisno
	materijal	debljina (m)	γ - zap.tež.	opterećenje		opterećenje
	Termo izolacija	0.05	3.00	0.15		
	AB ploča	0.20	25.00	5.0		
	Malter	0.02	22.00	0.4		
	Spušteni plafon			0.50		
				Ukupno :	1.09	0.75
					kN/m²	

Stalno opterećenje od zidova giter blokom :

- a) Debljine d=25cm ; 25kom/m²; 6,8kg/kom- 170kg/m=1,7kN/m za h=1m
- b) Debljine d=19cm ; 20kom/m²; 6,8kg/kom – 140kg/m=1,4kN/m za h=1m
- c) Malter obostrano 1,5cm – 19 kN/m³ - 0,57 kN/m

Dodatno korisno opterećenje, od pregradnih zidova (Δp) Opterećenja laganih neopterećenih pregradnih zidova(opterećenje zida ≤ 5 kN/m dužine zida) mogu se pojednostavljeno uzeti u obzir prema DIN 1055-3(3) kao ravnomjerno raspoređen dodatak korisnom opterećenju vrijednosti od 0,8kn/m².

DOO „s2plan“ ROŽAJE

Adresa: Novopazarska br. 9, Rožaje, kontakt: +382 68 764 507

Email: s2plan@outlook.com, Žiro račun: 540-1125248, ERSTE Banka a.d.

STEPENIŠTE

IV. STALNO OPTEREĆENJE

Pos : podest

Površinsko opterećenje				stalno		korisno	
slojevi poda	materijal	debljina (m)	γ - zap.tež.	opterećenje		opterećenje	
	Obliga podesta / ker.ploče /	0.03	28.00	0.70	kN/m2	JUS U.C7.121 za	javne prostorije
	Cementni estrih	0.05	22.00	1.1			
	AB ploča	0.14	25.00	3.50			
	Malter	0.02	22.00	0.44			
				Ukupno :	2.24	kN/m2	3.00

Napomena:

Sopstvenu težinu elemenata konstrukcije računski program " Tower 7.0 " sam zaračunava

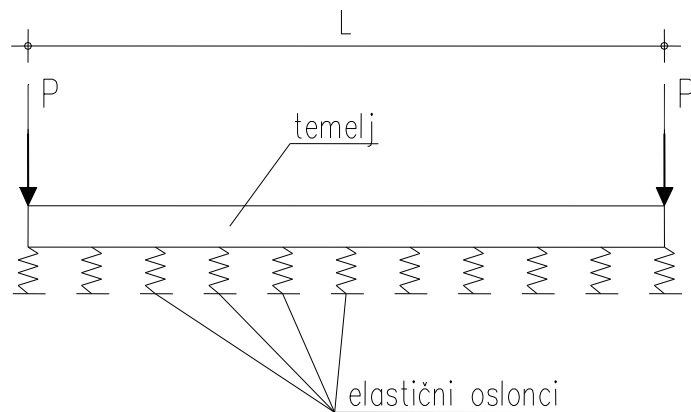
Pos : Stepenište

Površinsko opterećenje				stalno		korisno	
slojevi poda	materijal	debljina (m)	γ - zap.tež.	opterećenje		opterećenje	
	Obloga čela 0,16+0,3)0,02/0,3	0.03	11.00	0.34	kN/m2	JUS U.C7.121 za	javne prostorije
	Obloga gazišta 0,16*0,3/2*1/0,3	0.08	11.00	0.88			
	AB ploča	0.14	25.00	3.50			
	Malter	0.02	22.00	0.44			
				Ukupno :	1.66	kN/m2	3.00

5.0. OSNOVNI PODACI O MODELU

5.1. PRORAČUN KOEFICIJENTA POSTELJICE TLA

Obzirom na deformabilnost tla i činjenice da temeljna konstrukcija nije apsolutna kruta, proračun temeljne konstrukcije zasniva se na simulirano tlo preko elastičnih oslonaca. Elastični oslonci definisani su koeficijentom posteljice tla ,koji predstavlja odnos napona u tlu , σ_z^{stv} , i istovremene deformacije , odnosno sleganja,tla.



Usvojeno : $\sigma_z = 200,00 \text{ kn/m}^3$

DOO „s2plan“ ROŽAJE

Adresa: Novopazarska br. 9, Rožaje, kontakt: +382 68 764 507

Email: s2plan@outlook.com, Žiro račun: 540-1125248, ERSTE Banka a.d.

5.2. SEIZMIČKO OPTEREĆENJE

Seizmičko opterećenje u S_x i S_y pravcu:

Za seizmički proračun uzeti su sledeći parametri

Kategorija objekta I

Kategorija tla II

Seizmička zona lokacije VIII

Faktor masa $g = 1.0$ i $P = 0.5$

Pregled opterećenja i kombinacije opterećenja na koju je konstrukcija proračunata

Opterećenja:

stalno opterećenje

korisno

povremeno snijeg

pritisak tla

seizmicko u X pravcu S_x

seizmicko u Y pravcu S_y

Projektni seizmički parametri za proračune seizmičkih sila dati su u tabeli.

Karakteristike zone terena	Povratni period t (god)	Maksimalno ubrzanje tla a_{max}	Seizmički koeficijent
Konkretna mikro lokacija	50	/	/
leži u zoni 8^0 seizmičkog intenziteta	100	/	0,05
po skali MCS	200	/	/

5.2.1 OKVIRNE KONSTRUKCIJE

Član 60.

Razmak poprečne armature uzengija u grednim nosačima ne sme biti veći 20 cm dok se u blizini čvorova, na dužini od 0.2 od raspona, razmak uzengija dvostruko smanjuje. Zatvaranje uzengija vrši se preklopom po čitavoj dužini kraće strane.

Član 61.

Stubovi se projektuju tako da je odnos uvek:

$$\frac{\sigma_0}{\beta_B} \leq 0.35, \quad \sigma_0 = \frac{P}{F}, \quad \beta_B = 0,70 \beta$$

P – aksijalna sila od gravitacionog opterećenja

F – površina preseka stuba

β_k – čvrstoća kocke

Član 62.

Razmak poprečne armature, uzengija u stubovima ne smije biti veći od 15 cm, dok se u blizini čvorova, na dužini koja je jednaka navedenoj od sledećih vrednosti:

1.5 puta veće dimenzije poprečnog preseka ,

1/6 visine stuba

40 cm

Razmak uzengija dvostruko se smanjuje. Uzengije u stubovima zatvaraju se preklopom po čitavoj dužini kraće strane.

Član 73.

Dijafragme se projektuju tako da je odnos $\frac{\sigma_0}{\beta_B} \leq 0.20$, gde je:

P - aksijalna sila usled vertikalnog opterećenja u stubu,

F – površina preseka dijafragme

β_B – $0,7 \beta_k$ (čvrstoće kocke)

DOO „s2plan“ ROŽAJE

Adresa: Novopazarska br. 9, Rožaje, kontakt: +382 68 764 507

Email: s2plan@outlook.com, Žiro račun: 540-1125248, ERSTE Banka a.d.

6. PRORAČUN I DIMENZIONISANJE KONSTRUKCIJE OBJEKAT 3 (TOWER 7)

Sadržaj

Osnovni podaci o modelu	2
Ulazni podaci	
Ulazni podaci - Konstrukcija	3
Ulazni podaci - Opterećenje	26
Rezultati	
Modalna analiza	49
Seizmički proračun	50
Statički proračun	51
Dimenzionisanje (beton)	72

Osnovni podaci o modelu

Datoteka: Krov.twp
Datum proračuna: 11.4.2022

Način proračuna: 3D model

- ☒ Teorija I-og reda ☒ Modalna analiza ☐ Stabilnost
☐ Teorija II-og reda ☒ Seizmički proračun ☐ Faze građenja
☐ Nelinearan proračun

Veličina modela

Broj čvorova: 34357
Broj pločastih elemenata: 35023
Broj grednih elemenata: 7283
Broj graničnih elemenata: 4860
Broj osnovnih slučajeva opterećenja: 5
Broj kombinacija opterećenja: 24

Jedinice mera

Dužina: m [cm,mm]
Sila: kN
Temperatura: Celsius

Ulazni podaci - Konstrukcija

Šema nivoa

Naziv	z [m]	h [m]
	4.65	1.15
poz100	3.50	5.35

Naziv	z [m]	h [m]
	-1.85	

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	Drvo - cetinari - masivno	1.000e+7	0.20	5.00	1.000e-5	1.000e+7	0.20

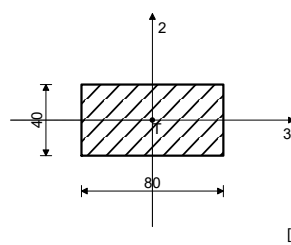
Setovi ploča

No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m ²]	G[kN/m ²]	α
<1>	0.200	0.100	1	Tanka ploča	Izotropna			
<2>	0.025	0.013	2	Tanka ploča	Izotropna			

Setovi greda

Set: 1 Presek: b/d=80/40, Fiktivna ekscentričnost

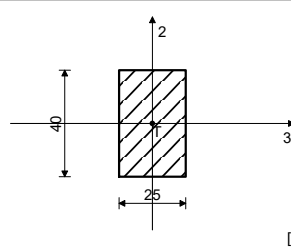
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	3.200e-1	2.667e-1	2.667e-1	1.172e-2	1.707e-2	4.267e-3



[cm]

Set: 2 Presek: b/d=25/40, Fiktivna ekscentričnost

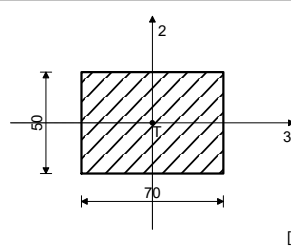
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	1.000e-1	8.333e-2	8.333e-2	1.273e-3	5.208e-4	1.333e-3



[cm]

Set: 3 Presek: b/d=70/50, Fiktivna ekscentričnost

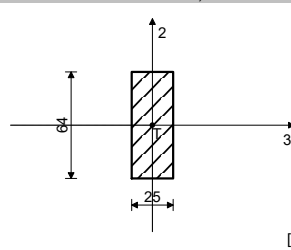
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	3.500e-1	2.917e-1	2.917e-1	1.633e-2	1.429e-2	7.292e-3



[cm]

Set: 4 Presek: b/d=25/64, Fiktivna ekscentričnost

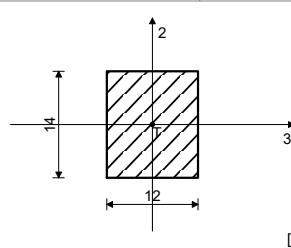
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	1.600e-1	1.333e-1	1.333e-1	2.515e-3	8.333e-4	5.461e-3



[cm]

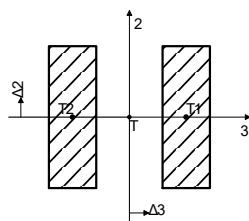
Set: 5 Presek: b/d=12/14, Fiktivna ekscentričnost

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

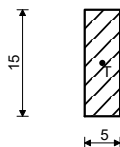


[cm]

Set: 6 Presek: 2xb/d=5/15, Fiktivna ekscentričnost



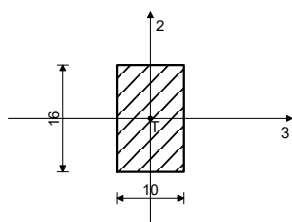
Mat.		A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Drvo - cetina...		1.500e-2	1.250e-2	1.250e-2	9.878e-6	5.712e-5	2.812e-5
No	Presek	Δ3 [cm]		Δ2 [cm]	α		Mat.
1	b/d=5/15	6.00		0.00	0.00		2
2	b/d=5/15	-6.00		0.00	0.00		2



b/d=5/15

[cm]

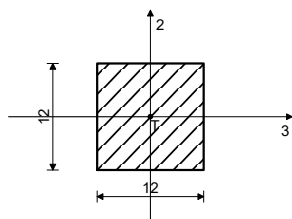
Set: 7 Presek: b/d=10/16, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Drvo - cetina...	1.600e-2	1.333e-2	1.333e-2	3.260e-5	1.333e-5	3.413e-5

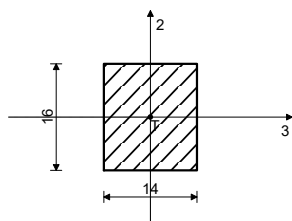
Set: 8 Presek: b/d=12/12, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

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

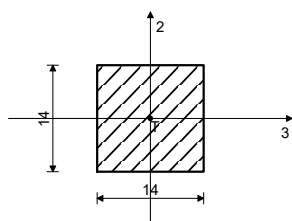
Set: 9 Presek: b/d=14/16, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

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

Set: 10 Presek: b/d=14/14, Fiktivna ekscentričnost

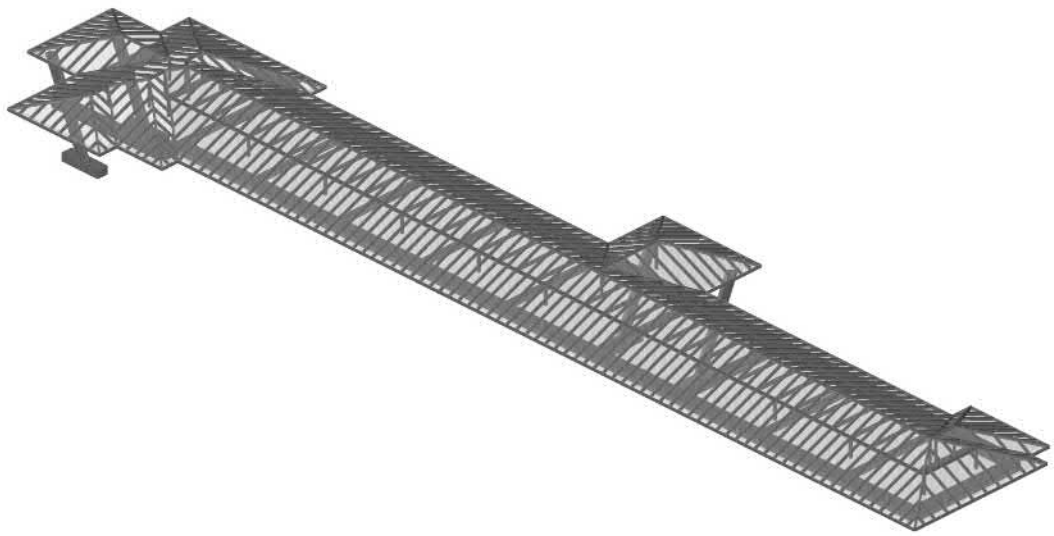


[cm]

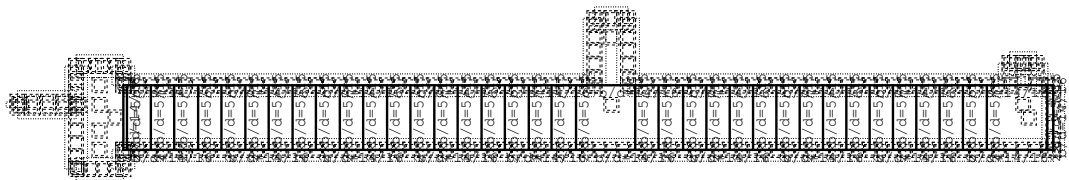
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Drvo - cetina...	1.960e-2	1.633e-2	1.633e-2	5.410e-5	3.201e-5	3.201e-5

Setovi linijskih oslonaca

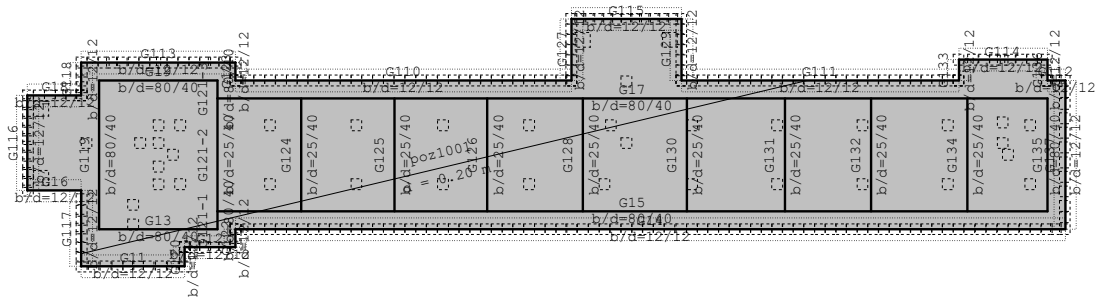
Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	Tlo [m]
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10		1.000
2	2.000e+4	2.000e+4	2.000e+4		1.000



Izometrija



Nivo: [4.65 m]



Nivo: poz100 [3.50 m]

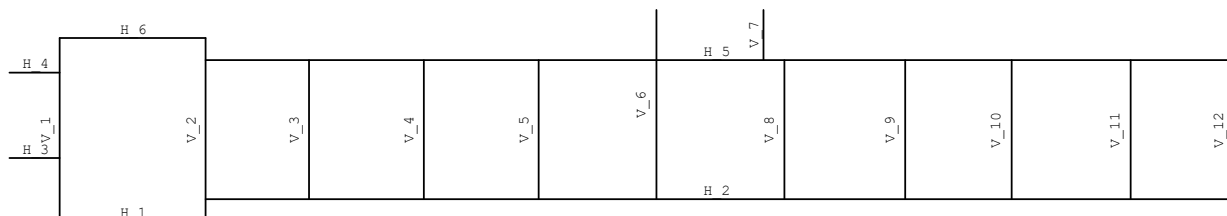
TT2
b/d=70/50

TT1
b/d=70/50

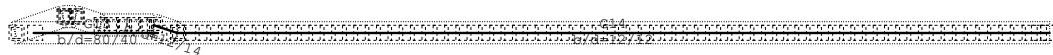
TT3
b/d=70/50

TT4
b/d=70/50

Nivo: [-1.85 m]



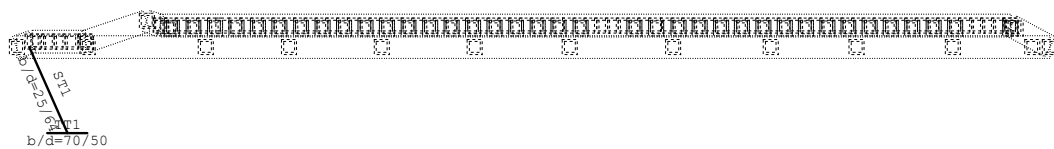
Dispozicija ramova



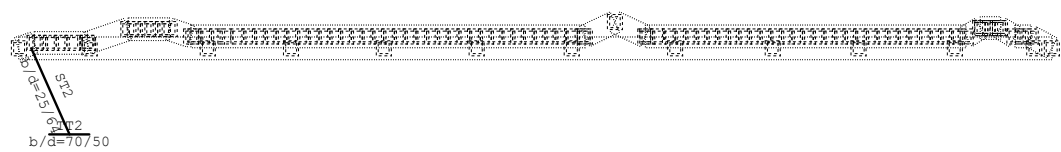
Ram: H 1



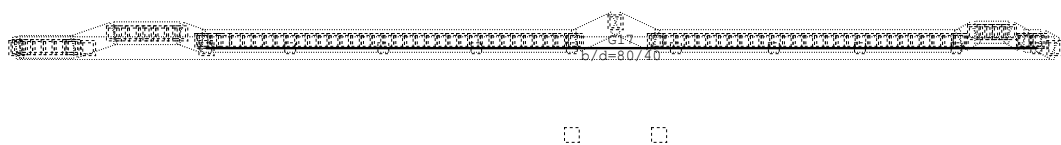
Ram: H_2



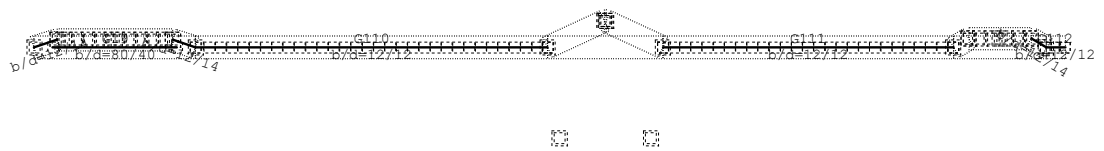
Ram: H_3



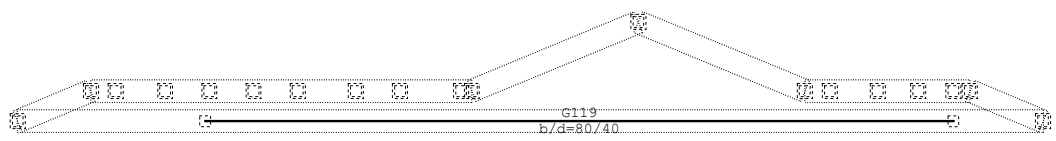
Ram: H 4



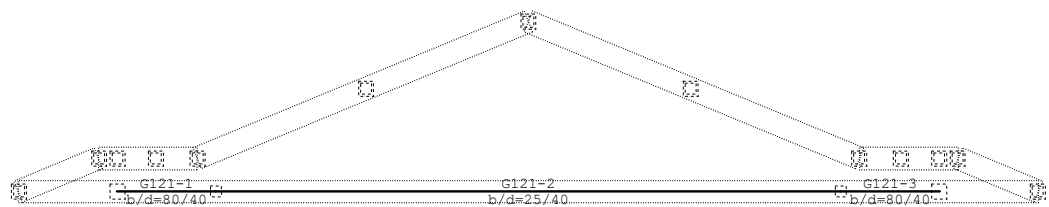
Ram: H 5



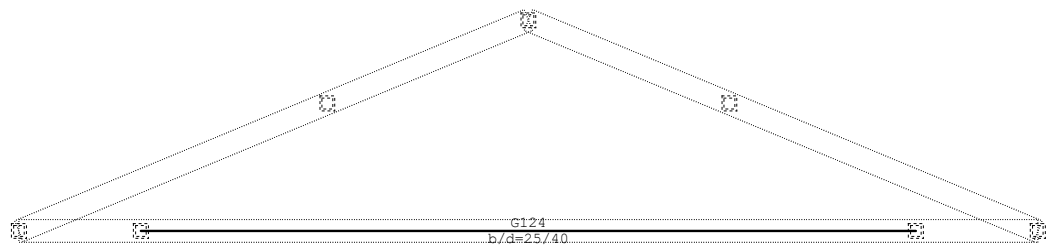
Ram: H 6



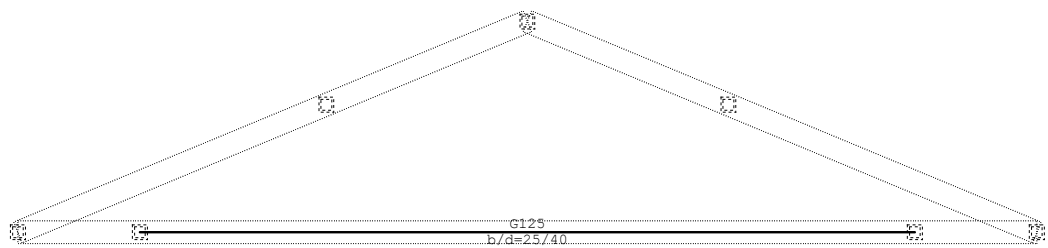
Ram: V 1



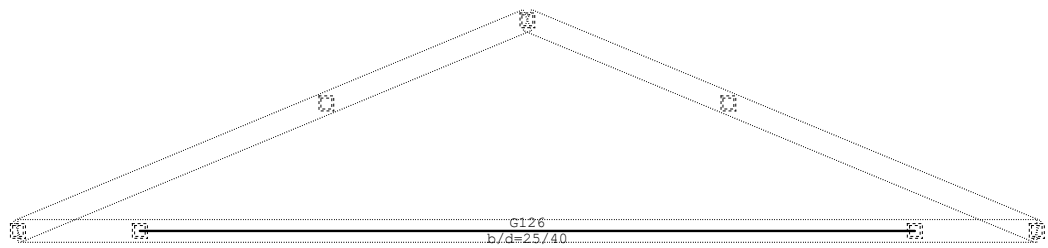
Ram: V 2



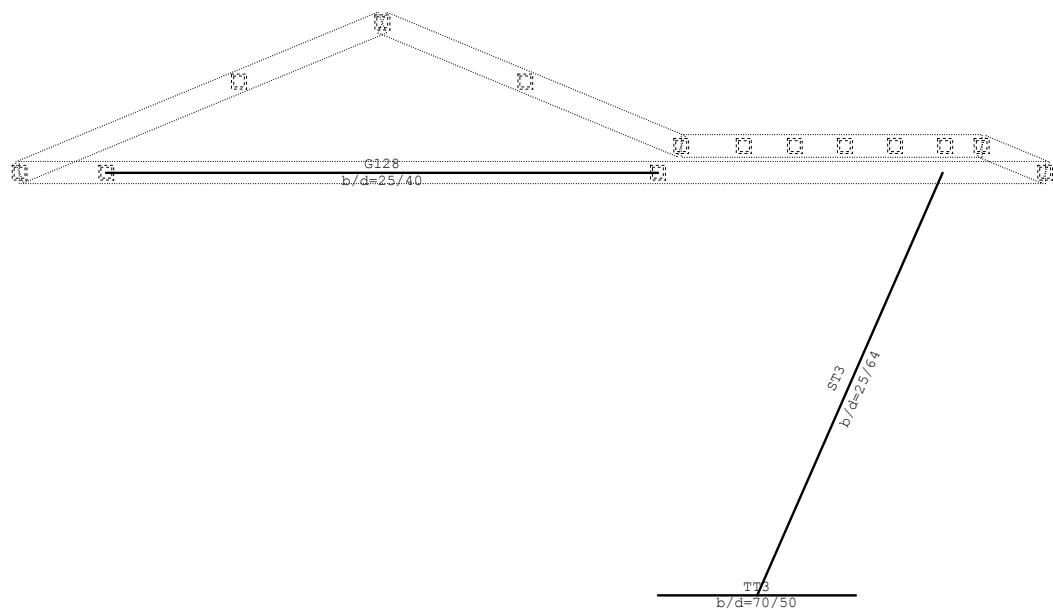
Ram: V 3



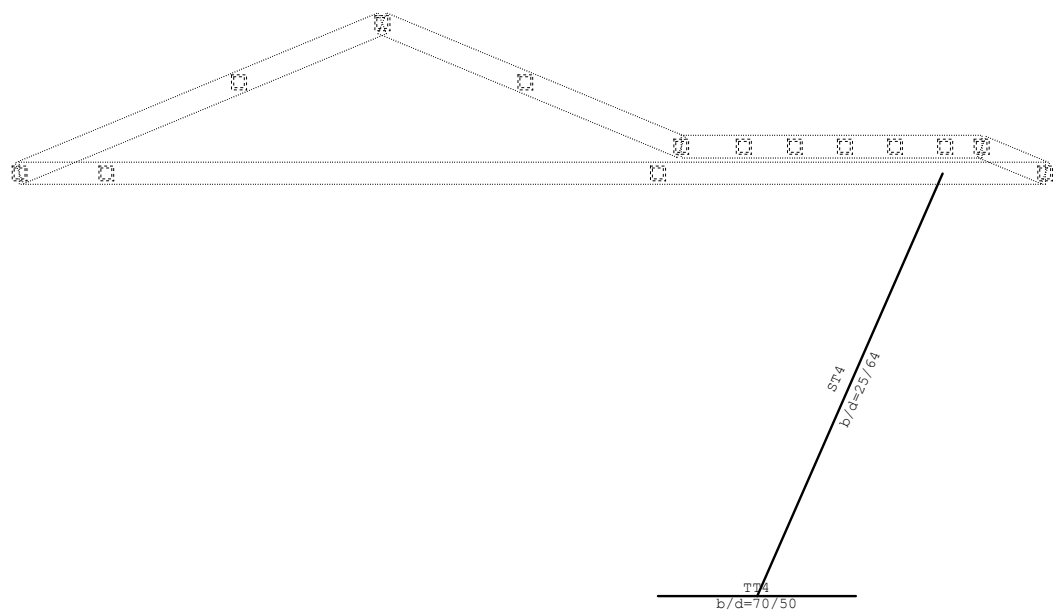
Ram: V 4



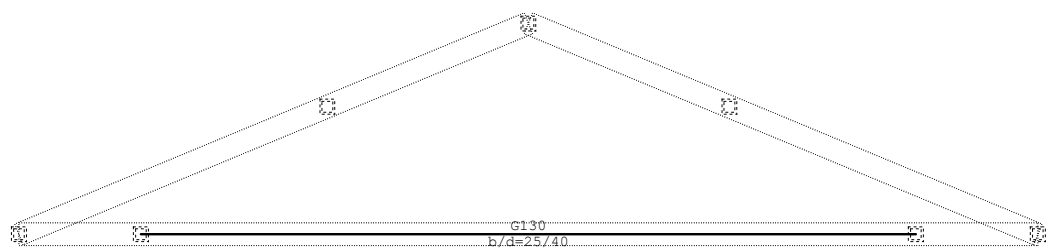
Ram: V 5



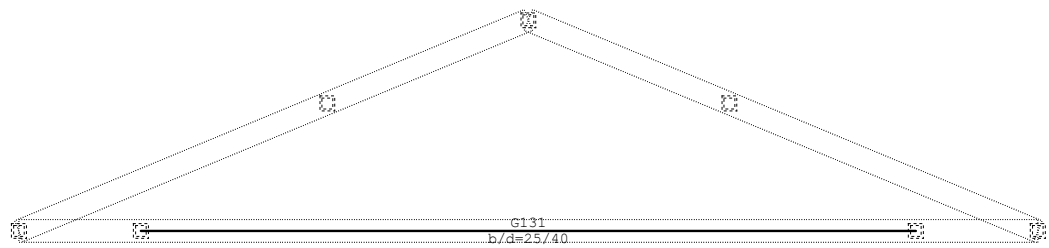
Ram: V 6



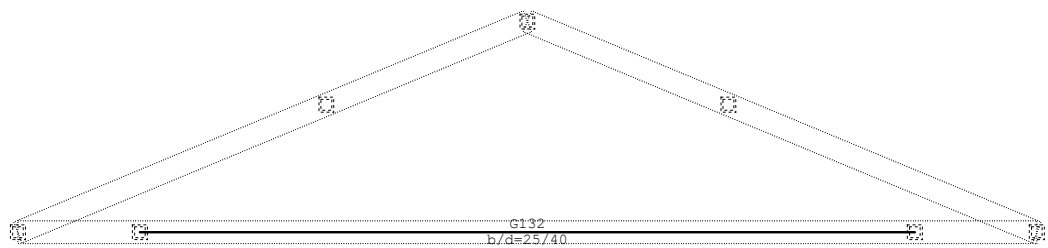
Ram: V 7



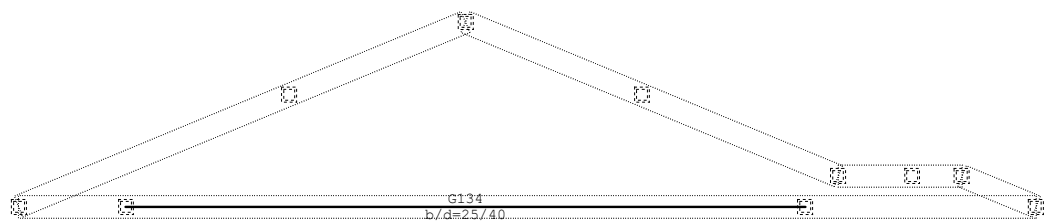
Ram: V 8



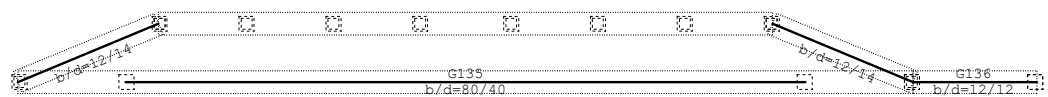
Ram: V 9



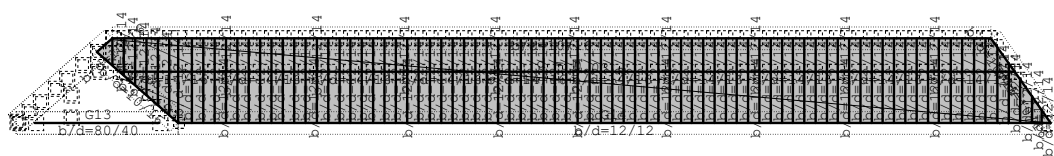
Ram: V 10

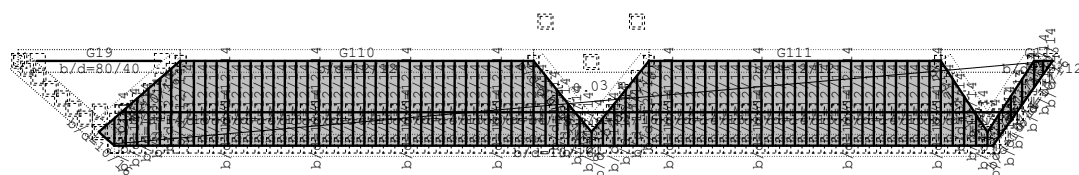


Ram: V 11

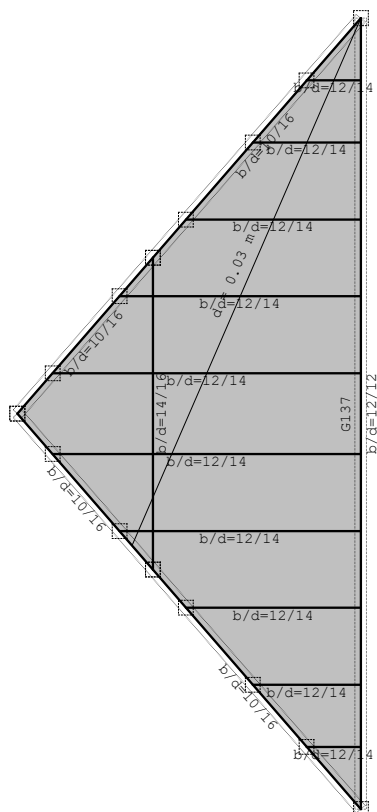


Ram: V 12

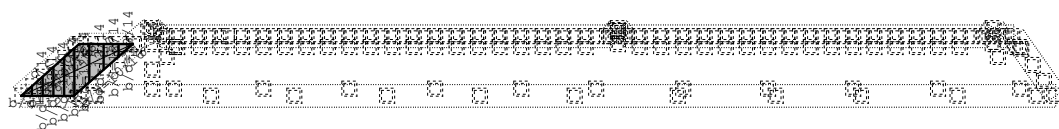




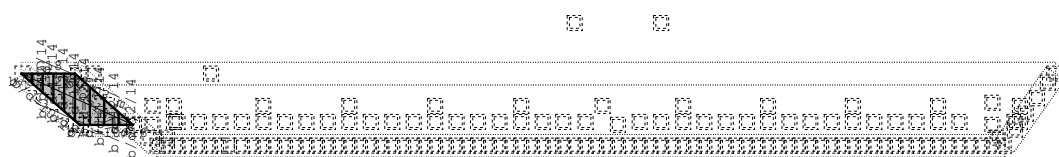
Pogled: Krovna ravan 2



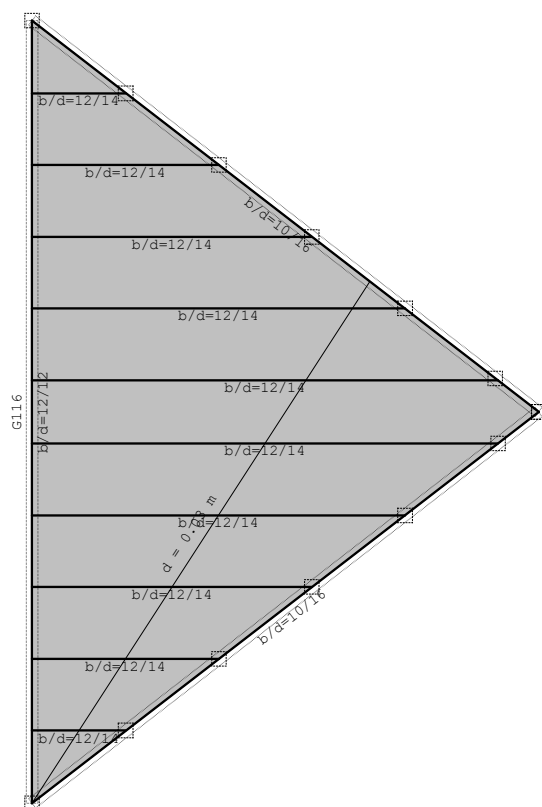
Pogled: Krovna ravan 3



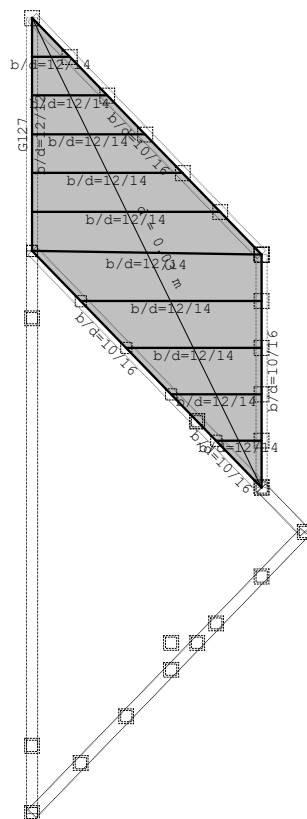
Pogled: Krovna ravan 4



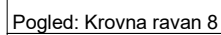
Pogled: Krovna ravan 5

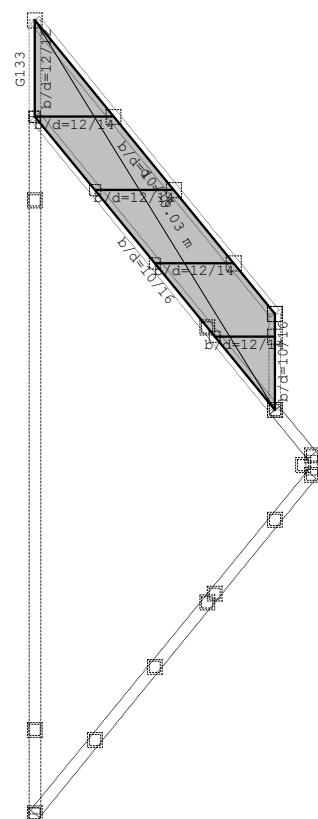


Pogled: Krovna ravan 6

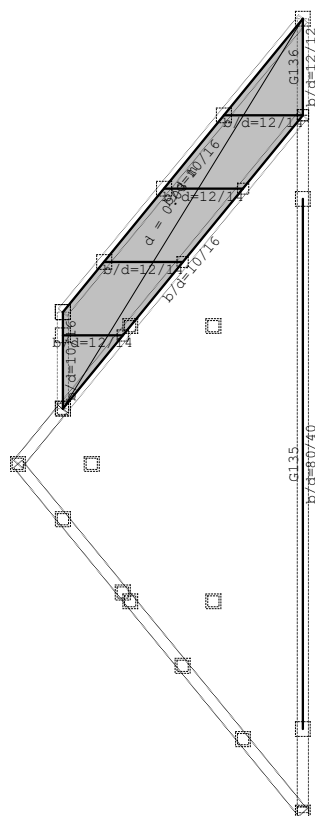


Pogled: Krovna ravan 7

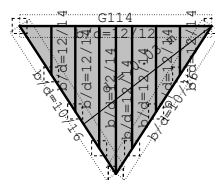
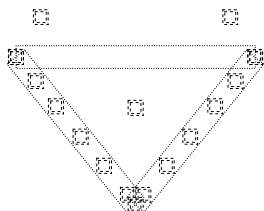




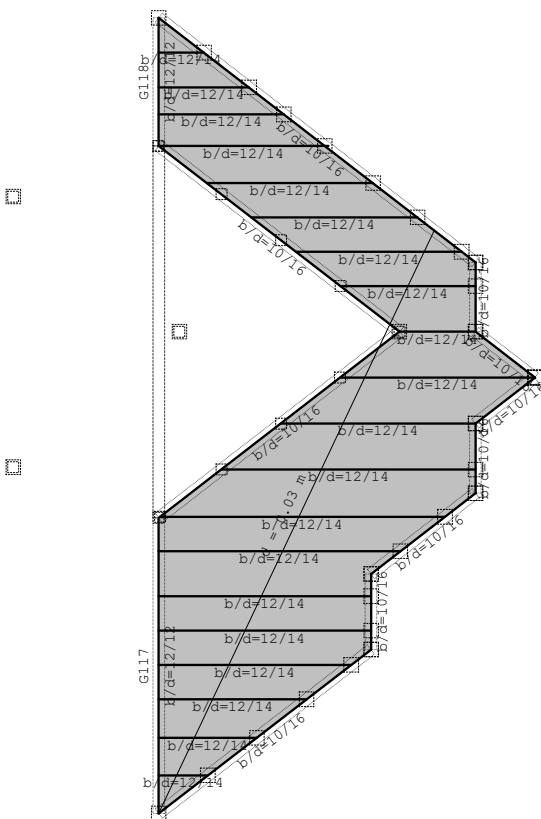
Pogled: Krovna ravan 10



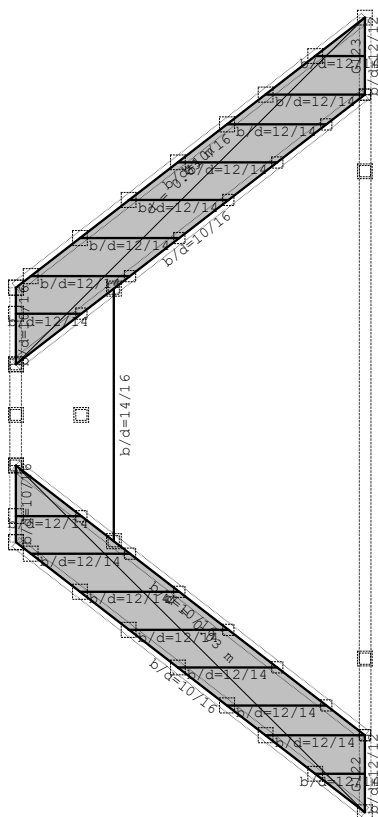
Pogled: Krovna ravan 11



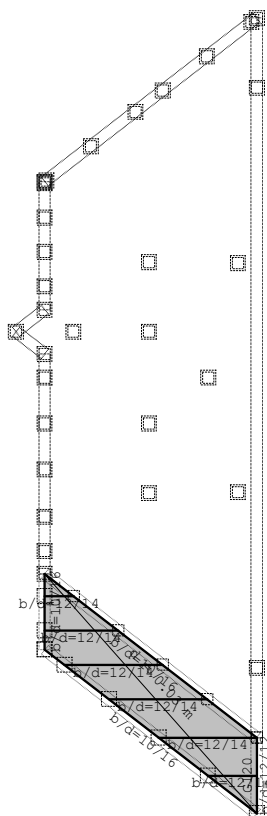
Pogled: Krovna ravan 12



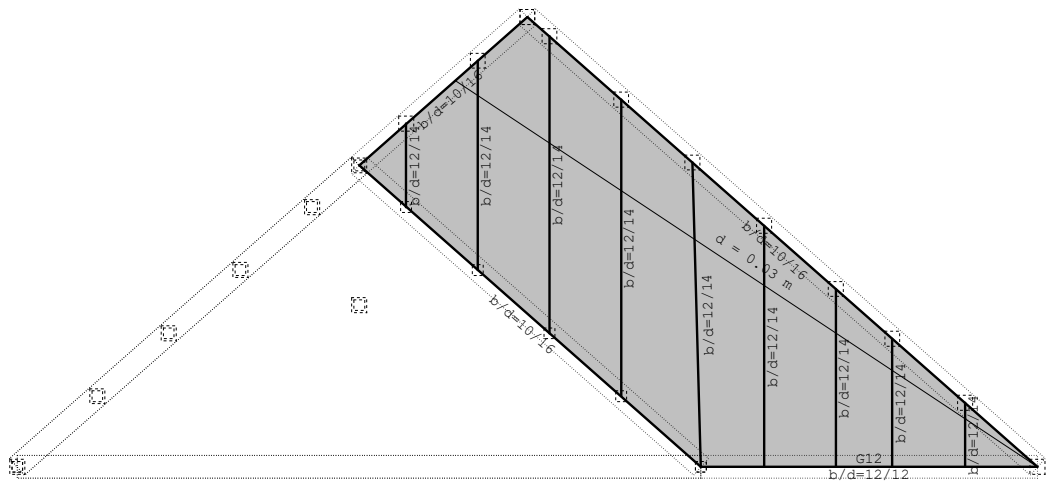
Pogled: Krovna ravan 13



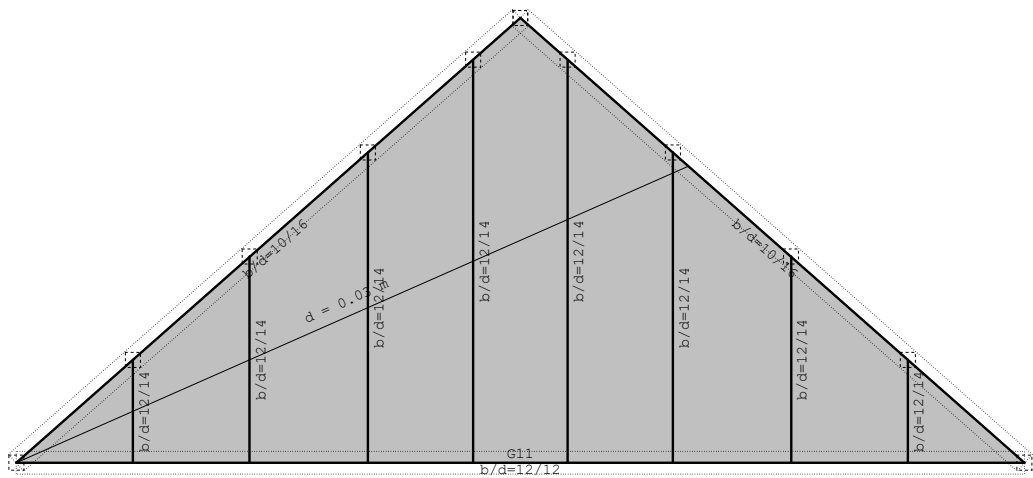
Pogled: Krovna ravan 14



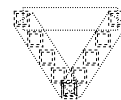
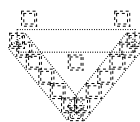
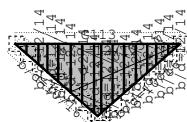
Pogled: Krovna ravan 15



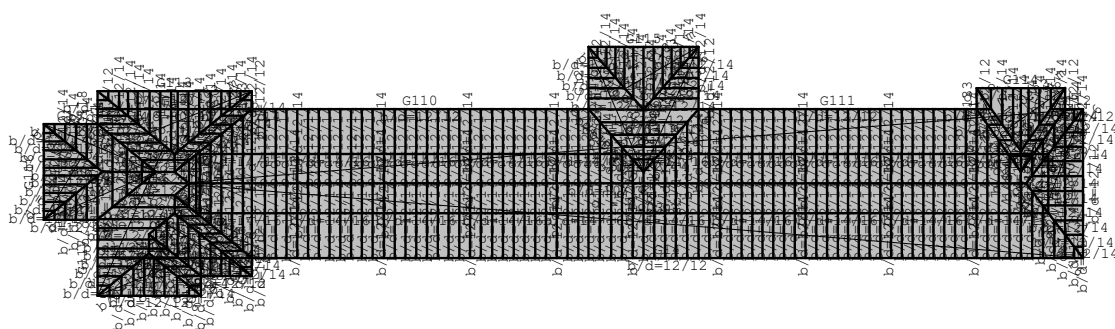
Pogled: Krovna ravan 16



Pogled: Krovna ravan 17



Pogled: Krovna ravan 18

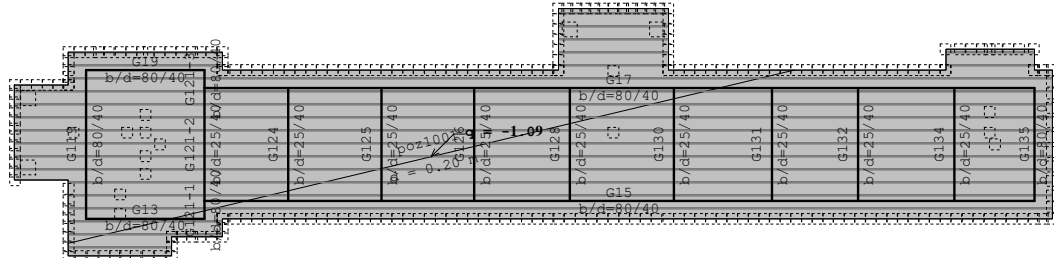


Pogled: Krovna ravan

Lista slučajeva opterećenja

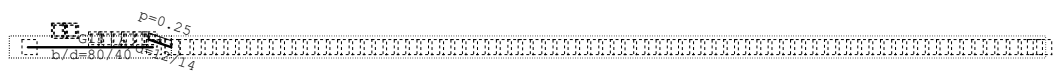
LC	Naziv	pX [kN]	pY [kN]	pZ [kN]
1	Stalno (g)	0.00	0.00	-5554.63
2	Korisno	0.00	0.00	-477.96
3	Snijeg	0.00	0.00	-1725.71
4	Sx	369.25	0.00	0.00
5	Sy	0.00	369.25	0.00
6	Komb.: 1.3xI+1.5xII+1.3xIII	0.00	0.00	-10181.4
7	Komb.: I+1.5xII+1.3xIII	0.00	0.00	-8514.98
8	Komb.: 1.6xI+1.8xII	0.00	0.00	-9747.73
9	Komb.: 1.3xI+0.65xII-1.3xV	-0.00	-480.03	-7531.69
10	Komb.: 1.3xI+0.65xII-1.3xIV	-480.03	0.00	-7531.69
11	Komb.: 1.3xI+0.65xII+1.3xIV	480.03	0.00	-7531.69
12	Komb.: 1.3xI+0.65xII+1.3xV	0.00	480.03	-7531.69
13	Komb.: I+0.65xII-1.3xV	-0.00	-480.03	-5865.30
14	Komb.: I+0.65xII+1.3xV	0.00	480.03	-5865.30
15	Komb.: I+0.65xII+1.3xIV	480.03	0.00	-5865.30
16	Komb.: I+0.65xII-1.3xIV	-480.03	0.00	-5865.30
17	Komb.: I+1.8xII	0.00	0.00	-6414.95
18	Komb.: 1.3xI-1.3xIV	-480.03	0.00	-7221.02
19	Komb.: 1.3xI+1.3xIV	480.03	0.00	-7221.02
20	Komb.: 1.3xI+1.3xIII	0.00	0.00	-9464.43
21	Komb.: 1.3xI-1.3xV	-0.00	-480.03	-7221.02
22	Komb.: 1.3xI+1.3xV	0.00	480.03	-7221.02
23	Komb.: I+1.3xIV	480.03	0.00	-5554.63
24	Komb.: I+1.3xV	0.00	480.03	-5554.63
25	Komb.: I+1.3xIII	0.00	0.00	-7798.05
26	Komb.: I-1.3xV	-0.00	-480.03	-5554.63
27	Komb.: I-1.3xIV	-480.03	0.00	-5554.63
28	Komb.: 1.6xI	0.00	0.00	-8887.40
29	Komb.: I	0.00	0.00	-5554.63

Opt. 1: Stalno (g)



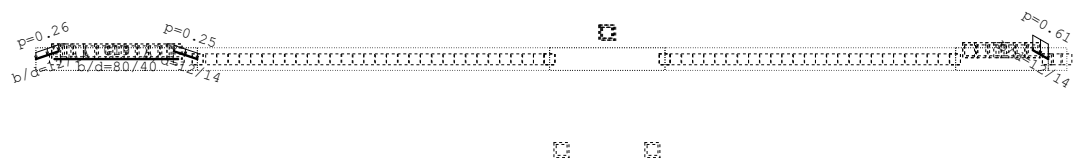
Nivo: poz100 [3.50 m]

Opt. 1: Stalno (g)



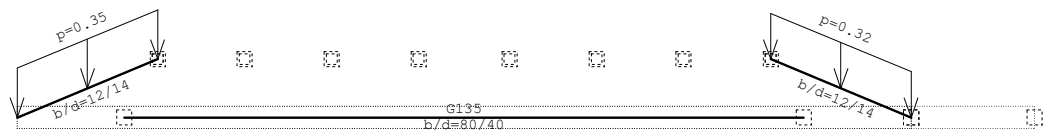
Ram: H 1

Opt. 1: Stalno (g)



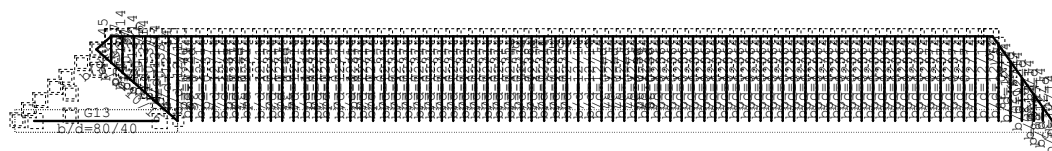
Ram: H 6

Opt. 1: Stalno (g)



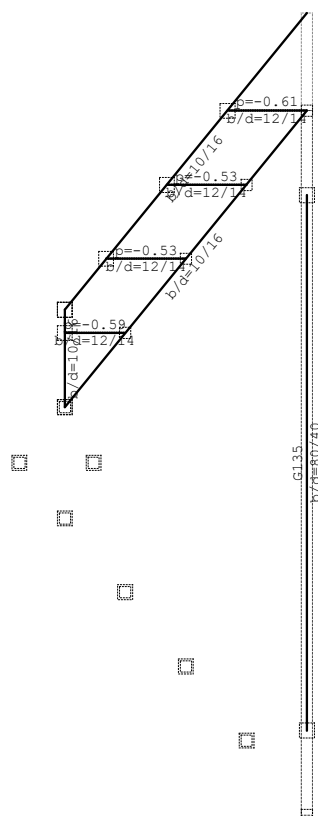
Ram: V 12

Opt. 1: Stalno (g)



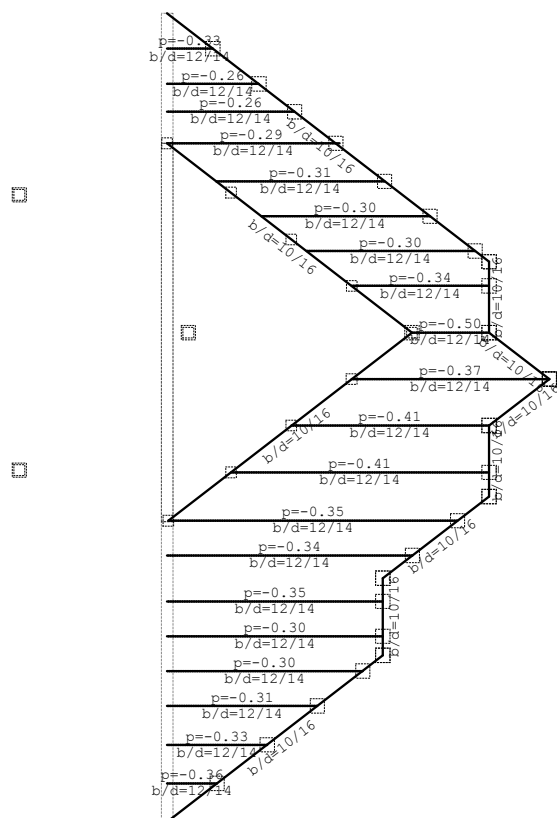
Pogled: Krovna ravan 1

Opt. 1: Stalno (g)	
--------------------	--



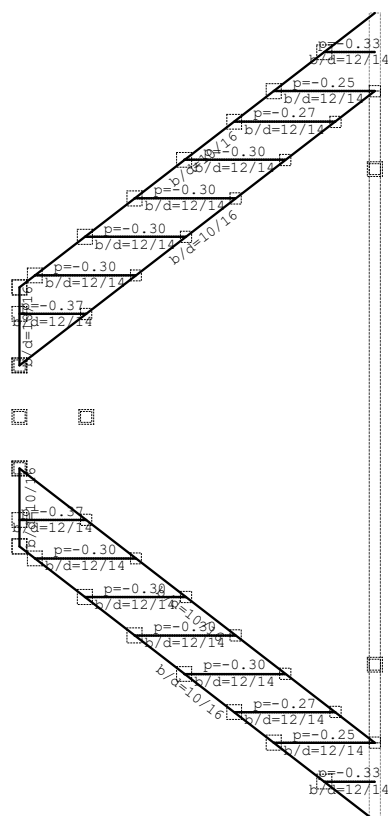
Pogled: Krovna ravan 11

Opt. 1: Stalno (g)	
--------------------	--

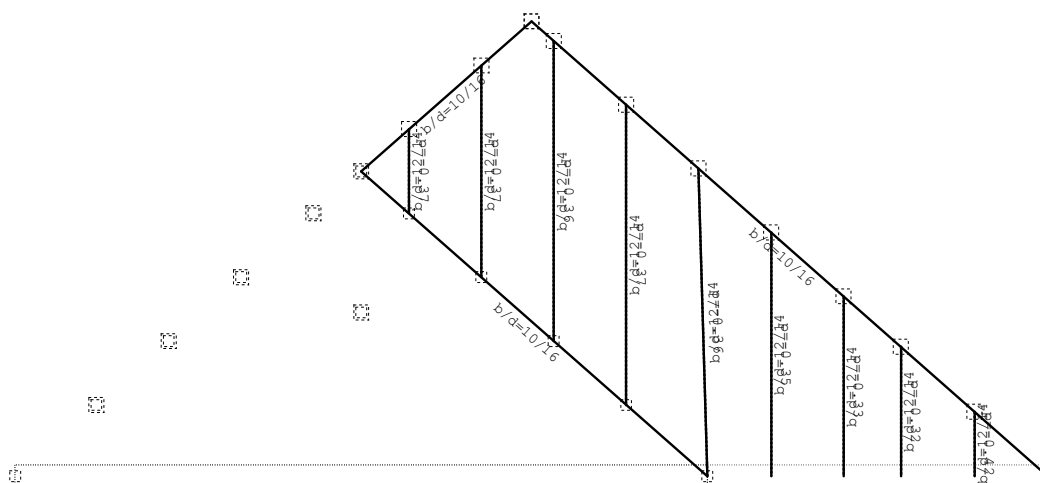


Pogled: Krovna ravan 13

Opt. 1: Stalno (g)

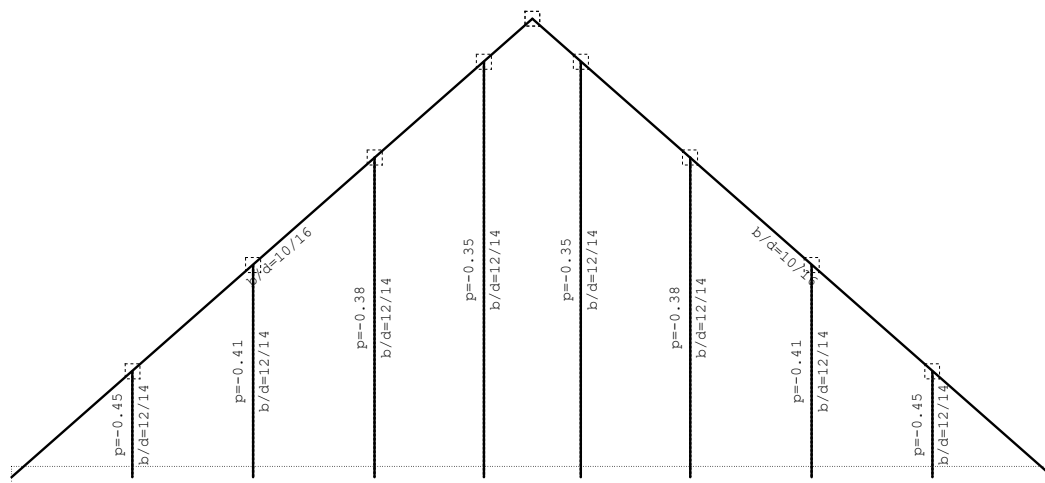


Pogled: Krovna ravan 14
Opt. 1: Stalno (g)



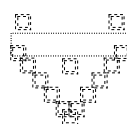
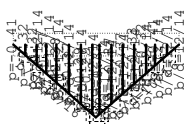
Pogled: Krovna ravan 16

Opt. 1: Stalno (g)



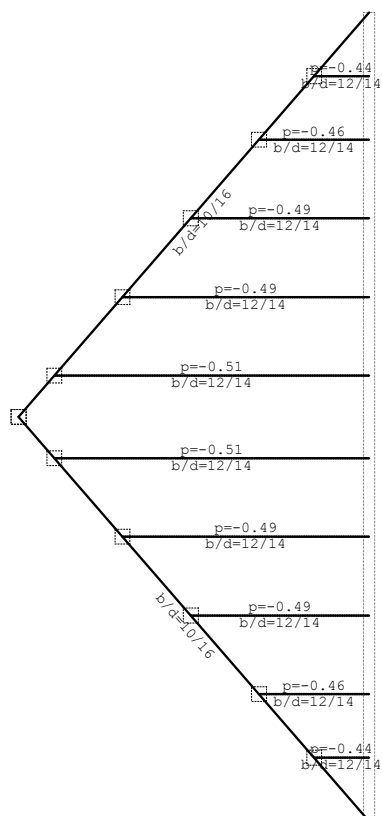
Pogled: Krovna ravan 17

Opt. 1: Stalno (g)



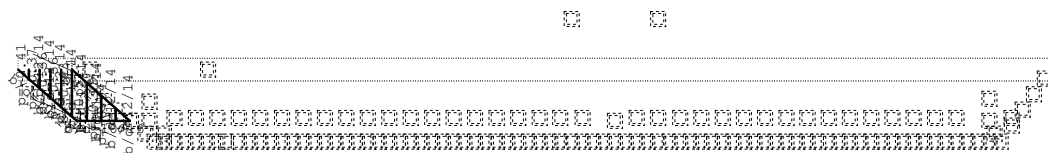
Pogled: Krovna ravan 18

Opt. 1: Stalno (g)



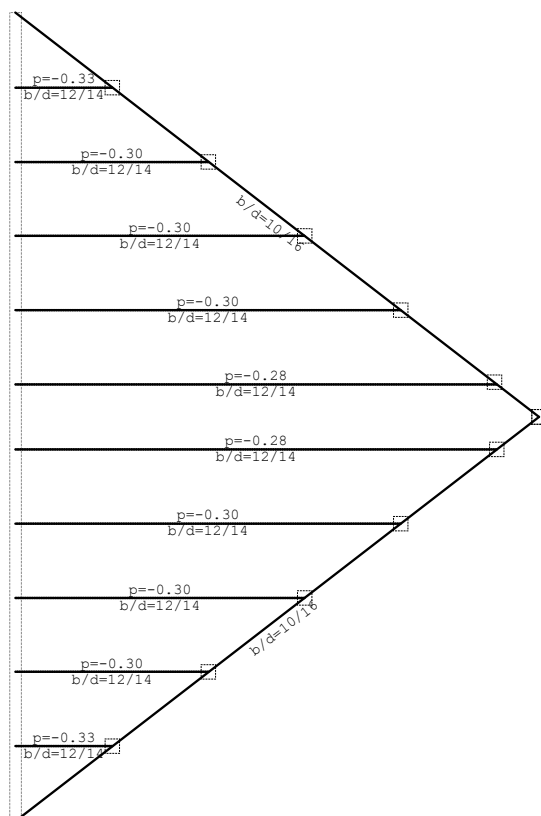
Pogled: Krovna ravan 3

Opt. 1: Stalno (g)



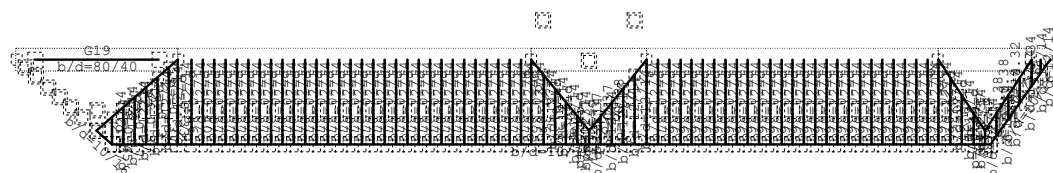
Pogled: Krovna ravan 5

Opt. 1: Stalno (g)



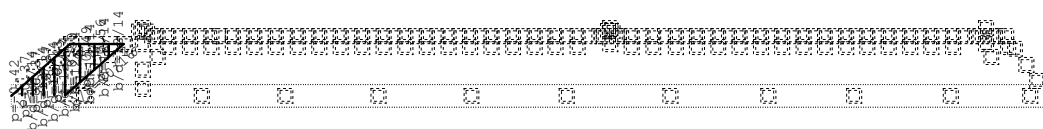
Pogled: Krovna ravan 6

Opt. 1: Stalno (g)



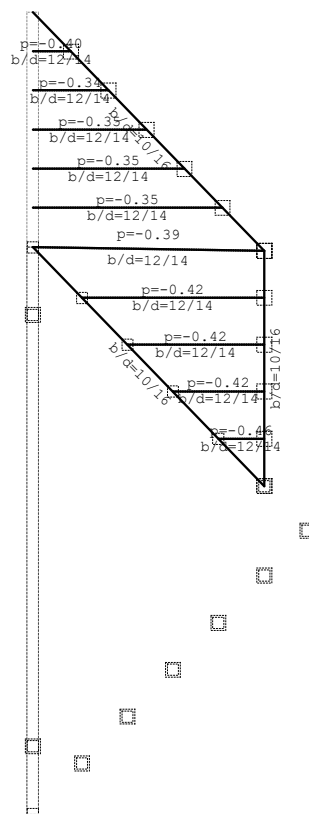
Pogled: Krovna ravan 2

Opt. 1: Stalno (g)

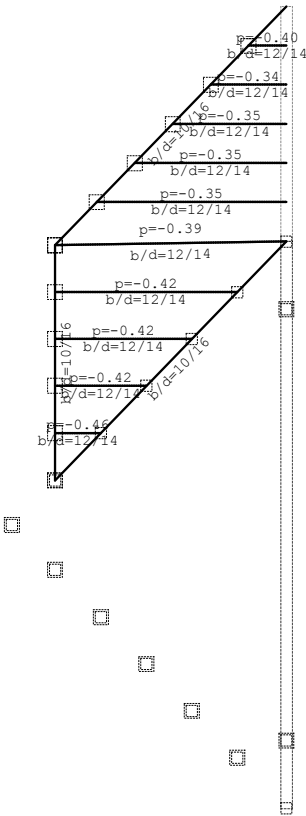


Pogled: Krovna ravan 4

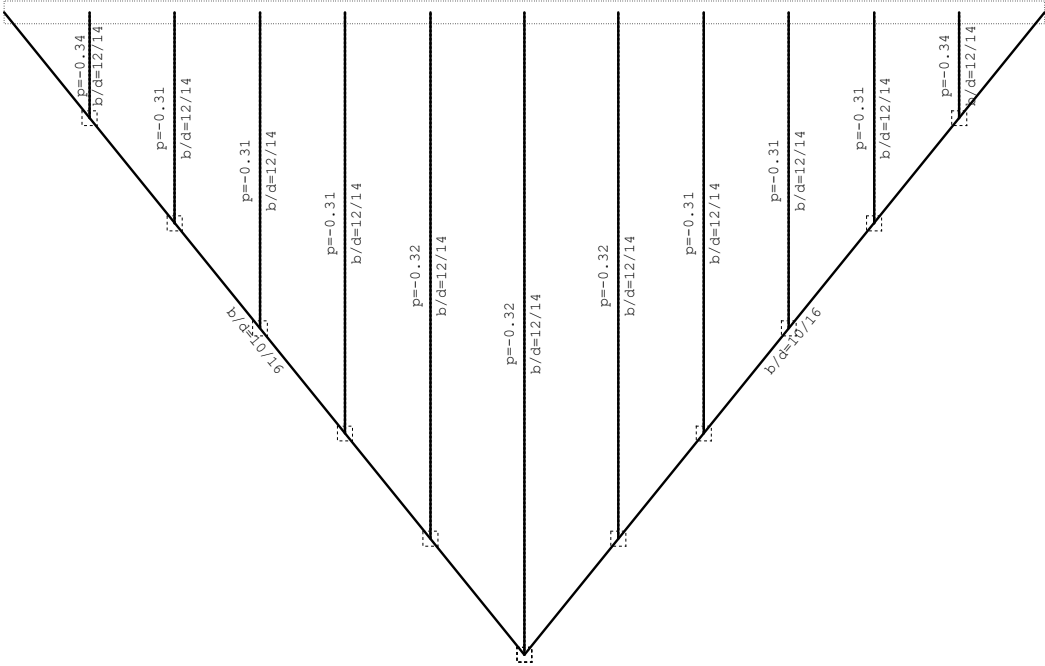
Opt. 1: Stalno (g)



Pogled: Krovna ravan 7

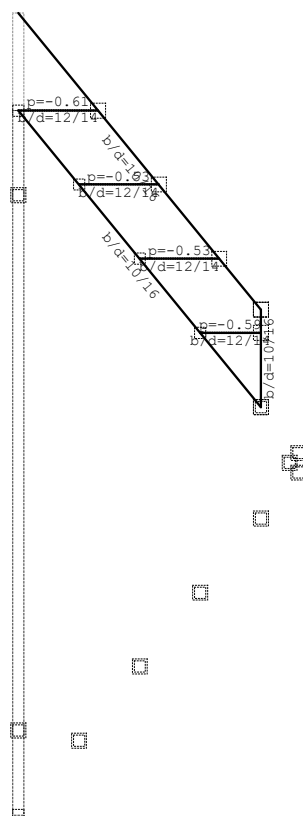


Pogled: Krovna ravan 8
Opt. 1: Stalno (g)



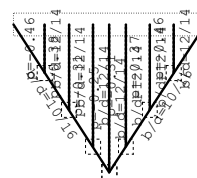
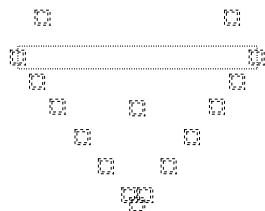
Pogled: Krovna ravan 9

Opt. 1: Stalno (g)	
--------------------	--



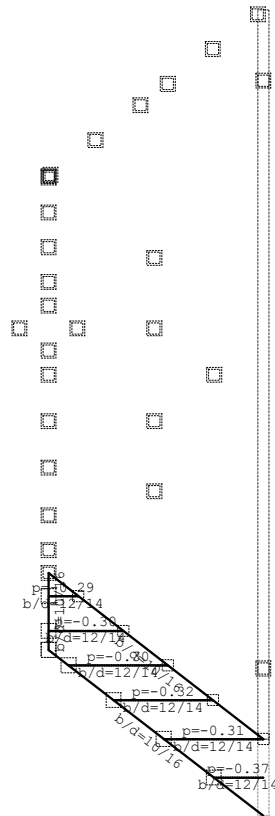
Pogled: Krovna ravan 10

Opt. 1: Stalno (g)	
--------------------	--



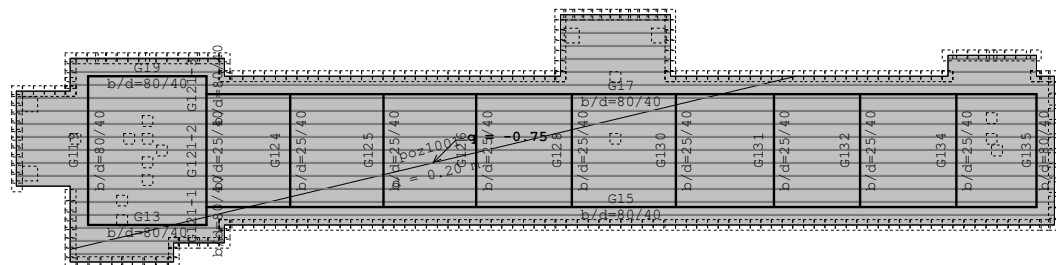
Pogled: Krovna ravan 12

Opt. 1: Stalno (g)



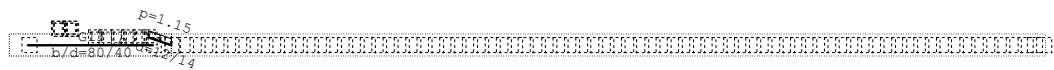
Pogled: Krovna ravan 15

Opt. 2: Korisno



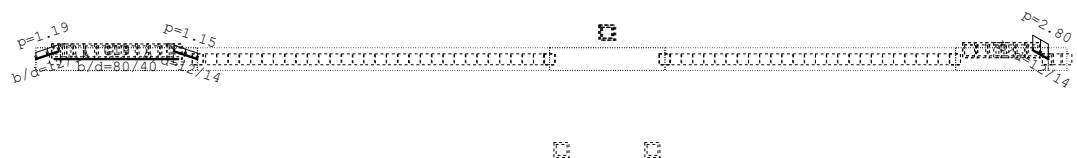
Nivo: poz100 [3.50 m]

Opt. 3: Snijeg

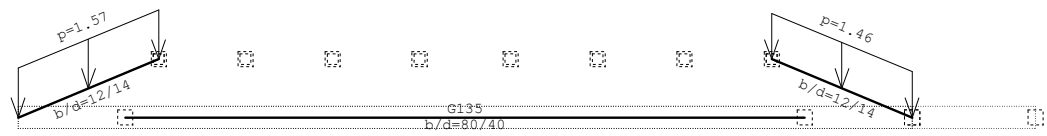


Ram: H 1

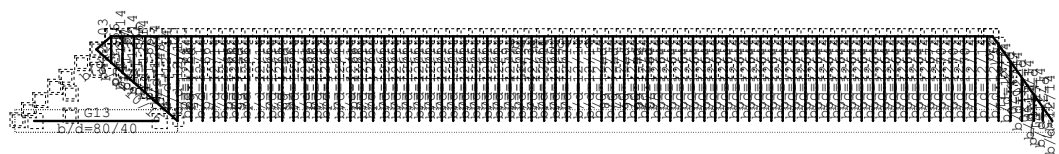
Opt. 3: Snijeg

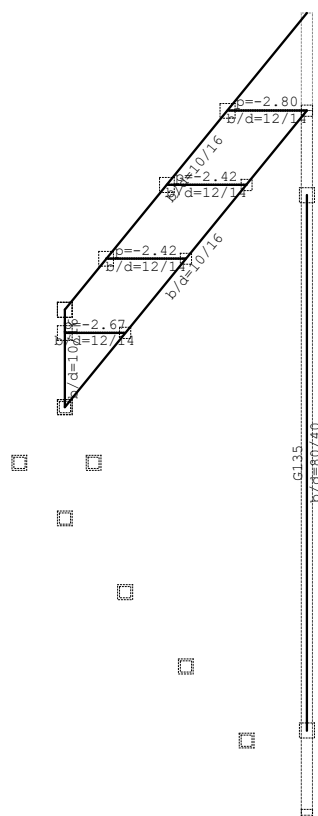


Ram: H 6



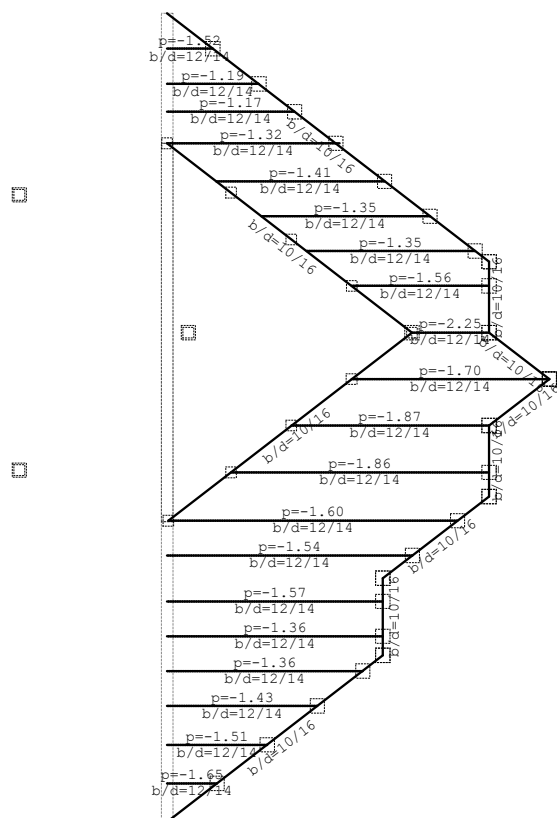
Ram: V 12
Opt. 3: Snijeg



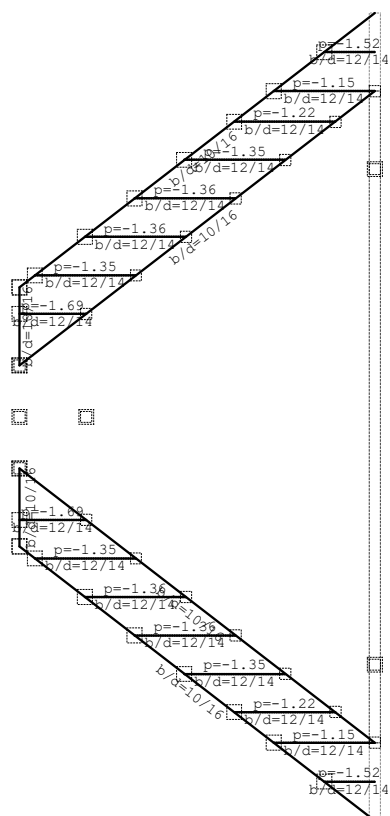


Pogled: Krovna ravan 11

Opt. 3: Snijeg

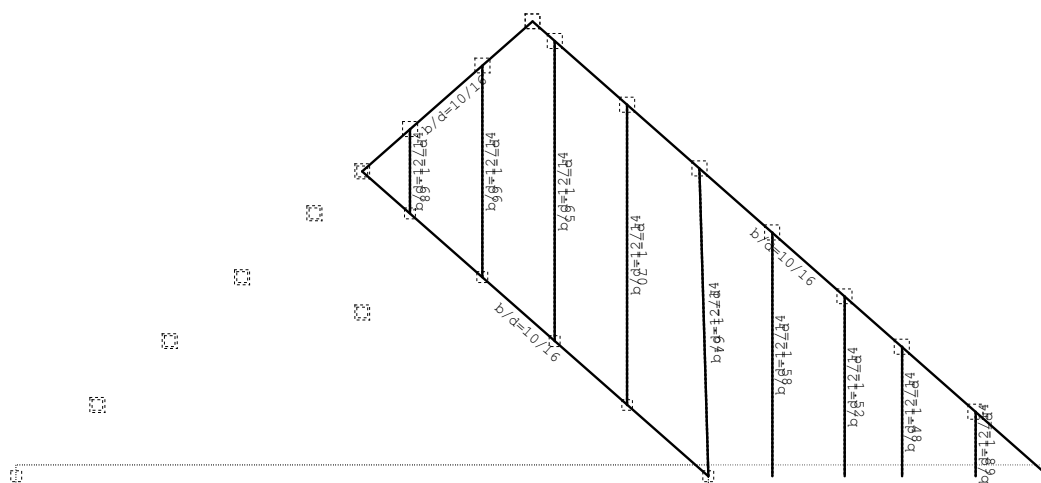


Pogled: Krovna ravan 13

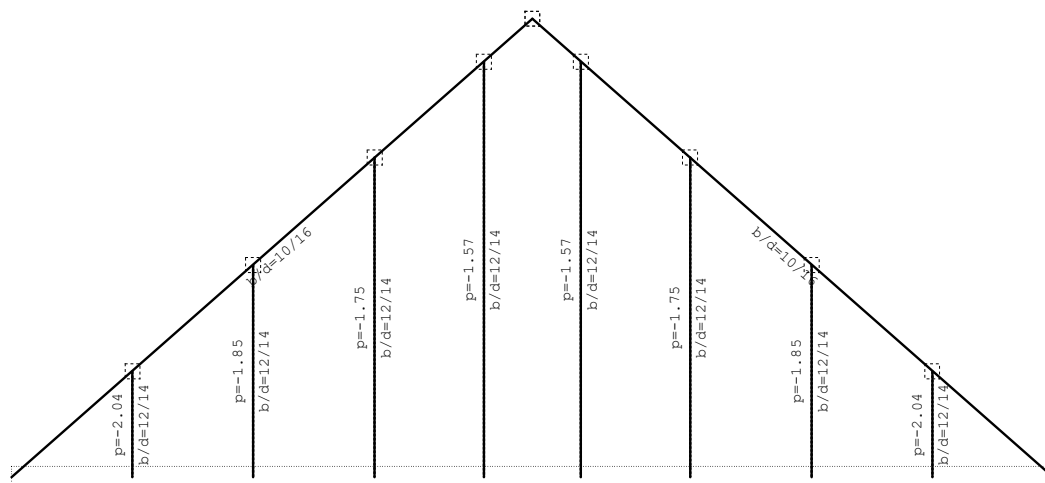


Pogled: Krovna ravan 14

Opt. 3: Snijeg

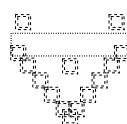
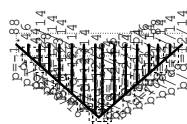


Pogled: Krovna ravan 16

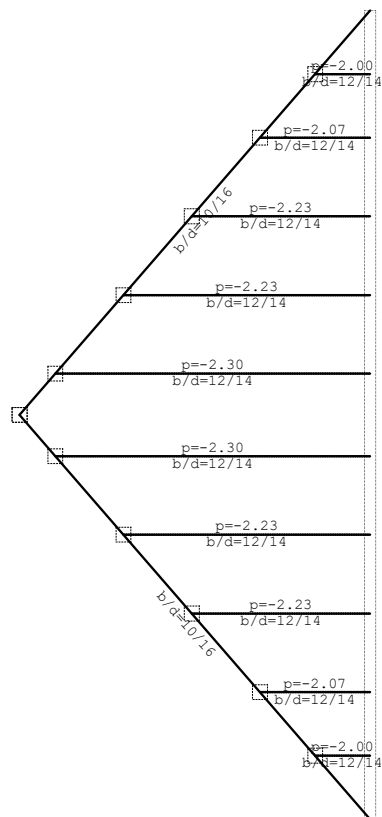


Pogled: Krovna ravan 17

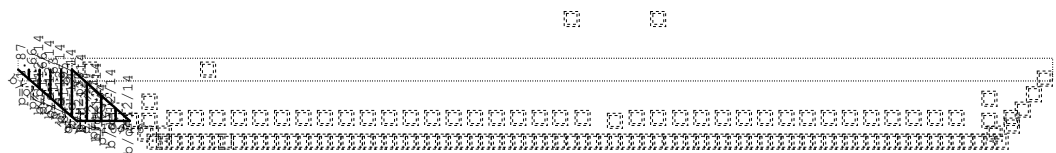
Opt. 3: Snijeg



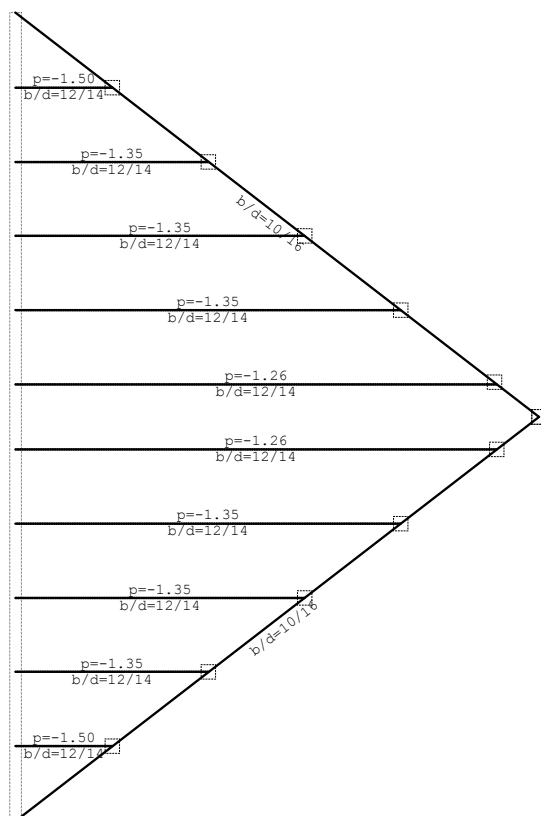
Pogled: Krovna ravan 18



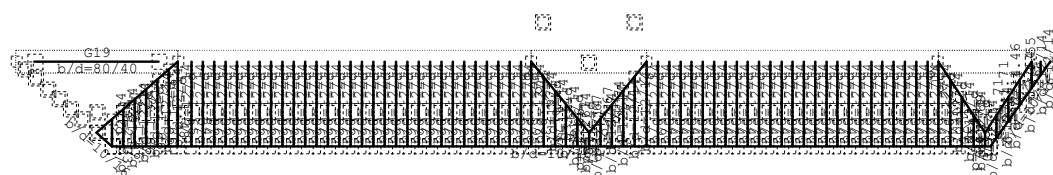
Pogled: Krovna ravan 3
Opt. 3: Snijeg



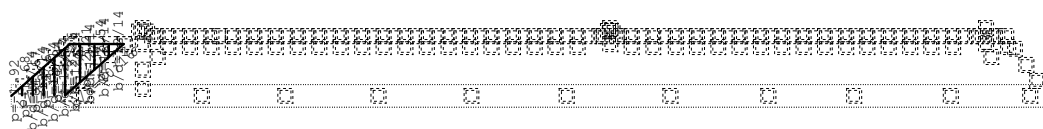
Pogled: Krovna ravan 5



Pogled: Krovna ravan 6
Opt. 3: Snijeg

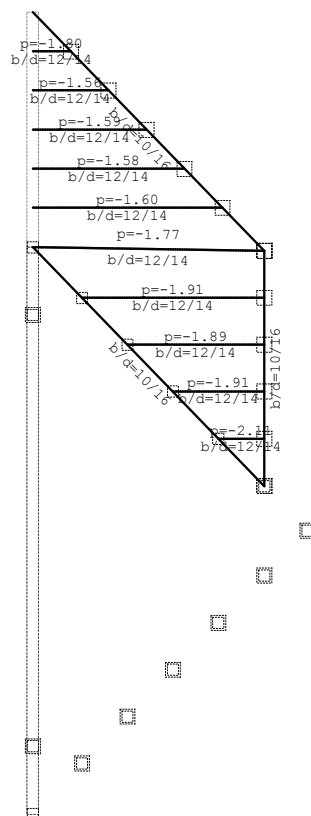


Pogled: Krovna ravan 2

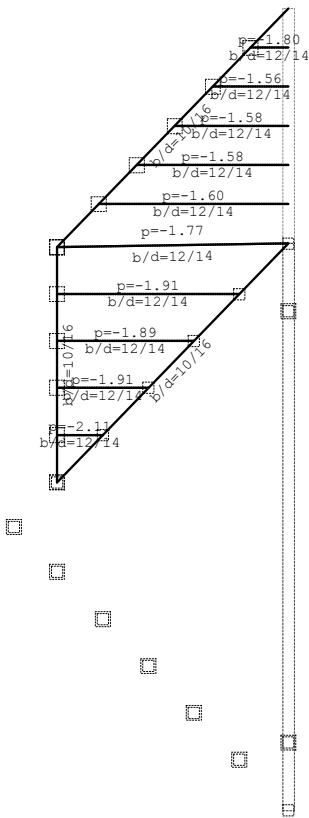


Pogled: Krovna ravan 4

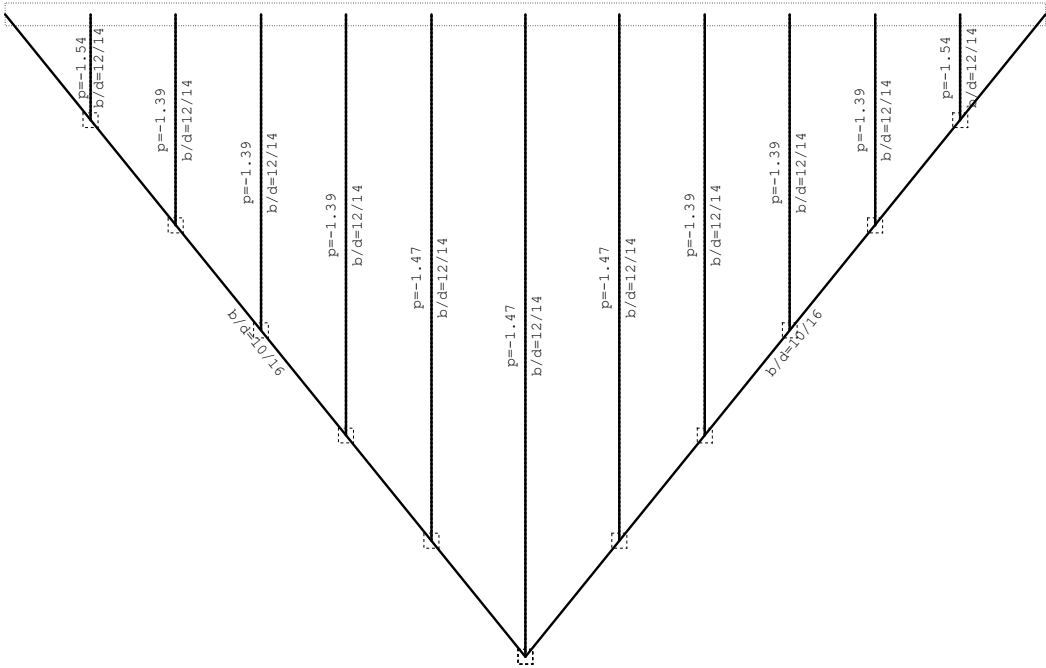
Opt. 3: Snijeg



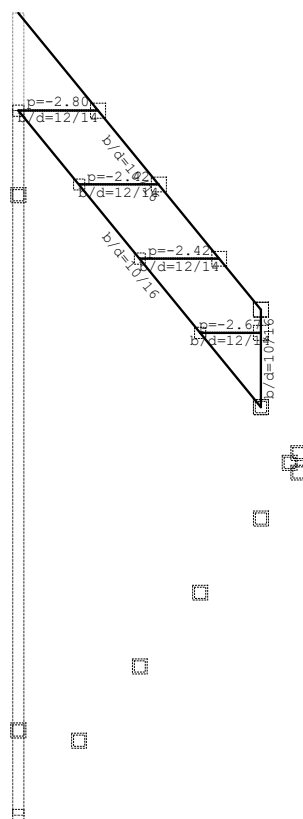
Pogled: Krovna ravan 7



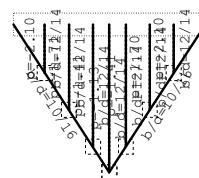
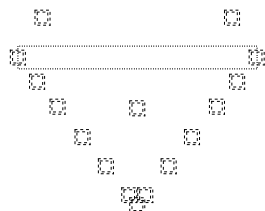
Pogled: Krovna ravan 8
Opt. 3: Snijeg



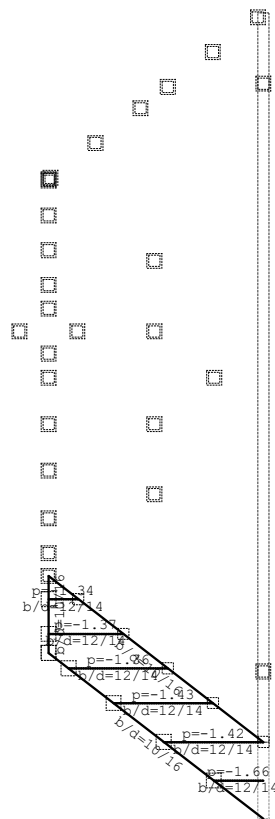
Pogled: Krovna ravan 9



Pogled: Krovna ravan 10
Opt. 3: Snijeg



Pogled: Krovna ravan 12



Pogled: Krovna ravan 15

Napredne opcije seizmičkog proračuna:

Sprečeno oscilovanje u Z pravcu

Faktori opterećenja za proračun masa

No	Naziv	Koeficijent
1	Stalno (g)	1.00
2	Korisno	0.50
3	Snijeg	1.00

Raspored masa po visini objekta

Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]	Masa [T]	T/m²
	4.65	28.22	4.80	156.39	
poz100	3.50	27.48	4.85	596.68	0.94
	-1.85	15.63	7.32	13.69	
Ukupno:	3.64	27.42	4.88	766.76	

Položaj centara krutosti po visini objekta (približna metoda)

Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]
	4.65	28.05	5.06
poz100	3.50	27.60	6.04
	-1.85	28.03	5.85

Ekscentricitet po visini objekta (približna metoda)

Nivo	Z [m]	eox [m]	eoy [m]
	4.65	0.17	0.26
poz100	3.50	0.12	1.19
	-1.85	12.41	1.48

Periodi oscilovanja konstrukcije

No	T [s]	f [Hz]
1	0.1065	9.3899
2	0.1056	9.4684

Seizmički proračun: JUS (Ekvivalentno statičko opterećenje)

Kategorija tla: I
 Seizmička zona: VIII ($K_s = 0.050$)
 Kategorija objekta: II
 Vrsta konstrukcije: 1
 Kota uklještenja: $Z_d = 0.00$ m

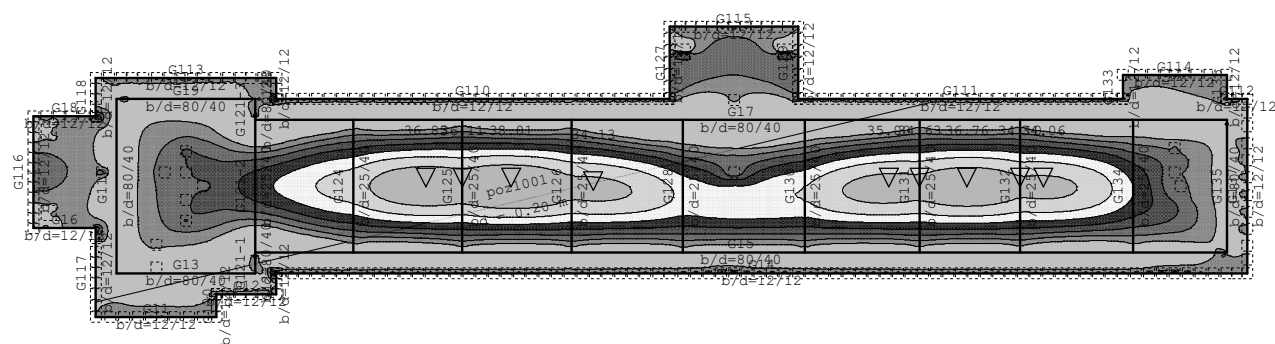
Ugao dejstva zemljotresa:		
Naziv	T [sec]	α [°]
Sx	0.106	0.00
Sy	0.106	90.00

Raspored seizmičkih sila po visini objekta (Sx)		
Nivo	Z [m]	S [kN]
	4.65	95.21
poz100	3.50	274.04
	-1.85	0.00
	$\Sigma =$	369.25

Raspored seizmičkih sila po visini objekta (Sy)		
Nivo	Z [m]	S [kN]
	4.65	95.21
poz100	3.50	274.04
	-1.85	0.00
	$\Sigma =$	369.25

Raspored masa po visini objekta					
Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]	Masa [T]	T/m ²
	4.65	28.22	4.80	156.39	
poz100	3.50	27.48	4.85	596.68	0.94
	-1.85	15.63	7.32	13.69	
Ukupno:	3.64	27.42	4.88	766.76	

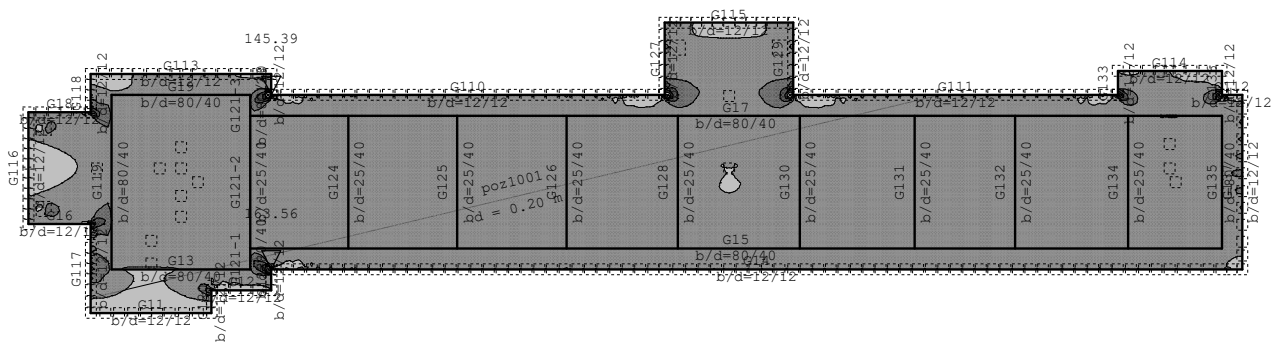
My [kNm/m]
0.00
5.43
10.86
16.29
21.73
27.16
32.59
38.02

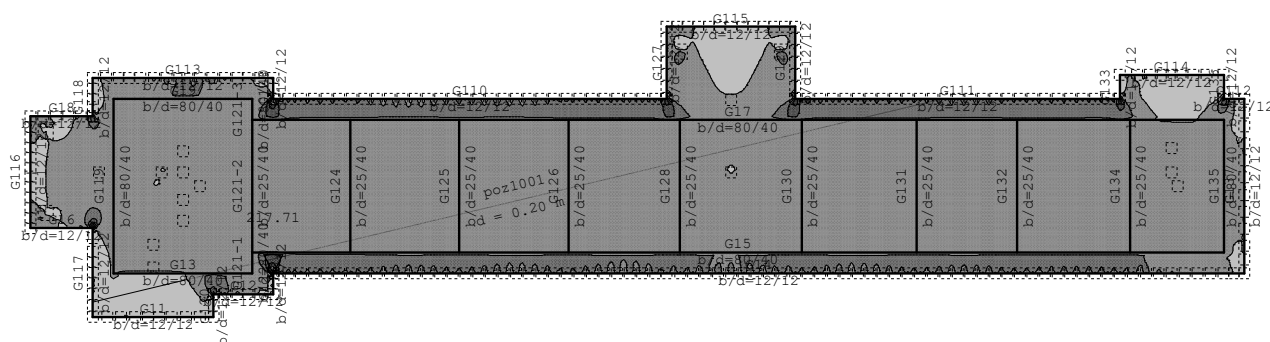


Nivo: poz100 [3.50 m]

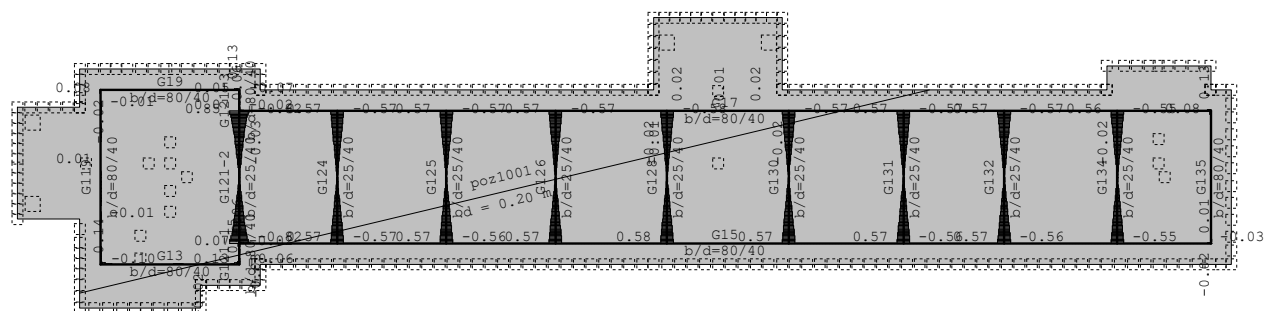
Uticaji u ploči: max My= 38.01 / min My= 0.00 kNm/m

Nx [kN/m]	
0.00	
23.37	
46.73	
70.10	
93.47	
116.84	
140.20	
163.57	

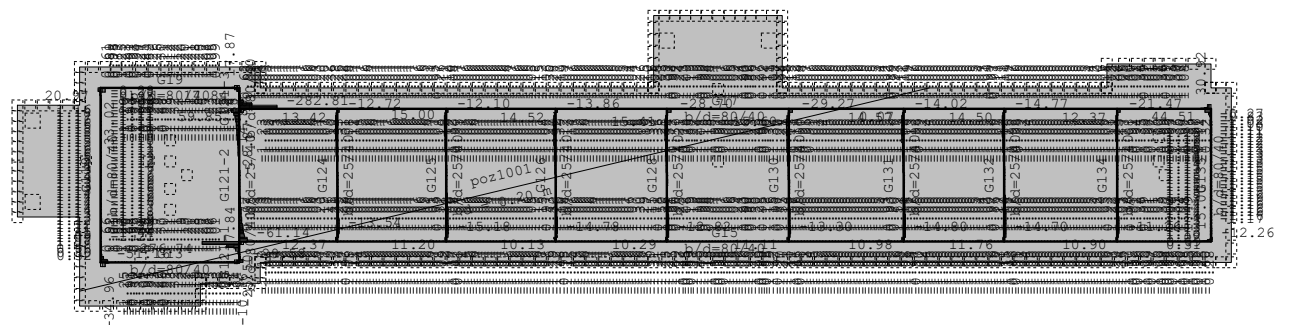




Nivo: poz100 [3.50 m]
 Uticaji u ploči: max Ny= 217.71 / min Ny= 0.00 kN/m

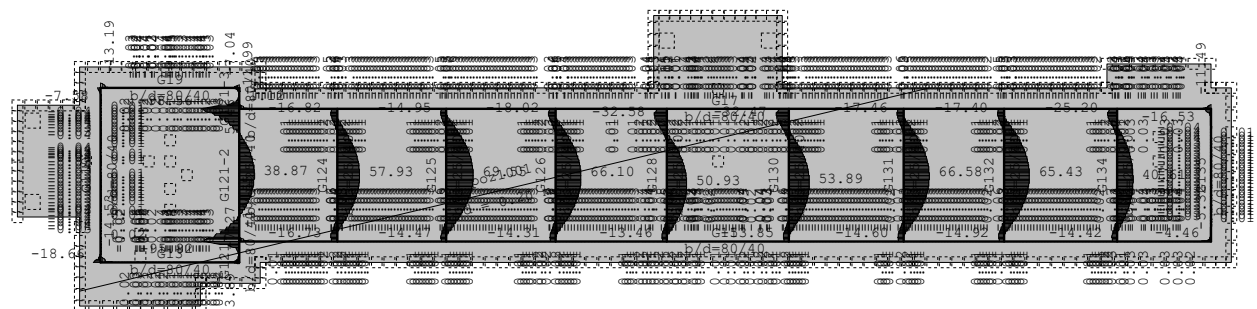


Nivo: poz100 [3.50 m]
 Uticaji u gredi: max N1= 0.85 / min N1= -3.38 kN



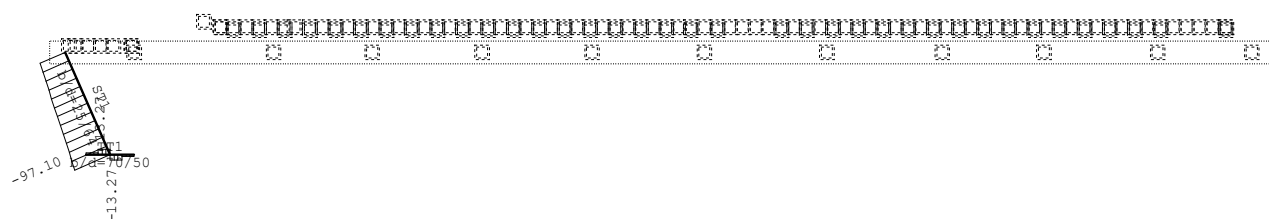
Nivo: poz100 [3.50 m]

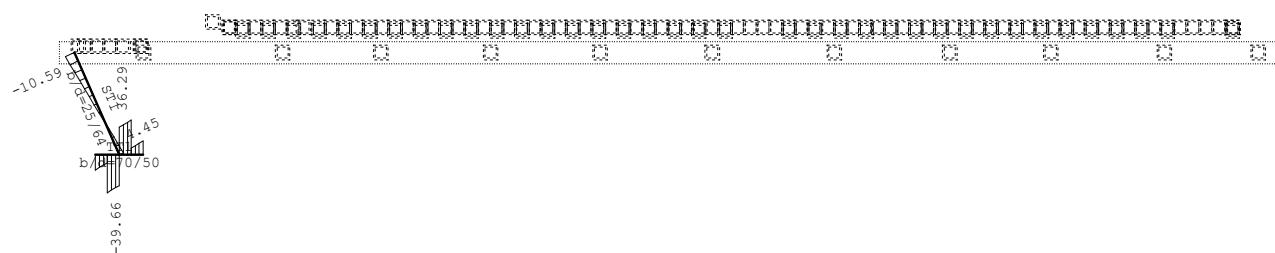
Uticaji u gredi: max T2= 276.74 / min T2= -282.81 kN

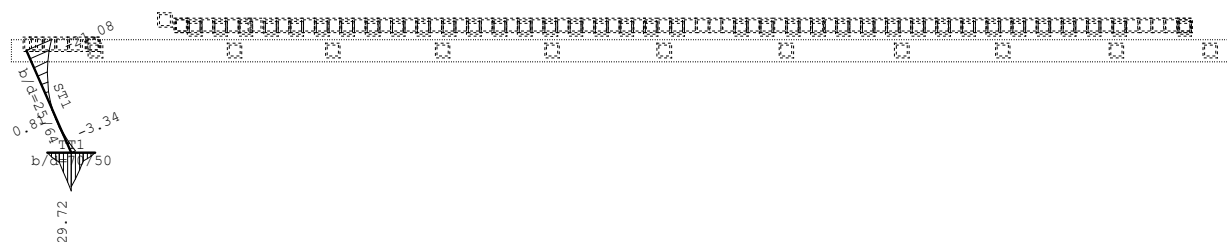


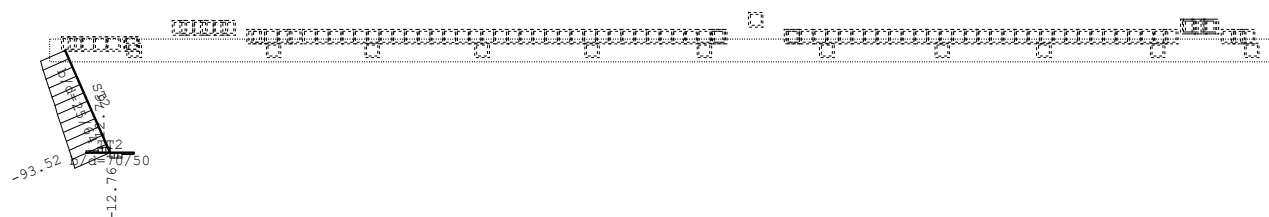
Nivo: poz100 [3.50 m]

Uticaji u gredi: max M3= 69.55 / min M3= -98.56 kNm

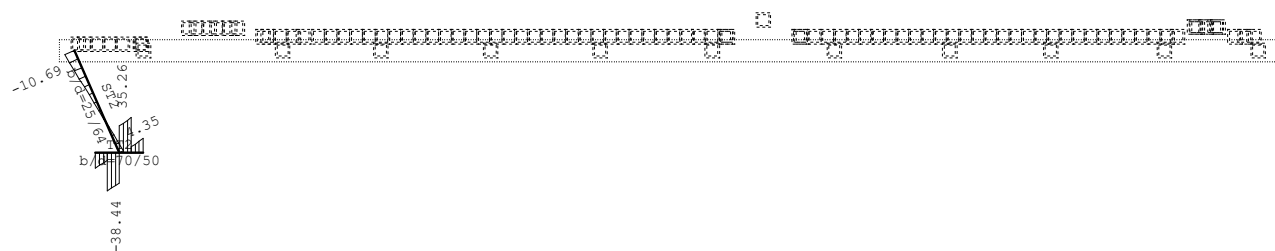


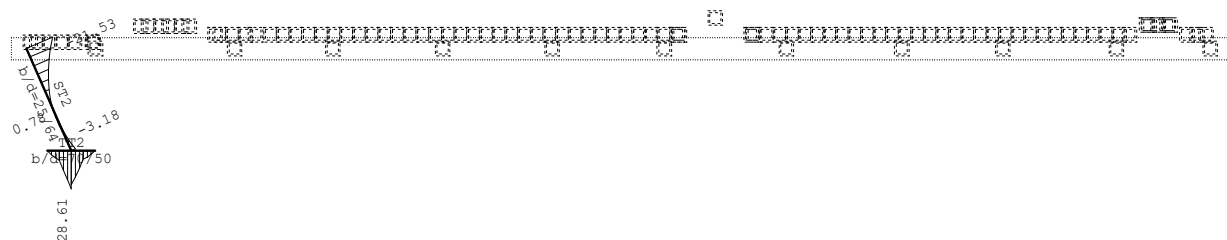






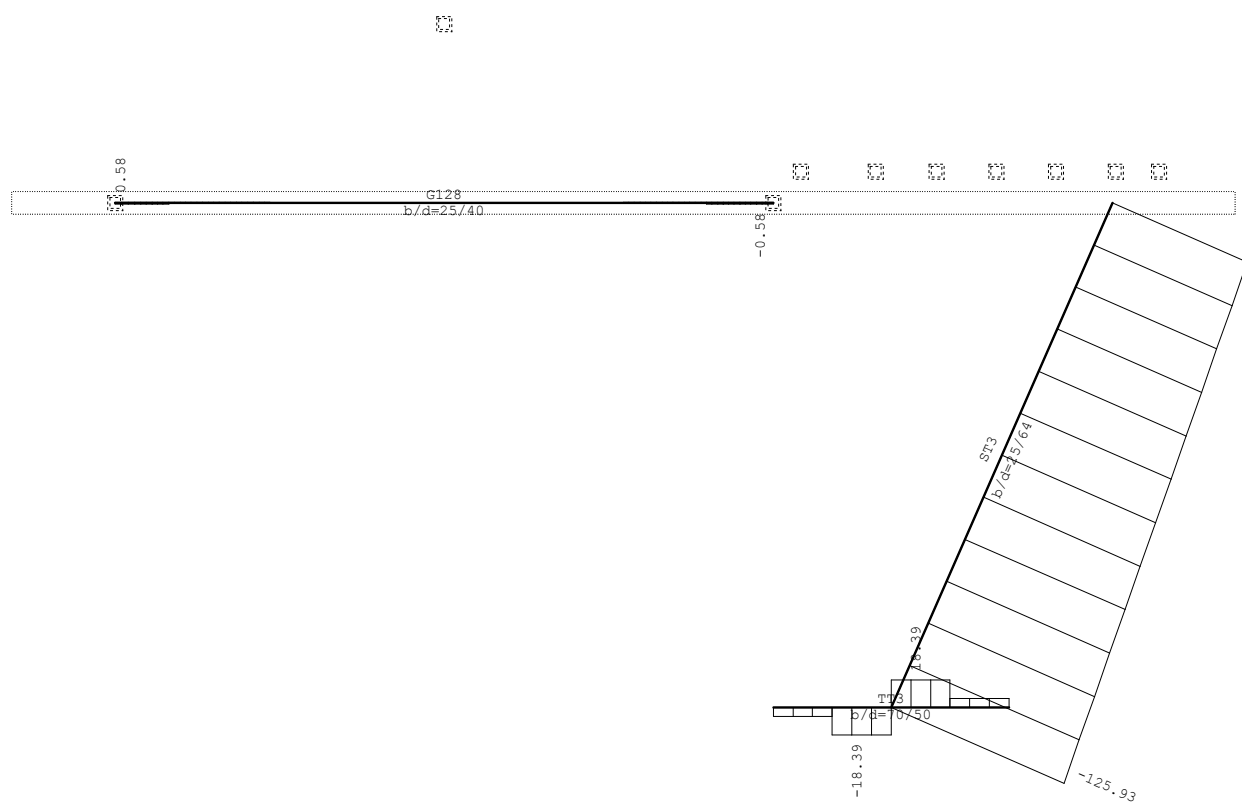
Ram: H_4
 Uticaji u gredi: max N1= 12.76 / min N1= -93.52 kN

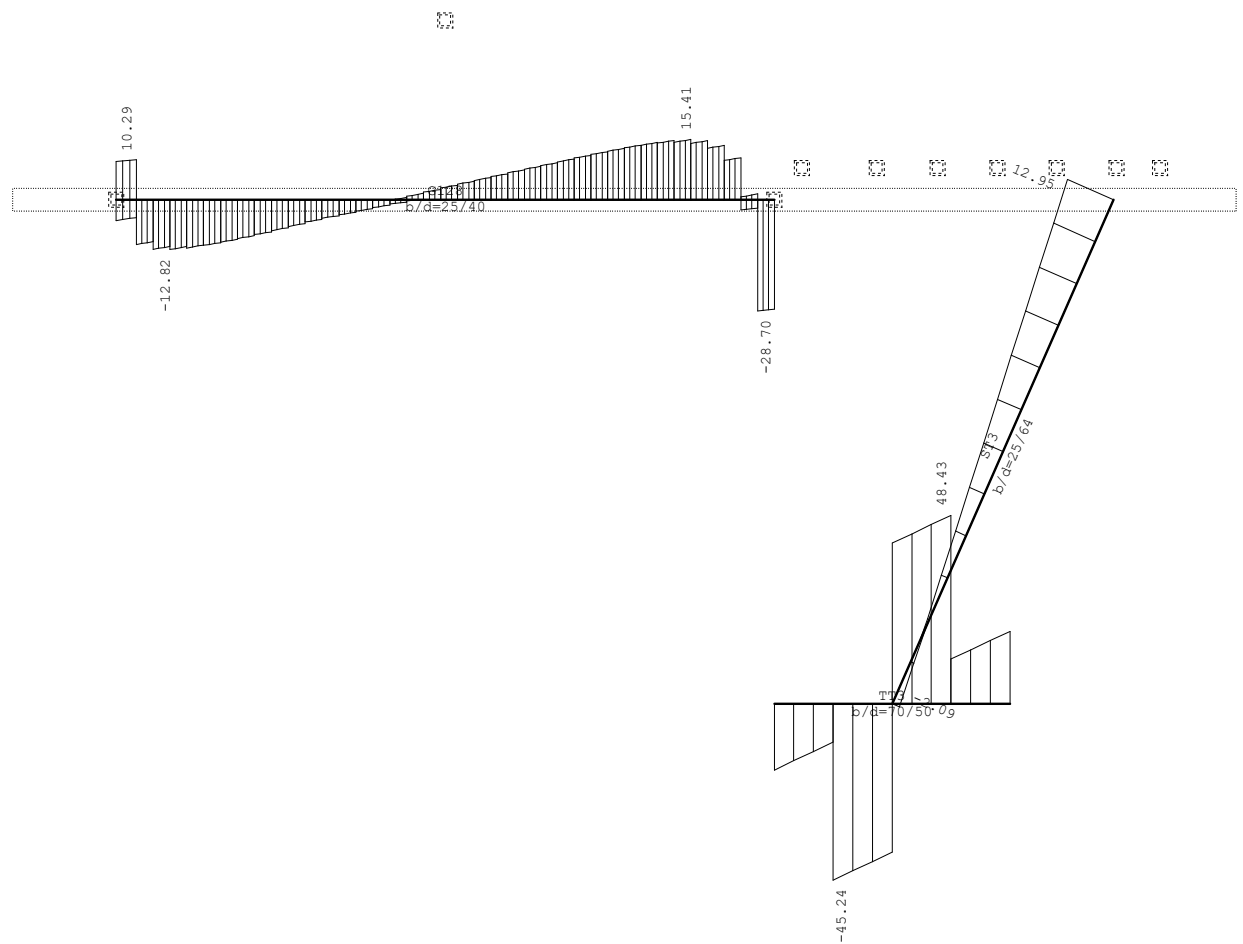


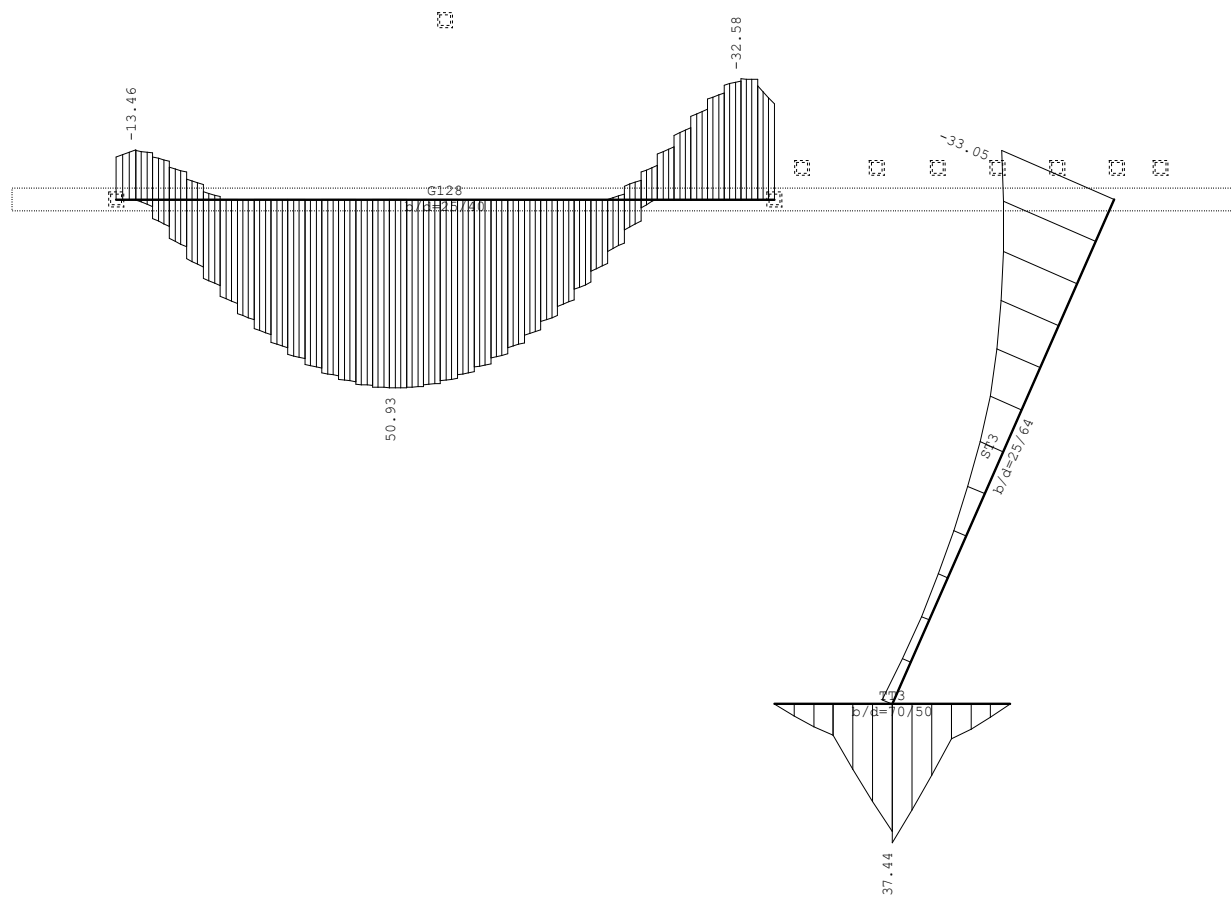


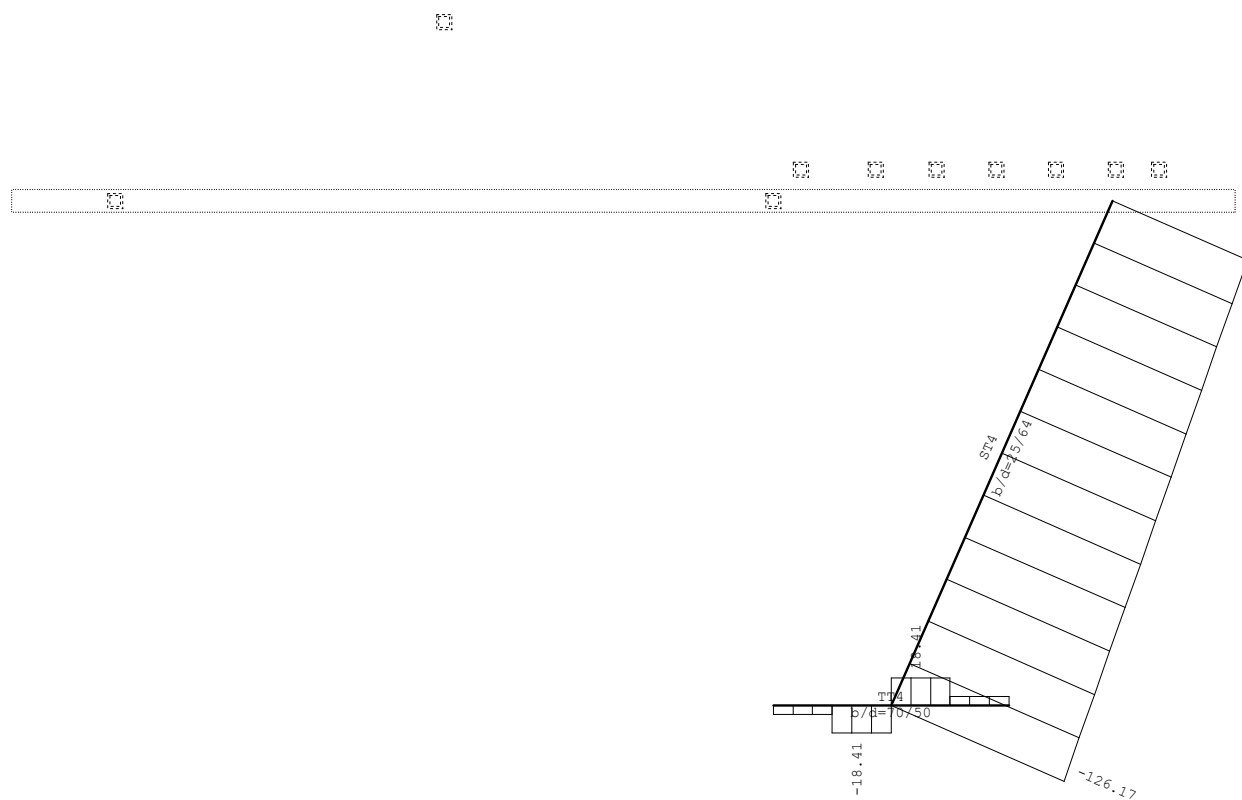
Ram: H_4

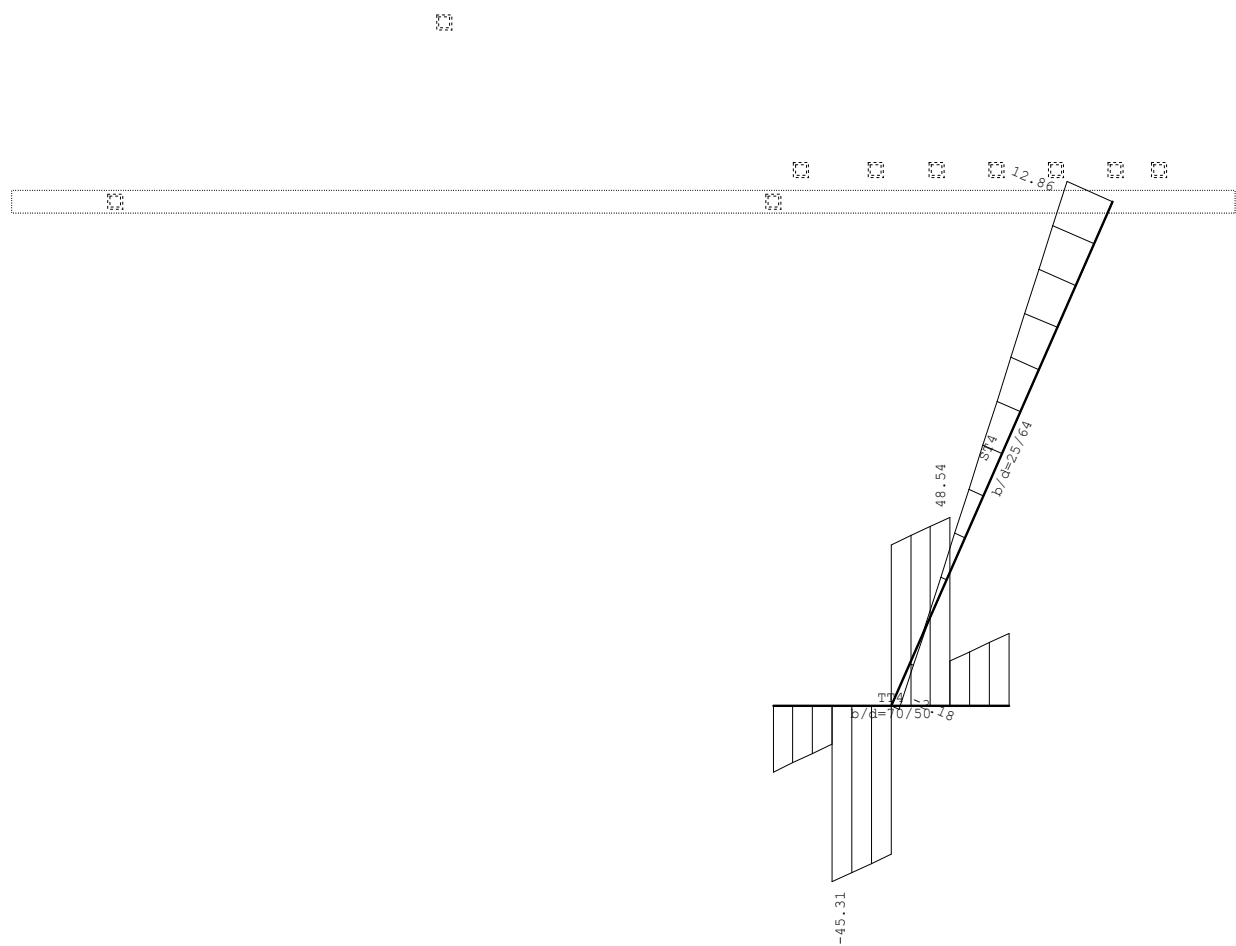
Uticaji u gredi: max M3= 28.61 / min M3= -21.53 kNm

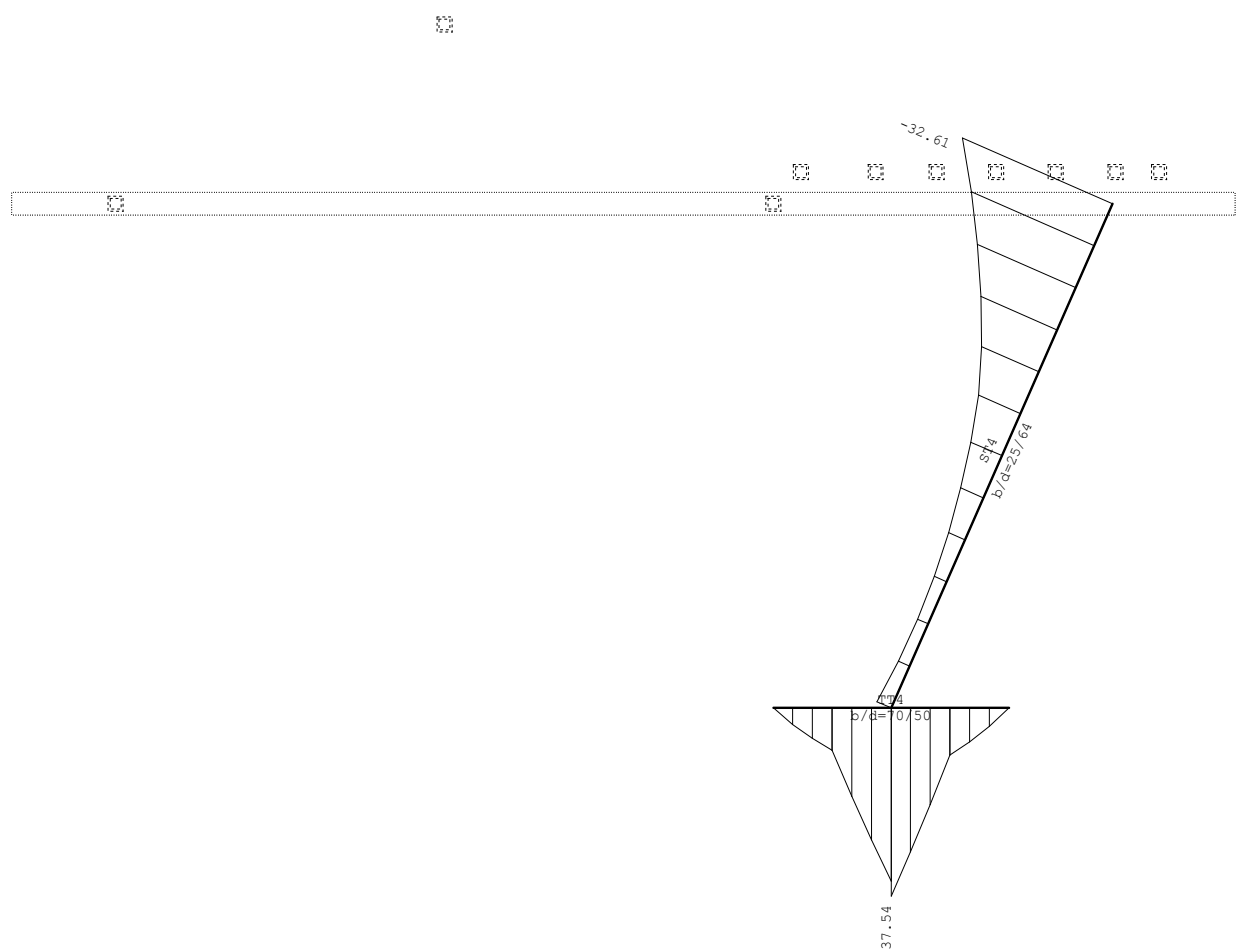












Presečne sile u pločama - Ekstremne vrednosti - Opterećenje: 1-29			
Oznaka	LC	Mx [kNm/m]	My [kNm/m]
poz1001(683)	6	-49.336	-58.183
poz1001(601)	6	-45.807	-28.849
poz1001(683)	20	-45.776	-53.450
poz1001(683)	8	-42.442	-52.358
poz1001(601)	20	-42.358	-26.422
poz1001(683)	7	-42.179	-49.431
poz1001(34150)	6	-41.659	-28.802
poz1001(34120)	6	-40.732	-55.751
poz1001(601)	8	-40.019	-26.240
poz1001(4939)	6	-39.693	-6.906

Oznaka	LC	Mx [kNm/m]	My [kNm/m]
poz1001(10773)	8	-35.996	-88.300
poz1001(7097)	8	-30.690	-84.577
poz1001(10773)	28	-31.500	-77.264
poz1001(7097)	28	-26.839	-74.011
poz1001(10773)	9	-27.532	-67.027
poz1001(10773)	11	-27.184	-66.781
poz1001(10773)	10	-27.250	-66.743
poz1001(10773)	12	-26.902	-66.498
poz1001(10773)	6	-29.035	-65.565
poz1001(7097)	12	-23.534	-64.218

Deformacija ploča L.K.S. - Ekstremne vrednosti - Opterećenje: 1-29		
Oznaka	LC	u3 [mm]
20068	20	-19.510
19928	20	-19.467
20068	6	-19.234
19928	6	-19.217

Oznaka	LC	u3 [mm]
19901	20	-19.043
19757	20	-18.975
20213	20	-18.934
19901	6	-18.836

Oznaka	LC	u3 [mm]
20199	20	-18.797
19757	6	-18.784

Deformacija ploča GLO - Ekstremne vrednosti - Opterećenje: 1-29		
Oznaka	LC	Zp [mm]
20068	20	-18.091
20068	20	-18.091
20068	20	-18.091
19928	20	-18.046

Oznaka	LC	Zp [mm]
19928	20	-18.046
19928	20	-18.046
20068	6	-17.795
20068	6	-17.795

Oznaka	LC	Zp [mm]
20068	6	-17.795
19928	6	-17.774

Presečne sile u gredama - Ekstremne vrednosti - Opterećenje: 1-29							
Oznaka	LC	x [m]	N1 [kN]	T2 [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	
ST4 (21591 - 26130)	6	0.000	-126.171	-1.786	0.000	-3.026	
ST3 (19157 - 22803)	6	0.000	-125.931	-1.730	0.000	-2.986	
ST4 (21591 - 26130)	20	0.000	-122.321	-2.102	0.000	-3.086	
ST3 (19157 - 22803)	20	0.000	-122.151	-2.054	0.000	-3.053	
ST4 (21591 - 26130)	7	0.000	-111.741	-1.306	0.000	-2.752	
ST3 (19157 - 22803)	7	0.000	-111.611	-1.265	0.000	-2.724	
ST4 (21591 - 26130)	25	0.000	-107.891	-1.623	0.000	-2.812	
ST3 (19157 - 22803)	25	0.000	-107.831	-1.590	0.000	-2.791	
ST1 (481 - 3)	6	5.843	-97.100	3.990	0.000	-3.344	
ST1 (481 - 3)	8	5.843	-96.401	4.452	0.000	-3.153	
G121-3 (10773 - 11328)	8	0.000	0.026	-282.81	0.150	-98.556	
G121-1 (6369 - 7097)	8	1.100	0.032	276.74	0.179	-95.817	
G121-3 (10773 - 11328)	28	0.000	0.025	-247.62	0.142	-86.249	
G121-1 (6369 - 7097)	28	1.100	0.030	242.32	0.168	-83.855	
G121-3 (10773 - 11328)	9	0.000	0.055	-214.59	0.105	-74.765	
G121-3 (10773 - 11328)	11	0.000	0.033	-213.97	0.062	-74.546	
G121-3 (10773 - 11328)	10	0.000	0.000	-213.83	0.174	-74.498	
G121-3 (10773 - 11328)	12	0.000	-0.014	-213.20	0.132	-74.278	
G121-3 (10773 - 11328)	6	0.000	0.068	-210.31	0.361	-73.272	
G121-1 (6369 - 7097)	12	1.100	0.061	210.03	0.127	-72.703	
ST4 (21591 - 26130)	8	5.843	-47.346	12.863	3.686	-32.609	
ST3 (19157 - 22803)	8	5.843	-46.661	12.951	-3.591	-33.053	
ST4 (21591 - 26130)	6	5.843	-98.352	10.434	3.231	-28.293	
ST2 (3750 - 1190)	8	0.000	-58.908	-10.694	-3.218	-21.531	
ST4 (21591 - 26130)	28	5.843	-42.723	12.483	3.204	-30.462	
ST3 (19157 - 22803)	28	5.843	-42.121	12.562	-3.116	-30.858	
ST3 (19157 - 22803)	6	5.843	-98.112	10.490	-3.091	-28.581	
ST4 (21591 - 26130)	10	5.843	-36.006	10.260	2.833	-25.414	
ST4 (21591 - 26130)	20	5.843	-94.500	10.118	2.829	-26.504	
ST2 (3750 - 1190)	28	0.000	-50.781	-10.598	-2.818	-20.771	
G121-3 (10773 - 11328)	8	0.000	0.026	-282.81	0.150	-98.556	
G121-1 (6369 - 7097)	8	1.100	0.032	276.74	0.179	-95.817	
G121-2 (7097 - 10773)	8	6.980	0.024	59.845	0.000	-94.676	
G121-2 (7097 - 10773)	8	0.000	0.000	-61.143	0.000	-92.017	
G121-3 (10773 - 11328)	28	0.000	0.025	-247.62	0.142	-86.249	
G121-1 (6369 - 7097)	28	1.100	0.030	242.32	0.168	-83.855	
G121-2 (7097 - 10773)	28	6.980	0.022	52.376	0.000	-82.874	
G121-2 (7097 - 10773)	28	0.000	0.000	-53.517	0.000	-80.552	
G121-3 (10773 - 11328)	9	0.000	0.055	-214.59	0.105	-74.765	
G121-3 (10773 - 11328)	11	0.000	0.033	-213.97	0.062	-74.546	

Deformacija greda L.K.S. - Ekstremne vrednosti - Opterećenje: 1-29			
Oznaka	LC	x [m]	u2 [mm]
(21200 - 18277)	20	2.280	-19.088
(21200 - 18277)	6	2.280	-18.886
(21509 - 18572)	20	2.280	-18.851
(21509 - 18572)	6	2.280	-18.560
(32790 - 29966)	20	2.280	-18.365
(32790 - 29966)	6	2.360	-18.275
(21200 - 18277)	25	2.280	-18.195
(21509 - 18572)	25	2.280	-18.064
(21200 - 18277)	7	2.280	-17.993
(21509 - 18572)	7	2.280	-17.773

Deformacija greda GLO - Ekstremne vrednosti - Opterećenje: 1-29			
Oznaka	LC	x [m]	Zp [mm]
(21200 - 18277)	20	2.280	-17.698
(21509 - 18572)	20	2.280	-17.482
(21200 - 18277)	6	2.280	-17.470
(21509 - 18572)	6	2.280	-17.171
(32790 - 29966)	20	2.280	-17.025
(32790 - 29966)	6	2.360	-16.924
(21200 - 18277)	25	2.280	-16.919
(21509 - 18572)	25	2.280	-16.799
(21200 - 18277)	7	2.280	-16.690
(21509 - 18572)	7	2.280	-16.488

Utjecaji u linijskim osloncima - Ekstremne vrednosti - Opterećenje: 1-29

Oznaka	LC	σ, tla [kN/m ²]	s, tla [m]
(6369-7097)	8	-263.67	0.000
(6369-7097)	28	-228.10	0.000
(11328-10773)	8	-219.39	0.000
(6369-7097)	9	-200.38	0.000
(6369-7097)	11	-199.14	0.000
(6369-7097)	10	-197.21	0.000
(6369-7097)	12	-195.97	0.000
(11328-10773)	28	-188.41	0.000
(6369-7097)	21	-187.53	0.000
(6369-7097)	19	-186.30	0.000

Deformacija čvorova: max. |Yp|

Čvor	LC	Xp [mm]	Yp [mm]	Zp [mm]
19928	6	0.008	7.306	-17.774
20068	20	0.008	7.305	-18.091
19928	20	0.007	7.301	-18.046
20068	6	0.009	7.300	-17.795
19901	6	0.018	7.152	-17.426

Čvor	LC	Xp [mm]	Yp [mm]	Zp [mm]
19757	6	0.016	7.145	-17.372
19901	20	0.016	7.130	-17.659
19757	20	0.014	7.116	-17.591
20213	20	0.009	7.072	-17.564
20213	6	0.011	7.057	-17.246

Deformacija čvorova: max. |Zp|

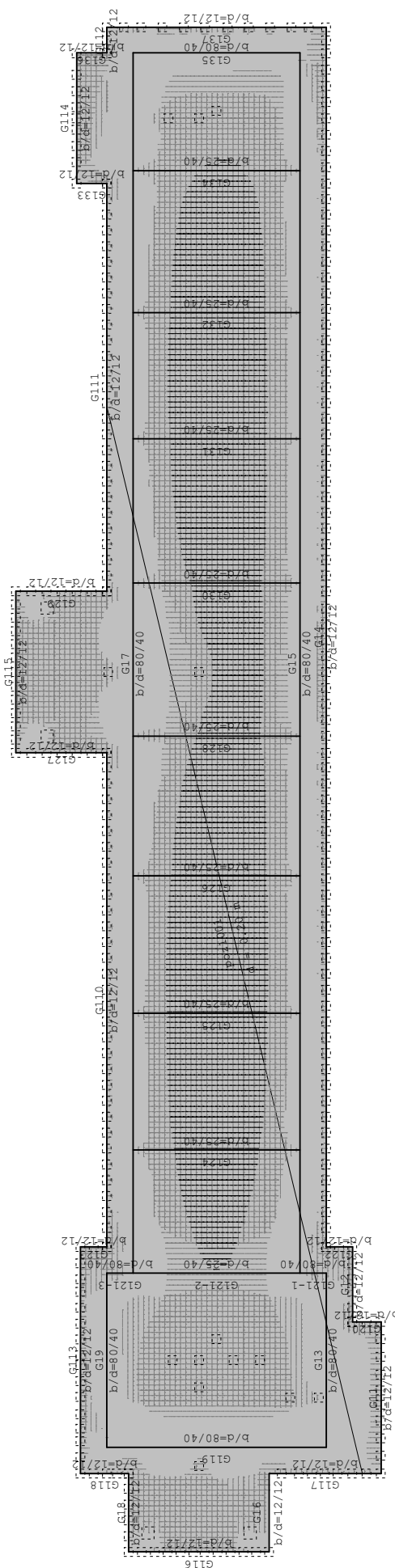
Čvor	LC	Xp [mm]	Yp [mm]	Zp [mm]
20068	20	0.008	7.305	-18.091
19928	20	0.007	7.301	-18.046
20068	6	0.009	7.300	-17.795
19928	6	0.008	7.306	-17.774
19901	20	0.016	7.130	-17.659

Čvor	LC	Xp [mm]	Yp [mm]	Zp [mm]
19757	20	0.014	7.116	-17.591
20213	20	0.009	7.072	-17.564
20199	20	0.003	7.030	-17.434
19901	6	0.018	7.152	-17.426
20059	20	0.002	7.028	-17.392

Deformacija čvorova: max. |Xp|

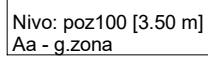
Čvor	LC	Xp [mm]	Yp [mm]	Zp [mm]
33514	20	-3.061	0.091	-6.235
33514	6	-3.018	0.100	-6.194
33359	20	-3.008	0.096	-6.104
33359	6	-2.972	0.102	-6.073
33472	20	-2.972	0.116	-6.111

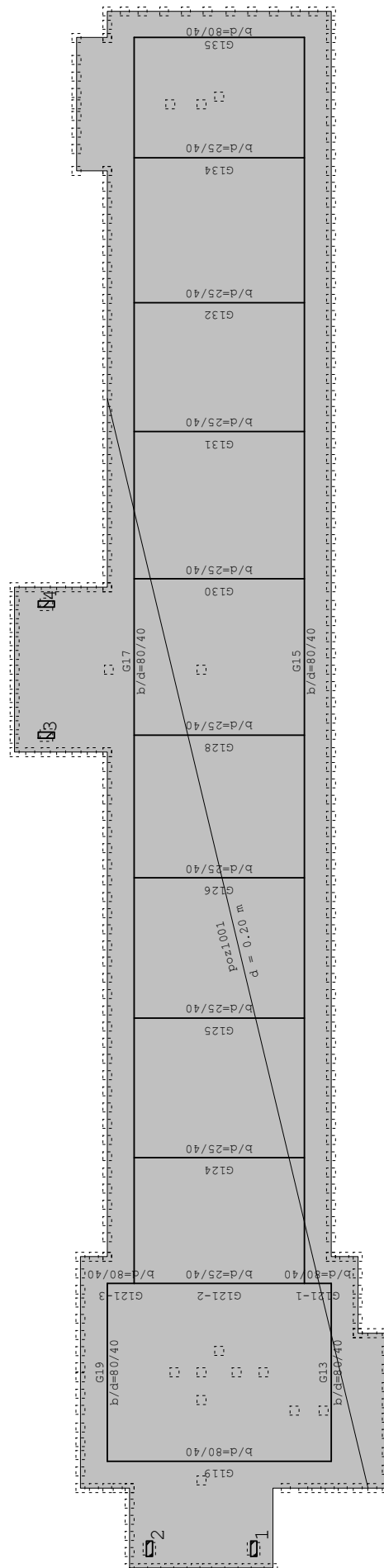
Čvor	LC	Xp [mm]	Yp [mm]	Zp [mm]
33514	25	-2.948	0.076	-5.948
33472	6	-2.923	0.126	-6.066
33318	20	-2.908	0.122	-5.956
33514	7	-2.905	0.085	-5.907
33359	25	-2.888	0.083	-5.810



Nivo: poz100 [3.50 m]
Aa - d.zona

Aa - g.zona [cm ² ·m ⁻¹]	svjeto	svjeto
-7.8	BBAB-87	
-3.9		
0.0		

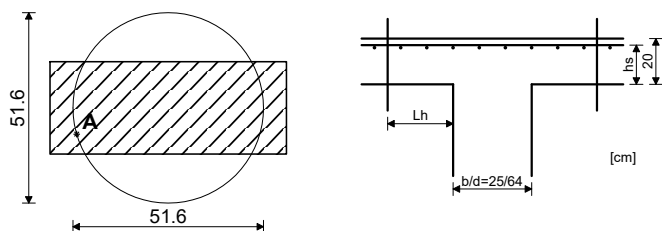




Nivo: poz100 [3.50 m]
 Kontrola ploča na probijanje - dispozicija

Kontrola ploča na probijanje

Nivo: poz100 [3.50 m] (poz1001)
Presek 1 (-3.60,3.17,3.50) (ST1)
MB 30



KONTROLA KRITIČNOG PRESEKA 1. (Lh = 0.09m od ivice stuba)
(stub zamenjujućeg kružnog preseka, ds = 0.35m)

Merodavna kombinacija: I+II+III	
Merodavni smičući napon (tačka A)	$\tau = 0.328 \text{ MPa}$
Debljina ploče	d,pl = 0.200 m
Statička visina ploče	hs = 0.170 m
Obim kritičnog preseka	O _{kp} = 1.621 m
Upozorenje: ploča je bez glavne armature za prijem savijanja. Srednja vrednost procenta armiranja (usvojena)	
Koeficijent	$\mu = 0.500 \%$
Koeficijent	$\alpha_a = 1.400$
Koeficijent	$\gamma_1 = 1.287$
Koeficijent	$\gamma_2 = 0.445$
Dopušteni glavni napon zatezanja	$\tau_a = 0.800$
Dopušteni glavni napon zatezanja	$\tau_b = 2.200$
Maksimalna otpornost ($\gamma_2 \times \tau_b$)	$\tau_{\text{max}} = 0.980 \text{ MPa}$

Uslov: $\tau \leq \tau_{\text{max}}$ (0.33 ≤ 0.98)

Uslov je ispunjen.

Otpornost na probijanje ploče bez dodatne armature za
obezbeđenje ($2/3 \times \gamma_1 \times \tau_a$)

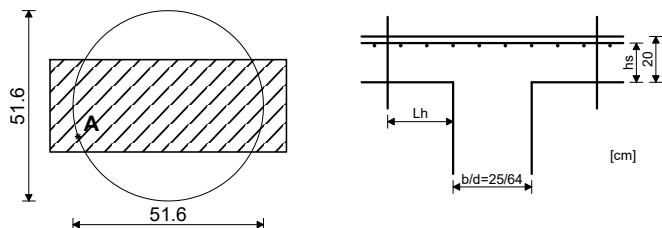
$\tau_{\text{gr}} = 0.686 \text{ MPa}$

Uslov: $\tau \leq \tau_{\text{gr}}$ (0.33 ≤ 0.69)

Uslov je ispunjen, nije potrebna dodatna armatura za obezbeđenje
od probijanja ploče.

Kontrola ploča na probijanje

Nivo: poz100 [3.50 m] (poz1001)
Presek 2 (-3.60,7.45,3.50) (ST2)
MB 30



KONTROLA KRITIČNOG PRESEKA 1. (Lh = 0.09m od ivice stuba)
(stub zamenjujućeg kružnog preseka, ds = 0.35m)

Merodavna kombinacija: I+II+III	
Merodavni smičući napon (tačka A)	$\tau = 0.336 \text{ MPa}$
Debljina ploče	d,pl = 0.200 m
Statička visina ploče	hs = 0.170 m
Obim kritičnog preseka	O _{kp} = 1.621 m
Upozorenje: ploča je bez glavne armature za prijem savijanja. Srednja vrednost procenta armiranja (usvojena)	
Koeficijent	$\mu = 0.500 \%$
Koeficijent	$\alpha_a = 1.400$
Koeficijent	$\gamma_1 = 1.287$
Koeficijent	$\gamma_2 = 0.445$
Dopušteni glavni napon zatezanja	$\tau_a = 0.800$
Dopušteni glavni napon zatezanja	$\tau_b = 2.200$
Maksimalna otpornost ($\gamma_2 \times \tau_b$)	$\tau_{\text{max}} = 0.980 \text{ MPa}$

Uslov: $\tau \leq \tau_{\text{max}}$ (0.34 ≤ 0.98)

Uslov je ispunjen.

Otpornost na probijanje ploče bez dodatne armature za
obezbeđenje ($2/3 \times \gamma_1 \times \tau_a$)

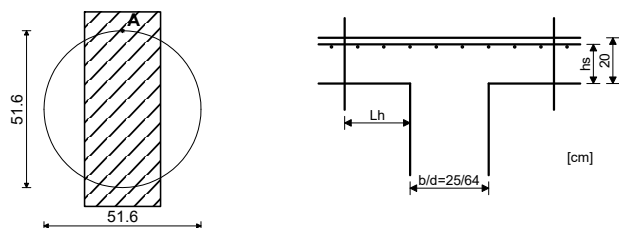
$\tau_{\text{gr}} = 0.686 \text{ MPa}$

Uslov: $\tau \leq \tau_{\text{gr}}$ (0.34 ≤ 0.69)

Uslov je ispunjen, nije potrebna dodatna armatura za obezbeđenje
od probijanja ploče.

Kontrola ploča na probijanje

Nivo: poz100 [3.50 m] (poz1001)
Presek 3 (29.82,11.68,3.50) (ST3)
MB 30



KONTROLA KRITIČNOG PRESEKA 1. ($L_h = 0.09\text{m}$ od ivice stuba)
(stub zamenjujućeg kružnog preseka, $d_s = 0.35\text{m}$)

Merodavna kombinacija: I+II+III	
Merodavni smičući napon (tačka A)	$\tau = 0.686\text{ MPa}$
Debljina ploče	$d, pl = 0.200\text{ m}$
Statička visina ploče	$h_s = 0.170\text{ m}$
Obim kritičnog preseka	$Okp = 1.621\text{ m}$
Upozorenje: ploča je bez glavne armature za prijem savijanja. Srednja vrednost procenta armiranja (usvojena)	
	$\mu = 0.500\%$
Koeficijent	$\alpha_a = 1.400$
Koeficijent	$\gamma_1 = 1.287$
Koeficijent	$\gamma_2 = 0.445$
Dopušteni glavni napon zatezanja	$\tau_a = 0.800$
Dopušteni glavni napon zatezanja	$\tau_b = 2.200$
Maksimalna otpornost ($\gamma_2 \times \tau_b$)	$\tau_{max} = 0.980\text{ MPa}$

Uslov: $\tau \leq \tau_{max}$ ($0.69 \leq 0.98$)

Uslov je ispunjen.

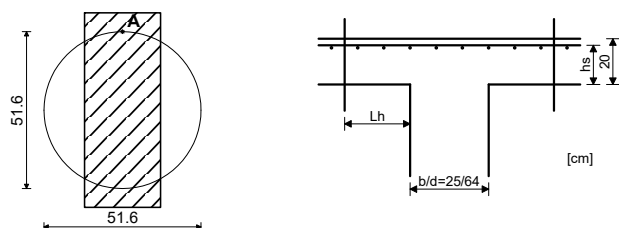
Otpornost na probijanje ploče bez dodatne armature za
obezbeđenje ($2/3 \times \gamma_1 \times \tau_a$) $\tau_{gr} = 0.686\text{ MPa}$

Uslov: $\tau \leq \tau_{gr}$ ($0.69 \leq 0.69$)

**Uslov je ispunjen, nije potrebna dodatna armatura za obezbeđenje
od probijanja ploče.**

Kontrola ploča na probijanje

Nivo: poz100 [3.50 m] (poz1001)
Presek 4 (35.18, 11.68, 3.50) (ST4)
MB 30



KONTROLA KRITIČNOG PRESEKA 1. ($L_h = 0.09\text{m}$ od ivice stuba)
(stub zamenjujućeg kružnog preseka, $d_s = 0.35\text{m}$)

Merodavna kombinacija: I+II+III	
Merodavni smičući napon (tačka A)	$\tau = 0.682\text{ MPa}$
Debljina ploče	$d, pl = 0.200\text{ m}$
Statička visina ploče	$h_s = 0.170\text{ m}$
Obim kritičnog preseka	$Okp = 1.621\text{ m}$
Upozorenje: ploča je bez glavne armature za prijem savijanja. Srednja vrednost procenta armiranja (usvojena)	
	$\mu = 0.500\%$
Koeficijent	$\alpha_a = 1.400$
Koeficijent	$\gamma_1 = 1.287$
Koeficijent	$\gamma_2 = 0.445$
Dopušteni glavni napon zatezanja	$\tau_a = 0.800$
Dopušteni glavni napon zatezanja	$\tau_b = 2.200$
Maksimalna otpornost ($\gamma_2 \times \tau_b$)	$\tau_{max} = 0.980\text{ MPa}$

Uslov: $\tau \leq \tau_{max}$ ($0.68 \leq 0.98$)

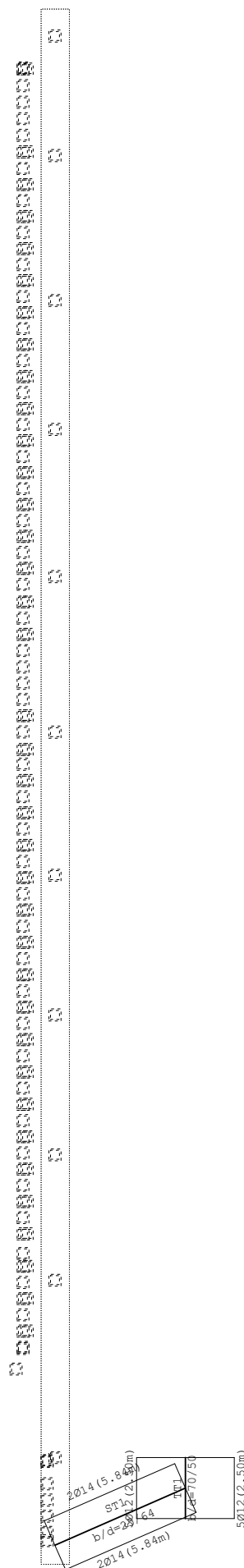
Uslov je ispunjen.

Otpornost na probijanje ploče bez dodatne armature za
obezbeđenje ($2/3 \times \gamma_1 \times \tau_a$) $\tau_{gr} = 0.686\text{ MPa}$

Uslov: $\tau \leq \tau_{gr}$ ($0.68 \leq 0.69$)

**Uslov je ispunjen, nije potrebna dodatna armatura za obezbeđenje
od probijanja ploče.**

Usvojena armatura
PBAB 87, MB 30, RA 400/500



Ram: H_3
Armatura u gredama: Aa2/Aa1

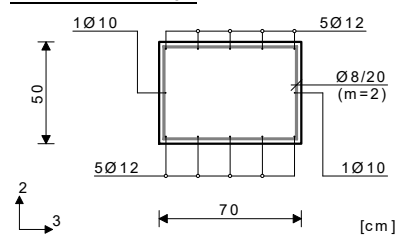
TT1 (1-58)

PBAB 87

MB 30

RA 400/500

Kompletna šema opterećenja

Presek 1-1 x = 1.25m

Merodavna kombinacija za savijanje:

1.30xI+1.50xII+1.30xIII

N1u = 13.27 kN

M2u = 0.00 kNm

M3u = 29.72 kNm

 $\tau_y = 0.11 \text{ MPa} < \tau_r$, $\tau_r = 1.10 \text{ MPa}$

Procenat armiranja: 0.37%

Merodavna kombinacija za smicanje:

1.30xI+1.50xII+1.30xIII

T2u = -32.00 kN

T3u = 0.12 kN

M1u = 0.00 kNm

 $\varepsilon_b/\varepsilon_a = -0.464/10.000 \text{ ‰}$ Aa1 = 1.86 cm²Aa2 = 0.00 cm²Aa3 = 0.00 cm²Aa4 = 0.00 cm²Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)[Usvojeno Aa,uz = Ø8/20(m=2) = 2.51 cm²/m]**ST1 (481-3)**

PBAB 87

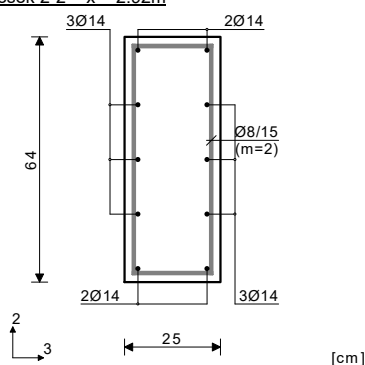
MB 30

RA 400/500

Kompletna šema opterećenja

li,2 = 5.84 m ($\lambda_2 = 80.97$)li,3 = 5.84 m ($\lambda_3 = 31.63$)

Nepomerljiva konstrukcija

Presek 2-2 x = 2.92m

Merodavna kombinacija za savijanje:

1.50xI+1.80xII+1.50xIII

N1u = -96.31 kN

M2u = 1.05 kNm

M3u = -0.72 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:

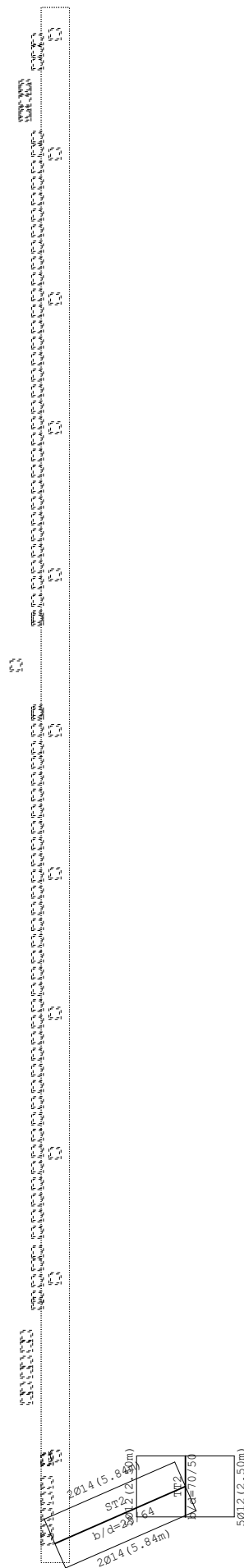
1.60xI+1.80xII

T2u = -3.07 kN

T3u = -0.40 kN

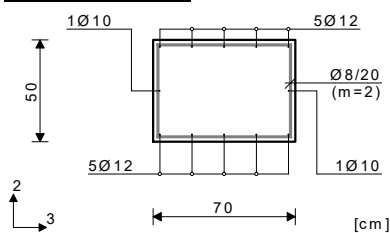
M1u = 0.01 kNm

Nije potrebna armatura.



TT2 (497-2161)

PBAB 87
MB 30
RA 400/500
Kompletna šema opterećenja

Presek 1-1 x = 1.25m

Merodavna kombinacija za savijanje:
1.30xI+1.50xII+1.30xIII
N1u = 12.76 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = 28.61 kNm

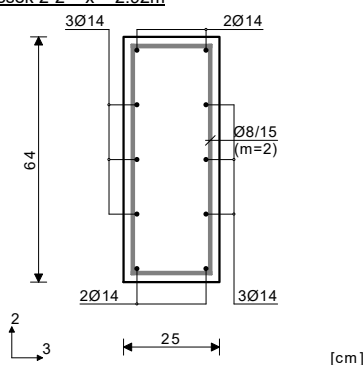
$\tau_y = 0.11 \text{ MPa} < \tau_r$, $\tau_r = 1.10 \text{ MPa}$
Procenat armiranja: 0.37%

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+1.50xII+1.30xIII
T2u = -30.68 kN
T3u = -0.18 kN
M1u = 0.00 kNm

$\varepsilon_b/\varepsilon_a = -0.454/10.000 \text{ ‰}$
Aa1 = 1.79 cm²
Aa2 = 0.00 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/20(m=2) = 2.51 cm²/m]

ST2 (3750-1190)

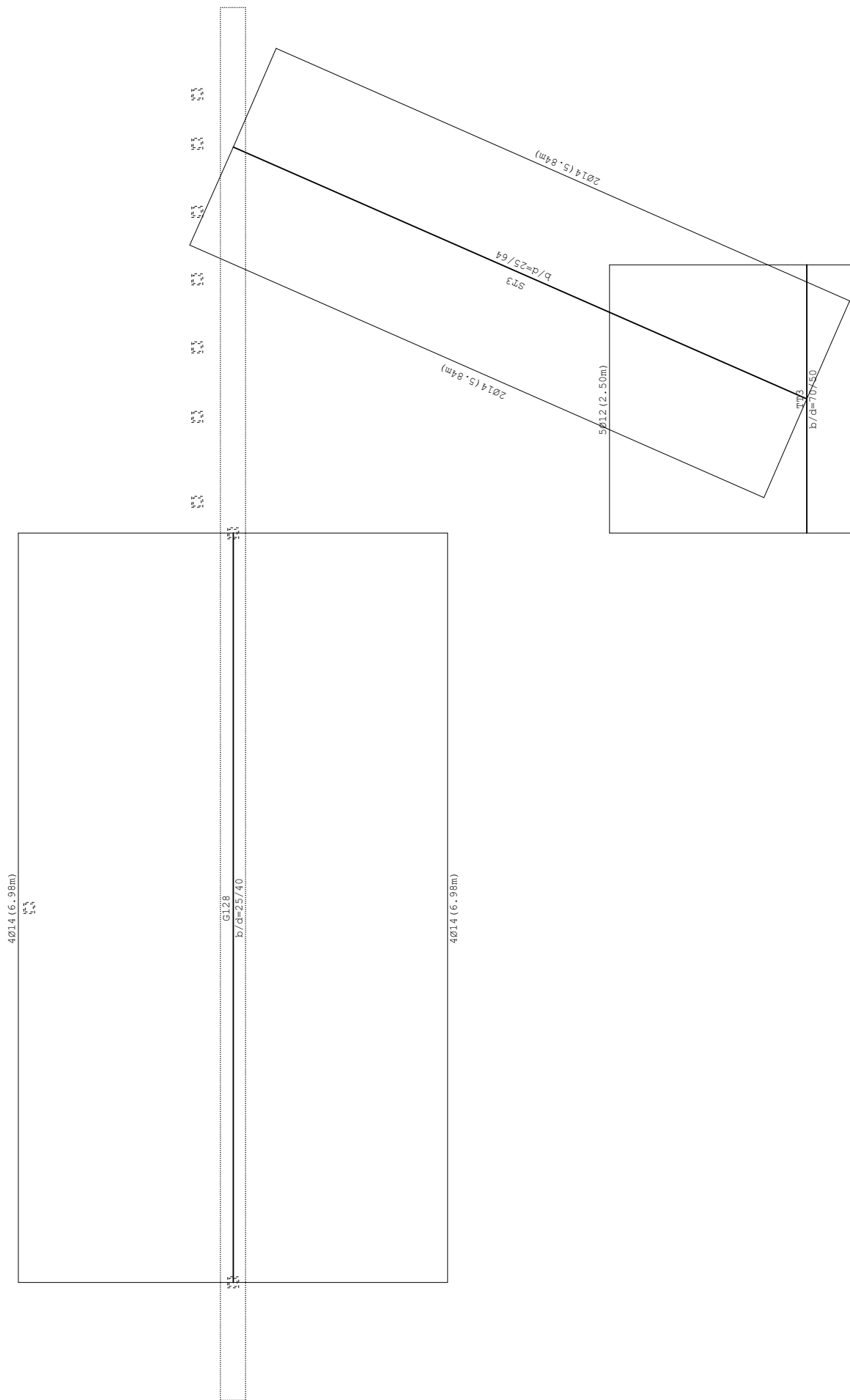
PBAB 87
MB 30
RA 400/500
Kompletna šema opterećenja
li,2 = 5.84 m ($\lambda_2 = 80.97$)
li,3 = 5.84 m ($\lambda_3 = 31.63$)
Nepomerljiva konstrukcija

Presek 2-2 x = 2.92m

Merodavna kombinacija za savijanje:
1.50xI+1.80xII+1.50xIII
N1u = -92.17 kN
M2u = -1.63 kNm
M3u = -0.84 kNm

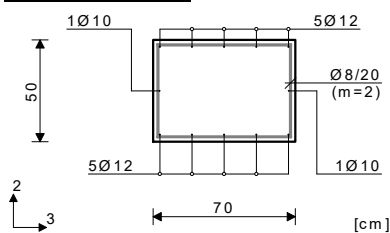
Merodavna kombinacija za smicanje:
1.60xI+1.80xII
T2u = -3.17 kN
T3u = 0.55 kN
M1u = -0.01 kNm

Nije potrebna armatura.



TT3 (18594-19718)

PBAB 87
MB 30
RA 400/500
Kompletna šema opterećenja

Presek 1-1 x = 1.25m

Merodavna kombinacija za savijanje:
1.30xI+1.50xII+1.30xIII
N1u = -18.39 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = 34.46 kNm

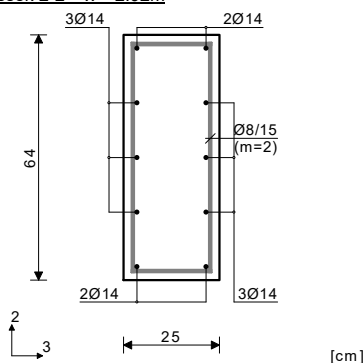
$\tau_y = 0.13 \text{ MPa} < \tau_r$, $\tau_r = 1.10 \text{ MPa}$
Procenat armiranja: 0.37%

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+1.50xII+1.30xIII
T2u = -38.13 kN
T3u = -0.19 kN
M1u = 0.00 kNm

$\varepsilon_b/\varepsilon_a = -0.558/10.000 \text{ ‰}$
Aa1 = 1.70 cm²
Aa2 = 0.00 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/20(m=2) = 2.51 cm²/m]

ST3 (19157-22803)

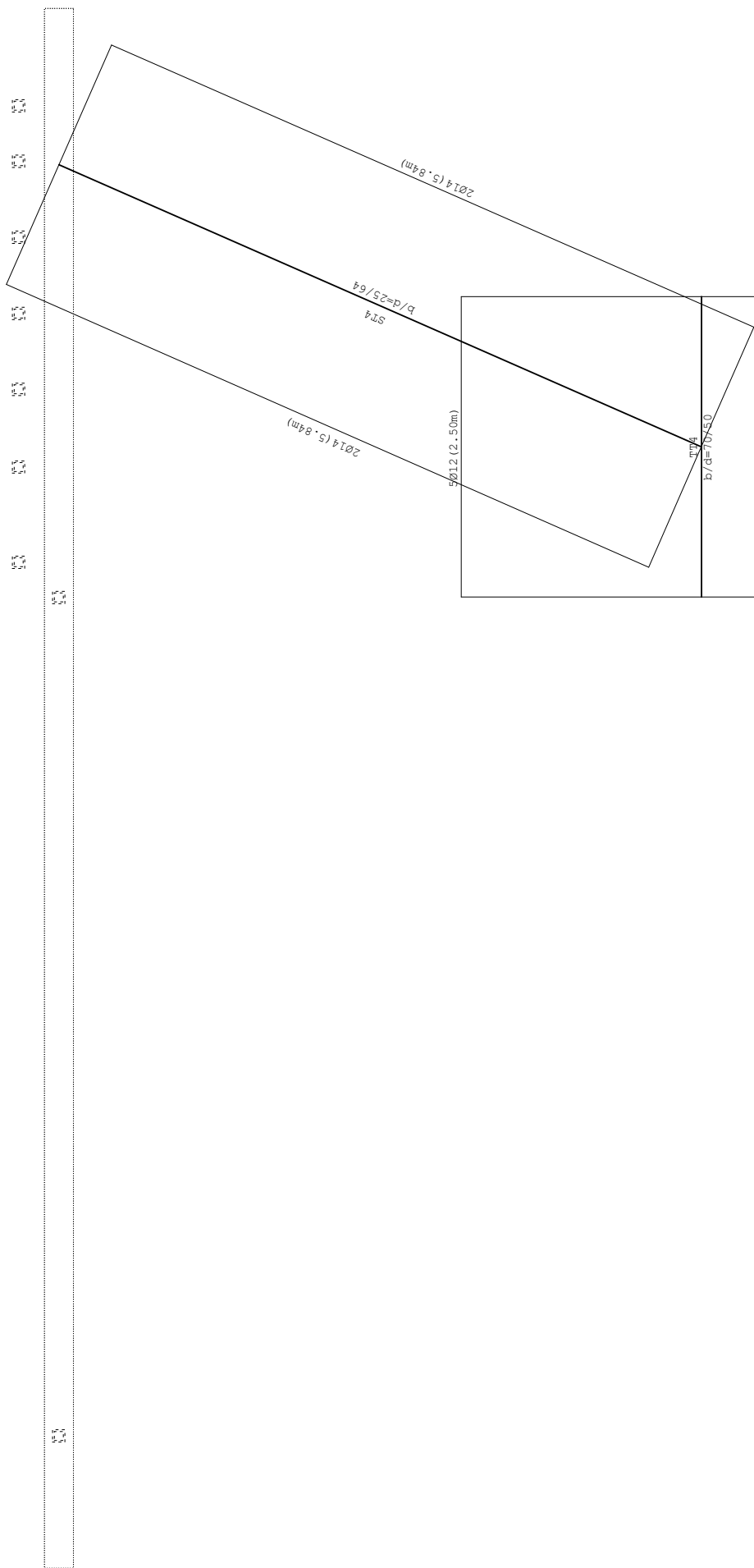
PBAB 87
MB 30
RA 400/500
Kompletna šema opterećenja
li,2 = 5.84 m ($\lambda_2 = 80.97$)
li,3 = 5.84 m ($\lambda_3 = 31.63$)
Nepomerljiva konstrukcija

Presek 2-2 x = 2.92m

Merodavna kombinacija za savijanje:
1.50xI+1.80xII+1.50xIII
N1u = -129.43 kN
M2u = -1.79 kNm
M3u = -7.95 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.60xI+1.80xII
T2u = 5.43 kN
T3u = -0.62 kN
M1u = 0.01 kNm

Nije potrebna armatura.



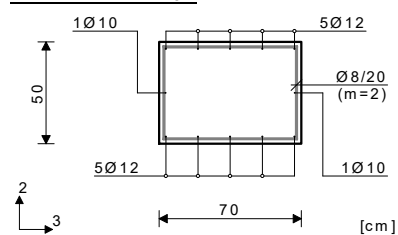
TT4 (21012-22192)

PBAB 87

MB 30

RA 400/500

Kompletna šema opterećenja

Presek 1-1 x = 1.25m

Merodavna kombinacija za savijanje:

1.30xI+1.50xII+1.30xIII

N1u = -18.41 kN

M2u = 0.00 kNm

M3u = 34.51 kNm

 $\tau_y = 0.13 \text{ MPa} < \tau_r$, $\tau_r = 1.10 \text{ MPa}$

Procenat armiranja: 0.37%

Merodavna kombinacija za smicanje:

1.30xI+1.50xII+1.30xIII

T2u = -38.20 kN

T3u = 0.20 kN

M1u = 0.00 kNm

 $\varepsilon_b/\varepsilon_a = -0.559/10.000 \text{ ‰}$ Aa1 = 1.70 cm²Aa2 = 0.00 cm²Aa3 = 0.00 cm²Aa4 = 0.00 cm²Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)[Usvojeno Aa,uz = Ø8/20(m=2) = 2.51 cm²/m]**ST4 (21591-26130)**

PBAB 87

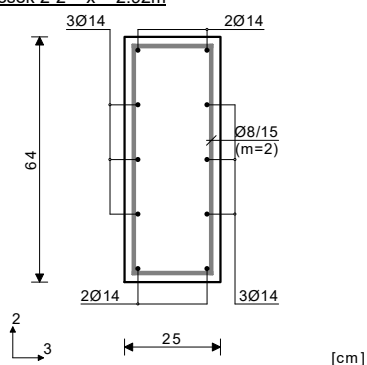
MB 30

RA 400/500

Kompletna šema opterećenja

li,2 = 5.84 m ($\lambda_2 = 80.97$)li,3 = 5.84 m ($\lambda_3 = 31.63$)

Nepomerljiva konstrukcija

Presek 2-2 x = 2.92m

Merodavna kombinacija za savijanje:

1.50xI+1.80xII+1.50xIII

N1u = -129.71 kN

M2u = 1.87 kNm

M3u = -7.81 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:

1.60xI+1.80xII

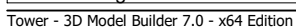
T2u = 5.34 kN

T3u = 0.63 kN

M1u = -0.01 kNm

Nije potrebna armatura.

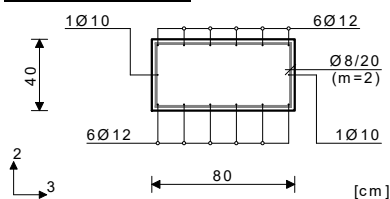
Nivo: poz100 [3.50 m]
Armatura u gredama: Aa2/Aa1



Radimpex - www.radimpex.rs

G13 (683-6369)

PBAB 87
MB 30
RA 400/500
Kompletna šema opterećenja

Presek 1-1 $x = 3.64\text{m}$ 

Merodavna kombinacija za savijanje:

1.60xI+1.80xII
N1u = 0.00 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = -0.04 kNm

Nije potrebna armatura.

Merodavna kombinacija za torziju:

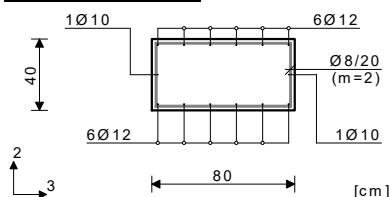
1.00xI+1.30xIII
M1u = 0.06 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:

1.30xI+1.30xIII
T2u = -0.92 kN
T3u = 0.35 kN
M1u = 0.06 kNm

G15 (7097-31994)

PBAB 87
MB 30
RA 400/500
Kompletna šema opterećenja

Presek 2-2 $x = 25.55\text{m}$ 

Merodavna kombinacija za savijanje:

1.60xI+1.80xII
N1u = 0.00 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = -0.03 kNm

Nije potrebna armatura.

Merodavna kombinacija za torziju:

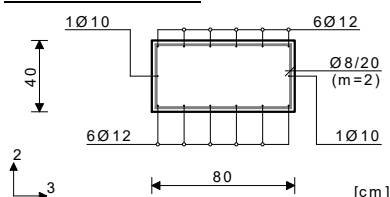
1.60xI+1.80xII
M1u = -0.04 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:

1.60xI+1.80xII
T2u = -1.08 kN
T3u = 0.04 kN
M1u = -0.04 kNm

G17 (10773-34120)

PBAB 87
MB 30
RA 400/500
Kompletna šema opterećenja

Presek 3-3 $x = 25.55\text{m}$ 

Merodavna kombinacija za savijanje:

1.60xI+1.80xII
N1u = 0.01 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = -0.03 kNm

Nije potrebna armatura.

Merodavna kombinacija za torziju:

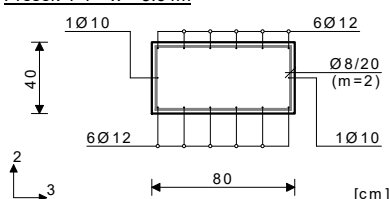
1.60xI+1.80xII
M1u = 0.09 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:

1.60xI+1.80xII
T2u = -1.07 kN
T3u = -0.26 kN
M1u = 0.09 kNm

G19 (7586-11328)

PBAB 87
MB 30
RA 400/500
Kompletna šema opterećenja

Presek 4-4 $x = 3.64\text{m}$ 

Merodavna kombinacija za savijanje:

1.60xI+1.80xII
N1u = -0.00 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = -0.04 kNm

Nije potrebna armatura.

Merodavna kombinacija za torziju:

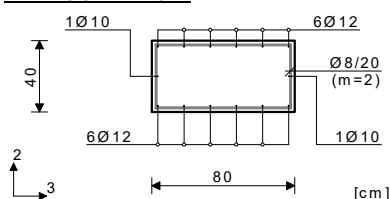
1.60xI+1.80xII
M1u = 0.09 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:

1.60xI+1.80xII
T2u = -1.12 kN
T3u = 0.11 kN
M1u = 0.09 kNm

G119 (683-7586)

PBAB 87
MB 30
RA 400/500
Kompletna šema opterećenja

Presek 5-5 $x = 4.54\text{m}$ 

Merodavna kombinacija za savijanje:

1.60xI+1.80xII
N1u = 0.01 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = -0.04 kNm

Nije potrebna armatura.

Merodavna kombinacija za torziju:

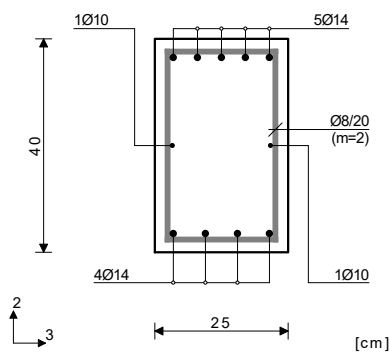
1.30xI+1.50xII+1.30xIII
M1u = -0.10 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:

1.30xI+1.50xII+1.30xIII
T2u = -0.96 kN
T3u = 0.85 kN
M1u = -0.10 kNm

G121-2 (7097-10773)

PBAB 87
MB 30
RA 400/500
Kompletna šema opterećenja

Presek 6-6 x = 3.44m**Merodavna kombinacija za savijanje:**

1.60xI+1.80xII
N1u = -0.01 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = 38.86 kNm

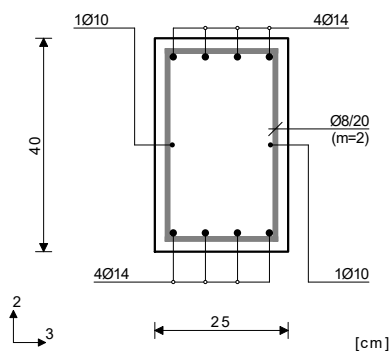
Merodavna kombinacija za smicanje:

1.60xI
T2u = -0.23 kN
T3u = 0.00 kN
M1u = -0.00 kNm

$\epsilon_b/\epsilon_a = -1.334/10.000 \text{ ‰}$
Aa1 = 2.82 cm²
Aa2 = 0.00 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/20(m=2) = 2.51 cm²/m]
Procenat armiranja: 1.54%

G124 (9878-13230)

PBAB 87
MB 30
RA 400/500
Kompletna šema opterećenja

Presek 7-7 x = 3.44m**Merodavna kombinacija za savijanje:**

1.60xI+1.80xII
N1u = 0.00 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = 57.93 kNm

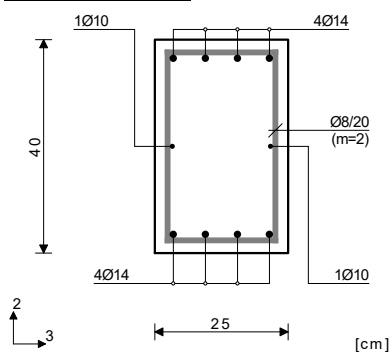
Merodavna kombinacija za smicanje:

1.30xI-1.30xV
T2u = -0.19 kN
T3u = 0.00 kN
M1u = 0.00 kNm

$\epsilon_b/\epsilon_a = -1.748/10.000 \text{ ‰}$
Aa1 = 4.26 cm²
Aa2 = 0.00 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/20(m=2) = 2.51 cm²/m]
Procenat armiranja: 1.39%

G125 (12677-15811)

PBAB 87
MB 30
RA 400/500
Kompletna šema opterećenja

Presek 8-8 x = 3.44m**Merodavna kombinacija za savijanje:**

1.60xI+1.80xII
N1u = 0.00 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = 69.55 kNm

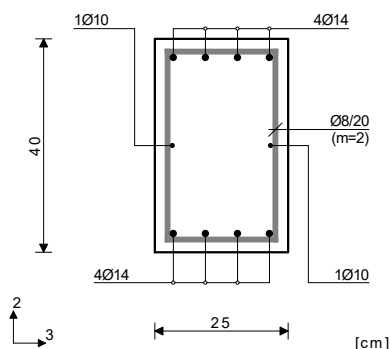
Merodavna kombinacija za smicanje:

1.30xI-1.30xV
T2u = -0.13 kN
T3u = 0.00 kN
M1u = 0.00 kNm

$\epsilon_b/\epsilon_a = -2.006/10.000 \text{ ‰}$
Aa1 = 5.15 cm²
Aa2 = 0.00 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/20(m=2) = 2.51 cm²/m]
Procenat armiranja: 1.39%

G126 (15257-18358)

PBAB 87
MB 30
RA 400/500
Kompletna šema opterećenja

Presek 9-9 x = 3.44m

Merodavna kombinacija za savijanje:

1.60xI+1.80xII
N1u = 0.00 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = 66.01 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:

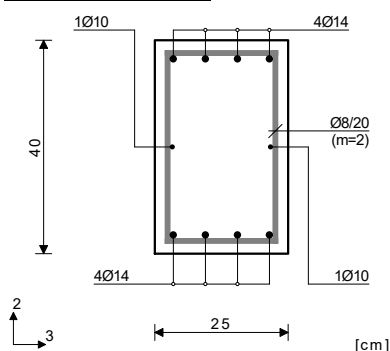
1.60xI+1.80xII
T2u = 0.54 kN
T3u = 0.00 kN
M1u = -0.00 kNm

$\epsilon_b/\epsilon_a = -1.926/10.000 \text{ ‰}$
Aa1 = 4.88 cm²
Aa2 = 0.00 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/20(m=2) = 2.51 cm²/m]

Procenat armiranja: 1.39%

G128 (17872-21000)

PBAB 87
MB 30
RA 400/500
Kompletna šema opterećenja

Presek 10-10 x = 3.44m

Merodavna kombinacija za savijanje:

1.60xI+1.80xII
N1u = 0.00 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = 48.92 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:

1.60xI+1.80xII
T2u = 2.95 kN
T3u = 0.00 kN
M1u = -0.01 kNm

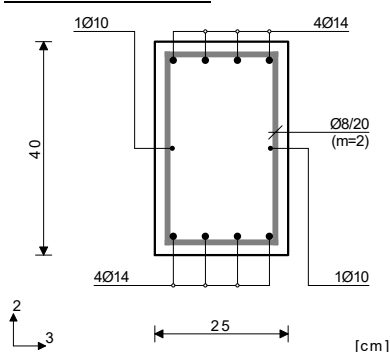
$\epsilon_b/\epsilon_a = -1.553/10.000 \text{ ‰}$
Aa1 = 3.57 cm²
Aa2 = 0.00 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/20(m=2) = 2.51 cm²/m]

$\tau_y = 0.04 \text{ MPa} < \tau_r$, $\tau_r = 1.10 \text{ MPa}$

Procenat armiranja: 1.39%

G130 (20739-24545)

PBAB 87
MB 30
RA 400/500
Kompletna šema opterećenja

Presek 11-11 x = 3.44m

Merodavna kombinacija za savijanje:

1.60xI+1.80xII
N1u = 0.00 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = 52.66 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:

1.60xI+1.80xII
T2u = 2.37 kN
T3u = 0.00 kN
M1u = 0.01 kNm

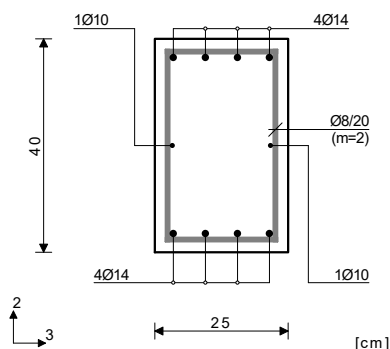
$\epsilon_b/\epsilon_a = -1.634/10.000 \text{ ‰}$
Aa1 = 3.85 cm²
Aa2 = 0.00 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/20(m=2) = 2.51 cm²/m]

$\tau_y = 0.03 \text{ MPa} < \tau_r$, $\tau_r = 1.10 \text{ MPa}$

Procenat armiranja: 1.39%

G131 (23949-27825)

PBAB 87
MB 30
RA 400/500
Kompletna šema opterećenja

Presek 12-12 x = 3.44m

Merodavna kombinacija za savijanje:

1.60xI+1.80xII
N1u = 0.00 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = 66.53 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:

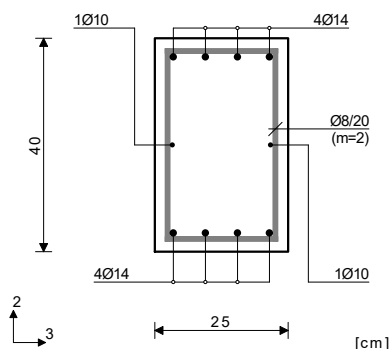
1.60xI+1.80xII
T2u = 0.36 kN
T3u = 0.00 kN
M1u = 0.00 kNm

$\epsilon_b/\epsilon_a = -1.938/10.000 \text{ ‰}$
Aa1 = 4.92 cm²
Aa2 = 0.00 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/20(m=2) = 2.51 cm²/m]

Procenat armiranja: 1.39%

G132 (27057-30236)

PBAB 87
MB 30
RA 400/500
Kompletna šema opterećenja

Presek 13-13 x = 3.44m

Merodavna kombinacija za savijanje:

1.60xI+1.80xII
N1u = 0.00 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = 65.43 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:

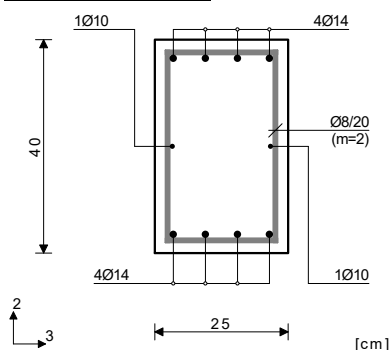
1.30xI+1.50xII+1.30xIII
T2u = 0.22 kN
T3u = 0.00 kN
M1u = 0.00 kNm

$\epsilon_b/\epsilon_a = -1.913/10.000 \text{ ‰}$
Aa1 = 4.83 cm²
Aa2 = 0.00 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/20(m=2) = 2.51 cm²/m]

Procenat armiranja: 1.39%

G134 (29773-32829)

PBAB 87
MB 30
RA 400/500
Kompletna šema opterećenja

Presek 14-14 x = 3.44m

Merodavna kombinacija za savijanje:

1.60xI+1.80xII
N1u = 0.00 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = 40.34 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:

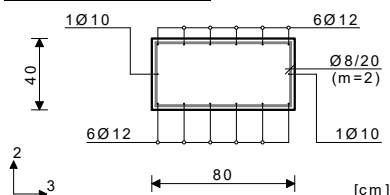
1.60xI+1.80xII
T2u = 0.75 kN
T3u = 0.00 kN
M1u = 0.00 kNm

$\epsilon_b/\epsilon_a = -1.367/10.000 \text{ ‰}$
Aa1 = 2.93 cm²
Aa2 = 0.00 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/20(m=2) = 2.51 cm²/m]

Procenat armiranja: 1.39%

G135 (31994-34120)

PBAB 87
MB 30
RA 400/500
Kompletna šema opterećenja

Presek 15-15 x = 3.44m

Merodavna kombinacija za savijanje:

1.60xI+1.80xII
N1u = 0.00 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = -0.03 kNm

Nije potrebna armatura.

Merodavna kombinacija za torziju:

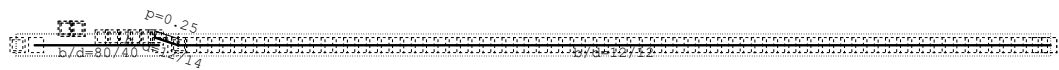
1.60xI+1.80xII
M1u = 0.08 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:

1.60xI+1.80xII
T2u = -1.15 kN
T3u = 0.15 kN
M1u = 0.08 kNm

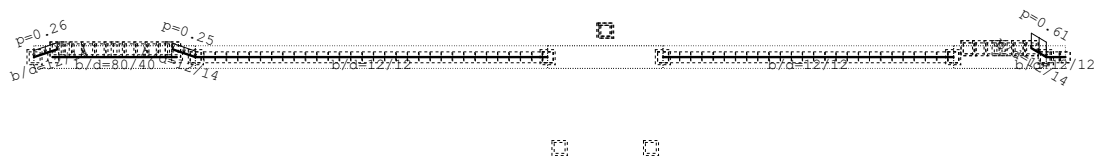
113

Opt. 1: Stalno (g)



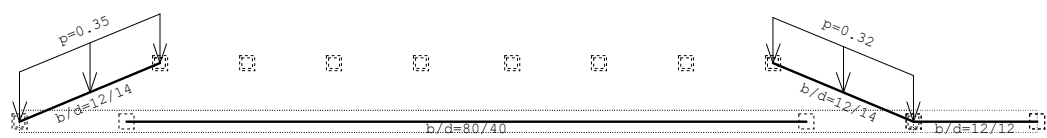
Ram: H 1

Opt. 1: Stalno (g)



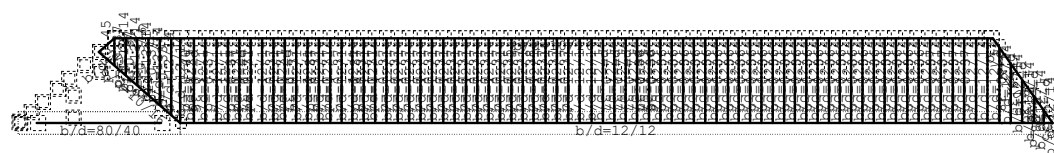
Ram: H 6

Opt. 1: Stalno (g)



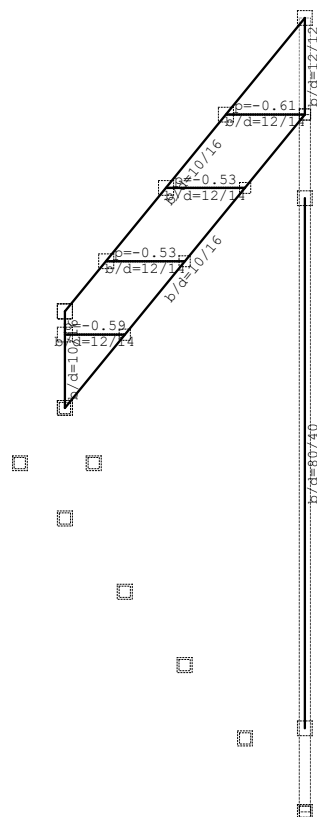
Ram: V 12

Opt. 1: Stalno (g)



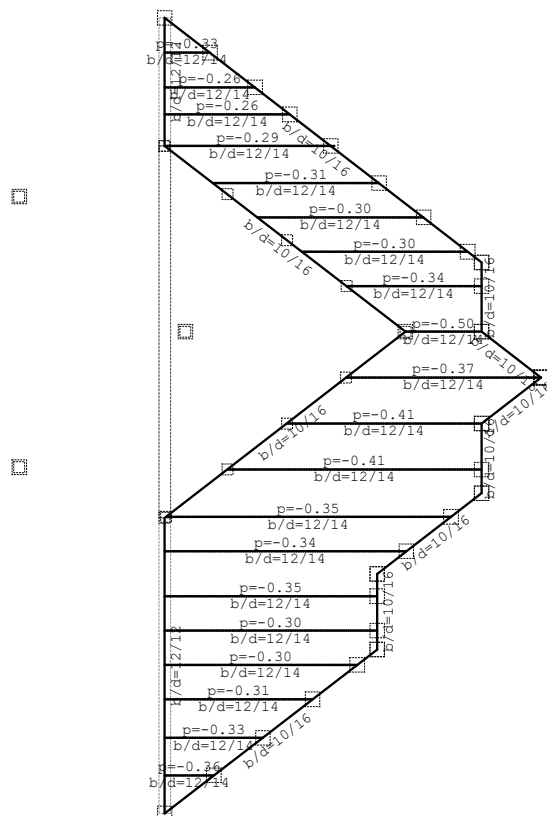
Pogled: Krovna ravan 1

Opt. 1: Stalno (g)	
--------------------	--



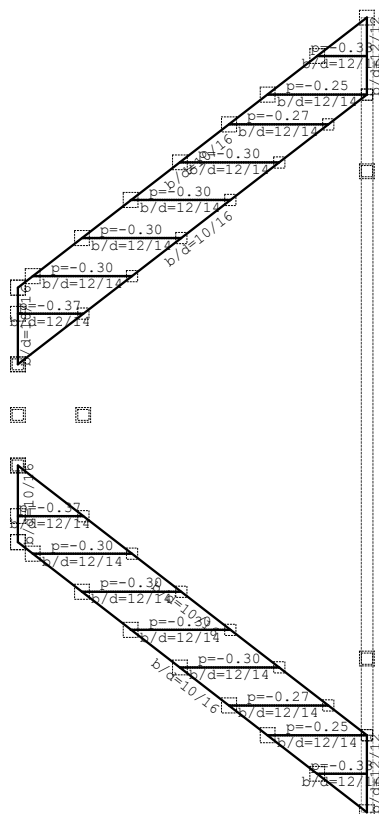
Pogled: Krovna ravan 11

Opt. 1: Stalno (g)	
--------------------	--

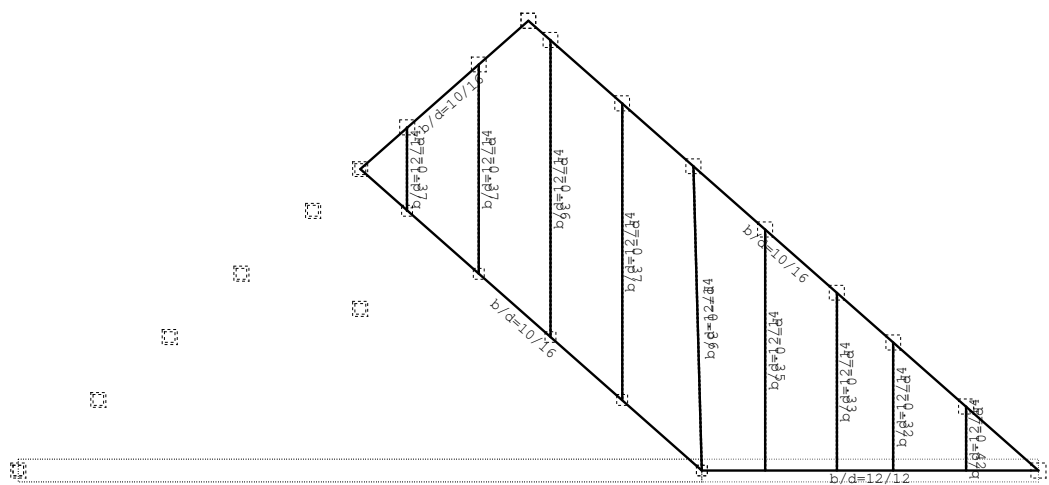


Pogled: Krovna ravan 13

Opt. 1: Stalno (g)

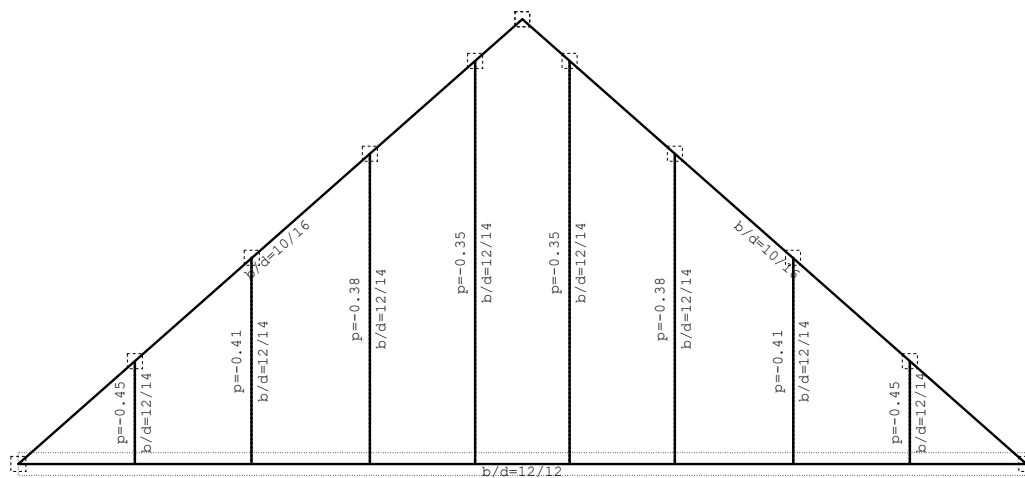


Pogled: Krovna ravan 14
Opt. 1: Stalno (g)



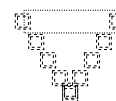
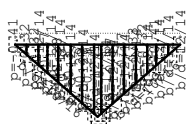
Pogled: Krovna ravan 16

Opt. 1: Stalno (g)



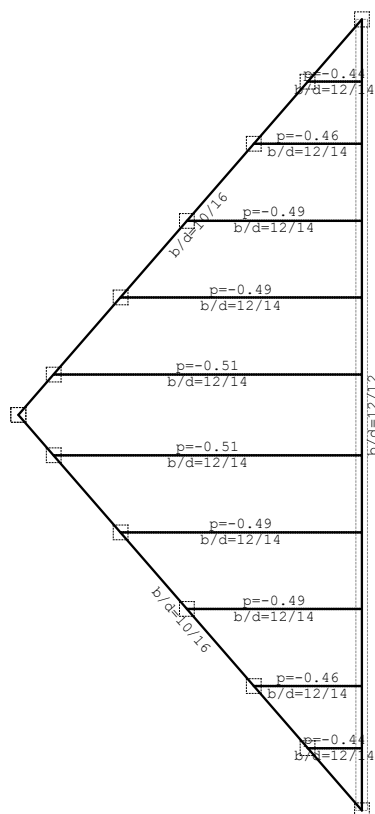
Pogled: Krovna ravan 17

Opt. 1: Stalno (g)



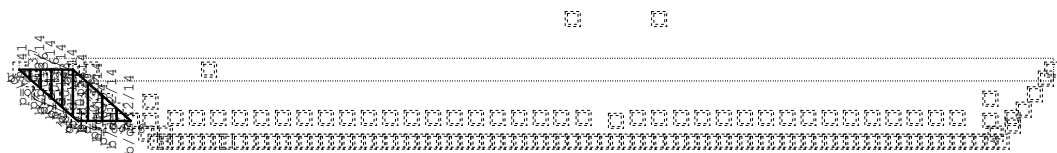
Pogled: Krovna ravan 18

Opt. 1: Stalno (g)



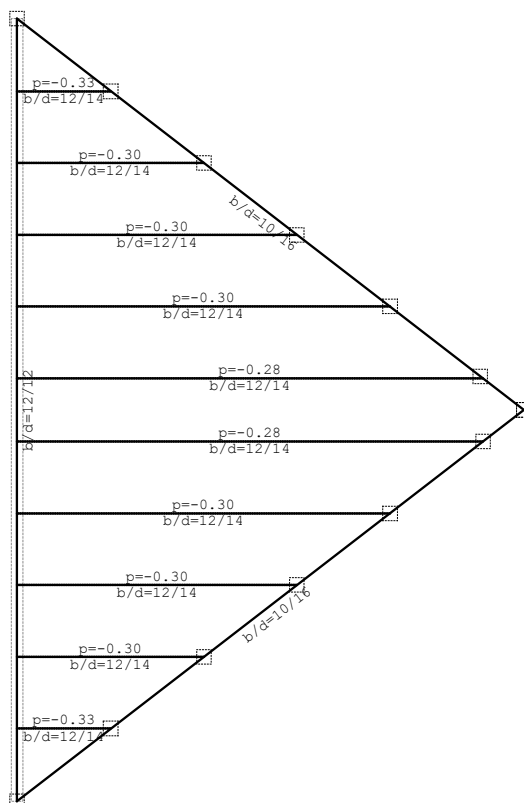
Pogled: Krovna ravan 3

Opt. 1: Stalno (g)



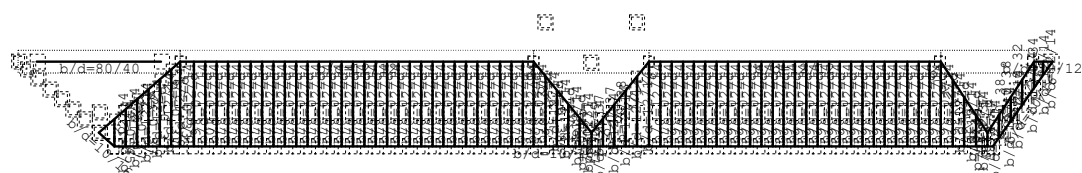
Pogled: Krovna ravan 5

Opt. 1: Stalno (g)



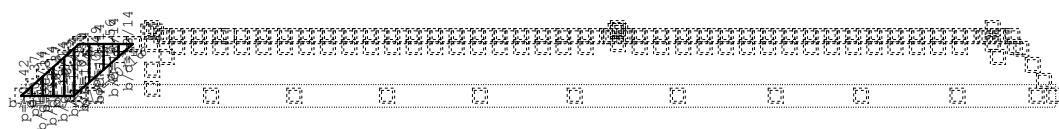
Pogled: Krovna ravan 6

Opt. 1: Stalno (g)



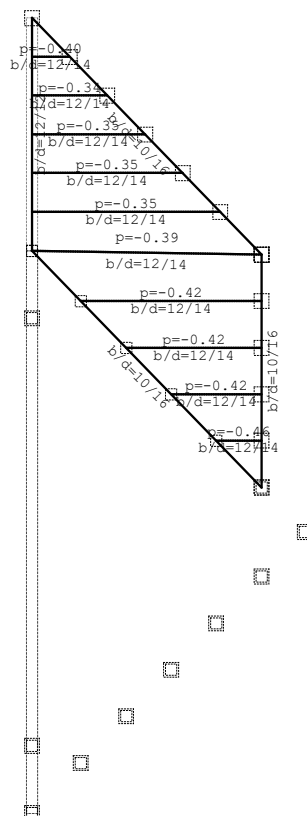
Pogled: Krovna ravan 2

Opt. 1: Stalno (g)	
--------------------	--



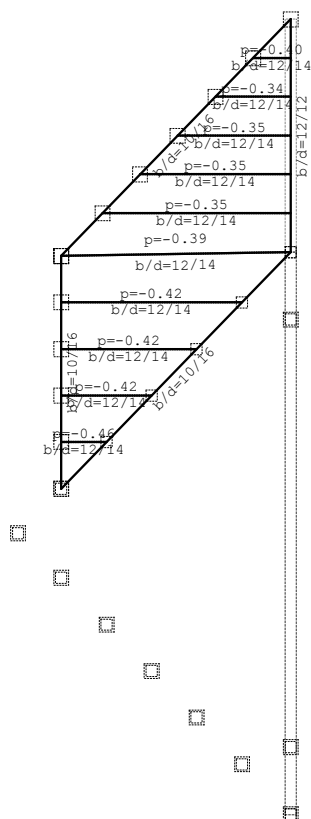
Pogled: Krovna ravan 4

Opt. 1: Stalno (g)	
--------------------	--



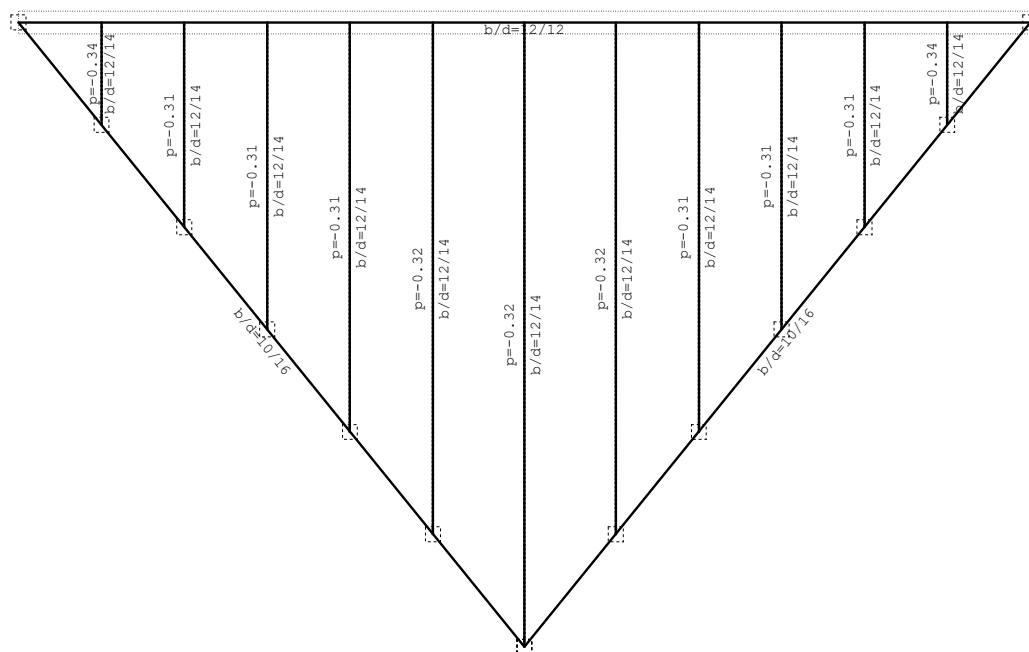
Pogled: Krovna ravan 7

Opt. 1: Stalno (g)	
--------------------	--



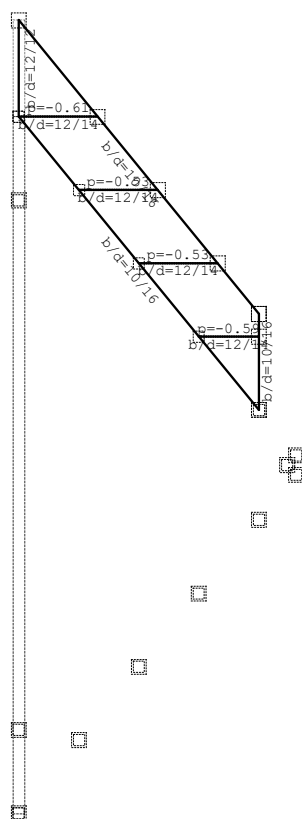
Pogled: Krovna ravan 8

Opt. 1: Stalno (g)	
--------------------	--



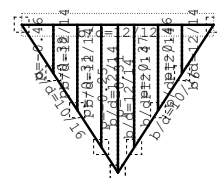
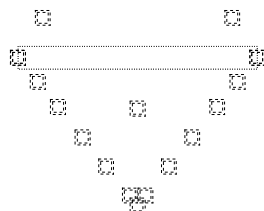
Pogled: Krovna ravan 9

Opt. 1: Stalno (g)



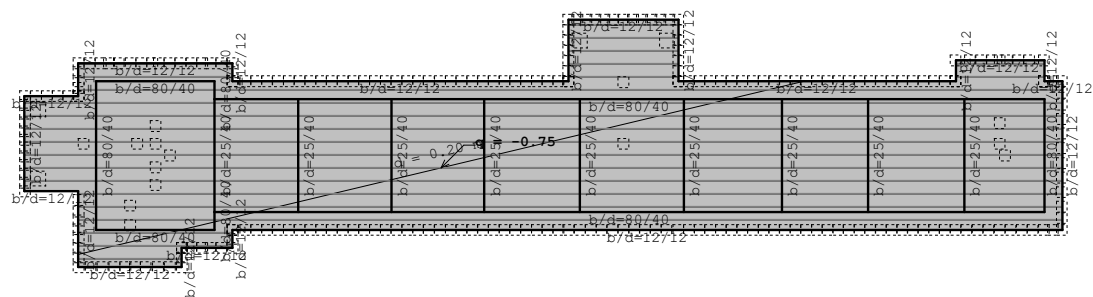
Pogled: Krovna ravan 10

Opt. 1: Stalno (g)	
--------------------	--



Pogled: Krovna ravan 12

Pogled: Krovna ravan 15
Opt. 2: Korisno



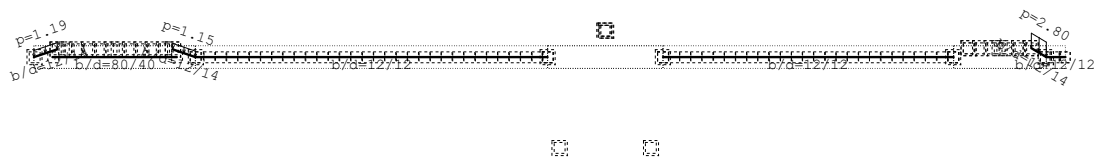
Radimpex - www.radimpex.rs

Opt. 3: Snijeg

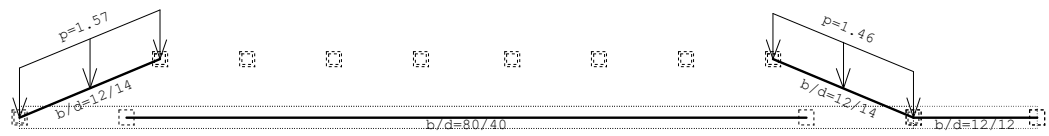


Ram: H 1

Opt. 3: Snijeg

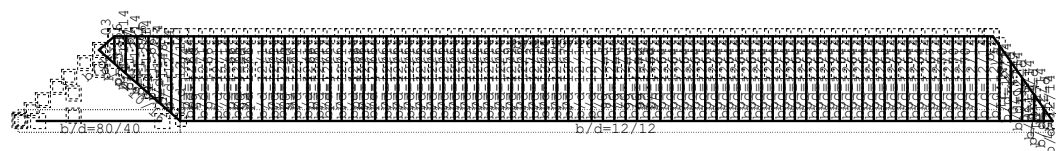


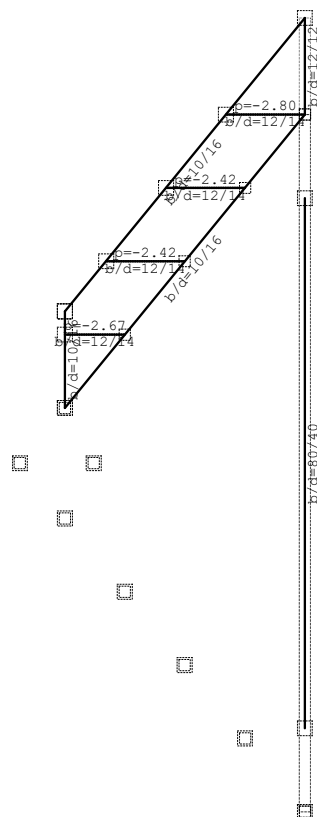
Ram: H 6



Ram: V 12

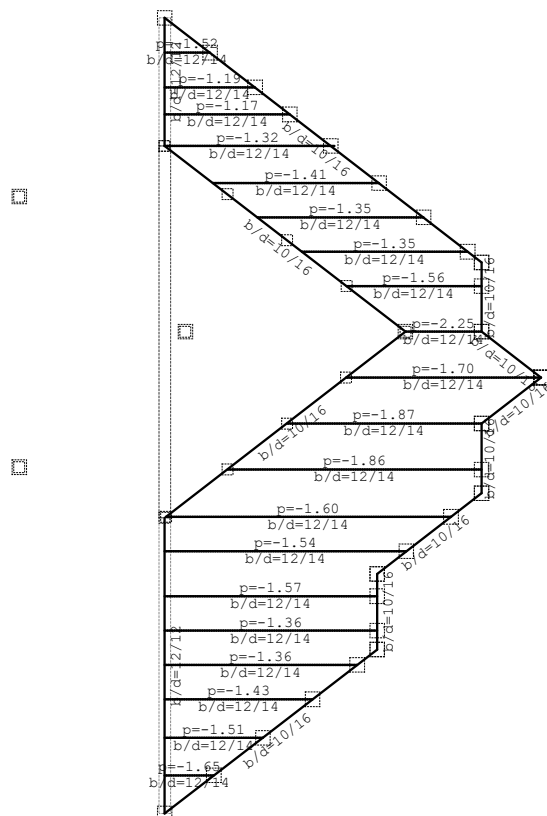
Opt. 3: Snijeg



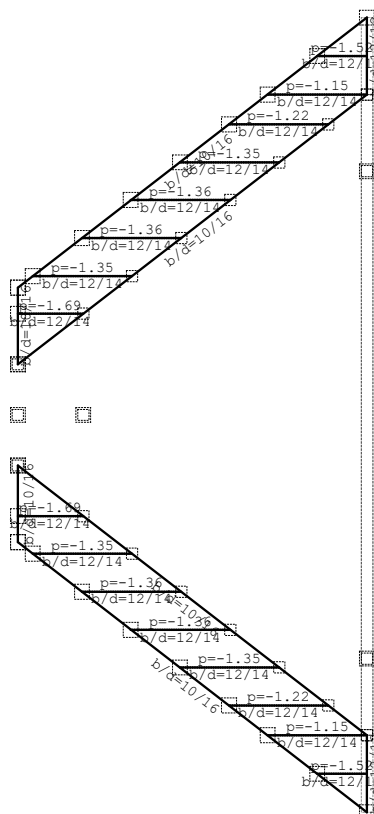


Pogled: Krovna ravan 11

Opt. 3: Snijeg

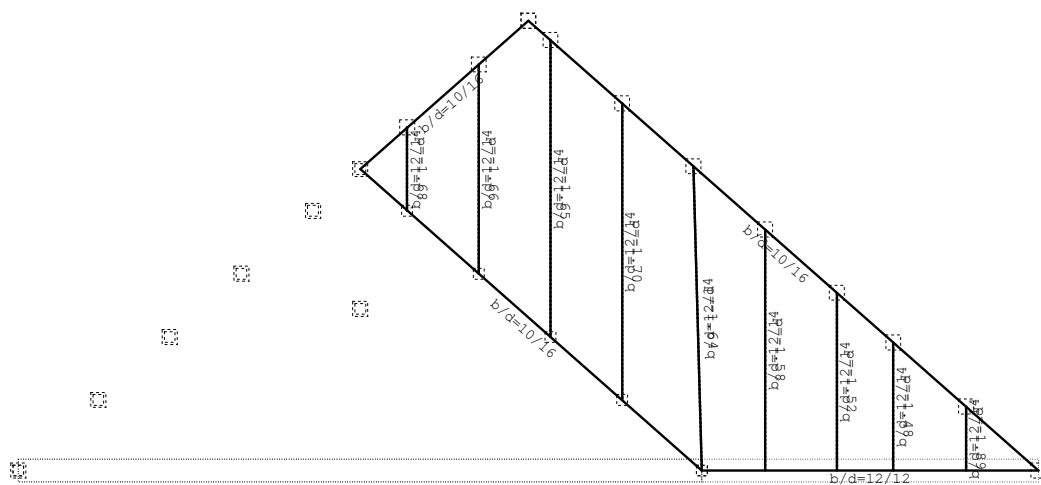


Pogled: Krovna ravan 13

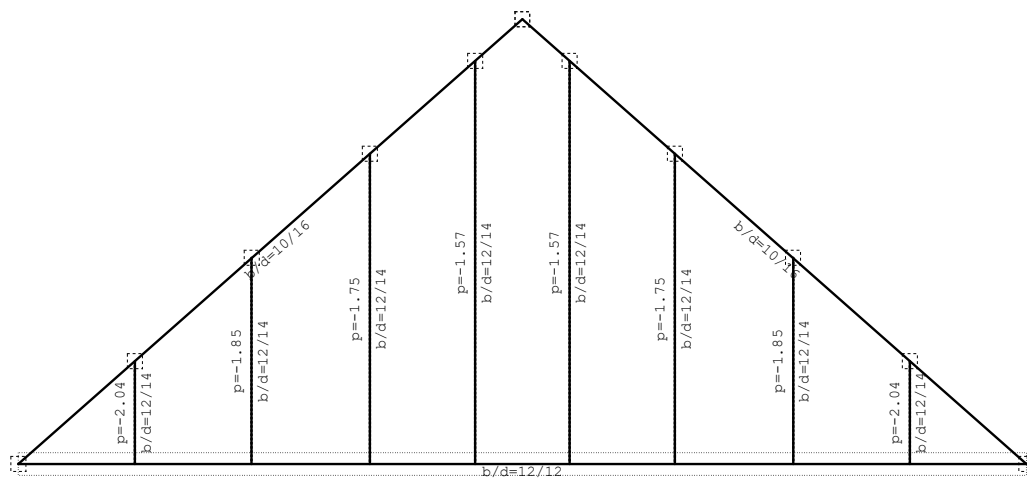


Pogled: Krovna ravan 14

Opt. 3: Snijeg

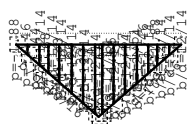


Pogled: Krovna ravan 16

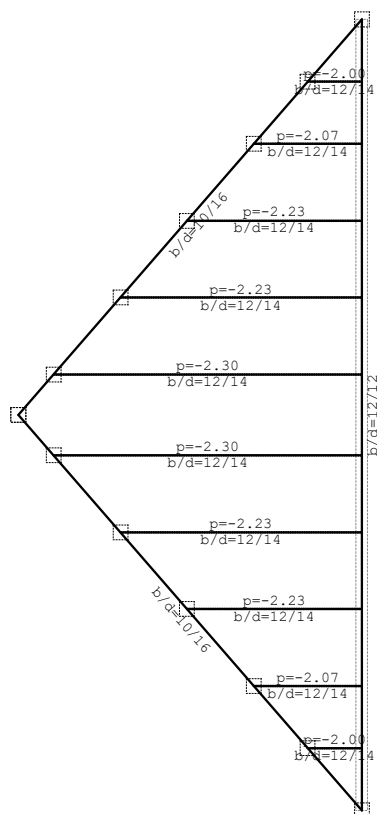


Pogled: Krovna ravan 17

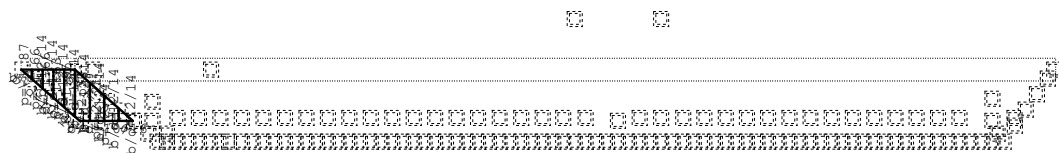
Opt. 3: Snijeg



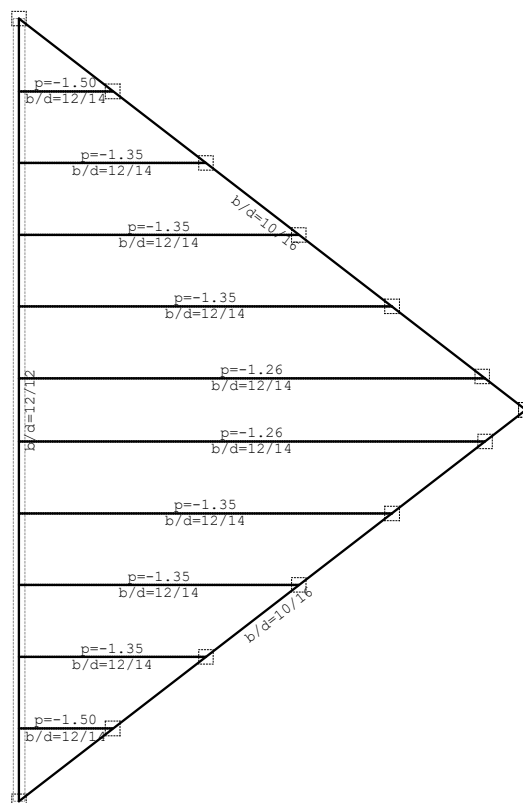
Pogled: Krovna ravan 18



Pogled: Krovna ravan 3
Opt. 3: Snijeg

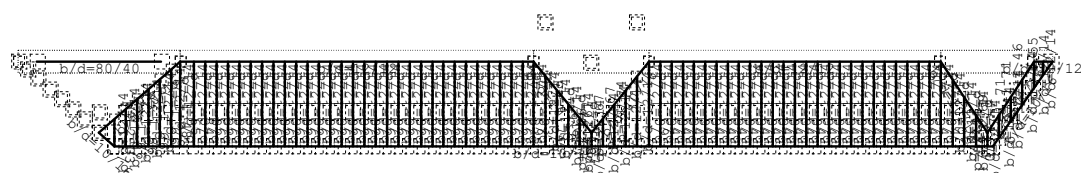


Pogled: Krovna ravan 5

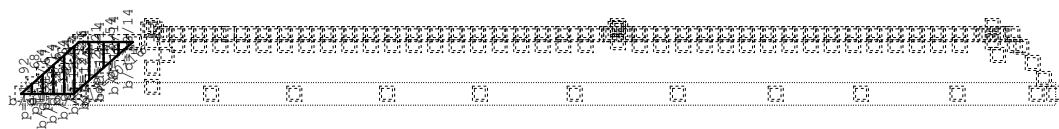


Pogled: Krovna ravan 6

Opt. 3: Snijeg

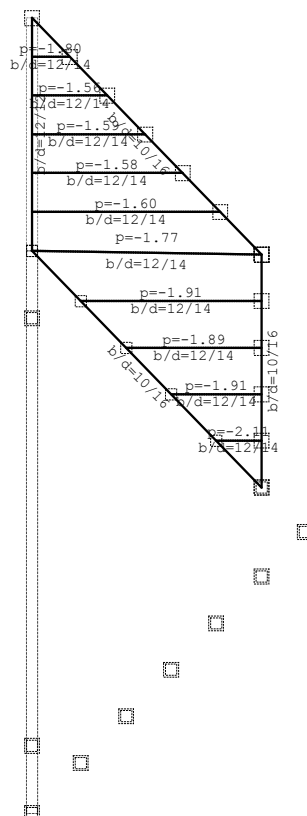


Pogled: Krovna ravan 2

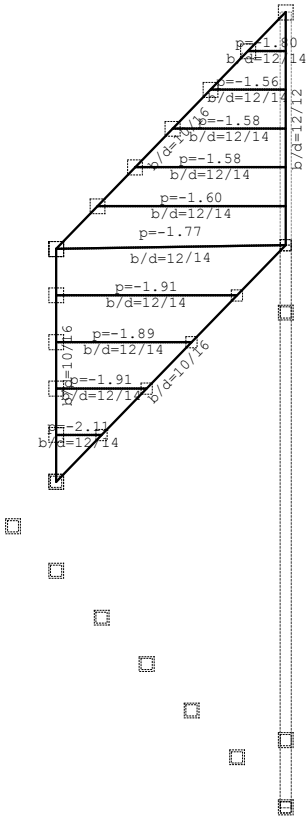


Pogled: Krovna ravan 4

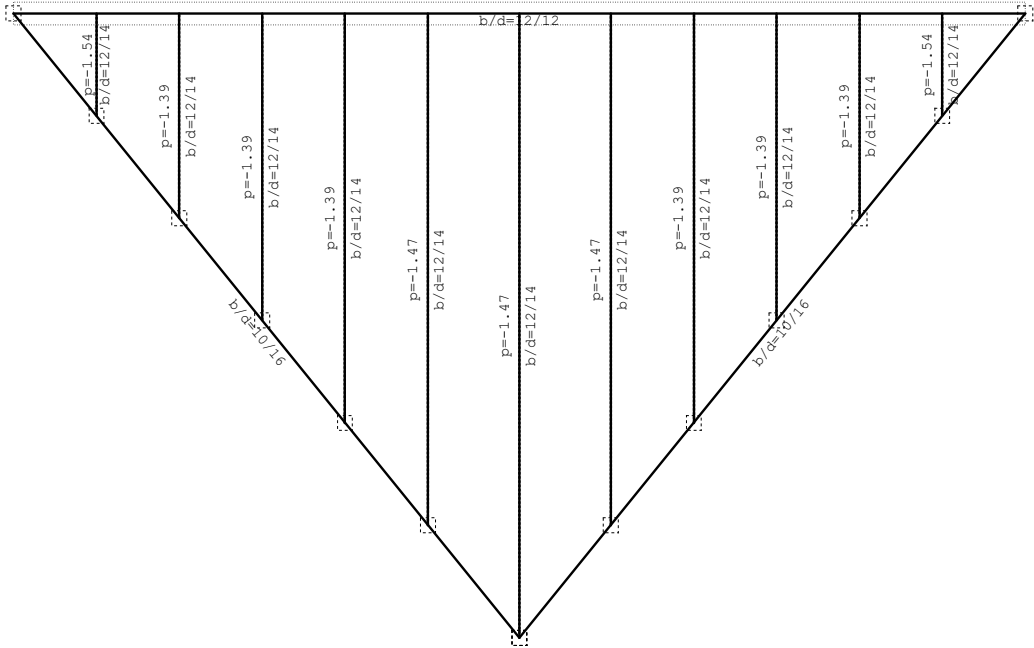
Opt. 3: Snijeg



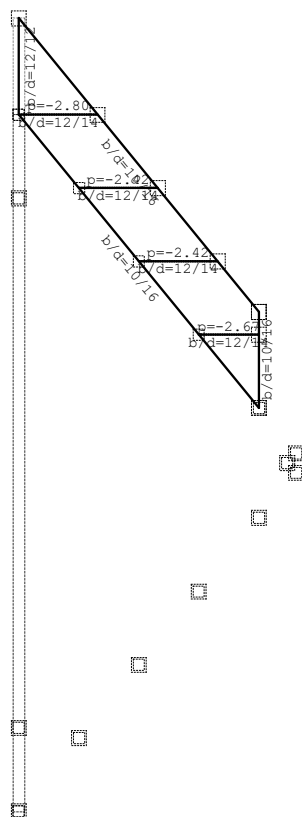
Pogled: Krovna ravan 7



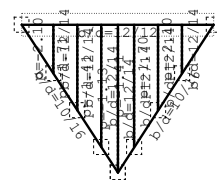
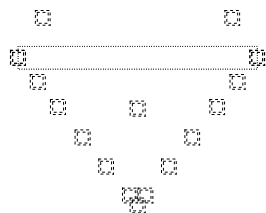
Pogled: Krovna ravan 8
Opt. 3: Snijeg



Pogled: Krovna ravan 9

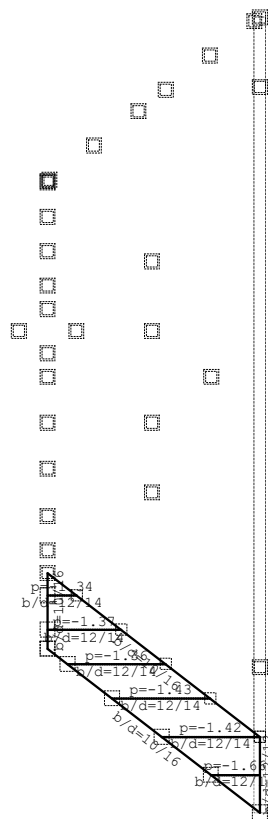


Pogled: Krovna ravan 10
Opt. 3: Snijeg



Pogled: Krovna ravan 12

Opt. 3: Snijeg



Pogled: Krovna ravan 15

Napredne opcije seizmičkog proračuna:

Sprečeno oscilovanje u Z pravcu

Faktori opterećenja za proračun masa

No	Naziv	Koeficijent
1	Stalno (g)	1.00
2	Korisno	0.50
3	Snijeg	1.00

Raspored masa po visini objekta

Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]	Masa [T]	T/m²
	4.65	28.22	4.80	156.39	
poz100	3.50	27.48	4.85	596.68	0.94
	-1.85	15.63	7.32	13.69	
Ukupno:	3.64	27.42	4.88	766.76	

Položaj centara krutosti po visini objekta (približna metoda)

Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]
	4.65	28.05	5.06
poz100	3.50	27.60	6.04
	-1.85	28.03	5.85

Ekscentricitet po visini objekta (približna metoda)

Nivo	Z [m]	eox [m]	eoy [m]
	4.65	0.17	0.26
poz100	3.50	0.12	1.19
	-1.85	12.41	1.48

Periodi oscilovanja konstrukcije

No	T [s]	f [Hz]
1	0.1065	9.3899
2	0.1056	9.4684

Seizmički proračun: JUS (Ekvivalentno statičko opterećenje)

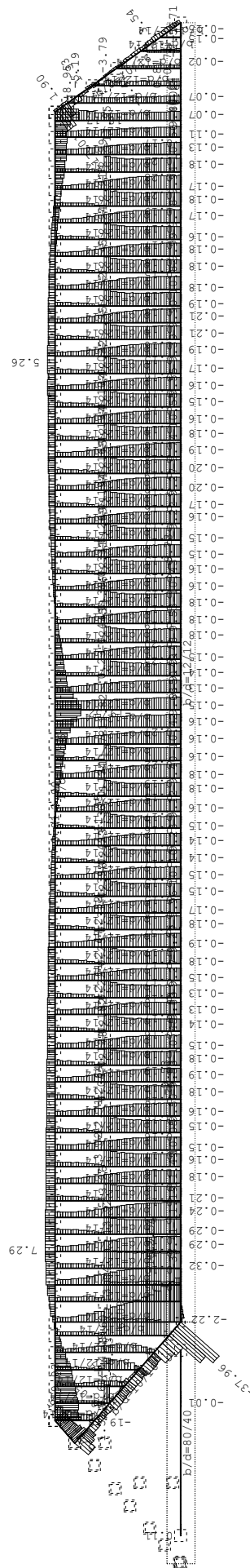
Kategorija tla: I
 Seizmička zona: VIII ($K_s = 0.050$)
 Kategorija objekta: II
 Vrsta konstrukcije: 1
 Kota uklještenja: $Z_d = 0.00$ m

Ugao dejstva zemljotresa:		
Naziv	T [sec]	α [°]
Sx	0.106	0.00
Sy	0.106	90.00

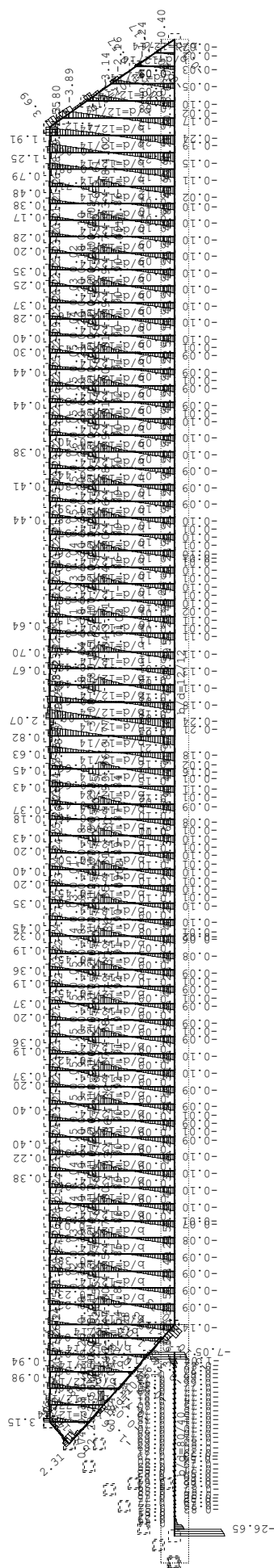
Raspored seizmičkih sila po visini objekta (Sx)		
Nivo	Z [m]	S [kN]
	4.65	95.21
poz100	3.50	274.04
	-1.85	0.00
	$\Sigma =$	369.25

Raspored seizmičkih sila po visini objekta (Sy)		
Nivo	Z [m]	S [kN]
	4.65	95.21
poz100	3.50	274.04
	-1.85	0.00
	$\Sigma =$	369.25

Raspored masa po visini objekta					
Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]	Masa [T]	T/m ²
	4.65	28.22	4.80	156.39	
poz100	3.50	27.48	4.85	596.68	0.94
	-1.85	15.63	7.32	13.69	
Ukupno:	3.64	27.42	4.88	766.76	

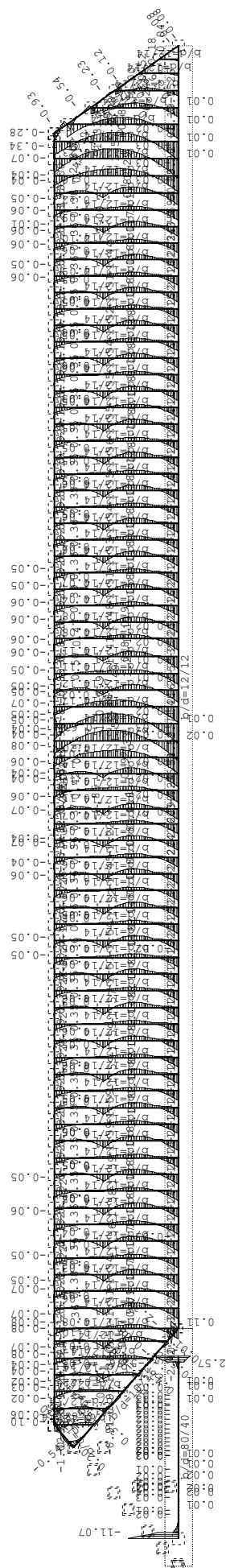


Pogled: Krovna ravan 1
Uticaji u gredi: max N1= 7.29 / min N1= -37.96 kN



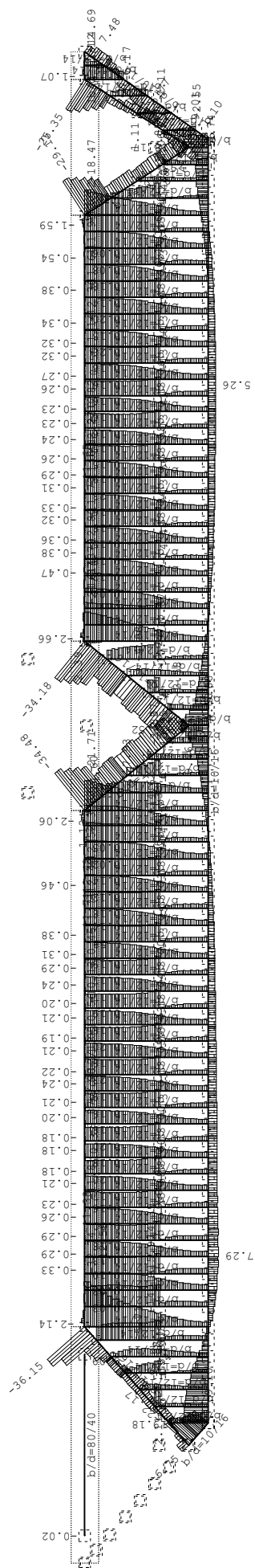
Pogled: Krovna ravan 1

Uticaji u gredi: max T2= 14.34 / min T2= -26.65 kN



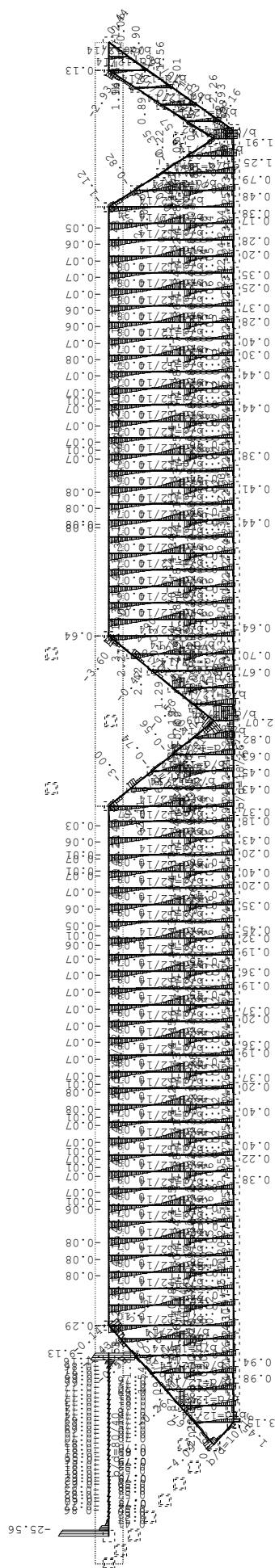
Pogled: Krovna ravan 1

Uticaji u gredi: max M3= 2.57 / min M3= -11.07 kNm



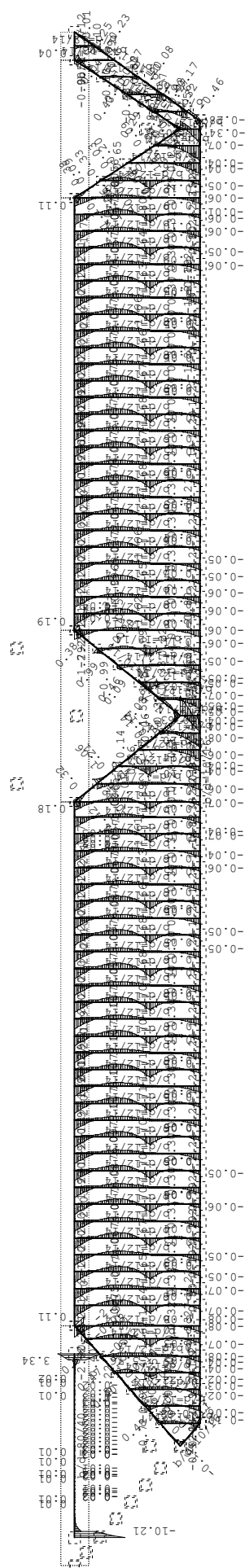
Pogled: Krovna ravan 2

Uticaji u gredi: max $N_1 = 9.46$ / min $N_1 = -36.16$ kN



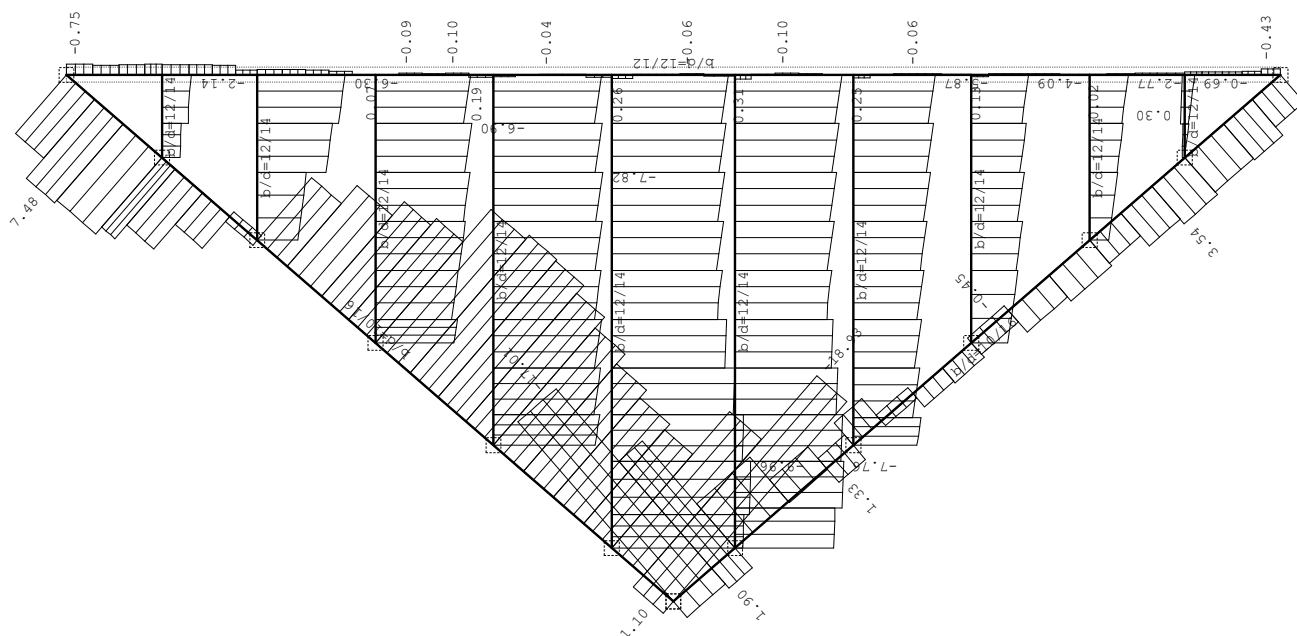
Pogled: Krovna ravan 2

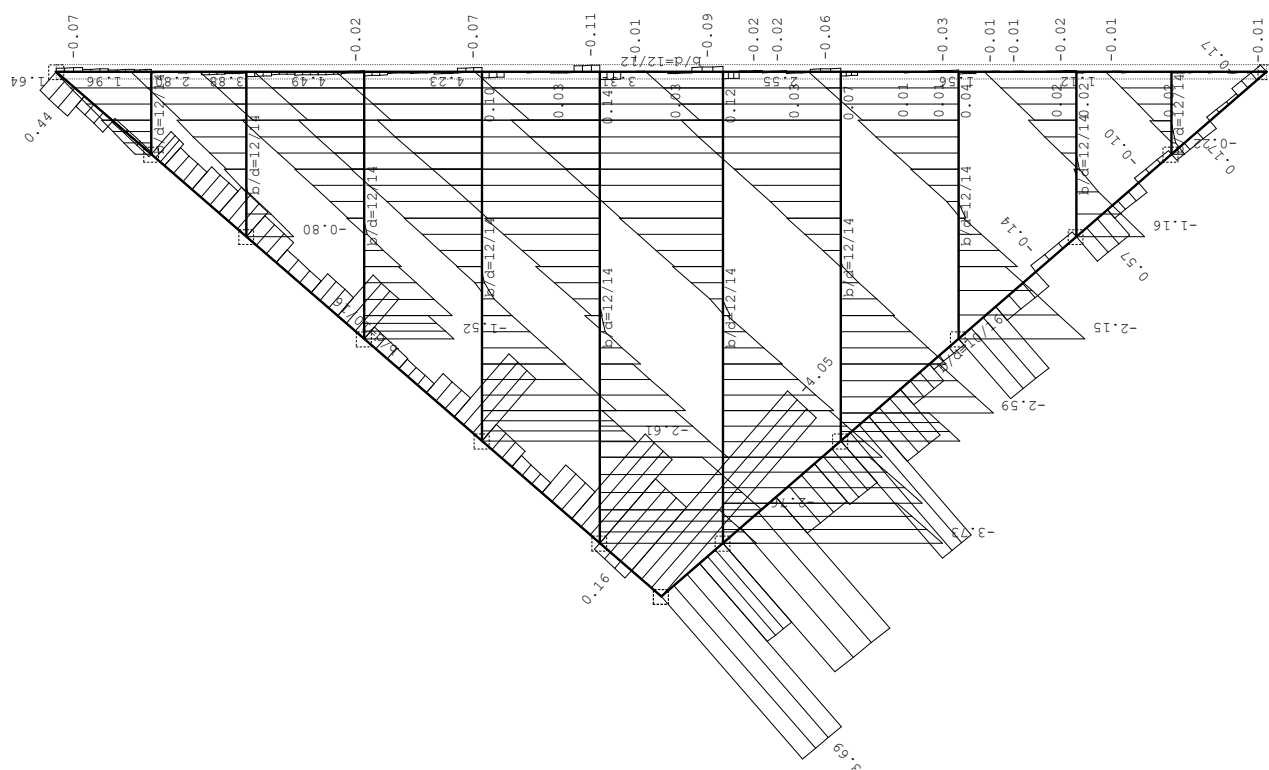
Uticaji u gredi: max T2= 14.78 / min T2= -25.56 kN



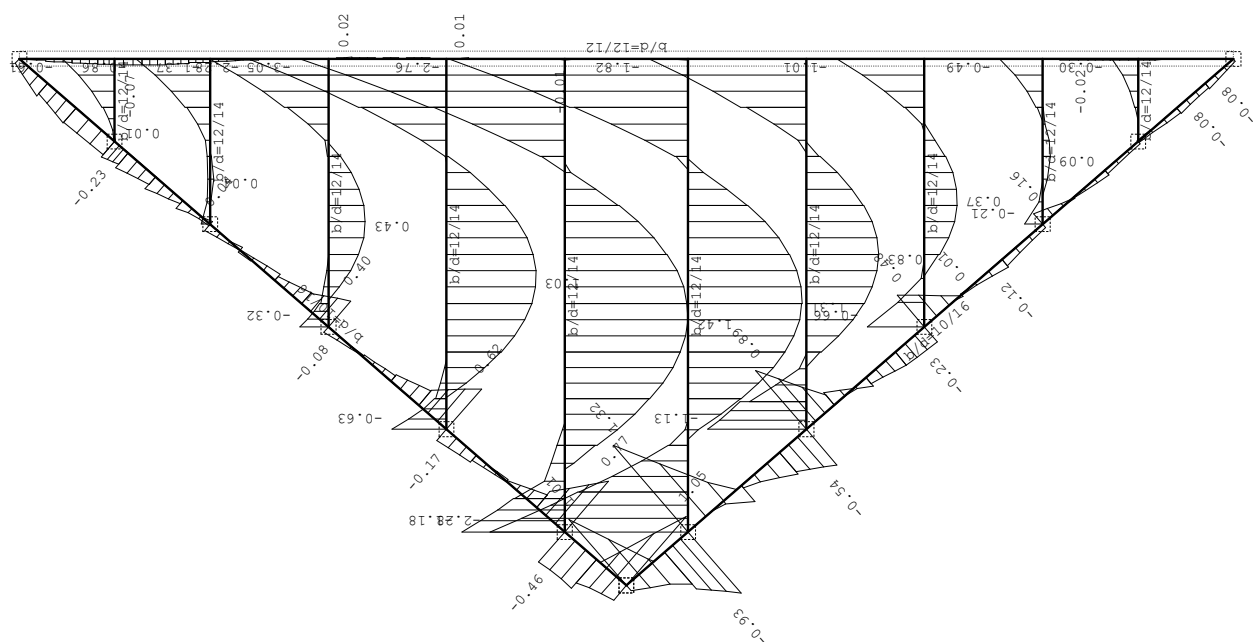
Pogled: Krovna ravan 2

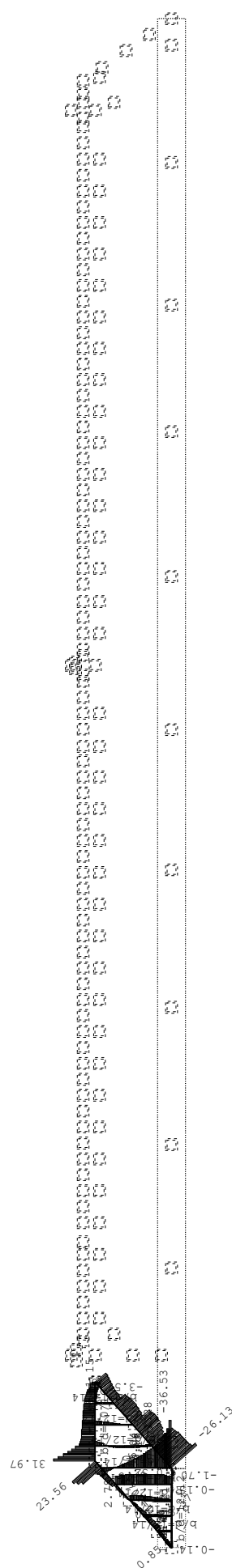
Uticaji u gredi: max M3= 4.06 / min M3= -10.21 kNm





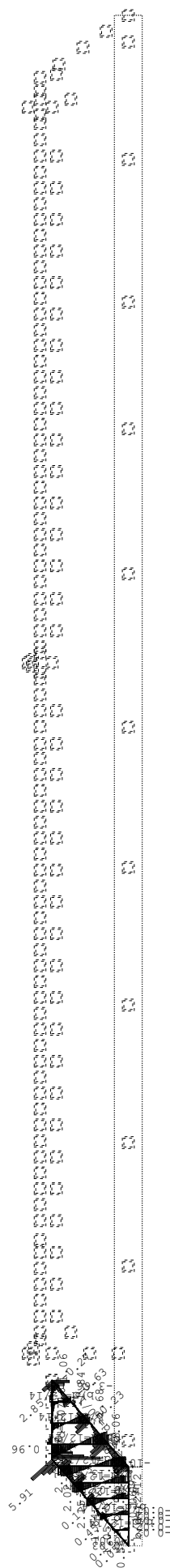
Pogled: Krovna ravan 3
Utjecaji u gredi: max T2= 4.49 / min T2= -4.05 kN



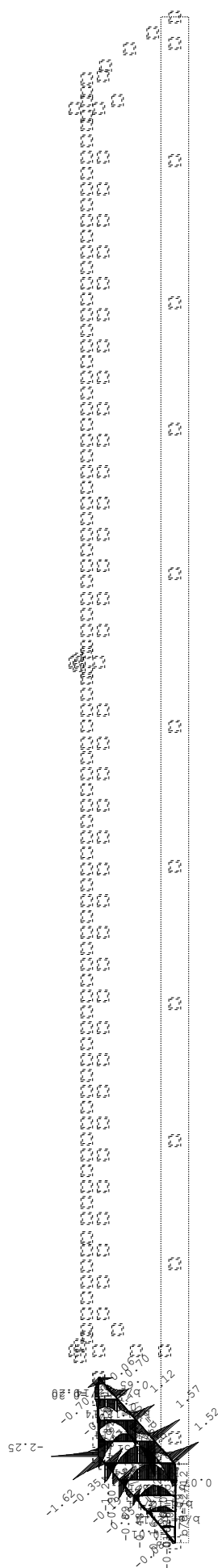


Pogled: Krovna ravan 4

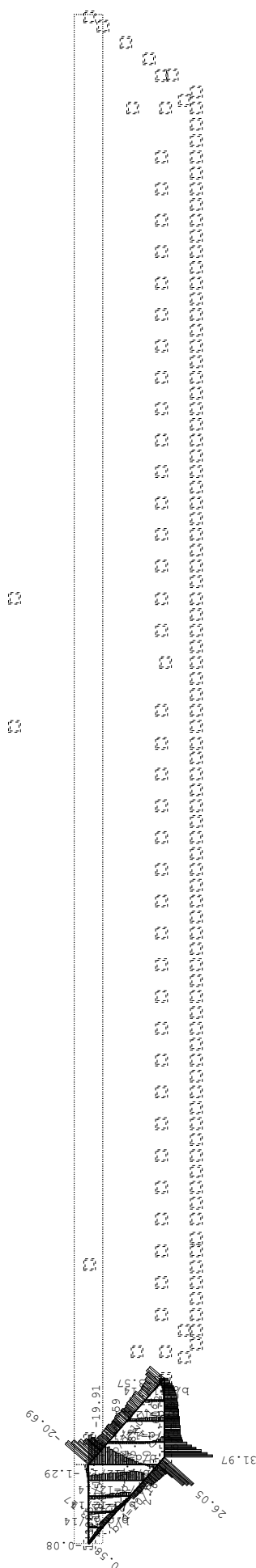
Uticaji u gredi: max N1= 31.97 / min N1= -36.53 kN



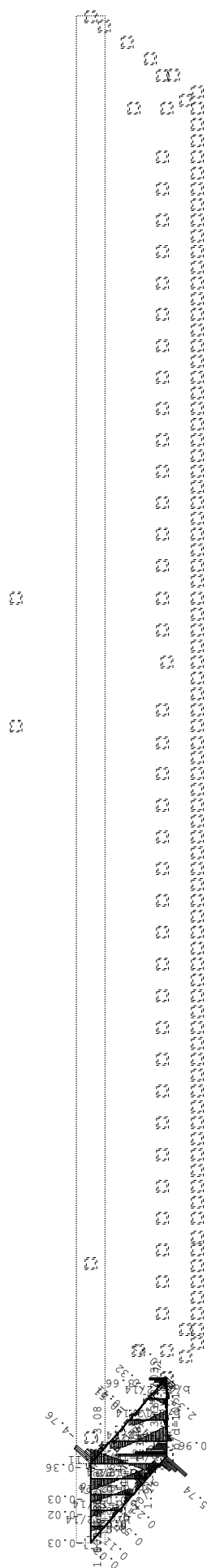
Pogled: Krovna ravan 4
 Uticaji u gredi: max T2= 5.91 / min T2= -10.11 kN



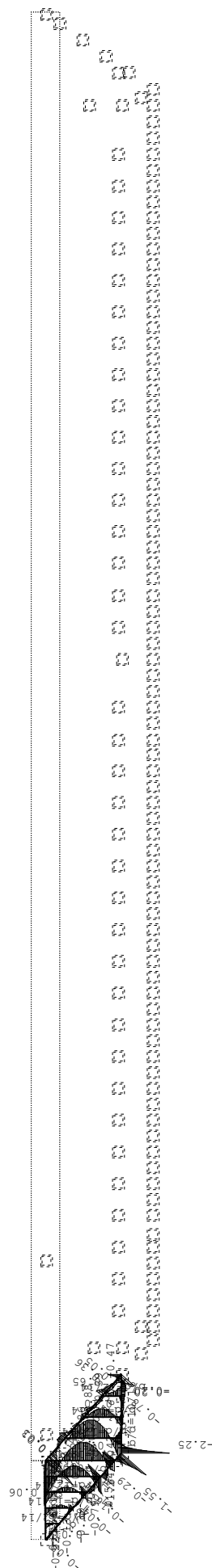
Pogled: Krovna ravan 4
 Uticaji u gredi: max M3= 1.57 / min M3= -2.25 kNm



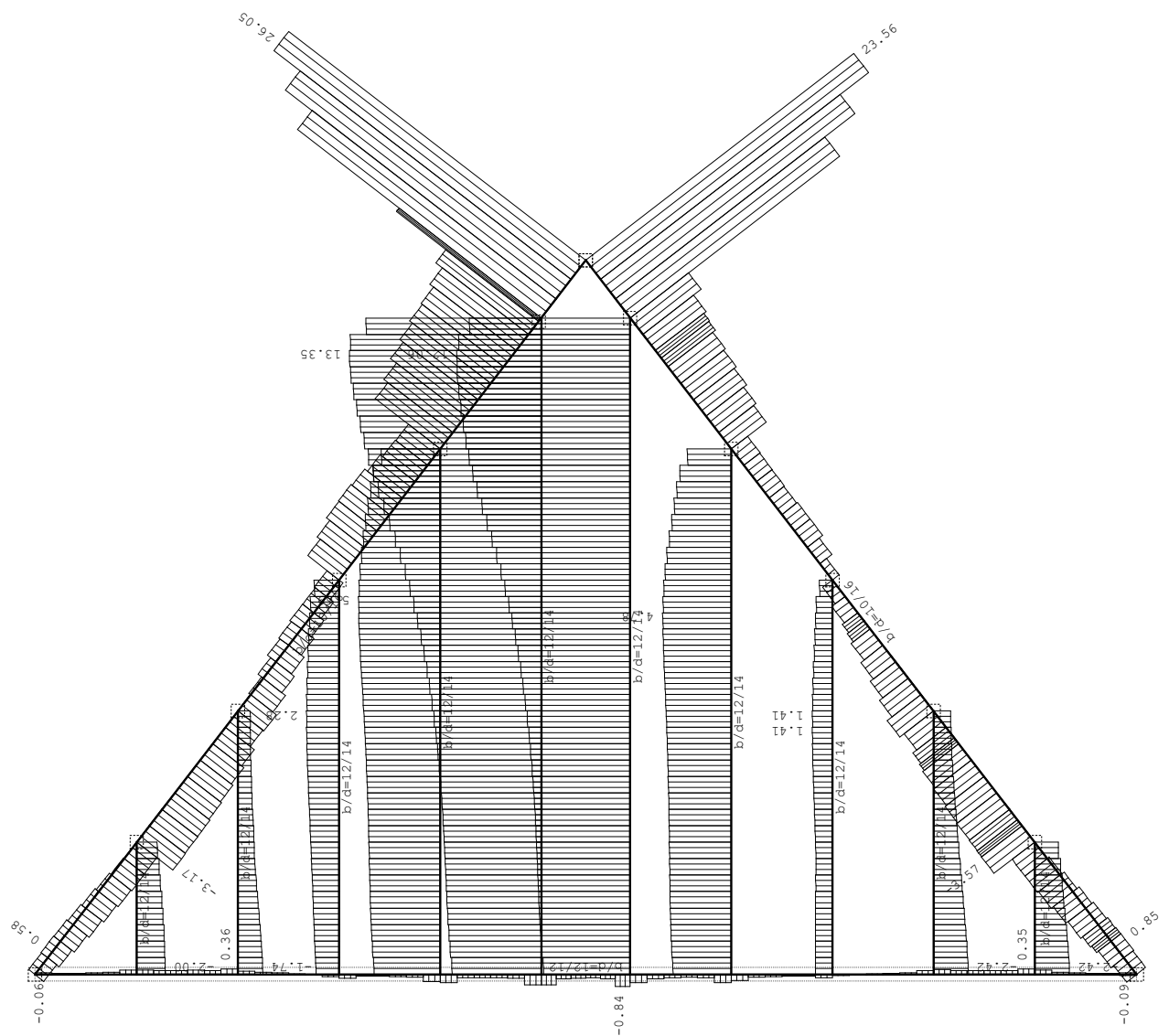
Pogled: Krovna ravan 5
 Uticaji u gredi: max N1= 31.97 / min N1= -20.69 kN



Pogled: Krovna ravan 5
 Uticaji u gredi: max T2= 5.74 / min T2= -10.11 kN

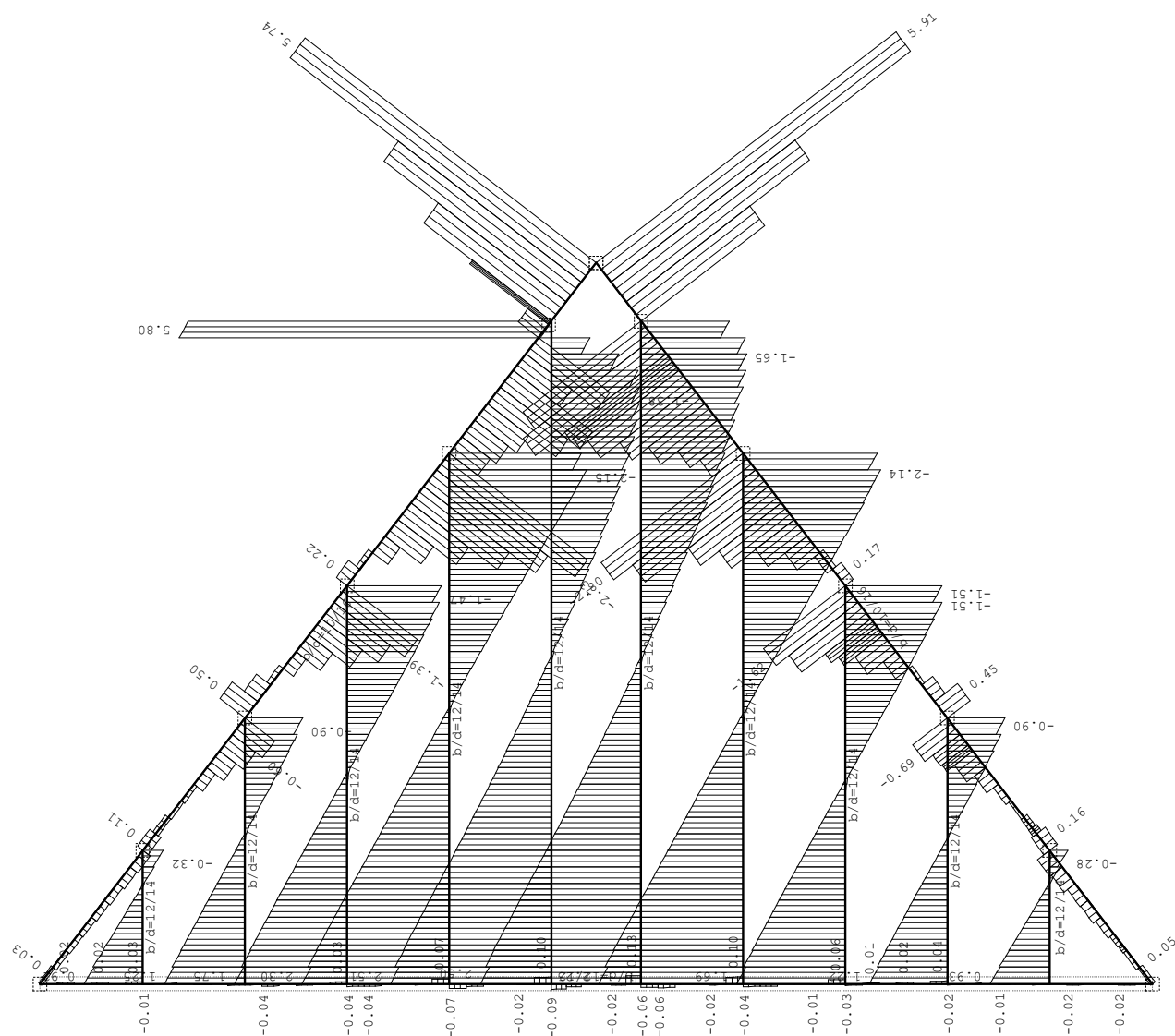


Pogled: Krovna ravan 5
 Uticaji u gredi: max M3= 0.88 / min M3= -2.25 kNm

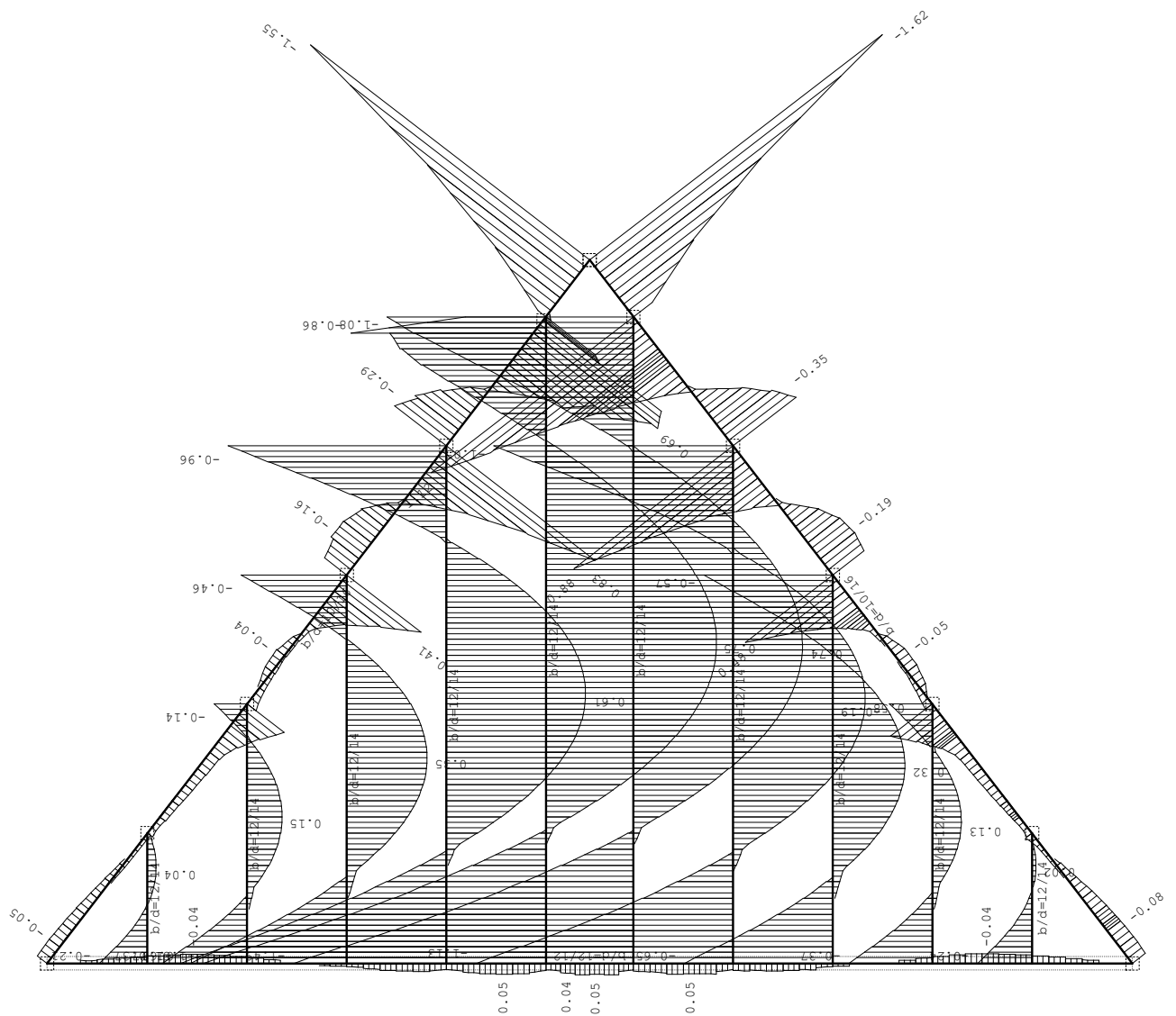


Pogled: Krovna ravan 6

Uticaji u gredi: max $N_1 = 26.06$ / min $N_1 = -3.57$ kN

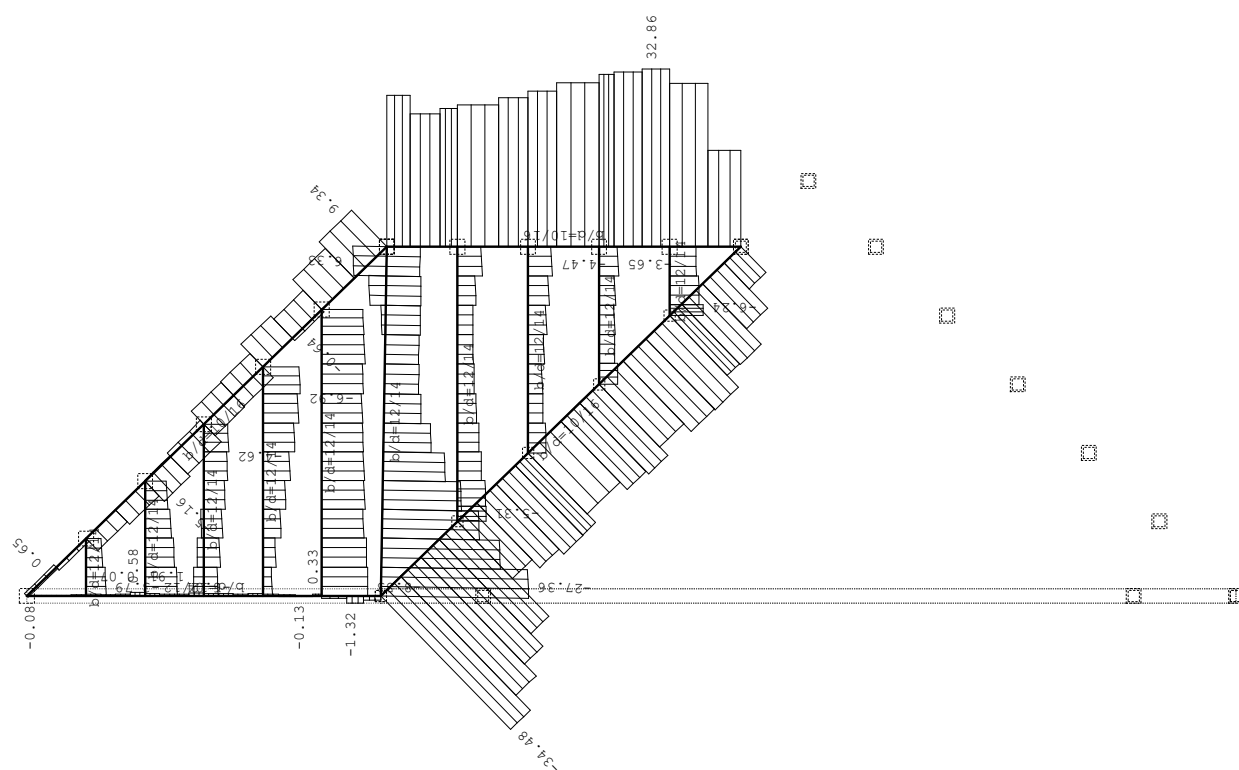


Pogled: Krovna ravan 6
 Uticaji u gredi: max T2= 5.91 / min T2= -2.80 kN

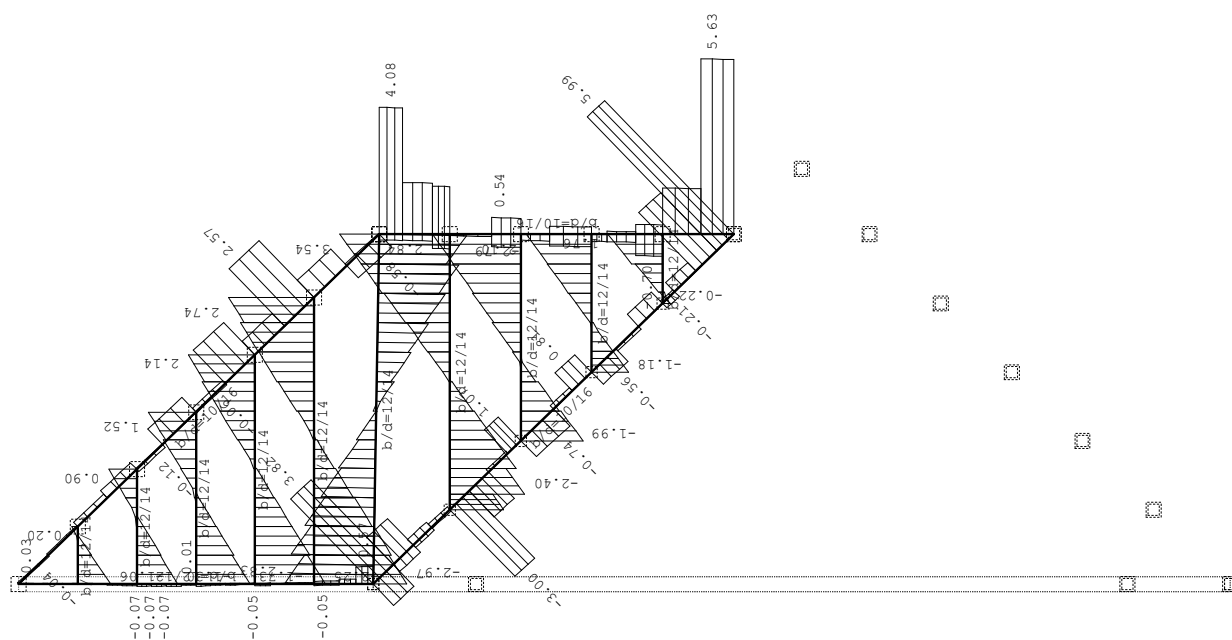


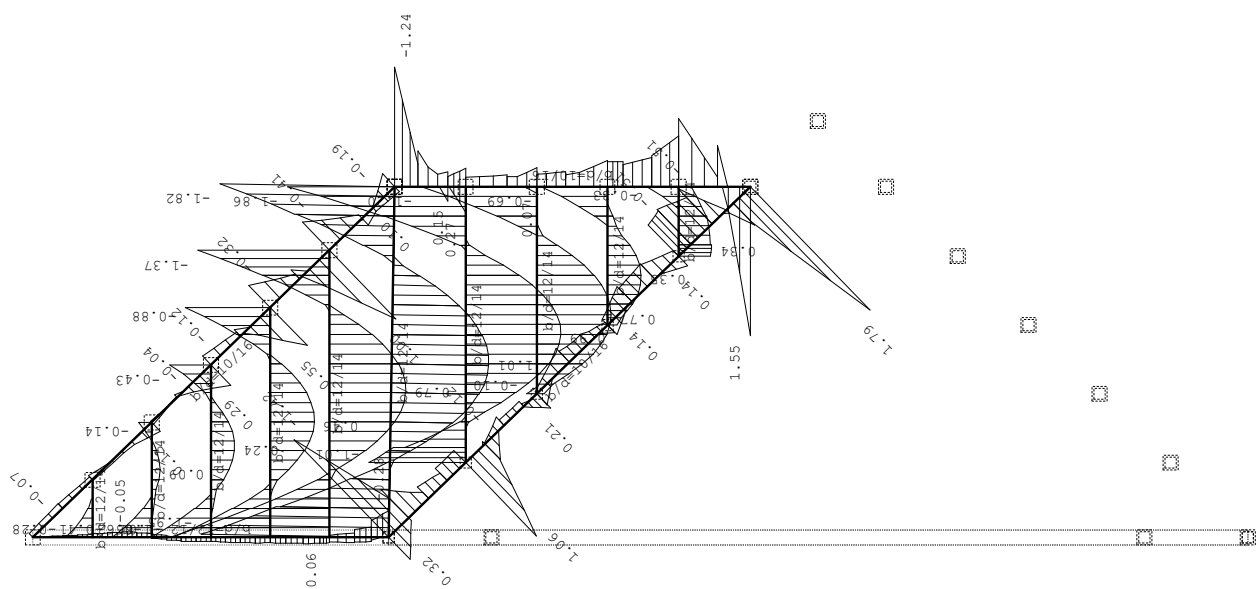
Pogled: Krovna ravan 6

Uticaji u gredi: max $M_3 = 1.12$ / min $M_3 = -1.62$ kNm

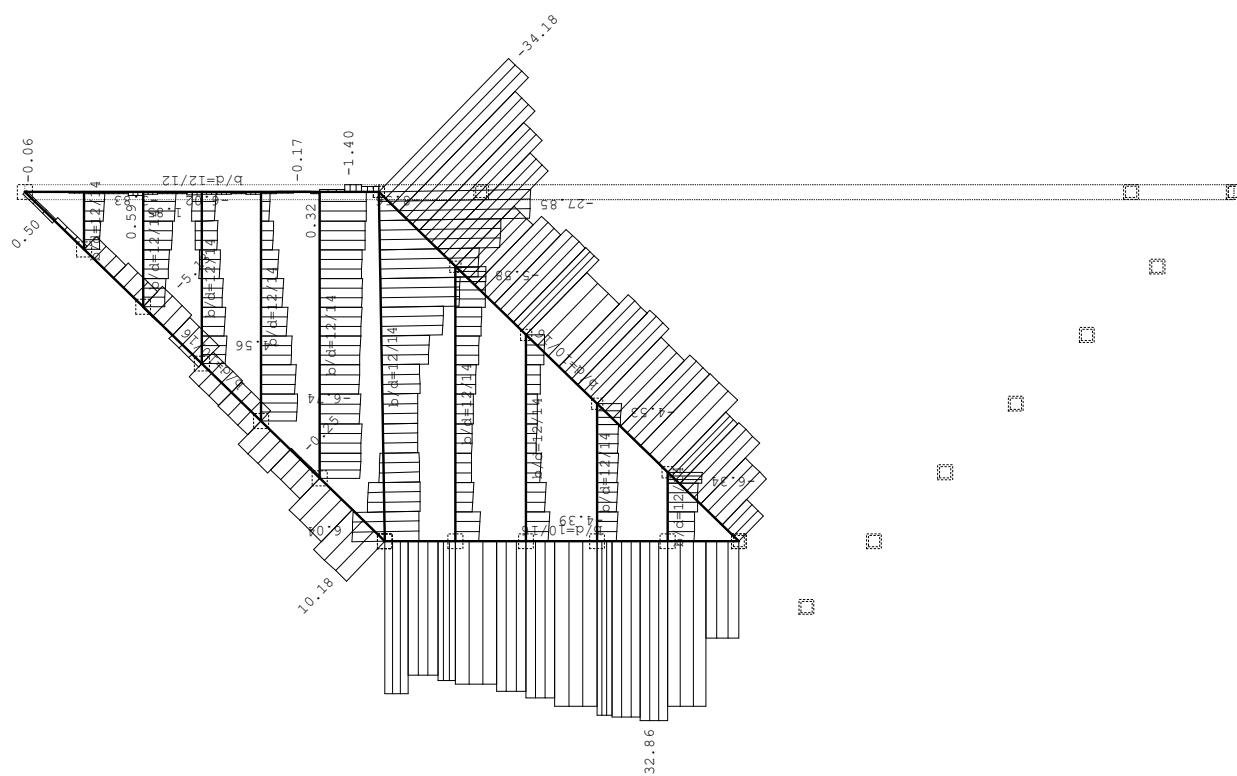


Pogled: Krovna ravan 7
 Uticaji u gredi: max N1= 32.86 / min N1= -34.48 kN



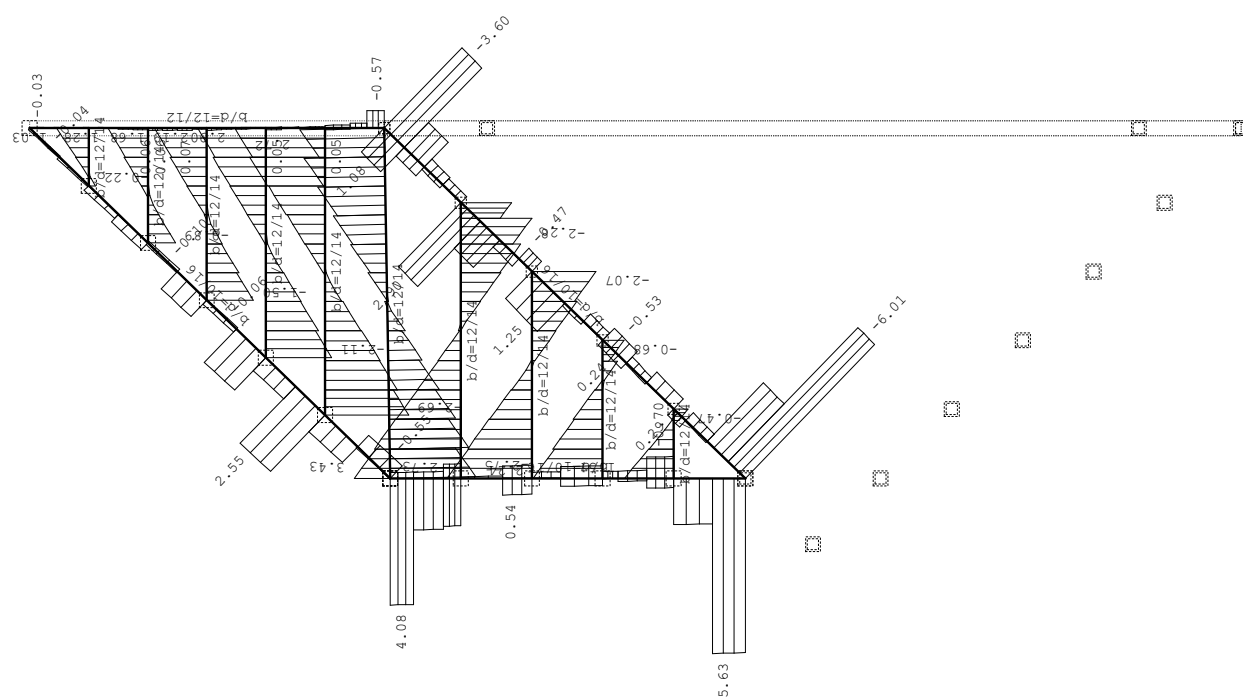


Pogled: Krovna ravan 7
 Uticaji u gredi: max M3= 1.79 / min M3= -1.95 kNm



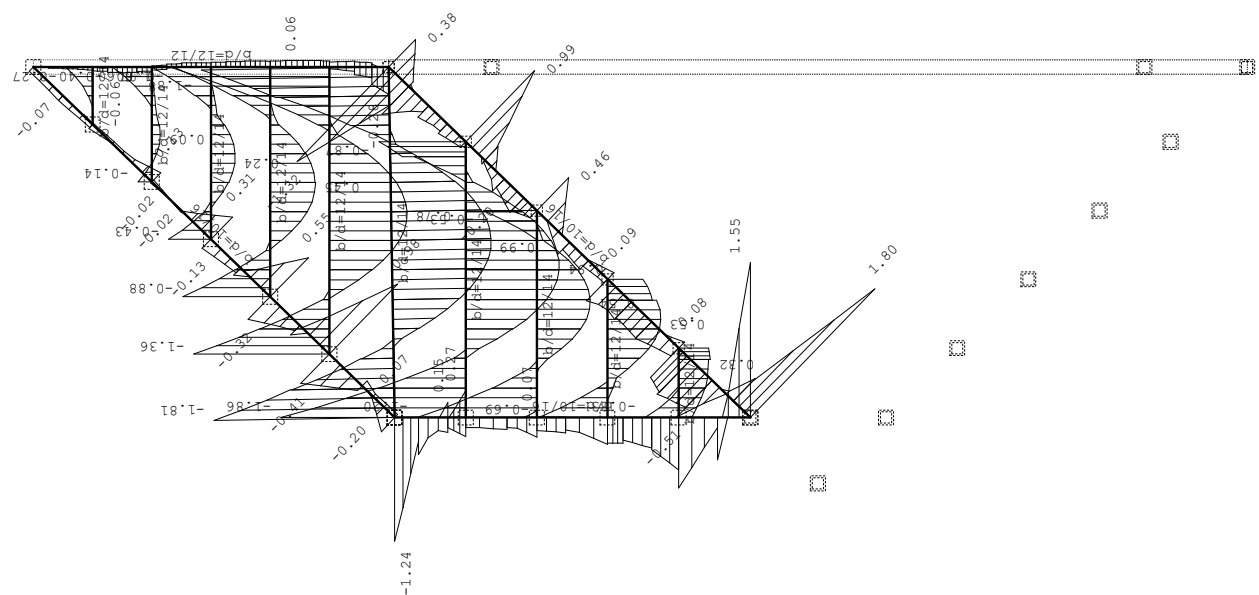
Pogled: Krovna ravan 8

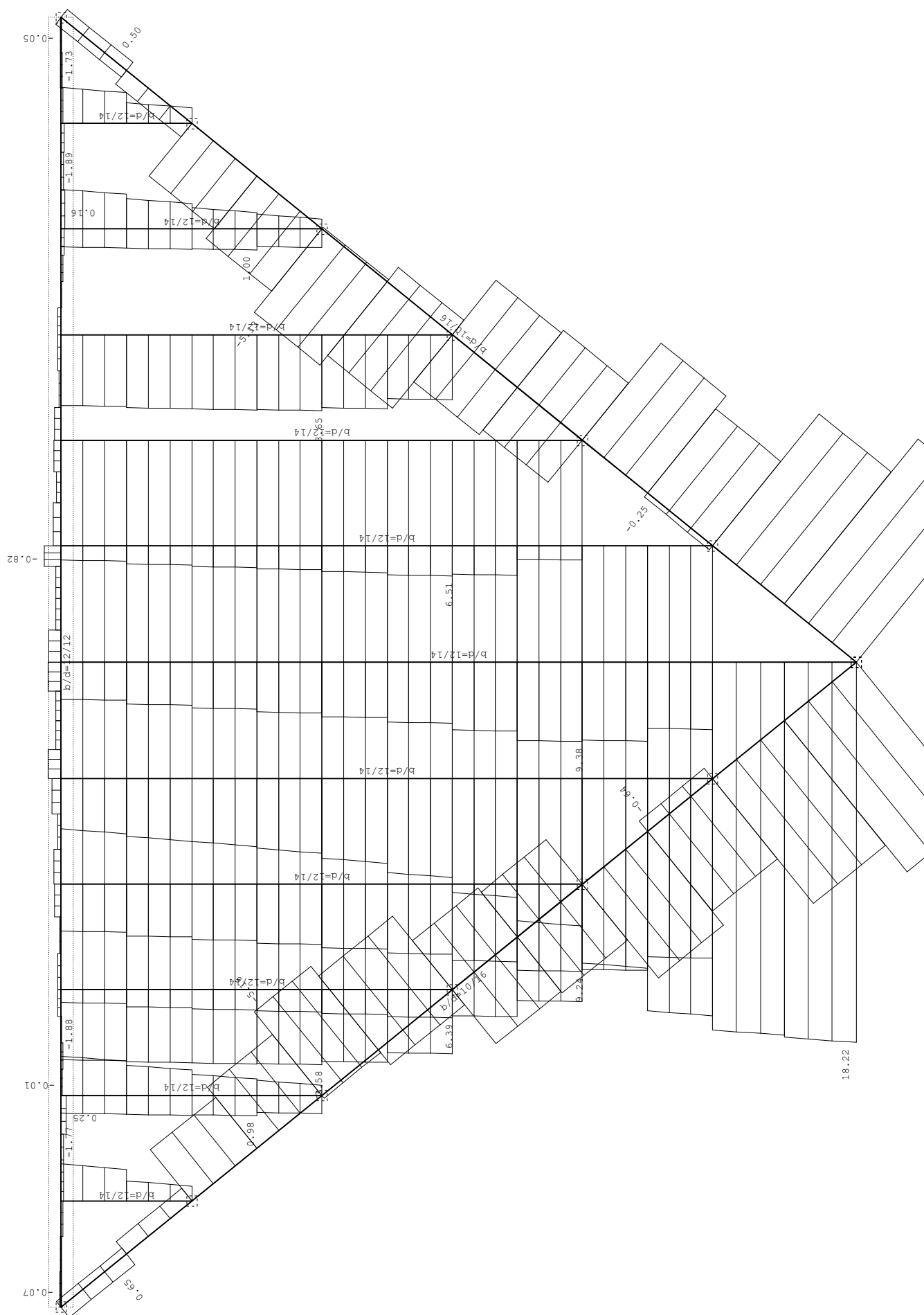
Uticaji u gredi: max $N_1 = 32.86$ / min $N_1 = -34.18$ kN



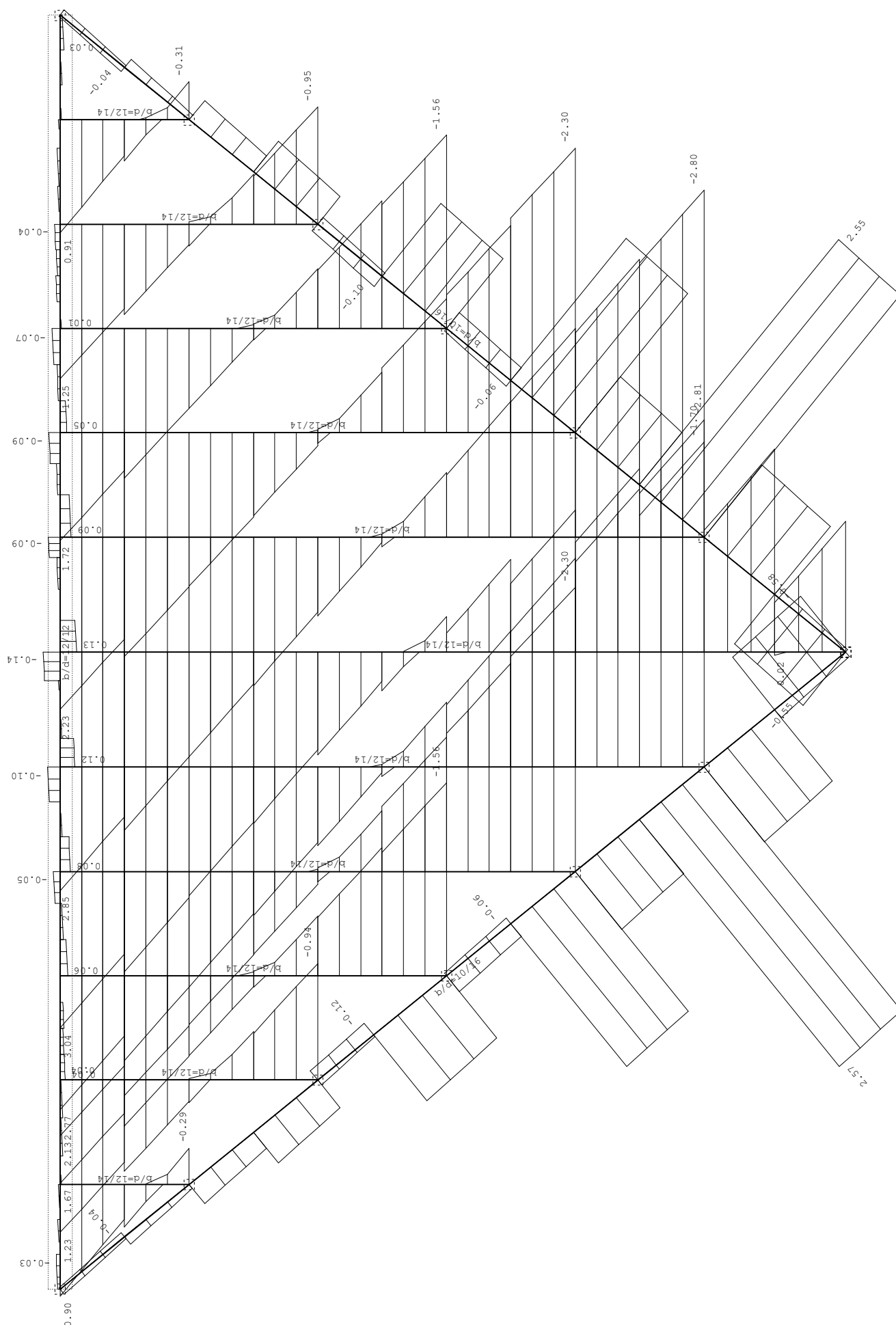
Pogled: Krovna ravan 8

Uticaji u gredi: max T2= 5.63 / min T2= -6.01 kN



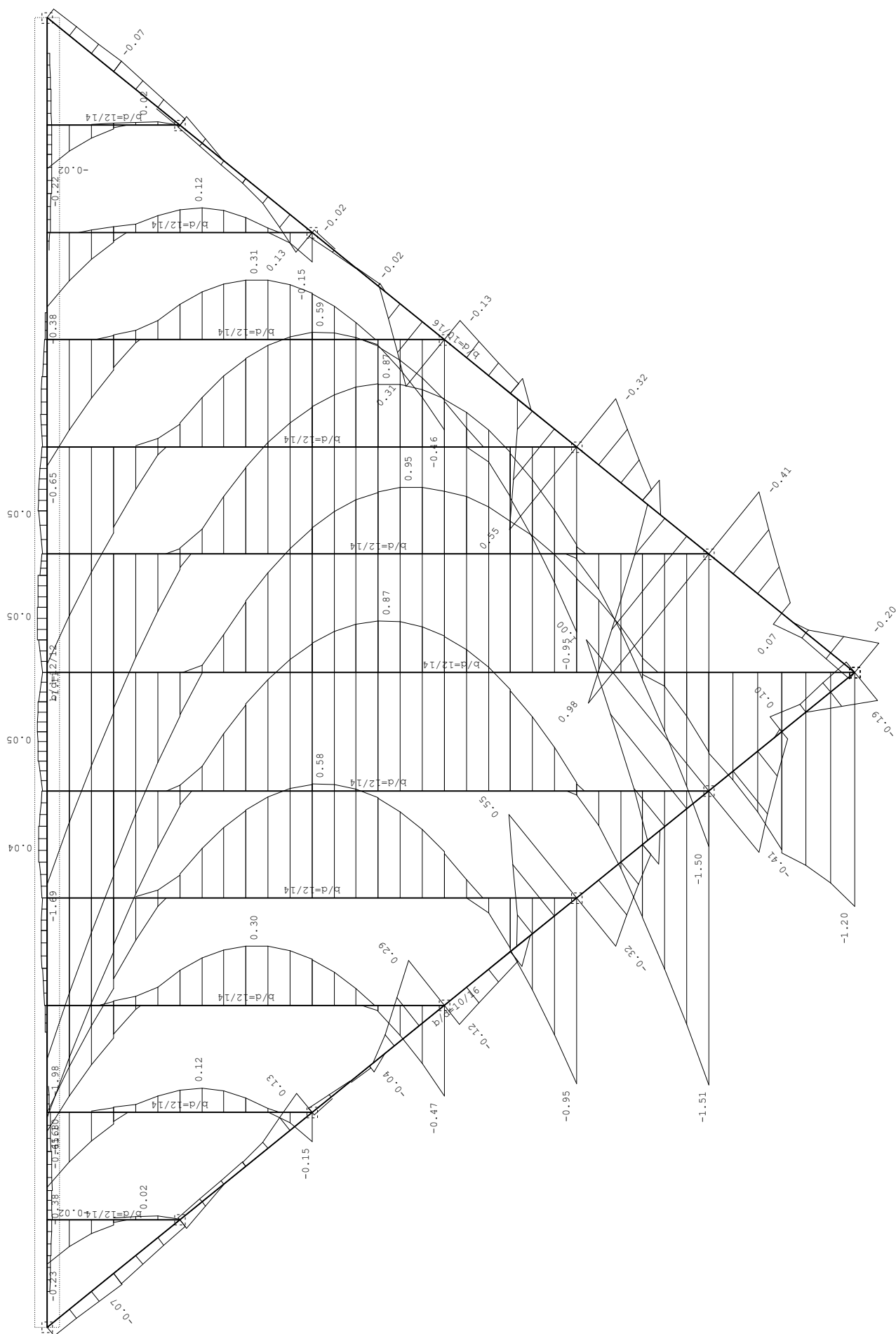


Pogled: Krovna ravan 9
Utjecaji u gredi: max N1= 18.22 / min N1= -5.16 kN



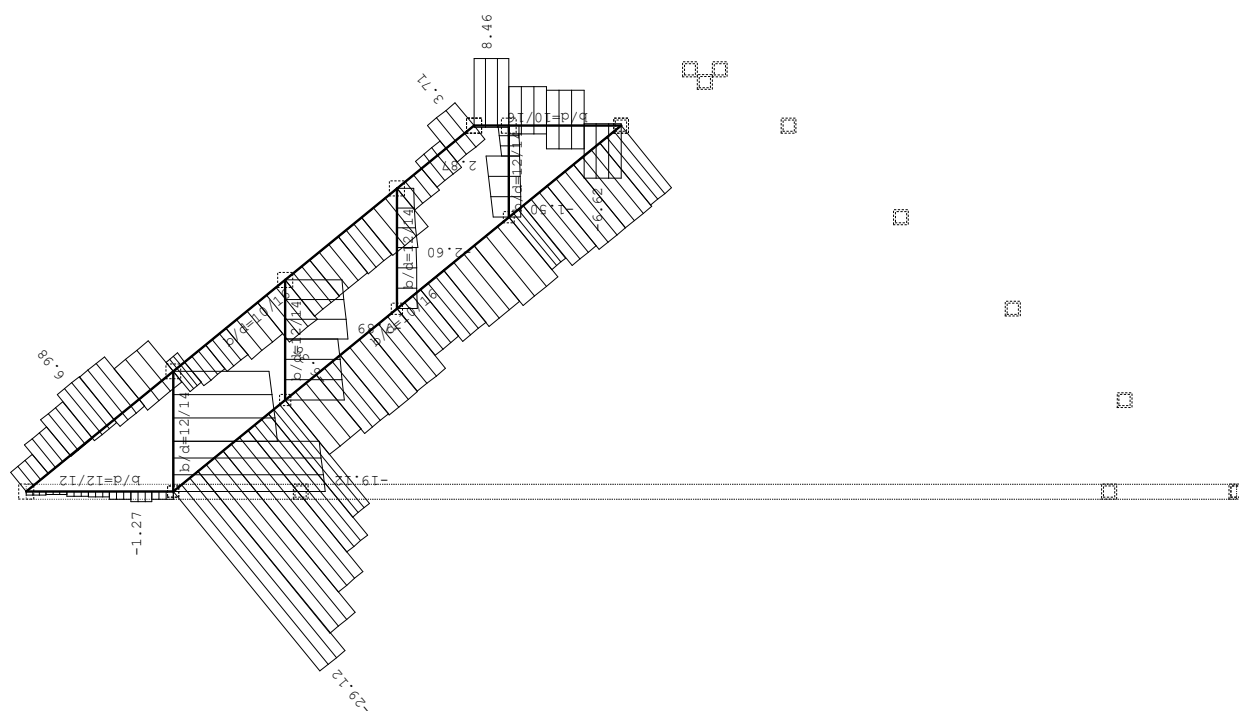
Pogled: Krovna ravan 9

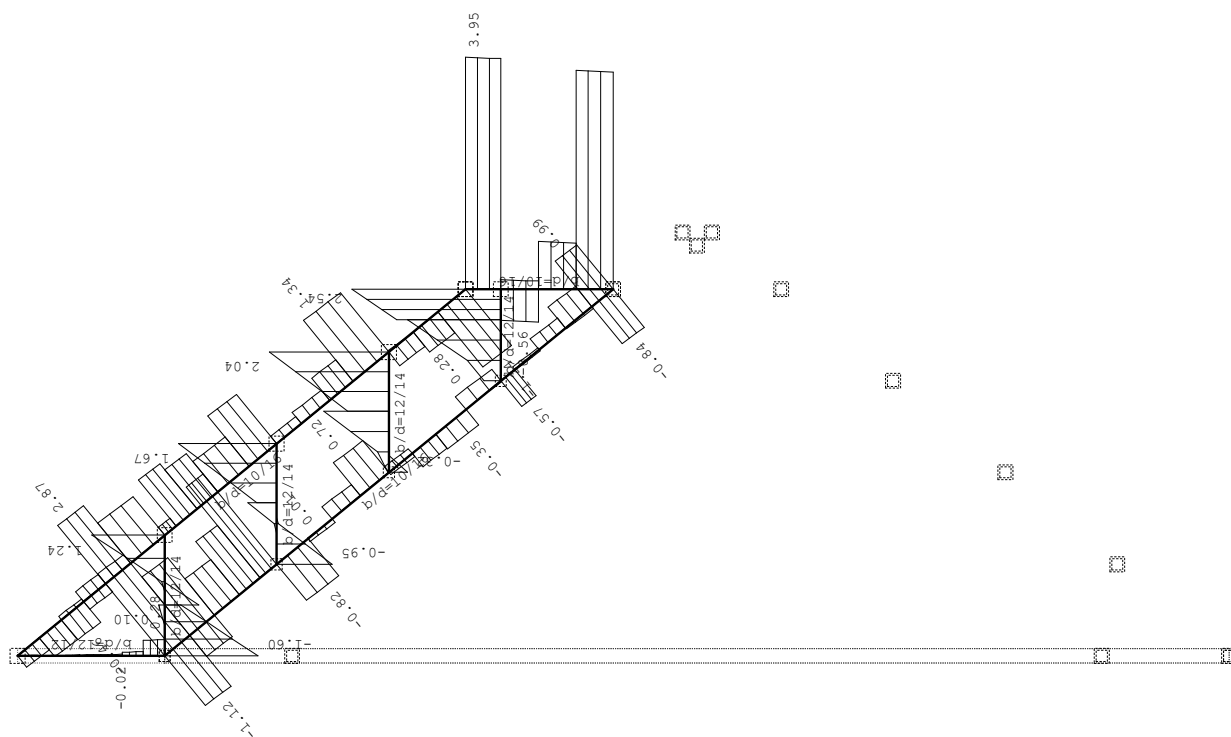
Utjecaji u gredi: max $T_2 = 3.04$ / min $T_2 = -2.81$ kN

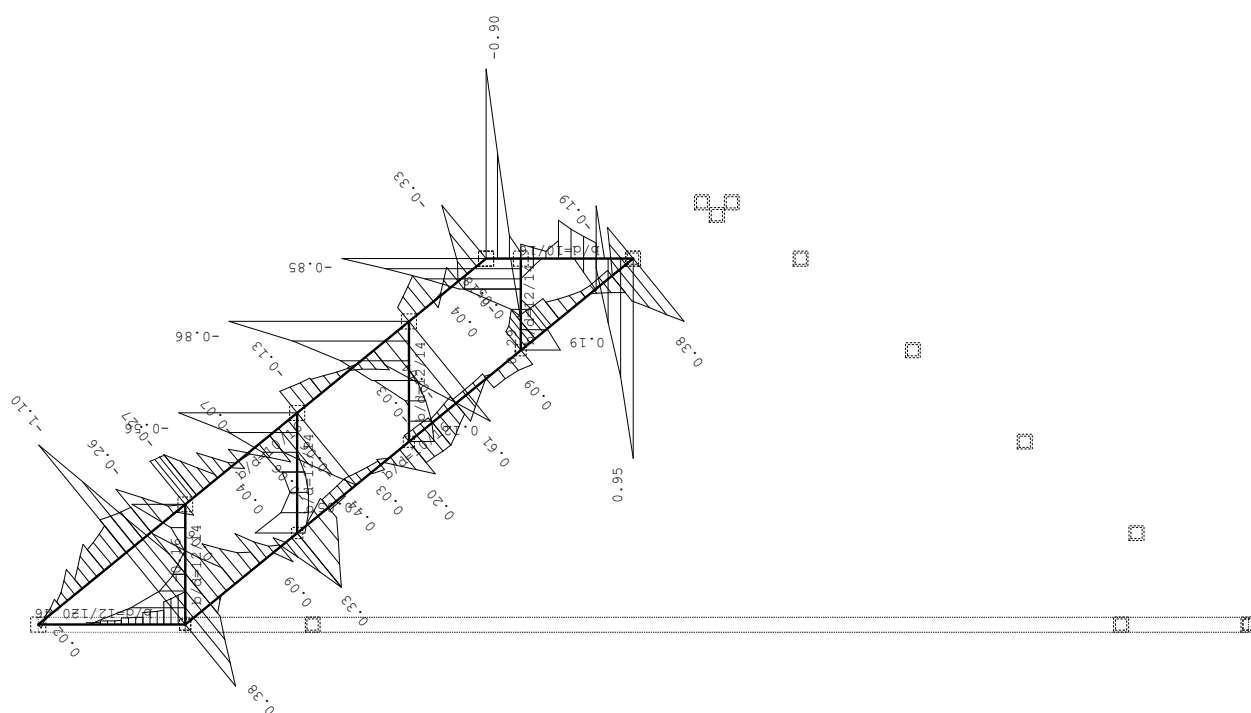


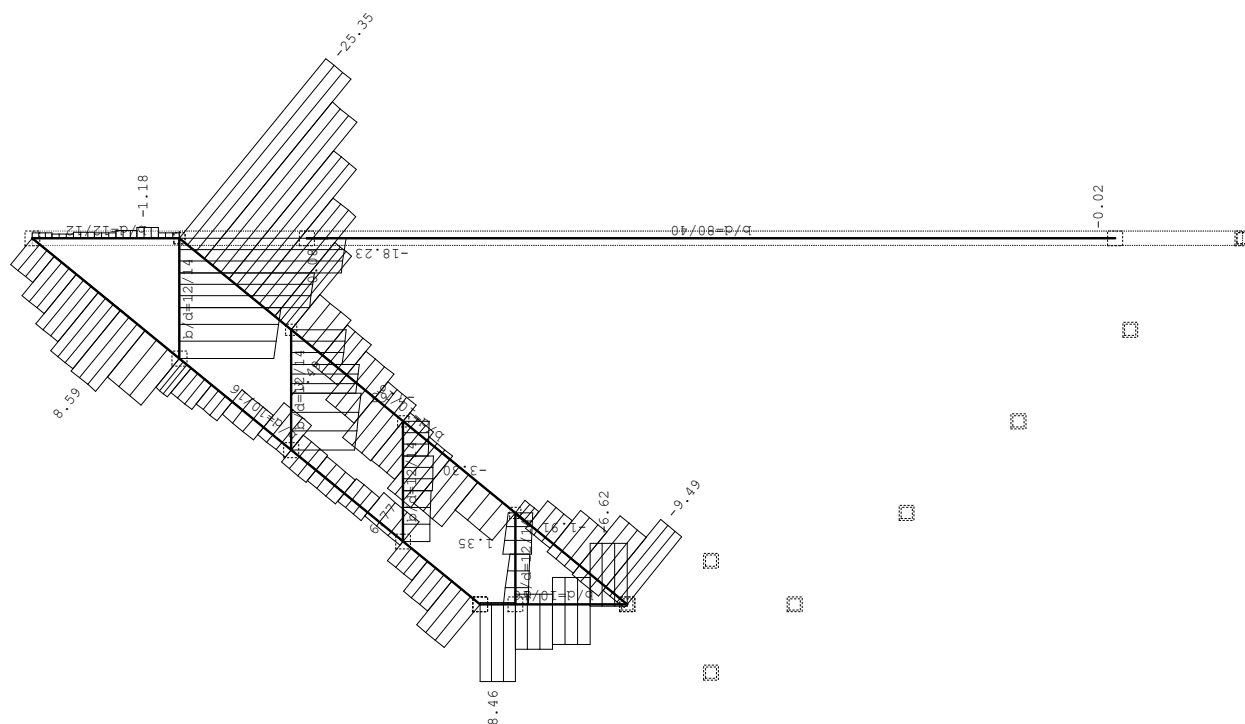
Pogled: Krovna ravan 9

Uticaji u gredi: max M3= 1.00 / min M3= -1.98 kNm



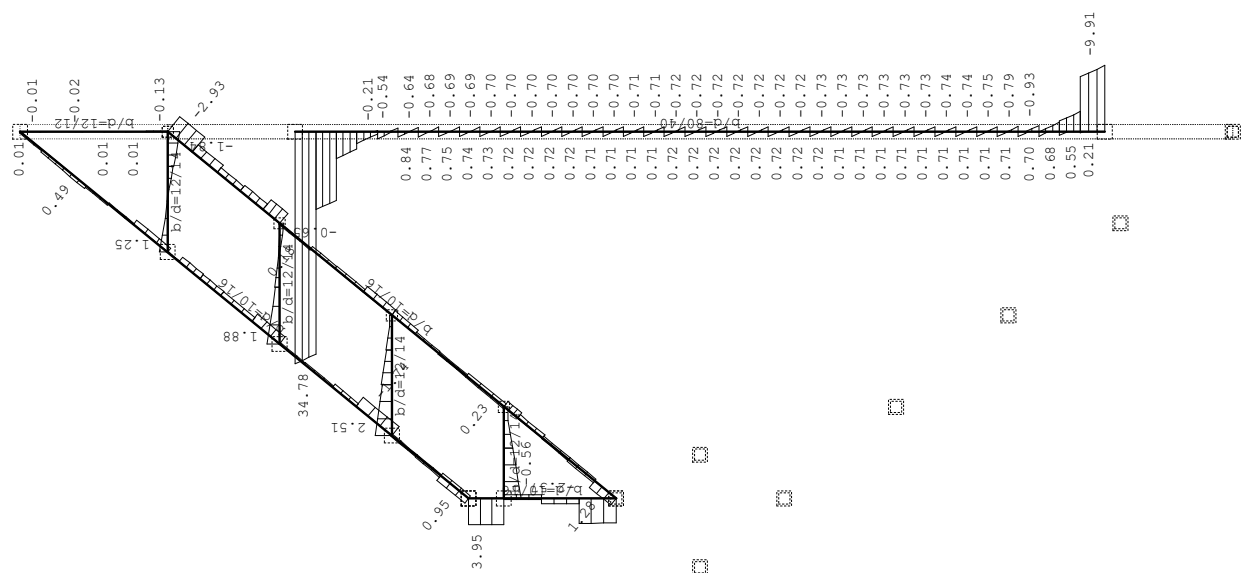




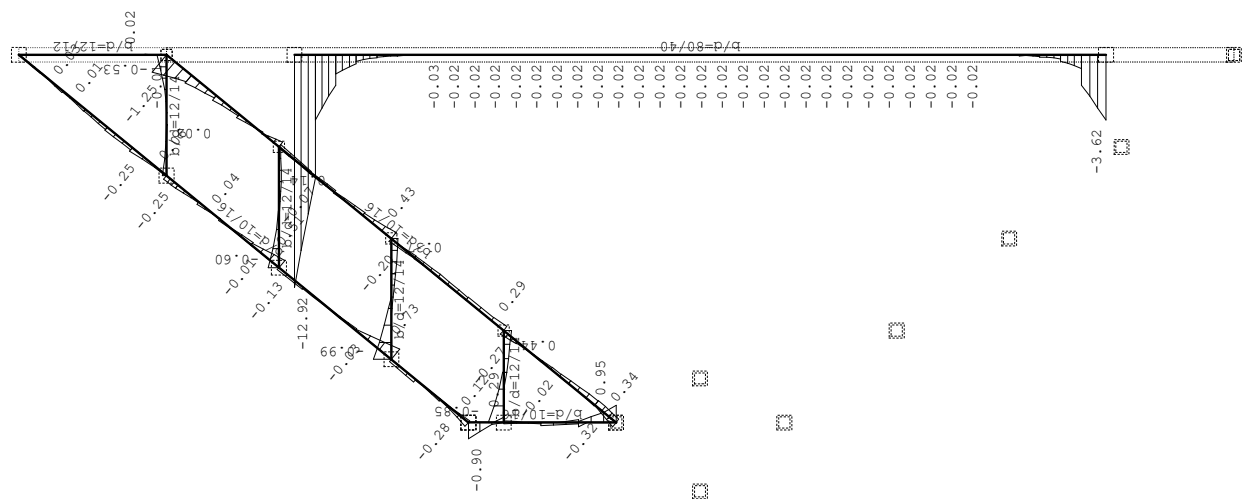


Pogled: Krovna ravan 11

Uticaji u gredi: max $N_1 = 8.59$ / min $N_1 = -25.35$ kN

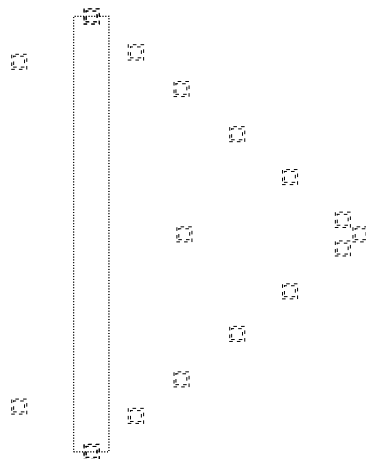
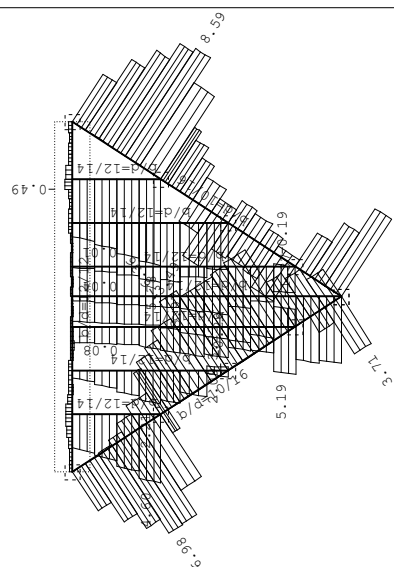


Pogled: Krovna ravan 11
 Uticaji u gredi: max T2= 34.78 / min T2= -9.91 kN

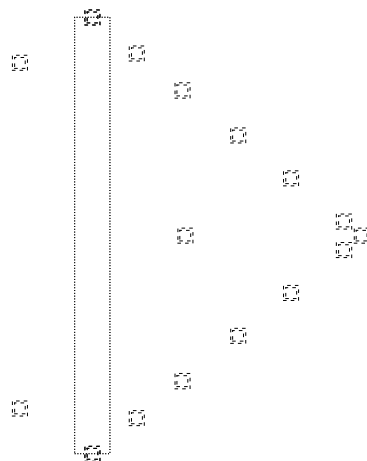
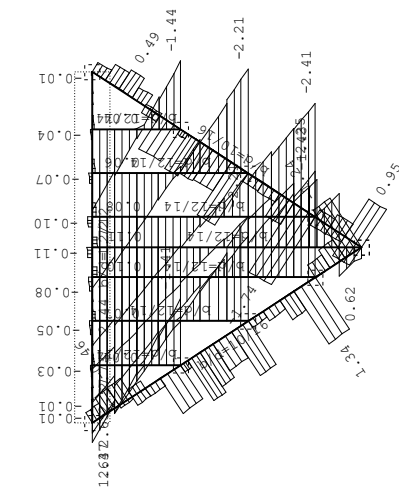


Pogled: Krovna ravan 11

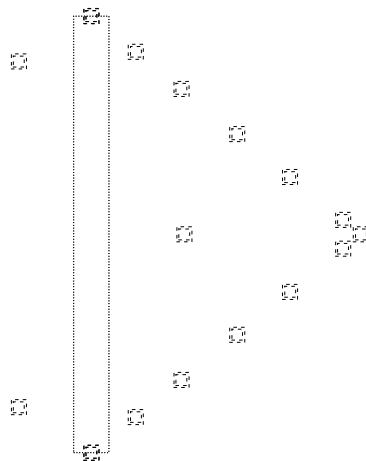
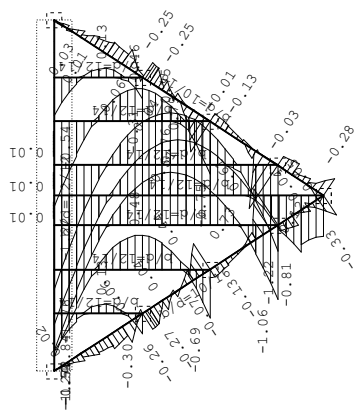
Uticaji u gredi: max $M_3 = 0.95$ / min $M_3 = -12.92$ kNm



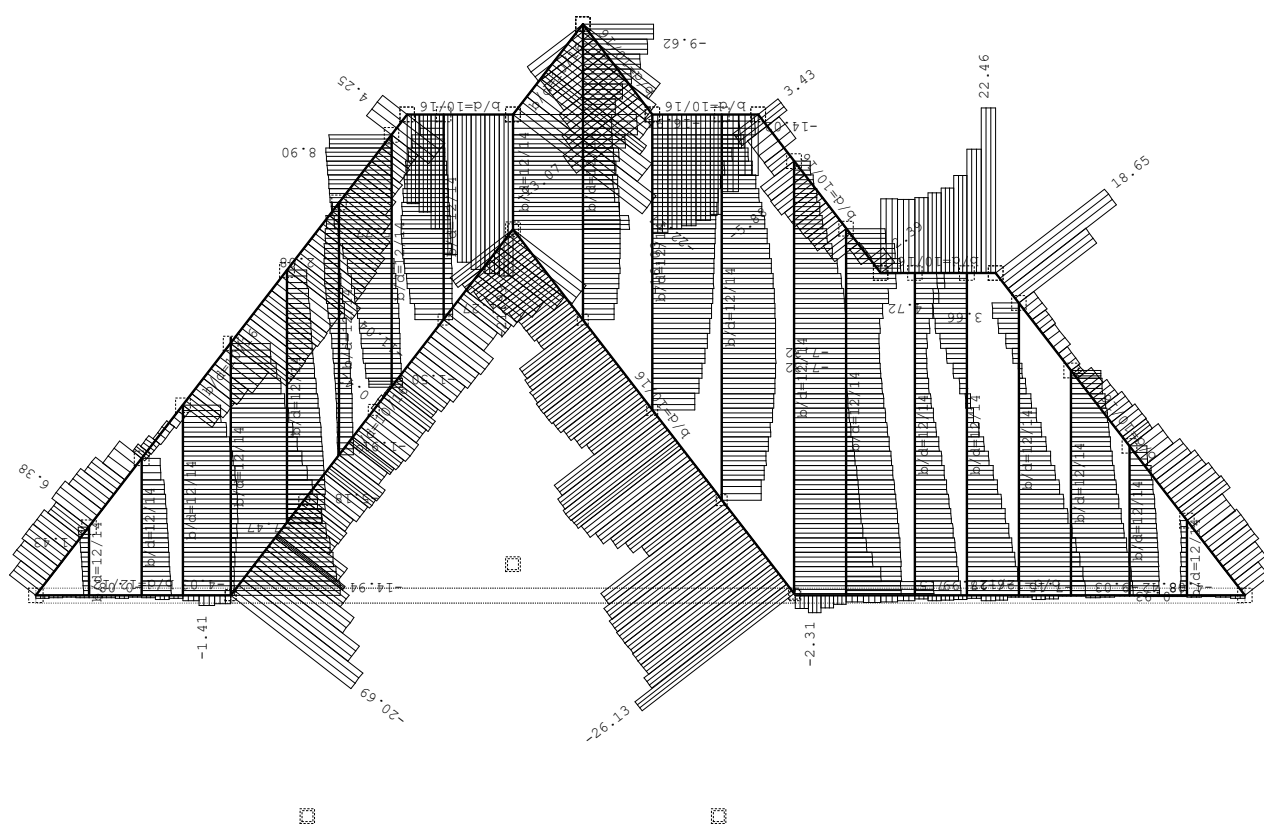
Pogled: Krovna ravan 12
 Uticaji u gredi: max N1= 8.59 / min N1= -6.36 kN

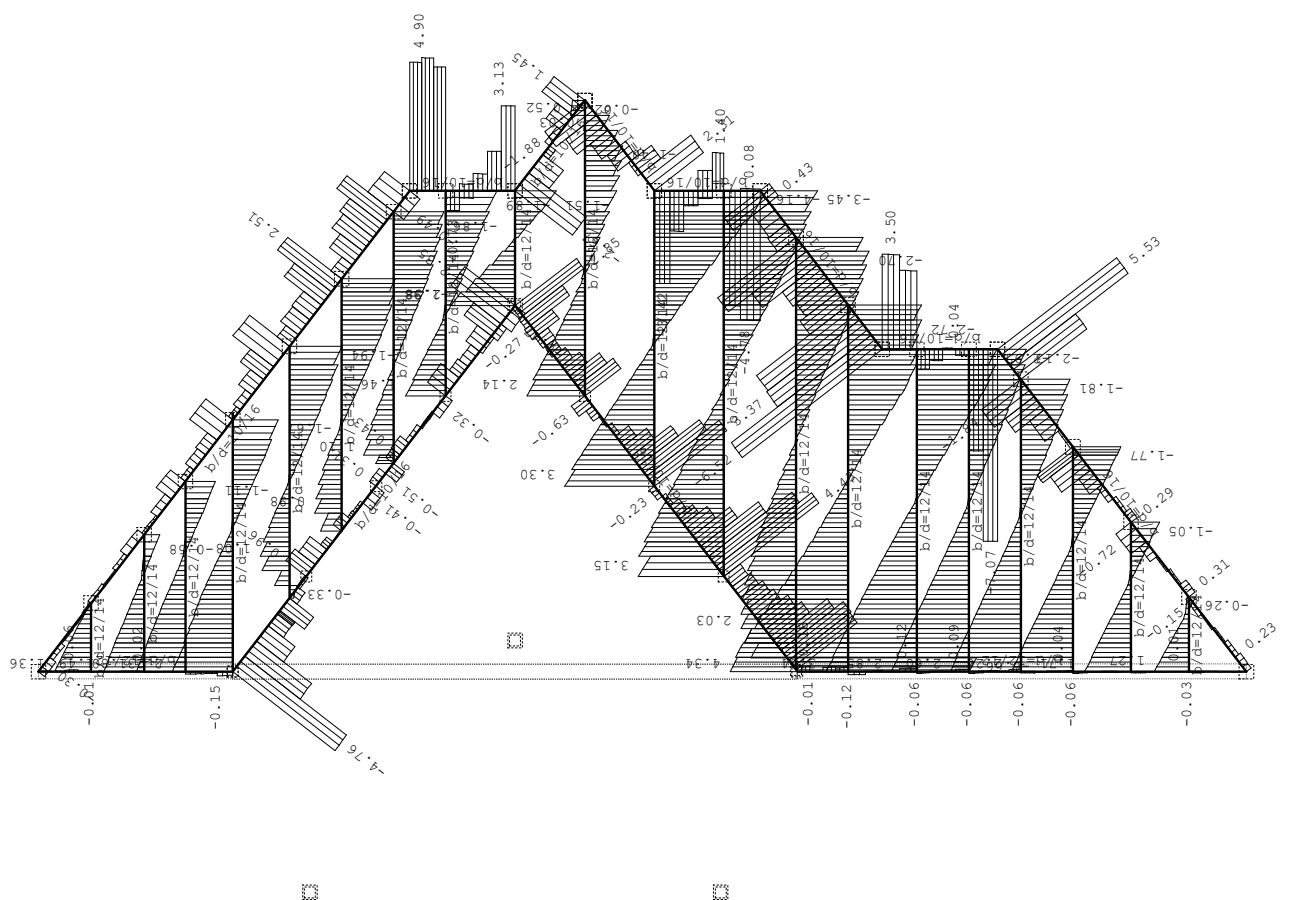


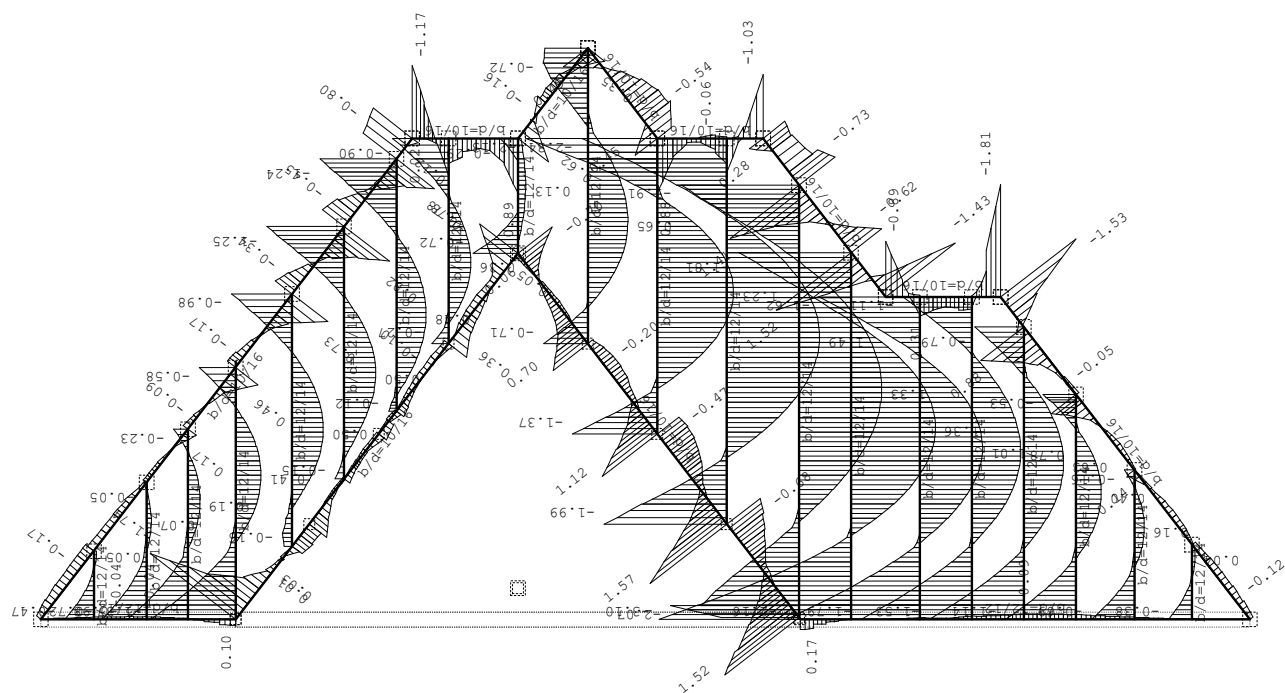
Pogled: Krovna ravan 12
 Uticaji u gredi: max T2= 2.73 / min T2= -2.41 kN

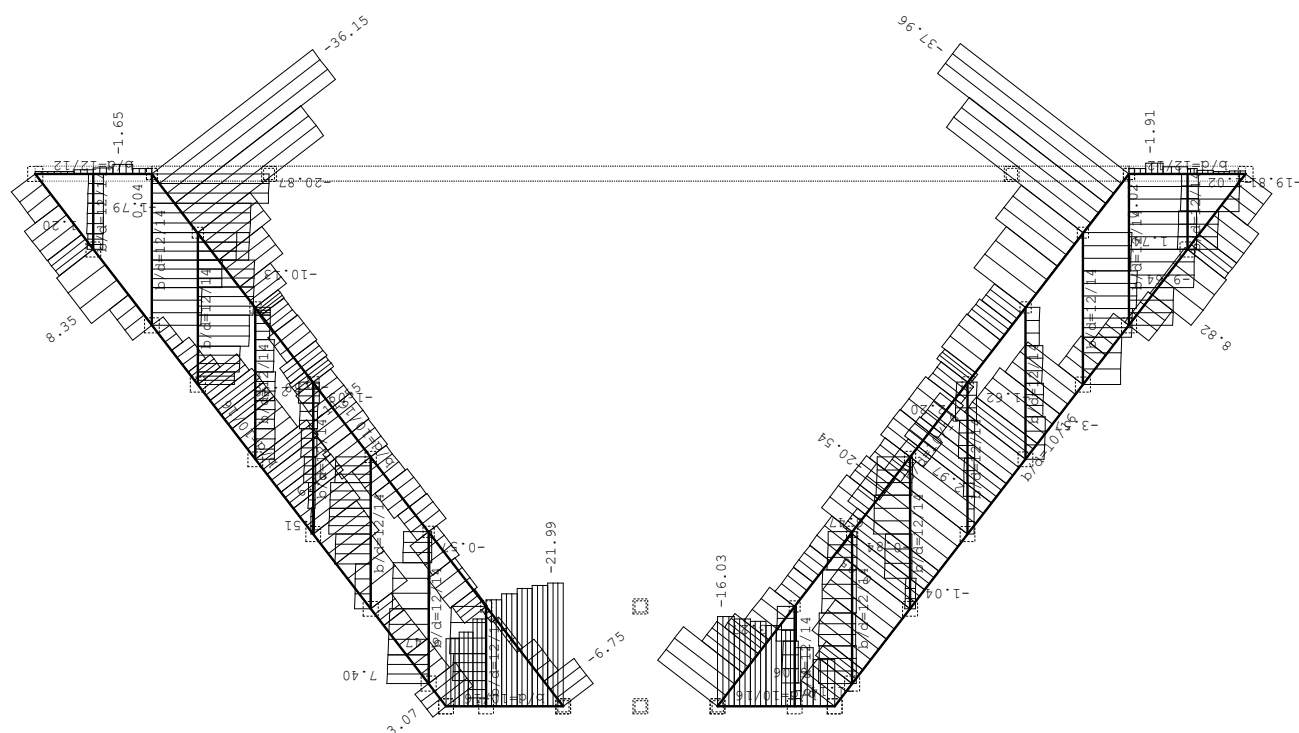


Pogled: Krovna ravan 12
 Uticaji u gredi: max M3= 0.79 / min M3= -1.84 kNm



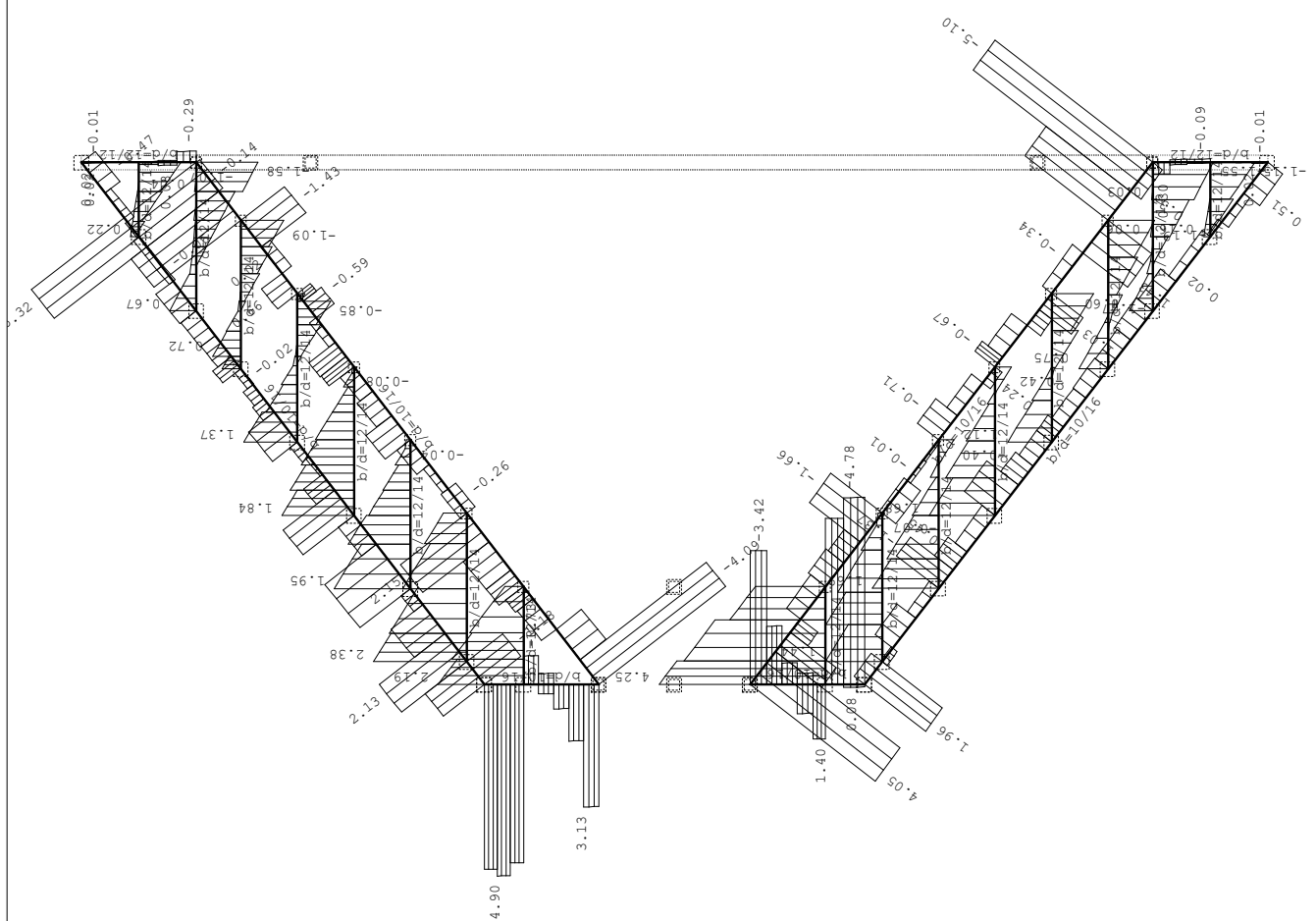




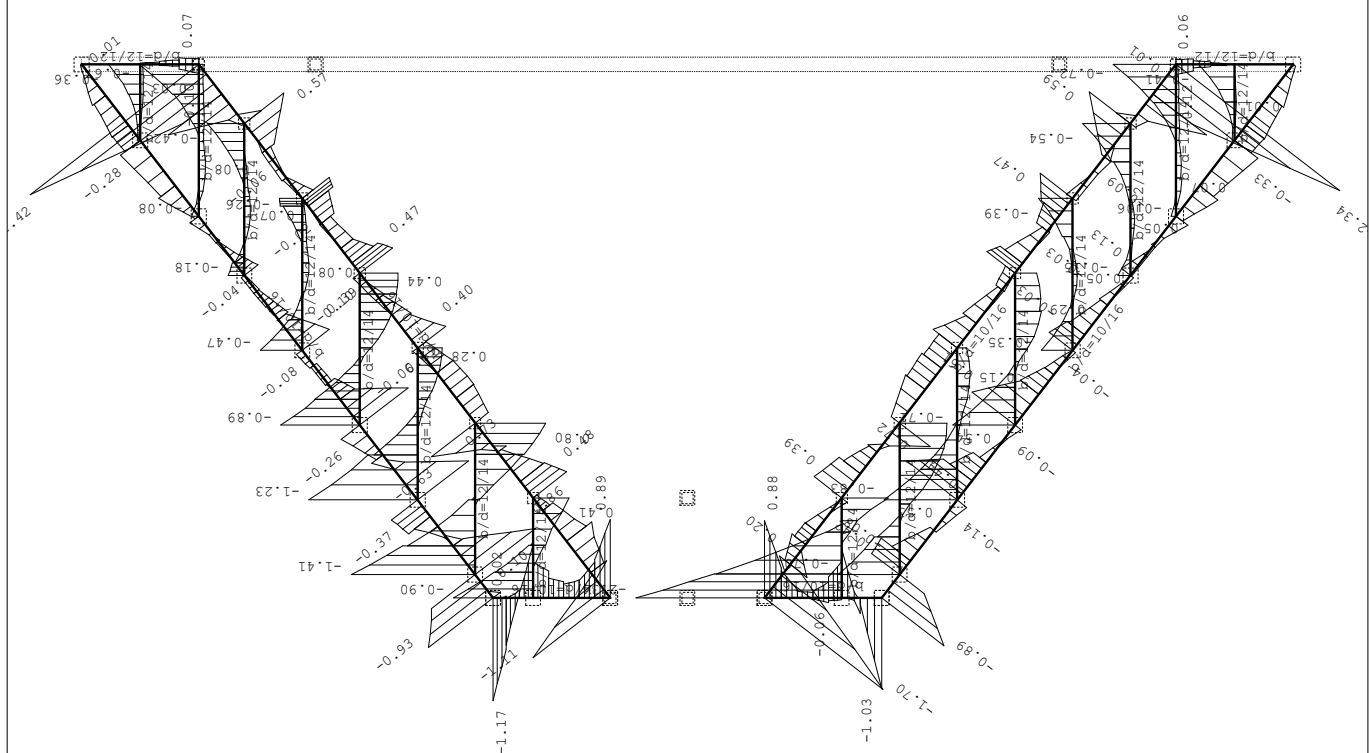


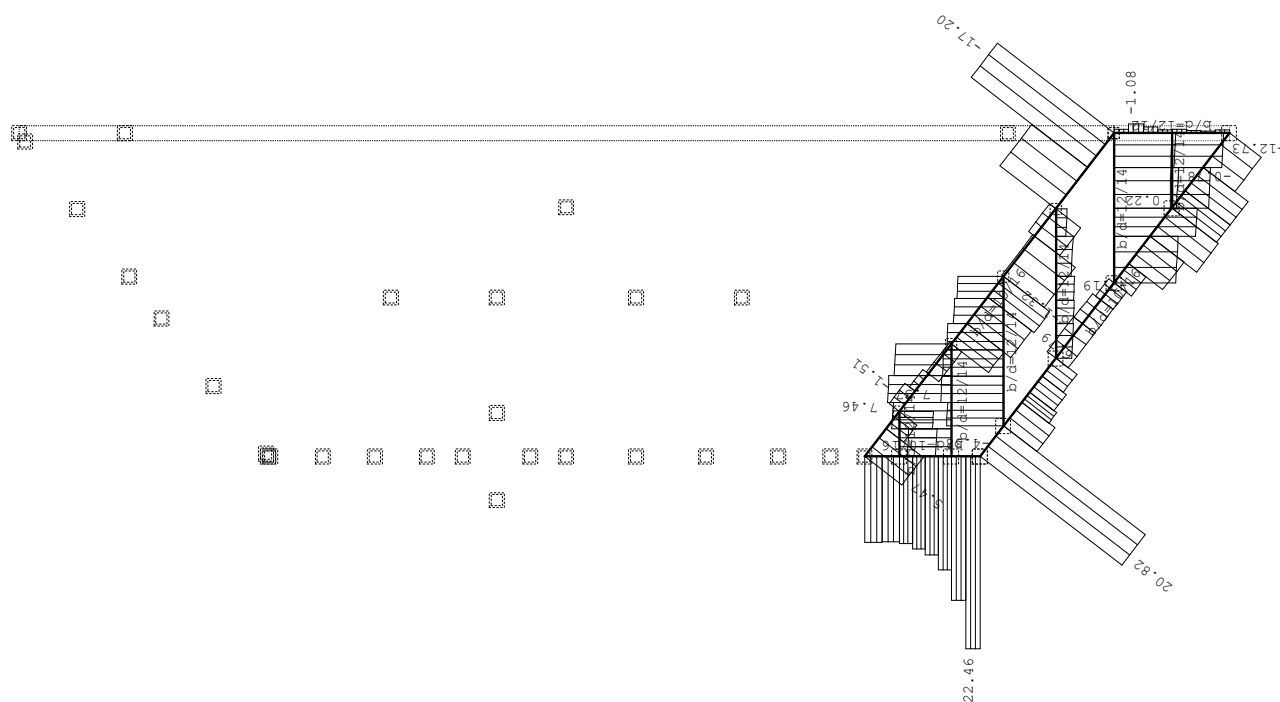
Pogled: Krovna ravan 14

Uticaji u gredi: max N1= 8.82 / min N1= -37.96 kN

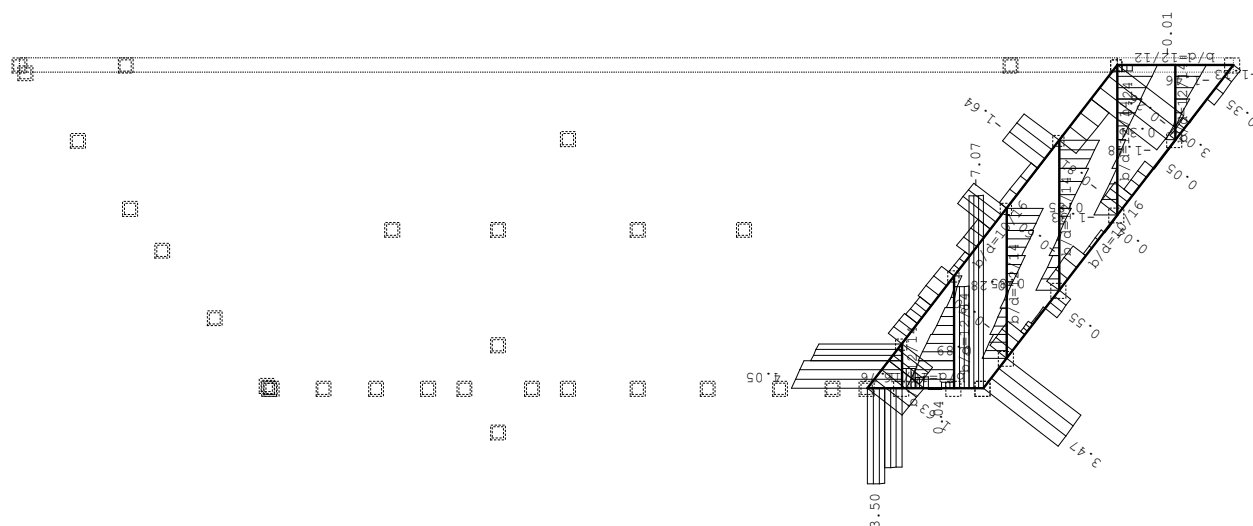


Pogled: Krovna ravan 14
 Uticaji u gredi: max T2= 5.32 / min T2= -5.10 kN

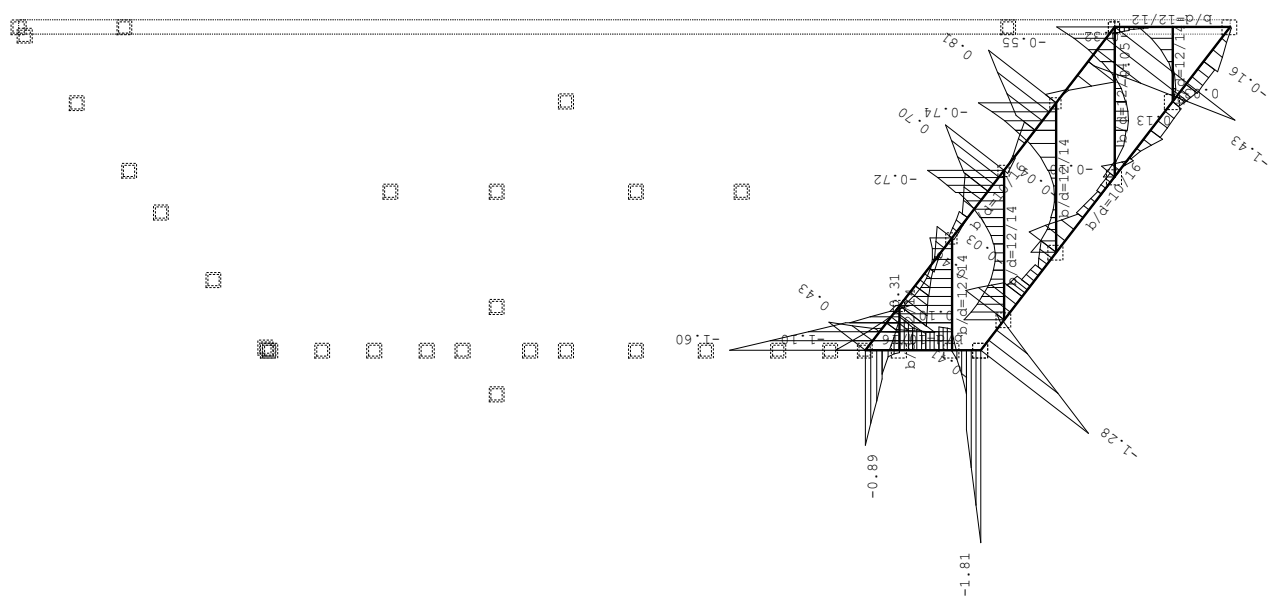


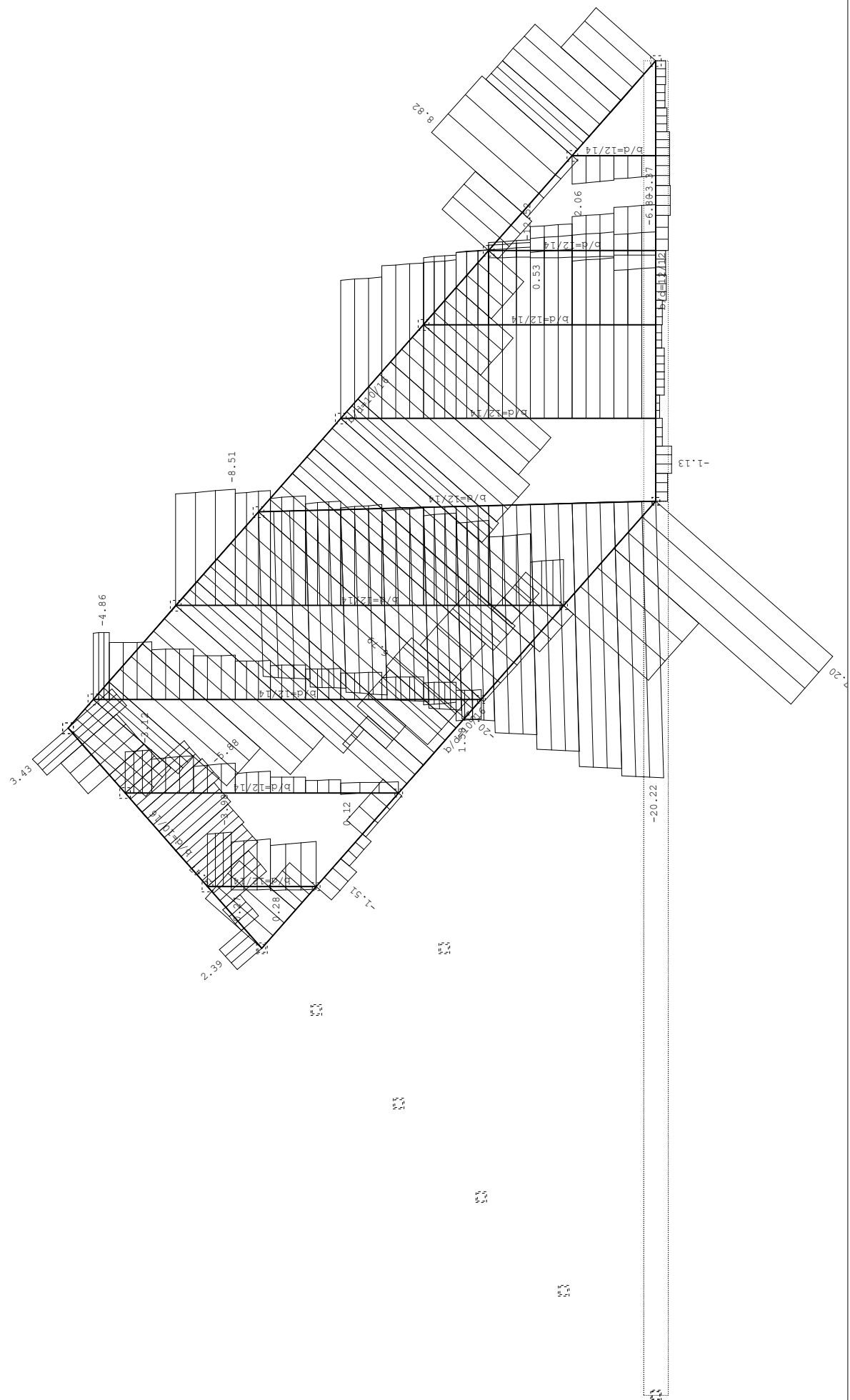


Pogled: Krovna ravan 15
 Uticaji u gredi: max N1= 22.46 / min N1= -17.20 kN

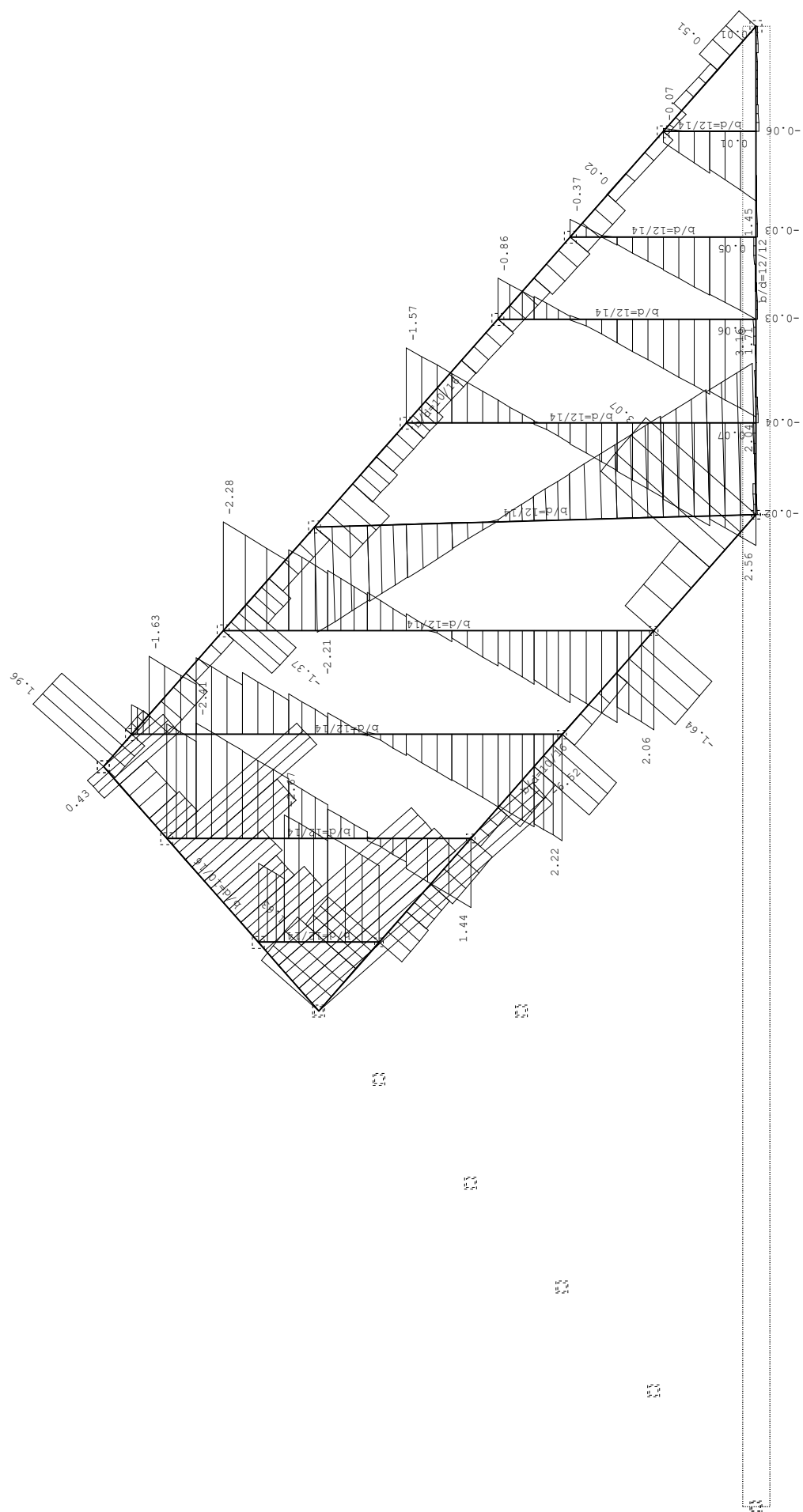


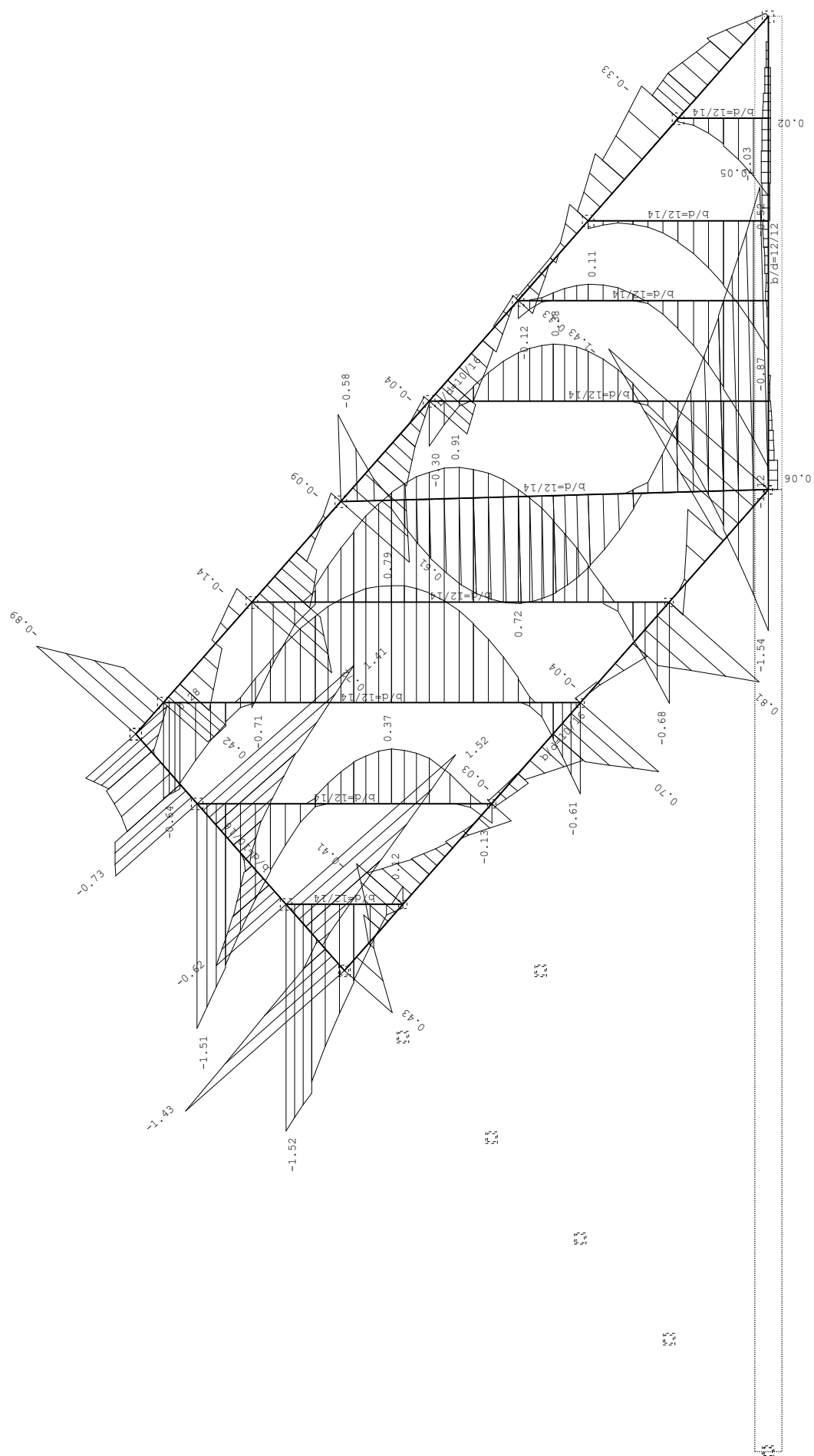
Pogled: Krovna ravan 15
 Uticaji u gredi: max T2= 4.05 / min T2= -7.07 kN



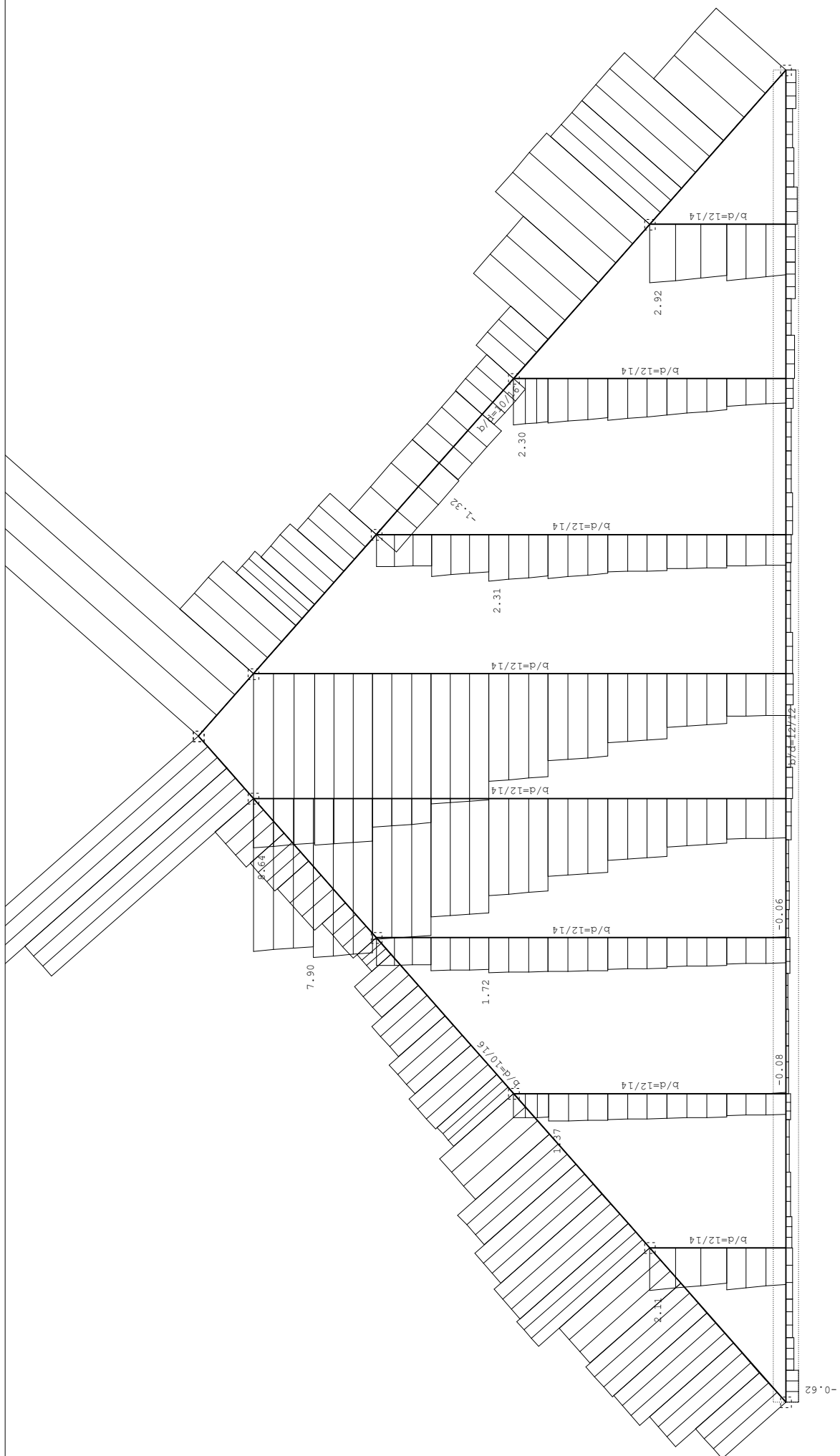


Pogled: Krovna ravan 16
 Uticaji u gredi: max N1= 8.82 / min N1= -20.54 kN



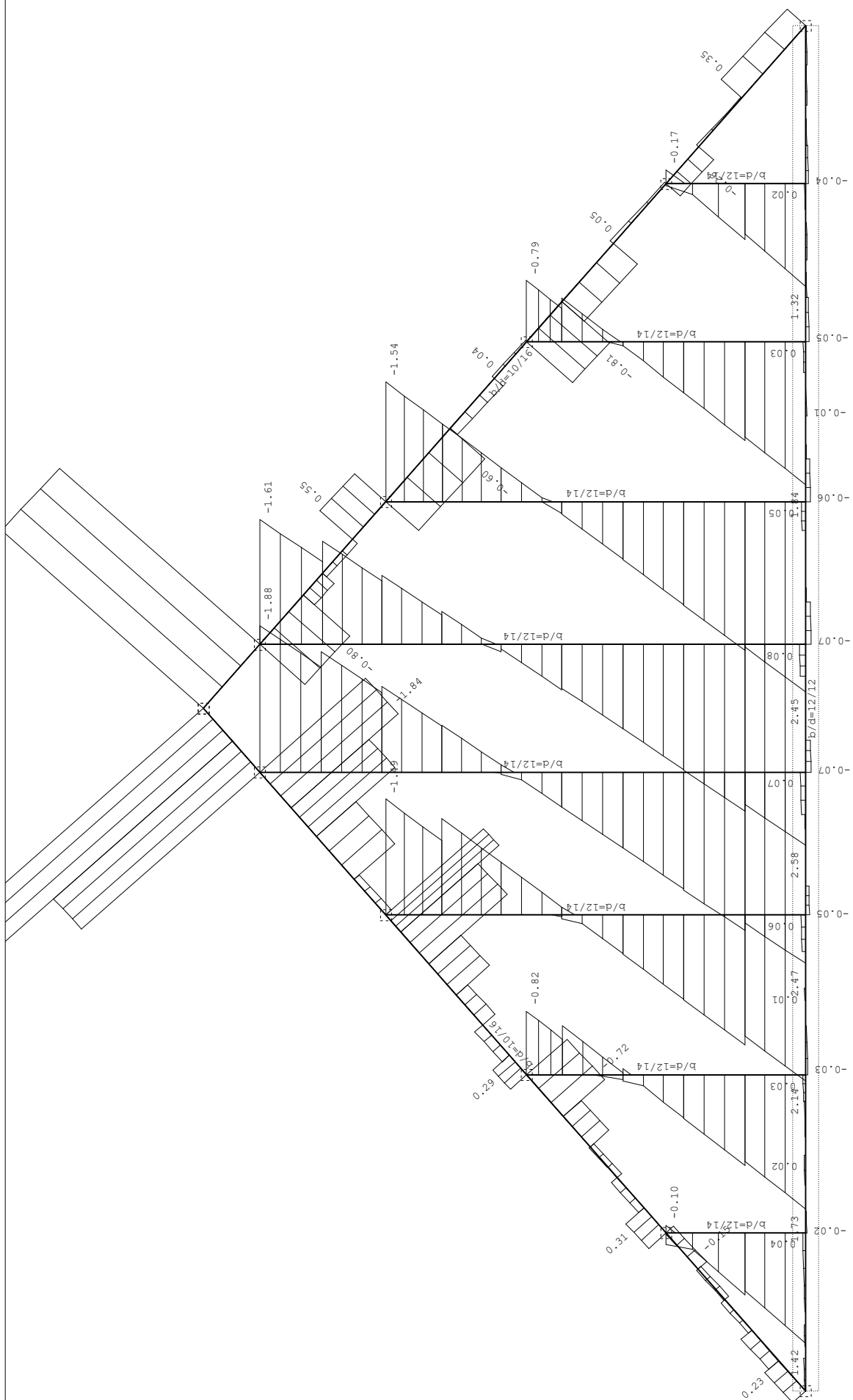


Pogled: Krovna ravan 16
 Uticaji u gredi: max M3= 1.52 / min M3= -2.03 kNm

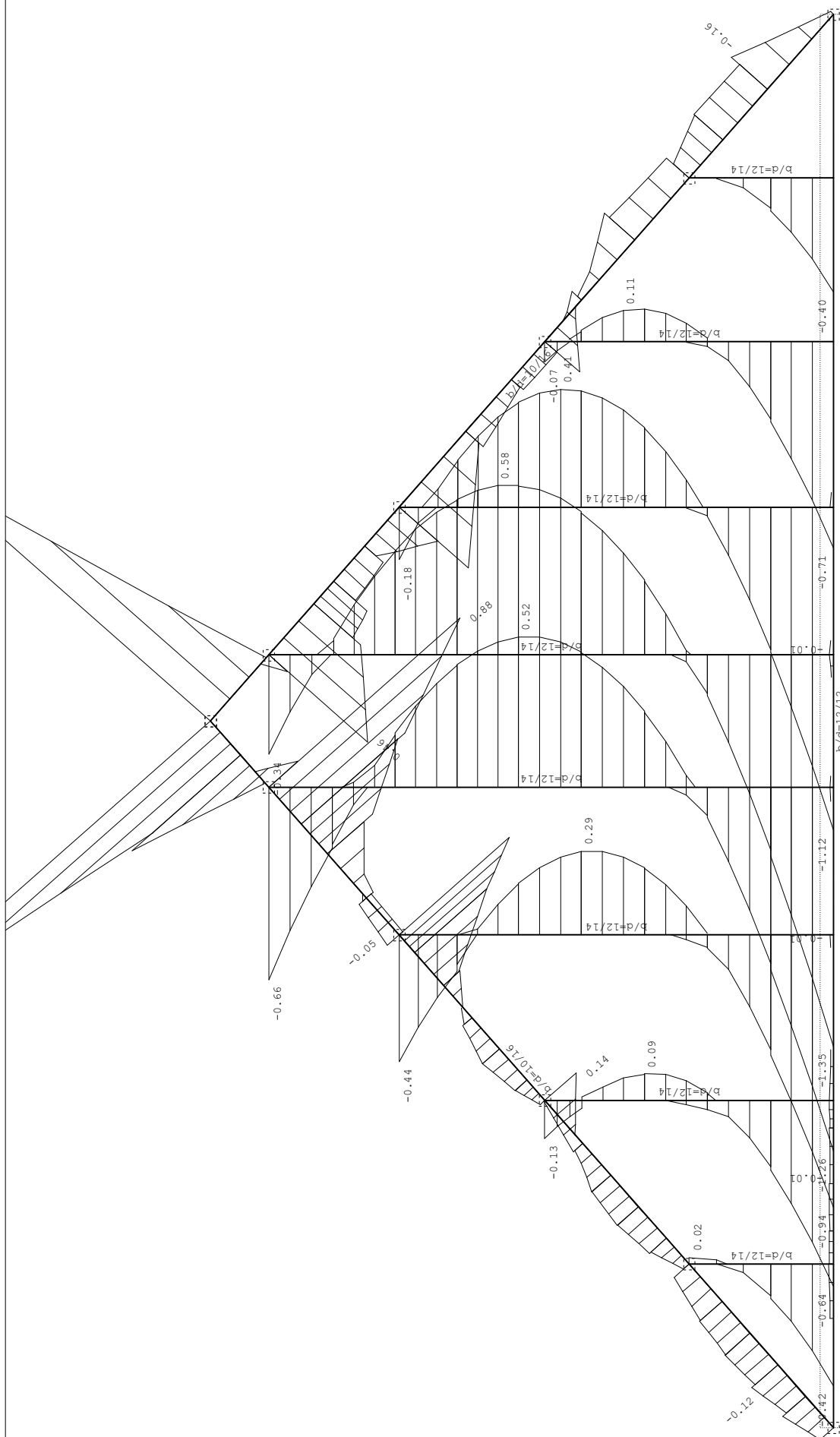


Pogled: Krovna ravan 17

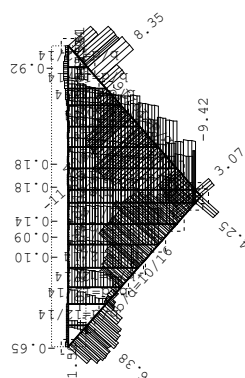
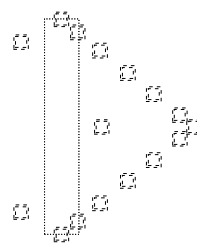
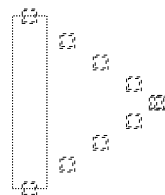
Uticaji u gredi: $\max N_1 = 20.82$ / $\min N_1 = -1.32$ kN



Pogled: Krovna ravan 17
 Uticaji u gredi: max T2= 5.53 / min T2= -1.88 kN

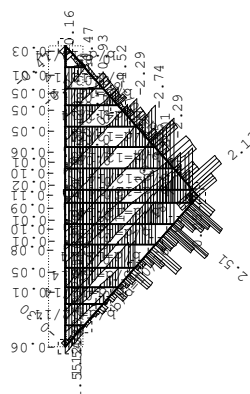
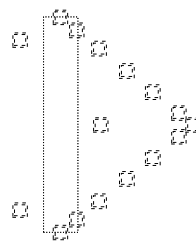
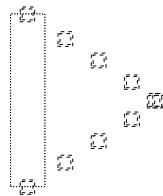


Pogled: Krovna ravan 17
 Uticaji u gredi: max M3= 0.88 / min M3= -1.53 kNm

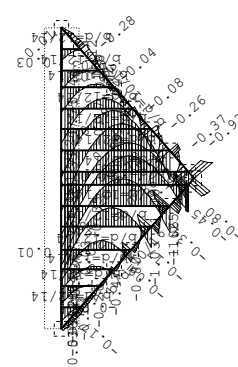
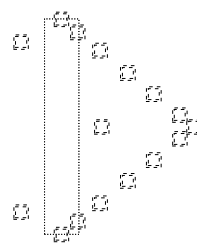
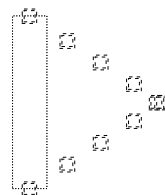


Pogled: Krovna ravan 18

Uticaji u gredi: max N1= 8.35 / min N1= -11.55 kN

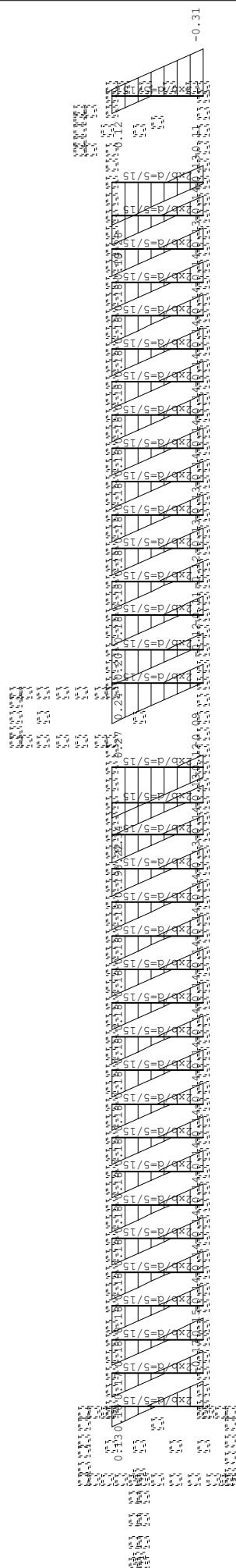


Pogled: Krovna ravan 18
 Uticaji u gredi: max T2= 3.46 / min T2= -2.74 kN



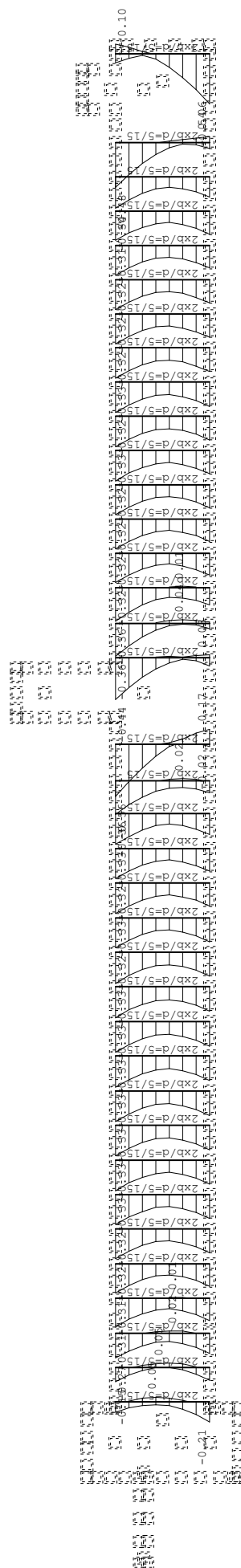
Pogled: Krovna ravan 18
 Uticaji u gredi: max M3= 1.11 / min M3= -2.47 kNm

[illegible]



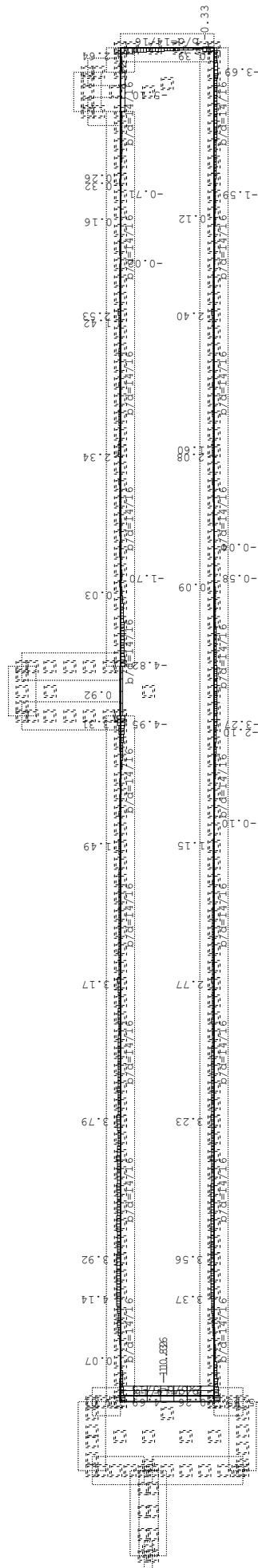
Nivo: [4.65 m]

Uticaji u gredi: max T2= 0.34 / min T2= -0.31 kN



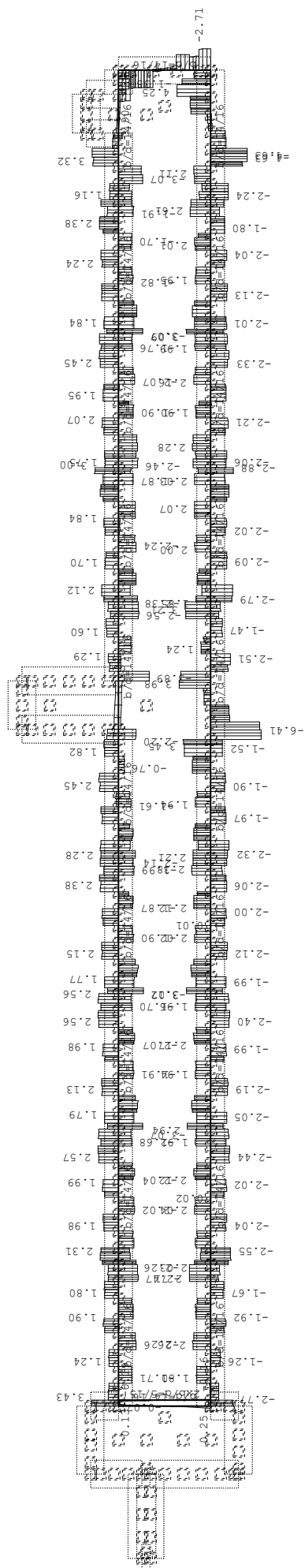
Nivo: [4.65 m]

Uticaji u gredi: max M3= 0.17 / min M3= -0.56 kNm



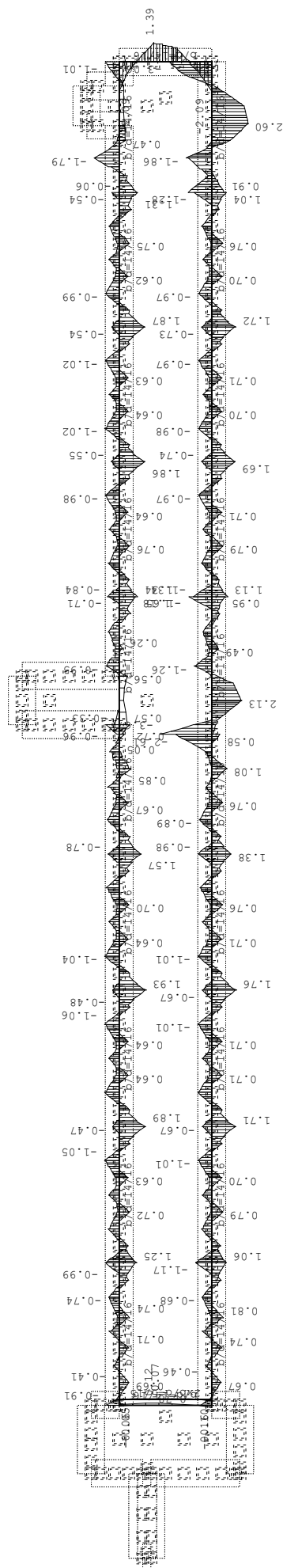
Nivo: [4.65 m]

Uticaji u gredi: max N1= 6.92 / min N1= -55.67 kN



Nivo: [4.65 m]

Uticaji u gredi: max T2= 4.25 / min T2= -6.41 kN



Nivo: [4.65 m]

Uticaji u gredi: max M3= 2.60 / min M3= -3.67 kNm

Presečne sile u pločama - Ekstremne vrednosti - Opterećenje: 1-17			
Oznaka	LC	Mx [kNm/m]	My [kNm/m]
683	9	[-37.585]	-44.271
683	13	[-37.119]	-43.893
683	17	[-37.036]	-43.338
683	8	[-35.212]	-41.116
601	9	[-34.883]	-21.942
683	12	[-34.745]	-40.738
683	16	[-34.663]	-40.183
601	13	[-34.491]	-21.791
601	17	[-34.278]	-21.407
601	8	[-32.583]	-20.324

Oznaka	LC	Mx [kNm/m]	My [kNm/m]
10773	11	-22.160	[-54.436]
10773	7	-22.185	[-54.421]
10773	15	-21.943	[-54.218]
7097	15	-19.173	[-52.333]
7097	11	-18.895	[-52.144]
7097	7	-18.914	[-52.127]
10773	13	-21.925	[-49.506]
10773	9	-21.950	[-49.492]
10773	17	-21.708	[-49.288]
10773	10	-19.662	[-48.304]

Deformacija ploča L.K.S. - Ekstremne vrednosti - Opterećenje: 1-17		
Oznaka	LC	u3 [mm]
20068	16	[-15.399]
19928	16	[-15.363]
20068	17	[-15.215]
19928	17	[-15.197]

Oznaka	LC	u3 [mm]
19901	16	[-15.048]
20068	8	[-15.007]
20068	12	[-15.007]
19757	16	[-14.992]

Oznaka	LC	u3 [mm]
19928	8	[-14.975]
19928	12	[-14.974]

Deformacija ploča GLO - Ekstremne vrednosti - Opterećenje: 1-17		
Oznaka	LC	Zp [mm]
20068	16	[-14.274]
20068	16	[-14.274]
20068	16	[-14.274]
19928	16	[-14.237]

Oznaka	LC	Zp [mm]
19928	16	[-14.237]
19928	16	[-14.237]
20068	17	[-14.076]
20068	17	[-14.076]

Oznaka	LC	Zp [mm]
20068	17	[-14.076]
19928	17	[-14.055]

Presečne sile u gredama - Ekstremne vrednosti - Opterećenje: 1-17							
Oznaka	LC	x [m]	N1 [kN]	T2 [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	
(21591 - 26130)	17	0.000	[-97.950]	-1.315	0.000	-2.328	
(19157 - 22803)	17	0.000	[-97.780]	-1.273	0.000	-2.299	
(21591 - 26130)	13	0.000	[-96.950]	-1.391	0.000	-2.331	
(21591 - 26130)	9	0.000	[-96.660]	-1.406	0.000	-2.334	
(19157 - 22803)	9	0.000	[-96.483]	-1.364	0.000	-2.304	
(19157 - 22803)	13	0.000	[-96.194]	-1.379	0.000	-2.307	
(21591 - 26130)	16	0.000	[-95.382]	-1.526	0.000	-2.368	
(19157 - 22803)	16	0.000	[-95.258]	-1.490	0.000	-2.343	
(21591 - 26130)	12	0.000	[-94.382]	-1.602	0.000	-2.371	
(21591 - 26130)	8	0.000	[-94.092]	-1.617	0.000	-2.374	
(10773 - 11328)	11	0.000	0.026	[-174.36]	0.050	-60.761	
(10773 - 11328)	7	0.000	0.016	[-174.31]	0.093	-60.743	
(10773 - 11328)	15	0.000	-0.010	[-173.78]	0.104	-60.555	
(6369 - 7097)	15	1.100	0.048	[171.13]	0.100	-59.248	
(6369 - 7097)	11	1.100	0.030	[170.63]	0.065	-59.075	
(6369 - 7097)	7	1.100	0.020	[170.57]	0.111	-59.055	
(10773 - 11328)	13	0.000	0.062	[-158.82]	0.234	-55.330	
(10773 - 11328)	9	0.000	0.052	[-158.77]	0.277	-55.312	
(10773 - 11328)	17	0.000	0.025	[-158.23]	0.287	-55.124	
(6369 - 7097)	17	1.100	0.084	[155.10]	0.286	-53.679	
(21591 - 26130)	17	5.843	-76.550	8.085	[2.445]	-22.107	
(21591 - 26130)	9	5.843	-75.260	7.994	[2.444]	-21.580	
(21591 - 26130)	13	5.843	-75.550	8.009	[2.401]	-21.666	
(19157 - 22803)	13	5.843	-74.794	8.021	[-2.380]	-21.710	
(19157 - 22803)	9	5.843	-75.083	8.036	[-2.337]	-21.798	
(19157 - 22803)	17	5.843	-76.380	8.127	[-2.336]	-22.322	
(21591 - 26130)	15	5.843	-30.560	8.104	[2.271]	-20.758	
(21591 - 26130)	7	5.843	-29.270	8.013	[2.270]	-20.231	
(19157 - 22803)	11	5.843	-28.559	8.052	[-2.255]	-20.418	
(21591 - 26130)	11	5.843	-29.559	8.028	[2.227]	-20.317	
(10773 - 11328)	11	0.000	0.026	-174.36	0.050	[-60.761]	
(10773 - 11328)	7	0.000	0.016	-174.31	0.093	[-60.743]	
(10773 - 11328)	15	0.000	-0.010	-173.78	0.104	[-60.555]	
(6369 - 7097)	15	1.100	0.048	171.13	0.100	[-59.248]	
(6369 - 7097)	11	1.100	0.030	170.63	0.065	[-59.075]	
(6369 - 7097)	7	1.100	0.020	170.57	0.111	[-59.055]	
(7097 - 10773)	11	6.980	0.136	36.896	-0.043	[-58.370]	
(7097 - 10773)	7	6.980	0.015	36.885	0.000	[-58.353]	
(7097 - 10773)	15	6.980	-0.626	36.690	0.000	[-58.186]	
(7097 - 10773)	15	0.000	0.633	-37.899	0.000	[-56.886]	

Deformacija greda L.K.S. - Ekstremne vrednosti - Opterećenje: 1-17			
Oznaka	LC	x [m]	u2 [mm]
(21200 - 18277)	16	2.280	[-15.083]
(21200 - 18277)	17	2.280	[-14.948]
(21509 - 18572)	16	2.280	[-14.873]
(21200 - 18277)	8	2.280	[-14.683]
(21200 - 18277)	12	2.280	[-14.682]
(21509 - 18572)	17	2.280	[-14.679]
(21200 - 18277)	9	2.280	[-14.548]
(21200 - 18277)	13	2.280	[-14.548]
(32790 - 29966)	16	2.280	[-14.545]
(21509 - 18572)	12	2.280	[-14.501]

Deformacija greda GLO - Ekstremne vrednosti - Opterećenje: 1-17			
Oznaka	LC	x [m]	Zp [mm]
(21200 - 18277)	16	2.280	[-13.979]
(21200 - 18277)	17	2.280	[-13.827]
(21509 - 18572)	16	2.280	[-13.787]
(21200 - 18277)	8	2.280	[-13.614]
(21200 - 18277)	12	2.280	[-13.614]
(21509 - 18572)	17	2.280	[-13.580]
(32790 - 29966)	16	2.280	[-13.479]
(21200 - 18277)	9	2.280	[-13.462]
(21200 - 18277)	13	2.280	[-13.461]
(21509 - 18572)	12	2.280	[-13.448]

Utjecaji u linijskim osloncima - Ekstremne vrednosti - Opterećenje: 1-17			
Oznaka	LC	σ, tla [kN/m ²]	s, tla [m]
(6369-7097)	11	-163.07	0.000
(6369-7097)	7	-162.32	0.000
(6369-7097)	15	-160.63	0.000
(6369-7097)	10	-143.31	0.000
(6369-7097)	6	-142.56	0.000
(6369-7097)	1	-142.56	0.000
(6369-7097)	14	-140.87	0.000
(11328-10773)	15	-135.93	0.000
(11328-10773)	11	-135.64	0.000
(11328-10773)	7	-134.97	0.000

Deformacija čvorova: max. Yp				
Čvor	LC	Xp [mm]	Yp [mm]	Zp [mm]
20068	16	0.006	5.780	-14.274
19928	17	0.006	5.779	-14.055
20068	17	0.007	5.776	-14.076
19928	16	0.006	5.776	-14.237
19901	17	0.014	5.663	-13.793

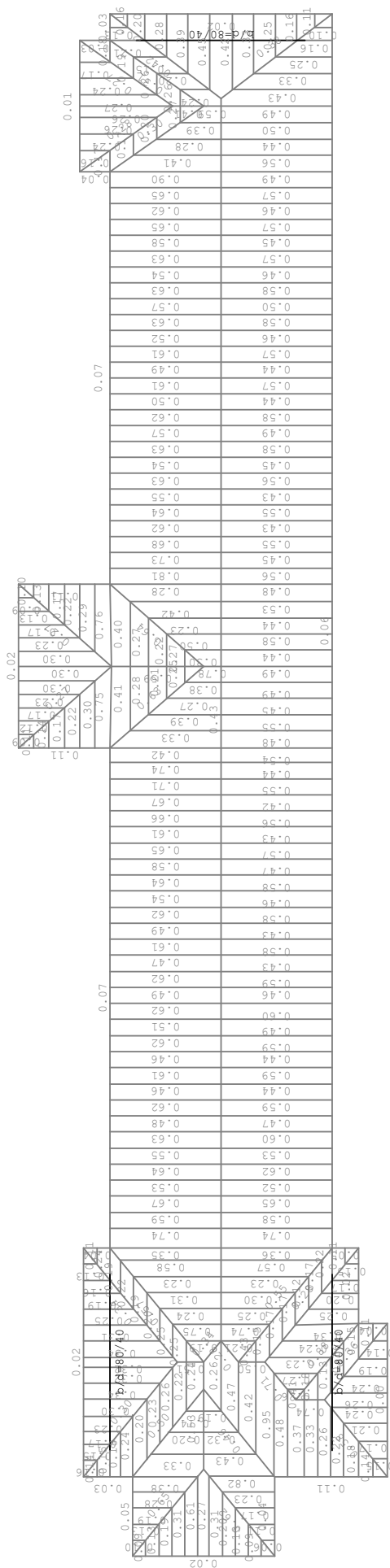
Čvor	LC	Xp [mm]	Yp [mm]	Zp [mm]
19757	17	0.012	5.655	-13.747
19901	16	0.012	5.648	-13.949
19757	16	0.011	5.636	-13.893
19928	9	0.006	5.620	-13.700
19928	13	0.025	5.620	-13.700

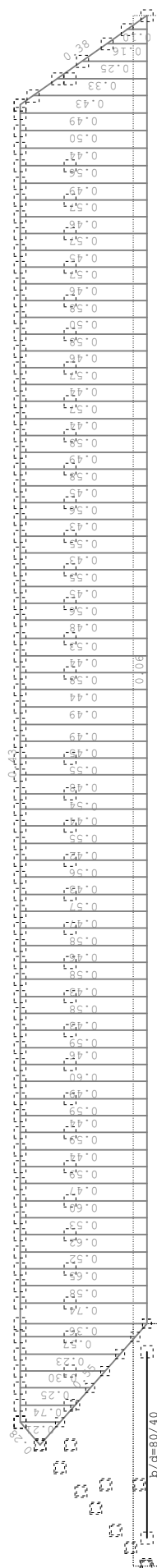
Deformacija čvorova: max. Zp				
Čvor	LC	Xp [mm]	Yp [mm]	Zp [mm]
20068	16	0.006	5.780	-14.274
19928	16	0.006	5.776	-14.237
20068	17	0.007	5.776	-14.076
19928	17	0.006	5.779	-14.055
19901	16	0.012	5.648	-13.949

Čvor	LC	Xp [mm]	Yp [mm]	Zp [mm]
20068	8	0.006	5.619	-13.916
20068	12	0.027	5.619	-13.916
19757	16	0.011	5.636	-13.893
19928	8	0.006	5.616	-13.882
19928	12	0.025	5.616	-13.881

Deformacija čvorova: max. Xp				
Čvor	LC	Xp [mm]	Yp [mm]	Zp [mm]
33514	16	-2.356	0.079	-4.803
33514	8	-2.354	0.070	-4.796
33514	17	-2.328	0.085	-4.776
33514	9	-2.326	0.076	-4.768
33359	8	-2.314	0.074	-4.695

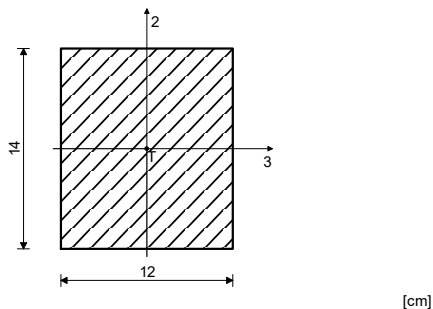
Čvor	LC	Xp [mm]	Yp [mm]	Zp [mm]
33359	16	-2.303	0.083	-4.679
33359	9	-2.290	0.078	-4.675
33472	16	-2.289	0.100	-4.710
33472	8	-2.286	0.089	-4.701
33359	17	-2.280	0.087	-4.659





ŠTAP 14649-11679

Masivno drvo, Četinari, Klasa II, Vlažnost 18%
JUS U.C9.200 i 300

**FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA**

16. $\gamma=0.99$	13. $\gamma=0.99$	9. $\gamma=0.99$
8. $\gamma=0.98$	12. $\gamma=0.98$	17. $\gamma=0.97$
7. $\gamma=0.35$	11. $\gamma=0.35$	10. $\gamma=0.33$
6. $\gamma=0.33$	15. $\gamma=0.31$	14. $\gamma=0.30$

KONTROLA NORMALNIH NAPONA

(slučaj opterećenja 16, kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-9.570 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 2	T2 =	3.521 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 3	T3 =	0.000 kN
Moment savijanja oko ose 3	M3 =	2.143 kNm

KONTROLA NAPONA - SAVIJANJE

Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	Ko =	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	Kd =	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	Ki =	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	Kf2 =	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent (Ko·Kd·Ki·Kf2)	K =	1.000
Dozvoljeni normalni napon savijanja	σ_{md} =	10.000 MPa
Redukovani dozvoljeni normalni napon savijanja	σ_{md}' =	10.000 MPa
Otporni moment	W3 =	392.00 cm ³
Normalni napon savijanja oko ose 3	σ_{m3} =	5.466 MPa

$$\sigma_{m3} \leq \sigma_{md}' \quad (5.466 \leq 10.000)$$

Iskorišćenje preseka je 54.7%

PRORAČUN VITKOSTI

Dužina izvijanja oko ose 3	Lk3 =	4.968 m
Poluprečnik inercije oko ose 3	i3 =	0.040 m
Vitkost štapa oko ose 3	λ_3 =	122.92
Dužina izvijanja oko ose 2	Lk2 =	4.968 m
Poluprečnik inercije oko ose 2	i2 =	0.035 m
Vitkost štapa oko ose 2	λ_2 =	143.41
Kritična vitkost štapa	λ_k =	143.41 m
Granična vitkost - glavni element konstrukcije (tačno Lk)	λ_{max} =	150.00

$$\lambda_k \leq \lambda_{max} \quad (143.405 \leq 150.000)$$

Uslov je ispunjen.

KONTROLA NAPONA - PRITISAK

Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	Ko =	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	Kd =	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	Ki =	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	Kf1 =	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent (Ko·Kd·Ki·Kf1)	K =	1.000
Dozvoljeni napon podužnog pritiska	$\sigma_{c d}$ =	8.500 MPa
Redukovani dozvoljeni napon podužnog pritiska	$\sigma_{c d}'$ =	8.500 MPa
Površina poprečnog preseka	A =	168.00 cm ²
Koeficijent izvijanja	ω =	6.634
Normalni napon podužnog pritiska	$\sigma_{c }$ =	3.779 MPa

$$\sigma_{c||} \leq \sigma_{c||d}' \quad (3.779 \leq 8.500)$$

Iskorišćenje preseka je 44.5%

Superpozicija normalnih podužnih napona

$$\sigma_m / \sigma_{md}' + \sigma_{c||} / \sigma_{c||d}' \leq 1 \quad (0.991 \leq 1)$$

Iskorišćenje preseka je 99.1%

PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA (osa 2-)

Modul elastičnosti	E =	10000 MPa
Modul klizanja	G =	500.00 MPa
Korekcionni koeficijent modula elastičnosti (vlažnost)	Kr =	0.850
Odnos širine i visine preseka	b/h =	0.857
Napon od momenta savijanja	σ_m =	5.466 MPa
Koeficijent izvijanja oko ose 2	ω_2 =	6.634
Napon od sile pritiska	σ_n =	0.570 MPa
Ukupni napon	σ =	9.245 MPa

Maksimalni razmak bočnih pridrţajnih taĉaka a max = 35.893 m

KONTROLA SMIĀUĀIH NAPONA
(sluĉaj opterećenja 9, na 196.1 cm od poĉetka űtapa)

Transverzalna sila u pravcu ose 2 T2 = -4.372 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 3 T3 = 0.199 kN

KONTROLA NAPONA - SMICANJE
Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja) Ko = 1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja) Kd = 1.000
Korekcionni koeficijent (izloţenost) Ki = 1.000
Korekcionni koeficijent (vlaţnost) Kf1 = 1.000
Ukupni korekcionni koeficijent(Ko·Kd·Ki·Kf1) K = 1.000
Dozvoljeni napon smicanja od popreĉne sile $\tau_{m||d}$ = 0.900 MPa
Redukovani dozvoljeni napon smicanja od popreĉne sile $\tau_{m||d'}$ = 0.900 MPa
Površina popreĉnog preseka A = 168.00 cm²
Stvarni napon smicanja(osa 2) $\tau_{m||2}$ = 0.390 MPa
Stvarni napon smicanja(osa 3) $\tau_{m||3}$ = 0.018 MPa
Superponirani napon smicanja $\tau_{m||}$ = 0.391 MPa

$$\tau_{m||} \leq \tau_{m||d'} (0.391 \leq 0.900)$$

Iskorišćenje preseka je 43.4%

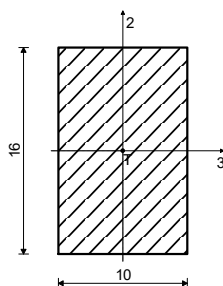
PRORAĀUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOĀNO PRIDRŹAJNIH TAĀKA
(sluĉaj opterećenja 17, na 307.4 cm od poĉetka űtapa)

Raĉunska normalna sila N = -9.966 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 2 T2 = -0.538 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 3 T3 = 0.000 kN
Momenat savijanja oko ose 3 M3 = -1.116 kNm

PRORAĀUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOĀNO PRIDRŹAJNIH TAĀKA (osa 2+)
Moduo elastiĉnosti E = 10000 MPa
Moduo klizanja G = 500.00 MPa
Korekcionni koeficijent modula elastiĉnosti (vlaţnost) Kr = 0.850
Odnos širine i visine preseka b/h = 0.857
Napon od momenta savijanja σ_m = 2.846 MPa
Koeficijent izvijanja oko ose 2 ω_2 = 6.634
Napon od sile pritiska σ_n = 0.593 MPa
Ukupni napon σ = 6.781 MPa
Maksimalni razmak boĉnih pridrţajnih taĉaka a max = 48.933 m

űTAP 7542-8636

Masivno drvo, Āetinari, Klasa II, Vlaţnost 18%
JUS U.C9.200 i 300



[cm]

FAKTORI ISKORIűĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

15. $\gamma=0.28$	7. $\gamma=0.28$	17. $\gamma=0.28$
9. $\gamma=0.27$	13. $\gamma=0.27$	11. $\gamma=0.27$
12. $\gamma=0.27$	16. $\gamma=0.26$	8. $\gamma=0.26$
14. $\gamma=0.25$	6. $\gamma=0.24$	10. $\gamma=0.23$

KONTROLA NORMALNIH NAPONA
(sluĉaj opterećenja 15, poĉetak űtapa)

Raĉunska normalna sila N = -13.071 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 2 T2 = 2.289 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 3 T3 = -1.134 kN
Momenat savijanja oko ose 2 M2 = -0.180 kNm
Momenat savijanja oko ose 3 M3 = -0.447 kNm

KONTROLA NAPONA - SAVIJANJE
Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja) Ko = 1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja) Kd = 1.000
Korekcionni koeficijent (izloţenost) Ki = 1.000
Korekcionni koeficijent (vlaţnost) Kf2 = 1.000
Ukupni korekcionni koeficijent(Ko·Kd·Ki·Kf2) K = 1.000
Dozvoljeni normalni napon savijanja σ_{md} = 10.000 MPa
Redukovani dozvoljeni normalni napon savijanja $\sigma_{md'}$ = 10.000 MPa
Otporni moment W2 = 266.67 cm³
Normalni napon savijanja oko ose 2 σ_{m2} = 0.674 MPa
Otporni moment W3 = 426.67 cm³
Normalni napon savijanja oko ose 3 σ_{m3} = 1.047 MPa
Maksimalni normalni napon savijanja σ_m = 1.722 MPa

$$\sigma_m \leq \sigma_{md'} (1.722 \leq 10.000)$$

Iskorišćenje preseka je 17.2%

PRORAČUN VITKOSTI

Dužina izvijanja oko ose 3	Lk3 =	1.186 m
Poluprečnik inercije oko ose 3	i3 =	0.046 m
Vitkost štapa oko ose 3	$\lambda_3 =$	25.679
Dužina izvijanja oko ose 2	Lk2 =	1.186 m
Poluprečnik inercije oko ose 2	i2 =	0.029 m
Vitkost štapa oko ose 2	$\lambda_2 =$	41.087
Kritična vitkost štapa	$\lambda_k =$	41.087 m
Granična vitkost - glavni element konstrukcije (tačno Lk)	$\lambda_{max} =$	150.00

$$\lambda_k \leq \lambda_{max} (41.087 \leq 150.000)$$

Uslov je ispunjen.

KONTROLA NAPONA - PRITISAK

Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	Ko =	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	Kd =	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	Ki =	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	Kf1 =	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent(Ko·Kd·Ki·Kf1)	K =	1.000
Dozvoljeni napon podužnog pritiska	$\sigma_{cd} =$	8.500 MPa
Redukovani dozvoljeni napon podužnog pritiska	$\sigma_{cd}' =$	8.500 MPa
Površina poprečnog preseka	A =	160.00 cm ²
Koeficijent izvijanja	$\omega =$	1.156
Normalni napon podužnog pritiska	$\sigma_c =$	0.945 MPa

$$\sigma_c \leq \sigma_{cd}' (0.945 \leq 8.500)$$

Iskorišćenje preseka je 11.1%

Superpozicija normalnih podužnih napona

$$\sigma_m / \sigma_{md}' + \sigma_c \leq 1 (0.283 \leq 1)$$

Iskorišćenje preseka je 28.3%

PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA (osa 2+)

Moduo elastičnosti	E =	10000 MPa
Moduo klizanja	G =	500.00 MPa
Korekcionni koeficijent modula elastičnosti (vlažnost)	Kr =	0.850
Odnos širine i visine preseka	b/h =	0.625
Napon od momenta savijanja	$\sigma_m =$	1.047 MPa
Koeficijent izvijanja oko ose 2	$\omega_2 =$	1.156
Napon od sile pritiska	$\sigma_n =$	0.817 MPa
Ukupni napon	$\sigma =$	1.992 MPa
Maksimalni razmak bočnih pridržajnih tačaka	a max =	75.055 m

KONTROLA SMIČUĆIH NAPONA

(slučaj opterećenja 17, na 22.4 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	N =	-11.273 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 2	T2 =	1.537 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 3	T3 =	-2.169 kN
Momenat savijanja oko ose 2	M2 =	0.146 kNm
Momenat savijanja oko ose 3	M3 =	0.516 kNm

KONTROLA NAPONA - SMICANJE

Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	Ko =	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	Kd =	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	Ki =	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	Kf1 =	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent(Ko·Kd·Ki·Kf1)	K =	1.000
Dozvoljeni napon smicanja od poprečne sile	$\tau_{md} =$	0.900 MPa
Redukovani dozvoljeni napon smicanja od poprečne sile	$\tau_{md}' =$	0.900 MPa
Površina poprečnog preseka	A =	160.00 cm ²
Stvarni napon smicanja(osa 2)	$\tau_m \parallel 2 =$	0.144 MPa
Stvarni napon smicanja(osa 3)	$\tau_m \parallel 3 =$	0.203 MPa
Superponirani napon smicanja	$\tau_m \parallel =$	0.249 MPa

$$\tau_m \leq \tau_{md}' (0.249 \leq 0.900)$$

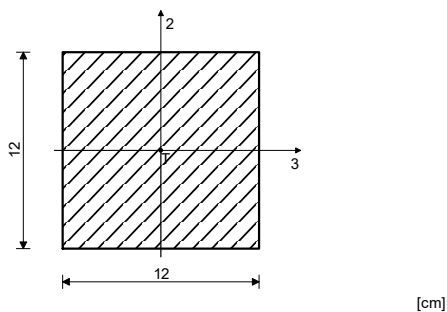
Iskorišćenje preseka je 27.7%

PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA (osa 2-)

Moduo elastičnosti	E =	10000 MPa
Moduo klizanja	G =	500.00 MPa
Korekcionni koeficijent modula elastičnosti (vlažnost)	Kr =	0.850
Odnos širine i visine preseka	b/h =	0.625
Napon od momenta savijanja	$\sigma_m =$	1.209 MPa
Koeficijent izvijanja oko ose 2	$\omega_2 =$	1.156
Napon od sile pritiska	$\sigma_n =$	0.705 MPa
Ukupni napon	$\sigma =$	2.024 MPa
Maksimalni razmak bočnih pridržajnih tačaka	a max =	73.862 m

ŠTAP 7098-31993

Masivno drvo, Četinari, Klasa II, Vlažnost 18%
JUS U.C9.200 i 300



FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

8. $\gamma=0.06$	9. $\gamma=0.06$	12. $\gamma=0.06$
16. $\gamma=0.06$	13. $\gamma=0.06$	17. $\gamma=0.06$
15. $\gamma=0.04$	7. $\gamma=0.04$	11. $\gamma=0.04$
10. $\gamma=0.03$	14. $\gamma=0.03$	6. $\gamma=0.03$

KONTROLA NORMALNIH I SMIČUĆIH NAPONA (slučaj opterećenja 8, početak štapa)

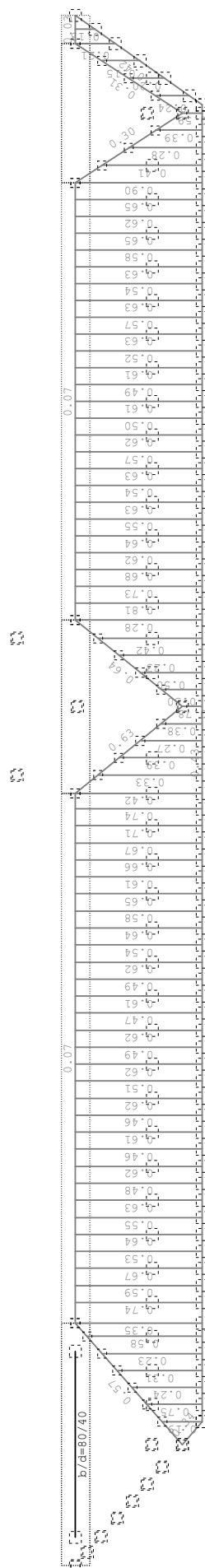
Transverzalna sila u pravcu ose 2	T2 =	-0.138 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 3	T3 =	0.516 kN
Momenat savijanja oko ose 2	M2 ≈	0.000 kNm
Momenat savijanja oko ose 3	M3 ≈	0.000 kNm

KONTROLA NAPONA - SMICANJE

Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	Ko =	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	Kd =	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	Ki =	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	Kf1 =	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent(Ko·Kd·Ki·Kf1)	K =	1.000
Dozvoljeni napon smicanja od poprečne sile	$\tau_{m d}$ =	0.900 MPa
Redukovani dozvoljeni napon smicanja od poprečne sile	$\tau_{m d'}$ =	0.900 MPa
Površina poprečnog preseka	A =	144.00 cm ²
Stvarni napon smicanja(osa 2)	$\tau_{m 2}$ =	0.014 MPa
Stvarni napon smicanja(osa 3)	$\tau_{m 3}$ =	0.054 MPa
Superponirani napon smicanja	$\tau_{m }$ =	0.056 MPa

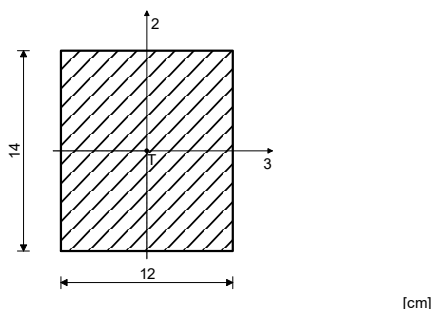
$$\tau_{m||} \leq \tau_{m||d'} \quad (0.056 \leq 0.900)$$

Iskorišćenje preseka je 6.2%



ŠTAP 13147-14357

Masivno drvo, Četinari, Klasa II, Vlažnost 18%
JUS U.C9.200 i 300

**FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA**

8. $\gamma=0.97$	12. $\gamma=0.97$	9. $\gamma=0.96$
13. $\gamma=0.96$	16. $\gamma=0.95$	17. $\gamma=0.94$
15. $\gamma=0.26$	11. $\gamma=0.25$	7. $\gamma=0.25$
14. $\gamma=0.25$	10. $\gamma=0.23$	6. $\gamma=0.23$

KONTROLA NORMALNIH I SMIČUĆIH NAPONA
(slučaj opterećenja 8, kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-9.916 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 2	T2 =	3.124 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 3	T3 =	-0.173 kN
Momenat savijanja oko ose 2	M2 ≈	0.000 kNm
Momenat savijanja oko ose 3	M3 =	2.004 kNm

KONTROLA NAPONA - SAVIJANJE

Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	Ko =	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	Kd =	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	Ki =	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	Kf2 =	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent(Ko·Kd·Ki·Kf2)	K =	1.000
Dozvoljeni normalni napon savijanja	σ_{md} =	10.000 MPa
Redukovani dozvoljeni normalni napon savijanja	σ_{md}' =	10.000 MPa
Otporni moment	W3 =	392.00 cm ³
Normalni napon savijanja oko ose 3	σ_{m3} =	5.112 MPa

$$\sigma_{m3} \leq \sigma_{md}' (5.112 \leq 10.000)$$

Iskorišćenje preseka je 51.1%

PRORAČUN VITKOSTI

Dužina izvijanja oko ose 3	Lk3 =	4.968 m
Poluprečnik inercije oko ose 3	i3 =	0.040 m
Vitkost štapa oko ose 3	λ_3 =	122.92
Dužina izvijanja oko ose 2	Lk2 =	4.968 m
Poluprečnik inercije oko ose 2	i2 =	0.035 m
Vitkost štapa oko ose 2	λ_2 =	143.41
Kritična vitkost štapa	λ_k =	143.41 m
Granična vitkost - glavni element konstrukcije (tačno Lk)	λ_{max} =	150.00

$$\lambda_k \leq \lambda_{max} (143.405 \leq 150.000)$$

Uslov je ispunjen.

KONTROLA NAPONA - PRITISAK

Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	Ko =	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	Kd =	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	Ki =	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	Kf1 =	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent(Ko·Kd·Ki·Kf1)	K =	1.000
Dozvoljeni napon podužnog pritiska	$\sigma_{c d}$ =	8.500 MPa
Redukovani dozvoljeni napon podužnog pritiska	$\sigma_{c d}'$ =	8.500 MPa
Površina poprečnog preseka	A =	168.00 cm ²
Koeficijent izvijanja	ω =	6.634
Normalni napon podužnog pritiska	$\sigma_{c }$ =	3.916 MPa

$$\sigma_{c||} \leq \sigma_{c||d}' (3.916 \leq 8.500)$$

Iskorišćenje preseka je 46.1%

Superpozicija normalnih podužnih napona

$$\sigma_m / \sigma_{md}' + \sigma_{c||} / \sigma_{c||d}' \leq 1 (0.972 \leq 1)$$

Iskorišćenje preseka je 97.2%

KONTROLA NAPONA - SMICANJE

Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	Ko =	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	Kd =	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	Ki =	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	Kf1 =	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent(Ko·Kd·Ki·Kf1)	K =	1.000
Dozvoljeni napon smicanja od poprečne sile	$\tau_{m d}$ =	0.900 MPa

Redukovani dozvoljeni napon smicanja od poprečne sile

Površina poprečnog preseka	$\tau_{m \parallel d'}$	=	0.900 MPa
Stvarni napon smicanja(osa 2)	A	=	168.00 cm ²
Stvarni napon smicanja(osa 3)	$\tau_{m \parallel 2}$	=	0.279 MPa
Superponirani napon smicanja	$\tau_{m \parallel 3}$	=	0.015 MPa
	$\tau_{m \parallel}$	=	0.279 MPa

$$\tau_{m \parallel} \leq \tau_{m \parallel d'} (0.279 \leq 0.900)$$

Iskorišćenje preseka je 31.0%

PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA (osa 2-)

Moduo elastičnosti	E_{\parallel}	=	10000 MPa
Moduo klizanja	G	=	500.00 MPa
Korekcionni koeficijent modula elastičnosti (vlažnost)	Kr	=	0.850
Odnos širine i visine preseka	b/h	=	0.857
Napon od momenta savijanja	σ_m	=	5.112 MPa
Koeficijent izvijanja oko ose 2	ω_2	=	6.634
Napon od sile pritiska	σ_n	=	0.590 MPa
Ukupni napon	σ	=	9.027 MPa
Maksimalni razmak bočnih pridržajnih tačaka	a max	=	36.759 m

PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA

(slučaj opterećenja 17, na 340.6 cm od početka štapa)

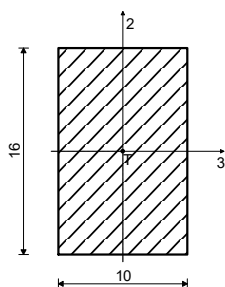
Računska normalna sila	N	=	-9.623 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 2	T2	=	0.143 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 3	T3	=	-0.145 kN
Momenat savijanja oko ose 2	M2	≈	0.000 kNm
Momenat savijanja oko ose 3	M3	=	-0.708 kNm

PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA (osa 2+)

Moduo elastičnosti	E_{\parallel}	=	10000 MPa
Moduo klizanja	G	=	500.00 MPa
Korekcionni koeficijent modula elastičnosti (vlažnost)	Kr	=	0.850
Odnos širine i visine preseka	b/h	=	0.857
Napon od momenta savijanja	σ_m	=	1.805 MPa
Koeficijent izvijanja oko ose 2	ω_2	=	6.634
Napon od sile pritiska	σ_n	=	0.573 MPa
Ukupni napon	σ	=	5.605 MPa
Maksimalni razmak bočnih pridržajnih tačaka	a max	=	59.205 m

ŠTAP 8636-33144

Masivno drvo, Četinari, Klasa II, Vlažnost 18%
JUS U.C9.200 i 300



[cm]

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

7. $\gamma=0.43$	11. $\gamma=0.43$	15. $\gamma=0.41$
6. $\gamma=0.36$	10. $\gamma=0.36$	14. $\gamma=0.35$
16. $\gamma=0.24$	12. $\gamma=0.23$	8. $\gamma=0.22$
17. $\gamma=0.17$	9. $\gamma=0.16$	13. $\gamma=0.16$

KONTROLA NORMALNIH NAPONA

(slučaj opterećenja 7, kraj štapa)

Transverzalna sila u pravcu ose 2	T2	=	-4.097 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 3	T3	=	-0.159 kN
Momenat savijanja oko ose 2	M2	≈	0.000 kNm
Momenat savijanja oko ose 3	M3	=	-1.053 kNm

KONTROLA NAPONA - SAVIJANJE

Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	Ko	=	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	Kd	=	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	Ki	=	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	Kf2	=	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent(Ko·Kd·Ki·Kf2)	K	=	1.000
Dozvoljeni normalni napon savijanja	σ_{md}	=	10.000 MPa
Redukovani dozvoljeni normalni napon savijanja	σ_{md}'	=	10.000 MPa
Otporni moment	W3	=	426.67 cm ³
Normalni napon savijanja oko ose 3	σ_{m3}	=	2.467 MPa

$$\sigma_{m3} \leq \sigma_{md'} (2.467 \leq 10.000)$$

Iskorišćenje preseka je 24.7%

PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA (osa 2+)

Moduo elastičnosti	E_{\parallel}	=	10000 MPa
Moduo klizanja	G	=	500.00 MPa
Korekcionni koeficijent modula elastičnosti (vlažnost)	Kr	=	0.850
Odnos širine i visine preseka	b/h	=	0.625

Napon od momenta savijanja $\sigma_m = 2.467 \text{ MPa}$
Maksimalni razmak bočnih pridrţajnih taĉaka $a_{\max} = 60.597 \text{ m}$

KONTROLA SMIČUĆIH NAPONA
(sluĉaj opterećenja 7, na 5118.0 cm od poĉetka štapa)

Transverzalna sila u pravcu ose 2 $T_2 = -4.123 \text{ kN}$
Transverzalna sila u pravcu ose 3 $T_3 = -0.159 \text{ kN}$

KONTROLA NAPONA - SMICANJE
Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja) $K_o = 1.000$
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja) $K_d = 1.000$
Korekcionni koeficijent (izloţenost) $K_i = 1.000$
Korekcionni koeficijent (vlaţnost) $K_{f1} = 1.000$
Ukupni korekcionni koeficijent $(K_o \cdot K_d \cdot K_i \cdot K_{f1})$ $K = 1.000$
Dozvoljeni napon smicanja od popreĉne sile $\tau_m \parallel d = 0.900 \text{ MPa}$
Redukovani dozvoljeni napon smicanja od popreĉne sile $\tau_m \parallel d' = 0.900 \text{ MPa}$
Površina popreĉnog preseka $A = 160.00 \text{ cm}^2$
Stvarni napon smicanja(osa 2) $\tau_m \parallel 2 = 0.387 \text{ MPa}$
Stvarni napon smicanja(osa 3) $\tau_m \parallel 3 = 0.015 \text{ MPa}$
Superponirani napon smicanja $\tau_m \parallel = 0.387 \text{ MPa}$

$$\tau_m \parallel \leq \tau_m \parallel d' (0.387 \leq 0.900)$$

Iskorišćenje preseka je 43.0%

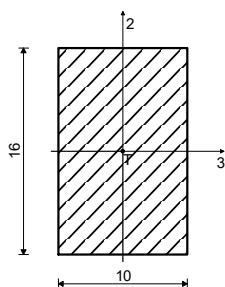
PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŹAJNIH TAČAKA
(sluĉaj opterećenja 16, kraj štapa)

Transverzalna sila u pravcu ose 2 $T_2 = 1.909 \text{ kN}$
Momenat torzije $M_1 = -0.011 \text{ kNm}$
Momenat savijanja oko ose 2 $M_2 \approx 0.000 \text{ kNm}$
Momenat savijanja oko ose 3 $M_3 = 0.344 \text{ kNm}$

PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŹAJNIH TAČAKA (osa 2-)
Moduo elastiĉnosti $E \parallel = 10000 \text{ MPa}$
Moduo klizanja $G = 500.00 \text{ MPa}$
Korekcionni koeficijent modula elastiĉnosti (vlaţnost) $K_r = 0.850$
Odnos širine i visine preseka $b/h = 0.625$
Napon od momenta savijanja $\sigma_m = 0.807 \text{ MPa}$
Maksimalni razmak bočnih pridrţajnih taĉaka $a_{\max} = 185.18 \text{ m}$

ŠTAP 33171-33027

Masivno drvo, Ćetinari, Klasa II, Vlaţnost 18%
JUS U.C9.200 i 300



[cm]

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

12. $\gamma=0.30$	8. $\gamma=0.29$	16. $\gamma=0.28$
13. $\gamma=0.28$	9. $\gamma=0.27$	17. $\gamma=0.26$
15. $\gamma=0.13$	7. $\gamma=0.13$	11. $\gamma=0.12$
14. $\gamma=0.12$	6. $\gamma=0.11$	10. $\gamma=0.11$

KONTROLA NORMALNIH NAPONA
(sluĉaj opterećenja 9, kraj štapa)

Transverzalna sila u pravcu ose 2 $T_2 = 2.497 \text{ kN}$
Transverzalna sila u pravcu ose 3 $T_3 = -0.613 \text{ kN}$
Momenat savijanja oko ose 2 $M_2 = 0.098 \text{ kNm}$
Momenat savijanja oko ose 3 $M_3 = 0.970 \text{ kNm}$

KONTROLA NAPONA - SAVIJANJE
Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja) $K_o = 1.000$
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja) $K_d = 1.000$
Korekcionni koeficijent (izloţenost) $K_i = 1.000$
Korekcionni koeficijent (vlaţnost) $K_{f2} = 1.000$
Ukupni korekcionni koeficijent $(K_o \cdot K_d \cdot K_i \cdot K_{f2})$ $K = 1.000$
Dozvoljeni normalni napon savijanja $\sigma_{md} = 10.000 \text{ MPa}$
Redukovani dozvoljeni normalni napon savijanja $\sigma_{md}' = 10.000 \text{ MPa}$
Otporni moment $W_2 = 266.67 \text{ cm}^3$
Normalni napon savijanja oko ose 2 $\sigma_{m2} = 0.369 \text{ MPa}$
Otporni moment $W_3 = 426.67 \text{ cm}^3$
Normalni napon savijanja oko ose 3 $\sigma_{m3} = 2.274 \text{ MPa}$
Maksimalni normalni napon savijanja $\sigma_m = 2.644 \text{ MPa}$

$$\sigma_m \leq \sigma_{md}' (2.644 \leq 10.000)$$

Iskorišćenje preseka je 26.4%

KONTROLA SMIČUĆIH NAPONA
(sluĉaj opterećenja 12, kraj štapa)

Transverzalna sila u pravcu ose 2	T2 =	2.875 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 3	T3 =	-0.476 kN
Momenat savijanja oko ose 2	M2 =	0.000 kNm
Momenat savijanja oko ose 3	M3 =	1.103 kNm

KONTROLA NAPONA - SMICANJE

Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	Ko =	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	Kd =	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	Ki =	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	Kf1 =	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent(Ko·Kd·Ki·Kf1)	K =	1.000
Dozvoljeni napon smicanja od poprečne sile	$\tau_{m d}$ =	0.900 MPa
Redukovani dozvoljeni napon smicanja od poprečne sile	$\tau_{m d'}$ =	0.900 MPa
Površina poprečnog preseka	A =	160.00 cm ²
Stvarni napon smicanja(osa 2)	$\tau_{m 2}$ =	0.270 MPa
Stvarni napon smicanja(osa 3)	$\tau_{m 3}$ =	0.045 MPa
Superponirani napon smicanja	$\tau_{m }$ =	0.273 MPa

$$\tau_{m||} \leq \tau_{m||d'} \quad (0.273 \leq 0.900)$$

Iskorišćenje preseka je 30.4%

PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA (osa 2-)

Modulo elastičnosti	E =	10000 MPa
Modulo klizanja	G =	500.00 MPa
Korekcionni koeficijent modula elastičnosti (vlažnost)	Kr =	0.850
Odnos širine i visine preseka	b/h =	0.625
Napon od momenta savijanja	σ_m =	2.586 MPa
Maksimalni razmak bočnih pridržajnih tačaka	a max =	57.818 m

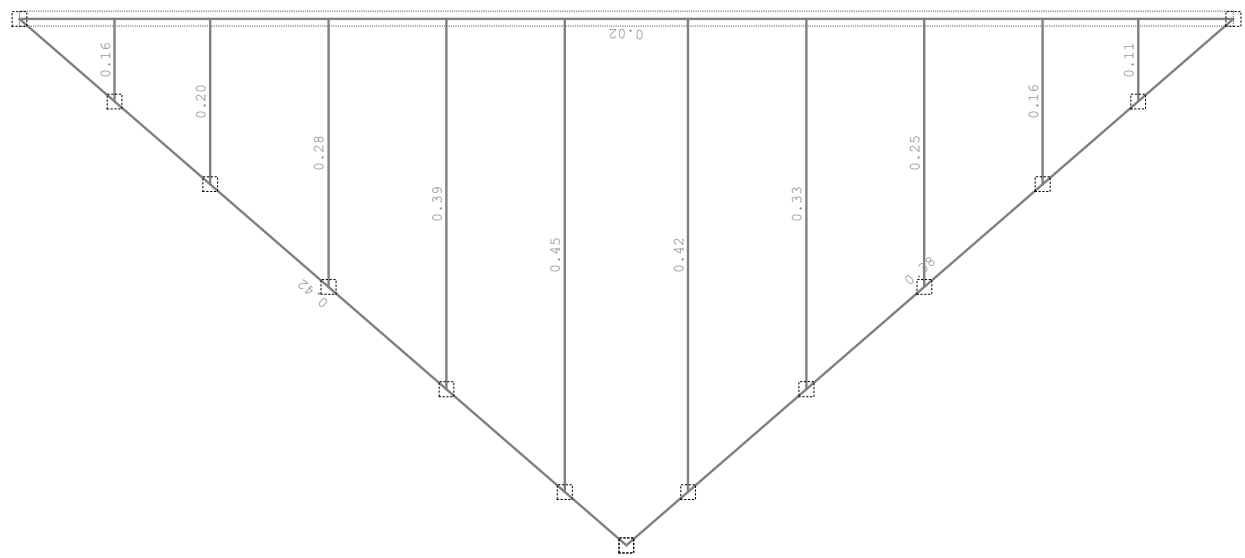
PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA

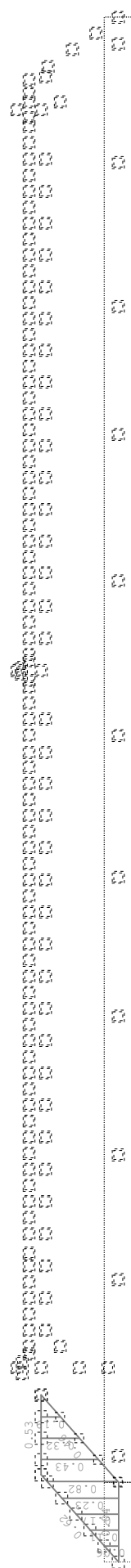
(slučaj opterećenja 15, početak štapa)

Transverzalna sila u pravcu ose 2	T2 =	0.976 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 3	T3 =	-0.576 kN
Momenat savijanja oko ose 2	M2 =	-0.109 kNm
Momenat savijanja oko ose 3	M3 =	-0.385 kNm

PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA (osa 2+)

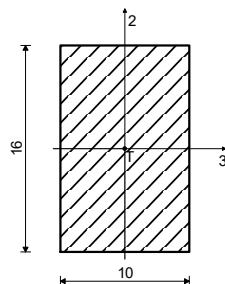
Modulo elastičnosti	E =	10000 MPa
Modulo klizanja	G =	500.00 MPa
Korekcionni koeficijent modula elastičnosti (vlažnost)	Kr =	0.850
Odnos širine i visine preseka	b/h =	0.625
Napon od momenta savijanja	σ_m =	0.901 MPa
Maksimalni razmak bočnih pridržajnih tačaka	a max =	165.86 m





ŠTAP 5313-7503

Masivno drvo, Četinari, Klasa II, Vlažnost 18%
JUS U.C9.200 i 300



[cm]

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

13. $\gamma=0.53$	9. $\gamma=0.52$	17. $\gamma=0.52$
12. $\gamma=0.52$	16. $\gamma=0.52$	8. $\gamma=0.52$
11. $\gamma=0.18$	7. $\gamma=0.17$	15. $\gamma=0.17$
10. $\gamma=0.17$	14. $\gamma=0.17$	6. $\gamma=0.17$

KONTROLA NORMALNIH NAPONA

(slučaj opterećenja 13, početak štapa)

Transverzalna sila u pravcu ose 3	T3 =	-0.646 kN
Momenat savijanja oko ose 2	M2 ≈	0.000 kNm
Momenat savijanja oko ose 3	M3 =	2.252 kNm

KONTROLA NAPONA - SAVIJANJE

Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	Ko =	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	Kd =	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	Ki =	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	Kf2 =	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent(Ko·Kd·Ki·Kf2)	K =	1.000
Dozvoljeni normalni napon savijanja	σ_{md} =	10.000 MPa
Redukovani dozvoljeni normalni napon savijanja	σ_{md}' =	10.000 MPa
Otporni moment	W3 =	426.67 cm ³
Normalni napon savijanja oko ose 3	σ_{m3} =	5.278 MPa

$$\sigma_{m3} \leq \sigma_{md}' \quad (5.278 \leq 10.000)$$

Iskorišćenje preseka je 52.8%

PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA (osa 2-)

Modul elastičnosti	E =	10000 MPa
Modul klizanja	G =	500.00 MPa
Korekcionni koeficijent modula elastičnosti (vlažnost)	Kr =	0.850
Odnos širine i visine preseka	b/h =	0.625
Napon od momenta savijanja	σ_m =	5.278 MPa
Maksimalni razmak bočnih pridržajnih tačaka	a max =	28.328 m

KONTROLA SMIČUĆIH NAPONA

(slučaj opterećenja 17, početak štapa)

Transverzalna sila u pravcu ose 3	T3 =	-0.681 kN
-----------------------------------	------	-----------

KONTROLA NAPONA - SMICANJE

Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	Ko =	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	Kd =	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	Ki =	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	Kf1 =	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent(Ko·Kd·Ki·Kf1)	K =	1.000
Dozvoljeni napon smicanja od poprečne sile	$\tau_{m d}$ =	0.900 MPa
Redukovani dozvoljeni napon smicanja od poprečne sile	$\tau_{m d}'$ =	0.900 MPa
Površina poprečnog preseka	A =	160.00 cm ²
Stvarni napon smicanja(osa 3)	$\tau_{m 3}$ =	0.064 MPa

$$\tau_{m||3} \leq \tau_{m||d}' \quad (0.064 \leq 0.900)$$

Iskorišćenje preseka je 7.1%

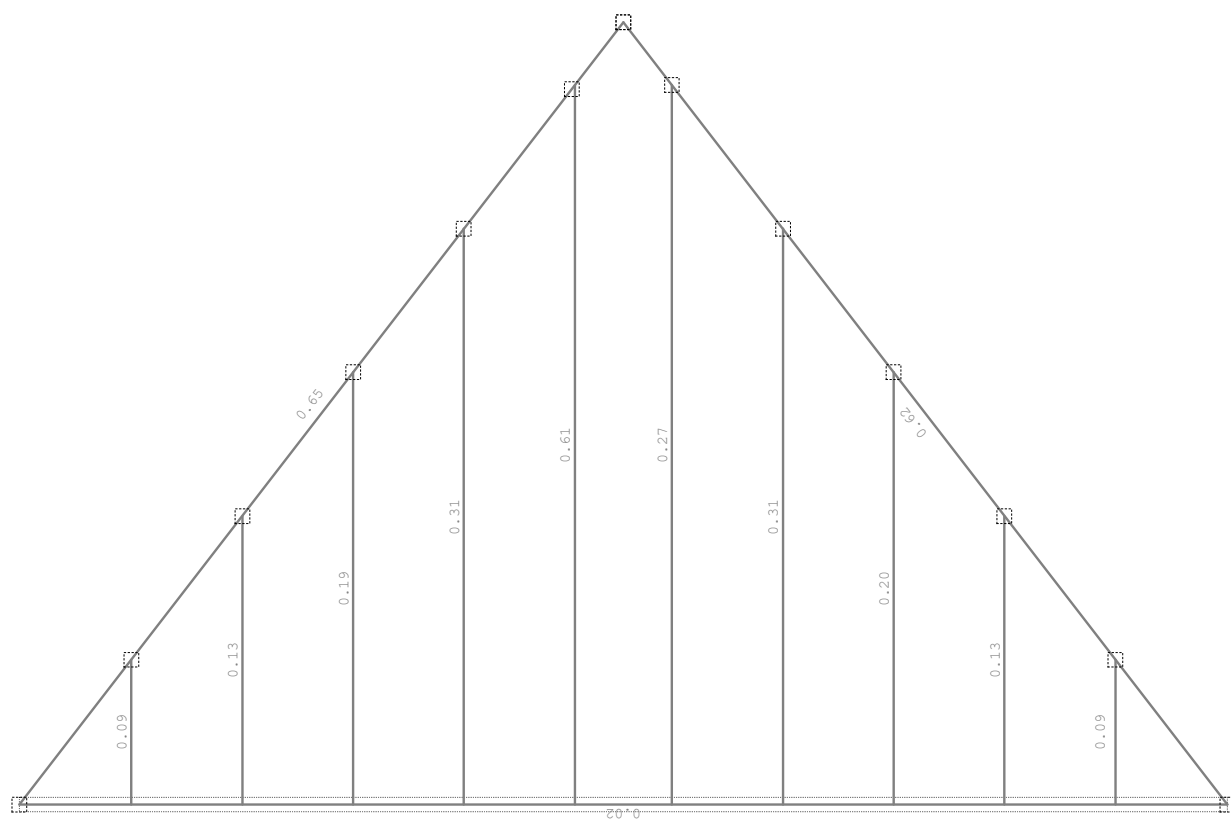
PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA

(slučaj opterećenja 17, kraj štapa)

Transverzalna sila u pravcu ose 3	T3 =	-0.115 kN
Momenat savijanja oko ose 2	M2 ≈	0.000 kNm
Momenat savijanja oko ose 3	M3 =	-0.650 kNm

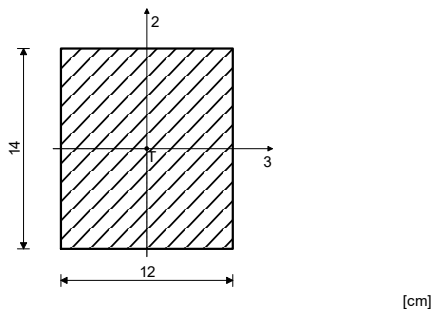
PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA (osa 2+)

Modul elastičnosti	E =	10000 MPa
Modul klizanja	G =	500.00 MPa
Korekcionni koeficijent modula elastičnosti (vlažnost)	Kr =	0.850
Odnos širine i visine preseka	b/h =	0.625
Napon od momenta savijanja	σ_m =	1.524 MPa
Maksimalni razmak bočnih pridržajnih tačaka	a max =	98.079 m



ŠTAP 4841-1074

Masivno drvo, Četinari, Klasa II, Vlažnost 18%
JUS U.C9.200 i 300

**FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA**

13. $\gamma=0.47$	17. $\gamma=0.47$	9. $\gamma=0.47$
12. $\gamma=0.47$	16. $\gamma=0.47$	8. $\gamma=0.46$
11. $\gamma=0.16$	15. $\gamma=0.16$	7. $\gamma=0.16$
14. $\gamma=0.16$	10. $\gamma=0.16$	6. $\gamma=0.15$

KONTROLA NORMALNIH I SMIČUĆIH NAPONA

(slučaj opterećenja 13, početak štapa)

Računska normalna sila	N =	11.191 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 2	T2 =	-1.369 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 3	T3 =	2.373 kN
Momenat torzije	M1 =	0.013 kNm
Momenat savijanja oko ose 2	M2 =	0.398 kNm
Momenat savijanja oko ose 3	M3 =	1.074 kNm

KONTROLA NAPONA - SAVIJANJE

Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	Ko =	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	Kd =	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	Ki =	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	Kf2 =	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent(Ko·Kd·Ki·Kf2)	K =	1.000
Dozvoljeni normalni napon savijanja	σ_{md} =	10.000 MPa
Redukovani dozvoljeni normalni napon savijanja	σ_{md}' =	10.000 MPa
Otporni moment	W2 =	336.00 cm ³
Normalni napon savijanja oko ose 2	σ_{m2} =	1.186 MPa
Otporni moment	W3 =	392.00 cm ³
Normalni napon savijanja oko ose 3	σ_{m3} =	2.739 MPa
Maksimalni normalni napon savijanja	σ_m =	3.925 MPa

$$\sigma_m \leq \sigma_{md}' \quad (3.925 \leq 10.000)$$

Iskorišćenje preseka je 39.3%

KONTROLA NAPONA - ZATEZANJE

Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	Ko =	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	Kd =	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	Ki =	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	Kf2 =	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent(Ko·Kd·Ki·Kf2)	K =	1.000
Dozvoljeni napon podužnog zatezanja	σ_{td} =	8.500 MPa
Redukovani dozvoljeni napon podužnog zatezanja	σ_{td}' =	8.500 MPa
Površina poprečnog preseka	A =	168.00 cm ²
Normalni napon podužnog zatezanja	σ_{td} =	0.666 MPa

$$\sigma_{td} \leq \sigma_{td}' \quad (0.666 \leq 8.500)$$

Iskorišćenje preseka je 7.8%

Superpozicija normalnih podužnih napona

$$\sigma_m / \sigma_{md}' + \sigma_{td} / \sigma_{td}' \leq 1 \quad (0.471 \leq 1)$$

Iskorišćenje preseka je 47.1%

KONTROLA NAPONA - SMICANJE

Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	Ko =	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	Kd =	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	Ki =	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	Kf1 =	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent(Ko·Kd·Ki·Kf1)	K =	1.000
Dozvoljeni napon smicanja od poprečne sile	τ_{md} =	0.900 MPa
Redukovani dozvoljeni napon smicanja od poprečne sile	τ_{md}' =	0.900 MPa
Površina poprečnog preseka	A =	168.00 cm ²
Stvarni napon smicanja(osa 2)	τ_{m2} =	0.122 MPa
Stvarni napon smicanja(osa 3)	τ_{m3} =	0.212 MPa
Superponirani napon smicanja	τ_{m} =	0.245 MPa

$$\tau_m \leq \tau_{md}' \quad (0.245 \leq 0.900)$$

Iskorišćenje preseka je 27.2%

KONTROLA NAPONA - TORZIJA

Dozvoljeni napon smicanja	τ_{td} =	0.900 MPa
Redukovani dozvoljeni napon smicanja	τ_{td}' =	0.900 MPa
Torzioni otporni momenat	Wp2 =	461.81 cm ³
Stvarni napon smicanja(osa 2)	τ_{t2} =	0.027 MPa

$$\tau_{t2} \leq \tau \parallel d' \quad (0.027 \leq 0.900)$$

Iskorišćenje preseka je 3.0%

Torzioni otporni momenat
Stvarni napon smicanja(osa 3)

Wp3 = 395.84 cm³
 $\tau_{t3} = 0.032$ MPa

$$\tau_{t3} \leq \tau \parallel d' \quad (0.032 \leq 0.900)$$

Iskorišćenje preseka je 3.5%

Superpozicija uticaja od transverzalne sile i momenta torzije
(osa 2)

$$\tau_m \parallel 2 + \tau_{t3} \leq \tau \parallel d' \quad (0.154 \leq 0.900)$$

Iskorišćenje preseka je 17.1%

Superpozicija uticaja od transverzalne sile i momenta torzije
(osa 3)

$$\tau_m \parallel 3 + \tau_{t2} \leq \tau \parallel d' \quad (0.239 \leq 0.900)$$

Iskorišćenje preseka je 26.6%

PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA
(slučaj opterećenja 12, na 183.5 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	N = 7.233 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 2	T2 ≈ 0.000 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 3	T3 ≈ 0.000 kN
Momenat savijanja oko ose 3	M3 = -0.739 kNm

PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA (osa 2+)

Moduo elastičnosti	E _{II} = 10000 MPa
Moduo klizanja	G = 500.00 MPa

Korekcionni koeficijent modula elastičnosti (vlažnost)

Odnos širine i visine preseka	b/h = 0.857
Napon od momenta savijanja	$\sigma_m = 1.885$ MPa
Koeficijent izvijanja oko ose 2	$\omega_2 = 1.000$
Napon od sile zatezanja	$\sigma_n = 0.431$ MPa
Ukupni napon	$\sigma = 1.455$ MPa
Maksimalni razmak bočnih pridržajnih tačaka	a max = 228.13 m

PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA
(slučaj opterećenja 12, kraj štapa)

Računska normalna sila	N = 5.539 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 2	T2 = 2.501 kN
Momenat savijanja oko ose 3	M3 = 1.493 kNm

PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA (osa 2-)

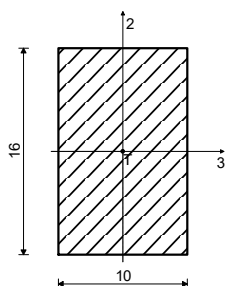
Moduo elastičnosti	E _{II} = 10000 MPa
Moduo klizanja	G = 500.00 MPa

Korekcionni koeficijent modula elastičnosti (vlažnost)

Odnos širine i visine preseka	b/h = 0.857
Napon od momenta savijanja	$\sigma_m = 3.808$ MPa
Koeficijent izvijanja oko ose 2	$\omega_2 = 1.000$
Napon od sile zatezanja	$\sigma_n = 0.330$ MPa
Ukupni napon	$\sigma = 3.478$ MPa
Maksimalni razmak bočnih pridržajnih tačaka	a max = 95.412 m

ŠTAP 3751-5313

Masivno drvo, Četinari, Klasa II, Vlažnost 18%
JUS U.C9.200 i 300



[cm]

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

12. $\gamma=0.65$	13. $\gamma=0.64$	8. $\gamma=0.64$
9. $\gamma=0.64$	16. $\gamma=0.63$	17. $\gamma=0.63$
11. $\gamma=0.23$	7. $\gamma=0.22$	10. $\gamma=0.22$
15. $\gamma=0.22$	6. $\gamma=0.21$	14. $\gamma=0.21$

KONTROLA NORMALNIH NAPONA
(slučaj opterećenja 13, kraj štapa)

Transverzalna sila u pravcu ose 2	T2 = 5.741 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 3	T3 = -0.344 kN
Momenat savijanja oko ose 2	M2 ≈ 0.000 kNm
Momenat savijanja oko ose 3	M3 = 1.549 kNm

KONTROLA NAPONA - SAVIJANJE	
Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	Ko = 1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	Kd = 1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	Ki = 1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	Kf2 = 1.000
Ukupni korekcionni koeficijent(Ko·Kd·Ki·Kf2)	K = 1.000
Dozvoljeni normalni napon savijanja	$\sigma_{md} = 10.000 \text{ MPa}$
Redukovani dozvoljeni normalni napon savijanja	$\sigma_{md}' = 10.000 \text{ MPa}$
Otporni moment	W3 = 426.67 cm ³
Normalni napon savijanja oko ose 3	$\sigma_{m3} = 3.630 \text{ MPa}$

$$\sigma_{m3} \leq \sigma_{md}' \quad (3.630 \leq 10.000)$$

Iskorišćenje preseka je 36.3%

PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA (osa 2-)	
Moduo elastičnosti	$E_{ } = 10000 \text{ MPa}$
Moduo klizanja	$G = 500.00 \text{ MPa}$
Korekcionni koeficijent modula elastičnosti (vlažnost)	Kr = 0.850
Odnos širine i visine preseka	b/h = 0.625
Napon od momenta savijanja	$\sigma_m = 3.630 \text{ MPa}$
Maksimalni razmak bočnih pridržajnih tačaka	a max = 41.186 m

KONTROLA SMIČUĆIH NAPONA
(slučaj opterećenja 12, na 439.9 cm od početka štapa)

Transverzalna sila u pravcu ose 2	T2 = 1.551 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 3	T3 = -3.268 kN
Momenat torzije	M1 = 0.115 kNm

KONTROLA NAPONA - SMICANJE	
Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	Ko = 1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	Kd = 1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	Ki = 1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	Kf1 = 1.000
Ukupni korekcionni koeficijent(Ko·Kd·Ki·Kf1)	K = 1.000
Dozvoljeni napon smicanja od poprečne sile	$\tau_{m d} = 0.900 \text{ MPa}$
Redukovani dozvoljeni napon smicanja od poprečne sile	$\tau_{m d}' = 0.900 \text{ MPa}$
Površina poprečnog preseka	A = 160.00 cm ²
Stvarni napon smicanja(osa 2)	$\tau_{m 2} = 0.145 \text{ MPa}$
Stvarni napon smicanja(osa 3)	$\tau_{m 3} = 0.306 \text{ MPa}$
Superponirani napon smicanja	$\tau_{m } = 0.339 \text{ MPa}$

$$\tau_{m||} \leq \tau_{m||d}' \quad (0.339 \leq 0.900)$$

Iskorišćenje preseka je 37.7%

KONTROLA NAPONA - TORZIJA	
Dozvoljeni napon smicanja	$\tau_{ d} = 0.900 \text{ MPa}$
Redukovani dozvoljeni napon smicanja	$\tau_{ d}' = 0.900 \text{ MPa}$
Torzioni otporni momenat	Wp2 = 417.83 cm ³
Stvarni napon smicanja(osa 2)	$\tau_{t2} = 0.275 \text{ MPa}$

$$\tau_{t2} \leq \tau_{||d}' \quad (0.275 \leq 0.900)$$

Iskorišćenje preseka je 30.6%

Torzioni otporni momenat	Wp3 = 314.16 cm ³
Stvarni napon smicanja(osa 3)	$\tau_{t3} = 0.366 \text{ MPa}$

$$\tau_{t3} \leq \tau_{||d}' \quad (0.366 \leq 0.900)$$

Iskorišćenje preseka je 40.6%

Superpozicija uticaja od transverzalne sile i momenta torzije
(osa 2)

$$\tau_{m||2} + \tau_{t3} \leq \tau_{||d}' \quad (0.511 \leq 0.900)$$

Iskorišćenje preseka je 56.8%

Superpozicija uticaja od transverzalne sile i momenta torzije
(osa 3)

$$\tau_{m||3} + \tau_{t2} \leq \tau_{||d}' \quad (0.581 \leq 0.900)$$

Iskorišćenje preseka je 64.6%

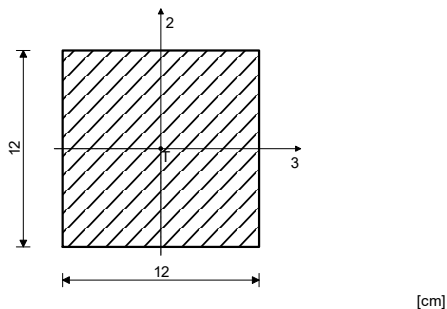
PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA
(slučaj opterećenja 13, na 354.1 cm od početka štapa)

Transverzalna sila u pravcu ose 2	T2 = -2.722 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 3	T3 = 0.000 kN
Momenat savijanja oko ose 2	M2 = 0.000 kNm
Momenat savijanja oko ose 3	M3 = -0.826 kNm

PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA (osa 2+)	
Moduo elastičnosti	$E_{ } = 10000 \text{ MPa}$
Moduo klizanja	$G = 500.00 \text{ MPa}$
Korekcionni koeficijent modula elastičnosti (vlažnost)	Kr = 0.850
Odnos širine i visine preseka	b/h = 0.625
Napon od momenta savijanja	$\sigma_m = 1.935 \text{ MPa}$
Maksimalni razmak bočnih pridržajnih tačaka	a max = 77.259 m

ŠTAP 3751-71

Masivno drvo, Četinari, Klasa II, Vlažnost 18%
JUS U.C9.200 i 300

**FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA**

9. $\gamma=0.02$	13. $\gamma=0.02$	17. $\gamma=0.02$
8. $\gamma=0.02$	16. $\gamma=0.02$	12. $\gamma=0.02$
11. $\gamma=0.01$	15. $\gamma=0.01$	10. $\gamma=0.01$
7. $\gamma=0.01$	14. $\gamma=0.01$	6. $\gamma=0.01$

KONTROLA NORMALNIH I SMIČUĆIH NAPONA

(slučaj opterećenja 13, na 317.7 cm od početka štapa)

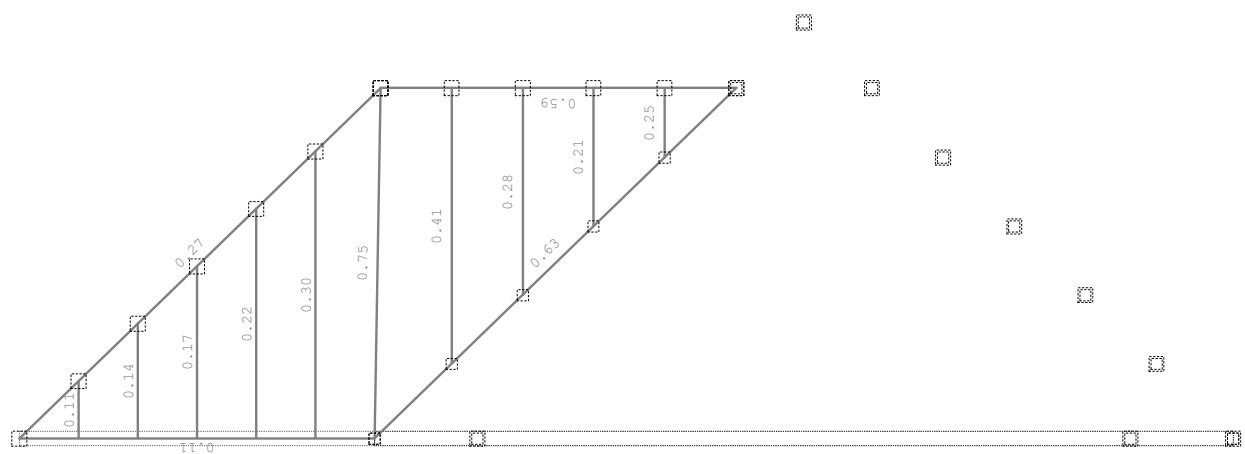
Transverzalna sila u pravcu ose 2	T2 =	0.128 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 3	T3 =	0.161 kN
Momenat savijanja oko ose 2	M2 ≈	0.000 kNm
Momenat savijanja oko ose 3	M3 ≈	0.000 kNm

KONTROLA NAPONA - SMICANJE

Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	Ko =	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	Kd =	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	Ki =	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	Kf1 =	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent(Ko·Kd·Ki·Kf1)	K =	1.000
Dozvoljeni napon smicanja od poprečne sile	$\tau_{m \parallel d}$ =	0.900 MPa
Redukovani dozvoljeni napon smicanja od poprečne sile	$\tau_{m \parallel d'}$ =	0.900 MPa
Površina poprečnog preseka	A =	144.00 cm ²
Stvarni napon smicanja(osa 2)	$\tau_{m \parallel 2}$ =	0.013 MPa
Stvarni napon smicanja(osa 3)	$\tau_{m \parallel 3}$ =	0.017 MPa
Superponirani napon smicanja	$\tau_{m \parallel}$ =	0.021 MPa

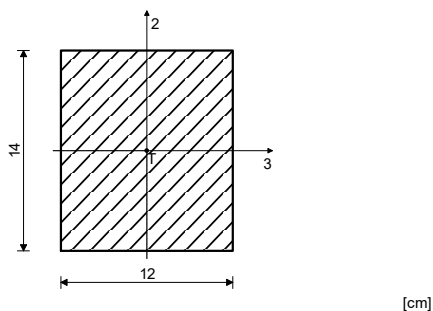
$$\tau_{m \parallel} \leq \tau_{m \parallel d'} \quad (0.021 \leq 0.900)$$

Iskorišćenje preseka je 2.4%



ŠTAP 21293-23378

Masivno drvo, Četinari, Klasa II, Vlažnost 18%
JUS U.C9.200 i 300

**FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA**

17. $\gamma=0.57$	16. $\gamma=0.57$	9. $\gamma=0.56$
13. $\gamma=0.56$	12. $\gamma=0.56$	8. $\gamma=0.56$
7. $\gamma=0.24$	15. $\gamma=0.24$	11. $\gamma=0.23$
6. $\gamma=0.22$	14. $\gamma=0.22$	10. $\gamma=0.21$

KONTROLA NORMALNIH NAPONA

(slučaj opterećenja 17, kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-4.261 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 2	T2 =	3.499 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 3	T3 =	0.447 kN
Momenat savijanja oko ose 2	M2 =	-0.093 kNm
Momenat savijanja oko ose 3	M3 =	1.857 kNm

KONTROLA NAPONA - SAVIJANJE

Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	Ko =	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	Kd =	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	Ki =	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	Kf2 =	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent (Ko·Kd·Ki·Kf2)	K =	1.000
Dozvoljeni normalni napon savijanja	σ_{md} =	10.000 MPa
Redukovani dozvoljeni normalni napon savijanja	σ_{md}' =	10.000 MPa
Otporni moment	W2 =	336.00 cm ³
Normalni napon savijanja oko ose 2	σ_{m2} =	0.277 MPa
Otporni moment	W3 =	392.00 cm ³
Normalni napon savijanja oko ose 3	σ_{m3} =	4.738 MPa
Maksimalni normalni napon savijanja	σ_m =	5.015 MPa

$$\sigma_m \leq \sigma_{md}' \quad (5.015 \leq 10.000)$$

Iskorišćenje preseka je 50.1%

PRORAČUN VITKOSTI

Dužina izvijanja oko ose 3	Lk3 =	2.951 m
Poluprečnik inercije oko ose 3	i3 =	0.040 m
Vitkost štapa oko ose 3	λ_3 =	73.019
Dužina izvijanja oko ose 2	Lk2 =	2.951 m
Poluprečnik inercije oko ose 2	i2 =	0.035 m
Vitkost štapa oko ose 2	λ_2 =	85.189
Kritična vitkost štapa	λ_k =	85.189 m
Granična vitkost - glavni element konstrukcije (tačno Lk)	λ_{max} =	150.00

$$\lambda_k \leq \lambda_{max} \quad (85.189 \leq 150.000)$$

Uslov je ispunjen.

KONTROLA NAPONA - PRITISAK

Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	Ko =	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	Kd =	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	Ki =	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	Kf1 =	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent (Ko·Kd·Ki·Kf1)	K =	1.000
Dozvoljeni napon podužnog pritiska	σ_{cd} =	8.500 MPa
Redukovani dozvoljeni napon podužnog pritiska	σ_{cd}' =	8.500 MPa
Površina poprečnog preseka	A =	168.00 cm ²
Koeficijent izvijanja	ω =	2.341
Normalni napon podužnog pritiska	σ_c =	0.594 MPa

$$\sigma_c \leq \sigma_{cd}' \quad (0.594 \leq 8.500)$$

Iskorišćenje preseka je 7.0%

Superpozicija normalnih podužnih napona

$$\sigma_m / \sigma_{md}' + \sigma_c / \sigma_{cd}' \leq 1 \quad (0.571 \leq 1)$$

Iskorišćenje preseka je 57.1%

PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA (osa 2-)

Modul elastičnosti	E =	10000 MPa
Modul klizanja	G =	500.00 MPa
Korekcionni koeficijent modula elastičnosti (vlažnost)	Kr =	0.850
Odnos širine i visine preseka	b/h =	0.857

Napon od momenta savijanja	$\sigma_m =$	4.738 MPa
Koeficijent izvijanja oko ose 2	$\omega_2 =$	2.341
Napon od sile pritiska	$\sigma_n =$	0.254 MPa
Ukupni napon	$\sigma =$	5.332 MPa
Maksimalni razmak bočnih pridrţajnih taĉaka	$a_{max} =$	62.239 m

KONTROLA SMIČUĆIH NAPONA (slučaj opterećenja 9, početak štapa)

Transverzalna sila u pravcu ose 2	$T_2 =$	-1.685 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 3	$T_3 =$	3.764 kN

KONTROLA NAPONA - SMICANJE		
Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	$K_o =$	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	$K_d =$	1.000
Korekcionni koeficijent (izloţenost)	$K_i =$	1.000
Korekcionni koeficijent (vlaţnost)	$K_{f1} =$	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent($K_o \cdot K_d \cdot K_i \cdot K_{f1}$)	$K =$	1.000
Dozvoljeni napon smicanja od popreĉne sile	$\tau_m \parallel d =$	0.900 MPa
Redukovani dozvoljeni napon smicanja od popreĉne sile	$\tau_m \parallel d' =$	0.900 MPa
Površina popreĉnog preseka	$A =$	168.00 cm ²
Stvarni napon smicanja(osa 2)	$\tau_m \parallel 2 =$	0.150 MPa
Stvarni napon smicanja(osa 3)	$\tau_m \parallel 3 =$	0.336 MPa
Superponirani napon smicanja	$\tau_m \parallel =$	0.368 MPa

$$\tau_m \parallel \leq \tau_m \parallel d' \quad (0.368 \leq 0.900)$$

Iskorišćenje preseka je 40.9%

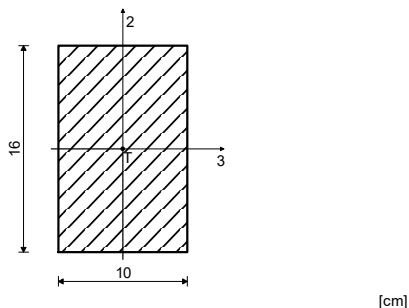
PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA (slučaj opterećenja 13, na 137.3 cm od početka štapa)

Raĉunska normalna sila	$N =$	-2.414 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 2	$T_2 \approx$	0.000 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 3	$T_3 =$	0.633 kN
Momenat savijanja oko ose 2	$M_2 =$	0.098 kNm
Momenat savijanja oko ose 3	$M_3 =$	-0.994 kNm

PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA (osa 2+)		
Moduo elastiĉnosti	$E \parallel =$	10000 MPa
Moduo klizanja	$G =$	500.00 MPa
Korekcionni koeficijent modula elastiĉnosti (vlaţnost)	$K_r =$	0.850
Odnos širine i visine preseka	$b/h =$	0.857
Napon od momenta savijanja	$\sigma_m =$	2.536 MPa
Koeficijent izvijanja oko ose 2	$\omega_2 =$	2.341
Napon od sile pritiska	$\sigma_n =$	0.144 MPa
Ukupni napon	$\sigma =$	2.873 MPa
Maksimalni razmak boĉnih pridrţajnih taĉaka	$a_{max} =$	115.52 m

ŠTAP 23858-23152

Masivno drvo, Ćetinari, Klasa II, Vlaţnost 18%
JUS U.C9.200 i 300



FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

13. $\gamma=0.27$	12. $\gamma=0.27$	9. $\gamma=0.27$
8. $\gamma=0.26$	17. $\gamma=0.26$	16. $\gamma=0.26$
11. $\gamma=0.09$	7. $\gamma=0.08$	10. $\gamma=0.08$
15. $\gamma=0.08$	6. $\gamma=0.08$	14. $\gamma=0.08$

KONTROLA NORMALNIH NAPONA (slučaj opterećenja 13, na 97.3 cm od početka štapa)

Transverzalna sila u pravcu ose 2	$T_2 =$	2.534 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 3	$T_3 =$	-0.150 kN
Momenat savijanja oko ose 2	$M_2 \approx$	0.000 kNm
Momenat savijanja oko ose 3	$M_3 =$	-0.997 kNm

KONTROLA NAPONA - SAVIJANJE		
Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	$K_o =$	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	$K_d =$	1.000
Korekcionni koeficijent (izloţenost)	$K_i =$	1.000
Korekcionni koeficijent (vlaţnost)	$K_{f2} =$	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent($K_o \cdot K_d \cdot K_i \cdot K_{f2}$)	$K =$	1.000
Dozvoljeni normalni napon savijanja	$\sigma_{md} =$	10.000 MPa
Redukovani dozvoljeni normalni napon savijanja	$\sigma_{md}' =$	10.000 MPa
Otporni moment	$W_3 =$	426.67 cm ³
Normalni napon savijanja oko ose 3	$\sigma_{m3} =$	2.337 MPa

$$\sigma_{m3} \leq \sigma_{md}' \quad (2.337 \leq 10.000)$$

Iskorišćenje preseka je 23.4%

PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA (osa 2+)		
Modulo elastičnosti	$E_{ }$	10000 MPa
Modulo klizanja	G	500.00 MPa
Korekcionni koeficijent modula elastičnosti (vlažnost)		
	K_r	0.850
Odnos širine i visine preseka	b/h	0.625
Napon od momenta savijanja	σ_m	2.337 MPa
Maksimalni razmak bočnih pridržajnih tačaka	a_{max}	63.969 m

KONTROLA SMIČUĆIH NAPONA
(slučaj opterećenja 13, na 141.4 cm od početka štapa)

Transverzalna sila u pravcu ose 2	T_2	2.568 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 3	T_3	-0.150 kN

KONTROLA NAPONA - SMICANJE		
Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	K_o	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	K_d	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	K_i	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	K_{f1}	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent($K_o \cdot K_d \cdot K_i \cdot K_{f1}$)	K	1.000
Dozvoljeni napon smicanja od poprečne sile	$\tau_{m d}$	0.900 MPa
Redukovani dozvoljeni napon smicanja od poprečne sile	$\tau_{m d}'$	0.900 MPa
Površina poprečnog preseka	A	160.00 cm ²
Stvarni napon smicanja(osa 2)	$\tau_{m 2}$	0.241 MPa
Stvarni napon smicanja(osa 3)	$\tau_{m 3}$	0.014 MPa
Superponirani napon smicanja	$\tau_{m }$	0.241 MPa

$$\tau_{m||} \leq \tau_{m||d}' \quad (0.241 \leq 0.900)$$

Iskorišćenje preseka je 26.8%

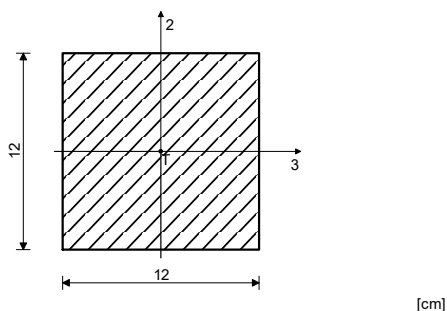
PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA
(slučaj opterećenja 13, na 97.3 cm od početka štapa)

Transverzalna sila u pravcu ose 2	T_2	0.779 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 3	T_3	-0.530 kN
Momenat savijanja oko ose 2	M_2	0.126 kNm
Momenat savijanja oko ose 3	M_3	0.406 kNm

PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA (osa 2-)		
Modulo elastičnosti	$E_{ }$	10000 MPa
Modulo klizanja	G	500.00 MPa
Korekcionni koeficijent modula elastičnosti (vlažnost)		
	K_r	0.850
Odnos širine i visine preseka	b/h	0.625
Napon od momenta savijanja	σ_m	0.953 MPa
Maksimalni razmak bočnih pridržajnih tačaka	a_{max}	156.92 m

ŠTAP 23152-21187

Masivno drvo, Četinari, Klasa II, Vlačnost 18%
JUS U.C9.200 i 300



FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

7. $\gamma=0.11$	11. $\gamma=0.10$	15. $\gamma=0.10$
6. $\gamma=0.09$	14. $\gamma=0.09$	10. $\gamma=0.09$
13. $\gamma=0.05$	9. $\gamma=0.05$	17. $\gamma=0.05$
12. $\gamma=0.05$	16. $\gamma=0.05$	8. $\gamma=0.05$

KONTROLA NORMALNIH NAPONA
(slučaj opterećenja 7, kraj štapa)

Računska normalna sila	N	-0.337 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 2	T_2	0.568 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 3	T_3	-0.161 kN
Momenat savijanja oko ose 2	M_2	0.000 kNm
Momenat savijanja oko ose 3	M_3	0.277 kNm

KONTROLA NAPONA - SAVIJANJE		
Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	K_o	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	K_d	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	K_i	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	K_{f2}	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent($K_o \cdot K_d \cdot K_i \cdot K_{f2}$)	K	1.000
Dozvoljeni normalni napon savijanja	σ_{md}	10.000 MPa
Redukovani dozvoljeni normalni napon savijanja	σ_{md}'	10.000 MPa
Otporni moment	W_3	288.00 cm ³
Normalni napon savijanja oko ose 3	σ_{m3}	0.962 MPa

$$\sigma_{m3} \leq \sigma_{md}' \quad (0.962 \leq 10.000)$$

Iskorišćenje preseka je 9.6%

PRORAČUN VITKOSTI

Dužina izvijanja oko ose 3	Lk3 =	3.800 m
Poluprečnik inercije oko ose 3	i3 =	0.035 m
Vitkost štapa oko ose 3	λ3 =	109.70
Dužina izvijanja oko ose 2	Lk2 =	3.800 m
Poluprečnik inercije oko ose 2	i2 =	0.035 m
Vitkost štapa oko ose 2	λ2 =	109.70
Kritična vitkost štapa	λk =	109.70 m
Granična vitkost - glavni element konstrukcije (tačno Lk)	λmax =	150.00

$$\lambda_k \leq \lambda_{\max} (109.697 \leq 150.000)$$

Uslov je ispunjen.

KONTROLA NAPONA - PRITISAK

Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	Ko =	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	Kd =	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	Ki =	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	Kf1 =	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent(Ko·Kd·Ki·Kf1)	K =	1.000
Dozvoljeni napon podužnog pritiska	σc d =	8.500 MPa
Redukovani dozvoljeni napon podužnog pritiska	σc d' =	8.500 MPa
Površina poprečnog preseka	A =	144.00 cm2
Koeficijent izvijanja	ω =	3.882
Normalni napon podužnog pritiska	σc =	0.091 MPa

$$\sigma_c \parallel \leq \sigma_{c \parallel d'} (0.091 \leq 8.500)$$

Iskorišćenje preseka je 1.1%

Superpozicija normalnih podužnih napona

$$\sigma_m / \sigma_{md'} + \sigma_c \parallel / \sigma_{c \parallel d'} \leq 1 (0.107 \leq 1)$$

Iskorišćenje preseka je 10.7%

KONTROLA SMIČUĆIH NAPONA

(slučaj opterećenja 11, kraj štapa)

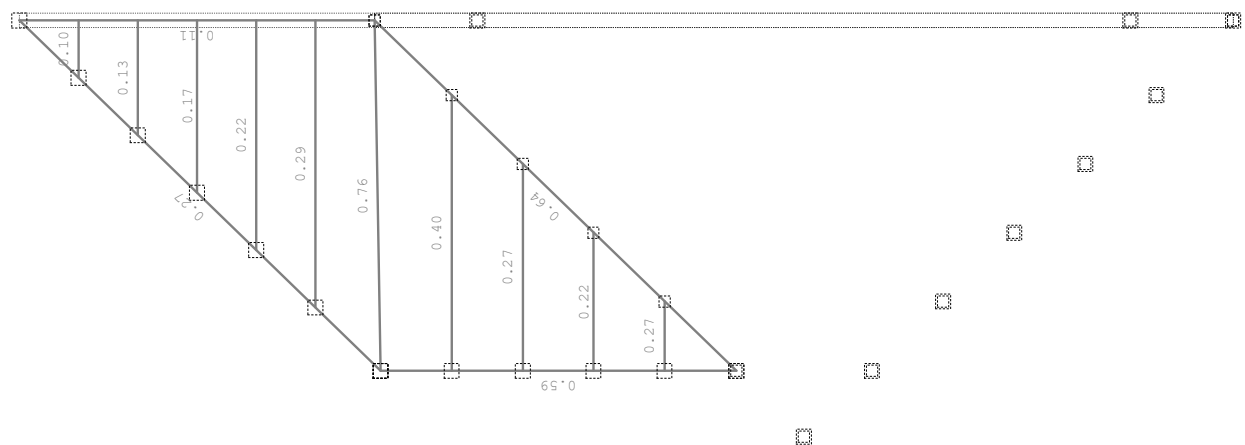
Transverzalna sila u pravcu ose 2	T2 =	0.568 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 3	T3 =	-0.174 kN

KONTROLA NAPONA - SMICANJE

Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	Ko =	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	Kd =	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	Ki =	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	Kf1 =	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent(Ko·Kd·Ki·Kf1)	K =	1.000
Dozvoljeni napon smicanja od poprečne sile	τm d =	0.900 MPa
Redukovani dozvoljeni napon smicanja od poprečne sile	τm d' =	0.900 MPa
Površina poprečnog preseka	A =	144.00 cm2
Stvarni napon smicanja(osa 2)	τm 2 =	0.059 MPa
Stvarni napon smicanja(osa 3)	τm 3 =	0.018 MPa
Superponirani napon smicanja	τm =	0.062 MPa

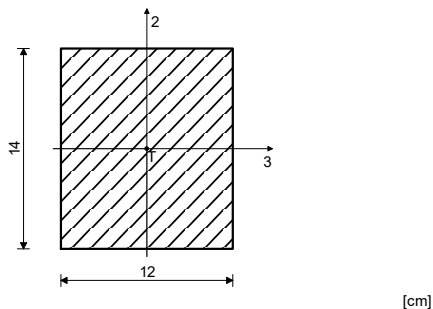
$$\tau_m \parallel \leq \tau_{m \parallel d'} (0.062 \leq 0.900)$$

Iskorišćenje preseka je 6.9%



ŠTAP 24273-23378

Masivno drvo, Četinari, Klasa II, Vlažnost 18%
JUS U.C9.200 i 300

**FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA**

17. $\gamma=0.54$	16. $\gamma=0.54$	13. $\gamma=0.54$
9. $\gamma=0.54$	12. $\gamma=0.53$	8. $\gamma=0.53$
11. $\gamma=0.24$	7. $\gamma=0.24$	15. $\gamma=0.23$
10. $\gamma=0.22$	6. $\gamma=0.22$	14. $\gamma=0.22$

KONTROLA NORMALNIH NAPONA

(slučaj opterećenja 17, kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-4.229 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 2	T2 =	3.433 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 3	T3 =	-0.327 kN
Moment savijanja oko ose 2	M2 ≈	0.000 kNm
Moment savijanja oko ose 3	M3 =	1.857 kNm

KONTROLA NAPONA - SAVIJANJE

Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	Ko =	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	Kd =	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	Ki =	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	Kf2 =	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent(Ko·Kd·Ki·Kf2)	K =	1.000
Dozvoljeni normalni napon savijanja	σ_{md} =	10.000 MPa
Redukovani dozvoljeni normalni napon savijanja	σ_{md}' =	10.000 MPa
Otporni moment	W3 =	392.00 cm ³
Normalni napon savijanja oko ose 3	σ_{m3} =	4.738 MPa

$$\sigma_{m3} \leq \sigma_{md}' \quad (4.738 \leq 10.000)$$

Iskorišćenje preseka je 47.4%

PRORAČUN VITKOSTI

Dužina izvijanja oko ose 3	Lk3 =	2.951 m
Poluprečnik inercije oko ose 3	i3 =	0.040 m
Vitkost štapa oko ose 3	λ_3 =	73.019
Dužina izvijanja oko ose 2	Lk2 =	2.951 m
Poluprečnik inercije oko ose 2	i2 =	0.035 m
Vitkost štapa oko ose 2	λ_2 =	85.189
Kritična vitkost štapa	λ_k =	85.189 m
Granična vitkost - glavni element konstrukcije (tačno Lk)	λ_{max} =	150.00

$$\lambda_k \leq \lambda_{max} \quad (85.189 \leq 150.000)$$

Uslov je ispunjen.

KONTROLA NAPONA - PRITISAK

Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	Ko =	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	Kd =	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	Ki =	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	Kf1 =	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent(Ko·Kd·Ki·Kf1)	K =	1.000
Dozvoljeni napon podužnog pritiska	$\sigma_{c d}$ =	8.500 MPa
Redukovani dozvoljeni napon podužnog pritiska	$\sigma_{c d}'$ =	8.500 MPa
Površina poprečnog preseka	A =	168.00 cm ²
Koeficijent izvijanja	ω =	2.341
Normalni napon podužnog pritiska	$\sigma_{c }$ =	0.589 MPa

$$\sigma_{c||} \leq \sigma_{c||d}' \quad (0.589 \leq 8.500)$$

Iskorišćenje preseka je 6.9%

Superpozicija normalnih podužnih napona

$$\sigma_m / \sigma_{md}' + \sigma_{c||} / \sigma_{c||d}' \leq 1 \quad (0.543 \leq 1)$$

Iskorišćenje preseka je 54.3%

PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA (osa 2-)

Modulo elastičnosti	E =	10000 MPa
Modulo klizanja	G =	500.00 MPa
Korekcionni koeficijent modula elastičnosti (vlažnost)	Kr =	0.850
Odnos širine i visine preseka	b/h =	0.857
Napon od momenta savijanja	σ_m =	4.738 MPa
Koeficijent izvijanja oko ose 2	ω_2 =	2.341
Napon od sile pritiska	σ_n =	0.252 MPa

Ukupni napon	$\sigma =$	5.328 MPa
Maksimalni razmak bočnih pridržajnih tačaka	$a_{max} =$	62.285 m

KONTROLA SMIČUĆIH NAPONA (slučaj opterećenja 13, početak štapa)

Transverzalna sila u pravcu ose 2	$T_2 =$	-1.584 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 3	$T_3 =$	-3.748 kN

KONTROLA NAPONA - SMICANJE

Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	$K_o =$	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	$K_d =$	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	$K_i =$	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	$K_{f1} =$	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent($K_o \cdot K_d \cdot K_i \cdot K_{f1}$)	$K =$	1.000
Dozvoljeni napon smicanja od poprečne sile	$\tau_{m d} =$	0.900 MPa
Redukovani dozvoljeni napon smicanja od poprečne sile	$\tau_{m d}' =$	0.900 MPa
Površina poprečnog preseka	$A =$	168.00 cm ²
Stvarni napon smicanja(osa 2)	$\tau_{m 2} =$	0.141 MPa
Stvarni napon smicanja(osa 3)	$\tau_{m 3} =$	0.335 MPa
Superponirani napon smicanja	$\tau_{m } =$	0.363 MPa

$$\tau_{m||} \leq \tau_{m||d}' \quad (0.363 \leq 0.900)$$

Iskorišćenje preseka je 40.4%

PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA (slučaj opterećenja 17, na 137.3 cm od početka štapa)

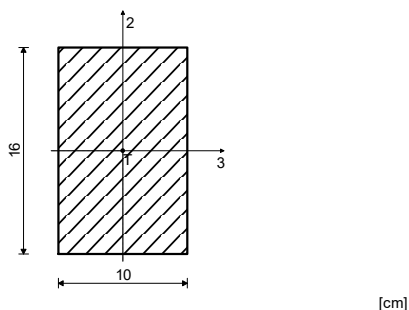
Računska normalna sila	$N =$	-2.559 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 2	$T_2 \approx$	0.000 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 3	$T_3 =$	-0.754 kN
Momenat savijanja oko ose 2	$M_2 =$	0.122 kNm
Momenat savijanja oko ose 3	$M_3 =$	-0.940 kNm

PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA (osa 2+)

Moduo elastičnosti	$E_{ } =$	10000 MPa
Moduo klizanja	$G =$	500.00 MPa
Korekcionni koeficijent modula elastičnosti (vlažnost)	$K_r =$	0.850
Odnos širine i visine preseka	$b/h =$	0.857
Napon od momenta savijanja	$\sigma_m =$	2.398 MPa
Koeficijent izvijanja oko ose 2	$\omega_2 =$	2.341
Napon od sile pritiska	$\sigma_n =$	0.152 MPa
Ukupni napon	$\sigma =$	2.755 MPa
Maksimalni razmak bočnih pridržajnih tačaka	$a_{max} =$	120.46 m

ŠTAP 23858-27149

Masivno drvo, Četinari, Klasa II, Vlažnost 18%
JUS U.C9.200 i 300



FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

9. $\gamma=0.27$	8. $\gamma=0.26$	13. $\gamma=0.26$
17. $\gamma=0.26$	12. $\gamma=0.26$	16. $\gamma=0.26$
7. $\gamma=0.08$	11. $\gamma=0.08$	15. $\gamma=0.08$
6. $\gamma=0.08$	14. $\gamma=0.08$	10. $\gamma=0.08$

KONTROLA NORMALNIH NAPONA

(slučaj opterećenja 9, na 97.3 cm od početka štapa)

Transverzalna sila u pravcu ose 2	$T_2 =$	2.519 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 3	$T_3 =$	0.152 kN
Momenat savijanja oko ose 2	$M_2 \approx$	0.000 kNm
Momenat savijanja oko ose 3	$M_3 =$	-0.985 kNm

KONTROLA NAPONA - SAVIJANJE

Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	$K_o =$	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	$K_d =$	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	$K_i =$	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	$K_{f2} =$	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent($K_o \cdot K_d \cdot K_i \cdot K_{f2}$)	$K =$	1.000
Dozvoljeni normalni napon savijanja	$\sigma_{md} =$	10.000 MPa
Redukovani dozvoljeni normalni napon savijanja	$\sigma_{md}' =$	10.000 MPa
Otporni moment	$W_3 =$	426.67 cm ³
Normalni napon savijanja oko ose 3	$\sigma_{m3} =$	2.308 MPa

$$\sigma_{m3} \leq \sigma_{md}' \quad (2.308 \leq 10.000)$$

Iskorišćenje preseka je 23.1%

PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA (osa 2+)

Moduo elastičnosti	$E_{ } =$	10000 MPa
Moduo klizanja	$G =$	500.00 MPa

Korekcionni koeficijent modula elastičnosti (vlažnost)

Odnos širine i visine preseka	Kr =	0.850
Napon od momenta savijanja	b/h =	0.625
Maksimalni razmak bočnih pridržajnih tačaka	σ_m =	2.308 MPa
	a max =	64.765 m

KONTROLA SMIČUĆIH NAPONA

(slučaj opterećenja 9, na 141.4 cm od početka štapa)

Transverzalna sila u pravcu ose 2	T2 =	2.553 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 3	T3 =	0.152 kN

KONTROLA NAPONA - SMICANJE

Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	Ko =	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	Kd =	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	Ki =	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	Kf1 =	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent(Ko·Kd·Ki·Kf1)	K =	1.000
Dozvoljeni napon smicanja od poprečne sile	$\tau_m \parallel d$ =	0.900 MPa
Redukovani dozvoljeni napon smicanja od poprečne sile	$\tau_m \parallel d'$ =	0.900 MPa
Površina poprečnog preseka	A =	160.00 cm ²
Stvarni napon smicanja(osa 2)	$\tau_m \parallel 2$ =	0.239 MPa
Stvarni napon smicanja(osa 3)	$\tau_m \parallel 3$ =	0.014 MPa
Superponirani napon smicanja	$\tau_m \parallel$ =	0.240 MPa

$$\tau_m \parallel \leq \tau_m \parallel d' (0.240 \leq 0.900)$$

Iskorišćenje preseka je 26.6%

PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA

(slučaj opterećenja 9, na 97.3 cm od početka štapa)

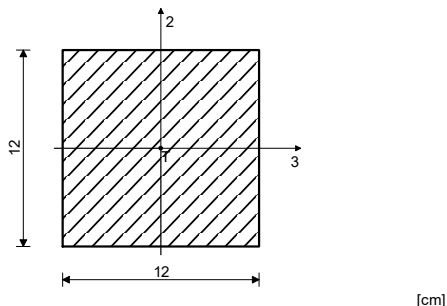
Transverzalna sila u pravcu ose 2	T2 =	0.748 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 3	T3 =	0.533 kN
Momenat savijanja oko ose 2	M2 =	-0.127 kNm
Momenat savijanja oko ose 3	M3 =	0.412 kNm

PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA (osa 2-)

Modulo elastičnosti	E \parallel =	10000 MPa
Modulo klizanja	G =	500.00 MPa
Korekcionni koeficijent modula elastičnosti (vlažnost)		
Odnos širine i visine preseka	Kr =	0.850
Napon od momenta savijanja	b/h =	0.625
Maksimalni razmak bočnih pridržajnih tačaka	σ_m =	0.965 MPa
	a max =	155.00 m

ŠTAP 25045-27149

Masivno drvo, Četinari, Klasa II, Vlažnost 18%
JUS U.C9.200 i 300



FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. $\gamma=0.11$	7. $\gamma=0.11$	15. $\gamma=0.10$
10. $\gamma=0.10$	6. $\gamma=0.09$	14. $\gamma=0.09$
9. $\gamma=0.05$	13. $\gamma=0.05$	17. $\gamma=0.05$
8. $\gamma=0.05$	16. $\gamma=0.05$	12. $\gamma=0.05$

KONTROLA NORMALNIH NAPONA

(slučaj opterećenja 11, početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-0.484 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 2	T2 =	-0.573 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 3	T3 =	0.146 kN
Momenat savijanja oko ose 2	M2 =	0.000 kNm
Momenat savijanja oko ose 3	M3 =	0.277 kNm

KONTROLA NAPONA - SAVIJANJE

Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	Ko =	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	Kd =	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	Ki =	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	Kf2 =	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent(Ko·Kd·Ki·Kf2)	K =	1.000
Dozvoljeni normalni napon savijanja	σ_{md} =	10.000 MPa
Redukovani dozvoljeni normalni napon savijanja	σ_{md}' =	10.000 MPa
Otporni moment	W3 =	288.00 cm ³
Normalni napon savijanja oko ose 3	σ_{m3} =	0.962 MPa

$$\sigma_{m3} \leq \sigma_{md}' (0.962 \leq 10.000)$$

Iskorišćenje preseka je 9.6%

PRORAČUN VITKOSTI

Dužina izvijanja oko ose 3	Lk3 =	3.800 m
Poluprečnik inercije oko ose 3	i3 =	0.035 m

Vitkost štapa oko ose 3	$\lambda_3 =$	109.70
Dužina izvijanja oko ose 2	$L_{k2} =$	3.800 m
Poluprečnik inercije oko ose 2	$i_2 =$	0.035 m
Vitkost štapa oko ose 2	$\lambda_2 =$	109.70
Kritična vitkost štapa	$\lambda_k =$	109.70 m
Granična vitkost - glavni element konstrukcije (tačno Lk)	$\lambda_{max} =$	150.00

$$\lambda_k \leq \lambda_{max} (109.697 \leq 150.000)$$

Uslov je ispunjen.

KONTROLA NAPONA - PRITISAK

Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	$K_o =$	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	$K_d =$	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	$K_i =$	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	$K_{f1} =$	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent($K_o \cdot K_d \cdot K_i \cdot K_{f1}$)	$K =$	1.000
Dozvoljeni napon podužnog pritiska	$\sigma_c \parallel d =$	8.500 MPa
Redukovani dozvoljeni napon podužnog pritiska	$\sigma_c \parallel d' =$	8.500 MPa
Površina poprečnog preseka	$A =$	144.00 cm ²
Koeficijent izvijanja	$\omega =$	3.882
Normalni napon podužnog pritiska	$\sigma_c \parallel =$	0.130 MPa

$$\sigma_c \parallel \leq \sigma_c \parallel d' (0.130 \leq 8.500)$$

Iskorišćenje preseka je 1.5%

Superpozicija normalnih podužnih napona

$$\sigma_m / \sigma_{md'} + \sigma_c \parallel / \sigma_c \parallel d' \leq 1 (0.112 \leq 1)$$

Iskorišćenje preseka je 11.2%

KONTROLA SMIČUĆIH NAPONA

(slučaj opterećenja 7, početak štapa)

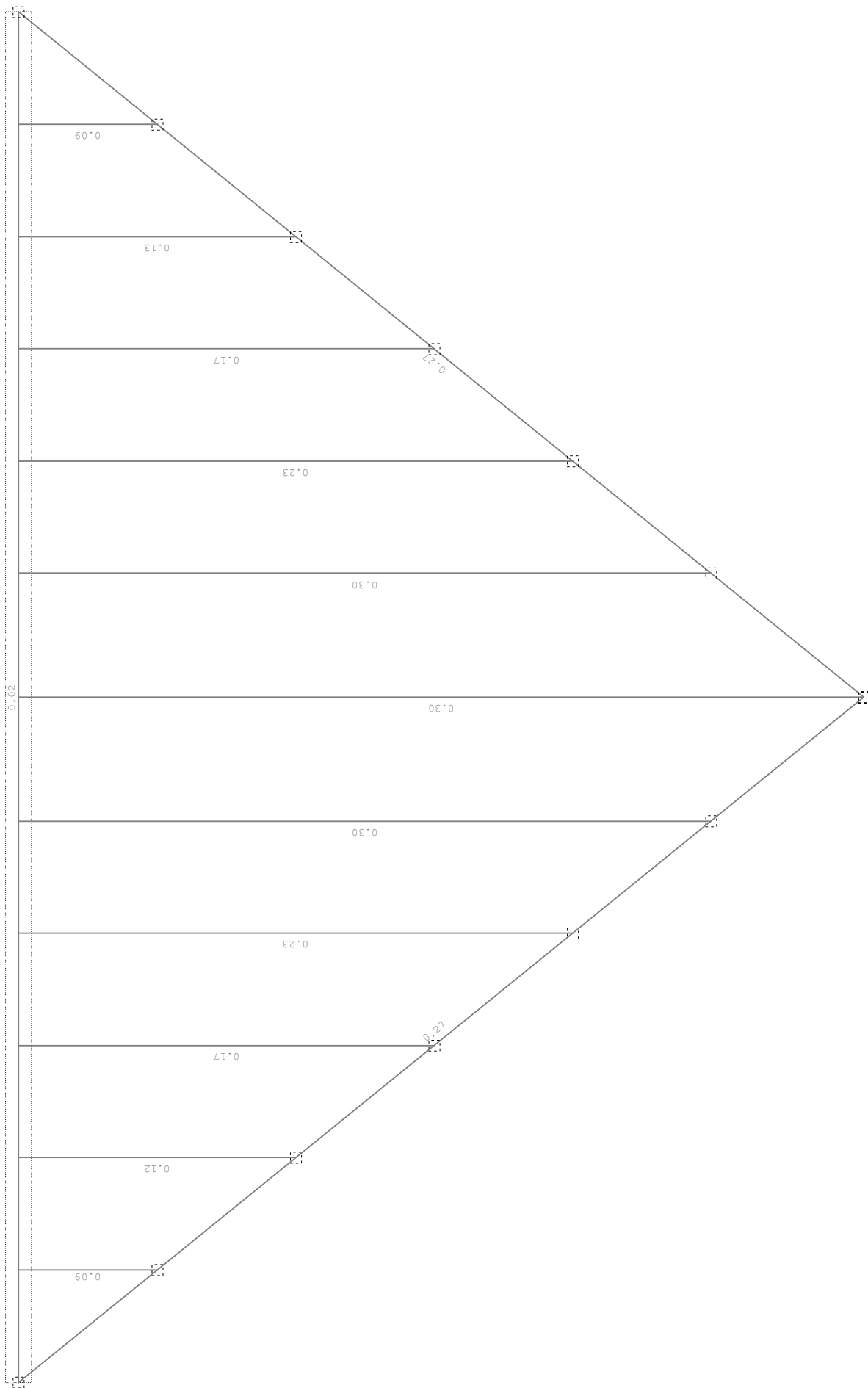
Transverzalna sila u pravcu ose 2	$T_2 =$	-0.573 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 3	$T_3 =$	0.157 kN

KONTROLA NAPONA - SMICANJE

Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	$K_o =$	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	$K_d =$	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	$K_i =$	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	$K_{f1} =$	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent($K_o \cdot K_d \cdot K_i \cdot K_{f1}$)	$K =$	1.000
Dozvoljeni napon smicanja od poprečne sile	$\tau_m \parallel d =$	0.900 MPa
Redukovani dozvoljeni napon smicanja od poprečne sile	$\tau_m \parallel d' =$	0.900 MPa
Površina poprečnog preseka	$A =$	144.00 cm ²
Stvarni napon smicanja(osa 2)	$\tau_m \parallel 2 =$	0.060 MPa
Stvarni napon smicanja(osa 3)	$\tau_m \parallel 3 =$	0.016 MPa
Superponirani napon smicanja	$\tau_m \parallel =$	0.062 MPa

$$\tau_m \parallel \leq \tau_m \parallel d' (0.062 \leq 0.900)$$

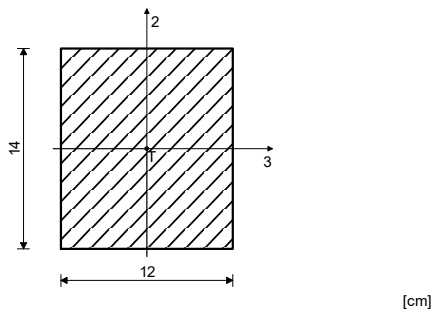
Iskorišćenje preseka je 6.9%



Pogled: Krovna ravan 9
Kontrola stabilnosti

ŠTAP 24512-25682

Masivno drvo, Četinari, Klasa II, Vlažnost 18%
JUS U.C9.200 i 300

**FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA**

9. $\gamma=0.52$	13. $\gamma=0.52$	17. $\gamma=0.52$
8. $\gamma=0.51$	12. $\gamma=0.51$	16. $\gamma=0.51$
7. $\gamma=0.21$	11. $\gamma=0.20$	15. $\gamma=0.20$
6. $\gamma=0.20$	10. $\gamma=0.19$	14. $\gamma=0.19$

KONTROLA NORMALNIH I SMIČUĆIH NAPONA

(slučaj opterećenja 9, početak štapa)

Računska normalna sila	N =	7.372 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 2	T2 =	-2.804 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 3	T3 =	-1.150 kN
Momenat torzije	M1 =	-0.013 kNm
Momenat savijanja oko ose 2	M2 =	-0.300 kNm
Momenat savijanja oko ose 3	M3 =	1.502 kNm

KONTROLA NAPONA - SAVIJANJE

Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	Ko =	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	Kd =	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	Ki =	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	Kf2 =	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent(Ko·Kd·Ki·Kf2)	K =	1.000
Dozvoljeni normalni napon savijanja	σ_{md} =	10.000 MPa
Redukovani dozvoljeni normalni napon savijanja	σ_{md}' =	10.000 MPa
Otporni moment	W2 =	336.00 cm ³
Normalni napon savijanja oko ose 2	σ_{m2} =	0.893 MPa
Otporni moment	W3 =	392.00 cm ³
Normalni napon savijanja oko ose 3	σ_{m3} =	3.832 MPa
Maksimalni normalni napon savijanja	σ_m =	4.725 MPa

$$\sigma_m \leq \sigma_{md}' \quad (4.725 \leq 10.000)$$

Iskorišćenje preseka je 47.2%

KONTROLA NAPONA - ZATEZANJE

Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	Ko =	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	Kd =	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	Ki =	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	Kf2 =	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent(Ko·Kd·Ki·Kf2)	K =	1.000
Dozvoljeni napon podužnog zatezanja	σ_{td} =	8.500 MPa
Redukovani dozvoljeni napon podužnog zatezanja	σ_{td}' =	8.500 MPa
Površina poprečnog preseka	A =	168.00 cm ²
Normalni napon podužnog zatezanja	σ_{td} =	0.439 MPa

$$\sigma_{td} \leq \sigma_{td}' \quad (0.439 \leq 8.500)$$

Iskorišćenje preseka je 5.2%

Superpozicija normalnih podužnih napona

$$\sigma_m / \sigma_{md}' + \sigma_{td} / \sigma_{td}' \leq 1 \quad (0.524 \leq 1)$$

Iskorišćenje preseka je 52.4%

KONTROLA NAPONA - SMICANJE

Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	Ko =	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	Kd =	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	Ki =	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	Kf1 =	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent(Ko·Kd·Ki·Kf1)	K =	1.000
Dozvoljeni napon smicanja od poprečne sile	τ_{md} =	0.900 MPa
Redukovani dozvoljeni napon smicanja od poprečne sile	τ_{md}' =	0.900 MPa
Površina poprečnog preseka	A =	168.00 cm ²
Stvarni napon smicanja(osa 2)	τ_{m2} =	0.250 MPa
Stvarni napon smicanja(osa 3)	τ_{m3} =	0.103 MPa
Superponirani napon smicanja	τ_{m} =	0.271 MPa

$$\tau_m \leq \tau_{md}' \quad (0.271 \leq 0.900)$$

Iskorišćenje preseka je 30.1%

KONTROLA NAPONA - TORZIJA

Dozvoljeni napon smicanja	τ_{td} =	0.900 MPa
Redukovani dozvoljeni napon smicanja	τ_{td}' =	0.900 MPa
Torzioni otporni momenat	Wp2 =	461.81 cm ³
Stvarni napon smicanja(osa 2)	τ_{t2} =	0.027 MPa

$$\tau_{t2} \leq \tau \parallel d' \quad (0.027 \leq 0.900)$$

Iskorišćenje preseka je 3.0%

Torzioni otporni momenat
Stvarni napon smicanja(osa 3)

Wp3 = 395.84 cm³
 $\tau_{t3} = 0.032$ MPa

$$\tau_{t3} \leq \tau \parallel d' \quad (0.032 \leq 0.900)$$

Iskorišćenje preseka je 3.5%

Superpozicija uticaja od transversalne sile i momenta torzije
(osa 2)

$$\tau_m \parallel 2 + \tau_{t3} \leq \tau \parallel d' \quad (0.282 \leq 0.900)$$

Iskorišćenje preseka je 31.3%

Superpozicija uticaja od transversalne sile i momenta torzije
(osa 3)

$$\tau_m \parallel 3 + \tau_{t2} \leq \tau \parallel d' \quad (0.130 \leq 0.900)$$

Iskorišćenje preseka je 14.4%

PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA
(slučaj opterećenja 12, na 171.3 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	N =	7.156 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 2	T2 ≈	0.000 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 3	T3 ≈	0.000 kN
Momenat savijanja oko ose 3	M3 =	-0.872 kNm

PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA (osa 2+)

Moduo elastičnosti	E =	10000 MPa
Moduo klizanja	G =	500.00 MPa
Korekcionni koeficijent modula elastičnosti (vlažnost)	Kr =	0.850
Odnos širine i visine preseka	b/h =	0.857
Napon od momenta savijanja	σ _m =	2.224 MPa
Koeficijent izvijanja oko ose 2	ω ₂ =	1.000
Napon od sile zatezanja	σ _n =	0.426 MPa
Ukupni napon	σ =	1.798 MPa
Maksimalni razmak bočnih pridržajnih tačaka	a max =	184.56 m

PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA
(slučaj opterećenja 12, kraj štapa)

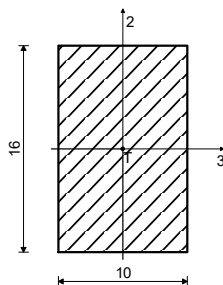
Računska normalna sila	N =	6.192 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 2	T2 =	2.855 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 3	T3 =	0.090 kN
Momenat savijanja oko ose 2	M2 ≈	0.000 kNm
Momenat savijanja oko ose 3	M3 =	1.693 kNm

PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA (osa 2-)

Moduo elastičnosti	E =	10000 MPa
Moduo klizanja	G =	500.00 MPa
Korekcionni koeficijent modula elastičnosti (vlažnost)	Kr =	0.850
Odnos širine i visine preseka	b/h =	0.857
Napon od momenta savijanja	σ _m =	4.318 MPa
Koeficijent izvijanja oko ose 2	ω ₂ =	1.000
Napon od sile zatezanja	σ _n =	0.369 MPa
Ukupni napon	σ =	3.950 MPa
Maksimalni razmak bočnih pridržajnih tačaka	a max =	84.013 m

ŠTAP 23858-27149

Masivno drvo, Četinari, Klasa II, Vlažnost 18%
JUS U.C9.200 i 300



[cm]

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

9. γ=0.27	8. γ=0.26	13. γ=0.26
17. γ=0.26	12. γ=0.26	16. γ=0.26
7. γ=0.08	11. γ=0.08	15. γ=0.08
6. γ=0.08	14. γ=0.08	10. γ=0.08

KONTROLA NORMALNIH NAPONA

(slučaj opterećenja 9, na 97.3 cm od početka štapa)

Transverzalna sila u pravcu ose 2	T2 =	2.519 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 3	T3 =	0.152 kN
Momenat savijanja oko ose 2	M2 ≈	0.000 kNm
Momenat savijanja oko ose 3	M3 =	-0.985 kNm

KONTROLA NAPONA - SAVIJANJE

Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	Ko =	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	Kd =	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	Ki =	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	Kf2 =	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent(Ko·Kd·Ki·Kf2)	K =	1.000
Dozvoljeni normalni napon savijanja	σ _{md} =	10.000 MPa
Redukovani dozvoljeni normalni napon savijanja	σ _{md'} =	10.000 MPa
Otporni moment	W3 =	426.67 cm ³
Normalni napon savijanja oko ose 3	σ _{m3} =	2.308 MPa

$$\sigma_{m3} \leq \sigma_{md'} (2.308 \leq 10.000)$$

Iskorišćenje preseka je 23.1%

PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA (osa 2+)

Moduo elastičnosti	E =	10000 MPa
Moduo klizanja	G =	500.00 MPa
Korekcionni koeficijent modula elastičnosti (vlažnost)	Kr =	0.850
Odnos širine i visine preseka	b/h =	0.625
Napon od momenta savijanja	σ _m =	2.308 MPa
Maksimalni razmak bočnih pridržajnih tačaka	a _{max} =	64.765 m

KONTROLA SMIČUĆIH NAPONA

(slučaj opterećenja 9, na 141.4 cm od početka štapa)

Transverzalna sila u pravcu ose 2	T2 =	2.553 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 3	T3 =	0.152 kN

KONTROLA NAPONA - SMICANJE

Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	Ko =	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	Kd =	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	Ki =	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	Kf1 =	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent(Ko·Kd·Ki·Kf1)	K =	1.000
Dozvoljeni napon smicanja od poprečne sile	τ _{m d} =	0.900 MPa
Redukovani dozvoljeni napon smicanja od poprečne sile	τ _{m d'} =	0.900 MPa
Površina poprečnog preseka	A =	160.00 cm ²
Stvarni napon smicanja(osa 2)	τ _{m 2} =	0.239 MPa
Stvarni napon smicanja(osa 3)	τ _{m 3} =	0.014 MPa
Superponirani napon smicanja	τ _m =	0.240 MPa

$$\tau_{m||} \leq \tau_{m||d'} (0.240 \leq 0.900)$$

Iskorišćenje preseka je 26.6%

PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA

(slučaj opterećenja 9, na 97.3 cm od početka štapa)

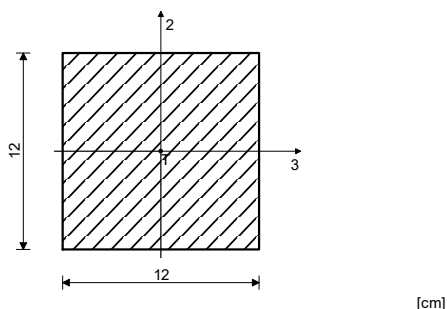
Transverzalna sila u pravcu ose 2	T2 =	0.748 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 3	T3 =	0.533 kN
Momenat savijanja oko ose 2	M2 =	-0.127 kNm
Momenat savijanja oko ose 3	M3 =	0.412 kNm

PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA (osa 2-)

Moduo elastičnosti	E =	10000 MPa
Moduo klizanja	G =	500.00 MPa
Korekcionni koeficijent modula elastičnosti (vlažnost)	Kr =	0.850
Odnos širine i visine preseka	b/h =	0.625
Napon od momenta savijanja	σ _m =	0.965 MPa
Maksimalni razmak bočnih pridržajnih tačaka	a _{max} =	155.00 m

ŠTAP 27149-23152

Masivno drvo, Četinari, Klasa II, Vlažnost 18%
JUS U.C9.200 i 300



FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

13. γ=0.02	12. γ=0.02	9. γ=0.02
17. γ=0.02	16. γ=0.02	8. γ=0.02
7. γ=0.01	11. γ=0.01	10. γ=0.01
15. γ=0.01	14. γ=0.01	6. γ=0.01

KONTROLA NORMALNIH I SMIČUĆIH NAPONA

(slučaj opterećenja 13, na 277.8 cm od početka štapa)

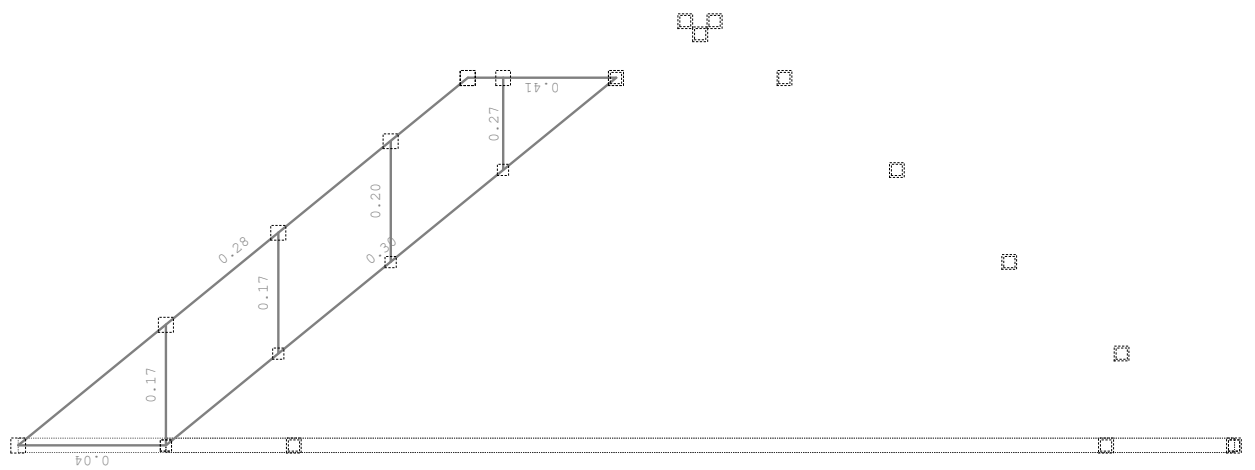
Transverzalna sila u pravcu ose 2	T2 =	-0.094 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 3	T3 =	-0.161 kN
Momenat savijanja oko ose 2	M2 ≈	0.000 kNm
Momenat savijanja oko ose 3	M3 ≈	0.000 kNm

KONTROLA NAPONA - SMICANJE

Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	Ko =	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	Kd =	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	Ki =	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	Kf1 =	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent(Ko·Kd·Ki·Kf1)	K =	1.000
Dozvoljeni napon smicanja od poprečne sile	$\tau_{m d}$ =	0.900 MPa
Redukovani dozvoljeni napon smicanja od poprečne sile	$\tau_{m d'}$ =	0.900 MPa
Površina poprečnog preseka	A =	144.00 cm2
Stvarni napon smicanja(osa 2)	$\tau_{m 2}$ =	0.010 MPa
Stvarni napon smicanja(osa 3)	$\tau_{m 3}$ =	0.017 MPa
Superponirani napon smicanja	$\tau_{m }$ =	0.019 MPa

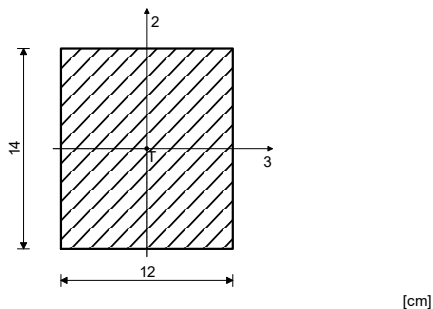
$$\tau_{m||} \leq \tau_{m||d'} \quad (0.019 \leq 0.900)$$

Iskorišćenje preseka je 2.2%



ŠTAP 33097-33510

Masivno drvo, Četinari, Klasa II, Vlažnost 18%
JUS U.C9.200 i 300

**FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA**

12. $\gamma=0.27$	13. $\gamma=0.27$	8. $\gamma=0.27$
9. $\gamma=0.27$	16. $\gamma=0.26$	17. $\gamma=0.26$
11. $\gamma=0.06$	10. $\gamma=0.06$	6. $\gamma=0.06$
7. $\gamma=0.06$	15. $\gamma=0.06$	14. $\gamma=0.06$

KONTROLA NORMALNIH NAPONA

(slučaj opterećenja 12, kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-1.397 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 2	T2 =	2.021 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 3	T3 =	-0.326 kN
Moment savijanja oko ose 2	M2 =	0.131 kNm
Moment savijanja oko ose 3	M3 =	0.857 kNm

KONTROLA NAPONA - SAVIJANJE

Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	Ko =	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	Kd =	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	Ki =	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	Kf2 =	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent (Ko·Kd·Ki·Kf2)	K =	1.000
Dozvoljeni normalni napon savijanja	σ_{md} =	10.000 MPa
Redukovani dozvoljeni normalni napon savijanja	σ_{md}' =	10.000 MPa
Otporni moment	W2 =	336.00 cm ³
Normalni napon savijanja oko ose 2	σ_{m2} =	0.390 MPa
Otporni moment	W3 =	392.00 cm ³
Normalni napon savijanja oko ose 3	σ_{m3} =	2.187 MPa
Maksimalni normalni napon savijanja	σ_m =	2.577 MPa

$$\sigma_m \leq \sigma_{md}' \quad (2.577 \leq 10.000)$$

Iskorišćenje preseka je 25.8%

PRORAČUN VITKOSTI

Dužina izvijanja oko ose 3	Lk3 =	1.038 m
Poluprečnik inercije oko ose 3	i3 =	0.040 m
Vitkost štapa oko ose 3	λ_3 =	25.694
Dužina izvijanja oko ose 2	Lk2 =	1.038 m
Poluprečnik inercije oko ose 2	i2 =	0.035 m
Vitkost štapa oko ose 2	λ_2 =	29.976
Kritična vitkost štapa	λ_k =	29.976 m
Granična vitkost - glavni element konstrukcije (tačno Lk)	λ_{max} =	150.00

$$\lambda_k \leq \lambda_{max} \quad (29.976 \leq 150.000)$$

Uslov je ispunjen.

KONTROLA NAPONA - PRITISAK

Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	Ko =	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	Kd =	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	Ki =	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	Kf1 =	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent (Ko·Kd·Ki·Kf1)	K =	1.000
Dozvoljeni napon podužnog pritiska	σ_{cd} =	8.500 MPa
Redukovani dozvoljeni napon podužnog pritiska	σ_{cd}' =	8.500 MPa
Površina poprečnog preseka	A =	168.00 cm ²
Koeficijent izvijanja	ω =	1.077
Normalni napon podužnog pritiska	$\sigma_{c }$ =	0.090 MPa

$$\sigma_{c||} \leq \sigma_{cd}' \quad (0.090 \leq 8.500)$$

Iskorišćenje preseka je 1.1%

Superpozicija normalnih podužnih napona

$$\sigma_m / \sigma_{md}' + \sigma_{c||} / \sigma_{cd}' \leq 1 \quad (0.268 \leq 1)$$

Iskorišćenje preseka je 26.8%

KONTROLA SMIČUĆIH NAPONA

(slučaj opterećenja 17, kraj štapa)

Transverzalna sila u pravcu ose 2	T2 =	2.036 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 3	T3 =	-0.292 kN

KONTROLA NAPONA - SMICANJE		
Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	Ko =	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	Kd =	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	Ki =	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	Kf1 =	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent(Ko·Kd·Ki·Kf1)	K =	1.000
Dozvoljeni napon smicanja od poprečne sile	$\tau_{m d}$ =	0.900 MPa
Redukovani dozvoljeni napon smicanja od poprečne sile	$\tau_{m d'}$ =	0.900 MPa
Površina poprečnog preseka	A =	168.00 cm ²
Stvarni napon smicanja(osa 2)	$\tau_{m 2}$ =	0.182 MPa
Stvarni napon smicanja(osa 3)	$\tau_{m 3}$ =	0.026 MPa
Superponirani napon smicanja	$\tau_{m }$ =	0.184 MPa

$$\tau_{m||} \leq \tau_{m||d'} (0.184 \leq 0.900)$$

Iskorišćenje preseka je 20.4%

PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA (slučaj opterećenja 15, početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-2.536 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 2	T2 ≈	0.000 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 3	T3 =	0.201 kN
Momenat savijanja oko ose 2	M2 ≈	0.000 kNm
Momenat savijanja oko ose 3	M3 =	-0.118 kNm

PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA (osa 2+)		
Modulo elastičnosti	$E_{ }$ =	10000 MPa
Modulo klizanja	G =	500.00 MPa
Korekcionni koeficijent modula elastičnosti (vlažnost)	Kr =	0.850
Odnos širine i visine preseka	b/h =	0.857
Napon od momenta savijanja	σ_m =	0.302 MPa
Koeficijent izvijanja oko ose 2	ω_2 =	1.077
Napon od sile pritiska	σ_n =	0.151 MPa
Ukupni napon	σ =	0.464 MPa
Maksimalni razmak bočnih pridržajnih tačaka	a max =	714.73 m

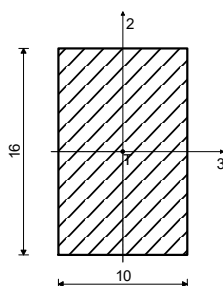
PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA (slučaj opterećenja 13, kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-1.635 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 2	T2 =	2.027 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 3	T3 =	-0.305 kN
Momenat savijanja oko ose 2	M2 =	0.124 kNm
Momenat savijanja oko ose 3	M3 =	0.854 kNm

PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA (osa 2-)		
Modulo elastičnosti	$E_{ }$ =	10000 MPa
Modulo klizanja	G =	500.00 MPa
Korekcionni koeficijent modula elastičnosti (vlažnost)	Kr =	0.850
Odnos širine i visine preseka	b/h =	0.857
Napon od momenta savijanja	σ_m =	2.177 MPa
Koeficijent izvijanja oko ose 2	ω_2 =	1.077
Napon od sile pritiska	σ_n =	0.097 MPa
Ukupni napon	σ =	2.282 MPa
Maksimalni razmak bočnih pridržajnih tačaka	a max =	145.39 m

ŠTAP 33535-33393

Masivno drvo, Četinari, Klasa II, Vlažnost 18%
JUS U.C9.200 i 300



[cm]

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

9. $\gamma=0.28$	13. $\gamma=0.27$	8. $\gamma=0.27$
12. $\gamma=0.27$	17. $\gamma=0.27$	16. $\gamma=0.26$
7. $\gamma=0.10$	11. $\gamma=0.10$	6. $\gamma=0.10$
15. $\gamma=0.10$	10. $\gamma=0.10$	14. $\gamma=0.09$

KONTROLA NORMALNIH NAPONA

(slučaj opterećenja 12, na 85.6 cm od početka štapa)

Transverzalna sila u pravcu ose 2	T2 =	1.307 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 3	T3 ≈	0.000 kN
Momenat savijanja oko ose 2	M2 ≈	0.000 kNm
Momenat savijanja oko ose 3	M3 =	-0.613 kNm

KONTROLA NAPONA - SAVIJANJE		
Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	Ko =	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	Kd =	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	Ki =	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	Kf2 =	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent(Ko·Kd·Ki·Kf2)	K =	1.000
Dozvoljeni normalni napon savijanja	σ_{md} =	10.000 MPa

Redukovani dozvoljeni normalni napon savijanja

Otporni moment	$\sigma_{md}' =$	10.000 MPa
Normalni napon savijanja oko ose 3	$W_3 =$	426.67 cm ³
	$\sigma_{m3} =$	1.436 MPa

$$\sigma_{m3} \leq \sigma_{md}' (1.436 \leq 10.000)$$

Iskorišćenje preseka je 14.4%

PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA (osa 2+)

Modulo elastičnosti	$E_{ } =$	10000 MPa
Modulo klizanja	$G =$	500.00 MPa
Korekcionni koeficijent modula elastičnosti (vlažnost)	$K_r =$	0.850
Odnos širine i visine preseka	$b/h =$	0.625
Napon od momenta savijanja	$\sigma_m =$	1.436 MPa
Maksimalni razmak bočnih pridržajnih tačaka	$a_{max} =$	104.09 m

KONTROLA SMIČUĆIH NAPONA

(slučaj opterećenja 9, na 335.2 cm od početka štapa)

Transverzalna sila u pravcu ose 2	$T_2 =$	0.172 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 3	$T_3 =$	-2.655 kN

KONTROLA NAPONA - SMICANJE

Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	$K_o =$	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	$K_d =$	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	$K_i =$	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	$K_{f1} =$	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent ($K_o \cdot K_d \cdot K_i \cdot K_{f1}$)	$K =$	1.000
Dozvoljeni napon smicanja od poprečne sile	$\tau_{m d} =$	0.900 MPa
Redukovani dozvoljeni napon smicanja od poprečne sile	$\tau_{m d}' =$	0.900 MPa
Površina poprečnog preseka	$A =$	160.00 cm ²
Stvarni napon smicanja(osa 2)	$\tau_{m 2} =$	0.016 MPa
Stvarni napon smicanja(osa 3)	$\tau_{m 3} =$	0.249 MPa
Superponirani napon smicanja	$\tau_{m } =$	0.249 MPa

$$\tau_{m||} \leq \tau_{m||d}' (0.249 \leq 0.900)$$

Iskorišćenje preseka je 27.7%

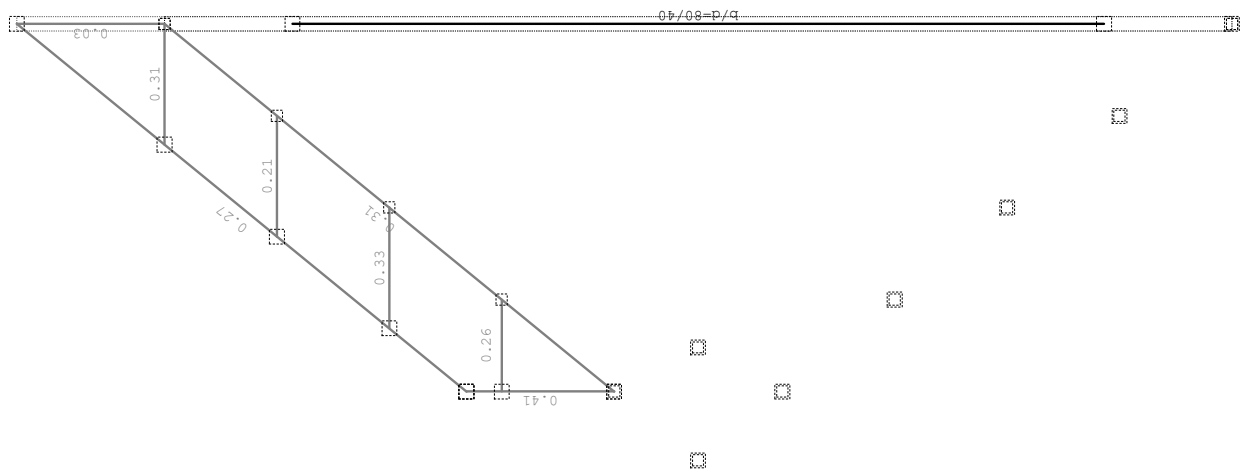
PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA

(slučaj opterećenja 12, početak štapa)

Transverzalna sila u pravcu ose 2	$T_2 =$	-1.235 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 3	$T_3 =$	0.260 kN
Momenat savijanja oko ose 2	$M_2 \approx$	0.000 kNm
Momenat savijanja oko ose 3	$M_3 =$	0.330 kNm

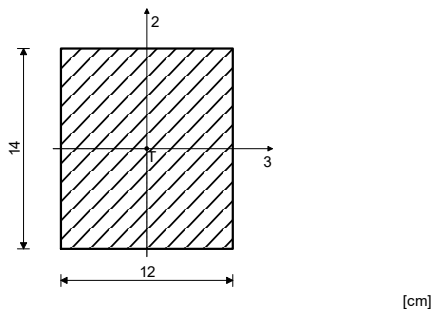
PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA (osa 2-)

Modulo elastičnosti	$E_{ } =$	10000 MPa
Modulo klizanja	$G =$	500.00 MPa
Korekcionni koeficijent modula elastičnosti (vlažnost)	$K_r =$	0.850
Odnos širine i visine preseka	$b/h =$	0.625
Napon od momenta savijanja	$\sigma_m =$	0.772 MPa
Maksimalni razmak bočnih pridržajnih tačaka	$a_{max} =$	193.54 m



ŠTAP 33442-33522

Masivno drvo, Četinari, Klasa II, Vlažnost 18%
JUS U.C9.200 i 300

**FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA**

9. $\gamma=0.26$	17. $\gamma=0.25$	13. $\gamma=0.25$
8. $\gamma=0.25$	16. $\gamma=0.25$	12. $\gamma=0.24$
7. $\gamma=0.12$	15. $\gamma=0.12$	11. $\gamma=0.12$
6. $\gamma=0.11$	14. $\gamma=0.11$	10. $\gamma=0.10$

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

Računska normalna sila	N =	1.069 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 2	T2 =	-2.570 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 3	T3 =	-0.198 kN
Moment savijanja oko ose 2	M2 ≈	0.000 kNm
Moment savijanja oko ose 3	M3 =	0.848 kNm

KONTROLA NAPONA - SAVIJANJE

Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	Ko =	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	Kd =	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	Ki =	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	Kf2 =	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent(Ko·Kd·Ki·Kf2)	K =	1.000
Dozvoljeni normalni napon savijanja	σ_{md} =	10.000 MPa
Redukovani dozvoljeni normalni napon savijanja	σ_{md}' =	10.000 MPa
Otporni moment	W3 =	392.00 cm ³
Normalni napon savijanja oko ose 3	σ_{m3} =	2.163 MPa

$$\sigma_{m3} \leq \sigma_{md}' \quad (2.163 \leq 10.000)$$

Iskorišćenje preseka je 21.6%

KONTROLA NAPONA - ZATEZANJE

Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	Ko =	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	Kd =	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	Ki =	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	Kf2 =	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent(Ko·Kd·Ki·Kf2)	K =	1.000
Dozvoljeni napon podužnog zatezanja	σ_{td} =	8.500 MPa
Redukovani dozvoljeni napon podužnog zatezanja	σ_{td}' =	8.500 MPa
Površina poprečnog preseka	A =	168.00 cm ²
Normalni napon podužnog zatezanja	$\sigma_{t }$ =	0.064 MPa

$$\sigma_{t||} \leq \sigma_{td}' \quad (0.064 \leq 8.500)$$

Iskorišćenje preseka je 0.7%

Superpozicija normalnih podužnih napona

$$\sigma_m / \sigma_{md}' + \sigma_{t||} / \sigma_{td}' \leq 1 \quad (0.224 \leq 1)$$

Iskorišćenje preseka je 22.4%

KONTROLA NAPONA - SMICANJE

Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	Ko =	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	Kd =	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	Ki =	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	Kf1 =	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent(Ko·Kd·Ki·Kf1)	K =	1.000
Dozvoljeni napon smicanja od poprečne sile	$\tau_{m d}$ =	0.900 MPa
Redukovani dozvoljeni napon smicanja od poprečne sile	$\tau_{m d}'$ =	0.900 MPa
Površina poprečnog preseka	A =	168.00 cm ²
Stvarni napon smicanja(osa 2)	$\tau_{m 2}$ =	0.229 MPa
Stvarni napon smicanja(osa 3)	$\tau_{m 3}$ =	0.018 MPa
Superponirani napon smicanja	$\tau_{m }$ =	0.230 MPa

$$\tau_{m||} \leq \tau_{m||d}' \quad (0.230 \leq 0.900)$$

Iskorišćenje preseka je 25.6%

PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA (osa 2-)

Modulo elastičnosti	E =	10000 MPa
Modulo klizanja	G =	500.00 MPa
Korekcionni koeficijent modula elastičnosti (vlažnost)	Kr =	0.850
Odnos širine i visine preseka	b/h =	0.857
Napon od momenta savijanja	σ_m =	2.163 MPa
Koeficijent izvijanja oko ose 2	ω_2 =	1.000
Napon od sile zatezanja	σ_n =	0.064 MPa

Ukupni napon	$\sigma =$	2.100 MPa
Maksimalni razmak bočnih pridržajnih tačaka	$a_{max} =$	158.04 m

PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA
(slučaj opterećenja 7, kraj štapa)

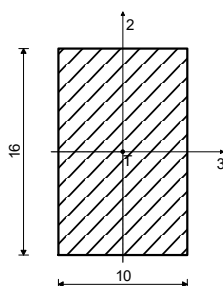
Računska normalna sila	$N =$	-1.752 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 2	$T_2 =$	-0.589 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 3	$T_3 =$	0.182 kN
Momenat savijanja oko ose 2	$M_2 \approx$	0.000 kNm
Momenat savijanja oko ose 3	$M_3 =$	-0.435 kNm

PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA (osa 2+)

Moduo elastičnosti	$E_{ } =$	10000 MPa
Moduo klizanja	$G =$	500.00 MPa
Korekcionni koeficijent modula elastičnosti (vlažnost)	$K_r =$	0.850
Odnos širine i visine preseka	$b/h =$	0.857
Napon od momenta savijanja	$\sigma_m =$	1.111 MPa
Koeficijent izvijanja oko ose 2	$\omega_2 =$	1.043
Napon od sile pritiska	$\sigma_n =$	0.104 MPa
Ukupni napon	$\sigma =$	1.220 MPa
Maksimalni razmak bočnih pridržajnih tačaka	$a_{max} =$	272.10 m

ŠTAP 34357-33535

Masivno drvo, Četinari, Klasa II, Vlažnost 18%
JUS U.C9.200 i 300



[cm]

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

13. $\gamma=0.27$	9. $\gamma=0.26$	17. $\gamma=0.26$
12. $\gamma=0.26$	8. $\gamma=0.25$	16. $\gamma=0.25$
11. $\gamma=0.14$	7. $\gamma=0.13$	15. $\gamma=0.13$
10. $\gamma=0.13$	6. $\gamma=0.12$	14. $\gamma=0.12$

KONTROLA NORMALNIH NAPONA

(slučaj opterećenja 9, na 413.7 cm od početka štapa)

Transverzalna sila u pravcu ose 2	$T_2 =$	-1.711 kN
Momenat savijanja oko ose 3	$M_3 =$	-0.734 kNm

KONTROLA NAPONA - SAVIJANJE

Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	$K_o =$	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	$K_d =$	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	$K_i =$	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	$K_{f2} =$	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent($K_o \cdot K_d \cdot K_i \cdot K_{f2}$)	$K =$	1.000
Dozvoljeni normalni napon savijanja	$\sigma_{md} =$	10.000 MPa
Redukovani dozvoljeni normalni napon savijanja	$\sigma_{md}' =$	10.000 MPa
Otporni moment	$W_3 =$	426.67 cm ³
Normalni napon savijanja oko ose 3	$\sigma_{m3} =$	1.719 MPa

$$\sigma_{m3} \leq \sigma_{md}' (1.719 \leq 10.000)$$

Iskorišćenje preseka je 17.2%

PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA (osa 2+)

Moduo elastičnosti	$E_{ } =$	10000 MPa
Moduo klizanja	$G =$	500.00 MPa
Korekcionni koeficijent modula elastičnosti (vlažnost)	$K_r =$	0.850
Odnos širine i visine preseka	$b/h =$	0.625
Napon od momenta savijanja	$\sigma_m =$	1.719 MPa
Maksimalni razmak bočnih pridržajnih tačaka	$a_{max} =$	86.947 m

KONTROLA SMIČUĆIH NAPONA

(slučaj opterećenja 13, na 164.0 cm od početka štapa)

Transverzalna sila u pravcu ose 2	$T_2 =$	-0.127 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 3	$T_3 =$	2.553 kN

KONTROLA NAPONA - SMICANJE

Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	$K_o =$	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	$K_d =$	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	$K_i =$	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	$K_{f1} =$	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent($K_o \cdot K_d \cdot K_i \cdot K_{f1}$)	$K =$	1.000
Dozvoljeni napon smicanja od poprečne sile	$\tau_{m d} =$	0.900 MPa
Redukovani dozvoljeni napon smicanja od poprečne sile	$\tau_{m d}' =$	0.900 MPa
Površina poprečnog preseka	$A =$	160.00 cm ²
Stvarni napon smicanja(osa 2)	$\tau_{m 2} =$	0.012 MPa
Stvarni napon smicanja(osa 3)	$\tau_{m 3} =$	0.239 MPa
Superponirani napon smicanja	$\tau_{m } =$	0.240 MPa

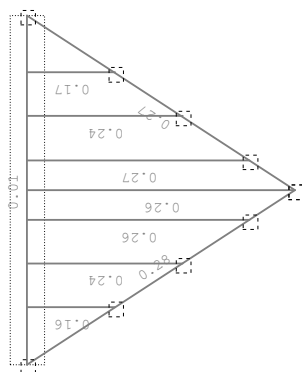
$$\tau_m \parallel \leq \tau_m \parallel d' (0.240 \leq 0.900)$$

Iskorišćenje preseka je 26.6%

PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA
(slučaj opterećenja 8, kraj štapa)

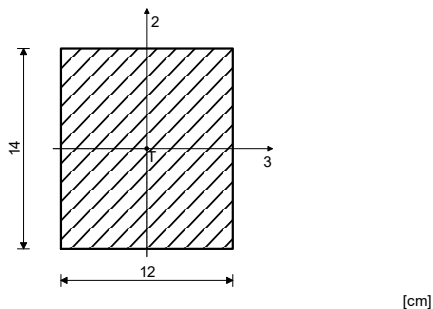
Transverzalna sila u pravcu ose 2	T2 =	0.949 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 3	T3 =	-0.182 kN
Momenat savijanja oko ose 2	M2 =	0.000 kNm
Momenat savijanja oko ose 3	M3 =	0.282 kNm

PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA (osa 2-)		
Moduo elastičnosti	E =	10000 MPa
Moduo klizanja	G =	500.00 MPa
Korekcioni koeficijent modula elastičnosti (vlažnost)	Kr =	0.850
Odnos širine i visine preseka	b/h =	0.625
Napon od momenta savijanja	σ _m =	0.661 MPa
Maksimalni razmak bočnih pridržajnih tačaka	a max =	226.29 m



ŠTAP 33510-33973

Masivno drvo, Četinari, Klasa II, Vlažnost 18%
JUS U.C9.200 i 300

**FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA**

9. $\gamma=0.46$	13. $\gamma=0.46$	12. $\gamma=0.45$
8. $\gamma=0.45$	17. $\gamma=0.45$	16. $\gamma=0.44$
7. $\gamma=0.13$	11. $\gamma=0.13$	10. $\gamma=0.12$
6. $\gamma=0.12$	15. $\gamma=0.12$	14. $\gamma=0.11$

KONTROLA NORMALNIH NAPONA

(slučaj opterećenja 13, kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	0.300 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 2	T2 =	2.653 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 3	T3 ≈	0.000 kN
Momenat savijanja oko ose 3	M3 =	1.782 kNm

KONTROLA NAPONA - SAVIJANJE

Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	Ko =	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	Kd =	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	Ki =	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	Kf2 =	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent(Ko·Kd·Ki·Kf2)	K =	1.000
Dozvoljeni normalni napon savijanja	σ_{md} =	10.000 MPa
Redukovani dozvoljeni normalni napon savijanja	σ_{md}' =	10.000 MPa
Otporni moment	W3 =	392.00 cm ³
Normalni napon savijanja oko ose 3	σ_{m3} =	4.545 MPa

$$\sigma_{m3} \leq \sigma_{md}' \quad (4.545 \leq 10.000)$$

Iskorišćenje preseka je 45.4%

KONTROLA NAPONA - ZATEZANJE

Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	Ko =	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	Kd =	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	Ki =	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	Kf2 =	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent(Ko·Kd·Ki·Kf2)	K =	1.000
Dozvoljeni napon podužnog zatezanja	σ_{td} =	8.500 MPa
Redukovani dozvoljeni napon podužnog zatezanja	σ_{td}' =	8.500 MPa
Površina poprečnog preseka	A =	168.00 cm ²
Normalni napon podužnog zatezanja	σ_t =	0.018 MPa

$$\sigma_t \leq \sigma_{td}' \quad (0.018 \leq 8.500)$$

Iskorišćenje preseka je 0.2%

Superpozicija normalnih podužnih napona

$$\sigma_m / \sigma_{md}' + \sigma_t / \sigma_{td}' \leq 1 \quad (0.457 \leq 1)$$

Iskorišćenje preseka je 45.7%

KONTROLA SMIČUĆIH NAPONA

(slučaj opterećenja 8, kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	0.117 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 2	T2 =	2.653 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 3	T3 ≈	0.000 kN
Momenat savijanja oko ose 3	M3 =	1.778 kNm

KONTROLA NAPONA - SMICANJE

Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	Ko =	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	Kd =	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	Ki =	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	Kf1 =	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent(Ko·Kd·Ki·Kf1)	K =	1.000
Dozvoljeni napon smicanja od poprečne sile	$\tau_{m d}$ =	0.900 MPa
Redukovani dozvoljeni napon smicanja od poprečne sile	$\tau_{m d}'$ =	0.900 MPa
Površina poprečnog preseka	A =	168.00 cm ²
Stvarni napon smicanja(osa 2)	$\tau_{m 2}$ =	0.237 MPa

$$\tau_{m||2} \leq \tau_{m||d}' \quad (0.237 \leq 0.900)$$

Iskorišćenje preseka je 26.3%

PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA (osa 2-)

Modulo elastičnosti	E =	10000 MPa
Modulo klizanja	G =	500.00 MPa

Korekcioni koeficijent modula elastičnosti (vlažnost)

Odnos širine i visine preseka	Kr =	0.850
Napon od momenta savijanja	b/h =	0.857
Koeficijent izvijanja oko ose 2	σ_m =	4.537 MPa
Napon od sile zatezanja	ω_2 =	1.000
Ukupni napon	σ_n =	0.007 MPa
Maksimalni razmak bočnih pridržajnih tačaka	σ =	4.530 MPa
	a max =	73.259 m

PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA
(slučaj opterećenja 12, na 160.4 cm od početka štapa)

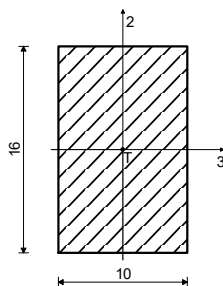
Računska normalna sila	N =	1.735 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 2	T2 ≈	0.000 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 3	T3 ≈	0.000 kN
Momenat savijanja oko ose 3	M3 =	-0.755 kNm

PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA (osa 2+)

Moduo elastičnosti	E =	10000 MPa
Moduo klizanja	G =	500.00 MPa
Korekcioni koeficijent modula elastičnosti (vlažnost)		
Odnos širine i visine preseka	Kr =	0.850
Napon od momenta savijanja	b/h =	0.857
Koeficijent izvijanja oko ose 2	σ_m =	1.925 MPa
Napon od sile zatezanja	ω_2 =	1.000
Ukupni napon	σ_n =	0.103 MPa
Maksimalni razmak bočnih pridržajnih tačaka	σ =	1.822 MPa
	a max =	182.13 m

ŠTAP 34357-33535

Masivno drvo, Četinari, Klasa II, Vlažnost 18%
JUS U.C9.200 i 300



[cm]

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

13. $\gamma=0.27$	9. $\gamma=0.26$	17. $\gamma=0.26$
12. $\gamma=0.26$	8. $\gamma=0.25$	16. $\gamma=0.25$
11. $\gamma=0.14$	7. $\gamma=0.13$	15. $\gamma=0.13$
10. $\gamma=0.13$	6. $\gamma=0.12$	14. $\gamma=0.12$

KONTROLA NORMALNIH NAPONA

(slučaj opterećenja 9, na 413.7 cm od početka štapa)

Transverzalna sila u pravcu ose 2	T2 =	-1.711 kN
Momenat savijanja oko ose 3	M3 =	-0.734 kNm

KONTROLA NAPONA - SAVIJANJE

Korekcioni koeficijent (grupa opterećenja)	Ko =	1.000
Korekcioni koeficijent (trajanje opterećenja)	Kd =	1.000
Korekcioni koeficijent (izloženost)	Ki =	1.000
Korekcioni koeficijent (vlažnost)	Kf2 =	1.000
Ukupni korekcioni koeficijent(Ko·Kd·Ki·Kf2)	K =	1.000
Dozvoljeni normalni napon savijanja	σ_{md} =	10.000 MPa
Redukovani dozvoljeni normalni napon savijanja	σ_{md}' =	10.000 MPa
Otporni moment	W3 =	426.67 cm ³
Normalni napon savijanja oko ose 3	σ_{m3} =	1.719 MPa

$$\sigma_{m3} \leq \sigma_{md}' (1.719 \leq 10.000)$$

Iskorišćenje preseka je 17.2%

PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA (osa 2+)

Moduo elastičnosti	E =	10000 MPa
Moduo klizanja	G =	500.00 MPa
Korekcioni koeficijent modula elastičnosti (vlažnost)		
Odnos širine i visine preseka	Kr =	0.850
Napon od momenta savijanja	b/h =	0.625
Maksimalni razmak bočnih pridržajnih tačaka	σ_m =	1.719 MPa
	a max =	86.947 m

KONTROLA SMIČUĆIH NAPONA

(slučaj opterećenja 13, na 164.0 cm od početka štapa)

Transverzalna sila u pravcu ose 2	T2 =	-0.127 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 3	T3 =	2.553 kN

KONTROLA NAPONA - SMICANJE

Korekcioni koeficijent (grupa opterećenja)	Ko =	1.000
Korekcioni koeficijent (trajanje opterećenja)	Kd =	1.000
Korekcioni koeficijent (izloženost)	Ki =	1.000
Korekcioni koeficijent (vlažnost)	Kf1 =	1.000
Ukupni korekcioni koeficijent(Ko·Kd·Ki·Kf1)	K =	1.000
Dozvoljeni napon smicanja od poprečne sile	$\tau_{m d}$ =	0.900 MPa
Redukovani dozvoljeni napon smicanja od poprečne sile	$\tau_{m d}'$ =	0.900 MPa

Površina poprečnog preseka	A =	160.00 cm ²
Stvarni napon smicanja(osa 2)	$\tau_m \parallel 2 =$	0.012 MPa
Stvarni napon smicanja(osa 3)	$\tau_m \parallel 3 =$	0.239 MPa
Superponirani napon smicanja	$\tau_m \parallel =$	0.240 MPa

$$\tau_m \parallel \leq \tau_m \parallel d' \quad (0.240 \leq 0.900)$$

Iskorišćenje preseka je 26.6%

PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA (slučaj opterećenja 8, kraj štapa)

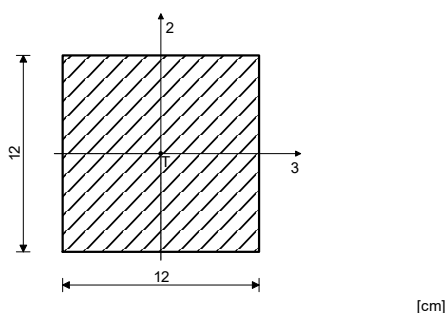
Transverzalna sila u pravcu ose 2	T2 =	0.949 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 3	T3 =	-0.182 kN
Momenat savijanja oko ose 2	M2 ≈	0.000 kNm
Momenat savijanja oko ose 3	M3 =	0.282 kNm

PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA (osa 2-)

Modulo elastičnosti	E \parallel =	10000 MPa
Modulo klizanja	G =	500.00 MPa
Korekcionni koeficijent modula elastičnosti (vlažnost)	Kr =	0.850
Odnos širine i visine preseka	b/h =	0.625
Napon od momenta savijanja	$\sigma_m =$	0.661 MPa
Maksimalni razmak bočnih pridržajnih tačaka	a max =	226.29 m

ŠTAP 34357-33393

Masivno drvo, Četinari, Klasa II, Vlažnost 18%
JUS U.C9.200 i 300



FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

8. $\gamma=0.01$	9. $\gamma=0.01$	12. $\gamma=0.01$
13. $\gamma=0.01$	16. $\gamma=0.01$	17. $\gamma=0.01$
6. $\gamma=0.00$	7. $\gamma=0.00$	14. $\gamma=0.00$
15. $\gamma=0.00$	10. $\gamma=0.00$	11. $\gamma=0.00$

KONTROLA NORMALNIH I SMIČUĆIH NAPONA

(slučaj opterećenja 9, na 272.5 cm od početka štapa)

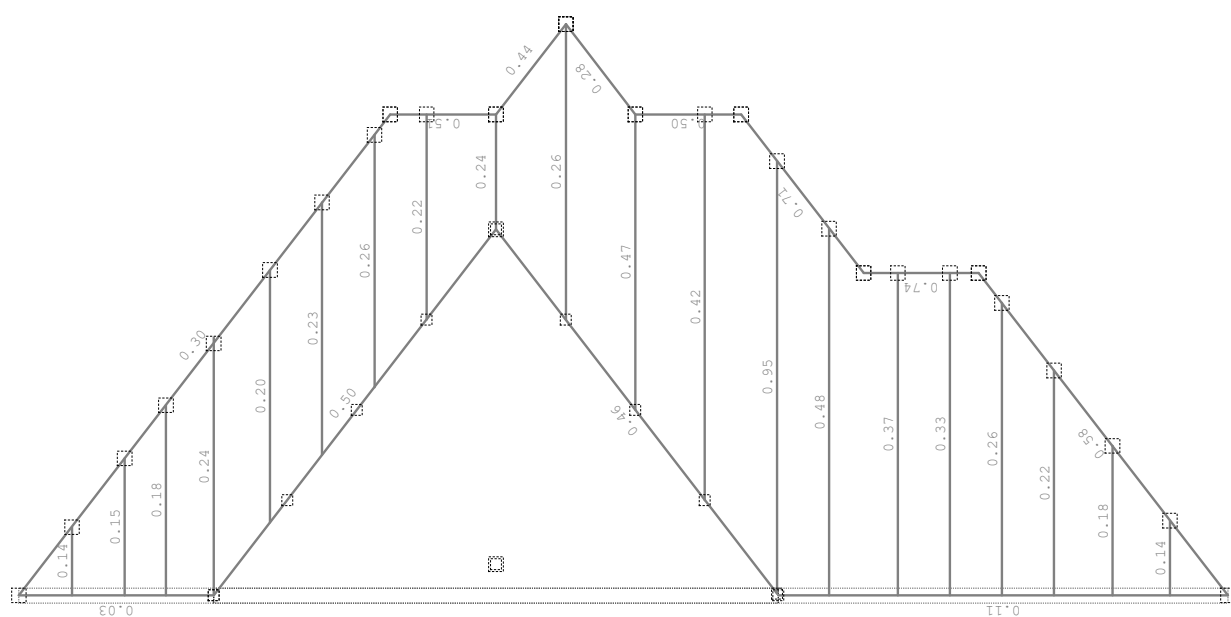
Transverzalna sila u pravcu ose 2	T2 =	0.112 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 3	T3 ≈	0.000 kN

KONTROLA NAPONA - SMICANJE

Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	Ko =	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	Kd =	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	Ki =	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	Kf1 =	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent(Ko·Kd·Ki·Kf1)	K =	1.000
Dozvoljeni napon smicanja od poprečne sile	$\tau_m \parallel d =$	0.900 MPa
Redukovani dozvoljeni napon smicanja od poprečne sile	$\tau_m \parallel d' =$	0.900 MPa
Površina poprečnog preseka	A =	144.00 cm ²
Stvarni napon smicanja(osa 2)	$\tau_m \parallel 2 =$	0.012 MPa

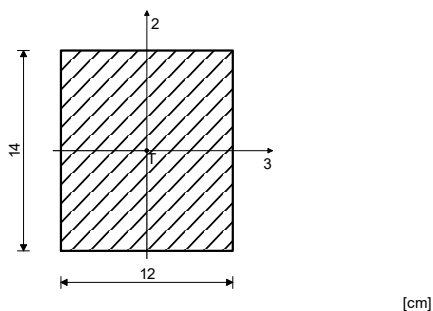
$$\tau_m \parallel \leq \tau_m \parallel d' \quad (0.012 \leq 0.900)$$

Iskorišćenje preseka je 1.3%



ŠTAP 2762-258

Masivno drvo, Četinari, Klasa II, Vlažnost 18%
JUS U.C9.200 i 300

**FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA**

9. $\gamma=0.57$	13. $\gamma=0.54$	17. $\gamma=0.54$
12. $\gamma=0.53$	8. $\gamma=0.53$	16. $\gamma=0.53$
11. $\gamma=0.25$	7. $\gamma=0.25$	6. $\gamma=0.23$
15. $\gamma=0.21$	10. $\gamma=0.21$	14. $\gamma=0.20$

KONTROLA NORMALNIH NAPONA

(slučaj opterećenja 9, kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-9.029 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 2	T2 =	2.554 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 3	T3 =	-0.617 kN
Momenat savijanja oko ose 2	M2 =	0.092 kNm
Momenat savijanja oko ose 3	M3 =	1.505 kNm

KONTROLA NAPONA - SAVIJANJE

Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	Ko =	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	Kd =	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	Ki =	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	Kf2 =	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent(Ko·Kd·Ki·Kf2)	K =	1.000
Dozvoljeni normalni napon savijanja	σ_{md} =	10.000 MPa
Redukovani dozvoljeni normalni napon savijanja	σ_{md}' =	10.000 MPa
Otporni moment	W2 =	336.00 cm ³
Normalni napon savijanja oko ose 2	σ_{m2} =	0.274 MPa
Otporni moment	W3 =	392.00 cm ³
Normalni napon savijanja oko ose 3	σ_{m3} =	3.840 MPa
Maksimalni normalni napon savijanja	σ_m =	4.114 MPa

$$\sigma_m \leq \sigma_{md}' (4.114 \leq 10.000)$$

Iskorišćenje preseka je 41.1%

PRORAČUN VITKOSTI

Dužina izvijanja oko ose 3	Lk3 =	3.043 m
Poluprečnik inercije oko ose 3	i3 =	0.040 m
Vitkost štapa oko ose 3	λ_3 =	75.285
Dužina izvijanja oko ose 2	Lk2 =	3.043 m
Poluprečnik inercije oko ose 2	i2 =	0.035 m
Vitkost štapa oko ose 2	λ_2 =	87.832
Kritična vitkost štapa	λ_k =	87.832 m
Granična vitkost - glavni element konstrukcije (tačno Lk)	λ_{max} =	150.00

$$\lambda_k \leq \lambda_{max} (87.832 \leq 150.000)$$

Uslov je ispunjen.

KONTROLA NAPONA - PRITISAK

Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	Ko =	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	Kd =	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	Ki =	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	Kf1 =	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent(Ko·Kd·Ki·Kf1)	K =	1.000
Dozvoljeni napon podužnog pritiska	σ_{cd} =	8.500 MPa
Redukovani dozvoljeni napon podužnog pritiska	σ_{cd}' =	8.500 MPa
Površina poprečnog preseka	A =	168.00 cm ²
Koeficijent izvijanja	ω =	2.489
Normalni napon podužnog pritiska	$\sigma_{c }$ =	1.337 MPa

$$\sigma_{c||} \leq \sigma_{cd}' (1.337 \leq 8.500)$$

Iskorišćenje preseka je 15.7%

Superpozicija normalnih podužnih napona

$$\sigma_m / \sigma_{md}' + \sigma_{c||} / \sigma_{cd}' \leq 1 (0.569 \leq 1)$$

Iskorišćenje preseka je 56.9%

KONTROLA SMIČUĆIH NAPONA

(slučaj opterećenja 13, kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-8.803 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 2	T2 =	2.596 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 3	T3 =	-0.593 kN
Momenat savijanja oko ose 2	M2 ≈	0.000 kNm
Momenat savijanja oko ose 3	M3 =	1.529 kNm

KONTROLA NAPONA - SMICANJE

Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	Ko =	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	Kd =	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	Ki =	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	Kf1 =	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent(Ko·Kd·Ki·Kf1)	K =	1.000
Dozvoljeni napon smicanja od poprečne sile	$\tau_{\parallel d}$ =	0.900 MPa
Redukovani dozvoljeni napon smicanja od poprečne sile	$\tau_{\parallel d'}$ =	0.900 MPa
Površina poprečnog preseka	A =	168.00 cm ²
Stvarni napon smicanja(osa 2)	$\tau_{\parallel 2}$ =	0.232 MPa
Stvarni napon smicanja(osa 3)	$\tau_{\parallel 3}$ =	0.053 MPa
Superponirani napon smicanja	τ_{\parallel} =	0.238 MPa

$$\tau_{\parallel} \leq \tau_{\parallel d'} \quad (0.238 \leq 0.900)$$

Iskorišćenje preseka je 26.4%

PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA (osa 2-)

Moduo elastičnosti	E =	10000 MPa
Moduo klizanja	G =	500.00 MPa
Korekcionni koeficijent modula elastičnosti (vlažnost)	Kr =	0.850
Odnos širine i visine preseka	b/h =	0.857
Napon od momenta savijanja	σ_m =	3.901 MPa
Koeficijent izvijanja oko ose 2	ω_2 =	2.489
Napon od sile pritiska	σ_n =	0.524 MPa
Ukupni napon	σ =	5.205 MPa
Maksimalni razmak bočnih pridržajnih tačaka	a max =	63.749 m

PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA

(slučaj opterećenja 13, na 154.2 cm od početka štapa)

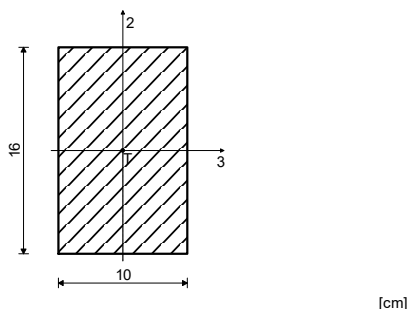
Računska normalna sila	N =	-4.128 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 2	T2 =	0.196 kN
Momenat savijanja oko ose 3	M3 =	-0.620 kNm

PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA (osa 2+)

Moduo elastičnosti	E =	10000 MPa
Moduo klizanja	G =	500.00 MPa
Korekcionni koeficijent modula elastičnosti (vlažnost)	Kr =	0.850
Odnos širine i visine preseka	b/h =	0.857
Napon od momenta savijanja	σ_m =	1.582 MPa
Koeficijent izvijanja oko ose 2	ω_2 =	2.489
Napon od sile pritiska	σ_n =	0.246 MPa
Ukupni napon	σ =	2.193 MPa
Maksimalni razmak bočnih pridržajnih tačaka	a max =	151.29 m

ŠTAP 4-3349

Masivno drvo, Četinari, Klasa II, Vlažnost 18%
JUS U.C9.200 i 300



FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

13. $\gamma=0.58$	9. $\gamma=0.57$	17. $\gamma=0.57$
12. $\gamma=0.56$	16. $\gamma=0.56$	8. $\gamma=0.56$
11. $\gamma=0.28$	15. $\gamma=0.28$	7. $\gamma=0.28$
10. $\gamma=0.27$	14. $\gamma=0.26$	6. $\gamma=0.26$

KONTROLA NORMALNIH NAPONA

(slučaj opterećenja 17, kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	18.648 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 2	T2 =	5.523 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 3	T3 =	-0.178 kN
Momenat savijanja oko ose 2	M2 ≈	0.000 kNm

KONTROLA NAPONA - ZATEZANJE

Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	Ko =	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	Kd =	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	Ki =	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	Kf2 =	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent(Ko·Kd·Ki·Kf2)	K =	1.000
Dozvoljeni napon podužnog zatezanja	$\sigma_{\parallel d}$ =	8.500 MPa
Redukovani dozvoljeni napon podužnog zatezanja	$\sigma_{\parallel d'}$ =	8.500 MPa
Površina poprečnog preseka	A =	160.00 cm ²
Normalni napon podužnog zatezanja	σ_{\parallel} =	1.166 MPa

$$\sigma_t \parallel \leq \sigma_t \parallel d' (1.166 \leq 8.500)$$

Iskorišćenje preseka je 13.7%

KONTROLA SMIČUĆIH NAPONA (slučaj opterećenja 13, kraj štapa)

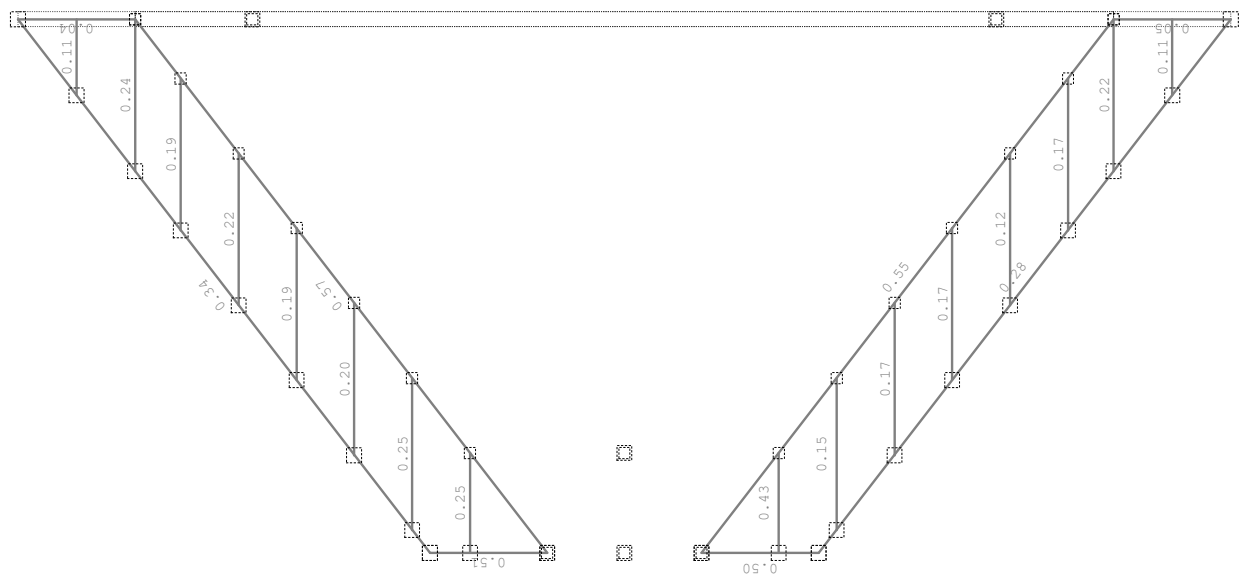
Transverzalna sila u pravcu ose 2	T2 =	5.534 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 3	T3 =	-0.202 kN

KONTROLA NAPONA - SMICANJE

Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	Ko =	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	Kd =	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	Ki =	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	Kf1 =	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent(Ko·Kd·Ki·Kf1)	K =	1.000
Dozvoljeni napon smicanja od poprečne sile	$\tau_m \parallel d =$	0.900 MPa
Redukovani dozvoljeni napon smicanja od poprečne sile	$\tau_m \parallel d' =$	0.900 MPa
Površina poprečnog preseka	A =	160.00 cm2
Stvarni napon smicanja(osa 2)	$\tau_m \parallel 2 =$	0.519 MPa
Stvarni napon smicanja(osa 3)	$\tau_m \parallel 3 =$	0.019 MPa
Superponirani napon smicanja	$\tau_m \parallel =$	0.519 MPa

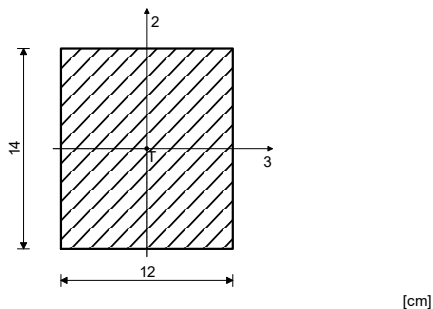
$$\tau_m \parallel \leq \tau_m \parallel d' (0.519 \leq 0.900)$$

Iskorišćenje preseka je 57.7%



ŠTAP 7337-6761

Masivno drvo, Četinari, Klasa II, Vlažnost 18%
JUS U.C9.200 i 300



FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

16. $\gamma=0.26$	8. $\gamma=0.26$	17. $\gamma=0.26$
9. $\gamma=0.26$	12. $\gamma=0.26$	13. $\gamma=0.25$
15. $\gamma=0.07$	7. $\gamma=0.06$	14. $\gamma=0.06$
6. $\gamma=0.06$	11. $\gamma=0.06$	10. $\gamma=0.06$

KONTROLA NORMALNIH NAPONA

(slučaj opterećenja 16, kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	0.858 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 2	T2 =	1.669 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 3	T3 =	-0.366 kN
Moment savijanja oko ose 2	M2 =	0.144 kNm
Moment savijanja oko ose 3	M3 =	0.828 kNm

KONTROLA NAPONA - SAVIJANJE

Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	Ko =	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	Kd =	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	Ki =	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	Kf2 =	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent(Ko·Kd·Ki·Kf2)	K =	1.000
Dozvoljeni normalni napon savijanja	σ_{md} =	10.000 MPa
Redukovani dozvoljeni normalni napon savijanja	σ_{md}' =	10.000 MPa
Otporni moment	W2 =	336.00 cm ³
Normalni napon savijanja oko ose 2	σ_{m2} =	0.429 MPa
Otporni moment	W3 =	392.00 cm ³
Normalni napon savijanja oko ose 3	σ_{m3} =	2.112 MPa
Maksimalni normalni napon savijanja	σ_m =	2.541 MPa

$$\sigma_m \leq \sigma_{md}' (2.541 \leq 10.000)$$

Iskorišćenje preseka je 25.4%

KONTROLA NAPONA - ZATEZANJE

Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	Ko =	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	Kd =	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	Ki =	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	Kf2 =	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent(Ko·Kd·Ki·Kf2)	K =	1.000
Dozvoljeni napon podužnog zatezanja	σ_{td} =	8.500 MPa
Redukovani dozvoljeni napon podužnog zatezanja	σ_{td}' =	8.500 MPa
Površina poprečnog preseka	A =	168.00 cm ²
Normalni napon podužnog zatezanja	σ_{td} =	0.051 MPa

$$\sigma_{td} \leq \sigma_{td}' (0.051 \leq 8.500)$$

Iskorišćenje preseka je 0.6%

Superpozicija normalnih podužnih napona

$$\sigma_m / \sigma_{md}' + \sigma_{td} / \sigma_{td}' \leq 1 (0.260 \leq 1)$$

Iskorišćenje preseka je 26.0%

KONTROLA SMIČUĆIH NAPONA

(slučaj opterećenja 9, kraj štapa)

Transverzalna sila u pravcu ose 2	T2 =	1.688 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 3	T3 =	-0.333 kN

KONTROLA NAPONA - SMICANJE

Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	Ko =	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	Kd =	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	Ki =	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	Kf1 =	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent(Ko·Kd·Ki·Kf1)	K =	1.000
Dozvoljeni napon smicanja od poprečne sile	$\tau_{m d}$ =	0.900 MPa
Redukovani dozvoljeni napon smicanja od poprečne sile	$\tau_{m d}'$ =	0.900 MPa
Površina poprečnog preseka	A =	168.00 cm ²
Stvarni napon smicanja(osa 2)	$\tau_{m 2}$ =	0.151 MPa
Stvarni napon smicanja(osa 3)	$\tau_{m 3}$ =	0.030 MPa
Superponirani napon smicanja	$\tau_{m }$ =	0.154 MPa

$$\tau_{m||} \leq \tau_{m||d}' (0.154 \leq 0.900)$$

Iskorišćenje preseka je 17.1%

PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA
(slučaj opterećenja 9, na 17.8 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	N =	5.521 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 2	T2 ≈	0.000 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 3	T3 ≈	0.000 kN
Momenat savijanja oko ose 2	M2 ≈	0.000 kNm
Momenat savijanja oko ose 3	M3 =	-0.142 kNm

PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA (osa 2+)		
Moduo elastičnosti	$E_{ }$ =	10000 MPa
Moduo klizanja	G =	500.00 MPa
Korekcionni koeficijent modula elastičnosti (vlažnost)		
	Kr =	0.850
Odnos širine i visine preseka	b/h =	0.857
Napon od momenta savijanja	σ_m =	0.361 MPa
Koeficijent izvijanja oko ose 2	ω_2 =	1.000
Napon od sile zatezanja	σ_n =	0.329 MPa
Ukupni napon	σ =	0.032 MPa
Maksimalni razmak bočnih pridržajnih tačaka	a max =	10221 m

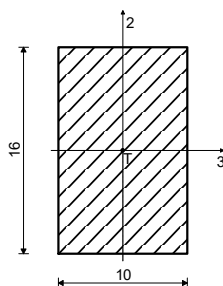
PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA
(slučaj opterećenja 17, kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	0.658 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 2	T2 =	1.682 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 3	T3 =	-0.330 kN
Momenat savijanja oko ose 2	M2 =	0.139 kNm
Momenat savijanja oko ose 3	M3 =	0.831 kNm

PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA (osa 2-)		
Moduo elastičnosti	$E_{ }$ =	10000 MPa
Moduo klizanja	G =	500.00 MPa
Korekcionni koeficijent modula elastičnosti (vlažnost)		
	Kr =	0.850
Odnos širine i visine preseka	b/h =	0.857
Napon od momenta savijanja	σ_m =	2.120 MPa
Koeficijent izvijanja oko ose 2	ω_2 =	1.000
Napon od sile zatezanja	σ_n =	0.039 MPa
Ukupni napon	σ =	2.080 MPa
Maksimalni razmak bočnih pridržajnih tačaka	a max =	159.50 m

ŠTAP 7098-7542

Masivno drvo, Četinari, Klasa II, Vlažnost 18%
JUS U.C9.200 i 300



[cm]

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

16. $\gamma=0.55$	8. $\gamma=0.54$	12. $\gamma=0.53$
17. $\gamma=0.53$	9. $\gamma=0.53$	13. $\gamma=0.51$
15. $\gamma=0.21$	7. $\gamma=0.21$	11. $\gamma=0.20$
14. $\gamma=0.19$	6. $\gamma=0.19$	10. $\gamma=0.19$

KONTROLA NORMALNIH I SMIČUĆIH NAPONA
(slučaj opterećenja 16, početak štapa)

Transverzalna sila u pravcu ose 2	T2 =	-5.102 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 3	T3 =	0.455 kN
Momenat savijanja oko ose 2	M2 ≈	0.000 kNm
Momenat savijanja oko ose 3	M3 =	2.344 kNm

KONTROLA NAPONA - SAVIJANJE		
Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	Ko =	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	Kd =	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	Ki =	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	Kf2 =	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent(Ko·Kd·Ki·Kf2)	K =	1.000
Dozvoljeni normalni napon savijanja	σ_{md} =	10.000 MPa
Redukovani dozvoljeni normalni napon savijanja	σ_{md}' =	10.000 MPa
Otporni moment	W3 =	426.67 cm ³
Normalni napon savijanja oko ose 3	σ_m =	5.493 MPa

$$\sigma_m \leq \sigma_{md}' \quad (5.493 \leq 10.000)$$

Iskorišćenje preseka je 54.9%

KONTROLA NAPONA - SMICANJE		
Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	Ko =	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	Kd =	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	Ki =	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	Kf1 =	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent(Ko·Kd·Ki·Kf1)	K =	1.000
Dozvoljeni napon smicanja od poprečne sile	$\tau_{m d}$ =	0.900 MPa

Redukovani dozvoljeni napon smicanja od poprečne sile

Površina poprečnog preseka	$\tau_{m \parallel d'}$ =	0.900 MPa
Stvarni napon smicanja(osa 2)	A =	160.00 cm ²
Stvarni napon smicanja(osa 3)	$\tau_{m \parallel 2}$ =	0.478 MPa
Superponirani napon smicanja	$\tau_{m \parallel 3}$ =	0.043 MPa
	$\tau_{m \parallel}$ =	0.480 MPa

$$\tau_{m \parallel} \leq \tau_{m \parallel d'} (0.480 \leq 0.900)$$

Iskorišćenje preseka je 53.4%

PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA (osa 2-)

Modulo elastičnosti	E_{\parallel} =	10000 MPa
Modulo klizanja	G =	500.00 MPa
Korekcionni koeficijent modula elastičnosti (vlažnost)	Kr =	0.850
Odnos širine i visine preseka	b/h =	0.625
Napon od momenta savijanja	σ_m =	5.493 MPa
Maksimalni razmak bočnih pridržajnih tačaka	a max =	27.218 m

PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA

(slučaj opterećenja 16, na 70.2 cm od početka štapa)

Transverzalna sila u pravcu ose 2	T2 =	1.375 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 3	T3 ≈	0.000 kN
Momenat savijanja oko ose 3	M3 =	-0.589 kNm

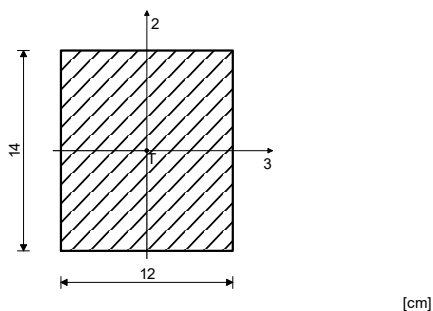
PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA (osa 2+)

Modulo elastičnosti	E_{\parallel} =	10000 MPa
Modulo klizanja	G =	500.00 MPa
Korekcionni koeficijent modula elastičnosti (vlažnost)	Kr =	0.850
Odnos širine i visine preseka	b/h =	0.625
Napon od momenta savijanja	σ_m =	1.381 MPa
Maksimalni razmak bočnih pridržajnih tačaka	a max =	108.23 m



ŠTAP 4132-3210

Masivno drvo, Četinari, Klasa II, Vlažnost 18%
JUS U.C9.200 i 300

**FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA**

17. $\gamma=0.25$	16. $\gamma=0.25$	13. $\gamma=0.24$
12. $\gamma=0.24$	9. $\gamma=0.24$	8. $\gamma=0.24$
15. $\gamma=0.06$	14. $\gamma=0.06$	11. $\gamma=0.05$
10. $\gamma=0.05$	7. $\gamma=0.05$	6. $\gamma=0.05$

KONTROLA NORMALNIH I SMIČUĆIH NAPONA

(slučaj opterećenja 17, početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-1.211 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 2	T2 =	-1.476 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 3	T3 =	0.600 kN
Moment savijanja oko ose 2	M2 =	0.167 kNm
Moment savijanja oko ose 3	M3 =	0.736 kNm

KONTROLA NAPONA - SAVIJANJE

Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	Ko =	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	Kd =	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	Ki =	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	Kf2 =	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent(Ko·Kd·Ki·Kf2)	K =	1.000
Dozvoljeni normalni napon savijanja	σ_{md} =	10.000 MPa
Redukovani dozvoljeni normalni napon savijanja	σ_{md}' =	10.000 MPa
Otporni moment	W2 =	336.00 cm ³
Normalni napon savijanja oko ose 2	σ_{m2} =	0.497 MPa
Otporni moment	W3 =	392.00 cm ³
Normalni napon savijanja oko ose 3	σ_{m3} =	1.877 MPa
Maksimalni normalni napon savijanja	σ_m =	2.373 MPa

$$\sigma_m \leq \sigma_{md}' \quad (2.373 \leq 10.000)$$

Iskorišćenje preseka je 23.7%

PRORAČUN VITKOSTI

Dužina izvijanja oko ose 3	Lk3 =	1.555 m
Poluprečnik inercije oko ose 3	i3 =	0.040 m
Vitkost štapa oko ose 3	λ_3 =	38.467
Dužina izvijanja oko ose 2	Lk2 =	1.555 m
Poluprečnik inercije oko ose 2	i2 =	0.035 m
Vitkost štapa oko ose 2	λ_2 =	44.878
Kritična vitkost štapa	λ_k =	44.878 m
Granična vitkost - glavni element konstrukcije (tačno Lk)	λ_{max} =	150.00

$$\lambda_k \leq \lambda_{max} \quad (44.878 \leq 150.000)$$

Uslov je ispunjen.

KONTROLA NAPONA - PRITISAK

Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	Ko =	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	Kd =	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	Ki =	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	Kf1 =	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent(Ko·Kd·Ki·Kf1)	K =	1.000
Dozvoljeni napon podužnog pritiska	σ_{cd} =	8.500 MPa
Redukovani dozvoljeni napon podužnog pritiska	σ_{cd}' =	8.500 MPa
Površina poprečnog preseka	A =	168.00 cm ²
Koeficijent izvijanja	ω =	1.192
Normalni napon podužnog pritiska	$\sigma_{c }$ =	0.086 MPa

$$\sigma_{c||} \leq \sigma_{cd}' \quad (0.086 \leq 8.500)$$

Iskorišćenje preseka je 1.0%

Superpozicija normalnih podužnih napona

$$\sigma_m / \sigma_{md}' + \sigma_{c||} / \sigma_{cd}' \leq 1 \quad (0.247 \leq 1)$$

Iskorišćenje preseka je 24.7%

KONTROLA NAPONA - SMICANJE

Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	Ko =	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	Kd =	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	Ki =	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	Kf1 =	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent(Ko·Kd·Ki·Kf1)	K =	1.000

Dozvoljeni napon smicanja od poprečne sile	$\tau_m \parallel d =$	0.900 MPa
Redukovani dozvoljeni napon smicanja od poprečne sile	$\tau_m \parallel d' =$	0.900 MPa
Površina poprečnog preseka	A =	168.00 cm ²
Stvarni napon smicanja(osa 2)	$\tau_m \parallel 2 =$	0.132 MPa
Stvarni napon smicanja(osa 3)	$\tau_m \parallel 3 =$	0.054 MPa
Superponirani napon smicanja	$\tau_m \parallel =$	0.142 MPa

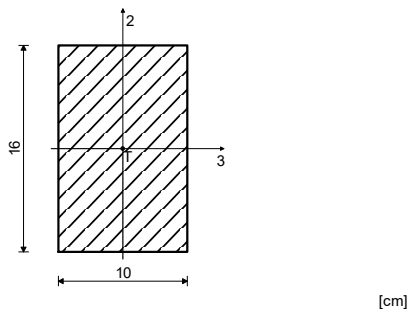
$$\tau_m \parallel \leq \tau_m \parallel d' \quad (0.142 \leq 0.900)$$

Iskorišćenje preseka je 15.8%

PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA (osa 2-)	
Modulo elastičnosti	$E \parallel =$ 10000 MPa
Modulo klizanja	$G =$ 500.00 MPa
Korekcioni koeficijent modula elastičnosti (vlažnost)	$K_r =$ 0.850
Odnos širine i visine preseka	$b/h =$ 0.857
Napon od momenta savijanja	$\sigma_m =$ 1.877 MPa
Koeficijent izvijanja oko ose 2	$\omega_2 =$ 1.192
Napon od sile pritiska	$\sigma_n =$ 0.072 MPa
Ukupni napon	$\sigma =$ 1.963 MPa
Maksimalni razmak bočnih pridržajnih tačaka	$a_{max} =$ 169.08 m

ŠTAP 2898-3349

Masivno drvo, Četinari, Klasa II, Vlažnost 18%
JUS U.C9.200 i 300



FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

17. $\gamma=0.36$	9. $\gamma=0.36$	13. $\gamma=0.35$
16. $\gamma=0.35$	8. $\gamma=0.35$	12. $\gamma=0.34$
15. $\gamma=0.16$	7. $\gamma=0.16$	11. $\gamma=0.16$
14. $\gamma=0.15$	6. $\gamma=0.15$	10. $\gamma=0.14$

KONTROLA NORMALNIH NAPONA (slučaj opterećenja 13, kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	20.819 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 2	T2 =	3.400 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 3	T3 =	-0.231 kN
Momenat savijanja oko ose 2	M2 ≈	0.000 kNm

KONTROLA NAPONA - ZATEZANJE

Korekcioni koeficijent (grupa opterećenja)	$K_o =$	1.000
Korekcioni koeficijent (trajanje opterećenja)	$K_d =$	1.000
Korekcioni koeficijent (izloženost)	$K_i =$	1.000
Korekcioni koeficijent (vlažnost)	$K_{f2} =$	1.000
Ukupni korekcioni koeficijent($K_o \cdot K_d \cdot K_i \cdot K_{f2}$)	$K =$	1.000
Dozvoljeni napon podužnog zatezanja	$\sigma_t \parallel d =$	8.500 MPa
Redukovani dozvoljeni napon podužnog zatezanja	$\sigma_t \parallel d' =$	8.500 MPa

Površina poprečnog preseka	A =	160.00 cm ²
Normalni napon podužnog zatezanja	$\sigma_t \parallel =$	1.301 MPa

$$\sigma_t \parallel \leq \sigma_t \parallel d' \quad (1.301 \leq 8.500)$$

Iskorišćenje preseka je 15.3%

KONTROLA SMIČUĆIH NAPONA (slučaj opterećenja 17, kraj štapa)

Transverzalna sila u pravcu ose 2	T2 =	3.466 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 3	T3 =	-0.227 kN

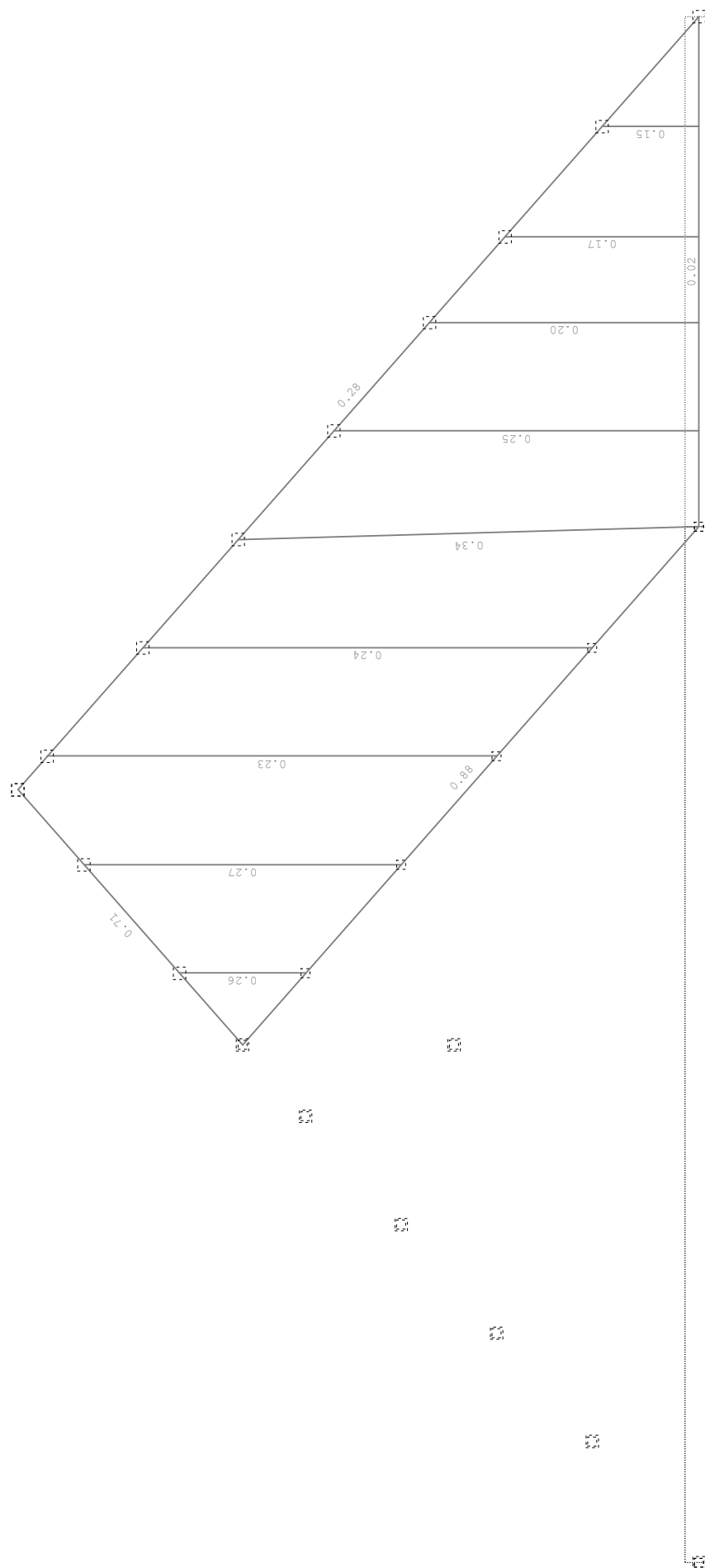
KONTROLA NAPONA - SMICANJE

Korekcioni koeficijent (grupa opterećenja)	$K_o =$	1.000
Korekcioni koeficijent (trajanje opterećenja)	$K_d =$	1.000
Korekcioni koeficijent (izloženost)	$K_i =$	1.000
Korekcioni koeficijent (vlažnost)	$K_{f1} =$	1.000
Ukupni korekcioni koeficijent($K_o \cdot K_d \cdot K_i \cdot K_{f1}$)	$K =$	1.000
Dozvoljeni napon smicanja od poprečne sile	$\tau_m \parallel d =$	0.900 MPa
Redukovani dozvoljeni napon smicanja od poprečne sile	$\tau_m \parallel d' =$	0.900 MPa

Površina poprečnog preseka	A =	160.00 cm ²
Stvarni napon smicanja(osa 2)	$\tau_m \parallel 2 =$	0.325 MPa
Stvarni napon smicanja(osa 3)	$\tau_m \parallel 3 =$	0.021 MPa
Superponirani napon smicanja	$\tau_m \parallel =$	0.326 MPa

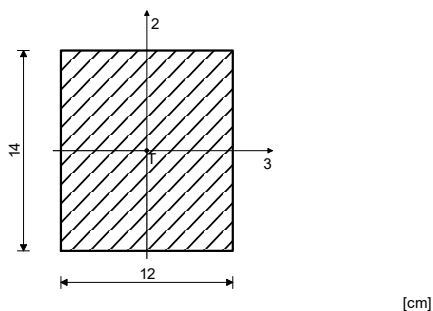
$$\tau_m \parallel \leq \tau_m \parallel d' \quad (0.326 \leq 0.900)$$

Iskorišćenje preseka je 36.2%



ŠTAP 6626-4544

Masivno drvo, Četinari, Klasa II, Vlažnost 18%
JUS U.C9.200 i 300

**FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA**

17. $\gamma=0.51$	16. $\gamma=0.50$	9. $\gamma=0.50$
13. $\gamma=0.50$	12. $\gamma=0.50$	8. $\gamma=0.50$
15. $\gamma=0.16$	14. $\gamma=0.15$	7. $\gamma=0.15$
11. $\gamma=0.15$	10. $\gamma=0.14$	6. $\gamma=0.14$

KONTROLA NORMALNIH I SMIČUĆIH NAPONA

(slučaj opterećenja 17, kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-10.761 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 2	T2 =	2.557 kN
Momenat savijanja oko ose 3	M3 =	1.543 kNm

KONTROLA NAPONA - SAVIJANJE

Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	Ko =	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	Kd =	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	Ki =	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	Kf2 =	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent($Ko \cdot Kd \cdot Ki \cdot Kf2$)	K =	1.000
Dozvoljeni normalni napon savijanja	σ_{md} =	10.000 MPa
Redukovani dozvoljeni normalni napon savijanja	σ_{md}' =	10.000 MPa
Otporni moment	W3 =	392.00 cm ³
Normalni napon savijanja oko ose 3	σ_{m3} =	3.937 MPa

$$\sigma_{m3} \leq \sigma_{md}' (3.937 \leq 10.000)$$

Iskorišćenje preseka je 39.4%

PRORAČUN VITKOSTI

Dužina izvijanja oko ose 3	Lk3 =	2.242 m
Poluprečnik inercije oko ose 3	i3 =	0.040 m
Vitkost štapa oko ose 3	λ_3 =	55.472

Dužina izvijanja oko ose 2	Lk2 =	2.242 m
Poluprečnik inercije oko ose 2	i2 =	0.035 m
Vitkost štapa oko ose 2	λ_2 =	64.717

Kritična vitkost štapa	λ_k =	64.717 m
Granična vitkost - glavni element konstrukcije (tačno Lk)	λ_{max} =	150.00

$$\lambda_k \leq \lambda_{max} (64.717 \leq 150.000)$$

Uslov je ispunjen.

KONTROLA NAPONA - PRITISAK

Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	Ko =	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	Kd =	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	Ki =	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	Kf1 =	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent($Ko \cdot Kd \cdot Ki \cdot Kf1$)	K =	1.000
Dozvoljeni napon podužnog pritiska	$\sigma_{c d}$ =	8.500 MPa
Redukovani dozvoljeni napon podužnog pritiska	$\sigma_{c d}'$ =	8.500 MPa
Površina poprečnog preseka	A =	168.00 cm ²
Koeficijent izvijanja	ω =	1.504
Normalni napon podužnog pritiska	$\sigma_c $ =	0.963 MPa

$$\sigma_c || \leq \sigma_{c||d}' (0.963 \leq 8.500)$$

Iskorišćenje preseka je 11.3%

Superpozicija normalnih podužnih napona

$$\sigma_m / \sigma_{md}' + \sigma_c || / \sigma_{c||d}' \leq 1 (0.507 \leq 1)$$

Iskorišćenje preseka je 50.7%

KONTROLA NAPONA - SMICANJE

Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	Ko =	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	Kd =	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	Ki =	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	Kf1 =	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent($Ko \cdot Kd \cdot Ki \cdot Kf1$)	K =	1.000
Dozvoljeni napon smicanja od poprečne sile	$\tau_{m d}$ =	0.900 MPa
Redukovani dozvoljeni napon smicanja od poprečne sile	$\tau_{m d}'$ =	0.900 MPa
Površina poprečnog preseka	A =	168.00 cm ²
Stvarni napon smicanja(osa 2)	$\tau_{m 2}$ =	0.228 MPa

$$\tau_m \parallel \leq \tau_m \parallel d' \quad (0.228 \leq 0.900)$$

Iskorišćenje preseka je 25.4%

PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA (osa 2-)	
Modulo elastičnosti	$E \parallel = 10000 \text{ MPa}$
Modulo klizanja	$G = 500.00 \text{ MPa}$
Korekcionni koeficijent modula elastičnosti (vlažnost)	
	$K_r = 0.850$
Odnos širine i visine preseka	$b/h = 0.857$
Napon od momenta savijanja	$\sigma_m = 3.937 \text{ MPa}$
Koeficijent izvijanja oko ose 2	$\omega_2 = 1.504$
Napon od sile pritiska	$\sigma_n = 0.641 \text{ MPa}$
Ukupni napon	$\sigma = 4.901 \text{ MPa}$
Maksimalni razmak bočnih pridržajnih tačaka	$a_{\max} = 67.713 \text{ m}$

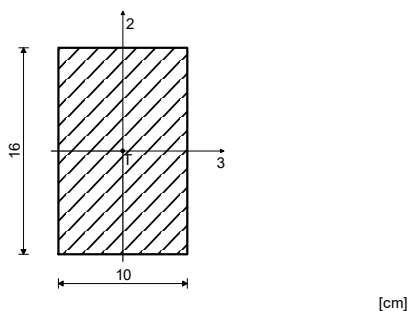
PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA
(slučaj opterećenja 17, na 81.9 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	$N = -11.900 \text{ kN}$
Transverzalna sila u pravcu ose 3	$T_3 = -0.427 \text{ kN}$
Momenat savijanja oko ose 2	$M_2 \approx 0.000 \text{ kNm}$
Momenat savijanja oko ose 3	$M_3 = -0.380 \text{ kNm}$

PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA (osa 2+)	
Modulo elastičnosti	$E \parallel = 10000 \text{ MPa}$
Modulo klizanja	$G = 500.00 \text{ MPa}$
Korekcionni koeficijent modula elastičnosti (vlažnost)	
	$K_r = 0.850$
Odnos širine i visine preseka	$b/h = 0.857$
Napon od momenta savijanja	$\sigma_m = 0.969 \text{ MPa}$
Koeficijent izvijanja oko ose 2	$\omega_2 = 1.504$
Napon od sile pritiska	$\sigma_n = 0.708 \text{ MPa}$
Ukupni napon	$\sigma = 2.034 \text{ MPa}$
Maksimalni razmak bočnih pridržajnih tačaka	$a_{\max} = 163.11 \text{ m}$

ŠTAP 6368-6849

Masivno drvo, Četinari, Klasa II, Vlažnost 18%
JUS U.C9.200 i 300



FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

16. $\gamma=0.28$	17. $\gamma=0.27$	8. $\gamma=0.27$
12. $\gamma=0.27$	9. $\gamma=0.26$	13. $\gamma=0.26$
11. $\gamma=0.06$	7. $\gamma=0.06$	15. $\gamma=0.05$
10. $\gamma=0.05$	6. $\gamma=0.05$	14. $\gamma=0.04$

KONTROLA NORMALNIH I SMIČUĆIH NAPONA
(slučaj opterećenja 16, kraj štapa)

Transverzalna sila u pravcu ose 2	$T_2 = 1.961 \text{ kN}$
Transverzalna sila u pravcu ose 3	$T_3 = 1.155 \text{ kN}$
Momenat savijanja oko ose 2	$M_2 = -0.180 \text{ kNm}$
Momenat savijanja oko ose 3	$M_3 = 0.890 \text{ kNm}$

KONTROLA NAPONA - SAVIJANJE	
Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	$K_o = 1.000$
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	$K_d = 1.000$
Korekcionni koeficijent (izloženost)	$K_i = 1.000$
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	$K_{f2} = 1.000$
Ukupni korekcionni koeficijent($K_o \cdot K_d \cdot K_i \cdot K_{f2}$)	$K = 1.000$
Dozvoljeni normalni napon savijanja	$\sigma_{md} = 10.000 \text{ MPa}$
Redukovani dozvoljeni normalni napon savijanja	$\sigma_{md}' = 10.000 \text{ MPa}$
Otporni moment	$W_2 = 266.67 \text{ cm}^3$
Normalni napon savijanja oko ose 2	$\sigma_{m2} = 0.676 \text{ MPa}$
Otporni moment	$W_3 = 426.67 \text{ cm}^3$
Normalni napon savijanja oko ose 3	$\sigma_{m3} = 2.086 \text{ MPa}$
Maksimalni normalni napon savijanja	$\sigma_m = 2.763 \text{ MPa}$

$$\sigma_m \leq \sigma_{md}' \quad (2.763 \leq 10.000)$$

Iskorišćenje preseka je 27.6%

KONTROLA NAPONA - SMICANJE	
Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	$K_o = 1.000$
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	$K_d = 1.000$
Korekcionni koeficijent (izloženost)	$K_i = 1.000$
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	$K_{f1} = 1.000$
Ukupni korekcionni koeficijent($K_o \cdot K_d \cdot K_i \cdot K_{f1}$)	$K = 1.000$
Dozvoljeni napon smicanja od poprečne sile	$\tau_m \parallel d = 0.900 \text{ MPa}$
Redukovani dozvoljeni napon smicanja od poprečne sile	$\tau_m \parallel d' = 0.900 \text{ MPa}$
Površina poprečnog preseka	$A = 160.00 \text{ cm}^2$
Stvarni napon smicanja(osa 2)	$\tau_m \parallel 2 = 0.184 \text{ MPa}$

Stvarni napon smicanja(osa 3)	$\tau_{m \parallel 3} =$	0.108 MPa
Superponirani napon smicanja	$\tau_{m \parallel} =$	0.213 MPa

$$\tau_{m \parallel} \leq \tau_{m \parallel d'} (0.213 \leq 0.900)$$

Iskorišćenje preseka je 23.7%

PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA (osa 2-)

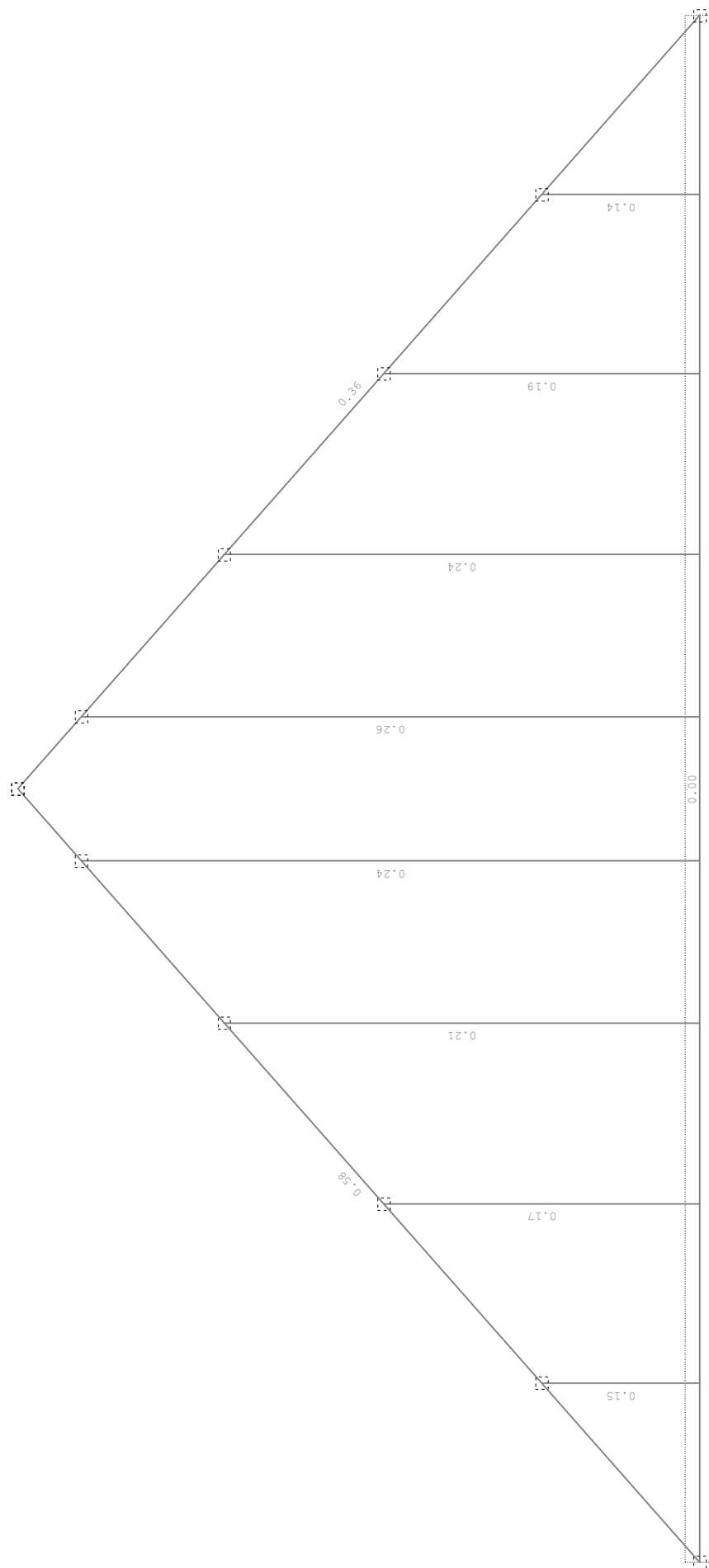
Modulo elastičnosti	$E_{\parallel} =$	10000 MPa
Modulo klizanja	$G =$	500.00 MPa
Korekcionni koeficijent modula elastičnosti (vlažnost)	$K_r =$	0.850
Odnos širine i visine preseka	$b/h =$	0.625
Napon od momenta savijanja	$\sigma_m =$	2.086 MPa
Maksimalni razmak bočnih pridržajnih tačaka	$a_{max} =$	71.655 m

PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA (slučaj opterećenja 16, na 516.5 cm od početka štapa)

Transverzalna sila u pravcu ose 2	$T_2 =$	-1.357 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 3	$T_3 =$	0.249 kN
Momenat savijanja oko ose 3	$M_3 =$	-0.716 kNm

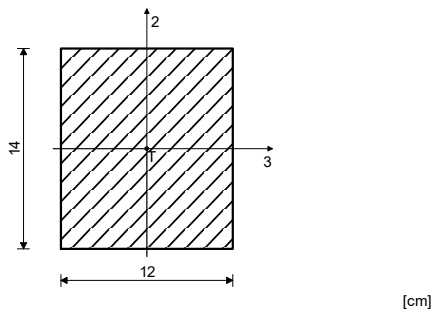
PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA (osa 2+)

Modulo elastičnosti	$E_{\parallel} =$	10000 MPa
Modulo klizanja	$G =$	500.00 MPa
Korekcionni koeficijent modula elastičnosti (vlažnost)	$K_r =$	0.850
Odnos širine i visine preseka	$b/h =$	0.625
Napon od momenta savijanja	$\sigma_m =$	1.678 MPa
Maksimalni razmak bočnih pridržajnih tačaka	$a_{max} =$	89.100 m



ŠTAP 2762-441

Masivno drvo, Četinari, Klasa II, Vlažnost 18%
JUS U.C9.200 i 300

**FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA**

17. $\gamma=0.33$	16. $\gamma=0.33$	9. $\gamma=0.32$
13. $\gamma=0.32$	8. $\gamma=0.32$	12. $\gamma=0.32$
15. $\gamma=0.11$	14. $\gamma=0.11$	7. $\gamma=0.10$
11. $\gamma=0.10$	6. $\gamma=0.10$	10. $\gamma=0.10$

KONTROLA NORMALNIH I SMIČUĆIH NAPONA
(slučaj opterećenja 17, kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	1.616 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 2	T2 =	2.466 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 3	T3 =	-0.115 kN
Moment savijanja oko ose 2	M2 ≈	0.000 kNm
Moment savijanja oko ose 3	M3 =	1.257 kNm

KONTROLA NAPONA - SAVIJANJE

Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	Ko =	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	Kd =	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	Ki =	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	Kf2 =	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent(Ko·Kd·Ki·Kf2)	K =	1.000
Dozvoljeni normalni napon savijanja	σ_{md} =	10.000 MPa
Redukovani dozvoljeni normalni napon savijanja	σ_{md}' =	10.000 MPa
Otporni moment	W3 =	392.00 cm ³
Normalni napon savijanja oko ose 3	σ_{m3} =	3.206 MPa

$$\sigma_{m3} \leq \sigma_{md}' \quad (3.206 \leq 10.000)$$

Iskorišćenje preseka je 32.1%

KONTROLA NAPONA - ZATEZANJE

Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	Ko =	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	Kd =	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	Ki =	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	Kf2 =	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent(Ko·Kd·Ki·Kf2)	K =	1.000
Dozvoljeni napon podužnog zatezanja	σ_{td} =	8.500 MPa
Redukovani dozvoljeni napon podužnog zatezanja	σ_{td}' =	8.500 MPa
Površina poprečnog preseka	A =	168.00 cm ²
Normalni napon podužnog zatezanja	$\sigma_{t }$ =	0.096 MPa

$$\sigma_{t||} \leq \sigma_{td}' \quad (0.096 \leq 8.500)$$

Iskorišćenje preseka je 1.1%

Superpozicija normalnih podužnih napona

$$\sigma_{m||} / \sigma_{md}' + \sigma_{t||} / \sigma_{td}' \leq 1 \quad (0.332 \leq 1)$$

Iskorišćenje preseka je 33.2%

KONTROLA NAPONA - SMICANJE

Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	Ko =	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	Kd =	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	Ki =	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	Kf1 =	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent(Ko·Kd·Ki·Kf1)	K =	1.000
Dozvoljeni napon smicanja od poprečne sile	$\tau_{m d}$ =	0.900 MPa
Redukovani dozvoljeni napon smicanja od poprečne sile	$\tau_{m d}'$ =	0.900 MPa
Površina poprečnog preseka	A =	168.00 cm ²
Stvarni napon smicanja(osa 2)	$\tau_{m 2}$ =	0.220 MPa
Stvarni napon smicanja(osa 3)	$\tau_{m 3}$ =	0.010 MPa
Superponirani napon smicanja	$\tau_{m }$ =	0.220 MPa

$$\tau_{m||} \leq \tau_{m||d}' \quad (0.220 \leq 0.900)$$

Iskorišćenje preseka je 24.5%

PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA (osa 2-)

Modulo elastičnosti	E =	10000 MPa
Modulo klizanja	G =	500.00 MPa
Korekcionni koeficijent modula elastičnosti (vlažnost)	Kr =	0.850
Odnos širine i visine preseka	b/h =	0.857
Napon od momenta savijanja	σ_m =	3.206 MPa
Koeficijent izvijanja oko ose 2	ω_2 =	1.000
Napon od sile zatezanja	σ_n =	0.096 MPa

Ukupni napon	$\sigma =$	3.110 MPa
Maksimalni razmak bočnih pridržajnih tačaka	a max =	106.71 m

PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA
(slučaj opterećenja 16, na 112.4 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	N =	4.499 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 2	T2 ≈	0.000 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 3	T3 =	-0.243 kN
Momenat savijanja oko ose 2	M2 ≈	0.000 kNm
Momenat savijanja oko ose 3	M3 =	-0.517 kNm

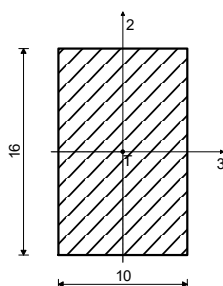
PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA (osa 2+)

Moduo elastičnosti	$E_{ } =$	10000 MPa
Moduo klizanja	G =	500.00 MPa
Korekcionni koeficijent modula elastičnosti (vlažnost)		

Odnos širine i visine preseka	b/h =	0.857
Napon od momenta savijanja	$\sigma_m =$	1.319 MPa
Koeficijent izvijanja oko ose 2	$\omega_2 =$	1.000
Napon od sile zatezanja	$\sigma_n =$	0.268 MPa
Ukupni napon	$\sigma =$	1.051 MPa
Maksimalni razmak bočnih pridržajnih tačaka	a max =	315.80 m

ŠTAP 4-3349

Masivno drvo, Četinari, Klasa II, Vlažnost 18%
JUS U.C9.200 i 300



[cm]

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

13. $\gamma=0.58$	9. $\gamma=0.57$	17. $\gamma=0.57$
12. $\gamma=0.56$	16. $\gamma=0.56$	8. $\gamma=0.56$
11. $\gamma=0.28$	15. $\gamma=0.28$	7. $\gamma=0.28$
10. $\gamma=0.27$	14. $\gamma=0.26$	6. $\gamma=0.26$

KONTROLA NORMALNIH NAPONA

(slučaj opterećenja 17, kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	18.648 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 2	T2 =	5.523 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 3	T3 =	-0.178 kN
Momenat savijanja oko ose 2	M2 ≈	0.000 kNm
Momenat savijanja oko ose 3	M3 =	1.533 kNm

KONTROLA NAPONA - SAVIJANJE

Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	$K_o =$	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	$K_d =$	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	$K_i =$	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	$K_{f2} =$	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent($K_o \cdot K_d \cdot K_i \cdot K_{f2}$)	K =	1.000
Dozvoljeni normalni napon savijanja	$\sigma_{md} =$	10.000 MPa
Redukovani dozvoljeni normalni napon savijanja	$\sigma_{md}' =$	10.000 MPa

Otporni moment	W3 =	426.67 cm ³
Normalni napon savijanja oko ose 3	$\sigma_{m3} =$	3.594 MPa

$$\sigma_{m3} \leq \sigma_{md}' \quad (3.594 \leq 10.000)$$

Iskorišćenje preseka je 35.9%

KONTROLA NAPONA - ZATEZANJE

Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	$K_o =$	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	$K_d =$	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	$K_i =$	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	$K_{f2} =$	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent($K_o \cdot K_d \cdot K_i \cdot K_{f2}$)	K =	1.000
Dozvoljeni napon podužnog zatezanja	$\sigma_{td} =$	8.500 MPa
Redukovani dozvoljeni napon podužnog zatezanja	$\sigma_{td}' =$	8.500 MPa

Površina poprečnog preseka	A =	160.00 cm ²
Normalni napon podužnog zatezanja	$\sigma_t =$	1.166 MPa

$$\sigma_t \leq \sigma_{td}' \quad (1.166 \leq 8.500)$$

Iskorišćenje preseka je 13.7%

Superpozicija normalnih podužnih napona

$$\sigma_m / \sigma_{md}' + \sigma_t / \sigma_{td}' \leq 1 \quad (0.496 \leq 1)$$

Iskorišćenje preseka je 49.6%

KONTROLA SMIČUĆIH NAPONA

(slučaj opterećenja 13, kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	18.461 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 2	T2 =	5.534 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 3	T3 =	-0.202 kN
Momenat savijanja oko ose 2	M2 ≈	0.000 kNm
Momenat savijanja oko ose 3	M3 =	1.534 kNm

KONTROLA NAPONA - SMICANJE

Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	Ko =	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	Kd =	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	Ki =	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	Kf1 =	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent(Ko·Kd·Ki·Kf1)	K =	1.000
Dozvoljeni napon smicanja od poprečne sile	$\tau_m \parallel d$ =	0.900 MPa
Redukovani dozvoljeni napon smicanja od poprečne sile	$\tau_m \parallel d'$ =	0.900 MPa
Površina poprečnog preseka	A =	160.00 cm ²
Stvarni napon smicanja(osa 2)	$\tau_m \parallel 2$ =	0.519 MPa
Stvarni napon smicanja(osa 3)	$\tau_m \parallel 3$ =	0.019 MPa
Superponirani napon smicanja	$\tau_m \parallel$ =	0.519 MPa

$$\tau_m \parallel \leq \tau_m \parallel d' \quad (0.519 \leq 0.900)$$

Iskorišćenje preseka je 57.7%

PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA (osa 2-)

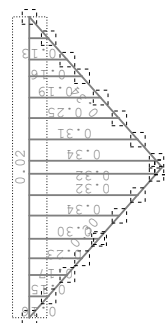
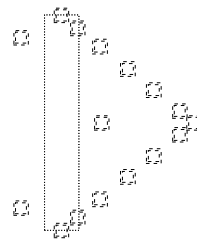
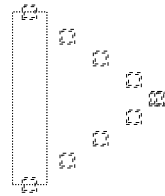
Modulo elastičnosti	E \parallel =	10000 MPa
Modulo klizanja	G =	500.00 MPa
Korekcionni koeficijent modula elastičnosti (vlažnost)	Kr =	0.850
Odnos širine i visine preseka	b/h =	0.625
Napon od momenta savijanja	σ_m =	3.596 MPa
Koeficijent izvijanja oko ose 2	ω_2 =	1.000
Napon od sile zatezanja	σ_n =	1.154 MPa
Ukupni napon	σ =	2.442 MPa
Maksimalni razmak bočnih pridržajnih tačaka	a max =	61.229 m

PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA (slučaj opterećenja 12, na 384.4 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	N =	2.140 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 2	T2 =	-1.821 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 3	T3 =	0.305 kN
Momenat savijanja oko ose 2	M2 ≈	0.000 kNm
Momenat savijanja oko ose 3	M3 =	-0.875 kNm

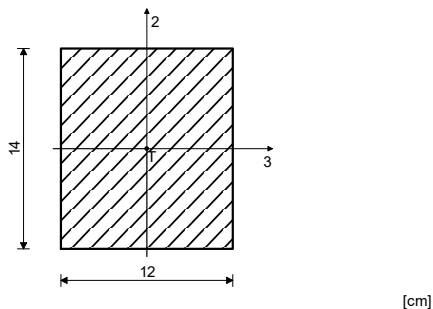
PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA (osa 2+)

Modulo elastičnosti	E \parallel =	10000 MPa
Modulo klizanja	G =	500.00 MPa
Korekcionni koeficijent modula elastičnosti (vlažnost)	Kr =	0.850
Odnos širine i visine preseka	b/h =	0.625
Napon od momenta savijanja	σ_m =	2.050 MPa
Koeficijent izvijanja oko ose 2	ω_2 =	1.000
Napon od sile zatezanja	σ_n =	0.134 MPa
Ukupni napon	σ =	1.916 MPa
Maksimalni razmak bočnih pridržajnih tačaka	a max =	78.009 m



ŠTAP 8548-9305

Masivno drvo, Četinari, Klasa II, Vlažnost 18%
JUS U.C9.200 i 300

**FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA**

9. $\gamma=0.57$	13. $\gamma=0.56$	8. $\gamma=0.56$
12. $\gamma=0.56$	17. $\gamma=0.56$	16. $\gamma=0.55$
7. $\gamma=0.17$	11. $\gamma=0.17$	6. $\gamma=0.17$
10. $\gamma=0.17$	15. $\gamma=0.17$	14. $\gamma=0.16$

KONTROLA NORMALNIH I SMIČUĆIH NAPONA
(slučaj opterećenja 9, kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-6.908 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 2	T2 =	3.017 kN
Momenat savijanja oko ose 3	M3 =	1.814 kNm

KONTROLA NAPONA - SAVIJANJE

Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	Ko =	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	Kd =	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	Ki =	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	Kf2 =	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent($Ko \cdot Kd \cdot Ki \cdot Kf2$)	K =	1.000
Dozvoljeni normalni napon savijanja	σ_{md} =	10.000 MPa
Redukovani dozvoljeni normalni napon savijanja	σ_{md}' =	10.000 MPa
Otporni moment	W3 =	392.00 cm ³
Normalni napon savijanja oko ose 3	σ_{m3} =	4.628 MPa

$$\sigma_{m3} \leq \sigma_{md}' \quad (4.628 \leq 10.000)$$

Iskorišćenje preseka je 46.3%

PRORAČUN VITKOSTI

Dužina izvijanja oko ose 3	Lk3 =	2.829 m
Poluprečnik inercije oko ose 3	i3 =	0.040 m
Vitkost štapa oko ose 3	λ_3 =	69.995
Dužina izvijanja oko ose 2	Lk2 =	2.829 m
Poluprečnik inercije oko ose 2	i2 =	0.035 m
Vitkost štapa oko ose 2	λ_2 =	81.660
Kritična vitkost štapa	λ_k =	81.660 m
Granična vitkost - glavni element konstrukcije (tačno Lk)	λ_{max} =	150.00

$$\lambda_k \leq \lambda_{max} \quad (81.660 \leq 150.000)$$

Uslov je ispunjen.

KONTROLA NAPONA - PRITISAK

Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	Ko =	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	Kd =	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	Ki =	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	Kf1 =	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent($Ko \cdot Kd \cdot Ki \cdot Kf1$)	K =	1.000
Dozvoljeni napon podužnog pritiska	$\sigma_{c d}$ =	8.500 MPa
Redukovani dozvoljeni napon podužnog pritiska	$\sigma_{c d}'$ =	8.500 MPa
Površina poprečnog preseka	A =	168.00 cm ²
Koeficijent izvijanja	ω =	2.151
Normalni napon podužnog pritiska	$\sigma_c $ =	0.884 MPa

$$\sigma_c || \leq \sigma_{c||d}' \quad (0.884 \leq 8.500)$$

Iskorišćenje preseka je 10.4%

Superpozicija normalnih podužnih napona

$$\sigma_m / \sigma_{md}' + \sigma_c || / \sigma_{c||d}' \leq 1 \quad (0.567 \leq 1)$$

Iskorišćenje preseka je 56.7%

KONTROLA NAPONA - SMICANJE

Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	Ko =	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	Kd =	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	Ki =	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	Kf1 =	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent($Ko \cdot Kd \cdot Ki \cdot Kf1$)	K =	1.000
Dozvoljeni napon smicanja od poprečne sile	$\tau_{m d}$ =	0.900 MPa
Redukovani dozvoljeni napon smicanja od poprečne sile	$\tau_{m d}'$ =	0.900 MPa
Površina poprečnog preseka	A =	168.00 cm ²
Stvarni napon smicanja(osa 2)	$\tau_{m 2}$ =	0.269 MPa

$$\tau_m \parallel \leq \tau_m \parallel d' (0.269 \leq 0.900)$$

Iskorišćenje preseka je 29.9%

PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA (osa 2-)	
Moduo elastičnosti	$E \parallel = 10000 \text{ MPa}$
Moduo klizanja	$G = 500.00 \text{ MPa}$
Korekcionni koeficijent modula elastičnosti (vlažnost)	
	$K_r = 0.850$
Odnos širine i visine preseka	$b/h = 0.857$
Napon od momenta savijanja	$\sigma_m = 4.628 \text{ MPa}$
Koeficijent izvijanja oko ose 2	$\omega_2 = 2.151$
Napon od sile pritiska	$\sigma_n = 0.411 \text{ MPa}$
Ukupni napon	$\sigma = 5.512 \text{ MPa}$
Maksimalni razmak bočnih pridržajnih tačaka	$a_{\max} = 60.202 \text{ m}$

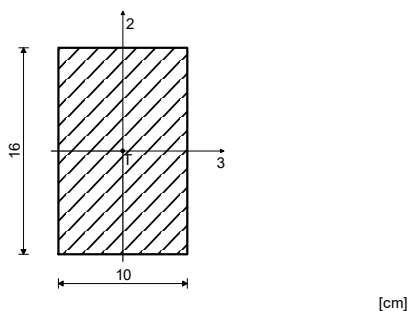
PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA
(slučaj opterećenja 9, na 116.2 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	$N = -6.840 \text{ kN}$
Transverzalna sila u pravcu ose 2	$T_2 = -0.157 \text{ kN}$
Transverzalna sila u pravcu ose 3	$T_3 \approx 0.000 \text{ kN}$
Momenat savijanja oko ose 3	$M_3 = -0.727 \text{ kNm}$

PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA (osa 2+)	
Moduo elastičnosti	$E \parallel = 10000 \text{ MPa}$
Moduo klizanja	$G = 500.00 \text{ MPa}$
Korekcionni koeficijent modula elastičnosti (vlažnost)	
	$K_r = 0.850$
Odnos širine i visine preseka	$b/h = 0.857$
Napon od momenta savijanja	$\sigma_m = 1.856 \text{ MPa}$
Koeficijent izvijanja oko ose 2	$\omega_2 = 2.151$
Napon od sile pritiska	$\sigma_n = 0.407 \text{ MPa}$
Ukupni napon	$\sigma = 2.732 \text{ MPa}$
Maksimalni razmak bočnih pridržajnih tačaka	$a_{\max} = 121.48 \text{ m}$

ŠTAP 8954-7585

Masivno drvo, Četinari, Klasa II, Vlažnost 18%
JUS U.C9.200 i 300



FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

12. $\gamma=0.30$	8. $\gamma=0.30$	16. $\gamma=0.29$
13. $\gamma=0.29$	9. $\gamma=0.29$	17. $\gamma=0.28$
15. $\gamma=0.15$	11. $\gamma=0.15$	7. $\gamma=0.15$
14. $\gamma=0.13$	10. $\gamma=0.13$	6. $\gamma=0.13$

KONTROLA NORMALNIH NAPONA

(slučaj opterećenja 12, početak štapa)

Transverzalna sila u pravcu ose 2	$T_2 = -0.477 \text{ kN}$
Transverzalna sila u pravcu ose 3	$T_3 = 1.882 \text{ kN}$
Momenat savijanja oko ose 2	$M_2 = 0.304 \text{ kNm}$
Momenat savijanja oko ose 3	$M_3 = 0.799 \text{ kNm}$

KONTROLA NAPONA - SAVIJANJE

Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	$K_o = 1.000$
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	$K_d = 1.000$
Korekcionni koeficijent (izloženost)	$K_i = 1.000$
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	$K_{f2} = 1.000$
Ukupni korekcionni koeficijent ($K_o \cdot K_d \cdot K_i \cdot K_{f2}$)	$K = 1.000$
Dozvoljeni normalni napon savijanja	$\sigma_{md} = 10.000 \text{ MPa}$
Redukovani dozvoljeni normalni napon savijanja	$\sigma_{md}' = 10.000 \text{ MPa}$
Otporni moment	$W_2 = 266.67 \text{ cm}^3$
Normalni napon savijanja oko ose 2	$\sigma_{m2} = 1.139 \text{ MPa}$
Otporni moment	$W_3 = 426.67 \text{ cm}^3$
Normalni napon savijanja oko ose 3	$\sigma_{m3} = 1.873 \text{ MPa}$
Maksimalni normalni napon savijanja	$\sigma_m = 3.012 \text{ MPa}$

$$\sigma_m \leq \sigma_{md}' (3.012 \leq 10.000)$$

Iskorišćenje preseka je 30.1%

PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA (osa 2-)	
Moduo elastičnosti	$E \parallel = 10000 \text{ MPa}$
Moduo klizanja	$G = 500.00 \text{ MPa}$
Korekcionni koeficijent modula elastičnosti (vlažnost)	
	$K_r = 0.850$
Odnos širine i visine preseka	$b/h = 0.625$
Napon od momenta savijanja	$\sigma_m = 1.873 \text{ MPa}$
Maksimalni razmak bočnih pridržajnih tačaka	$a_{\max} = 79.811 \text{ m}$

KONTROLA SMIČUĆIH NAPONA
(slučaj opterećenja 12, na 133.1 cm od početka štapa)

Transverzalna sila u pravcu ose 2	T2 =	2.513 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 3	T3 ≈	0.000 kN

KONTROLA NAPONA - SMICANJE

Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	Ko =	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	Kd =	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	Ki =	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	Kf1 =	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent(Ko·Kd·Ki·Kf1)	K =	1.000
Dozvoljeni napon smicanja od poprečne sile	$\tau_{m d}$ =	0.900 MPa
Redukovani dozvoljeni napon smicanja od poprečne sile	$\tau_{m d'}$ =	0.900 MPa
Površina poprečnog preseka	A =	160.00 cm ²
Stvarni napon smicanja(osa 2)	$\tau_{m 2}$ =	0.236 MPa

$$\tau_{m||} \leq \tau_{m||d'} \quad (0.236 \leq 0.900)$$

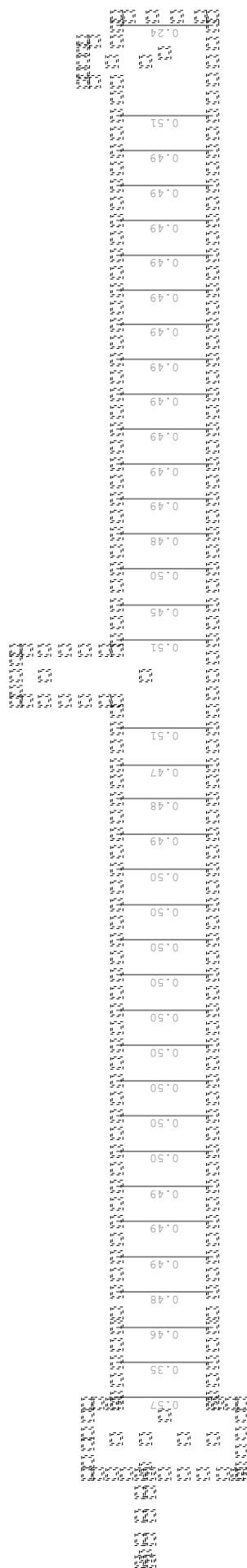
Iskorišćenje preseka je 26.2%

PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA
(slučaj opterećenja 12, na 116.0 cm od početka štapa)

Transverzalna sila u pravcu ose 2	T2 =	2.500 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 3	T3 ≈	0.000 kN
Momenat savijanja oko ose 2	M2 ≈	0.000 kNm
Momenat savijanja oko ose 3	M3 =	-0.919 kNm

PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA (osa 2+)

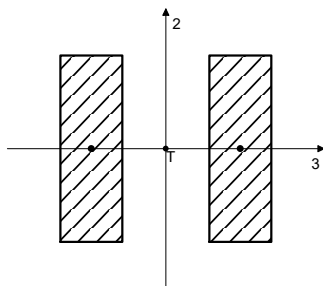
Modulo elastičnosti	E =	10000 MPa
Modulo klizanja	G =	500.00 MPa
Korekcionni koeficijent modula elastičnosti (vlažnost)	Kr =	0.850
Odnos širine i visine preseka	b/h =	0.625
Napon od momenta savijanja	σ_m =	2.153 MPa
Maksimalni razmak bočnih pridržajnih tačaka	a max =	69.424 m



Nivo: [4.65 m]
 Kontrola stabilnosti

ŠTAP 17077-18672

Masivno drvo, Četinari, Klasa II, Vlažnost 18%
JUS U.C9.200 i 300

**FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA**

17. $\gamma=0.50$	16. $\gamma=0.49$	9. $\gamma=0.47$
13. $\gamma=0.47$	12. $\gamma=0.47$	8. $\gamma=0.47$
15. $\gamma=0.19$	14. $\gamma=0.19$	7. $\gamma=0.17$
11. $\gamma=0.17$	10. $\gamma=0.17$	6. $\gamma=0.17$

R.br.	Naziv	$\Delta 3(\text{mm})$	$\Delta 2(\text{mm})$	ugao
1.	b/d=5/15	60.0	0.0	0.0
2.	b/d=5/15	-60.0	0.0	0.0

KONTROLA NORMALNIH NAPONA

(slučaj opterećenja 17, kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-23.009 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 2	T2 =	0.180 kN
Momenat savijanja oko ose 3	M3 =	0.330 kNm

KONTROLA NAPONA - SAVIJANJE

Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	Ko =	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	Kd =	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	Ki =	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	Kf2 =	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent(Ko·Kd·Ki·Kf2)	K =	1.000
Dozvoljeni normalni napon savijanja	σ_{md} =	10.000 MPa
Redukovani dozvoljeni normalni napon savijanja	σ_{md}' =	10.000 MPa
Otporni moment	W3 =	375.00 cm ³
Normalni napon savijanja oko ose 3	σ_{m3} =	0.879 MPa

$$\sigma_{m3} \leq \sigma_{md}' \quad (0.879 \leq 10.000)$$

Iskorišćenje preseka je 8.8%

PRORAČUN VITKOSTI

Dužina izvijanja oko ose 3	Lk3 =	3.624 m
Poluprečnik inercije oko ose 3	i3 =	0.043 m
Vitkost štapa oko ose 3	λ_3 =	83.685

Dužina izvijanja oko ose 2	Lk2 =	3.624 m
Poluprečnik inercije oko ose 2	i2 =	0.062 m
Vitkost štapa oko ose 2	λ_2 =	58.720

Osa 2 je nematerijalna osa		
Razmak elemenata veze	i1 =	0.500 m
Poluprečnik inercije samostalnog elementa	i1 =	0.014 m
Lokalna vitkost samostalnog elementa	λ_1 =	34.641
Broj samostalnih elemenata upravno na osu 2	m =	2.000
Korekcionni koeficijent veze	K =	1.000
Referentna vitkost štapa oko ose 2	λ_{2r} =	68.176

Kritična vitkost štapa	λ_k =	83.685 m
Granična vitkost - glavni element konstrukcije (približno Lk)	λ_{max} =	120.00

$$\lambda_k \leq \lambda_{max} \quad (83.685 \leq 120.000)$$

Uslov je ispunjen.

KONTROLA NAPONA - PRITISAK

Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	Ko =	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	Kd =	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	Ki =	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	Kf1 =	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent(Ko·Kd·Ki·Kf1)	K =	1.000
Dozvoljeni napon podužnog pritiska	$\sigma_{c d}$ =	8.500 MPa
Redukovani dozvoljeni napon podužnog pritiska	$\sigma_{c d}'$ =	8.500 MPa
Površina poprečnog preseka	A =	150.00 cm ²
Koeficijent izvijanja	ω =	2.259
Normalni napon podužnog pritiska	$\sigma_{c }$ =	3.465 MPa

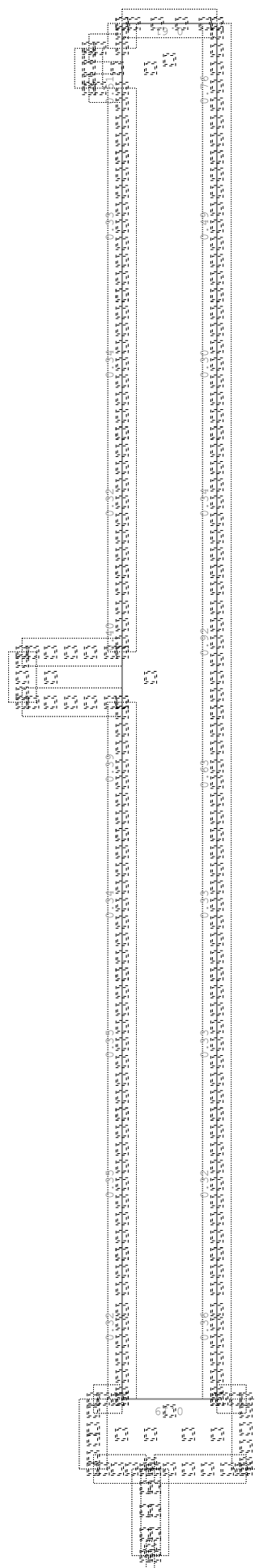
$$\sigma_{c||} \leq \sigma_{c||d}' \quad (3.465 \leq 8.500)$$

Iskorišćenje preseka je 40.8%

Superpozicija normalnih podužnih napona

$$\sigma_m / \sigma_{md}' + \sigma_{c||} / \sigma_{c||d}' \leq 1 \quad (0.496 \leq 1)$$

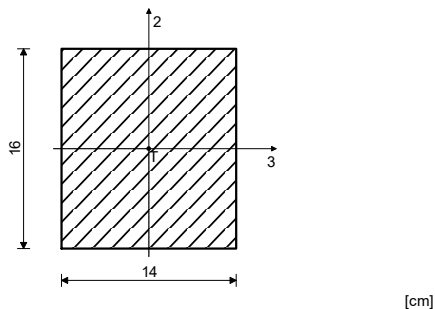
Iskorišćenje preseka je 49.6%



Nivo: [4.65 m]
Kontrola stabilnosti

ŠTAP 19290-21625

Masivno drvo, Četinari, Klasa II, Vlažnost 18%
JUS U.C9.200 i 300

**FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA**

16. $\gamma=0.92$	17. $\gamma=0.89$	8. $\gamma=0.89$
12. $\gamma=0.89$	9. $\gamma=0.85$	13. $\gamma=0.85$
7. $\gamma=0.21$	11. $\gamma=0.21$	15. $\gamma=0.20$
6. $\gamma=0.18$	10. $\gamma=0.18$	14. $\gamma=0.18$

KONTROLA NORMALNIH I SMIČUĆIH NAPONA

(slučaj opterećenja 16, početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-3.073 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 2	T2 =	-6.415 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 3	T3 =	1.923 kN
Moment savijanja oko ose 2	M2 =	1.113 kNm
Moment savijanja oko ose 3	M3 =	3.668 kNm

KONTROLA NAPONA - SAVIJANJE

Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	Ko =	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	Kd =	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	Ki =	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	Kf2 =	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent(Ko·Kd·Ki·Kf2)	K =	1.000
Dozvoljeni normalni napon savijanja	σ_{md} =	10.000 MPa
Redukovani dozvoljeni normalni napon savijanja	σ_{md}' =	10.000 MPa
Otporni moment	W2 =	522.67 cm ³
Normalni napon savijanja oko ose 2	σ_{m2} =	2.129 MPa
Otporni moment	W3 =	597.33 cm ³
Normalni napon savijanja oko ose 3	σ_{m3} =	6.140 MPa
Maksimalni normalni napon savijanja	σ_m =	8.269 MPa

$$\sigma_m \leq \sigma_{md}' \quad (8.269 \leq 10.000)$$

Iskorišćenje preseka je 82.7%

PRORAČUN VITKOSTI

Dužina izvijanja oko ose 3	Lk3 =	5.385 m
Poluprečnik inercije oko ose 3	i3 =	0.046 m
Vitkost štapa oko ose 3	λ_3 =	116.59
Dužina izvijanja oko ose 2	Lk2 =	5.385 m
Poluprečnik inercije oko ose 2	i2 =	0.040 m
Vitkost štapa oko ose 2	λ_2 =	133.24
Kritična vitkost štapa	λ_k =	133.24 m
Granična vitkost - glavni element konstrukcije (tačno Lk)	λ_{max} =	150.00

$$\lambda_k \leq \lambda_{max} \quad (133.245 \leq 150.000)$$

Uslov je ispunjen.

KONTROLA NAPONA - PRITISAK

Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	Ko =	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	Kd =	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	Ki =	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	Kf1 =	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent(Ko·Kd·Ki·Kf1)	K =	1.000
Dozvoljeni napon podužnog pritiska	σ_{cd} =	8.500 MPa
Redukovani dozvoljeni napon podužnog pritiska	σ_{cd}' =	8.500 MPa
Površina poprečnog preseka	A =	224.00 cm ²
Koeficijent izvijanja	ω =	5.727
Normalni napon podužnog pritiska	$\sigma_{c }$ =	0.786 MPa

$$\sigma_{c||} \leq \sigma_{cd}' \quad (0.786 \leq 8.500)$$

Iskorišćenje preseka je 9.2%

Superpozicija normalnih podužnih napona

$$\sigma_m / \sigma_{md}' + \sigma_{c||} / \sigma_{cd}' \leq 1 \quad (0.919 \leq 1)$$

Iskorišćenje preseka je 91.9%

KONTROLA NAPONA - SMICANJE

Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	Ko =	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	Kd =	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	Ki =	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	Kf1 =	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent(Ko·Kd·Ki·Kf1)	K =	1.000

Dozvoljeni napon smicanja od poprečne sile	$\tau_{\parallel d} =$	0.900 MPa
Redukovani dozvoljeni napon smicanja od poprečne sile	$\tau_{\parallel d'} =$	0.900 MPa
Površina poprečnog preseka	A =	224.00 cm ²
Stvarni napon smicanja(osa 2)	$\tau_{\parallel 2} =$	0.430 MPa
Stvarni napon smicanja(osa 3)	$\tau_{\parallel 3} =$	0.129 MPa
Superponirani napon smicanja	$\tau_{\parallel} =$	0.448 MPa

$$\tau_{\parallel} \leq \tau_{\parallel d'} \quad (0.448 \leq 0.900)$$

Iskorišćenje preseka je 49.8%

PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA (osa 2-)	
Modulo elastičnosti	$E_{\parallel} =$ 10000 MPa
Modulo klizanja	G = 500.00 MPa
Korekcionni koeficijent modula elastičnosti (vlažnost)	Kr = 0.850
Odnos širine i visine preseka	b/h = 0.875
Napon od momenta savijanja	$\sigma_m =$ 6.140 MPa
Koeficijent izvijanja oko ose 2	$\omega_2 =$ 5.727
Napon od sile pritiska	$\sigma_n =$ 0.137 MPa
Ukupni napon	$\sigma =$ 6.926 MPa
Maksimalni razmak bočnih pridržajnih tačaka	a max = 60.166 m

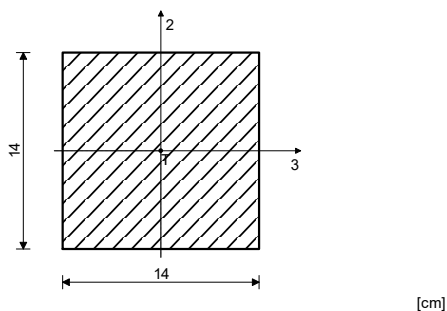
PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA
(slučaj opterećenja 17, na 133.7 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	N =	-3.003 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 2	T2 =	-2.164 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 3	T3 =	0.457 kN
Momenat savijanja oko ose 2	M2 =	-0.653 kNm
Momenat savijanja oko ose 3	M3 =	-2.109 kNm

PRORAČUN MAKSIMALNOG RAZMAKA BOČNO PRIDRŽAJNIH TAČAKA (osa 2+)	
Modulo elastičnosti	$E_{\parallel} =$ 10000 MPa
Modulo klizanja	G = 500.00 MPa
Korekcionni koeficijent modula elastičnosti (vlažnost)	Kr = 0.850
Odnos širine i visine preseka	b/h = 0.875
Napon od momenta savijanja	$\sigma_m =$ 3.531 MPa
Koeficijent izvijanja oko ose 2	$\omega_2 =$ 5.727
Napon od sile pritiska	$\sigma_n =$ 0.134 MPa
Ukupni napon	$\sigma =$ 4.299 MPa
Maksimalni razmak bočnih pridržajnih tačaka	a max = 96.935 m

ŠTAP 19290-18806

Masivno drvo, Četinari, Klasa II, Vlažnost 18%
JUS U.C9.200 i 300



FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

17. $\gamma=0.53$	9. $\gamma=0.53$	13. $\gamma=0.53$
16. $\gamma=0.51$	8. $\gamma=0.51$	12. $\gamma=0.51$
7. $\gamma=0.26$	11. $\gamma=0.25$	15. $\gamma=0.25$
14. $\gamma=0.23$	6. $\gamma=0.23$	10. $\gamma=0.22$

KONTROLA NORMALNIH NAPONA
(slučaj opterećenja 17, početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-16.078 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 2	T2 =	-0.795 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 3	T3 =	-1.592 kN
Momenat savijanja oko ose 2	M2 =	-1.253 kNm
Momenat savijanja oko ose 3	M3 =	0.713 kNm

KONTROLA NAPONA - SAVIJANJE	
Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	Ko = 1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	Kd = 1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	Ki = 1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	Kf2 = 1.000
Ukupni korekcionni koeficijent(Ko·Kd·Ki·Kf2)	K = 1.000
Dozvoljeni normalni napon savijanja	$\sigma_{md} =$ 10.000 MPa
Redukovani dozvoljeni normalni napon savijanja	$\sigma_{md'} =$ 10.000 MPa
Otporni moment	W2 = 457.33 cm ³
Normalni napon savijanja oko ose 2	$\sigma_{m2} =$ 2.740 MPa
Otporni moment	W3 = 457.33 cm ³
Normalni napon savijanja oko ose 3	$\sigma_{m3} =$ 1.558 MPa
Maksimalni normalni napon savijanja	$\sigma_m =$ 4.299 MPa

$$\sigma_m \leq \sigma_{md'} \quad (4.299 \leq 10.000)$$

Iskorišćenje preseka je 43.0%

PRORAČUN VITKOSTI

Dužina izvijanja oko ose 3	Lk3 =	1.150 m
Poluprečnik inercije oko ose 3	i3 =	0.040 m
Vitkost štapa oko ose 3	λ3 =	28.455
Dužina izvijanja oko ose 2	Lk2 =	1.150 m
Poluprečnik inercije oko ose 2	i2 =	0.040 m
Vitkost štapa oko ose 2	λ2 =	28.455
Kritična vitkost štapa	λk =	28.455 m
Granična vitkost - glavni element konstrukcije (približno Lk)	λmax =	120.00

$$\lambda_k \leq \lambda_{\max} (28.455 \leq 120.000)$$

Uslov je ispunjen.

KONTROLA NAPONA - PRITISAK

Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	Ko =	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	Kd =	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	Ki =	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	Kf1 =	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent(Ko·Kd·Ki·Kf1)	K =	1.000
Dovoljeni napon podužnog pritiska	σc d =	8.500 MPa
Redukovani dozvoljeni napon podužnog pritiska	σc d' =	8.500 MPa
Površina poprečnog preseka	A =	196.00 cm2
Koeficijent izvijanja	ω =	1.069
Normalni napon podužnog pritiska	σc =	0.877 MPa

$$\sigma_c || \leq \sigma_c || d' (0.877 \leq 8.500)$$

Iskorišćenje preseka je 10.3%

Superpozicija normalnih podužnih napona

$$\sigma_m / \sigma_{md}' + \sigma_c || / \sigma_c || d' \leq 1 (0.533 \leq 1)$$

Iskorišćenje preseka je 53.3%

KONTROLA SMIČUĆIH NAPONA

(slučaj opterećenja 9, početak štapa)

Transverzalna sila u pravcu ose 2	T2 =	-0.750 kN
Transverzalna sila u pravcu ose 3	T3 =	-1.641 kN

KONTROLA NAPONA - SMICANJE

Korekcionni koeficijent (grupa opterećenja)	Ko =	1.000
Korekcionni koeficijent (trajanje opterećenja)	Kd =	1.000
Korekcionni koeficijent (izloženost)	Ki =	1.000
Korekcionni koeficijent (vlažnost)	Kf1 =	1.000
Ukupni korekcionni koeficijent(Ko·Kd·Ki·Kf1)	K =	1.000
Dovoljeni napon smicanja od poprečne sile	τm d =	0.900 MPa
Redukovani dozvoljeni napon smicanja od poprečne sile	τm d' =	0.900 MPa
Površina poprečnog preseka	A =	196.00 cm2
Stvarni napon smicanja(osa 2)	τm 2 =	0.057 MPa
Stvarni napon smicanja(osa 3)	τm 3 =	0.126 MPa
Superponirani napon smicanja	τm =	0.138 MPa

$$\tau_m || \leq \tau_m || d' (0.138 \leq 0.900)$$

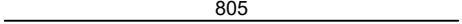
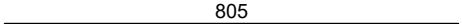

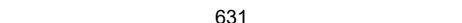

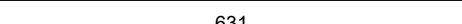
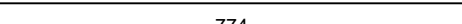
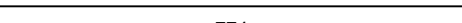

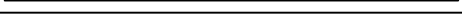
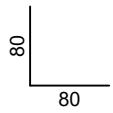
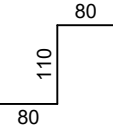

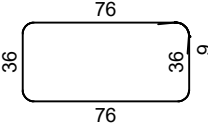
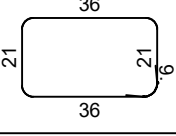
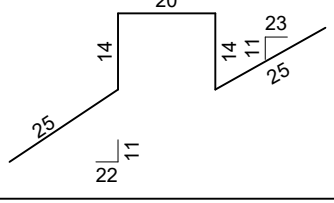
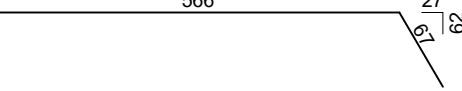

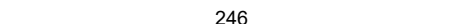
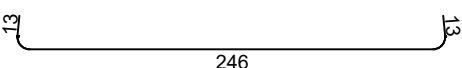
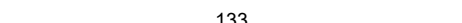
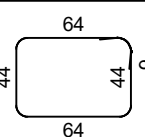
Iskorišćenje preseka je 15.3%

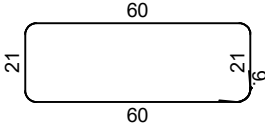
DOO „s2plan“ ROŽAJE

Adresa: Novopazarska br. 9, Rožaje, kontakt: +382 68 764 507

Email: s2plan@outlook.com, Žiro račun: 540-1125248, ERSTE Banka a.d.

7. SPECIFIKACIJA I PLANOVI **SJEČENJA ARMATURE OBJEKTA 3**

Šipke - specifikacija						
ozn.	oblik i mere [cm]	Ø	lg [m]	n [kom]	lg _n [m]	Napomena
Specifikacija armature (1 kom)						
1		12	8.05	24	193.20	
2		10	8.05	4	32.20	
3		12	12.00	96	1152.00	
4		12	6.31	24	151.44	
5		10	12.00	16	192.00	
6		10	6.31	4	25.24	
7		12	7.74	12	92.88	
8		10	7.74	20	154.80	
9		12	9.94	12	119.28	
10		10	9.94	2	19.88	
11		12	1.60	48	76.80	
12		12	2.70	24	64.80	
13		14	7.74	73	565.02	
14		8	2.42	647	1565.74	
15		8	1.32	450	594.00	
16		10	0.98	400	392.00	
17		14	6.33	40	253.20	
18		14	1.65	20	33.00	
19		10	2.46	8	19.68	
20		12	2.72	40	108.80	
21		14	1.33	4	5.32	
22		8	2.34	52	121.68	

Šipke - specifikacija						
ozn.	oblik i mere [cm]	Ø	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Napomena
23		8	1.80	140	252.00	

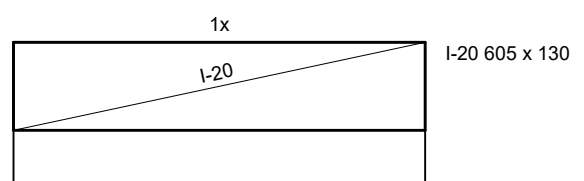
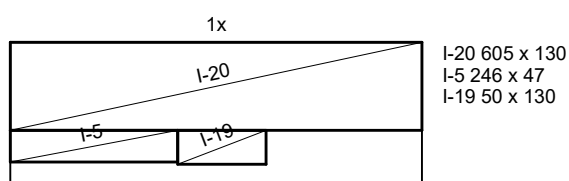
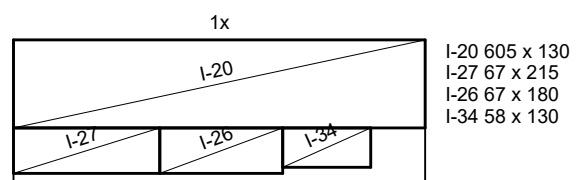
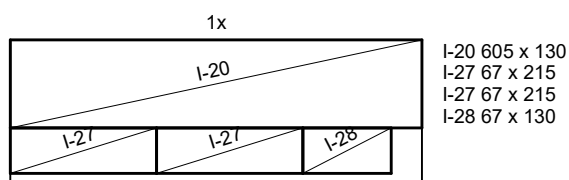
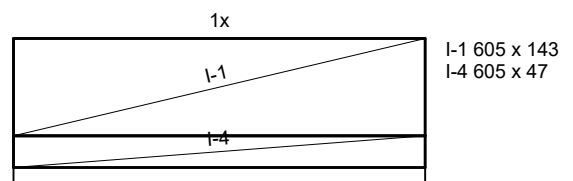
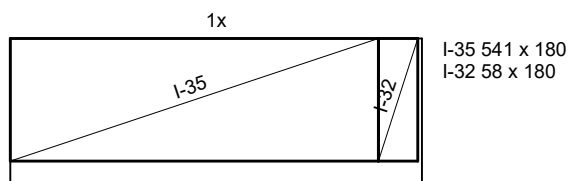
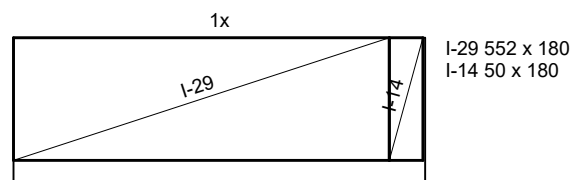
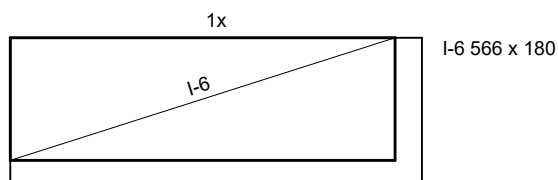
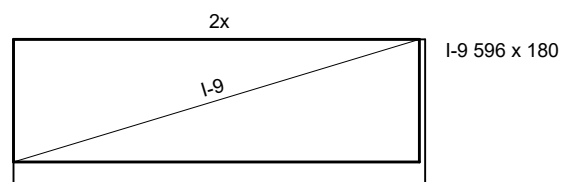
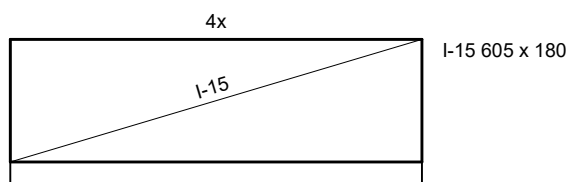
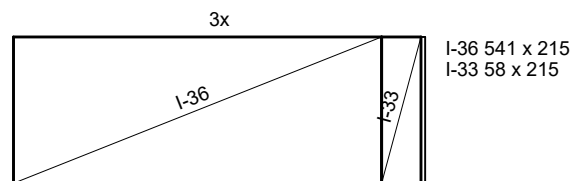
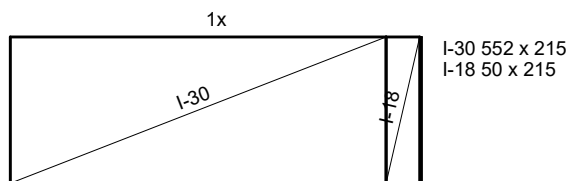
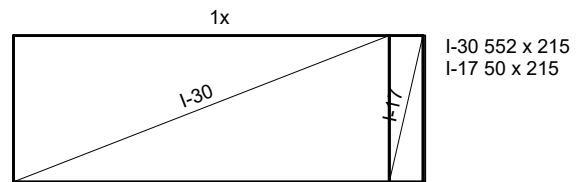
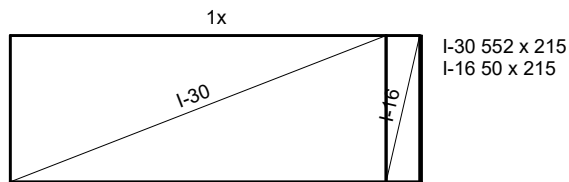
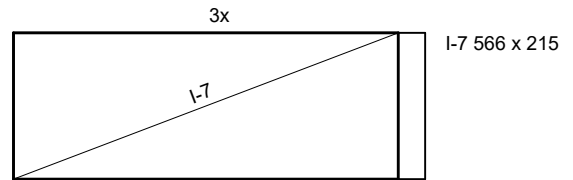
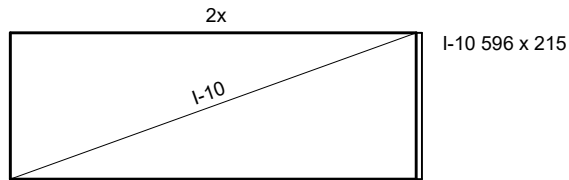
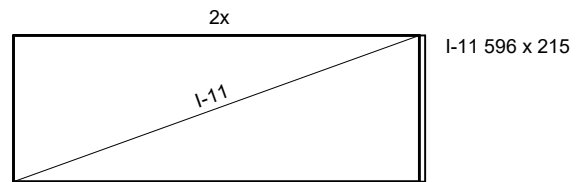
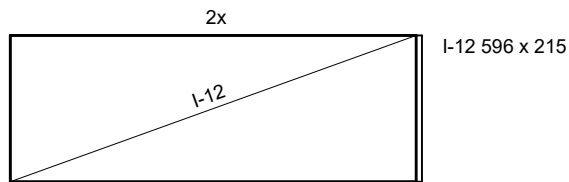
Šipke - rekapitulacija			
Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
RA1			
8	2533.42	0.41	1036.17
10	835.80	0.65	542.43
12	1959.20	0.92	1802.46
14	856.54	1.25	1072.39
Ukupno (RA1)			4453.46
Ukupno			4453.46

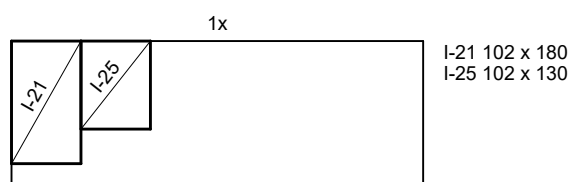
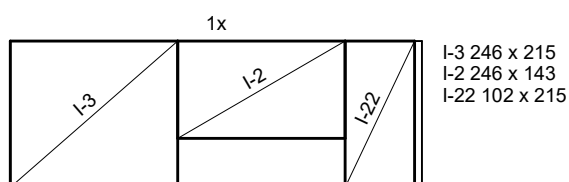
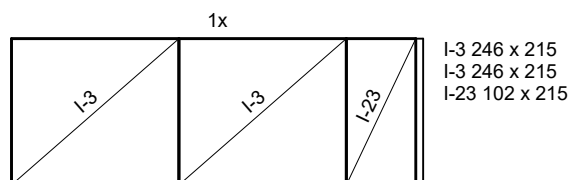
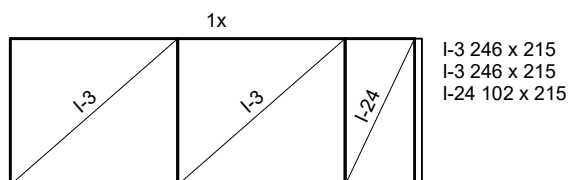
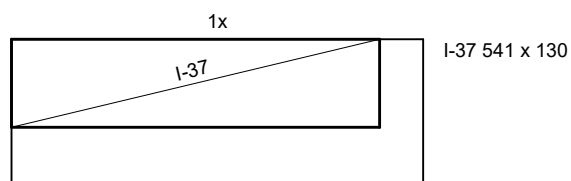
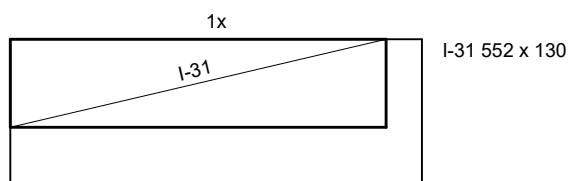
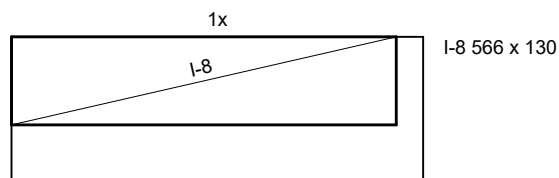
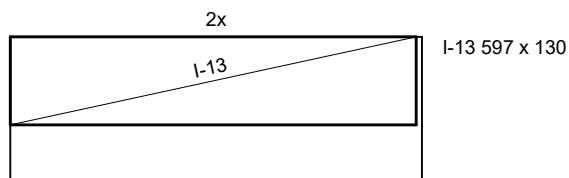
Mreže - specifikacija							
Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Ukupna težina [kg]	Napomena
Specifikacija armature (1 kom)							
I	Q-503	215	605	17	7.90	1746.91	
I-1	Q-503	143	605	1	7.90	68.47	
I-2	Q-503	143	246	1	7.90	27.84	
I-3	Q-503	215	246	5	7.90	208.92	
I-4	Q-503	47	605	1	7.90	22.34	
I-5	Q-503	47	246	1	7.90	9.08	
I-6	Q-503	180	566	1	7.90	80.61	
I-7	Q-503	215	566	3	7.90	288.15	
I-8	Q-503	130	566	1	7.90	57.88	
I-9	Q-503	180	596	2	7.90	170.05	
I-10	Q-503	215	596	2	7.90	202.63	
I-11	Q-503	215	596	2	7.90	202.63	
I-12	Q-503	215	596	2	7.90	202.63	
I-13	Q-503	130	597	2	7.90	122.12	
I-14	Q-503	180	50	1	7.90	7.08	
I-15	Q-503	180	605	4	7.90	344.95	
I-16	Q-503	215	50	1	7.90	8.44	
I-17	Q-503	215	50	1	7.90	8.44	
I-18	Q-503	215	50	1	7.90	8.44	
I-19	Q-503	130	50	1	7.90	5.09	
I-20	Q-503	130	605	4	7.90	247.71	
I-21	Q-503	180	102	1	7.90	14.54	
I-22	Q-503	215	102	1	7.90	17.32	
I-23	Q-503	215	102	1	7.90	17.32	
I-24	Q-503	215	102	1	7.90	17.32	
I-25	Q-503	130	102	1	7.90	10.44	
I-26	Q-503	180	67	1	7.90	9.55	
I-27	Q-503	215	67	3	7.90	34.14	
I-28	Q-503	130	67	1	7.90	6.86	
I-29	Q-503	180	552	1	7.90	78.68	
I-30	Q-503	215	552	3	7.90	281.27	
I-31	Q-503	130	552	1	7.90	56.50	
I-32	Q-503	180	58	1	7.90	8.27	
I-33	Q-503	215	58	3	7.90	29.55	
I-34	Q-503	130	58	1	7.90	5.94	
I-35	Q-503	180	541	1	7.90	77.09	
I-36	Q-503	215	541	3	7.90	275.56	
I-37	Q-503	130	541	1	7.90	55.36	
II	Q-221	215	605	26	3.48	1176.92	
II-1	Q-221	200	605	1	3.48	42.11	
II-2	Q-221	215	528	1	3.48	39.50	
II-3	Q-221	215	346	3	3.48	77.64	
II-4	Q-221	110	346	1	3.48	13.30	

Mreže - specifikacija							
Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Ukupna težina [kg]	Napomena
II-5	Q-221	215	488	1	3.48	36.51	
II-38	Q-221	215	419	2	3.48	62.70	
II-39	Q-221	118	605	2	3.48	49.66	
II-40	Q-221	118	419	2	3.48	34.39	
II-41	Q-221	215	240	2	3.48	35.91	
III	Q-424	215	605	9	6.66	779.67	
III-1	Q-424	174	416	1	6.66	48.27	
III-2	Q-424	174	605	1	6.66	70.20	
III-3	Q-424	215	416	1	6.66	59.57	
III-4	Q-424	215	605	2	6.66	173.26	
III-5	Q-424	215	186	5	6.66	133.09	
III-6	Q-424	139	605	1	6.66	55.89	
III-7	Q-424	139	416	1	6.66	38.43	
III-8	Q-424	214	596	1	6.66	84.76	
III-9	Q-424	215	596	2	6.66	170.70	
III-10	Q-424	166	596	1	6.66	66.10	
III-11	Q-424	215	545	1	6.66	78.04	
IV	R-424	215	605	9	4.08	477.64	
IV-1	R-424	105	605	18	4.08	467.47	
IV-2	R-424	105	411	2	4.08	35.29	
IV-3	R-424	128	411	2	4.08	42.88	
IV-4	R-424	128	605	18	4.08	568.09	
IV-5	R-424	215	227	9	4.08	179.49	
Ukupno						10133.61	

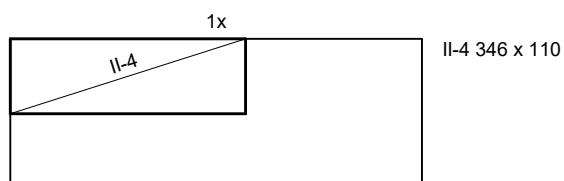
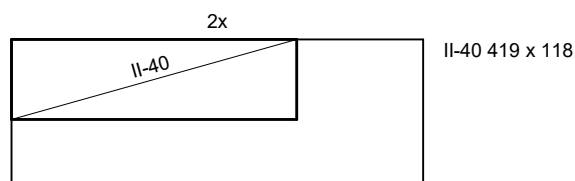
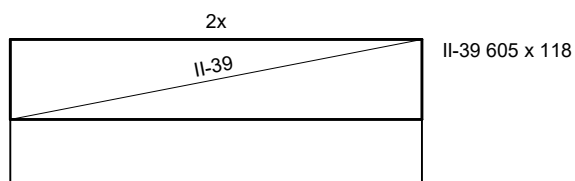
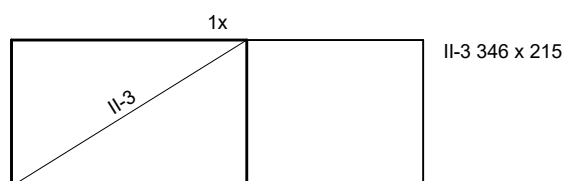
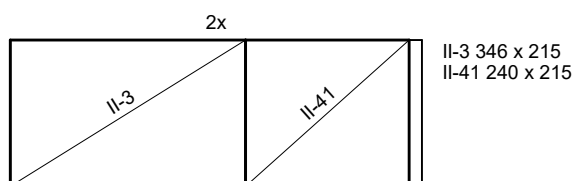
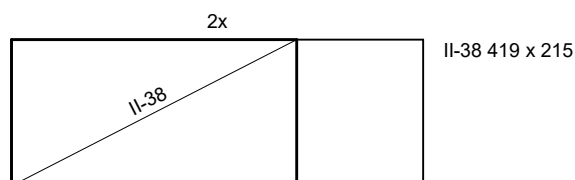
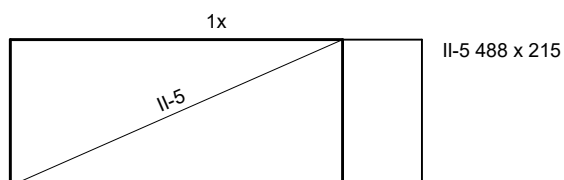
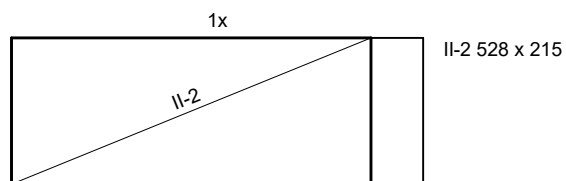
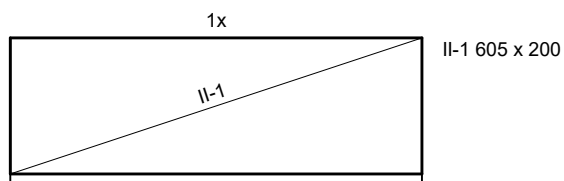
Mreže - rekapitulacija						
Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Ukupna težina [kg]	Neto ugrađena težina [kg]
Q-503	215	605	55	7.90	5651.76	5036.13
Q-221	215	605	39	3.48	1765.38	1568.65
Q-424	215	605	22	6.66	1905.86	1671.79
R-424	215	605	44	4.08	2335.11	1770.85
Ukupno					11658.10	10047.42

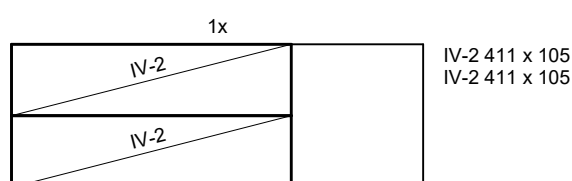
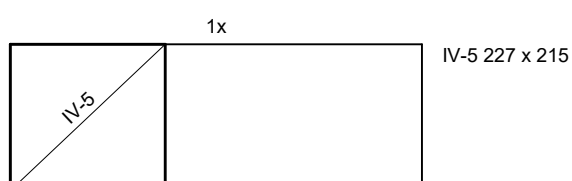
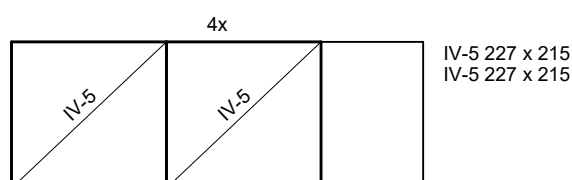
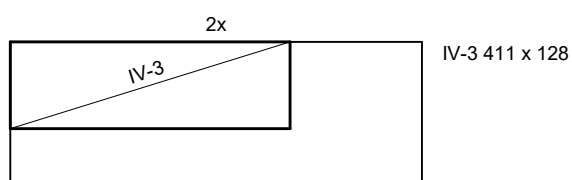
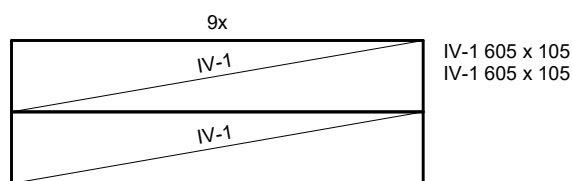
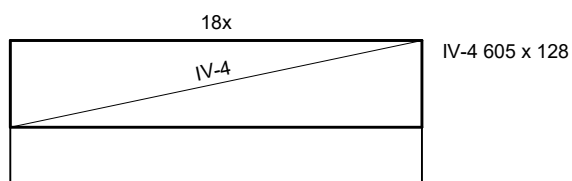
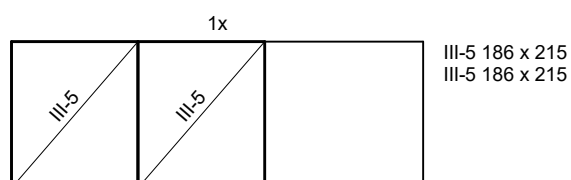
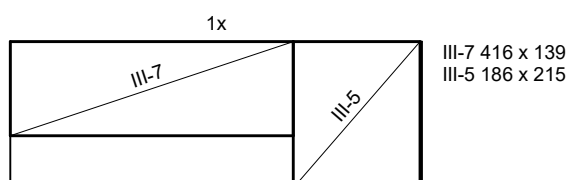
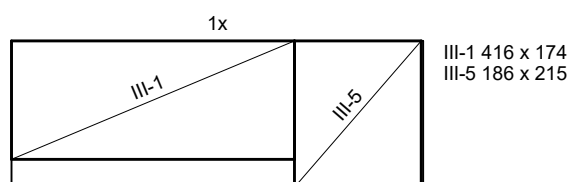
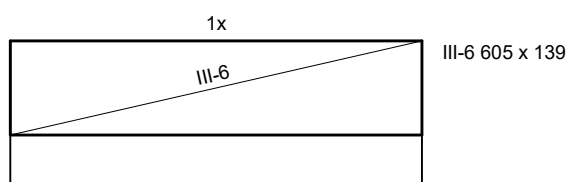
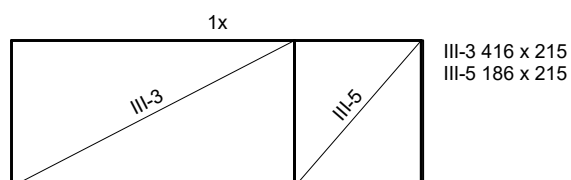
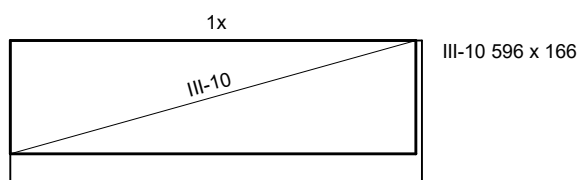
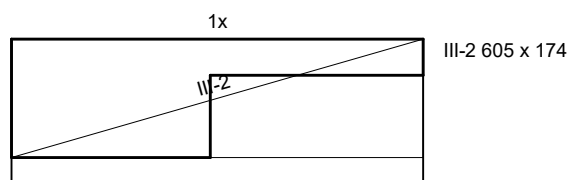
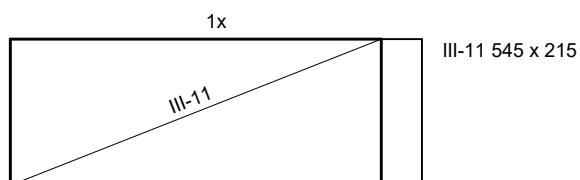
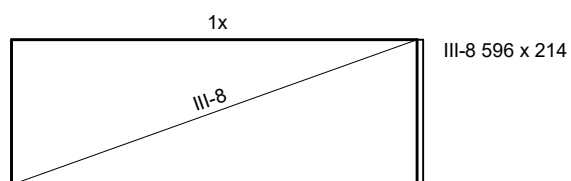
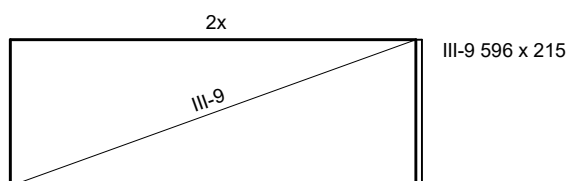
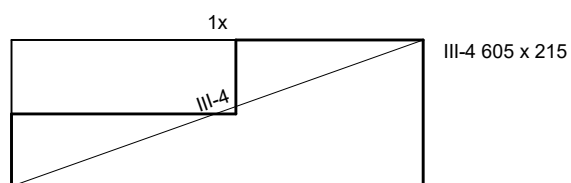
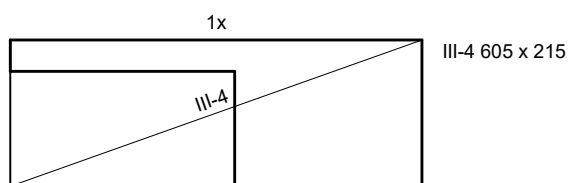
Mreže - plan sečenja
Specifikacija armature
Q-503 (605 cm x 215 cm)





Q-221 (605 cm x 215 cm)



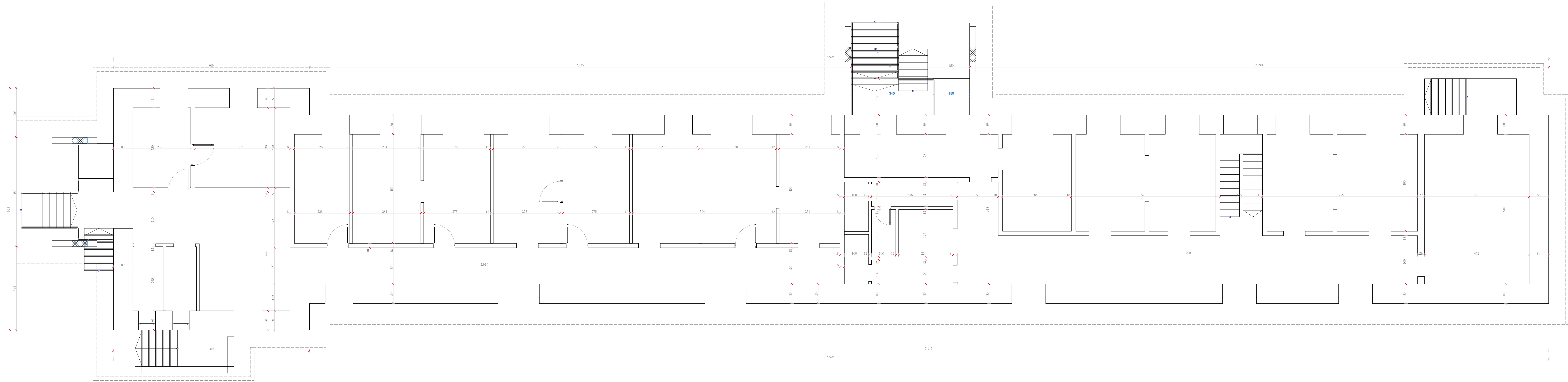


DOO „s2plan“ ROŽAJE

Adresa: Novopazarska br. 9, Rožaje, kontakt: +382 68 764 507


Email: s2plan@outlook.com, Žiro račun: 540-1125248, ERSTE Banka a.d.

8. PLANOVI POZICIJA SA DETALJIMA ARMIRANJA

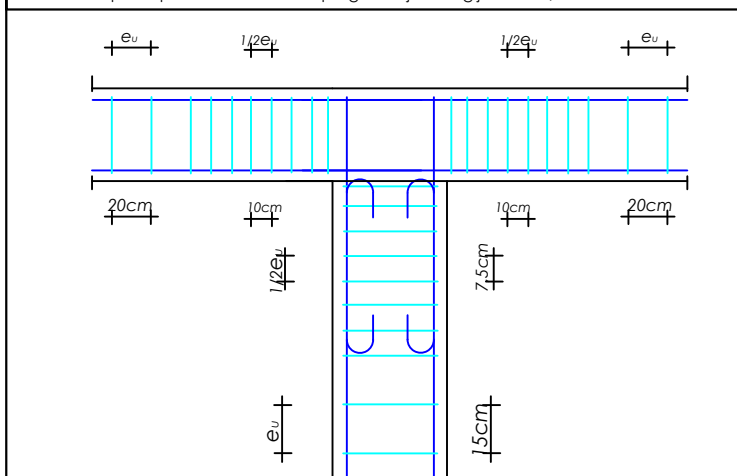


DUŽINE PREKLOPA I SIDRENJA	
ARMATURA B500	ARMATURA MA 500/560
- Dužina preklopa i sidrenja šipki l=500	- Dužina preklopa za "Q" mreže d=45 cm - Dužina preklopa za "R" mreže d=75 cm

DETALJI OBlikOVANJA ARMATURE			
- Promjer armature	- Kuka, krug, uzengje	- Zaštiti sloj betona	- Uglovi i ostali zavoji (uglovi okvira)
d=20mm	4ds	> 100mm II > 7ds	10ds
d=25mm	7ds	> 50mm II > 3ds	15ds
		> 30mm II < 3ds	20ds
- Kompletan sklop čelika odnosi se na spojnica čelika.			

ZAŠTITNI SLOJEVI BETONA				
	Agresivnost sredine	Za marke betona veće od M8 25		
	Grede i stubovi	Ploče i zidovi	Temeљи	
	Slaba	2.0 cm	1.5 cm	3.0 cm
	Srednja	2.5 cm	2.0 cm	4.0 cm
Jaka	3.5 cm	3.0 cm	5.0 cm	

NAPOMJENE KOJE SE ODOŠE NA POTREBU PROGUŠĆENJA ARMATURE



OPŠTE NAPOMJENE KOJE SE ODOSE NA UGRADNJU ARMATURE

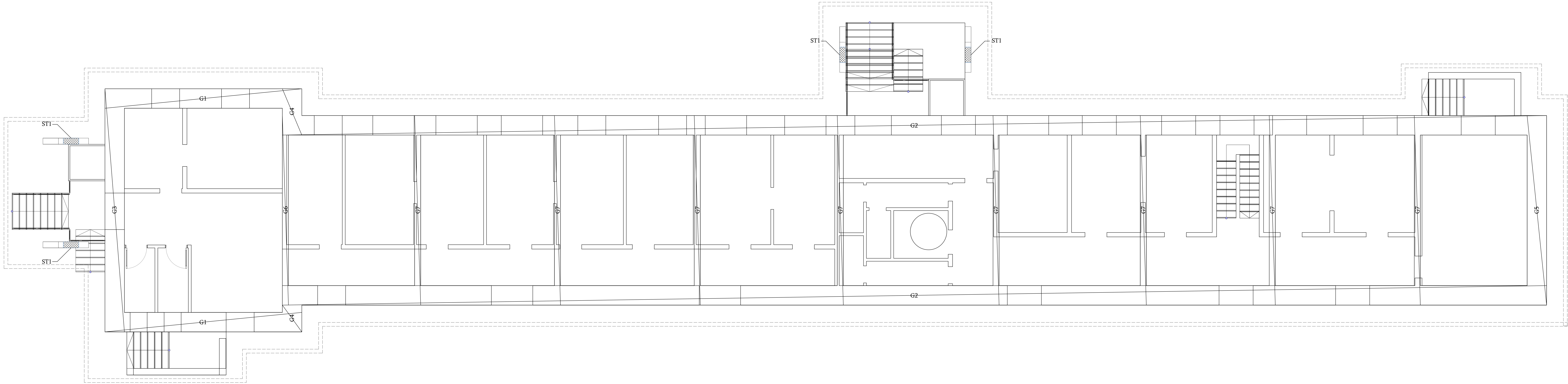
Na črteljsko su prikazane izdvojene dimenzije uzoraka:

- Kuća uzoraka obavezno savladati pod uglom od 135° kako bi se uštile u betonsku masu.
- Dimenzije segmenta armaturnih rešetki na črteljski nisu obavezujućeg karaktera za izvođača radova. Oni ste morali prilažati svoj potrebama (u pr. korišćenje većih komada čelika, ugradnja dodatnih armaturnih rešetki, izdvojenost armaturnih principa) armiranja i upotrebu nadzornog organa, a sve u skladu sa izdvojenostima postojećih materijala.
- Na črteljskoj nosače elemente konstrukcije uzoraka zajedno sa armaturnom mrežom (u pr. pričuva armaturne mreže) izvođač je dužan da sve poslovice iz projekta provjeri i uporedi sa stajanjem na licu mesta.
- Za bilo kakvo nepoiskapanje (u pr. dužine šipki, količine šipki) izvođač je u obavezni dužnosti izdati potvrdu.
- Za ugradnju armaturne izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću tehničku dokumentaciju.

[illegible]

Datum izrade I. M. P.	Datum revizije I. M. P.
April, 2022. god.	

Ploča iznad prizemlja, poz100
Plan pozicija
Zaštitni sloj stubova/greda a₁=2,00cm, ploče a₂=1,50cm
MB30, B500S
R=1:50



SMJERNICE ZA UGRADNJU ARMATURE U PRAVLAN PROJEKTOVAN POLOŽAJ

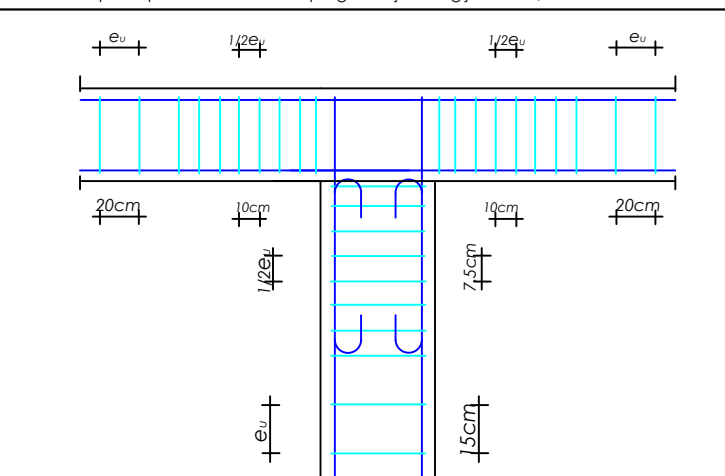
DUŽINE PREKLOPA I SIDRENJA	
ARMATURA B500	ARMATURA MA 500/560
- Dubina preklopa i sidrenja šipki h=500	- Dubina preklopa za 12" mrežu d=40 cm
	- Dubina preklopa za 16" mrežu d=50 cm

DETALJI OBLIKOVANJA ARMATURE

Primer armature	Kuka, trup, uzengija	Zaštitni sloj betona	Uglovi i oštiri zavoji (uglovi okretaj)
d=20mm	4ds	>100mm ili >7ds	10ds
d=25mm	7ds	>100mm ili >7ds	15ds
		>50mm ili >5ds	20ds
- Kompletna dubina opletova odnosi se na spojeve dimenzije			

ZAŠTITNI SLOJEVI BETONA			
	Agresivnost sredine	Za marke betona veće od M8 Z5	
	Greda i stubovi	Ploče i zidovi	Temelji
	Slaba	2,0 cm	1,5 cm
	Jača	2,5 cm	2,0 cm

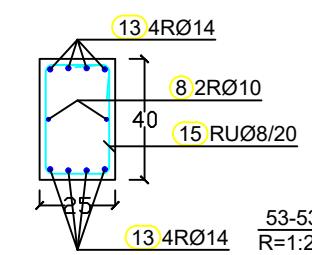
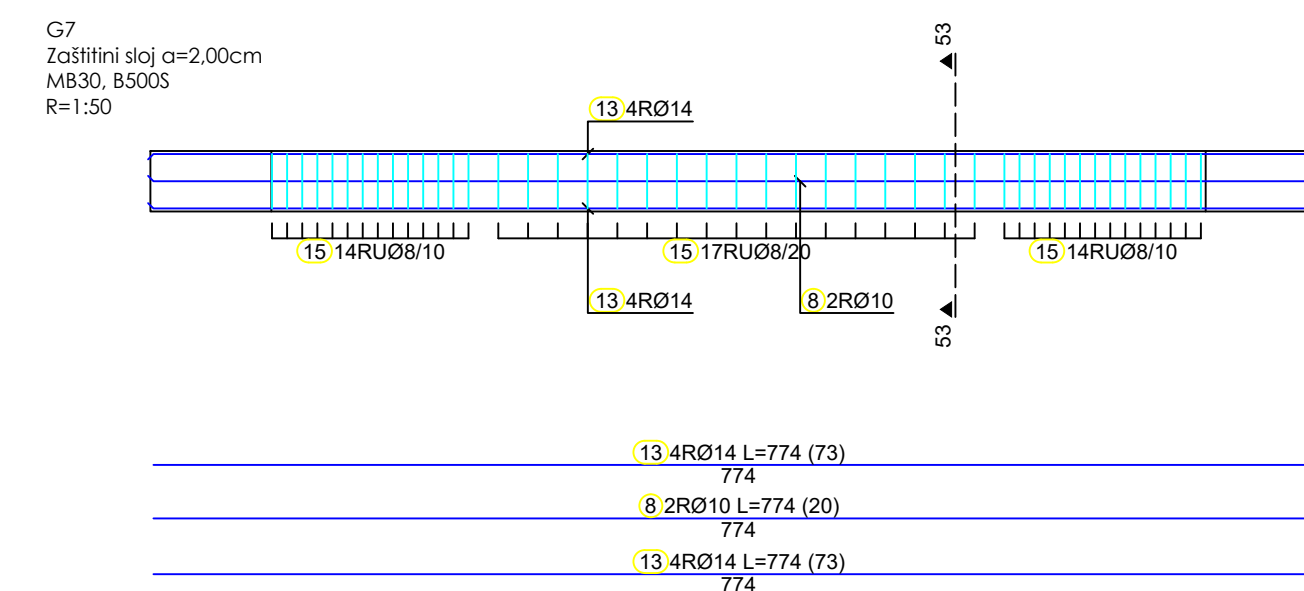
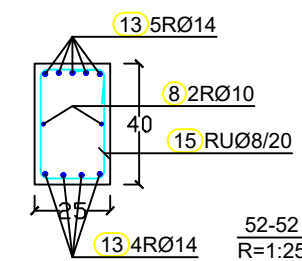
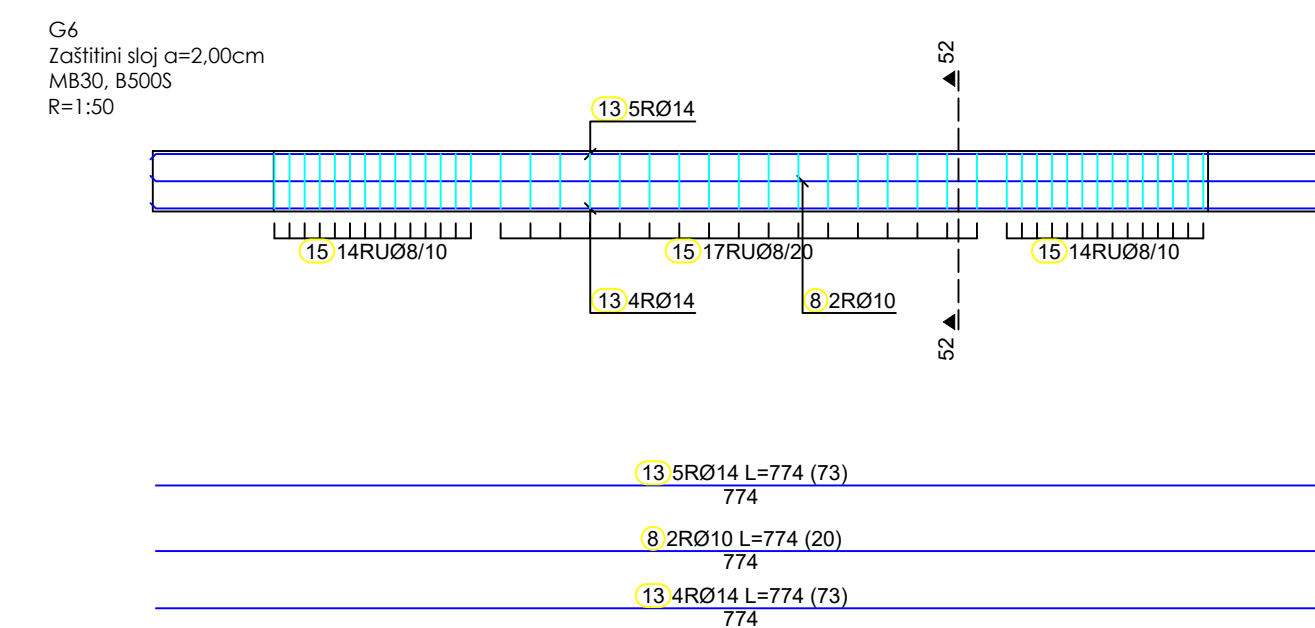
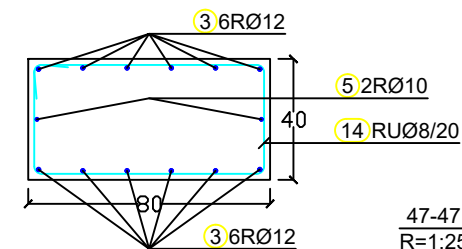
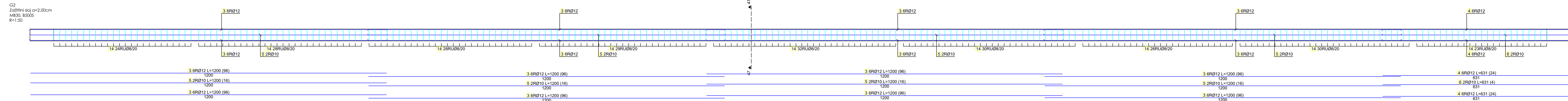
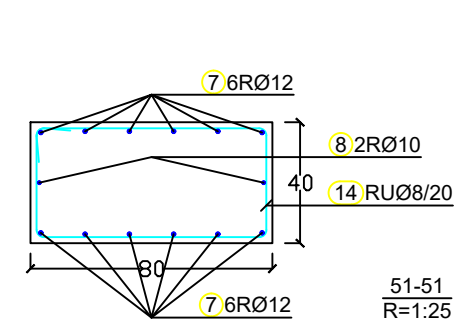
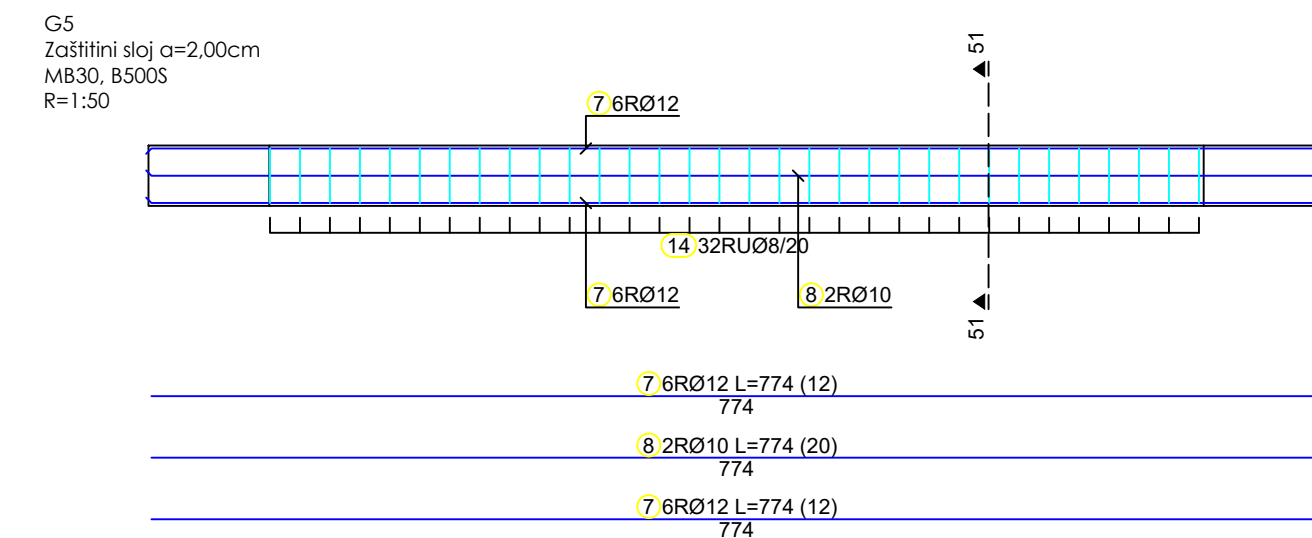
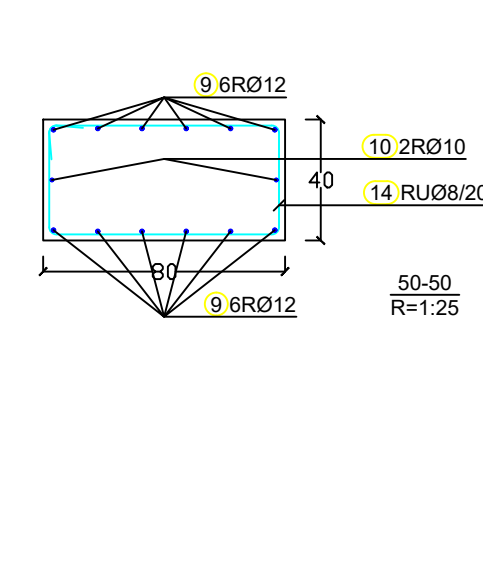
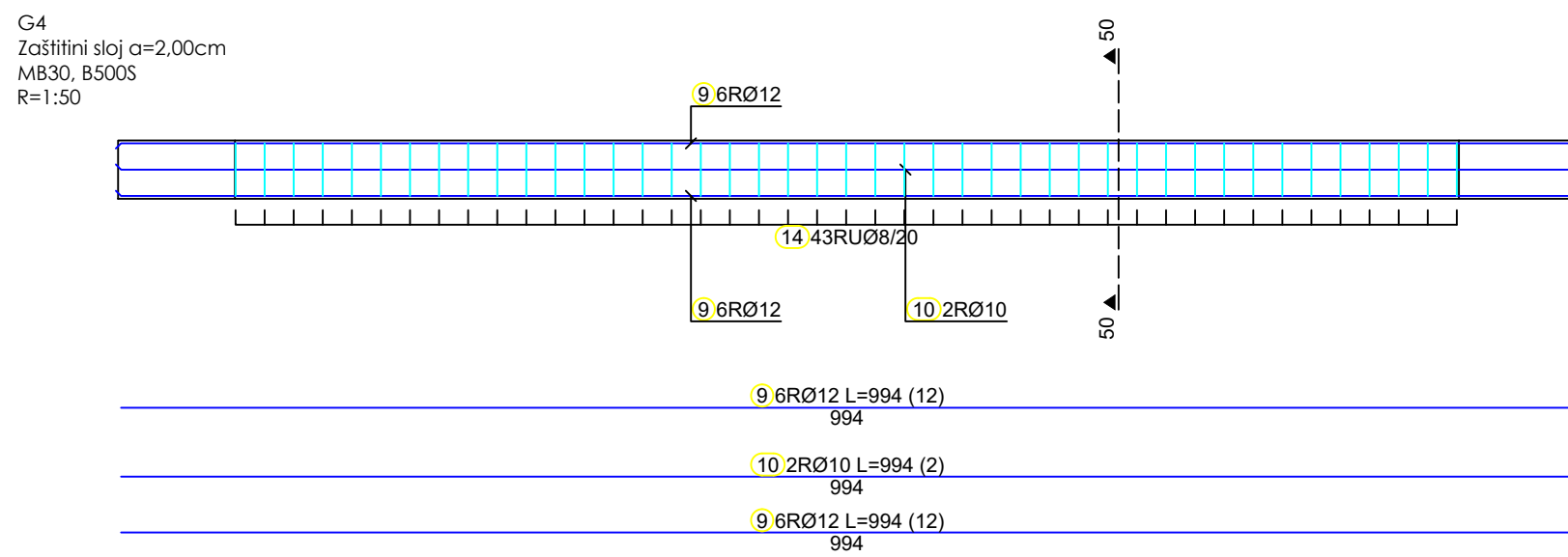
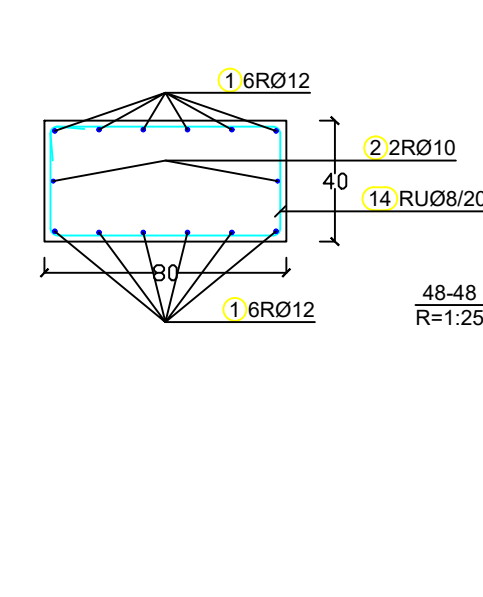
NAPOMENE KOJE SE ODNOSE NA POTREBU PROJEKTOVANJA ARMATURE			
- U završnim preklapima armature radi se produženje uzengija: eu1=1/2eu2			



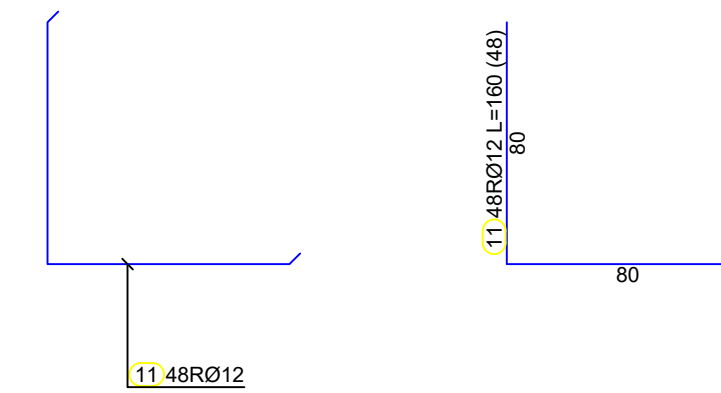
OPŠTE NAPOMENE KOJE SE ODNOSE NA UGRADNJU ARMATURE

- Na crtežima su prikazane zajedničke dimenzije uzengija.
- Kuka uzengija obavezno isplati pod uglom od 135° kako bi se ugradila u betonsku masu.
- Dimenzije segmenta armature treba da odgovaraju dimenzijama konstrukcije, a ne dimenzijama materijala.
- Izvođač treba da obezbedi odgovarajuću kvalitetu materijala i da ga koristi u skladu sa tehničkom dokumentacijom.
- Ankle za vertikalne novčane elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
- Pile pouzdanosti arm. izvođač je dužan da sve pozicije iz projekta proveriti i uporediti sa stanjem na licu mesta.
- Za bilo kakva neopklapanja (npr. dubine šipki, količine i sl.) izvođač je u obavesi da kontaktuje projektanta.
- Za ugradnju armature izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću tehničku dokumentaciju.

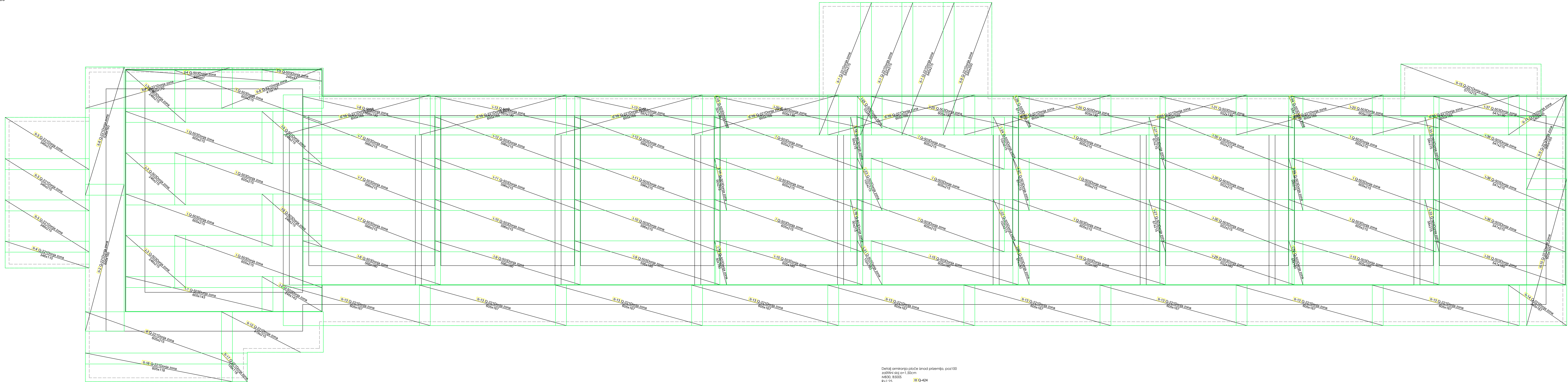
PROJEKTANT: s2plan Inženjersko i arhitektonsko inženjering	INVESTITOR: J.U. OPŠTA BOLNICA BERANE - BERANE
Objekat: REKONSTRUKCIJA OBLASTI U KOMPLEKSU OPŠTE BOLNICE OPŠTINA BERANE POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	Lokacija: BERANE, KAT. PARC. 842/1 KO BERANE, UP. 4 POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI
Glavni inženjer: Prof. dr. sc. Miroslav Krstić	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKT
Glavni inženjer: Prof. dr. sc. Miroslav Krstić	Naziv tehničke dokumentacije: PROJEKT KONSTRUKCIJE
Država:	Prilog: Prilogi pozicija objekat 3
Datum izrade i M. P. April 2022. god.	Br. priloga: 24 Br. strane: 209



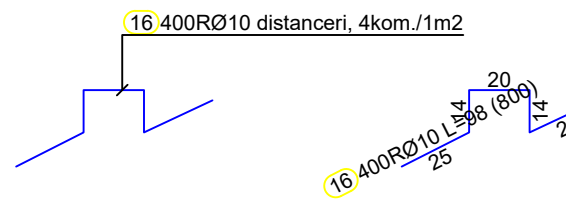
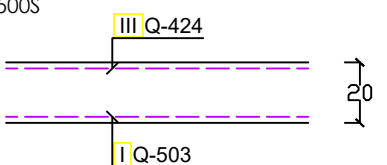
Ivična armatura
zaštitini sloj $\alpha=2,00\text{cm}$
MB30, B500S
 $R=1:25$

[illegible]

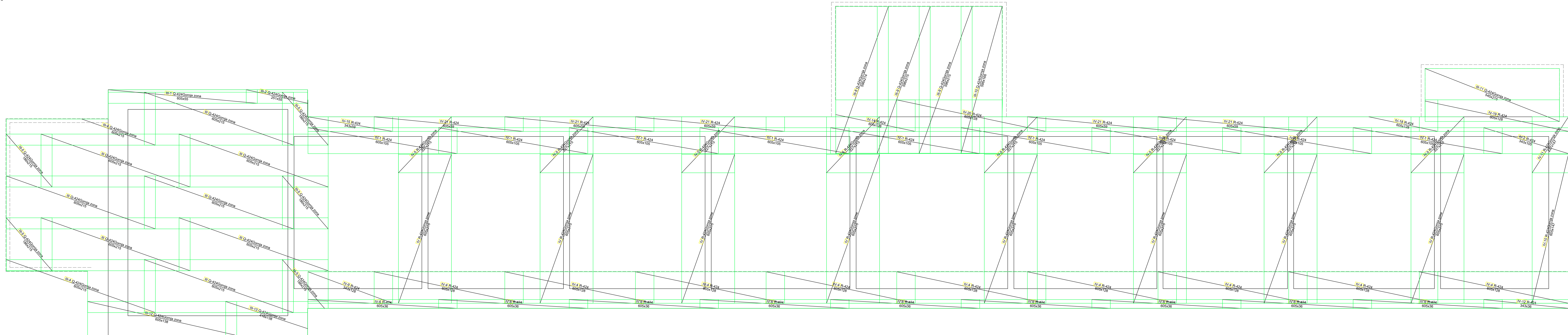
Ploča iznad prizemlja, poz100
Detalji armiranja,
osnovna armatura, donja zona
Debljina $d=20\text{cm}$,
zaštitni sloj $a=1,50\text{cm}$
MB30, B500S
 $R=1:50$



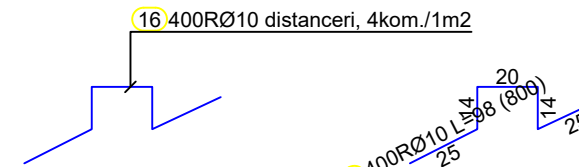
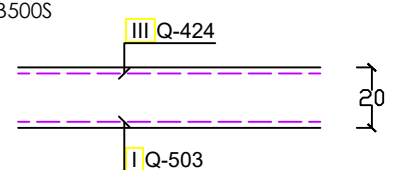
Detalj armiranja ploče iznad prizemlja, pozl00
zaštitni sloj $a=1,50\text{cm}$
MB30, B5005
 $R=1:25$ **III Q-424**

[illegible]

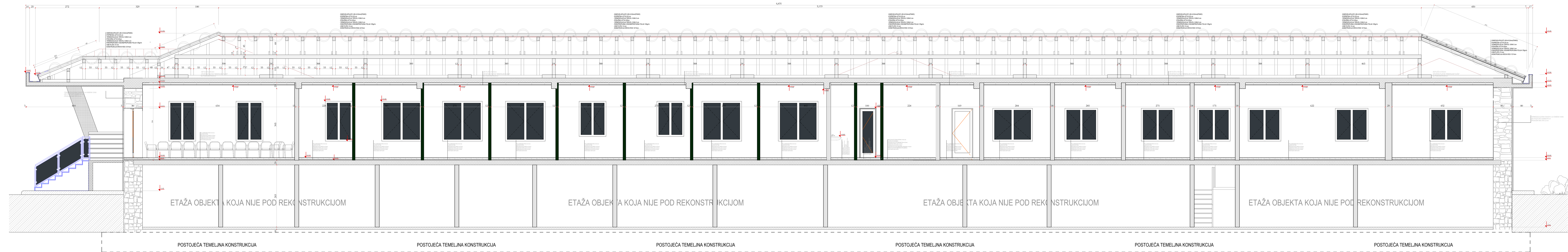
Ploča iznad prizemlja, poz100
Detalji armiranja,
osnovna armatura, gornja zona
Debljina d=20cm,
zaštitini sloj a=1,50cm
MB30, B500S
R=1:50



Detalji armiranja ploče iznad prizemlja, poz100
zaštitni sloj $a=1,50\text{cm}$
MB30, B5005
 $R=1:25$ **III Q-424**




SMERNICE ZA UGRADNJA ARMATURA U PRAVLAN PROJEKTOVAN POLJOLU			
DUŽINE PREKLOPA I SDRŽAJNA			
ARMATURA B500	ARMATURA M40 502/560		
Dužina preklapa i sdržajna spola >= 500	Dužina preklapa za "I" mreže < 45 cm		
	Dužina preklapa za "II" mreže < 75 cm		
DETALJI OBLIKOVANJA ARMATURE			
- Pomoćna armatura	- Kuka, krug, uvođenje	- Zaštita od betona	- Uglovi i oštali završetci
dužinom	kači	> 100mm ili > 75d	15d
dužinom	30d	> 50mm ili > 35d	15d
dužinom	30d ili > 35d	> 50mm ili > 35d	20d
- Kompletan dužina odelova odnosi se na spojeve dimenzije			
ZASTITNI SLOJEVI BETONA			
		Za mreže betonske veće od 18x25	
Agregatna	Gredni ulazovi	Plode i zidovi	Termojli
stabilna	2,0 cm	1,5 cm	3,0 cm
Srednja	2,0 cm	2,0 cm	4,0 cm
Jaka	3,5 cm	3,0 cm	5,0 cm
Napomena: Za mreže manje od 18x25, zaštita od betona je 1,5 cm.			
NAPOMENE KOJE SE ODNOSE NA POTREBU PROJEKTOVANJA ARMATURE			
- U zornom polju armature radi se prognozičnog uslova: $u_{\text{proj}} = 1,7 \times u_{\text{real}}$			
- Anovani za vertikalne nosive elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.			
- Anovani za horizontalne elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.			
- Prije uvođenja arm. izvoditi je dužinu od sve spojeve i projekta poravnati i uporediti sa			
za bilo kakvo neopoziciju (por. dužine spola i) i izvoditi je u obziru od			
konstrukcije temelja.			
- U ugradnji armature izvoditi je dužinu od spojeva odgovarajućim dodatnom dokumentacijom.			
OŠTITE NAPOMENE KOJE SE ODNOSE NA UGRADNJA ARMATURA			
- Na crtežima su prikazane spojeve dimenzije uslova:			
- Kuka uslova: obavezno izvesti pod uslov od 100% kuka je u vidu u betonsku masu.			
- Dimenzije angrena armature mreže na crtežima mreže obavezno izvesti korakom za			
fovezima mreže. On iste mreže izvesti izjednakim mreže. Pri korišćenju mreže korakom			
dodatno od prethodnih podataka i) i) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi			
armature (u slučaju neizmota mreže, a) i) u slučaju neizmota mreže.			
- Anovani za vertikalne nosive elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.			
- Anovani za horizontalne elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.			
- Prije uvođenja arm. izvoditi je dužinu od sve spojeve i projekta poravnati i uporediti sa			
za bilo kakvo neopoziciju (por. dužine spola i) i) izvoditi je u obziru od			
konstrukcije temelja.			
- U ugradnji armature izvoditi je dužinu od spojeva odgovarajućim dodatnom dokumentacijom.			
OPŠTE NAPOMENE KOJE SE ODNOSE NA UGRADNJA ARMATURA			
- Na crtežima su prikazane spojeve dimenzije uslova:			
- Kuka uslova: obavezno izvesti pod uslov od 100% kuka je u vidu u betonsku masu.			
- Dimenzije angrena armature mreže na crtežima mreže obavezno izvesti korakom za			
fovezima mreže. On iste mreže izvesti izjednakim mreže. Pri korišćenju mreže korakom			
dodatno od prethodnih podataka i) i) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi			
armature (u slučaju neizmota mreže, a) i) u slučaju neizmota mreže.			
- Anovani za vertikalne nosive elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.			
- Anovani za horizontalne elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.			
- Prije uvođenja arm. izvoditi je dužinu od sve spojeve i projekta poravnati i uporediti sa			
za bilo kakvo neopoziciju (por. dužine spola i) i) izvoditi je u obziru od			
konstrukcije temelja.			
- U ugradnji armature izvoditi je dužinu od spojeva odgovarajućim dodatnom dokumentacijom.			
OPŠTE NAPOMENE KOJE SE ODNOSE NA UGRADNJA ARMATURA			
- Na crtežima su prikazane spojeve dimenzije uslova:			
- Kuka uslova: obavezno izvesti pod uslov od 100% kuka je u vidu u betonsku masu.			
- Dimenzije angrena armature mreže na crtežima mreže obavezno izvesti korakom za			
fovezima mreže. On iste mreže izvesti izjednakim mreže. Pri korišćenju mreže korakom			
dodatno od prethodnih podataka i) i) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi			
armature (u slučaju neizmota mreže, a) i) u slučaju neizmota mreže.			
- Anovani za vertikalne nosive elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.			
- Anovani za horizontalne elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.			
- Prije uvođenja arm. izvoditi je dužinu od sve spojeve i projekta poravnati i uporediti sa			
za bilo kakvo neopoziciju (por. dužine spola i) i) izvoditi je u obziru od			
konstrukcije temelja.			
- U ugradnji armature izvoditi je dužinu od spojeva odgovarajućim dodatnom dokumentacijom.			
OPŠTE NAPOMENE KOJE SE ODNOSE NA UGRADNJA ARMATURA			
- Na crtežima su prikazane spojeve dimenzije uslova:			
- Kuka uslova: obavezno izvesti pod uslov od 100% kuka je u vidu u betonsku masu.			
- Dimenzije angrena armature mreže na crtežima mreže obavezno izvesti korakom za			
fovezima mreže. On iste mreže izvesti izjednakim mreže. Pri korišćenju mreže korakom			
dodatno od prethodnih podataka i) i) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi			
armature (u slučaju neizmota mreže, a) i) u slučaju neizmota mreže.			
- Anovani za vertikalne nosive elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.			
- Anovani za horizontalne elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.			
- Prije uvođenja arm. izvoditi je dužinu od sve spojeve i projekta poravnati i uporediti sa			
za bilo kakvo neopoziciju (por. dužine spola i) i) izvoditi je u obziru od			
konstrukcije temelja.			
- U ugradnji armature izvoditi je dužinu od spojeva odgovarajućim dodatnom dokumentacijom.			
OPŠTE NAPOMENE KOJE SE ODNOSE NA UGRADNJA ARMATURA			
- Na crtežima su prikazane spojeve dimenzije uslova:			
- Kuka uslova: obavezno izvesti pod uslov od 100% kuka je u vidu u betonsku masu.			
- Dimenzije angrena armature mreže na crtežima mreže obavezno izvesti korakom za			
fovezima mreže. On iste mreže izvesti izjednakim mreže. Pri korišćenju mreže korakom			
dodatno od prethodnih podataka i) i) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi			
armature (u slučaju neizmota mreže, a) i) u slučaju neizmota mreže.			
- Anovani za vert			

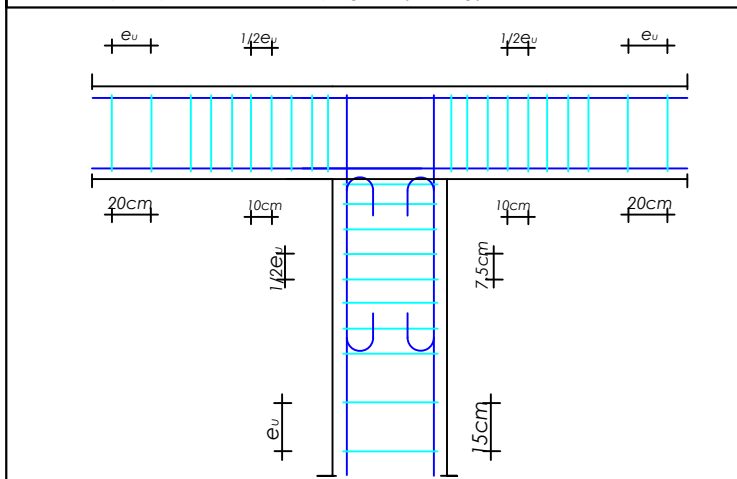


DUŽINE PREKLOPA I SIDRENJA	
ARMATURA B500	ARMATURA MA 500/560
- Dužina preklopa i sidrenja šipki Is=50Ø	- Dužina preklopa za "Q" mreže d=45 cm - Dužina preklopa za "R" mreže d=75 cm

DETALJI IZ OBLIKOVANJA ARMATURE			
- Promjer armature	- Kuka, krug, uzengje	- Zaštiti sloj betona	- Uglovi i ostali zavoji (uglovi okvira)
d=20mm	4ds	> 100mm ili > 7d	10ds
d=32mm	7ds	> 50mm ili > 3ds	15ds
		> 50mm ili > 3ds	20ds
- Kompletna dežina dijelova odnosi se na svađine i dimenzije			

	ZAŠTITNI SLOJEVI BETONA		
	Agresivnost sredine	Za marke betona veće od M8 25	
		Grede i stubovi	Ploče i zidovi
Slaba	2.0 cm	1.5 cm	3.0 cm
Srednja	2.5 cm	2.0 cm	4.0 cm
Jaka	3.5 cm	3.0 cm	5.0 cm

NAPOMJENE KOJE SE ODOSE NA POTREBU PROGUŠĆENJA ARMATURE



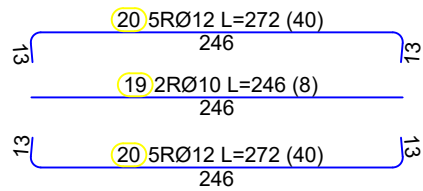
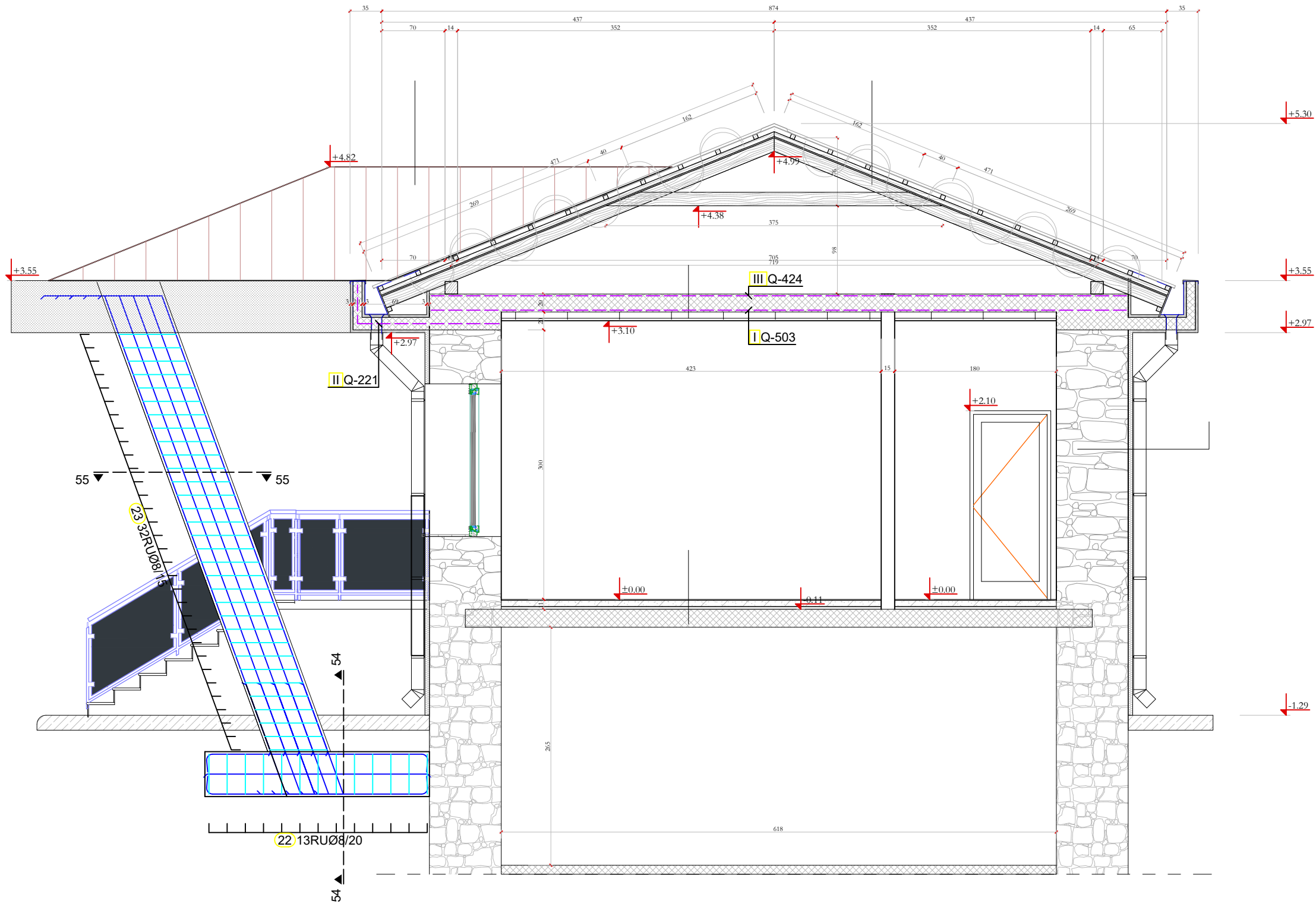
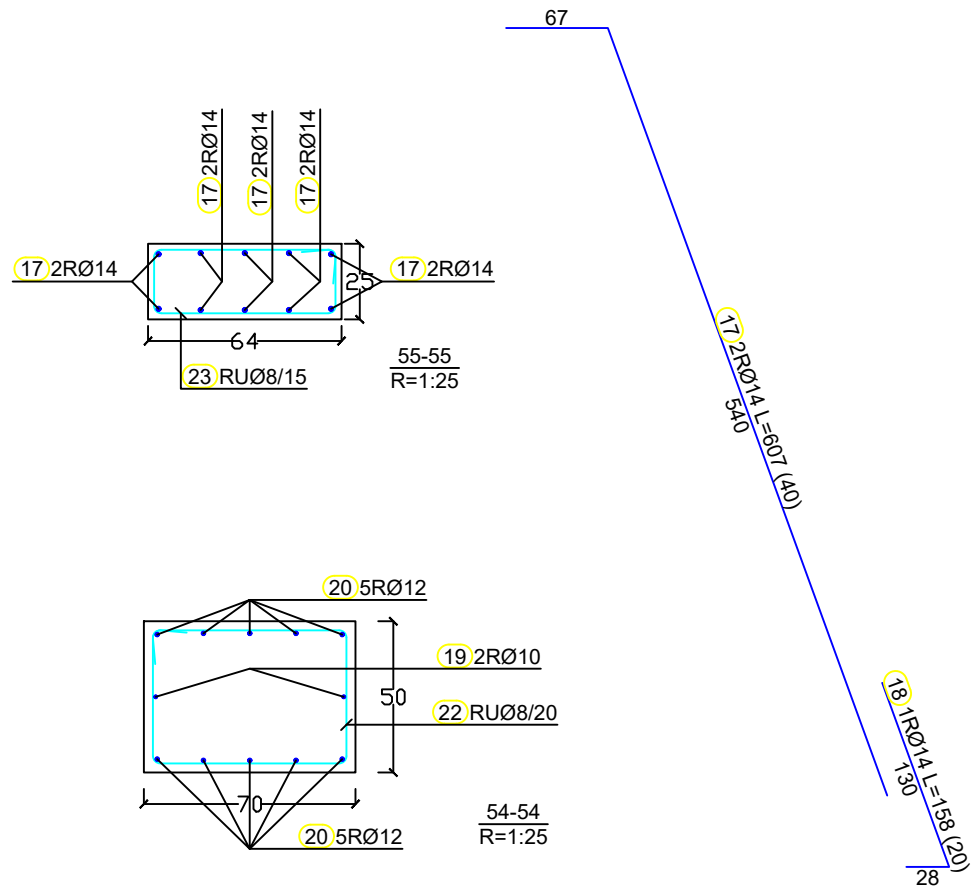
OPŠTE NAPOMJENE KOJE SE ODOŠE NA UGRADNJU ARMATURE

Na čitralno su prikazane pojedinačne dimenzije uzdužne i poprečne:

- Kuka uzdužno obavezno stavljati pod uglom od 135° kakve bi se usidile u betonsku masu.
- Dimenzije segmenta armaturnih mreža na čitralno nisu obavezujućeg karaktera za izvođača radova. Oni ih može prilagoditi svojim potrebima (pri korišćenju većih komada čitrala, izvođači mogu koristiti i veće dimenzije armaturnih mreža, ali principijalno u skladu s dopuštanjem nadležnog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala).
- Na čitralu su prikazane neke elementarne konstrukcije uzdužno zajedno sa armaturnom mrežom i poprečno zajedno sa armaturnim čepovima.
- Prije ponovnog armiranja, izvođač je dužan da sve pojedine iz prethodnog proveriti i uporedi sa stanjem na licu mesta.
- Na čitralu takođe dopunjavaju (pri dužini šipki, kolone i sl.) izvođač je u obavez da konsultuje Projektanta.
- Uz odgovarajuću armaturu izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću tehničku dokumentaciju.

PROJEKTANT:	QuadratArchitect.com	INVESTITOR:	J.V. OPŠTA BOLNICA BERANE - BERANE
<h1 style="text-align: center;">s2plan</h1> <p style="text-align: center;"><i>architecture and structural engineering</i></p>			
Objekat:	REKONSTRUKCIJA OBJEKTA U KOLIKOVU POSREDOVANJE U PROMETU I PROMET POSREDOVANJE U PROMETU I PROMET POSREDOVANJE U PROMETU I PROMET	Lokacija:	BERANE, KAT. PARC. 651/1 KO. BERANE, UP. 4 D.O. "VEDEŽNICKI CENTAR", OPŠTINA BERANE
Glavni inženjer:	QuadratArchitect.com	Visla tehnička dokumentacija:	GLAVNI PROJEKAT
Glavni inženjer:	QuadratArchitect.com	Dr. tehnička dokumentacija:	PROJEKAT KONSTRUKCIJE
Glavni inženjer:	QuadratArchitect.com	Kompletna:	PROJEKAT KONSTRUKCIJE
Glavni inženjer:	QuadratArchitect.com	Dr. tehnička dokumentacija:	PROJEKAT KONSTRUKCIJE
Glavni inženjer:	QuadratArchitect.com	Kompletna:	PROJEKAT KONSTRUKCIJE
Datum izdavanja i m. p.	April 2022. god.	Datum izdavanja i m. p.	April 2022. god.

Detalj armiranja temelja i stuba
Zaštitni sloj za temelj $a_1=3,00\text{cm}$, za stub $a_2=2,00\text{cm}$
MB30, B500S
R=1:50



DUŽINE PREKLOPA I SIDRENJA				
ARMATURA B500		ARMATURA MA 500/560		
- Dužina preklopa i sidrenja šipki ls=50Ø		- Dužina preklopa za "Q" mreže dl=45 cm - Dužina preklopa za "R" mreže dl=75 cm		
DETALJI OBLIKOVANJA ARMATURE				
- Promjer armature	- Kuka, krug, uzengija	- Zaštitni sloj betona	- Uglovi i ostali zavoji (uglovi okvira)	
ds<20mm	4ds	>100mm ili >7ds	10ds	
ds≥20mm	7ds	>50mm ili >3ds	15ds	
		≤50mm ili ≤3ds	20ds	
- Kompletna dužina djelova odnosi se na spojašnje dimenzije				
ZAŠTITNI SLOJEVI BETONA				
	Agresivnost sredine	Za marke betona veće od MB 25		
		Grede i stubovi	Ploče i zidovi	Temelji
	Slabna	2.0 cm	1.5 cm	3.0 cm
	Srednja	2.5 cm	2.0 cm	4.0 cm
	Jaka	3.5 cm	3.0 cm	5.0 cm
NAPOMJENE KOJE SE ODOSE NA POTREBU PROGUŠĆENJA ARMATURE				
- U zonama preklopa armature radi se progušćenje uzengija: eu1=1/2eu				
OPŠTE NAPOMJENE KOJE SE ODOSE NA UGRADNJU ARMATURE				
- Na crtežima su prikazane spojašnje dimenzije uzengija; - Kuke uzengija obavezno savijati pod uglom od 135° kako bi se usidrile u betonsku masu. - Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za Izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala. - Ankere za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja. - Prije poručivanja arm. Izvođač je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta. - Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta. - Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.				
PROJEKTANT: s2plan@outlook.com		INVESTITOR: J.U. OPŠTA BOLNICA BERANE - BERANE		
s2plan				
architecture and structural engineering				
Objekat: REKONSTRUKCIJA OBJEKTA U KOMPLEKSU OPŠTE BOLNICE-BERANE OBJEKAT 3- REKONSTRUKCIJA ZGRADE ZA NEUROLOGIJU I INFECTIVNO ODJELJENJE BOLNICE U BERANAMA ZA POTREBE POLIKLINIKE I FIZIKALNE MEDICINE		Lokacija: BERANE, KAT.PARC. 865/1 KO BERANE, UP 4, DUP "MEDICINSKI CENTAR", OPŠTINA BERANE		
Glavni inžinjer: Ljubisa Armus, dipl.inž.arh.		Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT		
Odgovorni inžinjer: Admir Skenderović, dipl.inž.grad.		Dio tehničke dokumentacije: PROJEKAT KONSTRUKCIJE		
Saradnik:		Razmjera: R=1:50		
		Prilog: detalji armiranja stubova i temelja objekat 3		
		Br. priloga: 29		
		Br. strane: 294		
Datum izrade i M. P. April, 2022. god.		Datum revizije i M. P.		