elektronski potpis projektanta	elektronski potpis revidenta
Dragan Stamev Digitally signed by Dragan Stamev Date: 2022.09.06 14:08:13 +02'00'	

INVESTITOR	**“Luka Bar” AD, Obala 13 Jula bb, Bar**
OBJEKAT	**Skladište 10**
LOKACIJA	**Opština Bar, dijela KP6478/2 KO Novi Bar, lokacija broj LZ115**
VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	**GLAVNI PROJEKAT REKONSTRUKCIJE**
PROJEKTANT	**D.S.D. GRAĐEVINSKI INSTITUT MAKEDONIJA AD SKOPJE - DID PODGORICA, CRNA GORA**
ODGOVORNO LICE	**Igor Miranovič**
GLAVNI INŽENJER	**m-r. Dragan Stamev, dipl.grad.ing.**

elektronski potpis projektanta	elektronski potpis revidenta
Dragan Stamev Digitally signed by Dragan Stamev Date: 2022.09.06 14:08:28 +02'00'	

INVESTITOR	**“Luka Bar” AD, Obala 13 Jula bb, Bar**
OBJEKAT	**Skladište 10**
LOKACIJA	**Opština Bar, dijela KP6478/2 KO Novi Bar, lokacija broj LZ115**
DIO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	**GRAĐEVINSKI PROJEKAT**
PROJEKTANT	**D.S.D. GRAĐEVINSKI INSTITUT MAKEDONIJA AD SKOPJE - DID PODGORICA, CRNA GORA**
ODGOVORNO LICE	**Igor Miranovič**
GLAVNI INŽENJER	**m-r. Dragan Stamev, dipl.grad.ing.**
SARADNICI NA PROJEKTU	**Ivan Naumovski, dipl.grad.ing.**

SADRŽAJ TEHNIČKE DOKUMENTACIJE

FOLDER 1/2	**OPŠTI DIO**
1.1 Pdf	Opšta Dokumentacija
1.2 Pdf	Projektni zadatak

FOLDER 2/2	**DJELOVI TEHNIČKE DOKUMENTACIJE**
2.1 FOLDER	**G_GRAĐEVINSKI PROJEKAT**
2.1.1 Folder	Građevinski projekat
2.1.2 Folder	Građevinski projekat za sprinkler instalacije
2.2 FOLDER	**M_MAŠINSKI PROJEKAT**
2.2.2 Folder	Sprinkler instalacije
2.3 FOLDER	**E_ELEKTROTEHNIČKI PROJEKAT**
2.3.1.Folder	Elektrotehnićke instalacije jake struje
2.3.2.Folder	Elektrotehnićke instalacije slabe struje
2.4 FOLDER	**OP_OSTALI PROJEKTI I ELABORATI**
2.4.1 Folder	Elaborat protivpožarne zaštite
2.4.2 Folder	Elaborat zaštite pri radu
2.4.3. Folder	Elaborat o uklanjanju djela objekta

SADRŽAJ PREDMETNE KNJIGE:

1. OPŠTA DOKUMENTACIJA

1. Sadržaj tehničke dokumentacije
2. Ugovor imeđu investitora i privrednog društva za izradu tehničke dokumentacije
3. Izvod iz Centralnog registra privrednog suda/ registracija privrednog društva
4. Spisak odgovornih projektanata Obrazac 2
5. Rešenje o imenovanju vodećeg projektanta
6. Licencu vodečeg projektanta
7. Urbanističko- tehnički uslovi
8. Izjave odgovornih projektanata da je tehnička dokumentacija izrađena u skladu sa propisima (Obrazac 3)
9. Izjava o međusobnoj usaglašenosti svih djelova tehničke dokumentacije (Obrazac 4)
10. Osiguranje firme
11. UTU
12. Projektni zadatak

2. PROJEKTNI DIO

2.1.Tekstualni dio

Tehnički opis

ANALIZA TOVARA

2.1.1. IZLAZ IZ PRORAČUNSKOG MODELA – Rožnjača

2.1.2. IZLAZ IZ PRORAČUNSKOG MODELA – Rešetka

2.2. GRAFIČKI PRILOZI

2. PROJEKTNI DIO

1. Opis konstrukcije

Predmet obrade tehničkog rješenja je rekonstrukcija oštećenog skladišta 10 u luci, Bar, Crna Gora, na zahtjev investitora – operatora objekta, AD „Luka Bar“.

Objekt je prizemna zgrada korisne površine 6335 m^2, raspona 181,30/34,48 m, podijeljena u 3 pojedinačne cjeline sa dilatacijom na svakih 60 m na dužoj strani, sa seizmičkim dilatacionim fugama od 5 cm. Kraći raspon premošćen je prednapregnutom armirano betonskom montažnom rešetkom, osovinskog raspona 34,48 m. Objekat je podijeljen na jednake module od 12 m. Stubovi, fasadni elementi i temeljni nosači takođe su montažni elementi od armiranog betona.

Krovna konstrukcija je kompletirana sa armiranobetonskim rožnjačama raspona od 12 m, T-presjekom i različitim oblikom slijemenice i vijenčanice. Krovni pokrivač je od trapeznog jednostrukog samonosivog pocinkovanog lima debljine 1,2 mm i nagiba 7,50%.

Funkcija objekta je prijem i skladištenje generalnog tereta sa kraćem trajanju, a isti je lociran u samoj luci.

Objekat je u stalnom pogonu više od 45 godina, a na samoj konstrukciji nastala su oštećenja, naime urušenja dio srednje lamele, nosive rešetke u osa 9, 10 i 11. Napravljen je uviđaj istih, te je utvrđeno da su za dalju nesmetanu eksploataciju potrebne sanacione i rekonstrukcijske zahvate koje su predmet ovog projekta.

Oštećenja su nastala mehaničkim udarom utovarnog vozila i nepovratnog su karaktera, odnosno potrebno je ukloniti i zamijeniti dio konstrukcije.

Dana 27.01.2022. godine na licu mjesta izvršen je uviđaj od strane stručnog tima Građevinskog Instituta Makedonija - DID Podgorica, nakon čega je obavljen sastanak sa investitorom radi utvrđivanja daljeg postupanja. Zapisnik o istom dostavljen je investitoru i na osnovu zaključaka iz istog odlučeno je da se pristupi izradi idejnog rješenja rekonstrukcije objekta sa fokusom na utvrđivanju mogućnosti zamjene porušenih i oštećenih elemenata sa nova, čelična konstrukcija.

Projektantu je dostupna i prvična projektna dokumentacija u kojoj su prikazane metode proračuna i opterećenja koja se nanose na konstrukciji, a koristi se kao referenca za izradu projektne dokumentacije za rekonstrukciju objekta.

2. Snimljeno stanje konstrukcije i uviđene štete

Naručilac "Luka Bar" AD zatražio je uvid i projekat sanacije magacinskog objekta "10".Obavljen je uvid snimanjem stanja na 27 januar 2022. godine, koji je izvršio tim Građevinskog instituta Makedonija AD – Skoplje DID Podgorica, tokom koje je utvrđena vrsta i obim štete.

Riječ je, o oštećenjima između osovine 8 i 12, na AB prednapregnute rešetke na osovine 9, 10 i 11 (grafički prilog 1). Uočen je totalni lom na rešetke u osi 10, koja je povukla rožnjače u dva susjedna polja.

Uočeno je oštećenje u vertikale i dijagonale u rešetkama u ose 9 i 11.

Uviđeno je stanje stupovima nakon oštećenja, obavljeno je premjeravanje dimenzija kako bi se na odgovarajući način pristupilo idejnom rješenju.

Preostali prostor za eventualno ankerisanje čeličnog elementa na postojeće AB stupove iznosi 30/60 cm.

Oštećenja i postojeće stanje uviđeno na terenu je dokumentirano na sljedećim fotografijama:

Slika 1: Urušena rešetka u osi 10

Slika 2: Oštečena rešetka u osi 11

Slika 3: Urušen krovni pokrivač

Slika 4: Trenutno stanje stuba

3. Rješenje za rekonstrukcije skladišta

Na osnovu saznanja iz obavljenog uvida i dostavljene projektne dokumentacije za objektu od strane investitora, priložene u ovom projektu, pripremljeno je tehničko rješenje za rekonstrukcije oštećenog skladišta.

Nakon odstranjivanje oštećenih prednapregnutih armirano betonskih rešetki u osovinama 9, 10 i 11, i odstranjivanje rožnjača u poljima 8-9, 9-10, 10-11 i 11-12 potrebno je sve oštećene elemente zamijeniti novim, s ciljem ponovo stavljanje u upotrebu spremišta.

Razmatrana su dva pristupa, od kojih je prvi zadržavanje postojećeg rješenja, odnosno ponovna izvedba prvobitno projektiranih elemenata - prednapregnute armirano betonske rešetke izvođenjem monolitizacije uzdužnim nosačima - rožnjačama i fasadnim elementima. U tu svrhu bi se koristio postojeći projekat koji je sačuvan u izvornom obliku sa svim svojim karakteristikama.

Povoljnost ovog rješenja je zadržavanje konstrukcije onako kako je zamišljena, i ako se radi o složenom građevinskom rješenju i većoj sopstvenoj težini konstrukcije.

Drugi pristup koji je detaljnije razmotren u ovom idejnom rješenju je postavljanje novih, čeličnih rešetkastih rasponskih nosača, koji je potrebno povezati za postojeće armirano betonske stupove u prostoru koji je preostao nakon rušenja prednapregnutih rešetki, te AB rožnjače sa T-presjekom da budu zamijenjene rešetkastim čeličnom rožnjačom (R-nosač).

Nakon terenskog uvida, utvrđen je mogući prostor za ankerisanje novog rasponskog nosača - 30/60 cm, zaključeno je da ne postoji realna mogućnost da se ide sa uklještenim rešetkastim nosačem – odnosno klasično ankerisanje, a da se značajno ne ošteti stub i ugrađena armatura u njemu.

S obzirom na to, uzeto je rješenje prave zglobne mreže za savladavanje raspona od 34,40 m. Koristi se tangencijalno čelično ležište, koje se izrađuje i proračunava saglasno važeći standardom JUS U.E7.131/1980. Takvo ležište omogućava prijenos samo vertikalne reakcije u stupu i omogućava rotaciju – odnosno prima momentni uticaj u smjeru raspona koji savladava rešetkastog nosača. Ležište također omogućava malo horizontalno pomjeranje, a izlazak iz njega je spriječen postavljanjem blokatora na naležnu pločicu. Detalj istog je priložen u grafičkom dijelu ovog idejnog rješenja.

Rešetkasti nosač je zbog svoje veličine potrebno izvoditi u segmentima, pri čemu radi olakšavanje transporta, ista bi se izrađivala u 3 dijelova – rešetka je segmentirana na trećine, svaka sa dimenzijom od oko 11,45 m. Ista se spaja na licu mjesta vijčanih spojeva. Izgled istih je grafički prikazan u prilozima.

Rožnjače su napravljene tako da bi lim došao na iste visine kao iznad AB rožnjače T presjekom, odnosno izradile bi se s određenim nadvišenjem. Spoj sa AB rešetkama se ostvaruje vezivanjem čelične ploče na odgovarajuće pozicije na kojima novi R-nosači je potrebno biti nalegnuti.

Materijal koji se koristi u potpunosti tokom ovakvog rješenja je čelik kvalitetom S275 (C 0451)

Povoljnosti ovakvog rješenja su brža montaža i postavljanje lakše konstrukcije.

Onamo gde je horizontalni spreg u krovnoj ravnini oštećen, treba se zameniti sa Dywidag Tension Rod sistemom, Φ28 vezano sa sistemsko rešenje, u prilogu projekta.

4. Statički, modalni i seizmički proračun konstrukcije

Konstrukcija rešetke je proračunata u softverskom modelu, za šta se koristi Radimpek Tover 7.

Opterećenja koja se primenjuju na konstrukciju su konstantna opterećenja od krova, sopstvena težina konstrukcije, sneg i vetar (uključujući lokalno dejstvo vetra s obzirom na veličinu otvora u zgradi) u odgovarajućim slučajevima opterećenja i prave se odgovarajuće kombinacije za dimenzionisanje glavne rešetke.

Nominalno je uzeto seizmičko opterećenje u X-pravcu rešetke približnim proračunom težine jedne lamele i maksimalne vrednosti koeficijenta K_d, pri čemu se period oscilovanja ne računa, jer ceo objekat ne podleži modeliranju. Seizmički uticaj konstrukcije nije značajan jer je u pitanju laka konstrukcija, a sama glavna čelična rešetka je zglobna.

Rešetkasta rožnjača se dimenzioniše na istim opterećenjima za odgovarajući raspon, a u grafičkoj obradi se prilažu detalji njene konstrukcije i načini povezivanja sa postojećim i novoprojektovanim prostornim rešetkastim nosačima.

Materijal koji se koristi u dizajnu elemenata, a treba da se koristi i u konstrukciji je čelik minimalne jakosti 270 MPa, odnosno S275/C.0451 kao osnovni materijal. Za zavrtnje i navrtke koristi se kvalitet zavrtnja 8.8. Ležište je projektovano prema standardu JUS.U.E7.131/1980 čelik kvaliteta C.0571. Zavareni spojevi su II kvaliteta. Profili koji se koriste za elemente su toplo oblikovani.

Elementi rešetkastog nosača koji se koriste: za gornji i donji pojas - pravougaoni profil 250.150.12.5, a ispuna je od kvadratnih profila koji variraju od 140.140.6 do 80.80.5.

Rešetkasta rožnjača je izrađena od pojaseva pravougaonog profila - 120.100.6 gornji i 100.100.6 za donji pojas, a ispuna je od profila 50.50.4 i kosnici od 80.80.6. Rožnjača je povezana zategama na sredinu raspona, dimenzija Φ16, detalj veze u grafičkom prilogu.

5. Izrada segmenata rešetkastih nosača u radioničkim uslovima

Segmente rešetkastih glavnih nosača su sastavljeni od pojasnih štapova, dijagonala i vertikala koji se sastavljaju i zavaraju u jednoj celini odabranim i odobrenim postupkom zavarivanjem. Sastavljanje segmenata se vrši na ravnoj podlozi gde se postavljaju i zavaraju elementi svakog pojedinačnog segmenta uz pomoć odgovarajuće opreme. Tako zavareni segment se transportuje na plato gde se vrši probna montaža (simulira se stvarni položaj nosača). Posle završena probna montaža sledi čišćenje (peskarenje) i AKZ (osnovna zaštita).

6. Montaža segmenta na gradilište

Oformljeni segmenti čeličnih nosača u radionici se transportuju na gradilište. Na gradlilšte montaža otpočinje sklapanjem segmenata čeličnih nosača i oformljenje istih. Za dovođenje segmenata u projektirani položaj pri montaža se koriste privremeni jarmovi na koje se oslanjaju

segmenti. Zavisno od tehničke opremljenosti izvođača, može da se primeni i neki drugi odgovarajući postupak koji pretstavnik Investitora na objektu treba da ga potvrdi. Kada segmenti nosača su precizno montirani u projektiranom položaju (ne na lice mesto na temelje, već na plato pored objekta) vrši se vezivanje montažnih nastavaka između segmenata. Sam raspored vezivanja montažnih nastavaka treba da bude definisan u planu za montažu nosača. Zatim sledi ispitivanje šavova prema planu kontrole. Na ovaj način je formiran rešetkasti nosač i on je spreman za montažu, odnosno za postavljanje u projektovani položaj konstrukcije. Na isti način se oformljuju i ostali nosači. Oformljeni nosači zatim se pomoću dizalica (kranova) postavljaju u projektovani položaj na čelična zglobna ležišta. Radi stabilnosti nosača u toku njihove montaže, vrši se privremeno elastično uklještenje zglobova ležišta pomoću četiri ankera sa navrtkama sa elatičnim podloškama.

Montaža krovne konstrukcije zazim produžuje montiranjem rožnjača i spregova u krovnim ravnima na uobičajeni način.

7. Čelična ležišta

Oslanjanje rešetkastih nosača na armiranobetonska stubove vrši se preko čeličnih tangencijalnih ležišta koji omogučavaju samo određenja rotiranja nosača oko horizontalne ose normalne na osu nosača. Konstuirani su tako da mogu da prime i prenesu na stubove aksijalne sile i transverzalne sile u dva ortogonalna pravca od rešetkastih nosača. Izrađuju se livenjem čelika S355 prema EN 10025 odnosno Č0571 prema JUS standardima. Dodirne površine između čeličnog cilindra (centrir ploče) mora da bude obrađen. Tolerancije dimenzija na obrađenih delova čeličnih delova mora da bude u saglasnost sa JUS U.E7.131.

Montaža ležišta odnosno njihovo konačno pričvršćenje može da se izvrši tek posle izvršene kontrole položaja ležišta u odnosu na projektirani položaj.

AKZ čeličnih ležišta mora da se izvrši na svim površinama osim na obrađenoj dodirnoj površini. AKZ da se izvrši na naćin i sa materijalima kao što je opisano za AKZ čelične konstrukcije.

8. Tehnička dokumentacija

Pre početka izrade odnosno montaže izvođač čelične konstrukcije treba da izradi i dostavi na odobravanje (prihvatanje) kod Investitora, odnosno Nadzornog organa:

- Konstrukcijska razrada čelične konstrukcije na nivo pozicija,
- Specifikacije nabavki sa definisanim tehničkim uslovima za izradu i ispruku,
- Projekat (tehnologija) za izvođenje montažnih radova,
- Postupke svih tehnologija za izvođenje i ispitivanje koji utiču na pouzdanosti i funkcionalnost,
- Planove kontrole i ispitivanje,
- Planove za zavarivanje montažnih veza,
- Izveštaj za ispitivanje,
- Izvršena merenja, evidencije otstupanja i radova izvršenih korekcija.

Pri izradi navedene dokumentacije izvođač sa unutrašnjom kontrolom u skladu sa sopstvenim sistemom za osiguranje kvaliteta i važeće zakonske propise potvrđuje ispravnost i funkcionalnost tehničkih rešenja i specifikacije čime udovoljava zahteve Investitora.

Izvođač je dužan da evidentira se izmene dokumentacije izvršene u proizvodnji bez obzira na razloge izmene, sa naznakom predlagača izmena i odobravanje izmena, a izmenu može

da je odobri samo funkcija koja ima overenu originalnu dokumentaciju. Spisak izmena i važećih dokumenata mora da budu dostupni Investitoru, odnosno njegovom pretstavniku kako i dokumenat s kojim se registrira povlačenje nevažećih dokumenata, odnosno dostava važećih.

U toku izvođenje radova izvođač se obavezuje na sprovođenje programa, nabavljanje i čuvanje atesta i izveštaje koji sadrže podatke za kvalitet i prihvatljivost materijala i izvedenih radova.

Dokazna dokumentacija kvaliteta obuhvata:

- Dokumentacija za podobnost izvođača i podizvođača za izvođenje radova,
- Popis i potvrda kvaliteta osnovnog i dodatnog materijala,
- Izveštaj za kontrola ispitivanje prema planovima kontrole,
- Izveštaj za ispitivanje bez razaranje,
- Kvalifikacija procesa i postupaka,
- Ateste za zavarivače i operatore za ispitivanje,
- Izveštaj kontrole zavarivanja,
- Izveštaj kontrole dimenzija (geodetsko merenje nosača pre, za vreme i posle izrade),
- Izveštaj za probnu montažu,
- Izveštaj za debljinu i prianjanje zaštitnih premaza,
- Izveštaj završne kontrole montirane čelične konstrukcije,
- Građevinski dnevnik zavarivanja i AKZ.

9. Kontrola kvaliteta

Izvođač konstrukcije sprovodi kontrolne aktivnosti u toku izrade i montaže u skladu sa ugovorom, zahtevima u projektu, važeće norme, planove za kontrolu i pisane procedure. Investitor i njegovi pretstavnici imaće nesmetan pristup u prostorijama izvođača u svim fazama izrade, montaže i ispitivanja, a u cilju kontrole odnosno nadzora.

9.1. Kontrola pre izrade u radionici

Pre početka izrade čelične konstrukcije Izvođač treba da sprovede:

a) kontrolu kompletnosti dokumentacije za izvođenje i za kontrolu

b) priemna kontrola nabavljenog materijala i opreme prema podatcima odobrenih crteža, atesta i normi:

- limovi i profili,
- dodatni materijal za zavarivanje,
- ležišta konstrukcije,
- zaštitni premaz

c) kontrolu potvrde sposobnosti radionice za zavarivanje prema EN 719/94, d) kontrola atesta zavarivača

e) kontrola atesta za postupke zavarivanja

f) kontrola atesta opreme za zavarivanje

9.2. Kontrola u toku radioničke izrade

U toku radioničke izrade sprovode se sledeće aktivnosti:

- Identifikacije i kvalitet ulaznih materijala,
- Kontrola krojenja obeležavanja pozicija,
- Kontrola dimenzija prema odobrenim crtežima i normama za toleranciju mera i formi za zavarenih konstrukcija,

- Kontrola zavarivanja i pripreme za zavarivanje prema pisanim postupcima i crtežima,
- Kontrola kvaliteta zavarenih šavova,
- Probna montaža,
- Kontrola čistoće površina pre zaštite i kvalitet izvedenih AK premaza,
- Izdavanje odgovarajućih izveštaja za izvršene kontrole,
- Provera ispravnosti vođenja dnevnika za izradu, zavarivanje i AKZ,
- Kontrola označavanja, pakovanja i opreme.

9.3. Kontrola pre početka montaže

Pre početka montaže sprovode se sledeće kontrolne aktivnosti:

- Prijemna kontrola dostavne konstrukcije iz radionice,
- Preuzimanje gradežnih radova (kontrola i preuzimanje temelja),
- Kontrola dali postoje svi geodetski podatci koji određuju položaj konstrukcije u prostoru,
- Kontrola pripremnih radova za montažu,
- Pregled tehnologije montaže, tehnologije zavarivanja,
- Kontrola atesta postupaka zavarivanja,
- Kontrola kalibracije opreme za zavarivanje,
- Kontrola atesta zavarivača,
- Provera ispravnosti sredstava za rad i sposobnost personala za montažne radove.

9.4. Kontrola u toku gradnje i montaže

Kontrola izvršenih radova u toku montaže čelične konstrukcije sprovodi se prema planovima kontrole i kontrolnih postupaka, a obuhvata:

- Kontrola u toku montaže i centriranje prema Pravilniku za tehničke mere i uslove za montažu čeličnih konstrukcija (Sl. list br. 29/70),
- Kontrola pripremljenih veza za zavarivanje,
- Kontrola mera i oblika,
- Kontrola parametara za zavarivanje,
- Vizuelna, dimenzijska i kontrola obeležavanja varova,
- Kontrola kvaliteta varova (nerazorna metoda),
- Kontrola izvršene antikorozivne zaštite,
- Završna kontrola.

9.5. Antikorozivna zaštita čelične konstrukcije

Antikorozivna zaštita čeličnih elemenata konstrukcije izvodi se sa alkidnim – uljanim premazima u tri sloja sa ukupnom debljinom od 180 mikrona. Površina pre farbanja mora biti peskarena. Pre farbanja, mehanički treba ukloniti sve moguće hemijske i fizičke nečistoće. Zaštita konstrukcije se vrši u fabrici. Posebnu pažnju treba posvetiti transportu, a sva oštećenja nastala rukovanjem, transportom i ugradnjom popravljati na licu mesta uz protokol koji dostavlja izvođač. Vremensko rastojanje za nanošenje pojedinih slojeva može da bude najviše od 24 do 72 časa.

Za protivpožarnu zaštitu biće projektovan sprinkler sistem u zasebnom projektu.

Izradili:

m-r Dragan Stamev, dipl. inž. građ.

Ivan Naumovski, dipl. inž. građ.

Analiza opterećenja

Modul: L=12 m

Raspon između rožnjače: λ=4,31 m

1. Stalna opterećenja

Sopstvena težina .....(presmetano u softveru)
Krovni lim – 1.25 mm .....0,3 kN/m^2
Instalacije, spregovi .....0,15 kN/m^2

0,45 kN/m^2

Opterećenje rožnjače:

$$g = g_{vk} \cdot \lambda = 0{,}45 \cdot 4{,}31 = 1{,}93\ kN/m$$

*stalno opterećenje se prenosi ukupno kao reakcija

2. Snijeg

Objekat se nalazi uz more (H = 0 mNV) - koristi se nominalno opterećenje snijegom prema važećim propisima:

Snijeg .....0,75 kN/m^2

Opterećenje rožnjače:

$$s = S_{vk} \cdot \lambda = 0{,}75 \cdot 4{,}31 = 3{,}23\ kN/m$$

Opterećenje u čvoru rešetke:

$$s' = s \cdot L = 3{,}23 \cdot 12 = 38{,}76\ kN$$

3. Vetar

* Prema važećim standardima, objekat se nalazi u III zoni vetrova i nije zaštićen

α=4°, objekat visine do 10 m – nezaštićen

Osnovni pritisak vetra:

ρ=1,225 kg/m^3 – gustina vazduha za H=0 mNV
$V_{m,50,10}$=23 m/s – osnovna brzina vetra, otčitana za Bar, RCG
k_t=1,2 – faktor vremenskog usrednjenja za terena klase A – pored velikih vodnih površina
k_T= 1 – faktor povratnog perioda T = 50 godina

$$q_{m,50,10} = \frac{1}{2}\rho\left(V_{m,50,10} \cdot k_t \cdot k_T\right)^2 \cdot 10^{-3} = \frac{1}{2}1{,}225(23 \cdot 1{,}2 \cdot 1)^2 \cdot 10^{-3} = 0{,}466\ kN/m^2$$

Osrednjen aerodinamički pritisak vetra:

$K_Z = \sqrt{b} \cdot \left(\frac{z}{10}\right)^{\alpha} = \sqrt{1{,}4} \cdot \left(\frac{10}{10}\right)^{0.11}$ =1.18 – faktor ekspozicije terena

*Klase terena A, b=1.4, α=0.11

S_Z=1 – factor topografije (objekt se nalazi na obale)

$$q_{m,T.z} = q_{m,50,10} \cdot S_Z^2 \cdot K_z^2 = 0{,}466 \cdot 1{,}39 \cdot 1 = 0{,}64\ kN/m^2$$

G·C_{pe}=-1,3 (pov. 3)
G·C_{pe}=-0,7 (pov. 2)

G·C_{pl}=±1,4 (lokalno)

Površina 3:

$$W_{e,3} = 0{,}64 \cdot 1{,}3 = 0{,}832\ kN/m^2$$

Opterećenje rožnjače:

$$w_{e,3} = 0{,}832 \cdot 4{,}31 = 3{,}58\ kN/m'$$

Opterećenje u čvoru rešetke:

$$w'_{e,3} = 3{,}58 \cdot 12 = 43{,}03\ kN$$

Površina 2:

$$W_{e,2} = 0{,}64 \cdot 0{,}7 = 0{,}448\ kN/m^2$$

Opterećenje rožnjače:

$$w_{e,2} = 0{,}448 \cdot 4{,}31 = 1{,}93\ kN/m'$$

Opterećenje u čvoru rešetke:

$$w'_{e,2} = 1{,}93 \cdot 12 = 23{,}17\ kN$$

Lokalno dejstvo vjetra:

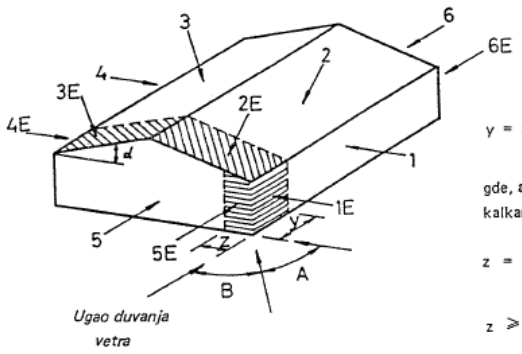
$$W_{lok} = 0{,}64 \cdot 1{,}4 = 0{,}896\ kN/m^2$$

Opterećenje rožnjače:

$$w_{lok} = 0{,}896 \cdot 4{,}31 = 3{,}86\ kN/m'$$

Opterećenje u čvoru rešetke:

$$w'_{lok} = 3{,}86 \cdot 12 = 46{,}34\ kN$$



$y = \max \begin{cases} 6\ m \\ z \end{cases}$

gde, alternativno, y takođe može biti jednako razmaku kalkana od prvog sledećeg glavnog vezača zgrade.

$z = \min \begin{cases} 0{,}10\ (\text{min. horizontalne dimenzije zgrade}) \\ 0{,}40 \cdot H \end{cases}$

$z \geqslant \begin{cases} 0{,}04\ (\text{min. horizontalna dimenzija zgrade}) \\ 1\ m \end{cases}$

Slika 3b) — Kombinovani koeficijenti ($G \cdot C_{pe}$) spoljašnjeg pritiska vetra za proračun opterećenja vetrom glavnog nosećeg sistema male krute zgrade

Tabela 2 — Kombinovani koeficijenti ($G \cdot C_{pe}$) spoljašnjeg pritiska vetra

Vrednosti ($C_{pe}G$) za:								
Slučaj A — Vetar uglavnom UPRAVAN na sleme								
Nagib krovne ravni α	Izložena površina zgrade							
	1	2	3	4	1E	2E	3E	4E
0° do 5°	0,75	−1,3	−0,7	−0,55	1,15	−2,0	−1,0	−0,8
20°	1,0	−1,3	−0,9	−0,8	1,5	−2,0	−1,3	−1,2
20° do 45°	1,05	0,4	−0,8	−0,7	1,3	0,5	−1,0	−0,9
90°	1,05	1,05	−0,7	−0,7	1,3	1,3	−0,9	−0,9

Slučaj B — Vetar uglavnom PARALELAN sa slemenom													
Slučaj	Nagib α	Izložena površina zgrade											
		1	2	3	4	5	6	1E	2E	3E	4E	5E	6E
B1	0–90°	0	−1,3	−0,7	0	0,75	−0,55	0	−2,0	−1,0	0	1,15	−0,8
B2	≥20°	−0,85	−1,3	−0,7	−0,85	0	0	−0,9	−2,0	−1,0	−0,9	0	0

Tabela 1 — Vrednosti ($G \cdot C_{pi}$) kombinovanog koeficijenta unutrašnjeg pritiska za malu krutu zgradu (slike 3)

Vrednosti (C_{pi} G)			
Veličina otvora u oblozi zgrade	C_{pi}	G	($C_{pi}G$)
Zgrade sa velikim otvorima: kliznim vratima, ventilatorima ili prozorima koji se mogu razbiti	±0,7	2	±1,4
Zgrade sa manje od 1% površine svih zidova u otvorima; otvori neravnomerno raspoređeni	±0,7	1	±0,7
Zgrade sa samo malim otvorima i manje od 0,1% ukupne površine zidova	0 −0,3	1 1	0 −0,3

4. Seizmičko dejstvo

   Modelirana je samo rešetka, iz raspoloživih podataka u originalnom projektu dobijamo težinu srednje lamele, otprilike 2250 t.

   Usvojena je maksimalna vrednost za koeficijent dinamičnosti, imajući u vidu da se ne računa period tonove forme celog objekta, a s obzirom na spratnost i se očekuje Kd=1.

   G=22500 kN

   Koeficijent za kategoriju: K_0=1,5

   Koeficijent dinamičnosti: K_d=1

   Koeficijent seizmičnosti (IX zona): K_s=0,1

   Koeficijent prigušenja: K_p=1

$$S = K_0 \cdot K_d \cdot K_s \cdot K_p \cdot G = 1{,}5 \cdot 1 \cdot 0{,}1 \cdot 1 \cdot 22500 = 3375\ kN$$

   Seizmička sila u jednom okviru - nanesena na jedne rešetke:

   Broj ramova u lameli: 6

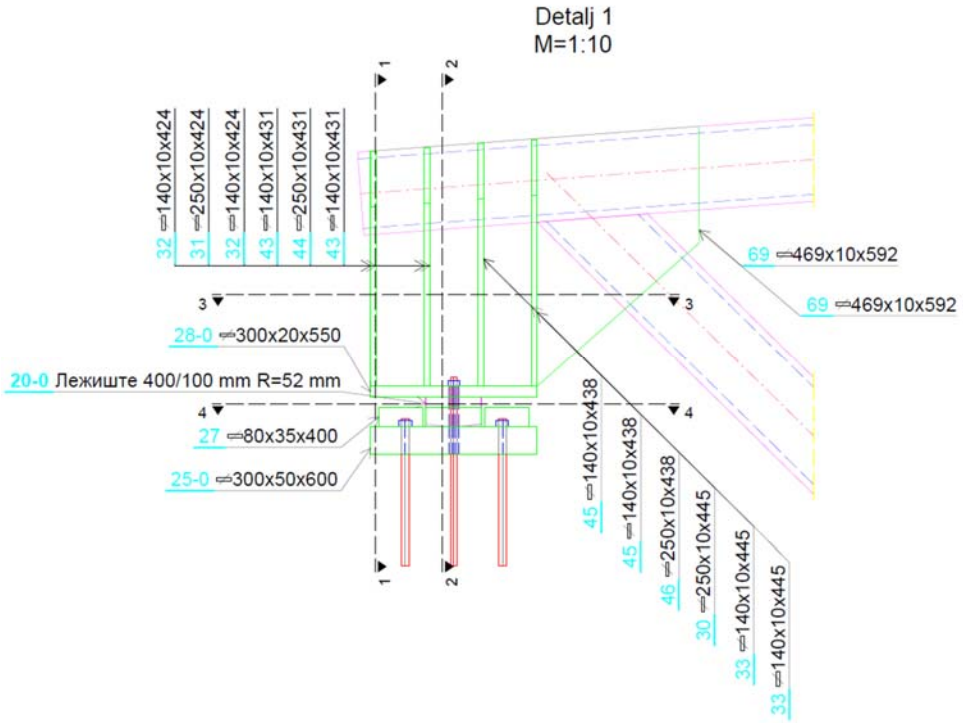
$$S_n = \frac{S}{n} = \frac{3375}{6} = 562{,}5\ kN$$

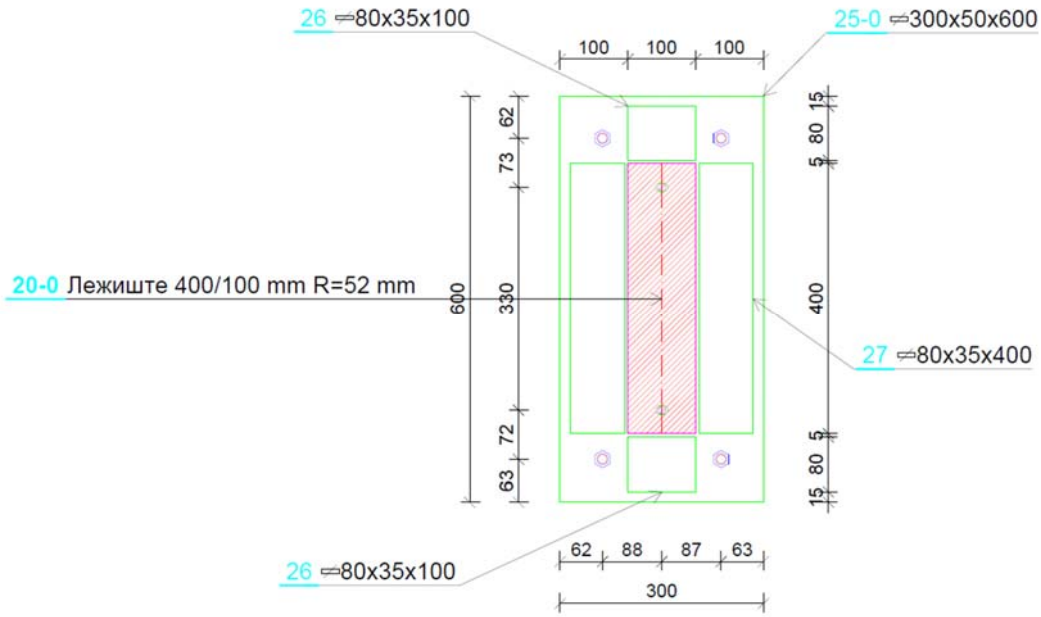
Sastavili:

Ivan Naumovski, dipl. inž. građ.

m-r Dragan Stamev, dipl. inž. građ.

Proračun tangencijalnog ležišta





Ležište je napravljeno od čelika C0471

1. Statičke veličine
   N=520,87 kN pritisak, 135 kN zatezanje
   T=580 kN

2. Centrir - ploča

Pretostavlja se ploča 100x52x400 zavarena ugaonim šavovima za gornju ležišnu ploču.

Prema JUS U.E7.131/1980 računski napon linijskog pritiska valjkaste površi iznosi:

$$\sigma = 0{,}42\sqrt{\frac{maxR_v \cdot E}{l \cdot R}} = 0{,}42\sqrt{\frac{520{,}87 \cdot 2{,}1 \cdot 10^4}{40 \cdot 52{,}8}} = 30{,}30\,\frac{kN}{cm^2} < \sigma_{doz} = 81{,}5\ \frac{kN}{cm^2}$$

$$f = R - \sqrt{R^2 - \left(\frac{S}{2}\right)^2} = 52{,}8 - \sqrt{52{,}8^2 - 50^2} = 35{,}84\ mm$$

Šav za vezu centrir – ploče sa gornjom ležišnom pločom pretpostavlja se da je debljine 8 mm.

Kontrola napona:

$$n = \frac{520{,}87}{0{,}8(10 + 40) \cdot 2} = 6{,}55\,\frac{kN}{cm^2}$$

$$V_\perp = \frac{580}{2 \cdot 40 \cdot 0{,}8} = 9{,}06\ \frac{kN}{cm^2}$$

$$\sigma_{vk} = \sqrt{n^2 + {V_\perp}^2} = 11{,}17\ \frac{kN}{cm^2} < \sigma_{doz} = 13{,}5\ \frac{kN}{cm^2}$$

3. Gornja ležišna ploča

Posmatra se gornja ležišna ploča jedinične širine (1 cm) kao kontinualni nosač oslonjen na mestima ukručenja, koji je opterećen preko centrir - ploče jednako podeljenim opterećenjem P_{gp} u srednjem rasponu, l=25 cm.

$$P_{gp} = \frac{520{,}87}{55 \cdot 30} = 0{,}317\ \frac{kN}{cm^2}$$

$$\max M = \frac{P_{gp} \cdot l^2}{8} = \frac{0{,}317 \cdot 15^2}{8} = 891\ \frac{kN}{cm^2}$$

$$pot\ d_{gp} = \sqrt{\frac{6 \cdot 8{,}91}{18}} = 1{,}72\ cm$$

Usvaja se gornja ležišna ploča debljine: 20 mm

Kontrola smičućeg napone:

$$\tau = \frac{T_{max}}{A_c} = \frac{5}{8} \cdot P_{gp} \cdot \frac{l}{Ai} = \frac{5}{8} \cdot 0{,}317 \cdot \frac{7}{1 \cdot 2} = 0{,}692 \frac{kN}{cm^2} < \sigma_{doz} = 9{,}0\ \frac{kN}{cm^2}$$

4. Donja ležišna ploča

Pretpostavlja se donja ležišna ploča 30x60 cm

$$A_{dp} = 60 \cdot 30 = 1800\ cm^2$$

Provera napona pritiska ležišne ploče na beton:

$$\sigma_{br} = \frac{\max P}{A_{dp}} = \frac{520{,}87}{1800} = 0{,}290 \frac{kN}{cm^2} < \sigma_{doz} = 0{,}60\ \frac{kN}{cm^2}$$

σ_{doz}=0,60 kN/cm^2 за МБ30

Posmatra se donja ležišna ploča jedinične širine (1 cm) kao nosač oslonjen u sredini na mestu naleganja centrir – ploče, koji je opterećen reaktivnim opterećenjem.

$$maxM = \frac{0{,}290 \cdot 15^2}{2} = 32{,}62\ kNcm$$

$$pot\ d_p = \sqrt{\frac{6 \cdot 32{,}62}{16}} = 3{,}50\ cm$$

Usvaja se donja ležišna ploča 300x600x50.

5. Odbojne pločice

   Usvajaju se obostrane odbojne pločiče 100x80x35 sa kraće i 400x80x35 duže strane ležišta.

6. Ankeri donje ležišne ploče – proračun na zatezanja u produžetak. Usvajaju se FIS A M 16 x 1000 8.8 Fischer ankeri. Dubina ankerovanja je min. 300 mm.

www.fischer.de

Design Specifications

Anchor

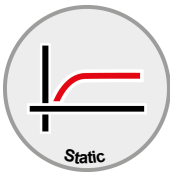
Anchor system	fischer Injection system FIS EM plus
Injection resin	FIS EM Plus 390 S
Fixing element	Threaded rod FIS A M 16 x 1000 8.8, zinc plated steel, Property Class 8.8 With the selected threaded rod you can carry out up to 2 fastenings.
Calculated anchorage depth	300 mm
Design Data	Specification by manufacturer

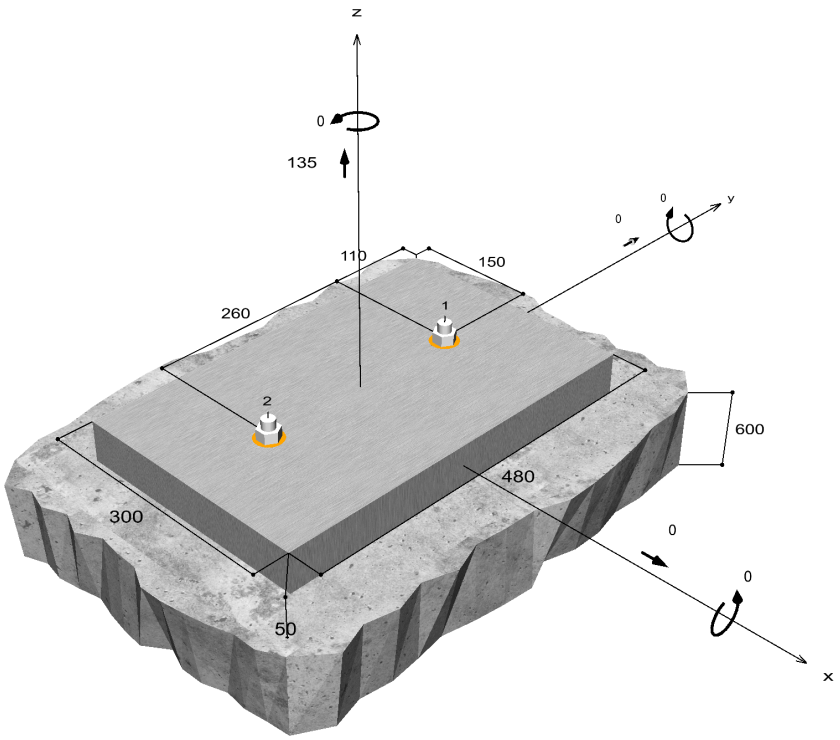
Geometry / Loads / Scale units

mm, kN, kNm

Value of design actions (including

partial safety factor for the load)





Not drawn to scale

The input values and the design results should be checked against local valid standards and approvals. Please respect the disclaimer of warranty in the license agreement of the Software.

Input data

Design method	Design method ENSO Bonded
Base material	C25/30, EN 206
Concrete condition	Cracked, dry hole
Temperature range	24 °C long term temperature, 40 °C short term temperature
Reinforcement	No or standard reinforcement. No edge reinforcement. With reinforcement against splitting
Drilling method	Hammer drilling
Installation type	Push-through installation
Annular gap	Annular gap filled
Type of loading	Permanent-Transient/Static
Base plate location	Base plate flush installed on base material
Base plate geometry	300 mm x 480 mm x 50 mm
Profile type	None

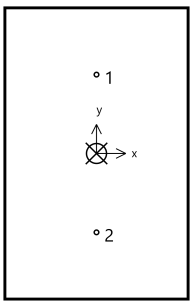
Design actions *)

#	N_{Sd} kN	$V_{Sd,x}$ kN	$V_{Sd,y}$ kN	$M_{Sd,x}$ kNm	$M_{Sd,y}$ kNm	$M_{T,Sd}$ kNm	Type of loading
1	135.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Permanent-Transient/Static

*) The required partial safety factors for actions are included

Resulting anchor forces

Anchor no.	Tensile action kN	Shear Action kN	Shear Action x kN	Shear Action y kN
1	67.50	0.00	0.00	0.00
2	67.50	0.00	0.00	0.00



max. concrete compressive strain :	0.00	‰
max. concrete compressive stress :	0.0	N/mm²
Resulting tensile actions :	135.00	kN , X/Y position (0 / 0)
Resulting compression actions :	0.00	kN , X/Y position (0 / 0)

Resistance to tension loads

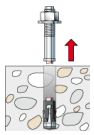
Proof	Action kN	Capacity kN	Utilisation β_N %
Steel failure *	67.50	84.00	80.4
Combined pull-out and concrete cone failure	135.00	141.45	**95.4**
Concrete cone failure	135.00	176.08	76.7

* Most unfavourable anchor

The input values and the design results should be checked against local valid standards and approvals. Please respect the disclaimer of warranty in the license agreement of the Software.

Steel failure

$$N_{Sd} \leq \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \quad (\ N_{Rd,s}\ )$$

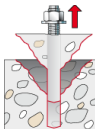


$N_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$N_{Rd,s}$ kN	N_{Sd} kN	$\beta_{N,s}$ %
126.00	1.50	84.00	67.50	80.4

Anchor no.	$\beta_{N,s}$ %	Group N°	Decisive Beta
1	80.4	1	$\beta_{N,s;1}$
2	80.4	2	$\beta_{N,s;2}$

Combined pull-out and concrete cone failure

$$N_{Sd} \leq \frac{N_{Rk,p}}{\gamma_{Mp}} \quad (\ N_{Rd,p}\ )$$



$$N_{Rk,p} = N^0_{Rk,p} \cdot \frac{A_{p,N}}{A^0_{p,N}} \cdot \Psi_{s,Np} \cdot \Psi_{g,Np} \cdot \Psi_{ec,Np} \cdot \Psi_{re,Np} \qquad \text{Eq. (5.2)}$$

$$N_{Rk,p} = 130.74kN \cdot \frac{357{,}644mm^2}{232{,}324mm^2} \cdot 1.000 \cdot 1.054 \cdot 1.000 \cdot 1.000 = 212.18kN$$

$$N^0_{Rk,p} = \pi \cdot d \cdot h_{ef} \cdot \tau_{Rk} = \pi \cdot 16mm \cdot 300mm \cdot 8.7N/mm^2 = 130.74kN \qquad \text{Eq. (5.2a)}$$

$$\Psi_{sus} = 1.00 \qquad \text{Eq. (7.14a)}$$

$$\alpha_{sus} = 0.15 \leq \Psi^0_{sus} = 0.60$$

$$s_{cr,Np} = min\left(7.3 \cdot d \cdot \left(\Psi_{sus} \cdot \tau_{Rk,ucr}\right)^{0.5};\ 3 \cdot h_{ef}\right) \qquad \text{Eq. (7.15)}$$

$$s_{cr,Np} = min\left(7.3 \cdot 16mm \cdot \left(1.00 \cdot 17.0N/mm^2\right)^{0.5};\ 3 \cdot 300mm\right) = 482mm$$

$$c_{cr,Np} = \frac{S_{cr,Np}}{2} = \frac{482mm}{2} = 241mm \qquad \text{Eq. (7.16)}$$

$$\Psi_{s,Np} = min\left(1;\ 0.7 + 0.3 \cdot \frac{c}{c_{cr,Np}}\right) = min\left(1;\ 0.7 + 0.3 \cdot \frac{\infty}{241mm}\right) = 1.000 \leq 1 \qquad \text{Eq. (5.2e)}$$

$$\Psi_{g,Np} = \Psi^0_{g,Np} - \sqrt{\frac{s}{s_{cr,Np}}} \cdot \left(\Psi^0_{g,Np} - 1\right) = 1.204 - \sqrt{\frac{260mm}{482mm}} \cdot \left(1.204 - 1\right) = 1.054 \geq 1 \qquad \text{Eq. (5.2f)}$$

$$\Psi^0_{g,Np} = \sqrt{n} - \left(\sqrt{n} - 1\right) \cdot \left(\frac{d \cdot \tau_{Rk}}{k \cdot \sqrt{h_{ef} \cdot f_{ck,cube}}}\right)^{1.5} \qquad \text{Eq. (5.2g)}$$

$$\Psi^0_{g,Np} = \sqrt{2} - \left(\sqrt{2} - 1\right) \cdot \left(\frac{16mm \cdot 8.7N/mm^2}{2.3 \cdot \sqrt{300mm \cdot 30.0N/mm^2}}\right)^{1.5} = 1.204 \geq 1$$

The input values and the design results should be checked against local valid standards and approvals. Please respect the disclaimer of warranty in the license agreement of the Software.

$$\Psi_{ec,Np} = \frac{1}{1+\frac{2e_n}{s_{cr,Np}}} = \Psi_{ec,Npx} \cdot \Psi_{ec,Npy} = 1.000 \cdot 1.000 = 1.000 \leq 1$$ Eq. (5.2h)

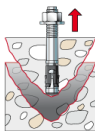
$$\Psi_{ec,Npx} = \frac{1}{1+\frac{2 \cdot 0mm}{482mm}} = 1.000 \leq 1 \qquad \Psi_{ec,Npy} = \frac{1}{1+\frac{2 \cdot 0mm}{482mm}} = 1.000 \leq 1$$

$$\Psi_{re,Np} = 1.000$$ Eq. (5.2i)

$N_{Rk,p}$ kN	γ_{Mp}	$N_{Rd,p}$ kN	N_{Sd} kN	$\beta_{N,p}$ %
212.18	1.50	141.45	135.00	95.4

Anchor no.	$\beta_{N,p}$ %	Group N°	Decisive Beta
1, 2	95.4	1	$\beta_{N,p;1}$

Concrete cone failure



$$N_{Sd} \leq \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}}$$ ($N_{Rd,c}$)

$$N_{Rk,c} = N^0_{Rk,c} \cdot \frac{A_{c,N}}{A^0_{c,N}} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N}$$ Eq. (5.3)

$$N_{Rk,c} = 204.92kN \cdot \frac{1{,}044{,}000mm^2}{810{,}000mm^2} \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.000 = 264.11kN$$

$$N^0_{Rk,c} = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot h_{ef}^{1.5} = 7.2 \cdot \sqrt{30.0N/mm^2} \cdot \left(300mm\right)^{1.5} = 204.92kN$$ Eq. (5.3a)

$$\Psi_{s,N} = min\left(1;\ 0.7+0.3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}}\right) = min\left(1;\ 0.7+0.3 \cdot \frac{\infty}{450mm}\right) = 1.000 \leq 1$$ Eq. (5.3c)

$$\Psi_{re,N} = 1.000$$ Eq. (5.3d)

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1+\frac{2e_n}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1.000 \cdot 1.000 = 1.000 \leq 1$$ Eq. (5.3e)

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1+\frac{2 \cdot 0mm}{900mm}} = 1.000 \leq 1 \qquad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1+\frac{2 \cdot 0mm}{900mm}} = 1.000 \leq 1$$

$N_{Rk,c}$ kN	γ_{Mc}	$N_{Rd,c}$ kN	N_{Sd} kN	$\beta_{N,c}$ %
264.11	1.50	176.08	135.00	76.7

Anchor no.	$\beta_{N,c}$ %	Group N°	Decisive Beta
1, 2	76.7	1	$\beta_{N,c;1}$

The input values and the design results should be checked against local valid standards and approvals. Please respect the disclaimer of warranty in the license agreement of the Software.

Resistance to combined tensile and shear loads

$$\beta_N = \beta_{N,p;1} = 0.95 \leq 1$$ **Proof successful** (5.9a)

Information concerning the anchor plate

Base plate details

Plate thickness specified by user without proof t = 50 mm

Profile type None

Technical remarks

All data and information in the software is based on fischer products and common engineering knowledge. Please check all the proof results against local valid standards and approvals.
As fischer is not the design office, the attached is no guarantee for incorrect input or assumptions. Any recommendations have to be approved by the building-authority or project engineer. Results are valid only for anchor system calculated in the attached. If any part of the system is changed, it will invalidate this report and new calculations would be required. The calculation was done under the assumption that a sufficient splitting reinforcement is available. In this case the spliiting failure can be omitted.
The transmission of the anchor loads to the supports of the concrete member shall be shown for the ultimate limit state and the serviceability limit state; for this purpose, the normal verifications shall be carried out under due consideration of the actions introduced by the anchors. For these verifications the additional provisions given in the current design method shall be taken into account.
As a pre-condition the anchor plate is assumed to be flat when subjected to the actions. Therefore, the plate (if present) must be sufficiently stiff. The C-Fix anchor plate design is based on a proof of stresses and does not allow a statement about the stiffness of the plate. The proof of the necessary stiffness is not carried out by C-Fix.

Legal provisions

All information and data contained in the programs refer exclusively to the use of fischer products and are based on the principles, formulas and safety regulations according to fischer's technical instructions and operating, setting and installation instructions etc., which must be strictly observed by the user.
All values contained are average values; therefore, application-specific tests must always be carried out before using the respective fischer product. The results of the calculations carried out using the software are based mainly on the data you enter. You are therefore solely responsible for the accuracy, completeness and relevance of the data you enter. Furthermore, you are solely responsible for having the results of the calculation obtained checked and approved by a specialist before use for your specific system(s), in particular with regard to conformity with applicable standards and approvals. The design software is intended solely as an aid for the interpretation of standards and approvals without any guarantee of accuracy, correctness and relevance of the results or suitability for a specific application.
You must take all necessary and reasonable measures to prevent or limit damage caused by the design program. In particular, you must ensure that programs and data are backed up regularly and that updates of the design program offered by fischer are carried out regularly. If you do not use the automatic update function of the software, you must ensure that you always use the current and valid version of the design program by manually updating the software via the fischer website. If you culpably violate this obligation, fischer is not liable for any consequences arising from this, in particular not for the replacement of lost or damaged data or programs.

Installation data

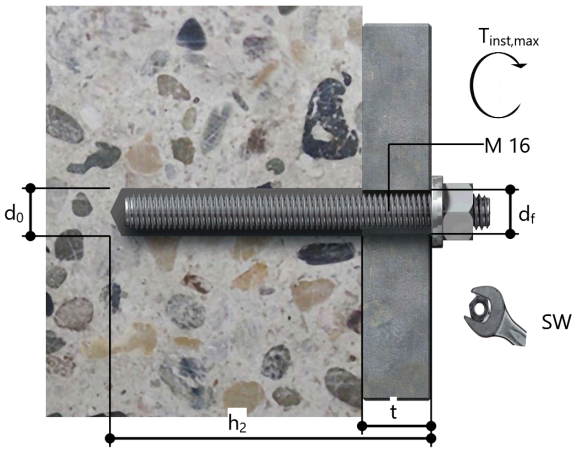
Anchor

Anchor system	**fischer Injection system FIS EM plus**	
Injection resin	FIS EM Plus 390 S (other cartridge sizes available)	Art.-No. 544171
Fixing element	Threaded rod FIS A M 16 x 1000 8.8, zinc plated steel, Property Class 8.8 With the selected threaded rod you can carry out up to 2 fastenings.	Art.-No. 509225

Accessories	FIS MR Plus	Art.-No. 545853
	FIS Extension tube 9mm	Art.-No. 48983
	Injection Adapter 18mm	Art.-No. 1483
	Dispenser FIS DM S	Art.-No. 511118
	Compressed-air cleaning tool	Art.-No. 93286
	compressed air (oil-free), min. 6 bar	By job site.
	Compressed-air extension hose	Art.-No. 19705
	Compressed air nozzle D16-D19	Art.-No. 511957
	BSD 18	Art.-No. 1493
	SDS Chuck with internal thread M8	Art.-No. 530332
	FIS brush extension	Art.-No. 508791
	Pointer M 18/350/410	Art.-No. 546205
	or alternatively	
	FHD Max 18/400/620 Hammer drilling with or without suction	Art.-No. 546602
Alternative cartdriges	FIS EM Plus 585 S	Art.-No. 544166
	FIS EM Plus 1500 S	Art.-No. 544167
	The shown cartdriges are alternative to the highlighted one above with the same approval number.	

Installation details

Thread diameter	M 16
Drill hole diameter	d_0 = 18 mm
Drill hole depth	h_2 = 350 mm
Calculated anchorage depth	h_{ef} = 300 mm
Drilling method	Hammer drilling
Drill hole cleaning	2 times blowing (compressed air), 2 times brushing, 2 times blowing (compressed air) No borehole cleaning required in case of using a hollow drill bit, e.g. fischer FHD.
Installation type	Push-through installation
Annular gap	Annular gap filled
Maximum torque	$T_{inst,max}$ = 60.0 Nm
Socket size	24 mm
Base plate thickness	t = 50 mm
Total fixing thickness Tfix,max	t_{fix} = 50 mm
Volume of resin per drill hole	40 ml/20 scale divisions



The input values and the design results should be checked against local valid standards and approvals. Please respect the disclaimer of warranty in the license agreement of the Software.

Base plate details

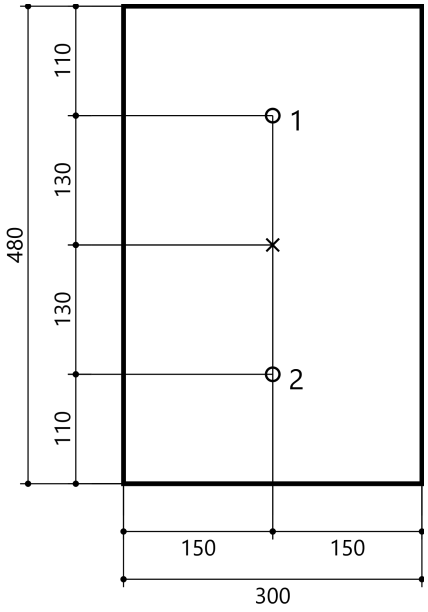
Base plate material	Not available
Base plate thickness	t = 50 mm
Clearance hole in base plate	d_f=20 mm

Attachment

Profile type	None

Anchor coordinates

Anchor no.	x mm	y mm
1	0	130
2	0	-130

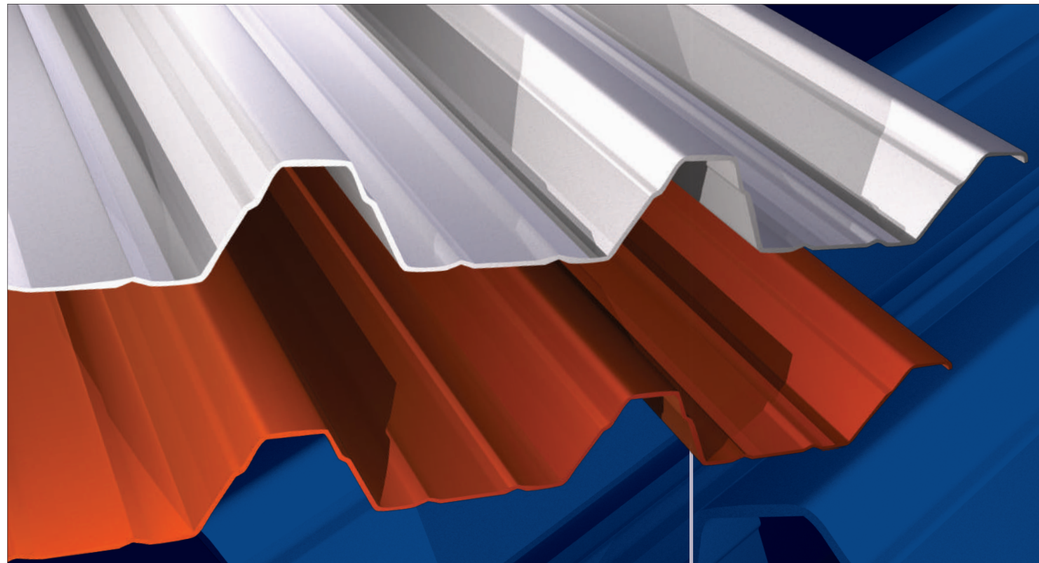


The input values and the design results should be checked against local valid standards and approvals. Please respect the disclaimer of warranty in the license agreement of the Software.

Usvojeni krovni lim

Krovni profilisani lim
TR85 – debljina 1,00 mm

Prilog i statičke karakteristike u prilogu u produžetak.



Krovni profilisani lim
TR85

Profil namenjen za objekte sa malim nagibom i velikim rasponom između glavnih nosača.

Prednosti ovog profila odnose se na veliku nosivost i premošćavanje velikih raspona.

Takođe se može koristiti kao stalna zarobljena oplata i za međuspratne konstrukcije.

Product is in conformity with the provisions of EC directive 89/106/EEC (Construction Products Directive) and that the harmonized standard referenced below has been applied: EN 14782:2006

CE

INM profiled plates
www.inm-arilje.com

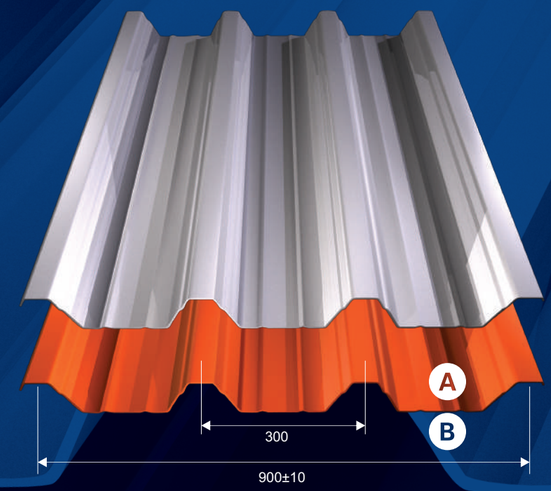
TEHNIČKI PARAMETRI:

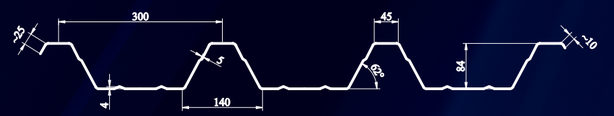
Ulazna širina trake: 1.250mm
Pokrivna širina: 900mm
Dužina: do 13.500mm
Kvalitet trake: S280GD, S320GD, S350 GD po standardu EN10346
Nanos cinka: Z100, Z140, Z220, Z275 po standardu EN10346
Vrste premaza: SP15, SP25, SP35, PVDF25, PVDF35 po standardu EN10169
Protivpožarni atest: A1 po stanardu EN13501-1
Debljine materijala: 0,75, 0,88, 1,00, 1,25 mm po standardu EN10143

Standardna boja RAL9002
Opcija Ral9006 i RAl9010

25 godina • years • jahre

DR!PSTOP Condensation control





prilikom porudžbine navesti koja će strana biti spoljašnja (A ili B)

Krovni profilisani lim **TR85**

Linija 1: dozvoljeni Q bez ograničenja ugiba
Linija 2: dozvoljeni Q sa ograničenjem ugiba od l/150
Linija 3: dozvoljeni Q sa ograničenjem ugiba od l/200
Linija 4: dozvoljeni Q sa ograničenjem ugiba od l/300

www.inm-arilje.com

Jedan oslonac - raspon

Dozvoljena nosivost (kN/m²) urađena na 1 dužnom metru

tN (mm)	g (kN/m²)	Linija	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50	5,75	6,00	6,25	6,50	6,75	7,00
			40														40
0,75	0,080	1	2,39	2,08	1,83	1,62	1,44	1,30	1,17	1,06	0,97	0,88	0,81	0,75	0,69	0,64	0,60
		2	2,28	1,86	1,53	1,27	1,07	0,91	0,78	0,68	0,59	0,51	0,45	0,40	0,36	0,32	0,29
		3	1,71	1,39	1,15	0,96	0,81	0,68	0,59	0,51	0,44	0,39	0,34	0,30	0,27	0,24	0,21
		4	1,14	0,93	0,76	0,64	0,54	0,46	0,39	0,34	0,29	0,26	0,23	0,20	0,18	0,16	0,14
0,88	0,094	1	3,21	2,80	2,46	2,18	1,94	1,74	1,57	1,43	1,30	1,19	1,09	1,01	0,93	0,86	0,80
		2	2,71	2,20	1,81	1,51	1,27	1,08	0,93	0,80	0,70	0,61	0,54	0,48	0,42	0,38	0,34
		3	2,03	1,65	1,36	1,13	0,96	0,81	0,70	0,60	0,52	0,46	0,40	0,36	0,32	0,28	0,25
		4	1,35	1,10	0,91	0,76	0,64	0,54	0,46	0,40	0,35	0,31	0,27	0,24	0,21	0,19	0,17
1,00	0,107	1	3,65	3,18	2,80	2,48	2,21	1,98	1,79	1,62	1,48	1,35	1,24	1,15	1,06	0,98	0,91
		2	3,08	2,51	2,07	1,72	1,45	1,23	1,06	0,91	0,79	0,70	0,61	0,54	0,48	0,43	0,39
		3	2,31	1,88	1,55	1,29	1,09	0,93	0,79	0,69	0,60	0,52	0,46	0,41	0,36	0,32	0,29
		4	1,54	1,25	1,03	0,86	0,73	0,62	0,53	0,46	0,40	0,35	0,31	0,27	0,24	0,22	0,19
1,13	0,121	1	4,16	3,62	3,18	2,82	2,51	2,26	2,04	1,85	1,68	1,54	1,41	1,30	1,20	1,12	1,04
		2	3,51	2,85	2,35	1,96	1,65	1,40	1,20	1,04	0,90	0,79	0,70	0,62	0,55	0,49	0,44
		3	2,63	2,14	1,76	1,47	1,24	1,05	0,90	0,78	0,68	0,59	0,52	0,46	0,41	0,37	0,33
		4	1,76	1,43	1,18	0,98	0,83	0,70	0,60	0,52	0,45	0,40	0,35	0,31	0,27	0,24	0,22
1,25	0,134	1	4,59	4,00	3,52	3,11	2,78	2,49	2,25	2,04	1,86	1,70	1,56	1,44	1,33	1,23	1,15
		2	3,89	3,16	2,60	2,17	1,83	1,56	1,33	1,15	1,00	0,88	0,77	0,68	0,61	0,54	0,49
		3	2,92	2,37	1,95	1,63	1,37	1,17	1,00	0,86	0,75	0,66	0,58	0,51	0,46	0,41	0,36
		4	1,94	1,58	1,30	1,09	0,91	0,78	0,67	0,58	0,50	0,44	0,39	0,34	0,30	0,27	0,24

Jedan oslonac - raspon

Dozvoljena nosivost (kN/m²) urađena na 1 dužnom metru

tN (mm)	g (kN/m²)	Linija	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50	5,75	6,00	6,25	6,50	6,75	7,00
			90														90
0,75	0,080	1	2,39	2,08	1,83	1,62	1,44	1,30	1,17	1,06	0,97	0,88	0,81	0,75	0,69	0,64	0,60
		2	2,28	1,86	1,53	1,27	1,07	0,91	0,78	0,68	0,59	0,51	0,45	0,40	0,36	0,32	0,29
		3	1,71	1,39	1,15	0,96	0,81	0,68	0,59	0,51	0,44	0,39	0,34	0,30	0,27	0,24	0,21
		4	1,14	0,93	0,76	0,64	0,54	0,46	0,39	0,34	0,29	0,26	0,23	0,20	0,18	0,16	0,14
0,88	0,094	1	3,21	2,80	2,46	2,18	1,94	1,74	1,57	1,43	1,30	1,19	1,09	1,01	0,93	0,86	0,80
		2	2,71	2,20	1,81	1,51	1,27	1,08	0,93	0,80	0,70	0,61	0,54	0,48	0,42	0,38	0,34
		3	2,03	1,65	1,36	1,13	0,96	0,81	0,70	0,60	0,52	0,46	0,40	0,36	0,32	0,28	0,25
		4	1,35	1,10	0,91	0,76	0,64	0,54	0,46	0,40	0,35	0,31	0,27	0,24	0,21	0,19	0,17
1,00	0,107	1	3,65	3,18	2,80	2,48	2,21	1,98	1,79	1,62	1,48	1,35	1,24	1,15	1,06	0,98	0,91
		2	3,08	2,51	2,07	1,72	1,45	1,23	1,06	0,91	0,79	0,70	0,61	0,54	0,48	0,43	0,39
		3	2,31	1,88	1,55	1,29	1,09	0,93	0,79	0,69	0,60	0,52	0,46	0,41	0,36	0,32	0,29
		4	1,54	1,25	1,03	0,86	0,73	0,62	0,53	0,46	0,40	0,35	0,31	0,27	0,24	0,22	0,19
1,13	0,121	1	4,16	3,62	3,18	2,82	2,51	2,26	2,04	1,85	1,68	1,54	1,41	1,30	1,20	1,12	1,04
		2	3,51	2,85	2,35	1,96	1,65	1,40	1,20	1,04	0,90	0,79	0,70	0,62	0,55	0,49	0,44
		3	2,63	2,14	1,76	1,47	1,24	1,05	0,90	0,78	0,68	0,59	0,52	0,46	0,41	0,37	0,33
		4	1,76	1,43	1,18	0,98	0,83	0,70	0,60	0,52	0,45	0,40	0,35	0,31	0,27	0,24	0,22
1,25	0,134	1	4,59	4,00	3,52	3,11	2,78	2,49	2,25	2,04	1,86	1,70	1,56	1,44	1,33	1,23	1,15
		2	3,89	3,16	2,60	2,17	1,83	1,56	1,33	1,15	1,00	0,88	0,77	0,68	0,61	0,54	0,49
		3	2,92	2,37	1,95	1,63	1,37	1,17	1,00	0,86	0,75	0,66	0,58	0,51	0,46	0,41	0,36
		4	1,94	1,58	1,30	1,09	0,91	0,78	0,67	0,58	0,50	0,44	0,39	0,34	0,30	0,27	0,24

Dva oslonca - raspon

Dozvoljena nosivost (kN/m²) urađena na 1 dužnom metru

tN (mm)	g (kN/m²)	Linija	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50	5,75	6,00	6,25	6,50	6,75	7,00
			90												60		90
0,75	0,080	1	2,37	2,08	1,83	1,62	1,44	1,30	1,17	1,06	0,97	0,88	0,81	0,75	0,69	0,64	0,60
		2	2,37	2,08	1,83	1,62	1,44	1,30	1,17	1,06	0,97	0,88	0,81	0,75	0,69	0,64	0,60
		3	2,37	2,08	1,83	1,62	1,44	1,30	1,17	1,06	0,97	0,88	0,81	0,72	0,64	0,57	0,52
		4	2,37	2,08	1,83	1,54	1,29	1,10	0,94	0,81	0,71	0,62	0,55	0,48	0,43	0,38	0,34
0,88	0,094	1	3,21	2,80	2,46	2,18	1,94	1,74	1,57	1,43	1,30	1,19	1,09	1,01	0,93	0,86	0,80
		2	3,21	2,80	2,46	2,18	1,94	1,74	1,57	1,43	1,30	1,19	1,09	1,01	0,93	0,86	0,80
		3	3,21	2,80	2,46	2,18	1,94	1,74	1,57	1,43	1,26	1,10	0,97	0,86	0,76	0,68	0,61
		4	3,21	2,65	2,19	1,82	1,53	1,31	1,12	0,97	0,84	0,74	0,65	0,57	0,51	0,45	0,41
1,00	0,107	1	3,65	3,18	2,80	2,48	2,21	1,98	1,79	1,62	1,48	1,35	1,24	1,15	1,06	0,98	0,91
		2	3,65	3,18	2,80	2,48	2,21	1,98	1,79	1,62	1,48	1,35	1,24	1,15	1,06	0,98	0,91
		3	3,65	3,18	2,80	2,48	2,21	1,98	1,79	1,62	1,44	1,26	1,11	0,98	0,87	0,78	0,70
		4	3,65	3,02	2,49	2,07	1,75	1,49	1,27	1,10	0,96	0,84	0,74	0,65	0,58	0,52	0,46
1,13	0,121	1	4,16	3,62	3,18	2,82	2,51	2,26	2,04	1,85	1,68	1,54	1,41	1,30	1,20	1,12	1,04
		2	4,16	3,62	3,18	2,82	2,51	2,26	2,04	1,85	1,68	1,54	1,41	1,30	1,20	1,12	1,04
		3	4,16	3,62	3,18	2,82	2,51	2,26	2,04	1,85	1,63	1,43	1,26	1,11	0,99	0,88	0,79
		4	4,16	3,44	2,83	2,36	1,99	1,69	1,45	1,25	1,09	0,95	0,84	0,74	0,66	0,59	0,53
1,25	0,134	1	4,59	4,00	3,52	3,11	2,78	2,49	2,25	2,04	1,86	1,70	1,56	1,44	1,33	1,23	1,15
		2	4,59	4,00	3,52	3,11	2,78	2,49	2,25	2,04	1,86	1,70	1,56	1,44	1,33	1,23	1,15
		3	4,59	4,00	3,52	3,11	2,78	2,49	2,25	2,04	1,81	1,58	1,39	1,23	1,10	0,98	0,88
		4	4,59	3,81	3,14	2,61	2,20	1,87	1,61	1,39	1,21	1,06	0,93	0,82	0,73	0,65	0,59

Dva oslonca - raspon

Dozvoljena nosivost (kN/m²) urađena na 1 dužnom metru

tN (mm)	g (kN/m²)	Linija	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50	5,75	6,00	6,25	6,50	6,75	7,00
			90												120		90
0,75	0,080	1	2,39	2,08	1,83	1,62	1,44	1,30	1,17	1,06	0,97	0,88	0,81	0,75	0,69	0,64	0,60
		2	2,39	2,08	1,83	1,62	1,44	1,30	1,17	1,06	0,97	0,88	0,81	0,75	0,69	0,64	0,60
		3	2,39	2,08	1,83	1,62	1,44	1,30	1,17	1,06	0,97	0,88	0,81	0,72	0,64	0,57	0,52
		4	2,39	2,08	1,83	1,54	1,29	1,10	0,94	0,81	0,71	0,62	0,55	0,48	0,43	0,38	0,34
0,88	0,094	1	3,21	2,80	2,46	2,18	1,94	1,74	1,57	1,43	1,30	1,19	1,09	1,01	0,93	0,86	0,80
		2	3,21	2,80	2,46	2,18	1,94	1,74	1,57	1,43	1,30	1,19	1,09	1,01	0,93	0,86	0,80
		3	3,21	2,80	2,46	2,18	1,94	1,74	1,57	1,43	1,26	1,10	0,97	0,86	0,76	0,68	0,61
		4	3,21	2,65	2,19	1,82	1,53	1,31	1,12	0,97	0,84	0,74	0,65	0,57	0,51	0,45	0,41
1,00	0,107	1	3,65	3,18	2,80	2,48	2,21	1,98	1,79	1,63	1,49	1,37	1,27	1,17	1,09	1,01	0,94
		2	3,65	3,18	2,80	2,48	2,21	1,98	1,79	1,63	1,49	1,37	1,27	1,17	1,09	1,01	0,93
		3	3,65	3,18	2,80	2,48	2,21	1,98	1,79	1,63	1,44	1,26	1,11	0,98	0,87	0,78	0,70
		4	3,65	3,02	2,49	2,07	1,75	1,49	1,27	1,10	0,96	0,84	0,74	0,65	0,58	0,52	0,46
1,13	0,121	1	4,16	3,62	3,18	2,82	2,54	2,30	2,09	1,91	1,75	1,61	1,49	1,38	1,28	1,19	1,11
		2	4,16	3,62	3,18	2,82	2,54	2,30	2,09	1,91	1,75	1,61	1,49	1,38	1,28	1,18	1,06
		3	4,16	3,62	3,18	2,82	2,54	2,30	2,09	1,88	1,63	1,43	1,26	1,11	0,99	0,88	0,79
		4	4,16	3,44	2,83	2,36	1,99	1,69	1,45	1,25	1,09	0,95	0,84	0,74	0,66	0,59	0,53
1,25	0,134	1	4,59	4,00	3,52	3,14	2,83	2,57	2,34	2,13	1,96	1,80	1,66	1,54	1,43	1,33	1,24
		2	4,59	4,00	3,52	3,14	2,83	2,57	2,34	2,13	1,96	1,80	1,66	1,54	1,43	1,31	1,17
		3	4,59	4,00	3,52	3,14	2,83	2,57	2,34	2,08	1,81	1,58	1,39	1,23	1,10	0,98	0,88
		4	4,59	3,81	3,14	2,61	2,20	1,87	1,61	1,39	1,21	1,06	0,93	0,82	0,73	0,65	0,59

Dva oslonca - raspon

Dozvoljena nosivost (kN/m²) urađena na 1 dužnom metru

tN (mm)	g (kN/m²)	Linija	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50	5,75	6,00	6,25	6,50	6,75	7,00
			40												60		40
0,75	0,080	1	2,37	2,08	1,83	1,62	1,44	1,30	1,17	1,06	0,97	0,88	0,81	0,75	0,69	0,64	0,60
		2	2,37	2,08	1,83	1,62	1,44	1,30	1,17	1,06	0,97	0,88	0,81	0,75	0,69	0,64	0,60
		3	2,37	2,08	1,83	1,62	1,44	1,30	1,17	1,06	0,97	0,88	0,81	0,72	0,64	0,57	0,52
		4	2,37	2,08	1,83	1,54	1,29	1,10	0,94	0,81	0,71	0,62	0,55	0,48	0,43	0,38	0,34
0,88	0,094	1	3,21	2,80	2,46	2,18	1,94	1,74	1,57	1,43	1,30	1,19	1,09	1,01	0,93	0,86	0,80
		2	3,21	2,80	2,46	2,18	1,94	1,74	1,57	1,43	1,30	1,19	1,09	1,01	0,93	0,86	0,80
		3	3,21	2,80	2,46	2,18	1,94	1,74	1,57	1,43	1,26	1,10	0,97	0,86	0,76	0,68	0,61
		4	3,21	2,65	2,19	1,82	1,53	1,31	1,12	0,97	0,84	0,74	0,65	0,57	0,51	0,45	0,41
1,00	0,107	1	3,65	3,18	2,80	2,48	2,21	1,98	1,79	1,62	1,48	1,35	1,24	1,15	1,06	0,98	0,91
		2	3,65	3,18	2,80	2,48	2,21	1,98	1,79	1,62	1,48	1,35	1,24	1,15	1,06	0,98	0,91
		3	3,65	3,18	2,80	2,48	2,21	1,98	1,79	1,62	1,44	1,26	1,11	0,98	0,87	0,78	0,70
		4	3,65	3,02	2,49	2,07	1,75	1,49	1,27	1,10	0,96	0,84	0,74	0,65	0,58	0,52	0,46
1,13	0,121	1	4,16	3,62	3,18	2,82	2,51	2,26	2,04	1,85	1,68	1,54	1,41	1,30	1,20	1,12	1,04
		2	4,16	3,62	3,18	2,82	2,51	2,26	2,04	1,85	1,68	1,54	1,41	1,30	1,20	1,12	1,04
		3	4,16	3,62	3,18	2,82	2,51	2,26	2,04	1,85	1,63	1,43	1,26	1,11	0,99	0,88	0,79
		4	4,16	3,44	2,83	2,36	1,99	1,69	1,45	1,25	1,09	0,95	0,84	0,74	0,66	0,59	0,53
1,25	0,134	1	4,59	4,00	3,52	3,11	2,78	2,49	2,25	2,04	1,86	1,70	1,56	1,44	1,33	1,23	1,15
		2	4,59	4,00	3,52	3,11	2,78	2,49	2,25	2,04	1,86	1,70	1,56	1,44	1,33	1,23	1,15
		3	4,59	4,00	3,52	3,11	2,78	2,49	2,25	2,04	1,81	1,58	1,39	1,23	1,10	0,98	0,88
		4	4,59	3,81	3,14	2,61	2,20	1,87	1,61	1,39	1,21	1,06	0,93	0,82	0,73	0,65	0,59

Dva oslonca - raspon

Dozvoljena nosivost (kN/m²) urađena na 1 dužnom metru

tN (mm)	g (kN/m²)	Linija	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50	5,75	6,00	6,25	6,50	6,75	7,00
			40												120		40
0,75	0,080	1	2,39	2,08	1,83	1,62	1,44	1,30	1,17	1,06	0,97	0,88	0,81	0,75	0,69	0,64	0,60
		2	2,39	2,08	1,83	1,62	1,44	1,30	1,17	1,06	0,97	0,88	0,81	0,75	0,69	0,64	0,60
		3	2,39	2,08	1,83	1,62	1,44	1,30	1,17	1,06	0,97	0,88	0,81	0,72	0,64	0,57	0,52
		4	2,39	2,08	1,83	1,54	1,29	1,10	0,94	0,81	0,71	0,62	0,55	0,48	0,43	0,38	0,34
0,88	0,094	1	3,21	2,80	2,46	2,18	1,94	1,74	1,57	1,43	1,30	1,19	1,09	1,01	0,93	0,86	0,80
		2	3,21	2,80	2,46	2,18	1,94	1,74	1,57	1,43	1,30	1,19	1,09	1,01	0,93	0,86	0,80
		3	3,21	2,80	2,46	2,18	1,94	1,74	1,57	1,43	1,26	1,10	0,97	0,86	0,76	0,68	0,61
		4	3,21	2,65	2,19	1,82	1,53	1,31	1,12	0,97	0,84	0,74	0,65	0,57	0,51	0,45	0,41
1,00	0,107	1	3,65	3,18	2,80	2,48	2,21	1,98	1,79	1,63	1,49	1,37	1,27	1,17	1,09	1,01	0,94
		2	3,65	3,18	2,80	2,48	2,21	1,98	1,79	1,63	1,49	1,37	1,27	1,17	1,09	1,01	0,93
		3	3,65	3,18	2,80	2,48	2,21	1,98	1,79	1,63	1,44	1,26	1,11	0,98	0,87	0,78	0,70
		4	3,65	3,02	2,49	2,07	1,75	1,49	1,27	1,10	0,96	0,84	0,74	0,65	0,58	0,52	0,46
1,13	0,121	1	4,16	3,62	3,18	2,82	2,54	2,30	2,09	1,91	1,75	1,61	1,49	1,38	1,28	1,19	1,11
		2	4,16	3,62	3,18	2,82	2,54	2,30	2,09	1,91	1,75	1,61	1,49	1,38	1,28	1,18	1,06
		3	4,16	3,62	3,18	2,82	2,54	2,30	2,09	1,88	1,63	1,43	1,26	1,11	0,99	0,88	0,79
		4	4,16	3,44	2,83	2,36	1,99	1,69	1,45	1,25	1,09	0,95	0,84	0,74	0,66	0,59	0,53
1,25	0,134	1	4,59	4,00	3,52	3,14	2,83	2,57	2,34	2,13	1,96	1,80	1,66	1,54	1,43	1,33	1,24
		2	4,59	4,00	3,52	3,14	2,83	2,57	2,34	2,13	1,96	1,80	1,66	1,54	1,43	1,31	1,17
		3	4,59	4,00	3,52	3,14	2,83	2,57	2,34	2,08	1,81	1,58	1,39	1,23	1,10	0,98	0,88
		4	4,59	3,81	3,14	2,61	2,20	1,87	1,61	1,39	1,21	1,06	0,93	0,82	0,73	0,65	0,59

Tri oslonca - raspon

Dozvoljena nosivost (kN/m²) urađena na 1 dužnom metru

tN (mm)	g (kN/m²)	Linija	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50	5,75	6,00	6,25	6,50	6,75	7,00
			40												60		40
0,75	0,080	1	2,39	2,08	1,83	1,62	1,46	1,33	1,22	1,12	1,04	0,96	0,89	0,83	0,77	0,72	0,68
		2	2,39	2,08	1,83	1,62	1,46	1,33	1,22	1,12	1,04	0,96	0,86	0,76	0,67	0,60	0,54
		3	2,39	2,08	1,83	1,62	1,46	1,29	1,11	0,96	0,83	0,73	0,64	0,57	0,50	0,45	0,40
		4	2,15	1,75	1,44	1,20	1,01	0,86	0,74	0,64	0,56	0,49	0,43	0,38	0,34	0,30	0,27
0,88	0,094	1	3,21	2,80	2,46	2,18	1,96	1,79	1,64	1,50	1,39	1,28	1,19	1,10	1,03	0,96	0,90
		2	3,21	2,80	2,46	2,18	1,96	1,79	1,64	1,50	1,32	1,15	1,02	0,90	0,80	0,71	0,64
		3	3,21	2,80	2,46	2,14	1,80	1,53	1,32	1,14	0,99	0,86	0,76	0,67	0,60	0,53	0,48
		4	2,56	2,08	1,71	1,43	1,20	1,02	0,88	0,76	0,66	0,58	0,51	0,45	0,40	0,36	0,32
1,00	0,107	1	3,65	3,26	2,93	2,64	2,40	2,18	2,00	1,83	1,69	1,56	1,44	1,34	1,25	1,16	1,09
		2	3,65	3,26	2,93	2,64	2,40	2,18	2,00	1,73	1,50	1,31	1,16	1,02	0,91	0,81	0,73
		3	3,65	3,26	2,93	2,44	2,06	1,75	1,50	1,29	1,13	0,99	0,87	0,77	0,68	0,61	0,55
		4	2,91	2,37	1,95	1,63	1,37	1,16	1,00	0,86	0,75	0,66	0,58	0,51	0,45	0,41	0,36
1,13	0,121	1	4,26	3,80	3,41	3,07	2,79	2,54	2,32	2,12	1,95	1,80	1,67	1,55	1,44	1,35	1,26
		2	4,26	3,80	3,41	3,07	2,79	2,54	2,27	1,96	1,71	1,49	1,32	1,16	1,03	0,92	0,83
		3	4,26	3,80	3,33	2,78	2,34	1,99	1,71	1,47	1,28	1,12	0,99	0,87	0,78	0,69	0,62
		4	3,31	2,69	2,22	1,85	1,56	1,33	1,14	0,98	0,85	0,75	0,66	0,58	0,52	0,46	0,41
1,25	0,134	1	4,67	4,16	3,73	3,37	3,05	2,77	2,53	2,32	2,14	1,97	1,83	1,69	1,58	1,47	1,37
		2	4,67	4,16	3,73	3,37	3,05	2,77	2,52	2,17	1,89	1,66	1,46	1,29	1,15	1,02	0,92
		3	4,67	4,16	3,69	3,07	2,59	2,20	1,89	1,63	1,42	1,24	1,09	0,97	0,86	0,77	0,69
		4	3,67	2,98	2,46	2,05	1,73	1,47	1,26	1,09	0,95	0,83	0,73	0,64	0,57	0,51	0,46

Tri oslonca - raspon

Dozvoljena nosivost (kN/m²) urađena na 1 dužnom metru

tN (mm)	g (kN/m²)	Linija	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50	5,75	6,00	6,25	6,50	6,75	7,00

Krovni spreg

Spreg treba preraditi u prvobitnu konfiguraciju. Izrađen je od okruglog našpanovanog čeličnog profila površine 2Ø28 i kvaliteta Č200.

Maksimalna proracunata snaga u zategnutom spregu prema originalnog projekta iznosi *244 kN*.

Na mjestima gde je spreg prekinut, zamenjuje se sa Dywidag tension rod sistemom, priložen sa sistemskim rešenjem vezivanja u produžetku ovog teksta.

Koristi se šipka Ø28 kvaliteta B500B, ultimativni tovar 339 kN

Iskorisčena veza je zglobna, dio sistemskog rešenja proizvođača, zaokružena u prilogu.

DYWIDAG Tie Rods

Basic Concept

DYWIDAG Bar Systems are perfectly suitable for transferring tensile forces and can therefore be used as tie rods.

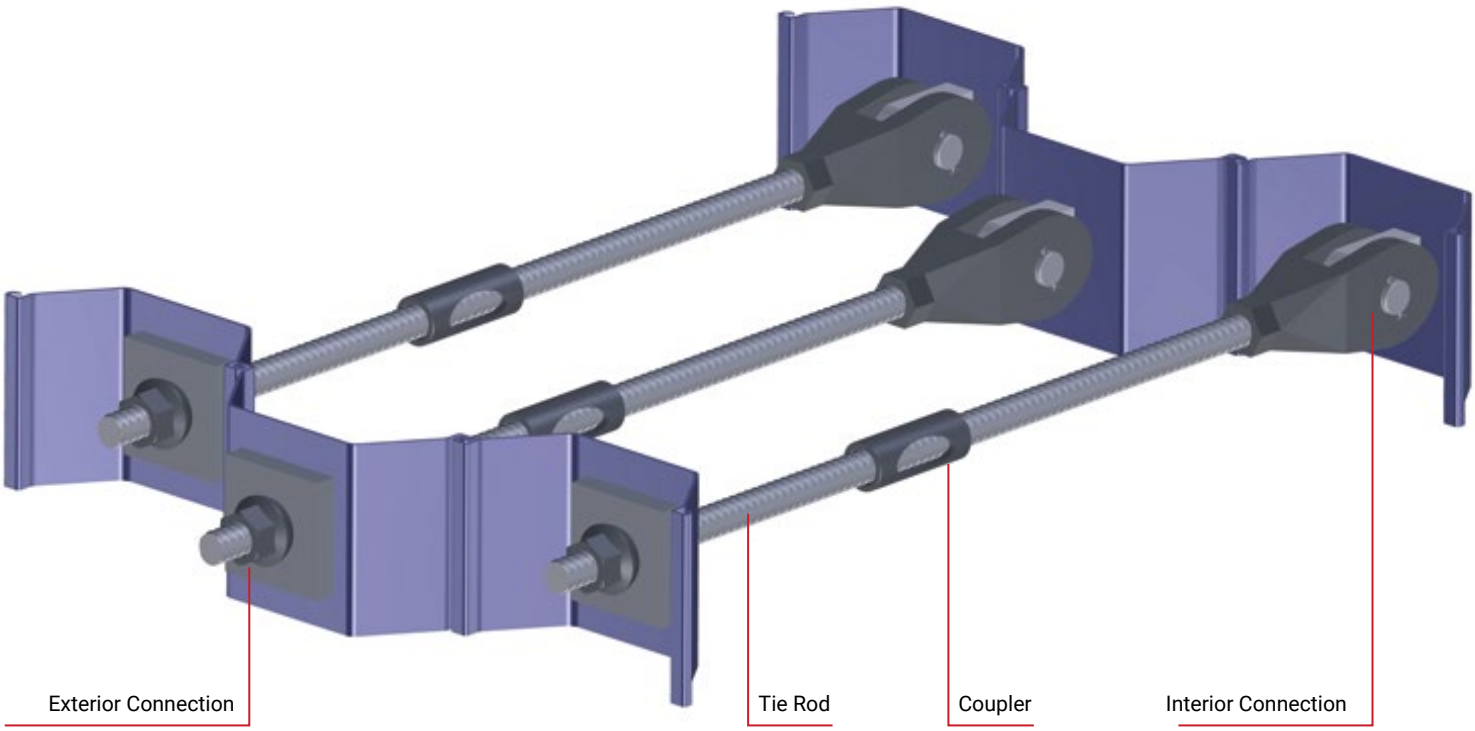
Applications:
Sheet pile wall assembly in harbor and dam construction, cross-linkings, tying back walls in deadman structures, positional stability of joint connections, corner joints and foundations etc.

Due to the continuous *GEWI*® Thread, the bars can be cut, anchored, and coupled at any point and be adjusted to on-site requirements. This makes the system completely independent of installation conditions on site as well as of existing deviations or alterations.

Depending on requirements and steel grades, a variety of corrosion protection methods can be used. This includes loss of section (sacrificial corrosion), galvanizing and coating, wrapping as well as double corrosion protection for highest requirements.

The matching system is chosen in close cooperation with our system specialists and is prefabricated at our plants if necessary.

Special system solutions such as articulated connections, couplers or tensionable connections can be provided for anchoring and connecting DYWIDAG Bars to the structure that needs to be stabilized. Our Technical Service is able to provide prompt customized solutions for special installation situations such as limited working space.



Fields of Application

- Harbor / quay construction
- Dam and ramp construction
- Bracings
- Tie rods
- Tie backs
- Positional stability

Key Features

- The complete system features coarse *GEWI*® Thread that is suitable for on-site use
- *GEWI*® and *GEWI*® *Plus* steel grades are insensitive to embrittlement and stress corrosion cracking
- Various corrosion protection systems are applicable
- Comprehensive range of accessories for anchoring and coupling
- The system can be easily, quickly and safely adjusted to on-site conditions
- No limitation of installation tolerances
- Prestressing for deformation minimization
- Weldable bars and accessories
- Weight reduction of approx. 50% in comparison to S355 bars

Additional Information

DYWIDAG Tie Rods Brochure

Corrosion Protection Systems

Our Sales and Technical Services teams will gladly support you in choosing a suitable corrosion protection system.

- Double Corrosion Protection (DCP) in accordance with EN1537
- Shrinking with corrosion protection shrinking sleeves
- Wrapping with corrosion protection grease tape
- Epoxy-, PUR- or bitumen based coatings
- Hot-dip galvanizing
- Spray galvanizing
- Loss of section (sacrificial corrosion)

Loss of Section in Accordance with EAU and DIN EN 14199 (Bar Diameter – Loss of Thickness in mm)

Aggressivity	Period of use		
	Short (up to 5 years)	Medium (50 years)	Long (100 years)
low	0.1	1	2
medium	0.2	2	–
high	1	–	–

Technical Data

GEWI® B500B & S555/700 Threadbar

Nominal diameter Ø	Yield strength / tensile strength $f_{0.2k}/f_{tk}$	Cross-sectional area A	Load at yield F_{yk}	Ultimate load F_{tk}	Weight	Weight DCP	Approval
[mm]	[N/mm²]	[mm²]	[kN]	[kN]	[kg/m]	[kg/m]	
16	500/550	201	101	111	1.58	5.2	○
20	500/550	314	157	173	2.47	5.9	○
25	500/550	491	245	270	3.85	7.0	○
28	500/550	616	308	339	4.83	8.6	○
32	500/550	804	402	442	6.31	9.5	○
36	500/550	1,018	510	560	7.99	11.9	
40	500/550	1,257	628	691	9.86	13.6	○ ✕
43	500/550	1,452	726	799	11.40	19.8	
50	500/550	1,963	982	1,080	15.41	21.0	○ ✕
57.5	555/700	2,597	1,441	1,818	20.38	27.1	
63.5	555/700	3,167	1,758	2,217	24.86	32.4	○ ✕
75	500/550	4,418	2,209	2,430	34.68	42.8	

GEWI® *Plus*-Gewindestahl S670/800

Nominal diameter Ø	Yield strength / tensile strength $f_{0.2k}/f_{tk}$	Cross-sectional area A	Load at yield F_{yk}	Ultimate load F_{tk}	Weight	Weight DCP	Approval
[mm]	[N/mm²]	[mm²]	[kN]	[kN]	[kg/m]	[kg/m]	
18	670/800	254	170	204	2.00	5.4	
22	670/800	380	255	304	2.98	6.5	
25	670/800	491	329	393	3.85	7.0	
28	670/800	616	413	493	4.83	8.6	
30	670/800	707	474	565	5.55	9.0	
35	670/800	962	645	770	7.55	11.3	
43	670/800	1,452	973	1,162	11.40	15.8	
50	670/800	1,963	1,315	1,570	15.40	22.8	
57.5	670/800	2,597	1,740	2,077	20.38	30.0	
63.5	670/800	3,167	2,122	2,534	24.86	32.4	
75	670/800	4,418	2,960	3,534	34.68	38.0	

DYWIDAG-Spannstahl Y1050H

Nominal diameter Ø	Yield strength / tensile strength $f_{0.1k}/f_{pk}$	Cross-sectional area A	Load at yield $F_{p0.1k}$	Ultimate load F_{pk}	Weight	Weight DCP	Approval
[mm]	[N/mm²]	[mm²]	[kN]	[kN]	[kg/m]	[kg/m]	
26.5	950/1,050	552	525	580	4.48	7.4	□
32	950/1,050	804	760	845	6.53	9.8	□
36	950/1,050	1,018	960	1,070	8.27	12.3	□
40	950/1,050	1,257	1,190	1,320	10.21	14.0	□
47	950/1,050	1,735	1,650	1,820	14.10	20.0	

□ DIBt Z-20.1-17 ✕ DIBt Z-34.11-225 ○ DIBt Z-1.5-76, Z-1.5-149, Z-1.5-2

Additional Information

DYWIDAG Tie Rods Brochure

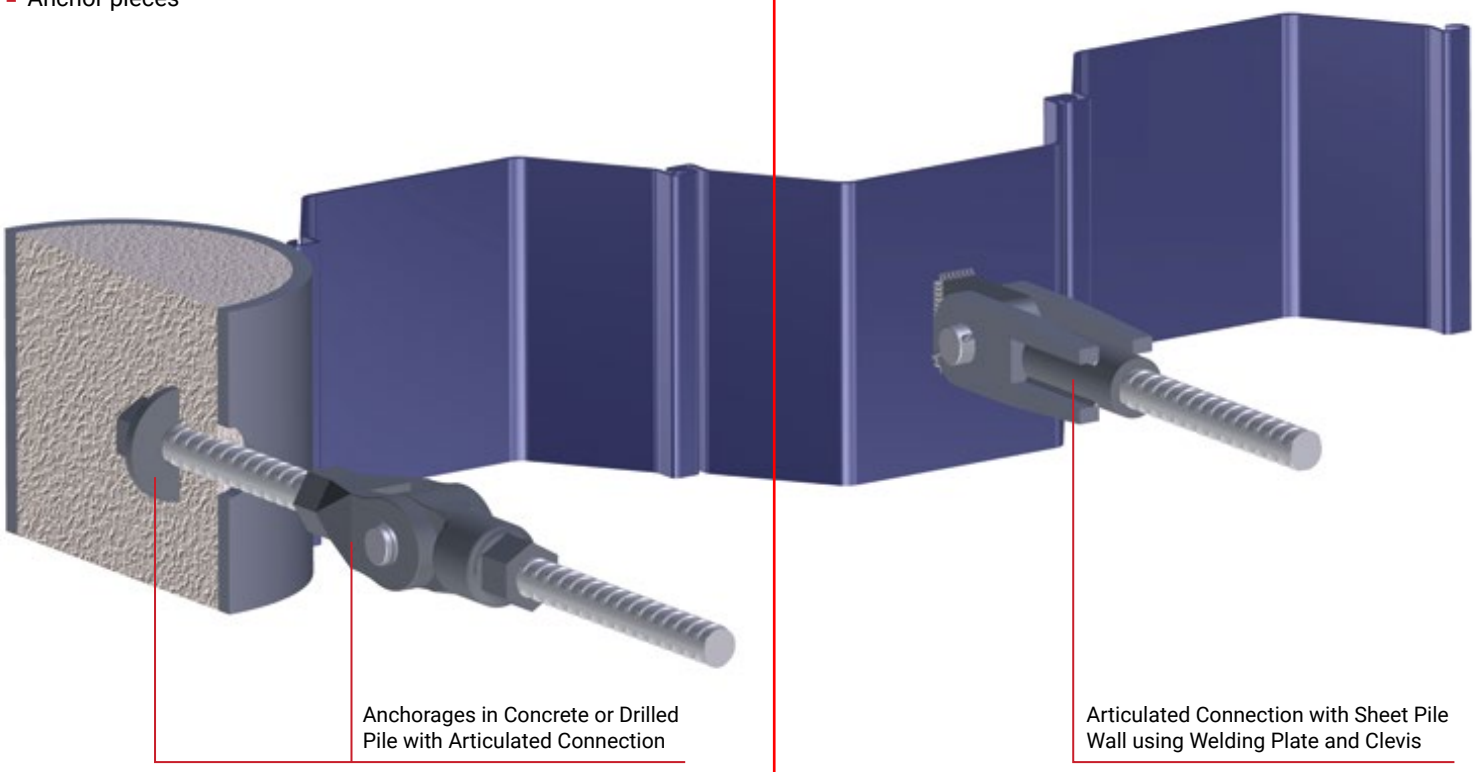
Tie Rod Connections

Anchorages in different variations for steel and concrete structures

- Clevis connections
- Eye pieces
- Anchor pieces

- Articulated
- With angle compensation
- Self-aligning under load
- Tensionable
- Weldable

- Corrosion protected
- Counter-sunk
- Embedded in concrete



Anchorages in Concrete or Drilled Pile with Articulated Connection

Articulated Connection with Sheet Pile Wall using Welding Plate and Clevis

Odabrana veza

Couplers and Connections

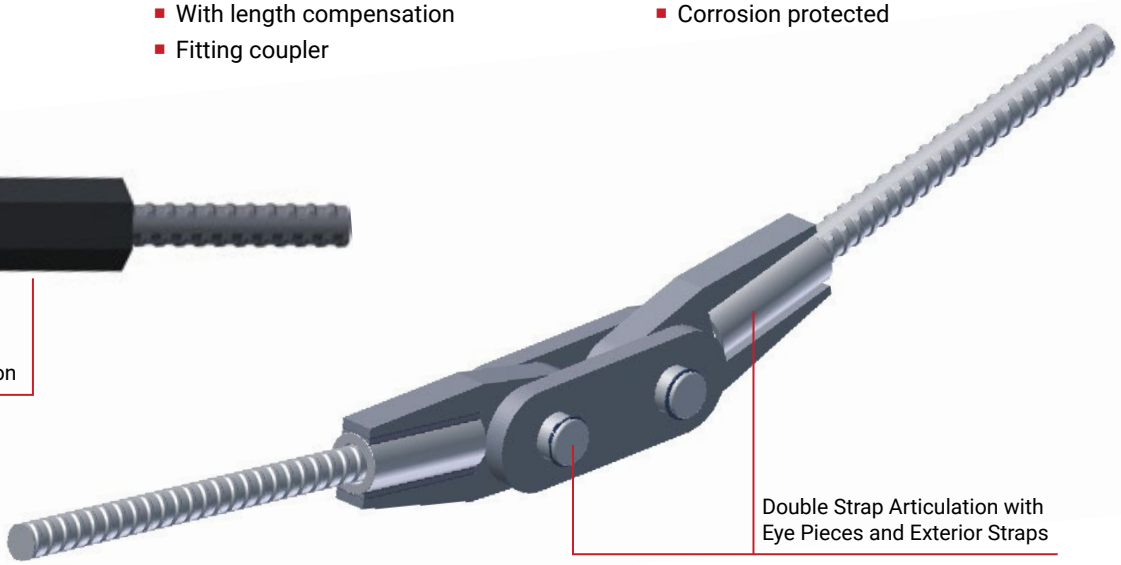
Many variations

- Coupler
- Turnbuckle
- Strap connector

- Articulated
- Double articulation
- With length compensation
- Fitting coupler

- Tensionable
- Weldable
- Corrosion protected

Turnbuckle with Length Compensation



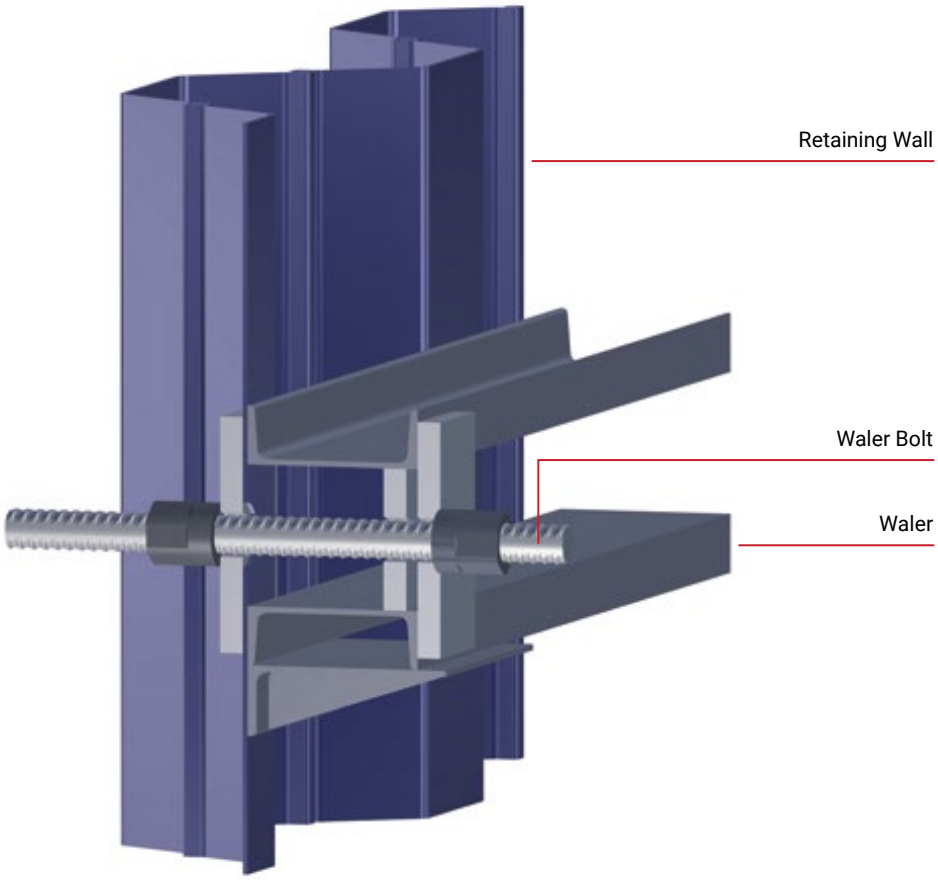
Double Strap Articulation with Eye Pieces and Exterior Straps

Additional Information

DYWIDAG Tie Rods Brochure

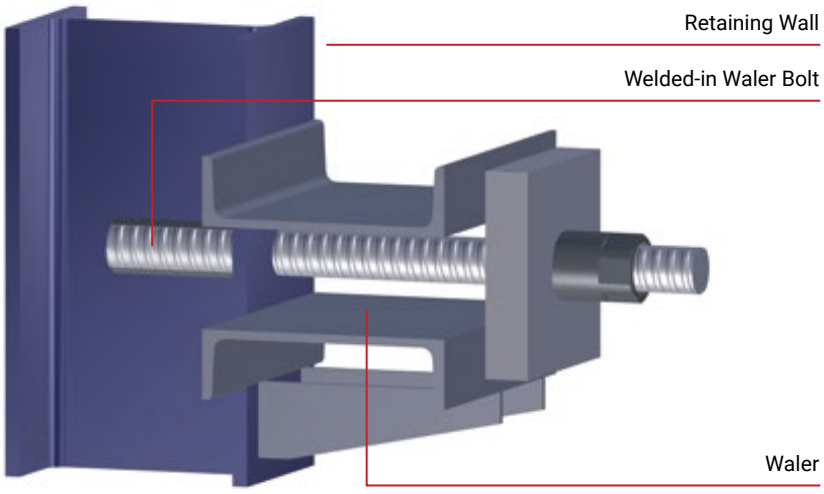
Waler Bolt

- Replaceable
- Weldable
- Additional segments and systems can be connected using couplers
- With angle compensation
- Corrosion protected



Welded-in Waler Bolt

- Counter-sunk
- Inclined installation is possible
- Additional segments and systems can be connected using couplers
- Centrical load transfer on the center beam
- Easy and economical



Additional Information

DYWIDAG Tie Rods Brochure

Montažne veze

1. Donji pojas

   N=1356,97 kN

   Usvojeni kvalitet zavrtnje: 8.8, M24

   σ_{zdoz}=25 kN/cm^2

$$Z_{doz} = \sigma_{zdoz} \cdot A_s = 25 \cdot 4{,}52 = 113\ kN$$

$$n = \frac{1369{,}10}{113} = 12{,}11$$

   Usvojeni su 14M24 zavrtnje, kvaliteta 8.8

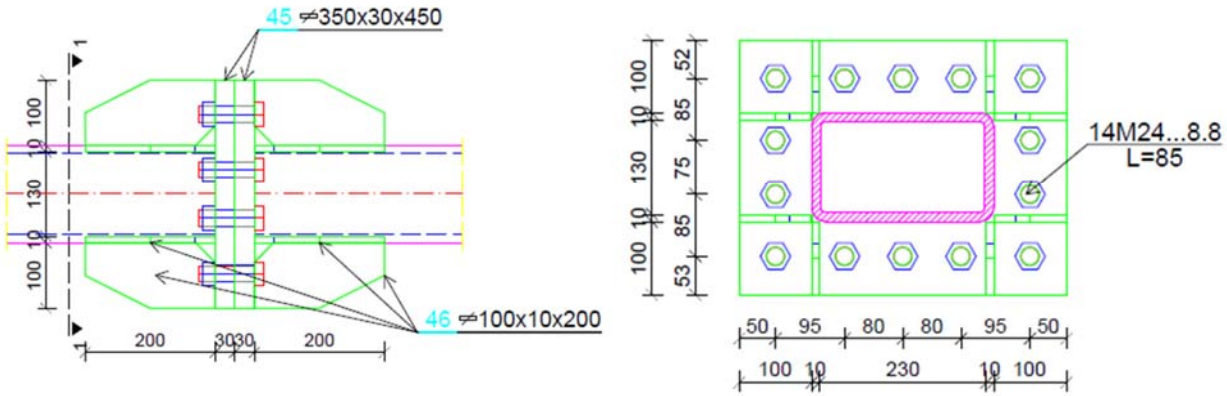
   Šav za vezu pojas - čeona ploča (pretp. 7 mm):

$$F_s = \sigma_{u,doz} \cdot A_s = 13{,}5 \cdot 34 = 459\ kN < N_{vk} = 1369{,}1\ kN$$

   Usvajaju se 8 krilnih limova, 200x100x10

$$A_s = 15 \cdot 0{,}5 \cdot 2 \cdot 8 = 120\ cm^2$$

$$F_s = \sigma_{u,doz} \cdot A_s = 13{,}5 \cdot 120 = 1620\ kN$$



2. Gornji pojas

N=430,98 kN

Usvojeni kvalitet zavrtnje 8.8, M20

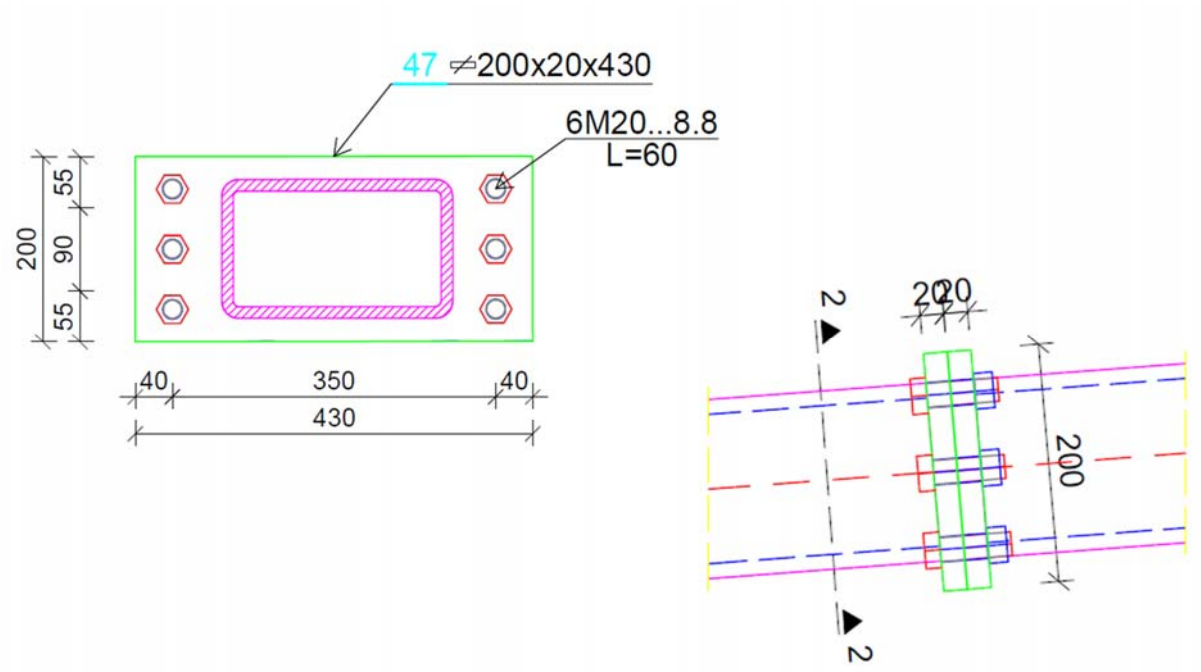
$$Z_{doz} = \sigma_{zdoz} \cdot A_s = 25 \cdot 3{,}14 = 78{,}5\ kN$$

$$n = \frac{430{,}98}{78{,}5} = 5{,}49$$

Usvojeni su 6M20 zavrtnje, kvaliteta 8.8

Šav za vezu pojas - čeona ploča (pretp. 7 mm)

$$F_s = \sigma_{u,doz} \cdot A_s = 13{,}5 \cdot 34 = 459\ kN > N_{vk} = 430{,}98\ kN$$



3. Dijagonala

N=33,09 kN

Usvojeni kvalitet zavrtnje 8.8, M16

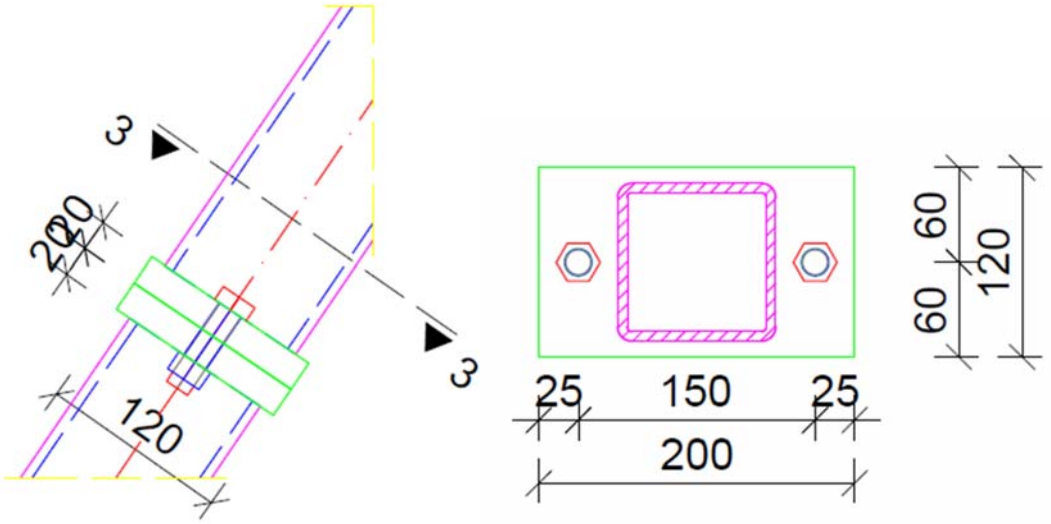
$$Z_{doz} = \sigma_{zdoz} \cdot A_s = 25 \cdot 2{,}01 = 50{,}25\ kN$$

$$n = \frac{33{,}09}{50{,}25} = 0{,}65$$

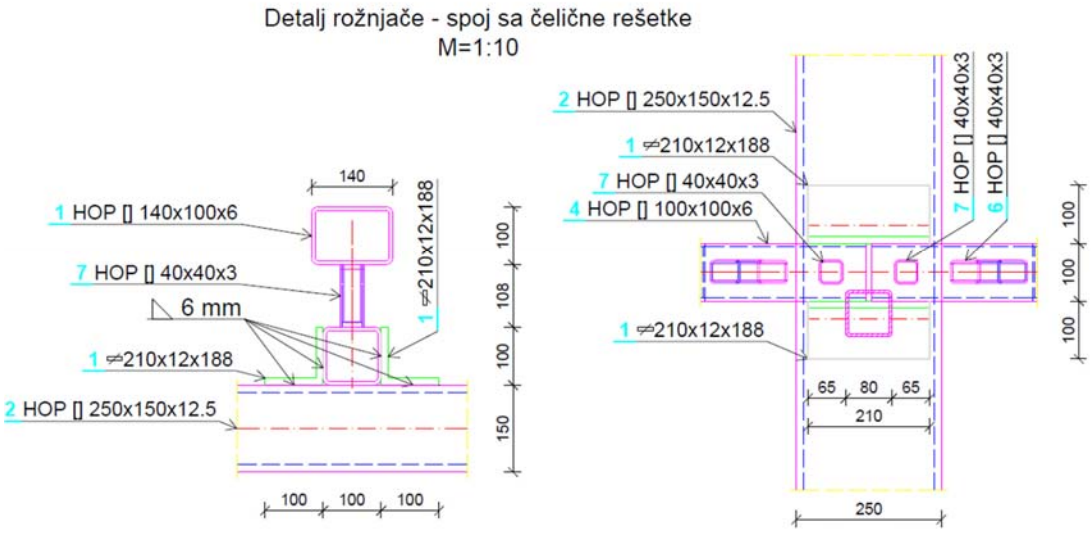
Usvojeni su 2M16 zavrtnje, kvaliteta 8.8

Šav za vezu dijagonala - čeona ploča (pretp. 4 mm)

$$F_s = \sigma_{u,doz} \cdot A_s = 13{,}5 \cdot 16 = 216\ kN > N_{vk} = 33{,}09\ kN$$



4. Detalj rožnjače - između čeličnih rešetka- fiksni ležaj



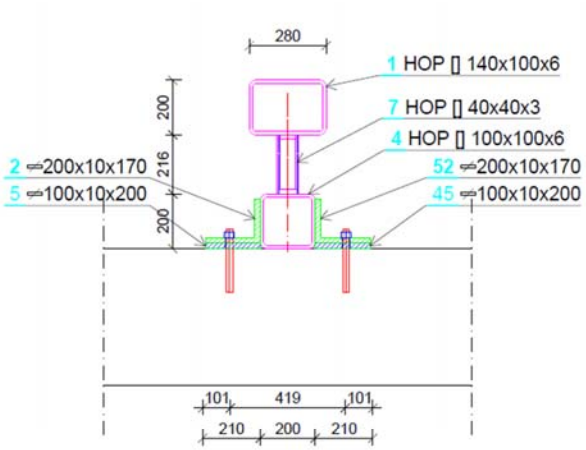
Sila koja var treba primiti: N=188,95 kN

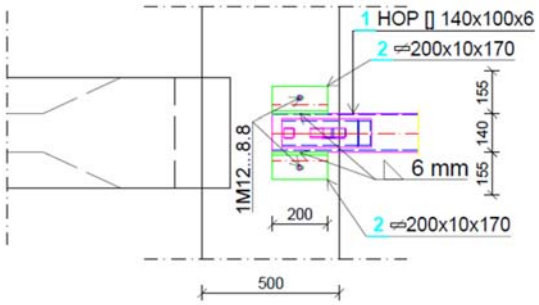
$$F_{w,l} = 2 \cdot a \cdot l \cdot \sigma_{doz} = 2 \cdot 0{,}6 \cdot 18 \cdot 16 = 345{,}6\ kN$$

$$F_{w,b} = a \cdot b \cdot \sigma_{doz} = 18 \cdot 0{,}6 \cdot 16 = 172{,}8\ kN$$

$$F_W = \frac{1}{3} F_{w,l} + F_{w,b} = 288\ kN < 188{,}95\ kN$$

Kod betonskih rešetka – usvaja se podvižno ležište, što znači da anker prima samo vertikalnu reakciju.





Na rasponu od 12 metara i temperaturnoj razlici od 60, očekivana maksimalna dilatacija je 0,72 cm.

Usvaja se elipsasti otvor od 15 mm.

Proračun ankera je u prilogu u produžetak. Usvajaju se Fischer FAZ II ankeri sa dubinom ankerovanja od min. 70 mm.

www.fischer.de

Design Specifications

Anchor

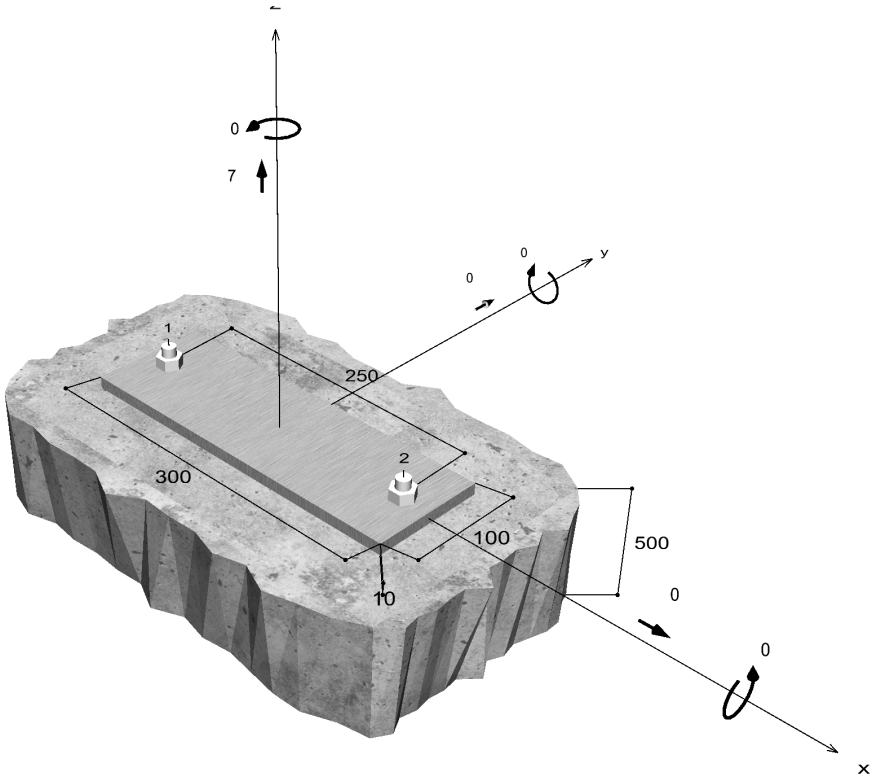
Anchor system	fischer Bolt anchor FAZ II
Anchor	Bolt anchor FAZ II 12/10, zinc plated steel
Calculated anchorage depth	50 mm
Design Data	Anchor design in Concrete according European Technical Assessment ETA-05/0069, Option 1, Issued 24/04/2020

Geometry / Loads / Scale units

mm, kN, kNm

Value of design actions (including partial safety factor for the load)

Static



Not drawn to scale

The input values and the design results should be checked against local valid standards and approvals. Please respect the disclaimer of warranty in the license agreement of the Software.

Input data

Design method	Design Method EN1992-4:2018 mechanical fastener
Base material	C20/25, EN 206
Concrete condition	Cracked, dry hole
Reinforcement	No or standard reinforcement. No edge reinforcement. With reinforcement against splitting
Drilling method	Hammer drilling
Installation type	Push-through installation
Annular gap	Annular gap not filled
Type of loading	Permanent-Transient/Static
Base plate location	Base plate flush installed on base material
Base plate geometry	300 mm x 100 mm x 10 mm
Profile type	None

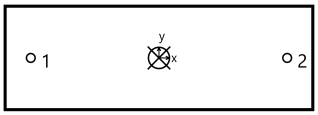
Design actions *)

#	N_{Ed} kN	$V_{Ed,x}$ kN	$V_{Ed,y}$ kN	$M_{Ed,x}$ kNm	$M_{Ed,y}$ kNm	$M_{T,Ed}$ kNm	Type of loading
1	7.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Permanent-Transient/Static

*) The required partial safety factors for actions are included

Resulting anchor forces

Anchor no.	Tensile action kN	Shear Action kN	Shear Action x kN	Shear Action y kN
1	3.50	0.00	0.00	0.00
2	3.50	0.00	0.00	0.00



max. concrete compressive strain : 0.00 ‰
max. concrete compressive stress : 0.0 N/mm²
Resulting tensile actions : 7.00 kN , X/Y position (0 / 0)
Resulting compression actions : 0.00 kN , X/Y position (0 / 0)

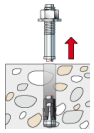
Resistance to tension loads

Proof	Action kN	Capacity kN	Utilisation β_N %
Steel failure *	3.50	28.80	12.2
Pullout failure *	3.50	13.33	26.2
Concrete cone failure	3.50	8.12	**43.1**

* Most unfavourable anchor

Steel failure

$$N_{Ed} \leq \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \quad (N_{Rd,s})$$



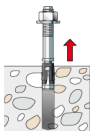
The input values and the design results should be checked against local valid standards and approvals. Please respect the disclaimer of warranty in the license agreement of the Software.

$N_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$N_{Rd,s}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,s}$ %
43.20	1.50	28.80	3.50	12.2

Anchor no.	$\beta_{N,s}$ %	Group N°	Decisive Beta
1	12.2	1	$\beta_{N,s;1}$
2	12.2	2	$\beta_{N,s;2}$

Pullout failure

$$N_{Ed} \leq \frac{N_{Rk,p}}{\gamma_{Mp}} \quad (N_{Rd,p})$$



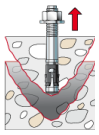
$N_{Rk,p}$ kN	Ψ_c	γ_{Mp}	$N_{Rd,p}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,p}$ %
20.00	1.000	1.50	13.33	3.50	26.2

The given Psi,c-factor may has been determined by interpolation.

Anchor no.	$\beta_{N,p}$ %	Group N°	Decisive Beta
1, 2	26.2	1	$\beta_{N,p;1}$

Concrete cone failure

$$N_{Ed} \leq \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} \quad (N_{Rd,c})$$



$$N_{Rk,c} = N^0_{Rk,c} \cdot \frac{A_{c,N}}{A^0_{c,N}} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N} \cdot \Psi_{M,N} \qquad \text{Eq. (7.1)}$$

$$N_{Rk,c} = 12.17kN \cdot \frac{22{,}500mm^2}{22{,}500mm^2} \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.000 = 12.17kN$$

$$N^0_{Rk,c} = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1.5} = 7.7 \cdot \sqrt{20.0N/mm^2} \cdot \left(50mm\right)^{1.5} = 12.17kN \qquad \text{Eq. (7.2)}$$

$$\Psi_{s,N} = min\left(1;\ 0.7 + 0.3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}}\right) = min\left(1;\ 0.7 + 0.3 \cdot \frac{\infty}{75mm}\right) = 1.000 \leq 1 \qquad \text{Eq. (7.4)}$$

$$\Psi_{re,N} = 1.000 \qquad \text{Eq. (7.5)}$$

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_n}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1.000 \cdot 1.000 = 1.000 \leq 1 \qquad \text{Eq. (7.6)}$$

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{150mm}} = 1.000 \leq 1 \qquad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{150mm}} = 1.000 \leq 1$$

$$\Psi_{M,N} = 1.00 \geq 1 \qquad \text{Eq. (7.7)}$$

The input values and the design results should be checked against local valid standards and approvals. Please respect the disclaimer of warranty in the license agreement of the Software.

$N_{Rk,c}$ kN	γ_{Mc}	$N_{Rd,c}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,c}$ %
12.17	1.50	8.12	3.50	43.1

Anchor no.	$\beta_{N,c}$ %	Group N°	Decisive Beta
1	43.1	1	$\beta_{N,c;1}$
2	43.1	2	$\beta_{N,c;2}$

Resistance to combined tensile and shear loads

$$\beta_N = \beta_{N,c;2} = 0.43 \leq 1$$ **Proof successful**

Information concerning the anchor plate

Base plate details

Plate thickness specified by user without proof t = 10 mm

Profile type None

Technical remarks

The transmission of the anchor loads to the supports of the concrete member shall be shown for the ultimate limit state and the serviceability limit state; for this purpose, the normal verifications shall be carried out under due consideration of the actions introduced by the anchors. For these verifications the additional provisions given in the current design method shall be taken into account.
As a pre-condition the anchor plate is assumed to be flat when subjected to the actions. Therefore, the plate (if present) must be sufficiently stiff. The C-Fix anchor plate design is based on a proof of stresses and does not allow a statement about the stiffness of the plate. The proof of the necessary stiffness is not carried out by C-Fix.

Legal provisions

All information and data contained in the programs refer exclusively to the use of fischer products and are based on the principles, formulas and safety regulations according to fischer's technical instructions and operating, setting and installation instructions etc., which must be strictly observed by the user.
All values contained are average values; therefore, application-specific tests must always be carried out before using the respective fischer product. The results of the calculations carried out using the software are based mainly on the data you enter. You are therefore solely responsible for the accuracy, completeness and relevance of the data you enter. Furthermore, you are solely responsible for having the results of the calculation obtained checked and approved by a specialist before use for your specific system(s), in particular with regard to conformity with applicable standards and approvals. The design software is intended solely as an aid for the interpretation of standards and approvals without any guarantee of accuracy, correctness and relevance of the results or suitability for a specific application.
You must take all necessary and reasonable measures to prevent or limit damage caused by the design program. In particular, you must ensure that programs and data are backed up regularly and that updates of the design program offered by fischer are carried out regularly. If you do not use the automatic update function of the software, you must ensure that you always use the current and valid version of the design program by manually updating the software via the fischer website. If you culpably violate this obligation, fischer is not liable for any consequences arising from this, in particular not for the replacement of lost or damaged data or programs.

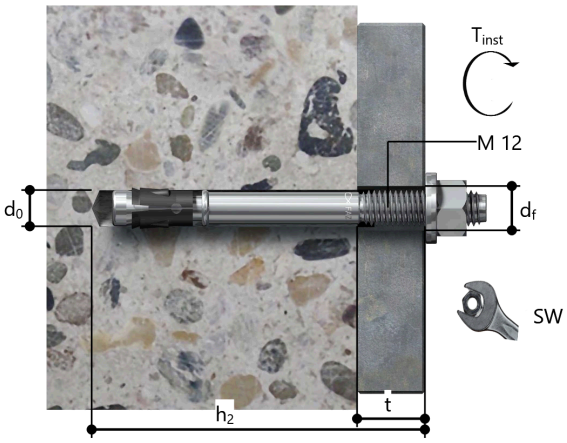
Installation data

Anchor

Anchor system	**fischer Bolt anchor FAZ II**	
Anchor	Bolt anchor FAZ II 12/10, zinc plated steel	Art.-No. 95419
Accessories	Blow-out pump ABG big	Art.-No. 89300
	SDS Plus-V II 12/110/160	Art.-No. 531803
	or alternatively	
	FHD 12/200/330	Art.-No. 546597
	Hammer drilling with or without suction	

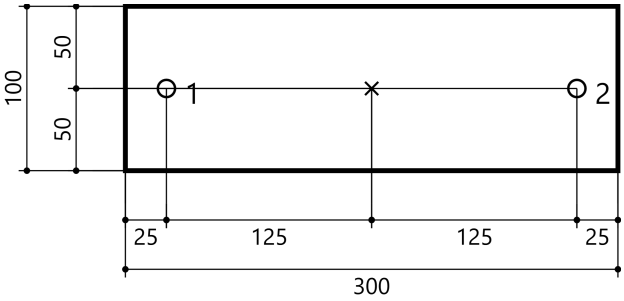
Installation details

Thread diameter	M 12
Drill hole diameter	d_0 = 12 mm
Drill hole depth	h_2 = 99 mm
Calculated anchorage depth	h_{ef} = 50 mm
Installation depth	h_{nom} = 64 mm
Drilling method	Hammer drilling
Drill hole cleaning	Only blow out by hand No borehole cleaning required in case of using a hollow drill bit, e.g. fischer FHD.
Installation type	Push-through installation
Annular gap	Annular gap not filled
Installation torque	T_{inst} = 60.0 Nm
Socket size	19 mm
Base plate thickness	t = 10 mm
Total fixing thickness	t_{fix} = 10 mm
Tfix,max	$t_{fix, max}$ = 30 mm



Base plate details

Base plate material	Not available
Base plate thickness	t = 10 mm
Clearance hole in base plate	d_f=14 mm



Attachment

Profile type	None

Anchor coordinates

Anchor no.	x mm	y mm
1	-125	0
2	125	0

The input values and the design results should be checked against local valid standards and approvals. Please respect the disclaimer of warranty in the license agreement of the Software.

Veza rožnjača - kosnik

Sila u štapu

N=76,53 kN

Usvojeni kvalitet zavrtnje: 8.8, M16

σ_{pdoz}=31,5 kN/cm^2

τ_{doz}=22,4 kN/cm^2

$$F_\tau = 2 \cdot \frac{1{,}6^2 \cdot \pi}{4} \cdot 0{,}28 \cdot 80 = 90{,}03\ kN$$

$$F_b = d \cdot t_{min} \cdot \sigma_{b,doz} = 1{,}7 \cdot 1{,}4 \cdot 31{,}5 = 74{,}97\ kN$$

$$F_b = N \pm 3\%$$

Usvojeni su 2M16 zavrtnje, kvaliteta 8.8

Šav za vezu pojas - čeona pločica (pretp. 4 mm):

$$n = \frac{N}{a \cdot l} = \frac{76{,}53}{4 \cdot 9 \cdot 0{,}4} = 5{,}31\ kN/cm^2 < \sigma_{doz} = 16\ kN/cm^2$$

Šav za vezu jazleni lim - čeona pločica (pretp. 7 mm):

$$n = \frac{N}{a \cdot l} = \frac{76{,}53}{2 \cdot 10 \cdot 0{,}7} = 5{,}46\ kN/cm^2 < \sigma_{doz} = 16\ kN/cm^2$$

2.1.1. IZLAZ IZ PRORAČUNSKOG MODELA – Rožnjača (dva kosnika)

Osnovni podaci o modelu

Datoteka:	Rozhnik2.twp
Datum proračuna:	4.2.2022

Način proračuna: 2D model (Xp, Zp, Yr)

[X] Teorija I-og reda	[ ] Modalna analiza	[ ] Stabilnost
[ ] Teorija II-og reda	[ ] Seizmički proračun	[ ] Faze građenja
[ ] Nelinearan proračun		

Veličina modela

Broj čvorova:	21
Broj pločastih elemenata:	0
Broj grednih elemenata:	39
Broj graničnih elemenata:	6
Broj osnovnih slučajeva opterećenja:	5
Broj kombinacija opterećenja:	23

Jedinice mera

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

Ulazni podaci - Konstrukcija

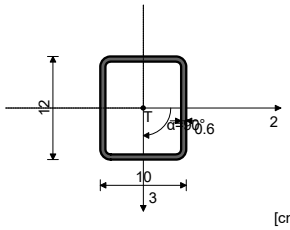
Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]	αt[1/C]	Em[kN/m2]	μm
1	Челик	2.100e+8	0.30	78.50	1.000e-5	2.100e+8	0.30

Setovi greda

Set: 1 Presek: HOP [] 120x100x6, Fiktivna ekscentričnost

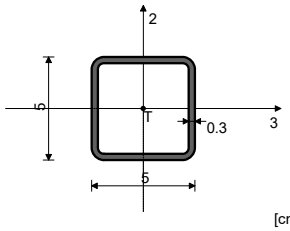
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Челик	2.403e-3	1.200e-3	1.440e-3	6.792e-6	4.841e-6	3.640e-6



[cm]

Set: 2 Presek: HOP [] 50x50x3, Fiktivna ekscentričnost

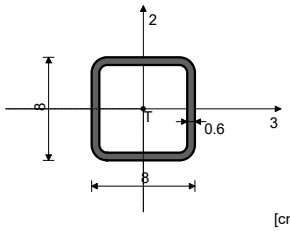
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Челик	5.410e-4	3.000e-4	3.000e-4	3.197e-7	1.947e-7	1.947e-7



[cm]

Set: 5 Presek: HOP [] 80x80x6, Prost štap, Fiktivna ekscentričnost

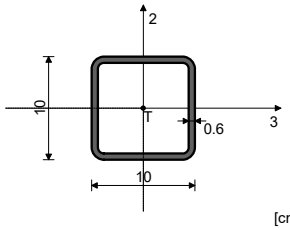
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Челик	1.683e-3	9.600e-4	9.600e-4	2.501e-6	1.492e-6	1.492e-6



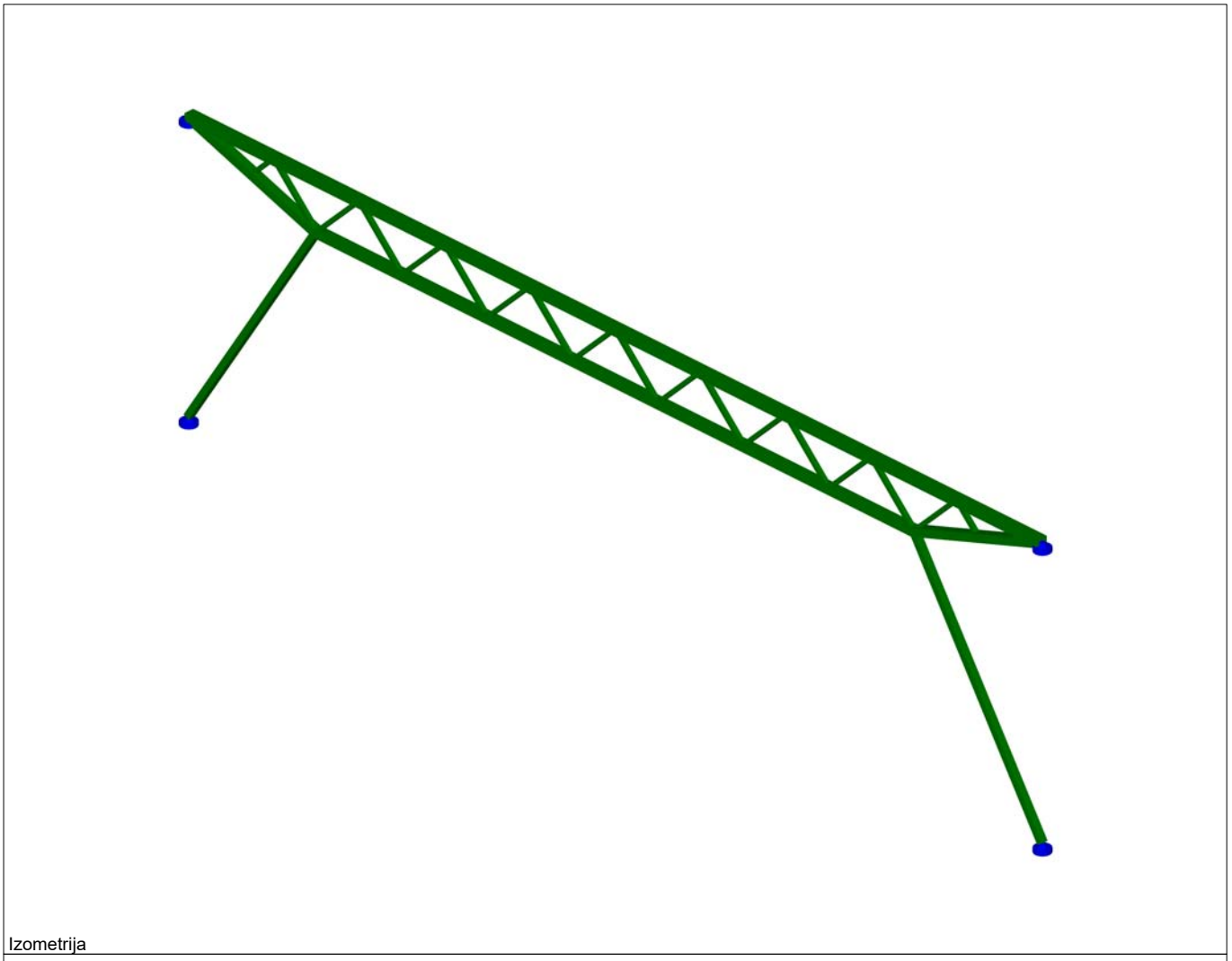
[cm]

Set: 6 Presek: HOP [] 100x100x6, Fiktivna ekscentričnost

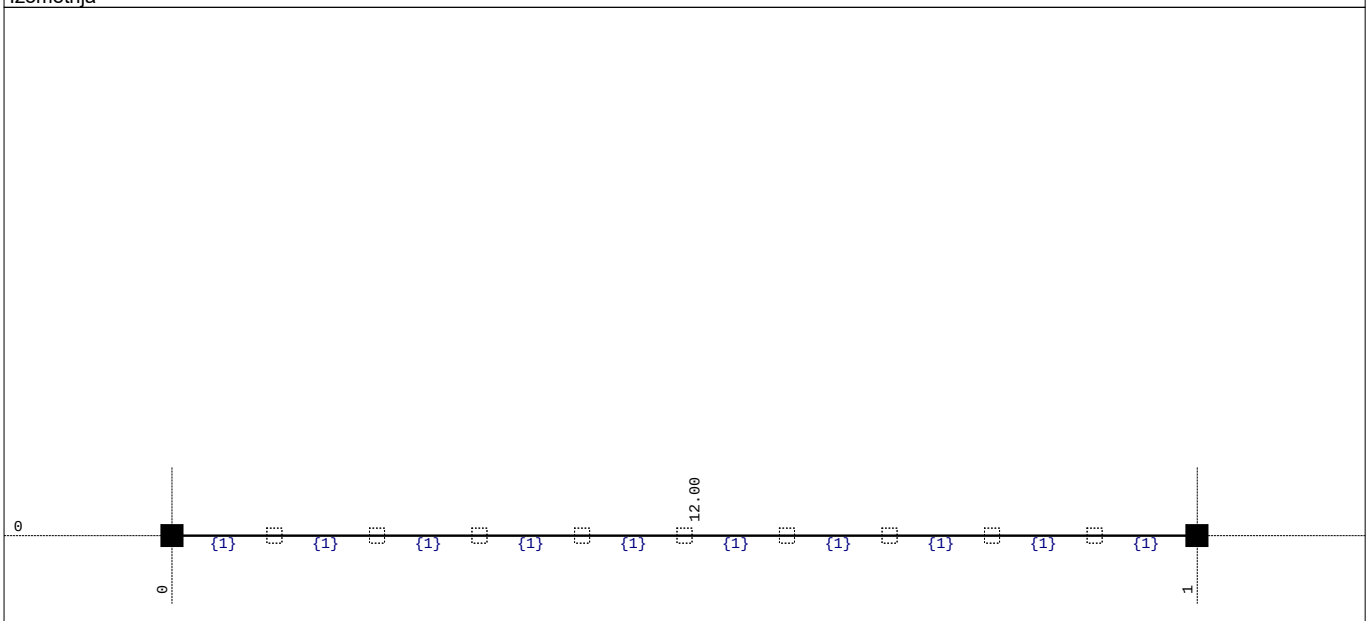
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Челик	2.163e-3	1.200e-3	1.200e-3	5.116e-6	3.115e-6	3.115e-6

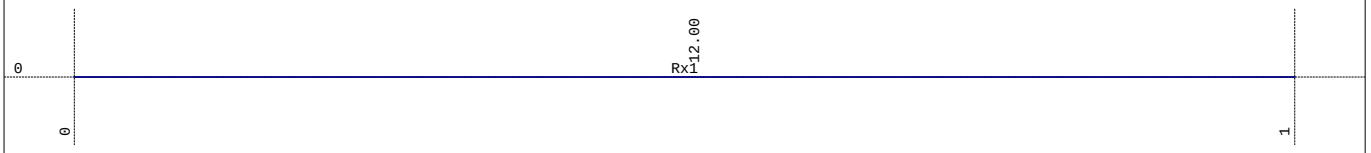


[cm]

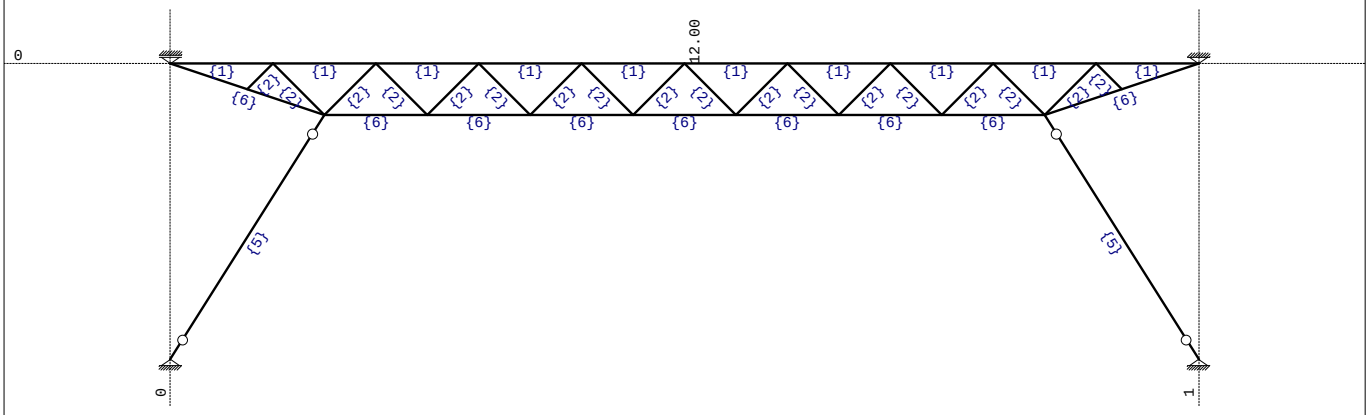


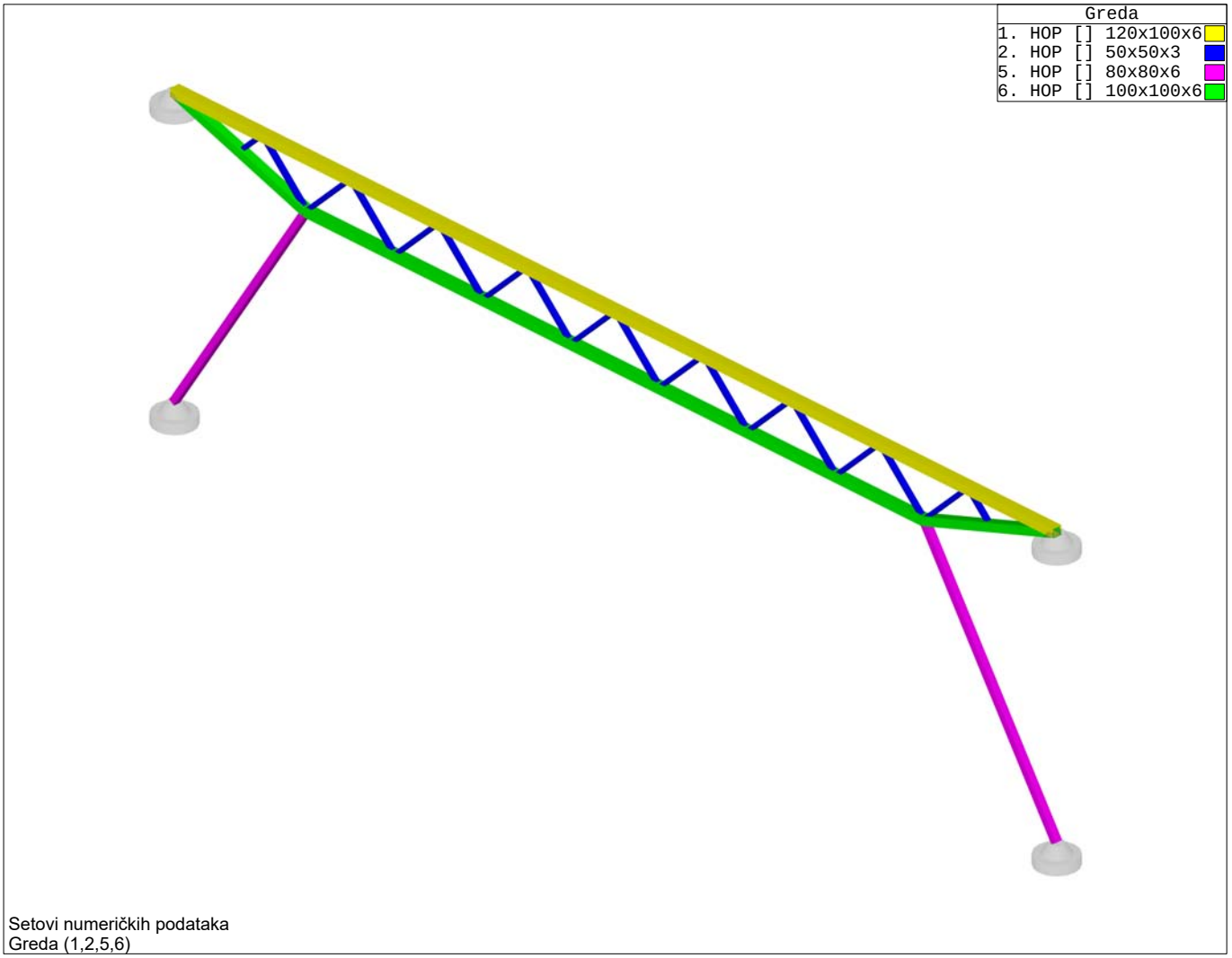
Izometrija





Dispozicija ramova



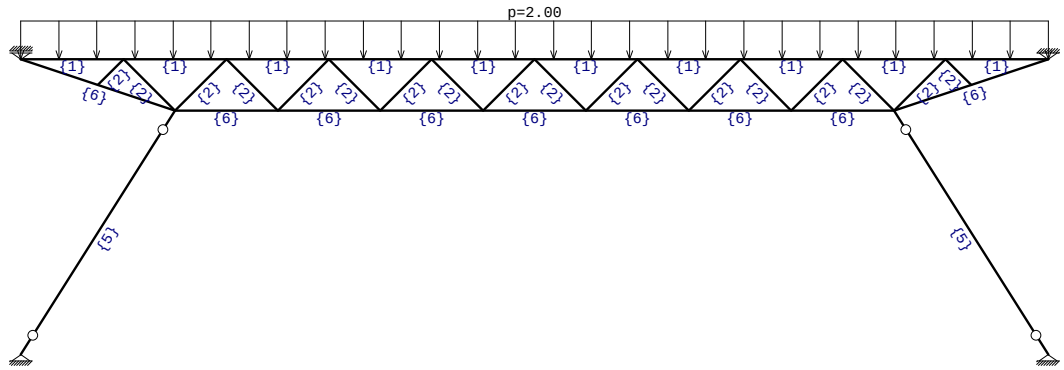


Setovi numeričkih podataka
Greda (1,2,5,6)

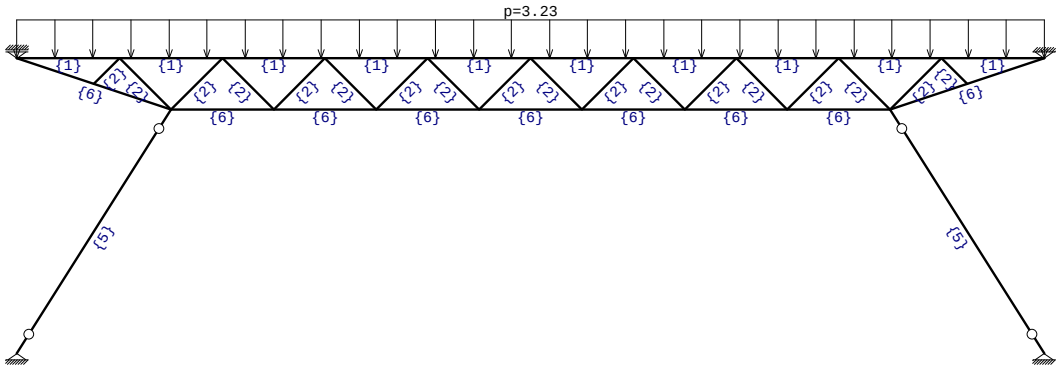
Ulazni podaci - Opterećenje

Lista slučajeva opterećenja				
LC	Naziv	pX [kN]	pY [kN]	pZ [kN]
1	Сопствена (g)	0.00	0.00	-5.84
2	Постојан	0.00	0.00	-24.00
3	Снег	0.00	0.00	-38.76
4	Ветер	0.00	0.00	42.96
5	Ветер Локал	0.00	0.00	-46.32
6	Komb.: I+II	0.00	0.00	-29.84
7	Komb.: I+II+III	0.00	0.00	-68.60
8	Komb.: I+II+IV	0.00	0.00	13.12
9	Komb.: I+II+III+IV	0.00	0.00	-25.64
10	Komb.: I+II+V	0.00	0.00	-76.16
11	Komb.: I+II+III+V	0.00	0.00	-114.92

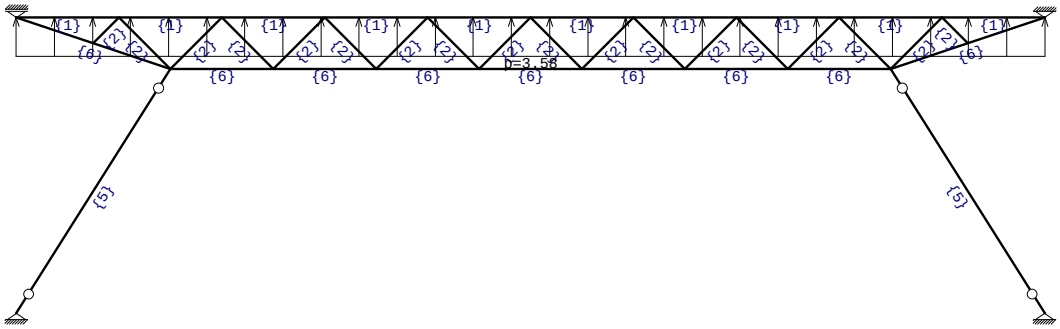
Opt. 2: Постојан



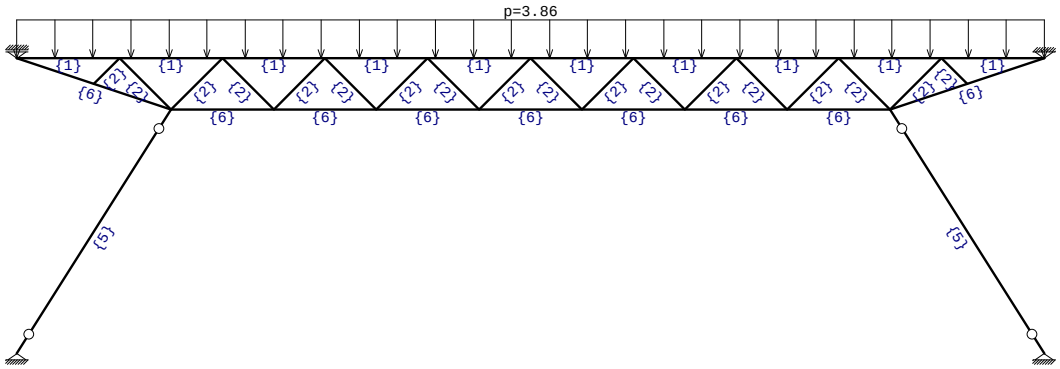
Opt. 3: Снег



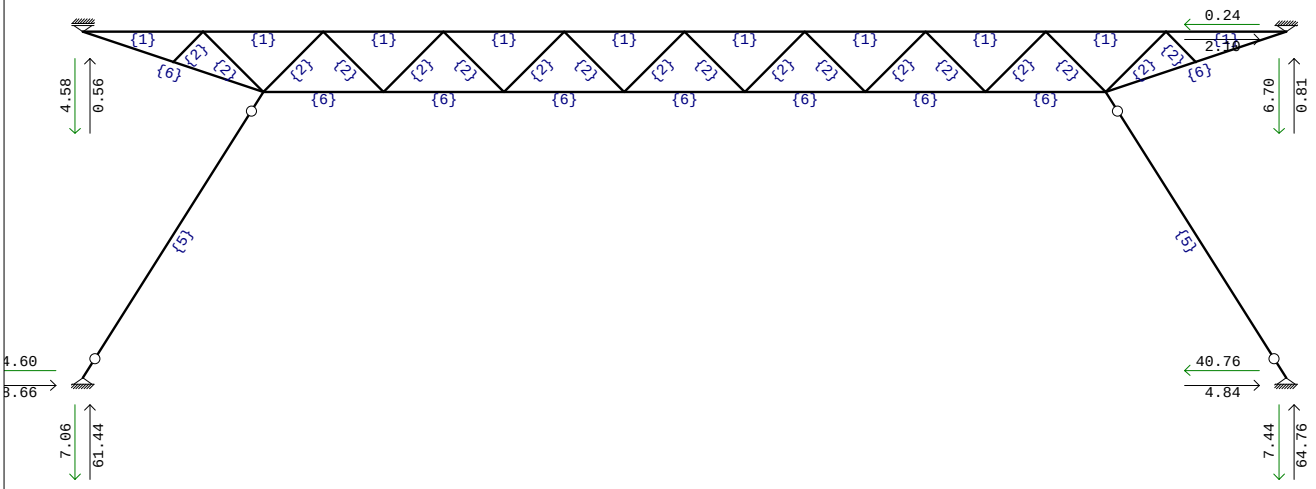
Opt. 4: Ветер



Opt. 5: Ветер Локал

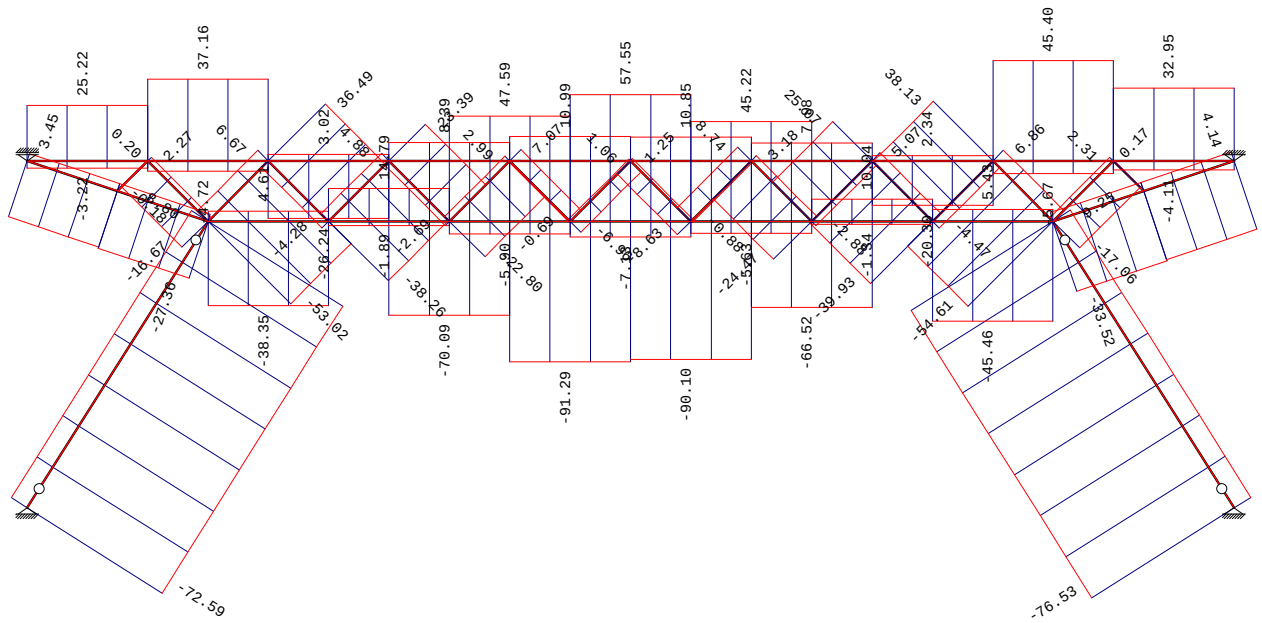


Opt. 12: [Anv1] 6-11



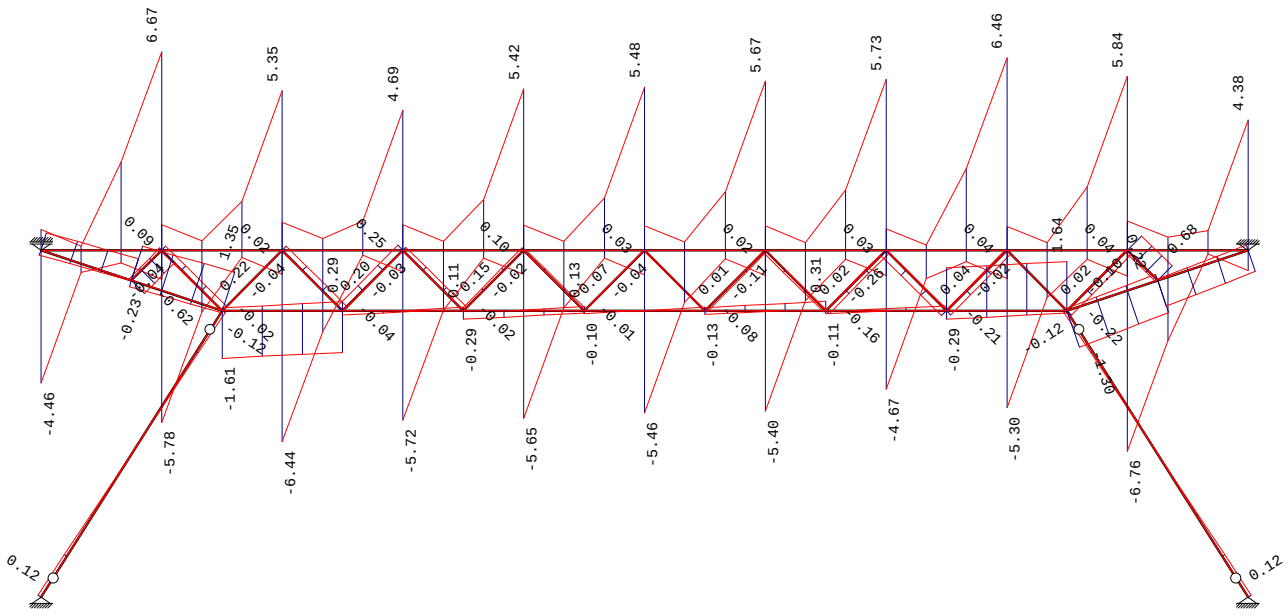
Reakcije oslonaca (Min/Max)

Opt. 12: [Anv1] 6-11



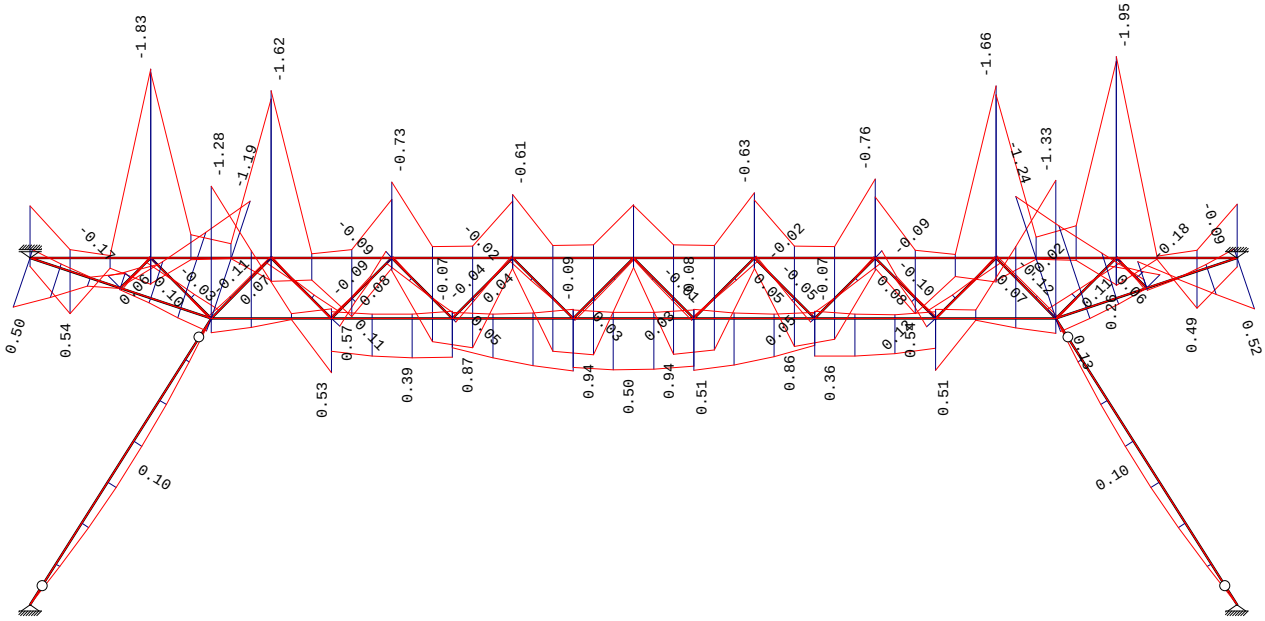
Uticaji u gredi: max N1= 57.55 / min N1= -91.29 kN

Opt. 12: [Anv1] 6-11



Uticaji u gredi: max T2= 6.67 / min T2= -6.76 kN

Opt. 12: [Anv1] 6-11

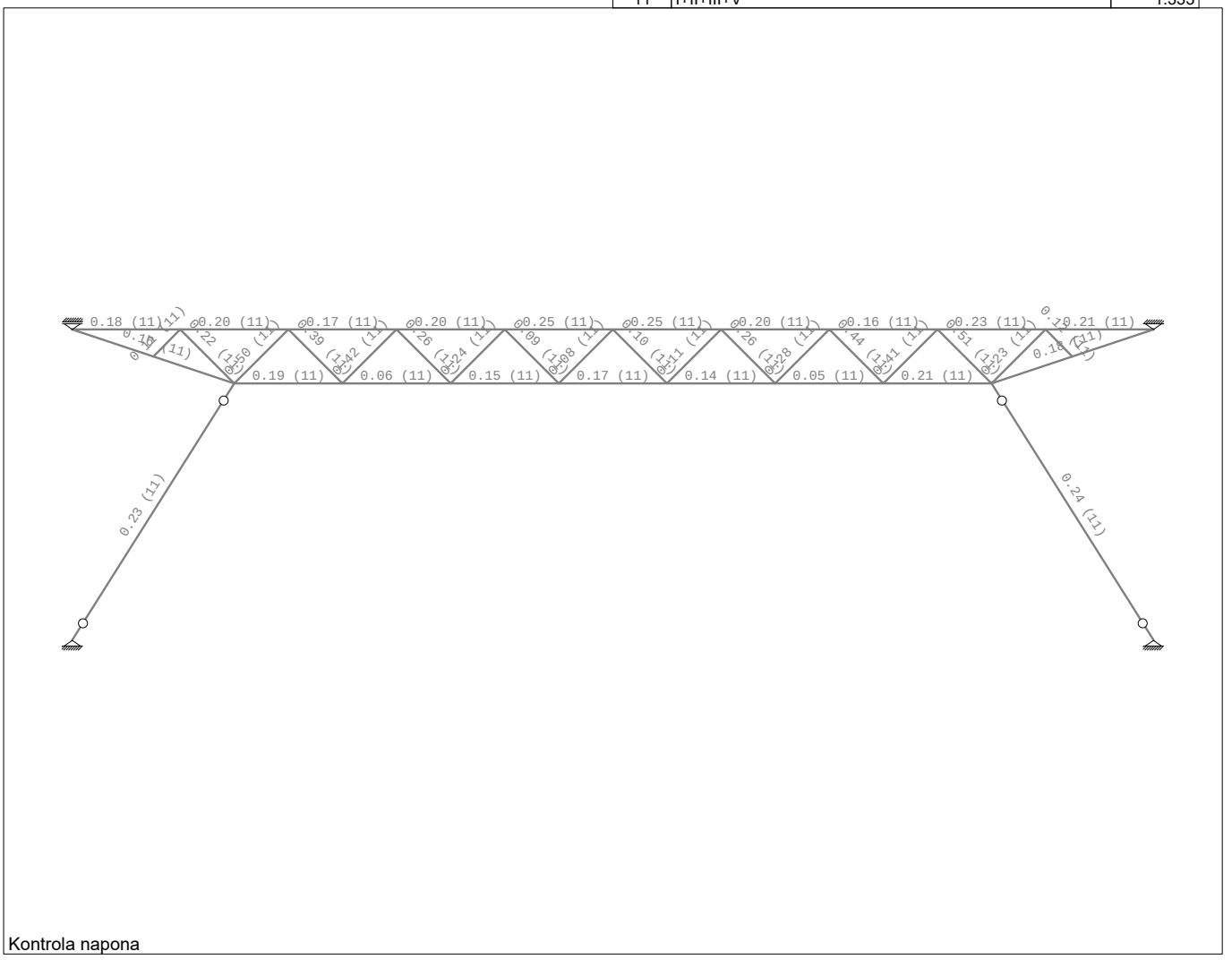


Uticaji u gredi: max M3= 0.94 / min M3= -1.95 kNm

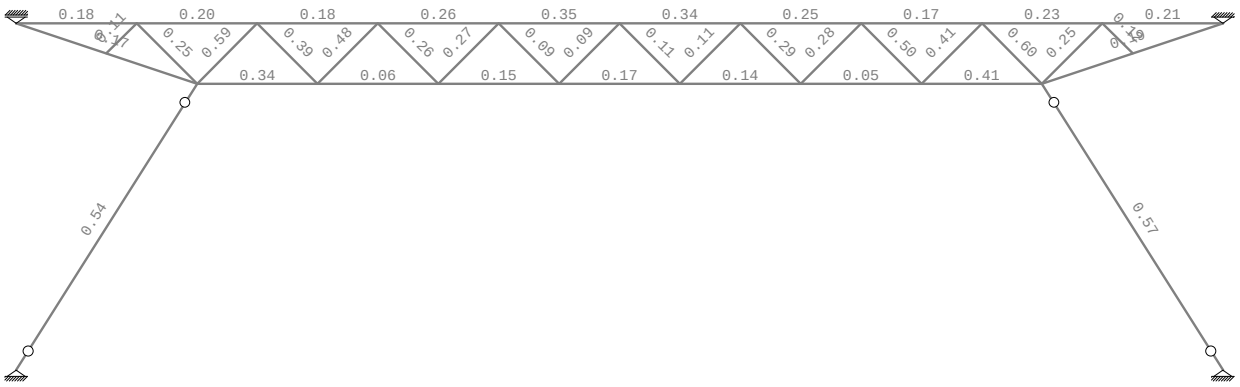
Dimenzionisanje (čelik)

Merodavno opterećenje - JUS		
No	Slučajevi opterećenja	Tip
1	Сопствена (g)	osnovno
2	Постојан	osnovno
3	Снег	osnovno
4	Ветер	dopunsko
5	Ветер Локал	dopunsko

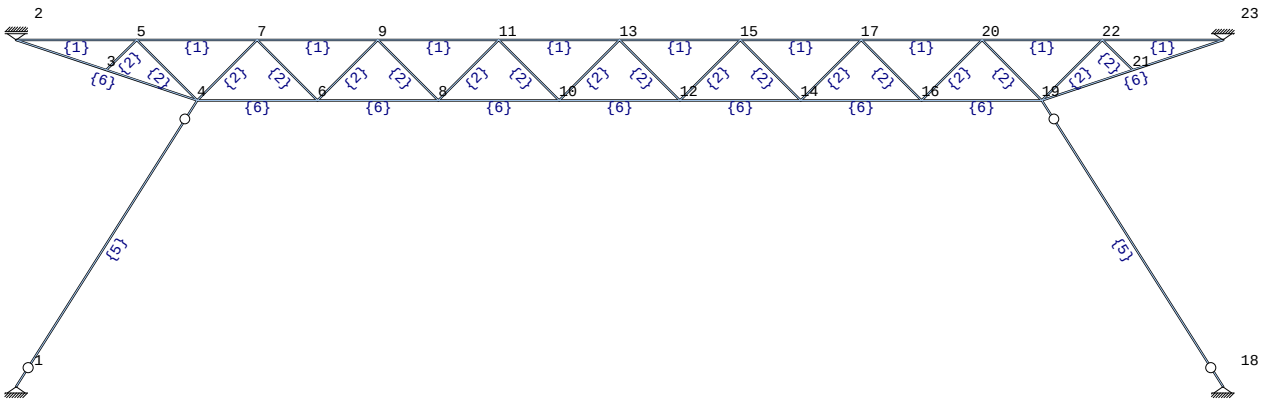
No	Kombinacije opterećenja	K.S.
6	I+II	1.500
7	I+II+III	1.500
8	I+II+IV	1.333
9	I+II+III+IV	1.333
10	I+II+V	1.333
11	I+II+III+V	1.333



Kontrola napona



Kontrola stabilnosti

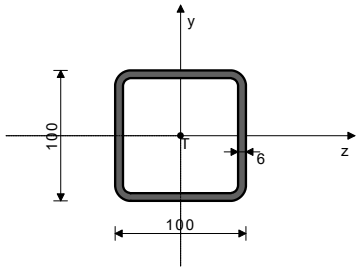


Mreža konačnih elemenata

DONJI POJAS

ŠTAP 4-2
POPREČNI PRESEK : HOP [] 100x100x6 [Set: 6]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	21.630	cm2
Ay =	12.000	cm2
Az =	12.000	cm2
Iz =	311.47	cm4
Iy =	311.47	cm4
Ix =	511.56	cm4
Wz =	62.294	cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. γ=0.17	7. γ=0.11	10. γ=0.11
6. γ=0.05	9. γ=0.04	8. γ=0.02

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 11, kraj štapa)	u =	0.808 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-27.362 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-1.194 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	1.354 kN
Sistemska dužina štapa	L =	189.74 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	189.74 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	189.74 cm
Kriva izvijanja za z osu	C	
Kriva izvijanja za y osu	C	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU MKC U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	3.795 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	3.795 cm
Vitkost	λz =	50.000
Vitkost	λy =	50.000
Relativna vitkost	λ'z =	0.571
Relativna vitkost	λ'y =	0.571
Relativni napon	σ' =	0.062
Koef.zavisan od oblika Mz	β =	0.440
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.803
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.803
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	0.449
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	1.185
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.185
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Usvojen uticaj uk. imperfekc.	Kn =	1.185
Odnos h / b = 1.000 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	189.74 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca	l_cr =	648.15 cm
L_vilj. < l_cr		
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ =	1.000
Normalni napon od N	σ(N) =	1.265 kN/cm2
Normalni napon od Mz	σ(Mz) =	1.917 kN/cm2
Maksimalni napon	σ_max =	3.416 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

Smičući napon	τ =	0.113 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 189.74/10.00/0.60 (cm)		
Način oslanjanja: A		
Odnos a/b	α =	18.974
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-3.182 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	0.652 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	-0.205
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	9.342
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	638.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.206
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.250
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	4.242 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.351
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.63 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.206
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.63 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.150 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.025

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje donjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 189.74/10.00/0.60 (cm)		
Način oslanjanja: A		
Odnos a/b	α =	18.974
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-3.182 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-3.182 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	4.242 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

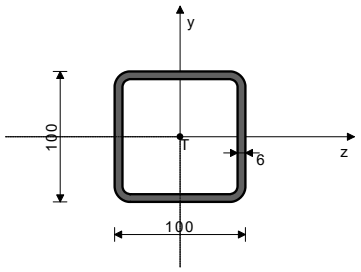
KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	3.182 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.113 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	3.188 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

ŠTAP 6-4
POPREČNI PRESEK : HOP [] 100x100x6 [Set: 6]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	21.630	cm2
Ay =	12.000	cm2
Az =	12.000	cm2
Iz =	311.47	cm4
Iy =	311.47	cm4
Ix =	511.56	cm4
Wz =	62.294	cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. γ=0.34	7. γ=0.21	10. γ=0.21
6. γ=0.09	9. γ=0.06	8. γ=0.02

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 11, kraj štapa)	u =	3.065 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-38.350 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-1.280 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-1.610 kN

Sistemska dužina štapa	L =	120.00 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	720.00 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	120.00 cm
Kriva izvijanja za z osu	C	
Kriva izvijanja za y osu	C	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU MKC U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	3.795 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	3.795 cm
Vitkost	λz =	189.74
Vitkost	λy =	31.623
Relativna vitkost	λ'z =	2.166
Relativna vitkost	λ'y =	0.361
Relativni napon	σ' =	0.088
Koef.zavisan od oblika Mz	β =	0.470
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.171
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.918
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	0.798
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	2.634
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.080
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Usvojen uticaj uk. imperfekc.	Kn =	2.634
Odnos h / b = 1.000 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	1250.0 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca	l_cr =	648.15 cm
L_vilj. >= l_cr		
Otporni moment inercije	Wz =	62.294 cm3
Torzioni moment inercije	Id =	511.56 cm4
Ekvivalentna vitkost	λ_ekv =	31.542
Relativna vitkost	λ' =	0.360
Bezdimenzionalni koeficijent	κ =	0.918
Granični napon	σ_d =	24.798 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	18.598 kN/cm2
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ =	1.089
Normalni napon od N	σ(N) =	1.773 kN/cm2
Normalni napon od Mz	σ(Mz) =	2.055 kN/cm2
Maksimalni napon	σ_max =	6.908 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

Smičući napon	τ =	0.134 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 120.00/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	12.000
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-3.828 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	0.282 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	-0.074
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	8.156
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	557.28 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.220
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.250
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	5.104 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.368
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	366.77 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.206
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	366.77 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.179 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.036

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje donjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 120.00/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	12.000
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-3.828 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-3.828 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	5.104 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

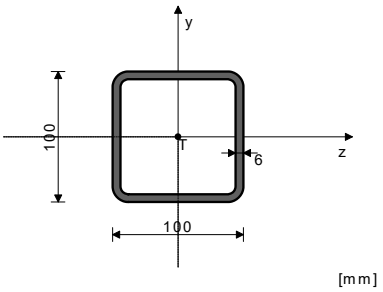
Normalni napon	σ =	3.828 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.134 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	3.835 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

ŠTAP 8-6

POPREČNI PRESEK : HOP [] 100x100x6 [Set: 6]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	21.630 cm2
Ay =	12.000 cm2
Az =	12.000 cm2
Iz =	311.47 cm4
Iy =	311.47 cm4
Ix =	511.56 cm4
Wz =	62.294 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. γ=0.06	7. γ=0.04	10. γ=0.04
6. γ=0.02	8. γ=0.01	9. γ=0.01

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa	u =	4.883 mm
(slučaj opterećenja 11, kraj štapa)		

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (na 80.0 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	N =	14.789 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	0.386 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.013 kN
Sistemska dužina štapa	L =	120.00 cm

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU

Normalni napon	σ_max =	1.304 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	1.304 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.001 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	1.304 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	14.789 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	0.322 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.148 kN
Sistemska dužina štapa	L =	120.00 cm

Smičući napon	τ =	0.012 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 8
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-1.889 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-0.069 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.107 kN
Sistemska dužina štapa	L =	120.00 cm

KONTROLA STABILNOSTI BOČNO IZVIJANJE MKC U.E7.101

Odnos h / b = 1.000 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	1250.0 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. >= l_cr	l_cr =	648.15 cm
Otporni moment inercije	Wz =	62.294 cm3
Torzioni moment inercije	Id =	511.56 cm4
Ekvivalentna vitkost	λ_ekv =	31.542
Relativna vitkost	λ' =	0.360
Bezdimenzionalni koeficijent	κ =	0.918
Granični napon	σ_d =	24.798 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	18.598 kN/cm2
Stvarni napon - nožica	σ_stv =	0.110 kN/cm2

Kontrola napona: σ_stv <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 120.00/10.00/0.60 (cm)		
Način oslanjanja: A		
Odnos a/b	α =	12.000
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-0.198 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	0.023 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	-0.116
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	8.498
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	580.63 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.216
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.250
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	0.263 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.368
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	366.77 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.206
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	366.77 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.012 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.000

Kontrola napona: σ'2 <= 1

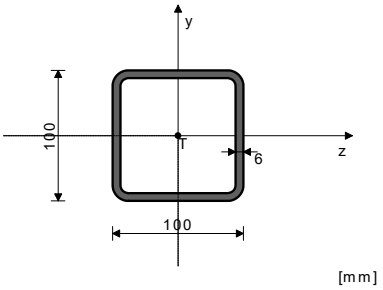
KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje donjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 120.00/10.00/0.60 (cm)		
Način oslanjanja: A		
Odnos a/b	α =	12.000
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-0.198 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-0.198 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	0.263 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

ŠTAP 10-8
POPREČNI PRESEK : HOP [] 100x100x6 [Set: 6]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	21.630 cm2
Ay =	12.000 cm2
Az =	12.000 cm2
Iz =	311.47 cm4
Iy =	311.47 cm4
Ix =	511.56 cm4
Wz =	62.294 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. γ=0.15	7. γ=0.10	10. γ=0.10
6. γ=0.04	8. γ=0.04	9. γ=0.03

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 11, kraj štapa)	u =	5.868 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	47.593 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	0.509 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.086 kN
Sistemska dužina štapa	L =	120.00 cm

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU

Normalni napon	σ_max =	3.018 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	3.018 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.007 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	3.018 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	47.593 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	0.284 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.290 kN
Sistemska dužina štapa	L =	120.00 cm

Smičući napon	τ =	0.024 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 8
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-5.905 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-0.085 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.125 kN
Sistemska dužina štapa	L =	120.00 cm

KONTROLA STABILNOSTI BOČNO IZVIJANJE MKC U.E7.101

Odnos h / b = 1.000 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	1250.0 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. >= l_cr	l_cr =	648.15 cm
Otporni moment inercije	Wz =	62.294 cm3
Torzioni moment inercije	Id =	511.56 cm4
Ekvivalentna vitkost	λ_ekv =	31.542
Relativna vitkost	λ' =	0.360
Bezdimenzionalni koeficijent	κ =	0.918
Granični napon	σ_d =	24.798 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	18.598 kN/cm2
Stvarni napon - nožica	σ_stv =	0.136 kN/cm2

Kontrola napona: σ_stv <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 120.00/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	12.000
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-0.409 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-0.137 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.333
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	5.860
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	400.40 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.260
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.167
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	0.546 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.368
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	366.77 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.206
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	366.77 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.014 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.000

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje gornjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 120.00/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	12.000
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-0.137 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-0.137 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	0.182 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje donjeg pojasa HOP O

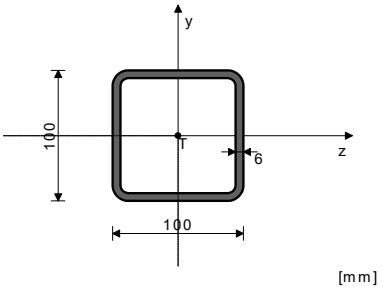
Dimenzije lima a/b/t = 120.00/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	12.000
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-0.409 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-0.409 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	0.546 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

ŠTAP 12-10
POPREČNI PRESEK : HOP [] 100x100x6 [Set: 6]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	21.630 cm2	
Ay =	12.000 cm2	
Az =	12.000 cm2	
Iz =	311.47 cm4	
Iy =	311.47 cm4	
Ix =	511.56 cm4	
Wz =	62.294 cm3	

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. γ=0.17	7. γ=0.11	10. γ=0.11
6. γ=0.05	8. γ=0.04	9. γ=0.04

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 11, na 40.0 cm od početka štapa)	u =	5.969 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (na 40.0 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	N =	57.553 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	0.499 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.026 kN
Sistemska dužina štapa	L =	120.00 cm

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU

Normalni napon	σ_max =	3.462 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	3.462 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.002 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	3.462 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 8
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-7.129 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-0.081 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.103 kN
Sistemska dužina štapa	L =	120.00 cm

KONTROLA STABILNOSTI BOČNO IZVIJANJE MKC U.E7.101

Odnos h / b = 1.000 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	1250.0 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. >= l_cr	l_cr =	648.15 cm
Otporni moment inercije	Wz =	62.294 cm3
Torzioni moment inercije	Id =	511.56 cm4
Ekvivalentna vitkost	λ_ekv =	31.542
Relativna vitkost	λ' =	0.360
Bezdimenzionalni koeficijent	κ =	0.918
Granični napon	σ_d =	24.798 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	18.598 kN/cm2
Stvarni napon - nožica	σ_stv =	0.130 kN/cm2

Kontrola napona: σ_stv <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 120.00/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	12.000
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-0.459 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-0.200 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.435
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	5.471
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	373.83 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.269

Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_p\sigma$ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.141
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	$\sigma'u$ =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	0.612 kN/cm2

Kontrola napona: $\sigma <= \sigma_u$

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.368
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	366.77 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	$\lambda'p\tau$ =	0.206
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_p\tau$ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	366.77 kN/cm2
Relativni granični napon	$\tau'u$ =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.011 kN/cm2

Kontrola napona: $\tau <= \tau_u$

Kombinovano naponsko stanje	$\sigma'2$ =	0.000

Kontrola napona: $\sigma'2 <= 1$

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje gornjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 120.00/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	12.000
Ivični normalni napon u limu	$\sigma1$ =	-0.200 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	$\sigma2$ =	-0.200 kN/cm2
Odnos $\sigma1/\sigma2$	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	$\lambda'p\sigma$ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_p\sigma$ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	$\sigma'u$ =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	0.267 kN/cm2

Kontrola napona: $\sigma <= \sigma_u$

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje donjeg pojasa HOP O

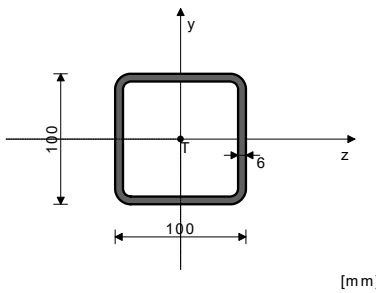
Dimenzije lima a/b/t = 120.00/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	12.000
Ivični normalni napon u limu	$\sigma1$ =	-0.459 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	$\sigma2$ =	-0.459 kN/cm2
Odnos $\sigma1/\sigma2$	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	$\lambda'p\sigma$ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_p\sigma$ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	$\sigma'u$ =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	0.612 kN/cm2

Kontrola napona: $\sigma <= \sigma_u$

ŠTAP 14-12
POPREČNI PRESEK : HOP [] 100x100x6 [Set: 6]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	21.630 cm2
Ay =	12.000 cm2
Az =	12.000 cm2
Iz =	311.47 cm4
Iy =	311.47 cm4
Ix =	511.56 cm4
Wz =	62.294 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. γ=0.14	7. γ=0.10	10. γ=0.09
6. γ=0.04	8. γ=0.03	9. γ=0.03

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 11, početak štapa)	u =	5.807 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	45.218 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	0.508 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.102 kN
Sistemska dužina štapa	L =	120.00 cm

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU

Normalni napon	σ_max =	2.906 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: $\sigma_max <= \sigma_dop$

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	2.906 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.008 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	2.906 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	45.218 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	0.263 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.306 kN
Sistemska dužina štapa	L =	120.00 cm

Smičući napon	τ =	0.025 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: $\tau <= \tau_dop$

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 8
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-5.631 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-0.085 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.127 kN
Sistemska dužina štapa	L =	120.00 cm

KONTROLA STABILNOSTI BOČNO IZVIJANJE MKC U.E7.101

Odnos h / b = 1.000 <= 10

Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	1250.0 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. >= l_cr	l_cr =	648.15 cm
Otporni moment inercije	Wz =	62.294 cm3
Torzioni moment inercije	Id =	511.56 cm4
Ekvivalentna vitkost	λ_ekv =	31.542
Relativna vitkost	λ' =	0.360
Bezdimenzionalni koeficijent	κ =	0.918
Granični napon	σ_d =	24.798 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	18.598 kN/cm2
Stvarni napon - nožica	σ_stv =	0.136 kN/cm2

Kontrola napona: $\sigma_stv <= \sigma_dop$

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 120.00/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	12.000
Ivični normalni napon u limu	$\sigma1$ =	-0.396 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	$\sigma2$ =	-0.124 kN/cm2
Odnos $\sigma1/\sigma2$	Ψ =	0.313
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	5.945
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	406.18 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	$\lambda'p\sigma$ =	0.258
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_p\sigma$ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.172
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	$\sigma'u$ =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	0.529 kN/cm2

Kontrola napona: $\sigma <= \sigma_u$

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.368
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	366.77 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	$\lambda'p\tau$ =	0.206
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_p\tau$ =	1.000

Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_{cr} =	366.77 kN/cm2
Relativni granični napon	$\tau'u$ =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.014 kN/cm2

Kontrola napona: $\tau <= \tau_u$

Kombinovano naponsko stanje	$\sigma'2$ =	0.000

Kontrola napona: $\sigma'2 <= 1$

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje gornjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 120.00/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	12.000
Ivični normalni napon u limu	$\sigma1$ =	-0.124 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	$\sigma2$ =	-0.124 kN/cm2
Odnos $\sigma1/\sigma2$	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_{cr} =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	$\lambda'p\sigma$ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_p\sigma$ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	$\sigma'u$ =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	0.166 kN/cm2

Kontrola napona: $\sigma <= \sigma_u$

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje donjeg pojasa HOP O

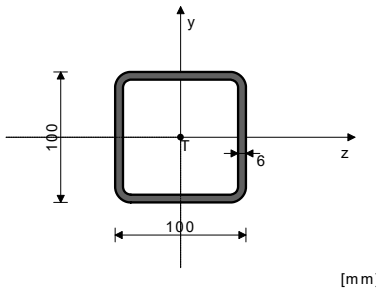
Dimenzije lima a/b/t = 120.00/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	12.000
Ivični normalni napon u limu	$\sigma1$ =	-0.396 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	$\sigma2$ =	-0.396 kN/cm2
Odnos $\sigma1/\sigma2$	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_{cr} =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	$\lambda'p\sigma$ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_p\sigma$ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	$\sigma'u$ =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	0.529 kN/cm2

Kontrola napona: $\sigma <= \sigma_u$

ŠTAP 16-14
POPREČNI PRESEK : HOP [] 100x100x6 [Set: 6]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	21.630 cm2
Ay =	12.000 cm2
Az =	12.000 cm2
Iz =	311.47 cm4
Iy =	311.47 cm4
Ix =	511.56 cm4
Wz =	62.294 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. γ=0.05	10. γ=0.03	7. γ=0.03
6. γ=0.01	8. γ=0.01	9. γ=0.01

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 11, početak štapa)	u =	4.714 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (na 40.0 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	N =	10.036 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	0.368 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.025 kN
Sistemska dužina štapa	L =	120.00 cm

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU

Normalni napon	σ_{max} =	1.055 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_{dop} =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: $\sigma_{max} <= \sigma_{dop}$

KONTROLA STABILNOSTI BOČNO IZVIJANJE MKC U.E7.101

Odnos h / b = 1.000 <= 10

Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	1250.0 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. >= l_cr	l_cr =	648.15 cm
Otporni moment inercije	Wz =	62.294 cm3
Torzioni moment inercije	Id =	511.56 cm4
Ekvivalentna vitkost	λ_{ekv} =	31.542
Relativna vitkost	λ' =	0.360
Bezdimenzionalni koeficijent	κ =	0.918
Granični napon	σ_d =	24.798 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_{dop} =	18.598 kN/cm2
Stvarni napon - nožica	σ_{stv} =	0.127 kN/cm2

Kontrola napona: $\sigma_{stv} <= \sigma_{dop}$

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	1.055 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.002 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	1.055 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_{dop} =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_{dop}

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	10.036 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	0.294 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.161 kN
Sistemska dužina štapa	L =	120.00 cm

Smičući napon	τ =	0.013 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_{dop} =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: $\tau <= \tau_{dop}$

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 8
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-1.340 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-0.067 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.108 kN
Sistemska dužina štapa	L =	120.00 cm

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 120.00/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	12.000
Ivični normalni napon u limu	$\sigma1$ =	-0.170 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	$\sigma2$ =	0.046 kN/cm2
Odnos $\sigma1/\sigma2$	Ψ =	-0.270
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	10.058
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_{cr} =	687.21 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	$\lambda'p\sigma$ =	0.198
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_p\sigma$ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.250
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	$\sigma'u$ =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	0.226 kN/cm2

Kontrola napona: $\sigma <= \sigma_u$

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.368
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_{cr} =	366.77 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	$\lambda'p\tau$ =	0.206
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_p\tau$ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_{cr} =	366.77 kN/cm2
Relativni granični napon	$\tau'u$ =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.012 kN/cm2

Kontrola napona: $\tau <= \tau_u$

Kombinovano naponsko stanje	$\sigma'2$ =	0.000

Kontrola napona: $\sigma'2 <= 1$

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje donjeg pojasa HOP O

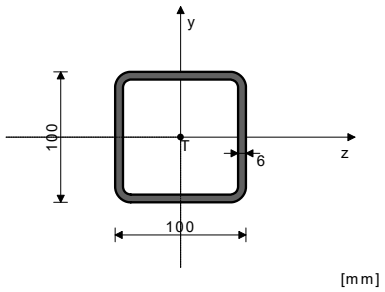
Dimenzije lima a/b/t = 120.00/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	12.000
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-0.170 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-0.170 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	0.226 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

ŠTAP 19-16
POPREČNI PRESEK : HOP [] 100x100x6 [Set: 6]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	21.630 cm2
Ay =	12.000 cm2
Az =	12.000 cm2
Iz =	311.47 cm4
Iy =	311.47 cm4
Ix =	511.56 cm4
Wz =	62.294 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. γ=0.41	7. γ=0.25	10. γ=0.24
6. γ=0.10	9. γ=0.07	8. γ=0.02

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa u = 2.823 mm
(slučaj opterećenja 11, početak štapa)

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-45.460 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-1.335 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	1.638 kN
Sistemska dužina štapa	L =	120.00 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	720.00 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	120.00 cm
Kriva izvijanja za z osu	C	
Kriva izvijanja za y osu	C	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU MKC U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	3.795 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	3.795 cm
Vitkost	λz =	189.74
Vitkost	λ,y =	31.623
Relativna vitkost	λ'z =	2.166
Relativna vitkost	λ'y =	0.361
Relativni napon	σ' =	0.104
Koef.zavisan od oblika Mz	β =	0.485
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.171
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.918
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	0.945
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	2.877
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.080
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Usvojen uticaj uk. imperfekc.	Kn =	2.877
Odnos h / b = 1.000 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	1250.0 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca	l_cr =	648.15 cm
L_vilj. >= l_cr		
Otporni moment inercije	Wz =	62.294 cm3
Torzioni moment inercije	Id =	511.56 cm4
Ekvivalentna vitkost	λ_ekv =	31.542
Relativna vitkost	λ' =	0.360
Bezdimenzionalni koeficijent	κ =	0.918
Granični napon	σ_d =	24.798 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	18.598 kN/cm2
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ =	1.089
Normalni napon od N	σ(N) =	2.102 kN/cm2
Normalni napon od Mz	σ(Mz) =	2.142 kN/cm2
Maksimalni napon	σ_max =	8.378 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

Smičući napon	τ =	0.136 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 120.00/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	12.000
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-4.244 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	0.041 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	-0.010
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	7.701
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	526.20 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.227
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.250
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	5.659 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.368
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	366.77 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.206
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	366.77 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.182 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.044

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje donjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 120.00/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	12.000
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-4.244 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-4.244 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	5.659 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

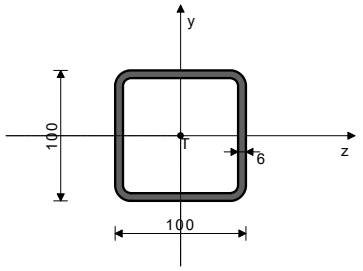
KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	4.244 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.136 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	4.251 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

ŠTAP 23-19
POPREČNI PRESEK : HOP [] 100x100x6 [Set: 6]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	21.630 cm2
Ay =	12.000 cm2
Az =	12.000 cm2
Iz =	311.47 cm4
Iy =	311.47 cm4
Ix =	511.56 cm4
Wz =	62.294 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. γ=0.19	7. γ=0.13	10. γ=0.13
6. γ=0.06	9. γ=0.04	8. γ=0.02

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 11, početak štapa)	u =	0.716 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-33.521 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-1.243 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-1.296 kN
Sistemska dužina štapa	L =	189.74 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	189.74 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	189.74 cm
Kriva izvijanja za z osu	C	
Kriva izvijanja za y osu	C	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU MKC U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	3.795 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	3.795 cm
Vitkost	λz =	50.000
Vitkost	λy =	50.000
Relativna vitkost	λ'z =	0.571
Relativna vitkost	λ'y =	0.571
Relativni napon	σ' =	0.077
Koef.zavisan od oblika Mz	β =	0.440
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.803
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.803
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	0.451
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	1.186
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.186
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Usvojen uticaj uk. imperfekc.	Kn =	1.186
Odnos h / b = 1.000 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	189.74 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca	l_cr =	648.15 cm
L_vilj. < l_cr		
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ =	1.000
Normalni napon od N	σ(N) =	1.550 kN/cm2
Normalni napon od Mz	σ(Mz) =	1.996 kN/cm2
Maksimalni napon	σ_max =	3.834 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

Smičući napon	τ =	0.108 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 189.74/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	18.974
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-3.546 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	0.446 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	-0.126
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	8.586
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	586.66 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.215
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.250
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	4.728 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.351
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.63 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.206
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.63 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.144 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.031

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje donjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 189.74/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	18.974
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-3.546 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-3.546 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	4.728 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

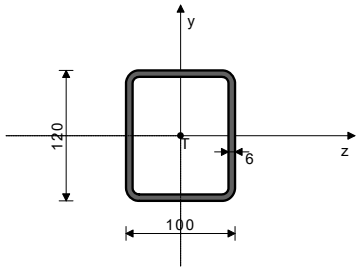
Normalni napon	σ =	3.546 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.108 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	3.551 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

GORNJI POJAS

ŠTAP 5-2
POPREČNI PRESEK : HOP [] 120x100x6 [Set: 1]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	24.030 cm2
Ay =	14.400 cm2
Az =	12.000 cm2
Iz =	484.11 cm4
Iy =	364.04 cm4
Ix =	679.15 cm4
Wy =	72.808 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. γ=0.18	7. γ=0.12	10. γ=0.12
6. γ=0.05	9. γ=0.04	8. γ=0.03

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 11, kraj štapa)	u =	0.590 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	25.216 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	1.827 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	6.670 kN
Sistemska dužina štapa	L =	120.00 cm

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU

Normalni napon	σ_max =	3.559 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

Smičući napon	τ =	0.556 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

KONTROLA STABILNOSTI BOČNO IZVIJANJE MKC U.E7.101

Odnos h / b = 0.833 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	1200.0 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. >= l_cr	l_cr =	777.78 cm
Otporni moment inercije	Wy =	72.808 cm3
Torzioni moment inercije	Id =	679.15 cm4
Ekvivalentna vitkost	λ_ekv =	27.876
Relativna vitkost	λ' =	0.318
Bezdimenzionalni koeficijent	κ =	0.940
Granični napon	σ_d =	25.379 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	19.034 kN/cm2
Stvarni napon - rebro	σ_stv =	1.461 kN/cm2

Kontrola napona: σ_stv <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (de.)

Dimenzije lima a/b/t = 120.00/12.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	10.000
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-1.461 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-1.461 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	1.947 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 120.00/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	12.000
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-1.461 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	3.559 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	-2.437
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	23.900
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	1633.0 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.129
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.250
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	1.947 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.368
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	366.77 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.206
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	366.77 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.741 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.007

Kontrola napona: σ'2 <= 1

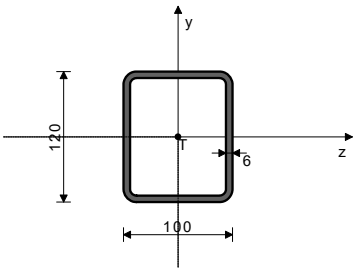
KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	3.559 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.556 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	3.687 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

ŠTAP 7-5
POPREČNI PRESEK : HOP [] 120x100x6 [Set: 1]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	24.030 cm2
Ay =	14.400 cm2
Az =	12.000 cm2
Iz =	484.11 cm4
Iy =	364.04 cm4
Ix =	679.15 cm4
Wy =	72.808 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. γ=0.20	7. γ=0.13	10. γ=0.13
6. γ=0.06	9. γ=0.04	8. γ=0.03

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 11, kraj štapa)	u =	2.014 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	37.160 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	1.794 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	-5.781 kN
Sistemska dužina štapa	L =	120.00 cm

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU

Normalni napon	σ_max =	4.010 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

Smičući napon	τ =	0.482 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

KONTROLA STABILNOSTI BOČNO IZVIJANJE MKC U.E7.101

Odnos h / b = 0.833 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	1200.0 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. >= l_cr	l_cr =	777.78 cm
Otporni moment inercije	Wy =	72.808 cm3
Torzioni moment inercije	Id =	679.15 cm4
Ekvivalentna vitkost	λ_ekv =	27.876
Relativna vitkost	λ' =	0.318
Bezdimenzionalni koeficijent	κ =	0.940
Granični napon	σ_d =	25.379 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	19.034 kN/cm2
Stvarni napon - rebro	σ_stv =	0.917 kN/cm2

Kontrola napona: σ_stv <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (de.)

Dimenzije lima a/b/t = 120.00/12.00/0.60 (cm)		
Način oslanjanja: A		
Odnos a/b	α =	10.000
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-0.917 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-0.917 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	1.223 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 120.00/10.00/0.60 (cm)		
Način oslanjanja: A		
Odnos a/b	α =	12.000
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-0.917 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	4.010 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	-4.371
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	23.900
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	1633.0 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.129
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.250
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	1.223 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.368
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	366.77 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.206
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	366.77 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.642 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.004

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

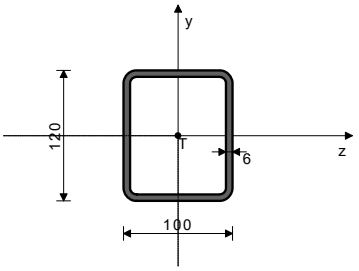
Normalni napon	σ =	4.010 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.482 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	4.096 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

ŠTAP 9-7

POPREČNI PRESEK : HOP [] 120x100x6 [Set: 1]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	24.030 cm2
Ay =	14.400 cm2
Az =	12.000 cm2
Iz =	484.11 cm4
Iy =	364.04 cm4
Ix =	679.15 cm4
Wy =	72.808 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. γ=0.18	7. γ=0.12	10. γ=0.12
6. γ=0.05	9. γ=0.04	8. γ=0.02

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 11, kraj štapa)	u =	4.072 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-26.237 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	1.618 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	-6.443 kN
Sistemska dužina štapa	L =	120.00 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	600.00 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	120.00 cm
Kriva izvijanja za z osu A		
Kriva izvijanja za y osu A		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU MKC U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	4.488 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	3.892 cm
Vitkost	λz =	133.68
Vitkost	λy =	30.831
Relativna vitkost	λ'z =	1.526
Relativna vitkost	λ'y =	0.352
Relativni napon	σ' =	0.054
Koef.zavisan od oblika Mz	β =	1.000
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.362
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.965
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	1.007
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	1.318
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.032
Odnos h / b = 0.833 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	1200.0 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. >= l_cr	l_cr =	777.78 cm
Otporni moment inercije	Wy =	72.808 cm3
Torzioni moment inercije	Id =	679.15 cm4
Ekvivalentna vitkost	λ_ekv =	27.876
Relativna vitkost	λ' =	0.318
Bezdimenzionalni koeficijent	κ =	0.940
Granični napon	σ_d =	25.379 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	19.034 kN/cm2
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ =	1.064
Normalni napon od N	σ(N) =	1.092 kN/cm2
Normalni napon od My	σ(My) =	2.223 kN/cm2
Maksimalni napon	σ_max =	3.677 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

Smičući napon	τ =	0.537 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (de.)

Dimenzije lima a/b/t = 120.00/12.00/0.60 (cm)		
Način oslanjanja: A		
Odnos a/b	α =	10.000
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-3.315 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-3.315 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000

Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	4.420 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 120.00/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	12.000
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-3.315 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	1.131 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	-0.341
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	10.940
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	747.50 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.190
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.250
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	4.420 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.368
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	366.77 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.206
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	366.77 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.716 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.029

Kontrola napona: σ'2 <= 1

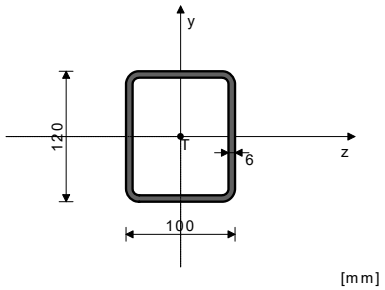
KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	3.315 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.537 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	3.443 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

ŠTAP 11-9
POPREČNI PRESEK : HOP [] 120x100x6 [Set: 1]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	24.030 cm2
Ay =	14.400 cm2
Az =	12.000 cm2
Iz =	484.11 cm4
Iy =	364.04 cm4
Ix =	679.15 cm4
Wy =	72.808 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. γ=0.26	7. γ=0.17	10. γ=0.17
6. γ=0.07	9. γ=0.05	8. γ=0.03

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 11, kraj štapa)	u =	5.522 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (na 80.0 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	N =	-70.085 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	-0.873 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	1.705 kN
Sistemska dužina štapa	L =	120.00 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	600.00 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	120.00 cm
Kriva izvijanja za z osu	A	
Kriva izvijanja za y osu	A	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU MKC U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	4.488 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	3.892 cm
Vitkost	λz =	133.68
Vitkost	λy =	30.831
Relativna vitkost	λ'z =	1.526
Relativna vitkost	λ'y =	0.352
Relativni napon	σ' =	0.144
Koef.zavisan od oblika Mz	β =	1.000
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.362
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.965
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	1.018
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	1.419
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.032
Odnos h / b = 0.833 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	1200.0 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. >= l_cr	l_cr =	777.78 cm
Otporni moment inercije	Wy =	72.808 cm3
Torzioni moment inercije	Id =	679.15 cm4
Ekvivalentna vitkost	λ_ekv =	27.876
Relativna vitkost	λ' =	0.318
Bezdimenzionalni koeficijent	κ =	0.940
Granični napon	σ_d =	25.379 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	19.034 kN/cm2
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ =	1.064
Normalni napon od N	σ(N) =	2.917 kN/cm2
Normalni napon od My	σ(My) =	1.199 kN/cm2
Maksimalni napon	σ_max =	5.359 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (le.)

Dimenzije lima a/b/t = 120.00/12.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	10.000
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-4.116 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-4.116 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	5.488 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (de.)

Dimenzije lima a/b/t = 120.00/12.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	10.000
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-1.717 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-1.717 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	2.289 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 120.00/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	12.000
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-4.116 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-1.717 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.417
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	5.537
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	378.31 kN/cm2

Relativna vitkost ploče	$\lambda'p\sigma$ =	0.267
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_p\sigma$ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.146
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	$\sigma'u$ =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	5.488 kN/cm2

Kontrola napona: $\sigma <= \sigma_u$

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.368
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	366.77 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	$\lambda'p\tau$ =	0.206
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_p\tau$ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	366.77 kN/cm2
Relativni granični napon	$\tau'u$ =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.189 kN/cm2

Kontrola napona: $\tau <= \tau_u$

Kombinovano naponsko stanje	$\sigma'2$ =	0.041

Kontrola napona: $\sigma'2 <= 1$

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	4.116 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.142 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	4.123 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

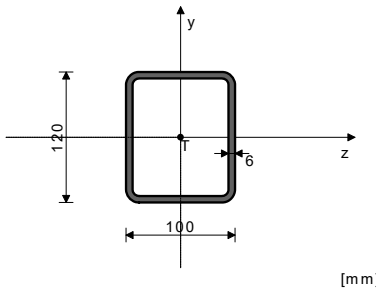
SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-70.085 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	0.732 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	-5.718 kN
Sistemska dužina štapa	L =	120.00 cm
Smičući napon	τ =	0.477 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: $\tau <= \tau_dop$

ŠTAP 13-11
POPREČNI PRESEK : HOP [] 120x100x6 [Set: 1]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	24.030 cm2
Ay =	14.400 cm2
Az =	12.000 cm2
Iz =	484.11 cm4
Iy =	364.04 cm4
Ix =	679.15 cm4
Wy =	72.808 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. γ=0.34	7. γ=0.22	10. γ=0.21
6. γ=0.09	9. γ=0.07	8. γ=0.03

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa	u =	6.018 mm

(slučaj opterećenja 11, na 80.0 cm od početka štapa)

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (na 80.0 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	N =	-91.290 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	-0.938 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	1.770 kN
Sistemska dužina štapa	L =	120.00 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	600.00 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	120.00 cm
Kriva izvijanja za z osu	A	
Kriva izvijanja za y osu	A	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU MKC U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	4.488 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	3.892 cm
Vitkost	λz =	133.68
Vitkost	λy =	30.831
Relativna vitkost	λ'z =	1.526
Relativna vitkost	λ'y =	0.352
Relativni napon	σ' =	0.188
Koef.zavisan od oblika Mz	β =	1.000
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.362
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.965
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	1.024
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	1.494
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.033
Odnos h / b = 0.833 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	1200.0 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. >= l_cr	l_cr =	777.78 cm
Otporni moment inercije	Wy =	72.808 cm3
Torzioni moment inercije	Id =	679.15 cm4
Ekvivalentna vitkost	λ_ekv =	27.876
Relativna vitkost	λ' =	0.318
Bezdimenzionalni koeficijent	κ =	0.940
Granični napon	σ_d =	25.379 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	19.034 kN/cm2
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ =	1.064
Normalni napon od N	σ(N) =	3.799 kN/cm2
Normalni napon od My	σ(My) =	1.288 kN/cm2
Maksimalni napon	σ_max =	6.996 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: $\sigma_max <= \sigma_dop$

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (le.)

Dimenzije lima a/b/t = 120.00/12.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	10.000
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-5.087 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-5.087 kN/cm2
Odnos $\sigma1/\sigma2$	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	$\lambda'p\sigma$ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_p\sigma$ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	$\sigma'u$ =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	6.783 kN/cm2

Kontrola napona: $\sigma <= \sigma_u$

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (de.)

Dimenzije lima a/b/t = 120.00/12.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	10.000
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-2.511 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-2.511 kN/cm2
Odnos $\sigma1/\sigma2$	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	$\lambda'p\sigma$ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_p\sigma$ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	$\sigma'u$ =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	3.348 kN/cm2

Kontrola napona: $\sigma <= \sigma_u$

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 120.00/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	12.000
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-5.087 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-2.511 kN/cm2
Odnos $\sigma1/\sigma2$	Ψ =	0.494
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	5.271
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	360.18 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	$\lambda'p\sigma$ =	0.274
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_p\sigma$ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.127
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	$\sigma'u$ =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	6.783 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.368
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	366.77 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.206
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	366.77 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.197 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.063

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	5.087 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.148 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	5.094 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

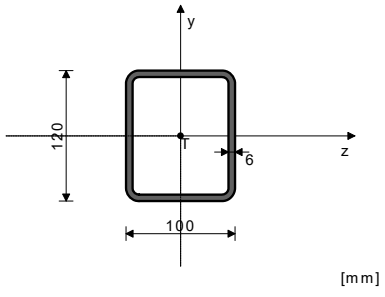
SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-91.290 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	0.614 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	-5.653 kN
Sistemska dužina štapa	L =	120.00 cm
Smičući napon	τ =	0.471 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

ŠTAP 15-13
POPREČNI PRESEK : HOP [] 120x100x6 [Set: 1]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	24.030 cm2
Ay =	14.400 cm2
Az =	12.000 cm2
Iz =	484.11 cm4
Iy =	364.04 cm4
Ix =	679.15 cm4
Wy =	72.808 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. γ=0.34	7. γ=0.22	10. γ=0.21
6. γ=0.09	9. γ=0.07	8. γ=0.03

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 11, početak štapa)	u =	5.996 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (na 40.0 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	N =	-90.102 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	-0.935 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	-1.753 kN
Sistemska dužina štapa	L =	120.00 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	600.00 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	120.00 cm
Kriva izvijanja za z osu	A	
Kriva izvijanja za y osu	A	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU MKC U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	4.488 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	3.892 cm
Vitkost	λz =	133.68
Vitkost	λy =	30.831
Relativna vitkost	λ'z =	1.526
Relativna vitkost	λ'y =	0.352
Relativni napon	σ' =	0.185
Koef.zavisan od oblika Mz	β =	1.000
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.362
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.965
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	1.023
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	1.489
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.033
Odnos h / b = 0.833 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	1200.0 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. >= l_cr	l_cr =	777.78 cm
Otporni moment inercije	Wy =	72.808 cm3
Torzioni moment inercije	Id =	679.15 cm4
Ekvivalentna vitkost	λ_ekv =	27.876
Relativna vitkost	λ' =	0.318
Bezdimenzionalni koeficijent	κ =	0.940
Granični napon	σ_d =	25.379 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	19.034 kN/cm2
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ =	1.064
Normalni napon od N	σ(N) =	3.750 kN/cm2
Normalni napon od My	σ(My) =	1.284 kN/cm2
Maksimalni napon	σ_max =	6.899 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (le.)

Dimenzije lima a/b/t = 120.00/12.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	10.000
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-5.034 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-5.034 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	6.712 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (de.)

Dimenzije lima a/b/t = 120.00/12.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	10.000
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-2.465 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-2.465 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	3.287 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 120.00/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	12.000
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-5.034 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-2.465 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.490
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	5.284
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	361.03 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.273
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.128
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	6.712 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.368
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	366.77 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.206
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250

Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	366.77 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.195 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.062

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	5.034 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.146 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	5.040 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

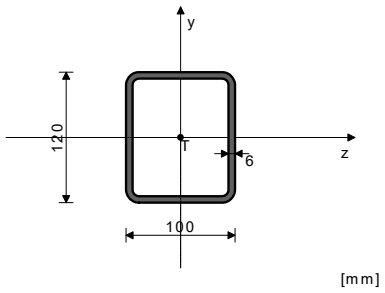
SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-90.102 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	0.631 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	5.670 kN
Sistemska dužina štapa	L =	120.00 cm
Smičući napon	τ =	0.472 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

ŠTAP 17-15
POPREČNI PRESEK : HOP [] 120x100x6 [Set: 1]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	24.030 cm2
Ay =	14.400 cm2
Az =	12.000 cm2
Iz =	484.11 cm4
Iy =	364.04 cm4
Ix =	679.15 cm4
Wy =	72.808 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. γ=0.25	7. γ=0.16	10. γ=0.16
6. γ=0.07	9. γ=0.05	8. γ=0.03

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 11, početak štapa)	u =	5.404 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (na 40.0 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	N =	-66.523 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	-0.858 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	-1.688 kN
Sistemska dužina štapa	L =	120.00 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	600.00 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	120.00 cm
Kriva izvijanja za z osu	A	
Kriva izvijanja za y osu	A	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU MKC U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	4.488 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	3.892 cm
Vitkost	λz =	133.68
Vitkost	λy =	30.831
Relativna vitkost	λ'z =	1.526
Relativna vitkost	λ'y =	0.352
Relativni napon	σ' =	0.137
Koef.zavisan od oblika Mz	β =	1.000
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.362
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.965
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	1.017
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	1.408
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.032
Odnos h / b = 0.833 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	1200.0 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. >= l_cr	l_cr =	777.78 cm
Otporni moment inercije	Wy =	72.808 cm3
Torzioni moment inercije	Id =	679.15 cm4
Ekvivalentna vitkost	λ_ekv =	27.876
Relativna vitkost	λ' =	0.318
Bezdimenzionalni koeficijent	κ =	0.940
Granični napon	σ_d =	25.379 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	19.034 kN/cm2
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ =	1.064
Normalni napon od N	σ(N) =	2.768 kN/cm2
Normalni napon od My	σ(My) =	1.178 kN/cm2
Maksimalni napon	σ_max =	5.097 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (le.)

Dimenzije lima a/b/t = 120.00/12.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	10.000
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-3.947 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-3.947 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	5.262 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (de.)

Dimenzije lima a/b/t = 120.00/12.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	10.000
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-1.590 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-1.590 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	2.120 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 120.00/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	12.000
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-3.947 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-1.590 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.403
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	5.589
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	381.90 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.266
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.149
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	5.262 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.368
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	366.77 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.206
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	366.77 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.188 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.038

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	3.947 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.141 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	3.954 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

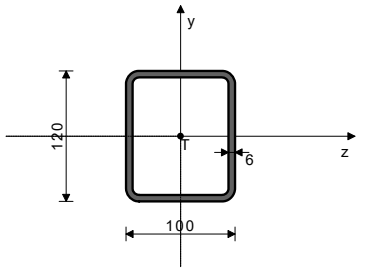
Računska normalna sila	N =	-66.523 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	0.761 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	5.735 kN
Sistemska dužina štapa	L =	120.00 cm

Smičući napon	τ =	0.478 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

ŠTAP 20-17
POPREČNI PRESEK : HOP [] 120x100x6 [Set: 1]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	24.030 cm2
Ay =	14.400 cm2
Az =	12.000 cm2
Iz =	484.11 cm4
Iy =	364.04 cm4
Ix =	679.15 cm4
Wy =	72.808 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. γ=0.17	7. γ=0.11	10. γ=0.11
6. γ=0.05	9. γ=0.04	8. γ=0.02

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa	u =	3.860 mm
(slučaj opterećenja 11, početak štapa)		

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-20.297 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	1.664 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	6.464 kN
Sistemska dužina štapa	L =	120.00 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	600.00 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	120.00 cm
Kriva izvijanja za z osu	A	
Kriva izvijanja za y osu	A	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU MKC U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	4.488 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	3.892 cm
Vitkost	λz =	133.68
Vitkost	λy =	30.831
Relativna vitkost	λ'z =	1.526
Relativna vitkost	λ'y =	0.352
Relativni napon	σ' =	0.042
Koef.zavisan od oblika Mz	β =	1.000
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.362
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.965
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	1.005
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	1.308
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.032
Odnos h / b = 0.833 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	1200.0 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca	l_cr =	777.78 cm
L_vilj. >= l_cr		
Otporni moment inercije	Wy =	72.808 cm3
Torzioni moment inercije	Id =	679.15 cm4
Ekvivalentna vitkost	λ_ekv =	27.876
Relativna vitkost	λ' =	0.318
Bezdimenzionalni koeficijent	κ =	0.940
Granični napon	σ_d =	25.379 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	19.034 kN/cm2
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ =	1.064
Normalni napon od N	σ(N) =	0.845 kN/cm2
Normalni napon od My	σ(My) =	2.286 kN/cm2
Maksimalni napon	σ_max =	3.403 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

Smičući napon	τ =	0.539 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (de.)

Dimenzije lima a/b/t = 120.00/12.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	10.000
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-3.131 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-3.131 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	4.174 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 120.00/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	12.000
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-3.131 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	1.441 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	-0.460
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	12.642
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	863.79 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.177
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.250
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	4.174 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.368
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	366.77 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.206
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	366.77 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.718 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.026

Kontrola napona: σ'2 <= 1

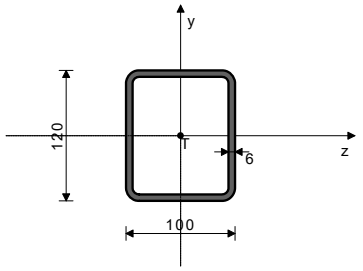
KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	3.131 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.539 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	3.267 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

ŠTAP 22-20
POPREČNI PRESEK : HOP [] 120x100x6 [Set: 1]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	24.030 cm2
Ay =	14.400 cm2
Az =	12.000 cm2
Iz =	484.11 cm4
Iy =	364.04 cm4
Ix =	679.15 cm4
Wy =	72.808 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. γ=0.23	7. γ=0.15	10. γ=0.15
6. γ=0.06	9. γ=0.05	8. γ=0.03

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 11, početak štapa)	u =	1.756 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	45.402 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	1.902 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	5.838 kN
Sistemska dužina štapa	L =	120.00 cm

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU

Normalni napon	σ_max =	4.501 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

Smičući napon	τ =	0.486 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

KONTROLA STABILNOSTI BOČNO IZVIJANJE MKC U.E7.101

Odnos h / b = 0.833 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	1200.0 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. >= l_cr	l_cr =	777.78 cm
Otporni moment inercije	Wy =	72.808 cm3
Torzioni moment inercije	Id =	679.15 cm4
Ekvivalentna vitkost	λ_ekv =	27.876
Relativna vitkost	λ' =	0.318
Bezdimenzionalni koeficijent	κ =	0.940
Granični napon	σ_d =	25.379 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	19.034 kN/cm2
Stvarni napon - rebro	σ_stv =	0.722 kN/cm2

Kontrola napona: σ_stv <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (de.)

Dimenzije lima a/b/t = 120.00/12.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	10.000
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-0.722 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-0.722 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	0.963 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 120.00/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	12.000
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-0.722 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	4.501 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	-6.231
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	23.900
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	1633.0 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.129
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.250
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	0.963 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.368
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	366.77 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.206
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	366.77 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.649 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.003

Kontrola napona: σ'2 <= 1

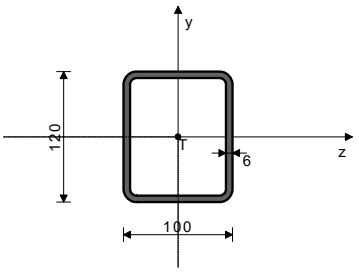
KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	4.501 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.486 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	4.579 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

ŠTAP 23-22
POPREČNI PRESEK : HOP [] 120x100x6 [Set: 1]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	24.030 cm2
Ay =	14.400 cm2
Az =	12.000 cm2
Iz =	484.11 cm4
Iy =	364.04 cm4
Ix =	679.15 cm4
Wy =	72.808 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. γ=0.20	7. γ=0.14	10. γ=0.13
6. γ=0.06	9. γ=0.04	8. γ=0.03

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 11, početak štapa)	u =	0.379 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	32.949 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	1.949 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	-6.757 kN
Sistemska dužina štapa	L =	120.00 cm

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU

Normalni napon	σ_max =	4.048 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

Smičući napon	τ =	0.563 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

KONTROLA STABILNOSTI BOČNO IZVIJANJE MKC U.E7.101

Odnos h / b = 0.833 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	1200.0 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca	l_cr =	777.78 cm
L_vilj. >= l_cr		
Otporni moment inercije	Wy =	72.808 cm3
Torzioni moment inercije	Id =	679.15 cm4
Ekvivalentna vitkost	λ_ekv =	27.876
Relativna vitkost	λ' =	0.318
Bezdimenzionalni koeficijent	κ =	0.940
Granični napon	σ_d =	25.379 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	19.034 kN/cm2
Stvarni napon - rebro	σ_stv =	1.305 kN/cm2

Kontrola napona: σ_stv <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (de.)

Dimenzije lima a/b/t = 120.00/12.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	10.000
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-1.305 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-1.305 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	1.740 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 120.00/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	12.000
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-1.305 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	4.048 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	-3.101
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	23.900
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	1633.0 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.129
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.250
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	1.740 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.368
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	366.77 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.206
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	366.77 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.751 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.006

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

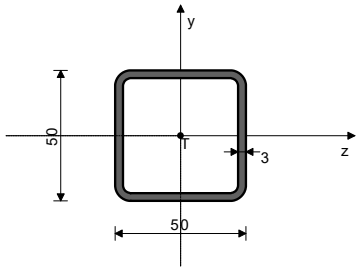
Normalni napon	σ =	4.048 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.563 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	4.163 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

ISPUNA

ŠTAP 21-22
POPREČNI PRESEK : HOP [] 50x50x3 [Set: 2]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	5.410 cm2
Ay =	3.000 cm2
Az =	3.000 cm2
Iz =	19.470 cm4
Iy =	19.470 cm4
Ix =	31.973 cm4
Wz =	7.788 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. γ=0.12	7. γ=0.08	10. γ=0.08
6. γ=0.03	9. γ=0.03	8. γ=0.02

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 11, početak štapa)	u =	0.324 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	0.080 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-0.182 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.686 kN
Sistemska dužina štapa	L =	42.426 cm

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU

Normalni napon	σ_max =	2.357 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

Smičući napon	τ =	0.229 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

KONTROLA STABILNOSTI BOČNO IZVIJANJE MKC U.E7.101

Odnos h / b = 1.000 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	42.426 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. < l_cr	l_cr =	324.07 cm
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Stvarni napon - nožica	σ_stv =	2.357 kN/cm2

Kontrola napona: σ_stv <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 42.43/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	8.485
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-2.328 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	2.357 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	-1.013
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	23.900
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	1633.0 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.129
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.250
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	3.103 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.396
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	368.67 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.206
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	368.67 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.305 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.014

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje donjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 42.43/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	8.485
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-2.328 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-2.328 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	3.103 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

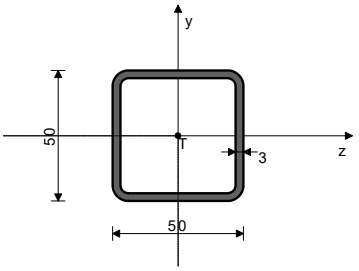
KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	2.357 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.229 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	2.390 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

ŠTAP 4-5
POPREČNI PRESEK : HOP [] 50x50x3 [Set: 2]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	5.410 cm2
Ay =	3.000 cm2
Az =	3.000 cm2
Iz =	19.470 cm4
Iy =	19.470 cm4
Ix =	31.973 cm4
Wz =	7.788 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. γ=0.25	7. γ=0.16	10. γ=0.16
6. γ=0.07	9. γ=0.05	8. γ=0.03

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 11, kraj štapa)	u =	0.547 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-16.666 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-0.112 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.218 kN
Sistemska dužina štapa	L =	84.853 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	84.853 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	84.853 cm
Kriva izvijanja za z osu	C	
Kriva izvijanja za y osu	C	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU MKC U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	1.897 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	1.897 cm
Vitkost	λz =	44.728
Vitkost	λy =	44.728
Relativna vitkost	λ'z =	0.511
Relativna vitkost	λ'y =	0.511
Relativni napon	σ' =	0.152
Koef.zavisan od oblika Mz	β =	0.440
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.837

Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.837
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	0.458
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	1.158
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.158
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Usvojen uticaj uk. imperfekc.	Kn =	1.158
Odnos h / b = 1.000 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	84.853 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. < l_cr	l_cr =	324.07 cm
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ =	1.000
Normalni napon od N	σ(N) =	3.081 kN/cm2
Normalni napon od Mz	σ(Mz) =	1.436 kN/cm2
Maksimalni napon	σ_max =	5.004 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

Smičući napon	τ =	0.073 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)		
Način oslanjanja: A		
Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-4.516 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-1.645 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.364
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	5.737
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	391.98 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.262
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.159
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	6.021 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.354
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.82 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.206
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.82 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.097 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.050

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje gornjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)		
Način oslanjanja: A		
Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-1.645 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-1.645 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	2.193 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje donjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)		
Način oslanjanja: A		
Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-4.516 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-4.516 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	6.021 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

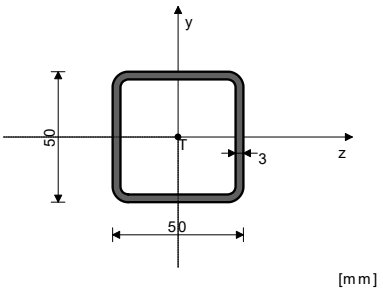
KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	4.516 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.073 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	4.518 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

ŠTAP 7-4
POPREČNI PRESEK : HOP [] 50x50x3 [Set: 2]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	5.410 cm2
Ay =	3.000 cm2
Az =	3.000 cm2
Iz =	19.470 cm4
Iy =	19.470 cm4
Ix =	31.973 cm4
Wz =	7.788 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. γ=0.59	7. γ=0.39	10. γ=0.38
6. γ=0.16	9. γ=0.12	8. γ=0.06

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 11, kraj štapa)	u =	1.906 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-53.020 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-0.026 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.024 kN
Sistemska dužina štapa	L =	84.853 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	84.853 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	84.853 cm
Kriva izvijanja za z osu C		
Kriva izvijanja za y osu C		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU MKC U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	1.897 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	1.897 cm
Vitkost	λz =	44.728
Vitkost	λy =	44.728
Relativna vitkost	λ'z =	0.511
Relativna vitkost	λ'y =	0.511
Relativni napon	σ' =	0.484
Koef.zavisan od oblika Mz	β =	1.000
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.837
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.837
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	1.144
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	1.174
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.174
Odnos h / b = 1.000 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	84.853 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. < l_cr	l_cr =	324.07 cm
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ =	1.000
Normalni napon od N	σ(N) =	9.800 kN/cm2
Normalni napon od Mz	σ(Mz) =	0.328 kN/cm2
Maksimalni napon	σ_max =	11.882 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-10.128 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-9.473 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.935
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.127
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	282.00 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.309
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.016
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	13.504 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.354
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.82 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.206
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.82 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.011 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.250

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje gornjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-9.473 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-9.473 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	12.630 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje donjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-10.128 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-10.128 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	13.504 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

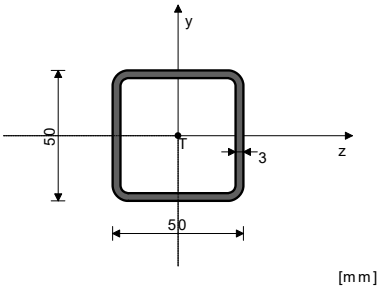
KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	10.128 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.008 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	10.128 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

ŠTAP 6-7
POPREČNI PRESEK : HOP [] 50x50x3 [Set: 2]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	5.410 cm2
Ay =	3.000 cm2
Az =	3.000 cm2
Iz =	19.470 cm4
Iy =	19.470 cm4
Ix =	31.973 cm4
Wz =	7.788 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. γ=0.39	7. γ=0.26	10. γ=0.26
6. γ=0.11	9. γ=0.09	8. γ=0.05

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 11, kraj štapa)	u =	2.157 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	36.461 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-0.095 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.202 kN
Sistemska dužina štapa	L =	84.853 cm

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU

Normalni napon	σ_max =	7.953 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

Smičući napon	τ =	0.067 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	7.953 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.067 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	7.954 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 8
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-4.253 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-0.011 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.037 kN
Sistemska dužina štapa	L =	84.853 cm

KONTROLA STABILNOSTI BOČNO IZVIJANJE MKC U.E7.101

Odnos h / b = 1.000 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	84.853 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. < l_cr	l_cr =	324.07 cm
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Stvarni napon - nožica	σ_stv =	0.145 kN/cm2

Kontrola napona: σ_stv <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-0.931 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-0.641 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.688
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.697
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	320.97 kN/cm2

Relativna vitkost ploče	$\lambda'p\sigma$ =	0.290
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_p\sigma$ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.078
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	$\sigma'u$ =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	1.242 kN/cm2

Kontrola napona: $\sigma <= \sigma_u$

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.354
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.82 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	$\lambda'p\tau$ =	0.206
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_p\tau$ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.82 kN/cm2
Relativni granični napon	$\tau'u$ =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.017 kN/cm2

Kontrola napona: $\tau <= \tau_u$

Kombinovano naponsko stanje	$\sigma'2$ =	0.002

Kontrola napona: $\sigma'2 <= 1$

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje gornjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	$\sigma1$ =	-0.641 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	$\sigma2$ =	-0.641 kN/cm2
Odnos $\sigma1/\sigma2$	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	$\lambda'p\sigma$ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_p\sigma$ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	$\sigma'u$ =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	0.855 kN/cm2

Kontrola napona: $\sigma <= \sigma_u$

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje donjeg pojasa HOP O

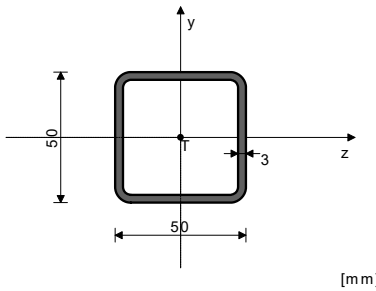
Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	$\sigma1$ =	-0.931 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	$\sigma2$ =	-0.931 kN/cm2
Odnos $\sigma1/\sigma2$	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	$\lambda'p\sigma$ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_p\sigma$ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	$\sigma'u$ =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	1.242 kN/cm2

Kontrola napona: $\sigma <= \sigma_u$

ŠTAP 9-6
POPREČNI PRESEK : HOP [] 50x50x3 [Set: 2]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	5.410 cm2
Ay =	3.000 cm2
Az =	3.000 cm2
Iz =	19.470 cm4
Iy =	19.470 cm4
Ix =	31.973 cm4
Wz =	7.788 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. γ=0.48	7. γ=0.32	10. γ=0.31
6. γ=0.13	9. γ=0.10	8. γ=0.05

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 11, kraj štapa)	u =	3.317 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-38.263 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	0.113 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.224 kN
Sistemska dužina štapa	L =	84.853 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	84.853 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	84.853 cm
Kriva izvijanja za z osu	C	
Kriva izvijanja za y osu	C	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU MKC U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	1.897 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	1.897 cm
Vitkost	λz =	44.728
Vitkost	λy =	44.728
Relativna vitkost	λ'z =	0.511
Relativna vitkost	λ'y =	0.511
Relativni napon	σ' =	0.349
Koef.zavisan od oblika Mz	β =	0.440
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.837
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.837
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	0.484
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	1.167
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.167
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Usvojen uticaj uk. imperfekc.	Kn =	1.167
Odnos h / b = 1.000 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	84.853 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca	l_cr =	324.07 cm
L_vilj. < l_cr		
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ =	1.000
Normalni napon od N	σ(N) =	7.073 kN/cm2
Normalni napon od Mz	σ(Mz) =	1.448 kN/cm2
Maksimalni napon	σ_max =	9.705 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: $\sigma_max <= \sigma_dop$

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	$\sigma1$ =	-8.521 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	$\sigma2$ =	-5.624 kN/cm2
Odnos $\sigma1/\sigma2$	Ψ =	0.660
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.773
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	326.11 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	$\lambda'p\sigma$ =	0.288
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_p\sigma$ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.085
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	$\sigma'u$ =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	11.361 kN/cm2

Kontrola napona: $\sigma <= \sigma_u$

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.354
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.82 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	$\lambda'p\tau$ =	0.206
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_p\tau$ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.82 kN/cm2
Relativni granični napon	$\tau'u$ =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.100 kN/cm2

Kontrola napona: $\tau <= \tau_u$

Kombinovano naponsko stanje	$\sigma'2$ =	0.177

Kontrola napona: $\sigma'2 <= 1$

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje gornjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	$\sigma1$ =	-8.521 kN/cm2

Ivični normalni napon u limu	$\sigma 2$ =	-8.521 kN/cm2
Odnos $\sigma 1/\sigma 2$	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	$\lambda' p\sigma$ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_p\sigma$ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	$\sigma' u$ =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	11.361 kN/cm2

Kontrola napona: $\sigma <= \sigma_u$

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje donjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	$\sigma 1$ =	-5.624 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	$\sigma 2$ =	-5.624 kN/cm2
Odnos $\sigma 1/\sigma 2$	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	$\lambda' p\sigma$ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_p\sigma$ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	$\sigma' u$ =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	7.499 kN/cm2

Kontrola napona: $\sigma <= \sigma_u$

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	8.521 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.075 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	8.522 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

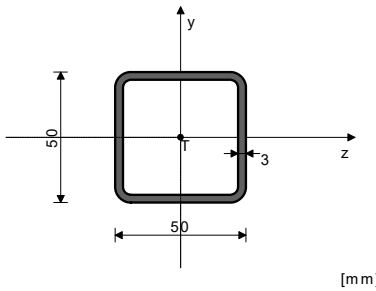
Računska normalna sila	N =	-38.237 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-0.088 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.250 kN
Sistemska dužina štapa	L =	84.853 cm

Smičući napon	τ =	0.083 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: $\tau <= \tau_dop$

ŠTAP 8-9
POPREČNI PRESEK : HOP [] 50x50x3 [Set: 2]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	5.410 cm2
Ay =	3.000 cm2
Az =	3.000 cm2
Iz =	19.470 cm4
Iy =	19.470 cm4
Ix =	31.973 cm4
Wz =	7.788 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. γ=0.26	7. γ=0.17	10. γ=0.17
6. γ=0.07	9. γ=0.06	8. γ=0.04

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 11, kraj štapa)	u =	3.415 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	23.395 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	0.077 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.129 kN
Sistemska dužina štapa	L =	84.853 cm

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU

Normalni napon	σ_max =	5.311 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: $\sigma_max <= \sigma_dop$

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	5.311 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.043 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	5.312 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	23.369 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-0.043 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.154 kN
Sistemska dužina štapa	L =	84.853 cm

Smičući napon	τ =	0.051 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: $\tau <= \tau_dop$

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 8
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-2.661 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-0.012 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.031 kN
Sistemska dužina štapa	L =	84.853 cm

KONTROLA STABILNOSTI BOČNO IZVIJANJE MKC U.E7.101

Odnos h / b = 1.000 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	84.853 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. < l_cr	l_cr =	324.07 cm
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Stvarni napon - nožica	σ_stv =	0.153 kN/cm2

Kontrola napona: $\sigma_stv <= \sigma_dop$

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	$\sigma 1$ =	-0.645 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	$\sigma 2$ =	-0.339 kN/cm2
Odnos $\sigma 1/\sigma 2$	Ψ =	0.525
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	5.170
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	353.22 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	$\lambda' p\sigma$ =	0.276
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_p\sigma$ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.119
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	$\sigma' u$ =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	0.860 kN/cm2

Kontrola napona: $\sigma <= \sigma_u$

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.354
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.82 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	$\lambda' p\tau$ =	0.206
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_p\tau$ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.82 kN/cm2
Relativni granični napon	$\tau' u$ =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.014 kN/cm2

Kontrola napona: $\tau <= \tau_u$

Kombinovano naponsko stanje	$\sigma' 2$ =	0.001

Kontrola napona: $\sigma' 2 <= 1$

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje gornjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-0.339 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-0.339 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	0.452 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje donjeg pojasa HOP O

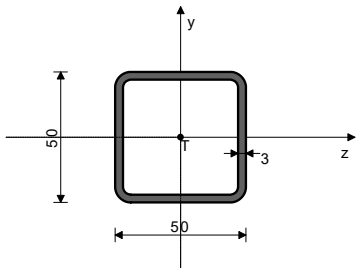
Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-0.645 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-0.645 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	0.860 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

ŠTAP 11-8
POPREČNI PRESEK : HOP [] 50x50x3 [Set: 2]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	5.410 cm2
Ay =	3.000 cm2
Az =	3.000 cm2
Iz =	19.470 cm4
Iy =	19.470 cm4
Ix =	31.973 cm4
Wz =	7.788 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. γ=0.27	7. γ=0.18	10. γ=0.18
6. γ=0.07	9. γ=0.06	8. γ=0.03

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa u = 4.224 mm
(slučaj opterećenja 11, kraj štapa)

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-22.798 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	0.050 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.071 kN
Sistemska dužina štapa	L =	84.853 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	84.853 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	84.853 cm
Kriva izvijanja za z osu	C	
Kriva izvijanja za y osu	C	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU MKC U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	1.897 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	1.897 cm
Vitkost	λz =	44.728
Vitkost	λy =	44.728
Relativna vitkost	λ'z =	0.511
Relativna vitkost	λ'y =	0.511
Relativni napon	σ' =	0.208
Koef.zavisan od oblika Mz	β =	0.501
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.837
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.837
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	0.530
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	1.161
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.161
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Usvojen uticaj uk. imperfekc.	Kn =	1.161
Odnos h / b = 1.000 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	84.853 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. < l_cr	l_cr =	324.07 cm
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ =	1.000
Normalni napon od N	σ(N) =	4.214 kN/cm2
Normalni napon od Mz	σ(Mz) =	0.640 kN/cm2
Maksimalni napon	σ_max =	5.532 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-4.854 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-3.574 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.736
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.574
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	312.54 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.294
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.066
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	6.472 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.354
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.82 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.206
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.82 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.032 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje σ'2 = 0.057

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje gornjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-4.854 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-4.854 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	6.472 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje donjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-3.574 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-3.574 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000

Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	4.766 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	4.854 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.024 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	4.854 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

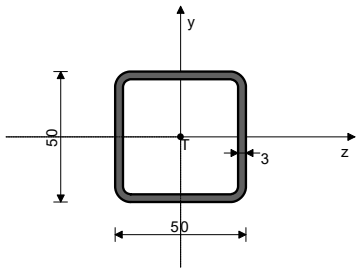
SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-22.773 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-0.020 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.096 kN
Sistemska dužina štapa	L =	84.853 cm
Smičući napon	τ =	0.032 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

ŠTAP 10-11
POPREČNI PRESEK : HOP [] 50x50x3 [Set: 2]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	5.410 cm2
Ay =	3.000 cm2
Az =	3.000 cm2
Iz =	19.470 cm4
Iy =	19.470 cm4
Ix =	31.973 cm4
Wz =	7.788 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. γ=0.09	10. γ=0.06	7. γ=0.06
6. γ=0.03	9. γ=0.02	8. γ=0.01

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 11, kraj štapa)	u =	4.022 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	7.071 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	0.044 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.048 kN
Sistemska dužina štapa	L =	84.853 cm

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU

Normalni napon	σ_max =	1.873 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	1.873 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.016 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	1.873 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	7.046 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-0.008 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.074 kN
Sistemska dužina štapa	L =	84.853 cm
Smičući napon	τ =	0.025 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 8
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-0.666 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-0.008 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.021 kN
Sistemska dužina štapa	L =	84.853 cm

KONTROLA STABILNOSTI BOČNO IZVIJANJE MKC U.E7.101

Odnos h / b = 1.000 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	84.853 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca	l_cr =	324.07 cm
L_vilj. < l_cr		
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Stvarni napon - nožica	σ_stv =	0.098 kN/cm2

Kontrola napona: σ_stv <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-0.221 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-0.025 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.111
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	6.934
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	473.76 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.239
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.222
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	0.295 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.354
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.82 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.206
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.82 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.010 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.000

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje gornjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-0.025 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-0.025 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	0.033 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje donjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-0.221 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-0.221 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000

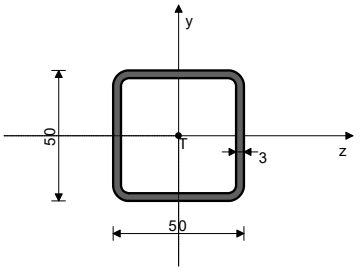
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	0.295 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

ŠTAP 13-10

POPREČNI PRESEK : HOP [] 50x50x3 [Set: 2]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	5.410 cm2	
Ay =	3.000 cm2	
Az =	3.000 cm2	
Iz =	19.470 cm4	
Iy =	19.470 cm4	
Ix =	31.973 cm4	
Wz =	7.788 cm3	

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. γ=0.09	7. γ=0.06	10. γ=0.06
6. γ=0.02	9. γ=0.02	8. γ=0.01

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 11, kraj štapa)	u =	4.405 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-6.963 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	0.027 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.003 kN
Sistemska dužina štapa	L =	84.853 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	84.853 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	84.853 cm
Kriva izvijanja za z osu C		
Kriva izvijanja za y osu C		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU MKC U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	1.897 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	1.897 cm
Vitkost	λz =	44.728
Vitkost	λy =	44.728
Relativna vitkost	λ'z =	0.511
Relativna vitkost	λ'y =	0.511
Relativni napon	σ' =	0.064
Koef.zavisan od oblika Mz	β =	0.887
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.837
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.837
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	0.902
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	1.155
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.155
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Usvojen uticaj uk. imperfekc.	Kn =	1.155
Odnos h / b = 1.000 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	84.853 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. < l_cr	l_cr =	324.07 cm
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ =	1.000
Normalni napon od N	σ(N) =	1.287 kN/cm2
Normalni napon od Mz	σ(Mz) =	0.342 kN/cm2
Maksimalni napon	σ_max =	1.828 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-1.629 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-0.945 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.580
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.999
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	341.59 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.281
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.105
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	2.172 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje gornjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-1.629 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-1.629 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	2.172 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje donjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-0.945 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-0.945 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	1.260 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

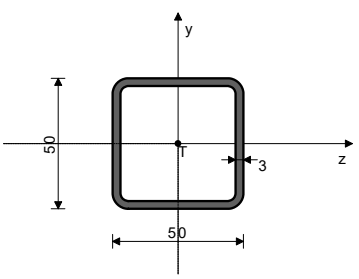
Normalni napon	σ =	1.629 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.001 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	1.629 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

ŠTAP 12-13

POPREČNI PRESEK : HOP [] 50x50x3 [Set: 2]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	5.410 cm2	
Ay =	3.000 cm2	
Az =	3.000 cm2	
Iz =	19.470 cm4	
Iy =	19.470 cm4	
Ix =	31.973 cm4	
Wz =	7.788 cm3	

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. γ=0.11	7. γ=0.07	10. γ=0.07
6. γ=0.03	9. γ=0.02	8. γ=0.01

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 11, početak štapa)	u =	4.074 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-8.634 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	0.030 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.011 kN
Sistemska dužina štapa	L =	84.853 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	84.853 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	84.853 cm
Kriva izvijanja za z osu	C	
Kriva izvijanja za y osu	C	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU MKC U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	1.897 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	1.897 cm
Vitkost	λz =	44.728
Vitkost	λy =	44.728
Relativna vitkost	λ'z =	0.511
Relativna vitkost	λ'y =	0.511
Relativni napon	σ' =	0.079
Koef.zavisan od oblika Mz	β =	0.809
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.837
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.837
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	0.826
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	1.155
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.155
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Usvojen uticaj uk. imperfekc.	Kn =	1.155
Odnos h / b = 1.000 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	84.853 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. < l_cr	l_cr =	324.07 cm
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ =	1.000
Normalni napon od N	σ(N) =	1.596 kN/cm2
Normalni napon od Mz	σ(Mz) =	0.385 kN/cm2
Maksimalni napon	σ_max =	2.229 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-1.981 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-1.211 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.611
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.909
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	335.46 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.284
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.097
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	2.642 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.354
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.82 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.206
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.82 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.005 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.010

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje gornjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-1.981 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-1.981 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	2.642 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje donjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-1.211 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-1.211 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	1.614 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	1.981 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.004 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	1.981 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-8.609 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	0.010 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.037 kN
Sistemska dužina štapa	L =	84.853 cm

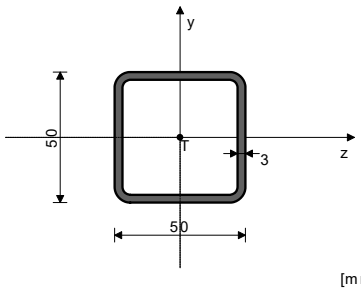
Smičući napon	τ =	0.012 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

ŠTAP 15-12

POPREČNI PRESEK : HOP [] 50x50x3 [Set: 2]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	5.410 cm2
Ay =	3.000 cm2
Az =	3.000 cm2
Iz =	19.470 cm4
Iy =	19.470 cm4
Ix =	31.973 cm4
Wz =	7.788 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. γ=0.11	7. γ=0.07	10. γ=0.07
6. γ=0.03	9. γ=0.02	8. γ=0.01

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 11, početak štapa)	u =	4.341 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	8.741 kN

Momenat savijanja oko z ose	Mz =	0.047 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.057 kN
Sistemska dužina štapa	L =	84.853 cm

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU

Normalni napon	σ_max =	2.222 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	2.222 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.019 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	2.222 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	8.715 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-0.012 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.082 kN
Sistemska dužina štapa	L =	84.853 cm
Smičući napon	τ =	0.027 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 8
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-0.859 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-0.008 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.022 kN
Sistemska dužina štapa	L =	84.853 cm

KONTROLA STABILNOSTI BOČNO IZVIJANJE MKC U.E7.101

Odnos h / b = 1.000 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	84.853 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca	l_cr =	324.07 cm
L_vilj. < l_cr		
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Stvarni napon - nožica	σ_stv =	0.105 kN/cm2

Kontrola napona: σ_stv <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-0.264 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-0.053 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.202
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	6.450
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	440.72 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.248
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.199
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	0.352 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.354
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.82 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.206
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.82 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.010 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.000

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje gornjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-0.053 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-0.053 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	0.071 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje donjeg pojasa HOP O

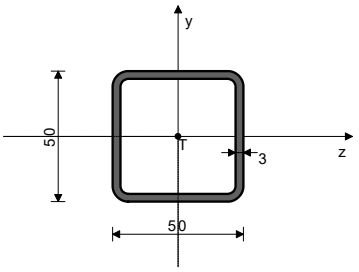
Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-0.264 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-0.264 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	0.352 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

ŠTAP 14-15
POPREČNI PRESEK : HOP [] 50x50x3 [Set: 2]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	5.410 cm2	
Ay =	3.000 cm2	
Az =	3.000 cm2	
Iz =	19.470 cm4	
Iy =	19.470 cm4	
Ix =	31.973 cm4	
Wz =	7.788 cm3	

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. γ=0.29	7. γ=0.19	10. γ=0.19
6. γ=0.08	9. γ=0.06	8. γ=0.03

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 11, početak štapa)	u =	3.807 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-24.469 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	0.054 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.080 kN
Sistemska dužina štapa	L =	84.853 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	84.853 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	84.853 cm
Kriva izvijanja za z osu	C	
Kriva izvijanja za y osu	C	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU MKC U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	1.897 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	1.897 cm
Vitkost	λz =	44.728
Vitkost	λy =	44.728
Relativna vitkost	λ'z =	0.511
Relativna vitkost	λ'y =	0.511
Relativni napon	σ' =	0.223
Koef.zavisan od oblika Mz	β =	0.479

Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.837
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.837
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	0.509
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	1.162
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.162
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Usvojen uticaj uk. imperfekc.	Kn =	1.162
Odnos h / b = 1.000 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	84.853 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. < l_cr	l_cr =	324.07 cm
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ =	1.000
Normalni napon od N	σ(N) =	4.523 kN/cm2
Normalni napon od Mz	σ(Mz) =	0.692 kN/cm2
Maksimalni napon	σ_max =	5.946 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-5.215 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-3.831 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.735
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.579
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	312.85 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.294
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.066
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	6.953 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.354
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.82 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.206
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.82 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.035 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.066

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje gornjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-5.215 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-5.215 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	6.953 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje donjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-3.831 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-3.831 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	5.108 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	5.215 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.027 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	5.215 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

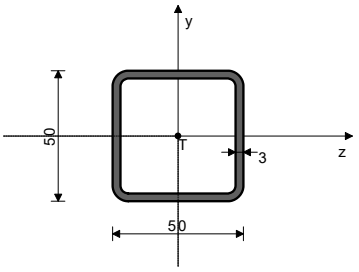
Računska normalna sila	N =	-24.444 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-0.025 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.105 kN
Sistemska dužina štapa	L =	84.853 cm

Smičući napon	τ =	0.035 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

ŠTAP 17-14
POPREČNI PRESEK : HOP [] 50x50x3 [Set: 2]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	5.410 cm2
Ay =	3.000 cm2
Az =	3.000 cm2
Iz =	19.470 cm4
Iy =	19.470 cm4
Ix =	31.973 cm4
Wz =	7.788 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. γ=0.28	7. γ=0.19	10. γ=0.18
6. γ=0.08	9. γ=0.06	8. γ=0.04

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 11, početak štapa)	u =	3.652 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	25.070 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	0.080 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.137 kN
Sistemska dužina štapa	L =	84.853 cm

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU

Normalni napon	σ_max =	5.656 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	5.656 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.046 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	5.656 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	25.044 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-0.048 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.163 kN
Sistemska dužina štapa	L =	84.853 cm

Smičući napon	τ =	0.054 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 8
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-2.855 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-0.012 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.032 kN
Sistemska dužina štapa	L =	84.853 cm

KONTROLA STABILNOSTI BOČNO IZVIJANJE MKC U.E7.101

Odnos h / b = 1.000 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	84.853 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. < l_cr	l_cr =	324.07 cm
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Stvarni napon - nožica	σ_stv =	0.157 kN/cm2

Kontrola napona: σ_stv <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-0.685 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-0.370 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.541
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	5.120
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	349.84 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.278
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.115
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	0.913 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.354
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.82 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.206
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.82 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.014 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.001

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje gornjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-0.370 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-0.370 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	0.494 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje donjeg pojasa HOP O

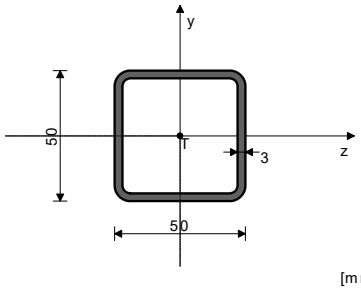
Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-0.685 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-0.685 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	0.913 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

ŠTAP 16-17
POPREČNI PRESEK : HOP [] 50x50x3 [Set: 2]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	5.410 cm2
Ay =	3.000 cm2
Az =	3.000 cm2
Iz =	19.470 cm4
Iy =	19.470 cm4
Ix =	31.973 cm4
Wz =	7.788 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. γ=0.50	7. γ=0.33	10. γ=0.33
6. γ=0.14	9. γ=0.11	8. γ=0.06

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 11, početak štapa)	u =	2.827 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-39.932 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	0.116 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.235 kN
Sistemska dužina štapa	L =	84.853 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	84.853 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	84.853 cm
Kriva izvijanja za z osu	C	
Kriva izvijanja za y osu	C	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU MKC U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	1.897 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	1.897 cm
Vitkost	λz =	44.728
Vitkost	λy =	44.728
Relativna vitkost	λ'z =	0.511
Relativna vitkost	λ'y =	0.511
Relativni napon	σ' =	0.364
Koef.zavisan od oblika Mz	β =	0.440
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.837
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.837
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	0.486
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	1.168
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.168
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Usvojen uticaj uk. imperfekc.	Kn =	1.168
Odnos h / b = 1.000 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	84.853 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. < l_cr	l_cr =	324.07 cm
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ =	1.000
Normalni napon od N	σ(N) =	7.381 kN/cm2
Normalni napon od Mz	σ(Mz) =	1.487 kN/cm2
Maksimalni napon	σ_max =	10.109 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-8.868 kN/cm2

Ivični normalni napon u limu	$\sigma 2$ =	-5.894 kN/cm2
Odnos $\sigma 1/\sigma 2$	Ψ =	0.665
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.760
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	325.26 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	$\lambda' p\sigma$ =	0.288
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_p\sigma$ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.084
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	$\sigma' u$ =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	11.824 kN/cm2

Kontrola napona: $\sigma <= \sigma_u$

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.354
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.82 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	$\lambda' p\tau$ =	0.206
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_p\tau$ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.82 kN/cm2
Relativni granični napon	$\tau' u$ =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.104 kN/cm2

Kontrola napona: $\tau <= \tau_u$

Kombinovano naponsko stanje	$\sigma' 2$ =	0.192

Kontrola napona: $\sigma' 2 <= 1$

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje gornjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	$\sigma 1$ =	-8.868 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	$\sigma 2$ =	-8.868 kN/cm2
Odnos $\sigma 1/\sigma 2$	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	$\lambda' p\sigma$ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_p\sigma$ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	$\sigma' u$ =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	11.824 kN/cm2

Kontrola napona: $\sigma <= \sigma_u$

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje donjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	$\sigma 1$ =	-5.894 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	$\sigma 2$ =	-5.894 kN/cm2
Odnos $\sigma 1/\sigma 2$	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	$\lambda' p\sigma$ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_p\sigma$ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	$\sigma' u$ =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	7.858 kN/cm2

Kontrola napona: $\sigma <= \sigma_u$

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	8.868 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.078 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	8.869 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

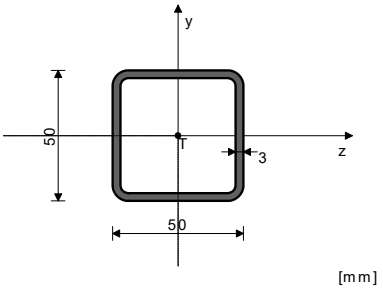
Računska normalna sila	N =	-39.906 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-0.093 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.259 kN
Sistemska dužina štapa	L =	84.853 cm

Smičući napon	τ =	0.086 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: $\tau <= \tau_dop$

ŠTAP 20-16
POPREČNI PRESEK : HOP [] 50x50x3 [Set: 2]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	5.410 cm2
Ay =	3.000 cm2
Az =	3.000 cm2
Iz =	19.470 cm4
Iy =	19.470 cm4
Ix =	31.973 cm4
Wz =	7.788 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. γ=0.41	7. γ=0.28	10. γ=0.27
6. γ=0.12	9. γ=0.09	8. γ=0.05

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 11, početak štapa)	u =	2.334 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	38.108 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-0.099 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.210 kN
Sistemska dužina štapa	L =	84.853 cm

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU

Normalni napon	σ_max =	8.320 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: $\sigma_max <= \sigma_dop$

Smičući napon	τ =	0.070 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: $\tau <= \tau_dop$

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	8.320 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.070 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	8.321 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 8
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-4.443 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-0.012 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.038 kN
Sistemska dužina štapa	L =	84.853 cm

KONTROLA STABILNOSTI BOČNO IZVIJANJE MKC U.E7.101

Odnos h / b = 1.000 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	84.853 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. < l_cr	l_cr =	324.07 cm
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Stvarni napon - nožica	σ_stv =	0.149 kN/cm2

Kontrola napona: $\sigma_stv <= \sigma_dop$

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	$\sigma 1$ =	-0.970 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	$\sigma 2$ =	-0.672 kN/cm2
Odnos $\sigma 1/\sigma 2$	Ψ =	0.692
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.686
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	320.21 kN/cm2

Relativna vitkost ploče	$\lambda'p\sigma$ =	0.290
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_p\sigma$ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.077
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	$\sigma'u$ =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	1.294 kN/cm2

Kontrola napona: $\sigma <= \sigma_u$

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.354
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.82 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	$\lambda'p\tau$ =	0.206
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_p\tau$ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.82 kN/cm2
Relativni granični napon	$\tau'u$ =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.017 kN/cm2

Kontrola napona: $\tau <= \tau_u$

Kombinovano naponsko stanje	$\sigma'2$ =	0.002

Kontrola napona: $\sigma'2 <= 1$

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje gornjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	$\sigma1$ =	-0.672 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	$\sigma2$ =	-0.672 kN/cm2
Odnos $\sigma1/\sigma2$	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	$\lambda'p\sigma$ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_p\sigma$ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	$\sigma'u$ =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	0.896 kN/cm2

Kontrola napona: $\sigma <= \sigma_u$

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje donjeg pojasa HOP O

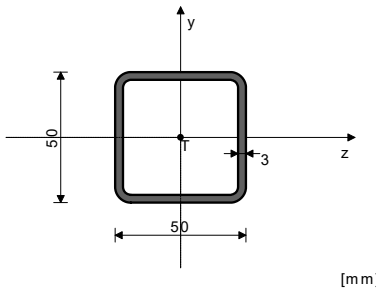
Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	$\sigma1$ =	-0.970 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	$\sigma2$ =	-0.970 kN/cm2
Odnos $\sigma1/\sigma2$	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	$\lambda'p\sigma$ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_p\sigma$ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	$\sigma'u$ =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	1.294 kN/cm2

Kontrola napona: $\sigma <= \sigma_u$

ŠTAP 19-20
POPREČNI PRESEK : HOP [] 50x50x3 [Set: 2]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	5.410 cm2
Ay =	3.000 cm2
Az =	3.000 cm2
Iz =	19.470 cm4
Iy =	19.470 cm4
Ix =	31.973 cm4
Wz =	7.788 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. γ=0.60	7. γ=0.40	10. γ=0.40
6. γ=0.17	9. γ=0.13	8. γ=0.06

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 11, početak štapa)	u =	1.373 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-54.614 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-0.025 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.018 kN
Sistemska dužina štapa	L =	84.853 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	84.853 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	84.853 cm
Kriva izvijanja za z osu	C	
Kriva izvijanja za y osu	C	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU MKC U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	1.897 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	1.897 cm
Vitkost	λz =	44.728
Vitkost	λy =	44.728
Relativna vitkost	λ'z =	0.511
Relativna vitkost	λ'y =	0.511
Relativni napon	σ' =	0.499
Koef.zavisan od oblika Mz	β =	1.017
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.837
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.837
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	1.169
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	1.175
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.175
Odnos h / b = 1.000 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	84.853 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. < l_cr	l_cr =	324.07 cm
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ =	1.000
Normalni napon od N	σ(N) =	10.095 kN/cm2
Normalni napon od Mz	σ(Mz) =	0.317 kN/cm2
Maksimalni napon	σ_max =	12.231 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: $\sigma_max <= \sigma_dop$

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	$\sigma1$ =	-10.412 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	$\sigma2$ =	-9.778 kN/cm2
Odnos $\sigma1/\sigma2$	Ψ =	0.939
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.120
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	281.48 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	$\lambda'p\sigma$ =	0.310
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_p\sigma$ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.015
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	$\sigma'u$ =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	13.883 kN/cm2

Kontrola napona: $\sigma <= \sigma_u$

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.354
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.82 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	$\lambda'p\tau$ =	0.206
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_p\tau$ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.82 kN/cm2
Relativni granični napon	$\tau'u$ =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.008 kN/cm2

Kontrola napona: $\tau <= \tau_u$

Kombinovano naponsko stanje	$\sigma'2$ =	0.264

Kontrola napona: $\sigma'2 <= 1$

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje gornjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	$\sigma1$ =	-9.778 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	$\sigma2$ =	-9.778 kN/cm2
Odnos $\sigma1/\sigma2$	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000

Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	$\lambda'p\sigma$ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_p\sigma$ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	$\sigma'u$ =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	13.037 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje donjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-10.412 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-10.412 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	$\lambda'p\sigma$ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_p\sigma$ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	$\sigma'u$ =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	13.883 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

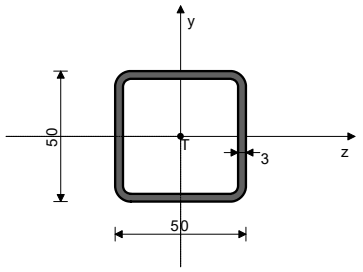
KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	10.412 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.006 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	10.412 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

ŠTAP 22-19
POPREČNI PRESEK : HOP [] 50x50x3 [Set: 2]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	5.410 cm2
Ay =	3.000 cm2
Az =	3.000 cm2
Iz =	19.470 cm4
Iy =	19.470 cm4
Ix =	31.973 cm4
Wz =	7.788 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. γ=0.25	7. γ=0.17	10. γ=0.17
6. γ=0.07	9. γ=0.05	8. γ=0.03

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa u = 0.702 mm
(slučaj opterećenja 11, početak štapa)

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-17.063 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-0.116 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.219 kN
Sistemska dužina štapa	L =	84.853 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	84.853 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	84.853 cm
Kriva izvijanja za z osu	C	
Kriva izvijanja za y osu	C	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU MKC U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	1.897 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	1.897 cm
Vitkost	λz =	44.728
Vitkost	λy =	44.728
Relativna vitkost	λ'z =	0.511
Relativna vitkost	λ'y =	0.511
Relativni napon	σ' =	0.156
Koef.zavisan od oblika Mz	β =	0.440
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.837
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.837
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	0.459
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	1.159
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.159
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Usvojen uticaj uk. imperfekc.	Kn =	1.159
Odnos h / b = 1.000 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	84.853 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. < l_cr	l_cr =	324.07 cm
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ =	1.000
Normalni napon od N	σ(N) =	3.154 kN/cm2
Normalni napon od Mz	σ(Mz) =	1.490 kN/cm2
Maksimalni napon	σ_max =	5.144 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

Smičući napon	τ =	0.073 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-4.644 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-1.664 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.358
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	5.760
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	393.57 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	$\lambda'p\sigma$ =	0.262
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_p\sigma$ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.160
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	$\sigma'u$ =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	6.192 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.354
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.82 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	$\lambda'p\tau$ =	0.206
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_p\tau$ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.82 kN/cm2
Relativni granični napon	$\tau'u$ =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.097 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	$\sigma'2$ =	0.053

Kontrola napona: $\sigma'2$ <= 1

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje gornjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-1.664 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-1.664 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	$\lambda'p\sigma$ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_p\sigma$ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	$\sigma'u$ =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	2.219 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje donjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-4.644 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-4.644 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000

Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	6.192 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

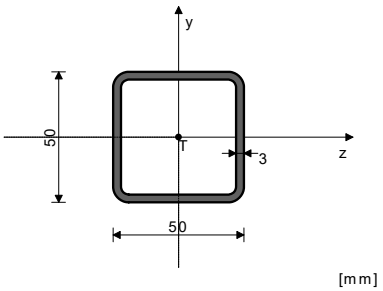
Normalni napon	σ =	4.644 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.073 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	4.646 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

ŠTAP 5-3

POPREČNI PRESEK : HOP [] 50x50x3 [Set: 2]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	5.410 cm2
Ay =	3.000 cm2
Az =	3.000 cm2
Iz =	19.470 cm4
Iy =	19.470 cm4
Ix =	31.973 cm4
Wz =	7.788 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. γ=0.11	7. γ=0.07	10. γ=0.07
6. γ=0.03	9. γ=0.02	8. γ=0.01

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 11, kraj štapa)	u =	0.836 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-0.179 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-0.166 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.623 kN
Sistemska dužina štapa	L =	42.426 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	42.426 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	42.426 cm
Kriva izvijanja za z osu	C	
Kriva izvijanja za y osu	C	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU MKC U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	1.897 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	1.897 cm
Vitkost	λz =	22.364
Vitkost	λy =	22.364
Relativna vitkost	λ'z =	0.255
Relativna vitkost	λ'y =	0.255
Relativni napon	σ' =	0.002
Koef.zavisan od oblika Mz	β =	0.440
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.972
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.972
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	0.440
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	1.027
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.027
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Usvojen uticaj uk. imperfekc.	Kn =	1.027
Odnos h / b = 1.000 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	42.426 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. < l_cr	l_cr =	324.07 cm
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ =	1.000
Normalni napon od N	σ(N) =	0.033 kN/cm2
Normalni napon od Mz	σ(Mz) =	2.128 kN/cm2
Maksimalni napon	σ_max =	2.162 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

Smičući napon	τ =	0.208 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 42.43/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	8.485
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-2.161 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	2.095 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	-0.969
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	23.104
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	1578.6 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.131
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.250
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	2.881 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.396
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	368.67 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.206
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	368.67 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.277 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.012

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje donjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 42.43/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	8.485
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-2.161 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-2.161 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	2.881 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

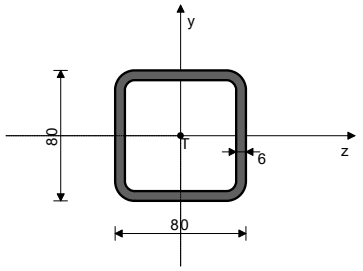
Normalni napon	σ =	2.161 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.208 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	2.191 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

ZATEGE

ŠTAP 1-4
POPREČNI PRESEK : HOP [] 80x80x6 [Set: 5]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	16.830 cm2
Ay =	9.600 cm2
Az =	9.600 cm2
Iz =	149.17 cm4
Iy =	149.17 cm4

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. γ=0.54	7. γ=0.36	10. γ=0.36
6. γ=0.16	9. γ=0.12	8. γ=0.04

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 11, na 99.1 cm od početka štapa)	u =	0.702 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-72.592 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.119 kN
Sistemska dužina štapa	L =	337.08 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	337.08 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	337.08 cm
Kriva izvijanja za z osu	C	
Kriva izvijanja za y osu	C	

ŠTAP IZLOŽEN CENTRIČNOM PRITISKU

KONTROLA STABILNOSTI NA CENT.PRIT. MKC U E7.081/1986

Dužina izvijanja oko z ose	Liz =	337.08 cm
Dužina izvijanja oko y ose	Liy =	337.08 cm
Poluprečnik izvijanja za osu z	iz =	2.977 cm
Poluprečnik izvijanja za osu y	iy =	2.977 cm
Efektivna vitkost (Liz/iz)	λ,z =	113.22
Efektivna vitkost (Liy/iy)	λ,y =	113.22
Vitkost pri granici razvlačenja	λ,v =	87.615
Relativna vitkost oko z ose	λ'z =	1.292
Relativna vitkost oko y ose	λ'y =	1.292
Bezdimenzionalni koeficijent	βz =	3.205
Bezdimenzionalni koeficijent	βy =	3.205
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.392
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.392
Dopušteni napon izvijanja oko z ose	σi,z =	7.940 kN/cm2
Dopušteni napon izvijanja oko y ose	σi,y =	7.940 kN/cm2
Merodavni dopušteni napon izvijanja	σi,d =	7.940 kN/cm2
Računski normalni napon	σ,n =	4.313 kN/cm2

Kontrola napona: σ,n <= σi,dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 7
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.50
DOPUŠTENI NAPON : 18.00
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-42.908 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.119 kN
Sistemska dužina štapa	L =	337.08 cm

Smičući napon	τ =	0.012 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	10.392 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 7
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.50
DOPUŠTENI NAPON : 18.00
MERODAVNI UTICAJI (na 158.6 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	N =	-43.085 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	0.098 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.007 kN
Sistemska dužina štapa	L =	337.08 cm

KONTROLA STABILNOSTI BOČNO IZVIJANJE MKC U.E7.101

Odnos h / b = 1.000 <= 10

Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	337.08 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. < l_cr	l_cr =	518.52 cm
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	18.000 kN/cm2
Stvarni napon - nožica	σ_stv =	0.263 kN/cm2

Kontrola napona: σ_stv <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (na 178.5 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	N =	-72.415 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	0.098 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.007 kN
Sistemska dužina štapa	L =	337.08 cm

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 337.08/8.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	42.135
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-4.566 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-4.040 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.885
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.232
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	106.76 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	451.86 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.244
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.029
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	6.088 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje gornjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 337.08/8.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	42.135
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-4.566 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-4.566 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	106.76 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	427.05 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.251
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	6.088 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje donjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 337.08/8.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	42.135
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-4.040 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-4.040 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	106.76 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	427.05 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.251
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	5.386 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

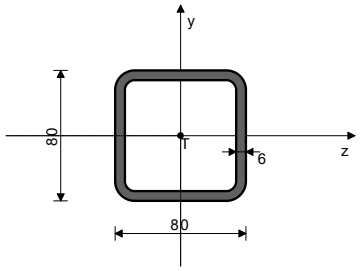
KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	4.566 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.001 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	4.566 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

ŠTAP 18-19
POPREČNI PRESEK : HOP [] 80x80x6 [Set: 5]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	16.830 cm2
Ay =	9.600 cm2
Az =	9.600 cm2
Iz =	149.17 cm4
Iy =	149.17 cm4

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. γ=0.57	7. γ=0.38	10. γ=0.38
6. γ=0.17	9. γ=0.13	8. γ=0.04

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa	u =	0.384 mm
(slučaj opterećenja 11, na 158.6 cm od početka štapa)		

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-76.525 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.119 kN
Sistemska dužina štapa	L =	337.08 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	337.08 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	337.08 cm
Kriva izvijanja za z osu	C	
Kriva izvijanja za y osu	C	

ŠTAP IZLOŽEN CENTRIČNOM PRITISKU

KONTROLA STABILNOSTI NA CENT.PRIT. MKC U E7.081/1986

Dužina izvijanja oko z ose	Liz =	337.08 cm
Dužina izvijanja oko y ose	Liy =	337.08 cm
Poluprečnik izvijanja za osu z	iz =	2.977 cm
Poluprečnik izvijanja za osu y	iy =	2.977 cm
Efektivna vitkost (Liz/iz)	λ,z =	113.22
Efektivna vitkost (Liy/iy)	λ,y =	113.22
Vitkost pri granici razvlačenja	λ,v =	87.615
Relativna vitkost oko z ose	λ'z =	1.292
Relativna vitkost oko y ose	λ'y =	1.292
Bezdimenzionalni koeficijent	βz =	3.205
Bezdimenzionalni koeficijent	βy =	3.205
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.392
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.392
Dopušteni napon izvijanja oko z ose	σi,z =	7.940 kN/cm2
Dopušteni napon izvijanja oko y ose	σi,y =	7.940 kN/cm2
Merodavni dopušteni napon izvijanja	σi,d =	7.940 kN/cm2
Računski normalni napon	σ,n =	4.547 kN/cm2

Kontrola napona: σ,n <= σi,dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 7
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.50
DOPUŠTENI NAPON : 18.00
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-45.254 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.119 kN
Sistemska dužina štapa	L =	337.08 cm

Smičući napon	τ =	0.012 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	10.392 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 7
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.50
DOPUŠTENI NAPON : 18.00
MERODAVNI UTICAJI (na 158.6 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	N =	-45.431 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	0.098 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.007 kN
Sistemska dužina štapa	L =	337.08 cm

KONTROLA STABILNOSTI BOČNO IZVIJANJE MKC U.E7.101

Odnos h / b = 1.000 <= 10

Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	337.08 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca	l_cr =	518.52 cm
L_vilj. < l_cr		
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	18.000 kN/cm2
Stvarni napon - nožica	σ_stv =	0.263 kN/cm2

Kontrola napona: σ_stv <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (na 178.5 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	N =	-76.348 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	0.098 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.007 kN
Sistemska dužina štapa	L =	337.08 cm

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 337.08/8.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	42.135
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-4.800 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-4.273 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.890
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.220
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	106.76 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	450.58 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.245
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.027
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	6.400 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje gornjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 337.08/8.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	42.135
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-4.800 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-4.800 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	106.76 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	427.05 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.251
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	6.400 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje donjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 337.08/8.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	42.135
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-4.273 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-4.273 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	106.76 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	427.05 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.251
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	5.698 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	4.800 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.001 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	4.800 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

2.1.2. IZLAZ IZ PRORAČUNSKOG MODELA – Rožnjača (jedan kosnik)

Sadržaj

Osnovni podaci o modelu 2

Ulazni podaci

- Ulazni podaci - Konstrukcija 3
- Ulazni podaci - Opterećenje 7

Rezultati

- Statički proračun 10
- Dimenzionisanje (čelik) 12

Osnovni podaci o modelu

Datoteka:	Rozhnik2_twr8 - Copy.twp
Datum proračuna:	17.6.2022

Način proračuna: 2D model (Xp, Zp, Yr)

[X] Teorija I-og reda	[ ] Modalna analiza	[ ] Stabilnost
[ ] Teorija II-og reda	[ ] Seizmički proračun	[ ] Faze građenja
[ ] Nelinearan proračun		

Veličina modela

Broj čvorova:	22
Broj pločastih elemenata:	0
Broj grednih elemenata:	40
Broj graničnih elemenata:	8
Broj osnovnih slučajeva opterećenja:	5
Broj kombinacija opterećenja:	6

Jedinice mera

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

Ulazni podaci - Konstrukcija

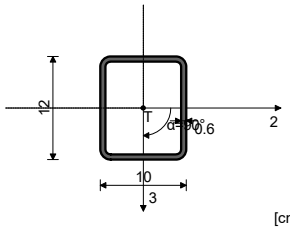
Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]	αt[1/C]	Em[kN/m2]	μm
1	Челик	2.100e+8	0.30	78.50	1.000e-5	2.100e+8	0.30

Setovi greda

Set: 1 Presek: HOP [] 120x100x6, Fiktivna ekscentričnost

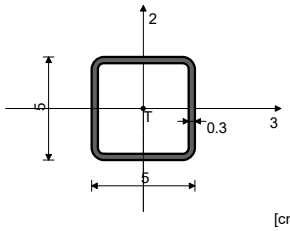
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Челик	2.403e-3	1.200e-3	1.440e-3	6.792e-6	4.841e-6	3.640e-6



[cm]

Set: 2 Presek: HOP [] 50x50x3, Fiktivna ekscentričnost

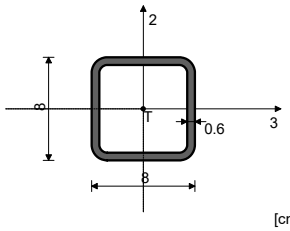
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Челик	5.410e-4	3.000e-4	3.000e-4	3.197e-7	1.947e-7	1.947e-7



[cm]

Set: 5 Presek: HOP [] 80x80x6, Prost štap, Fiktivna ekscentričnost

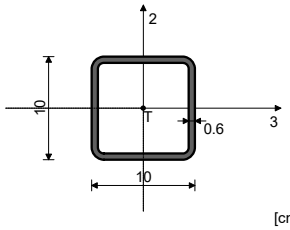
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Челик	1.683e-3	9.600e-4	9.600e-4	2.501e-6	1.492e-6	1.492e-6



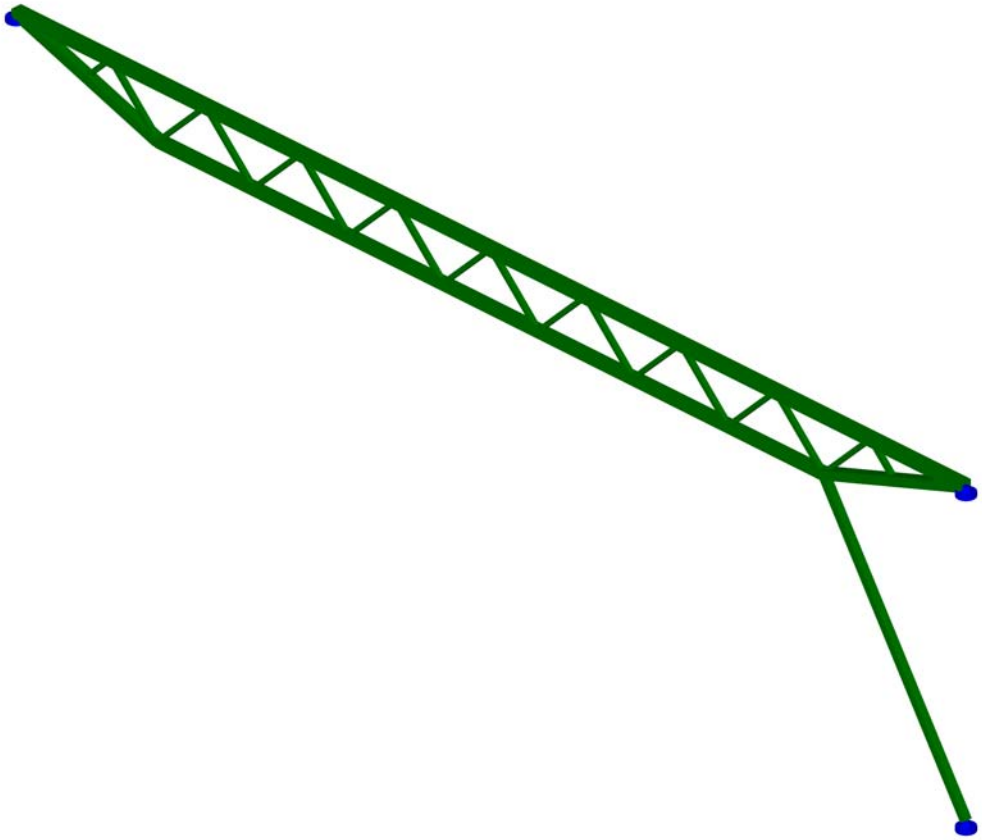
[cm]

Set: 6 Presek: HOP [] 100x100x6, Fiktivna ekscentričnost

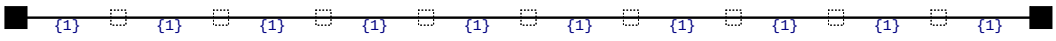
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Челик	2.163e-3	1.200e-3	1.200e-3	5.116e-6	3.115e-6	3.115e-6



[cm]

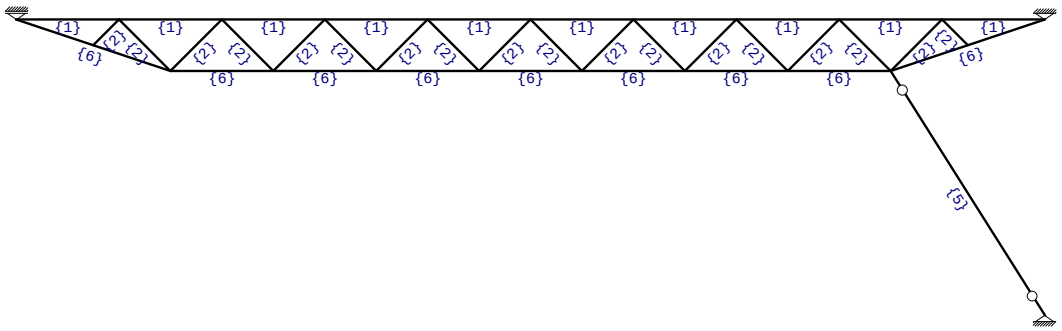


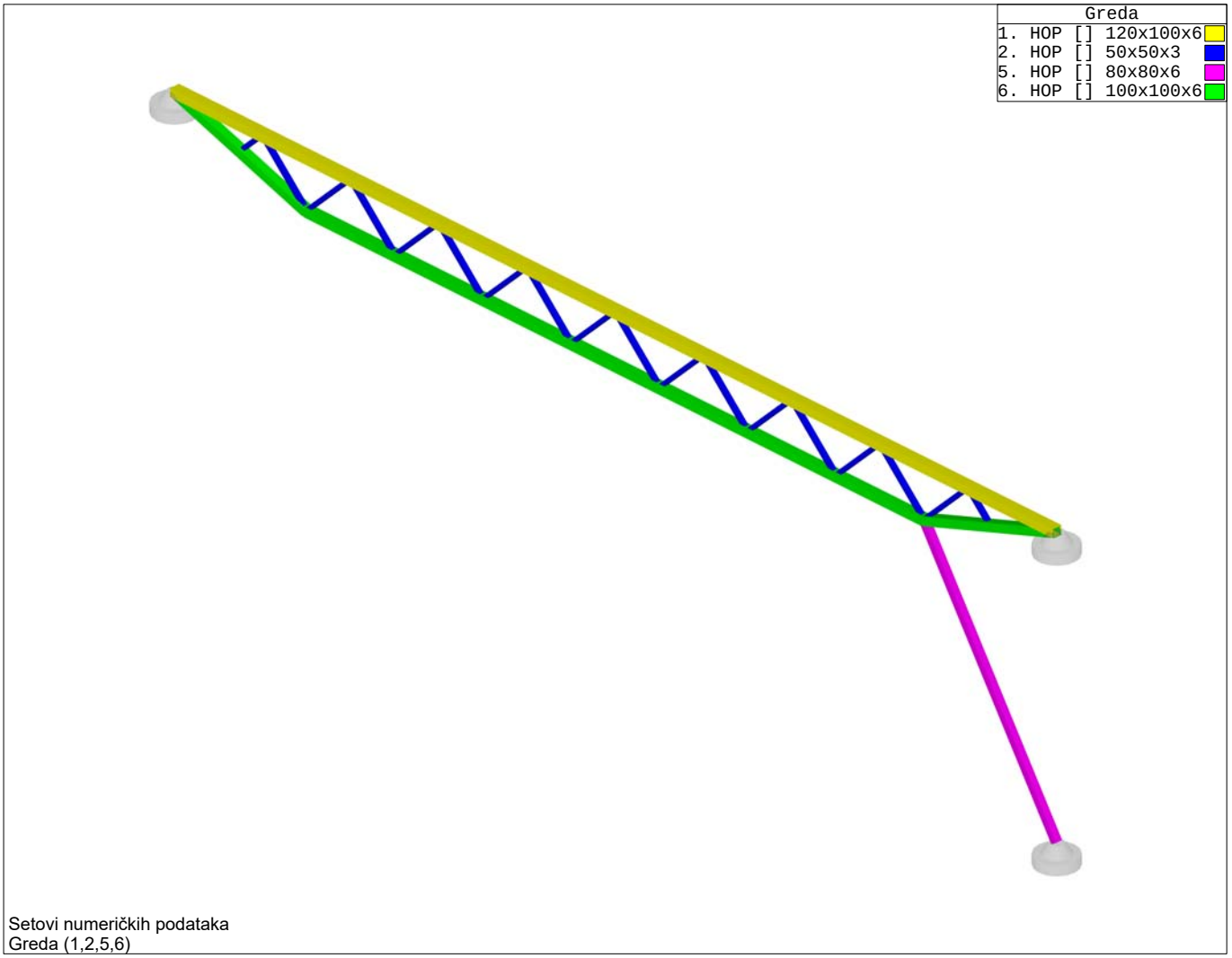
Izometrija



Rx1

Dispozicija ramova



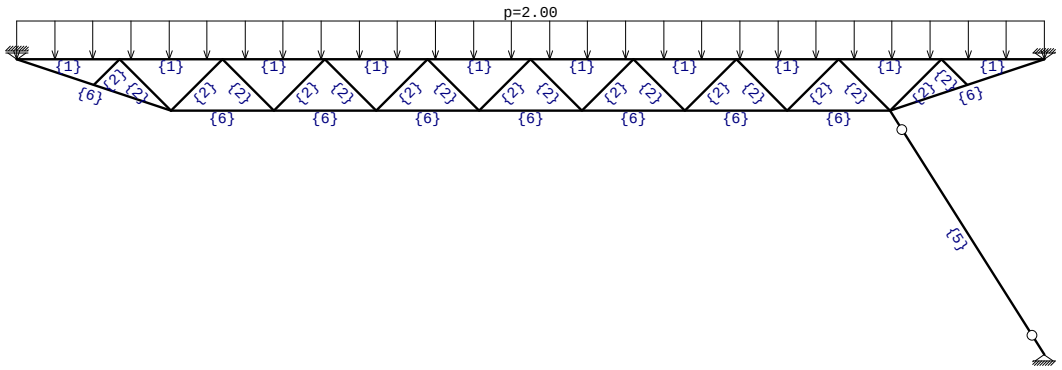


Setovi numeričkih podataka
Greda (1,2,5,6)

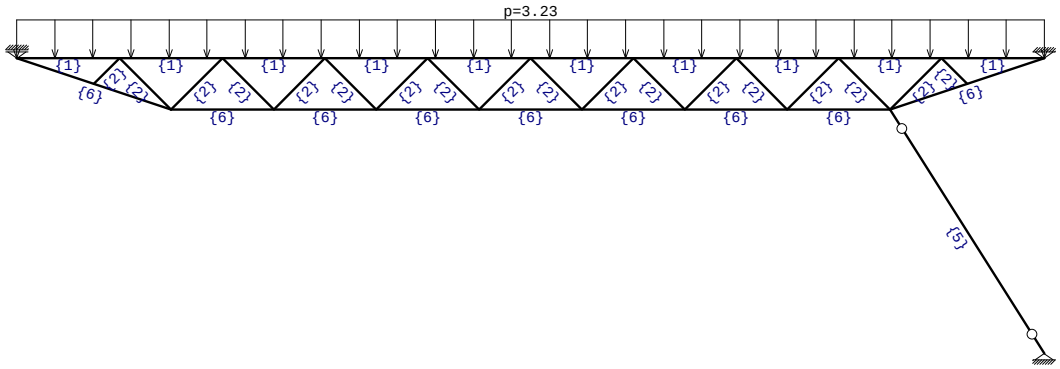
Ulazni podaci - Opterećenje

Lista slučajeva opterećenja				
LC	Naziv	pX [kN]	pY [kN]	pZ [kN]
1	Сопствена (g)	0.00	0.00	-5.39
2	Постојан	0.00	0.00	-24.00
3	Снег	0.00	0.00	-38.76
4	Ветер	0.00	0.00	42.96
5	Ветер Локал	0.00	0.00	-46.32
6	Komb.: I+II	0.00	0.00	-29.39
7	Komb.: I+II+III	0.00	0.00	-68.15
8	Komb.: I+II+IV	0.00	0.00	13.57
9	Komb.: I+II+III+IV	0.00	0.00	-25.19
10	Komb.: I+II+V	0.00	0.00	-75.71
11	Komb.: I+II+III+V	0.00	0.00	-114.47

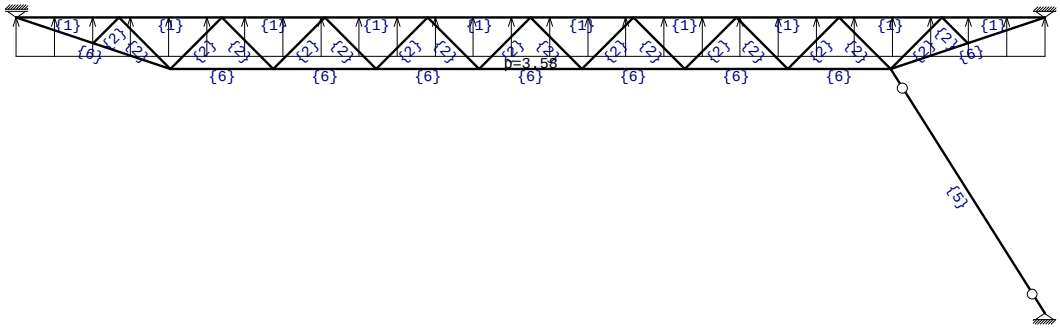
Opt. 2: Постојан



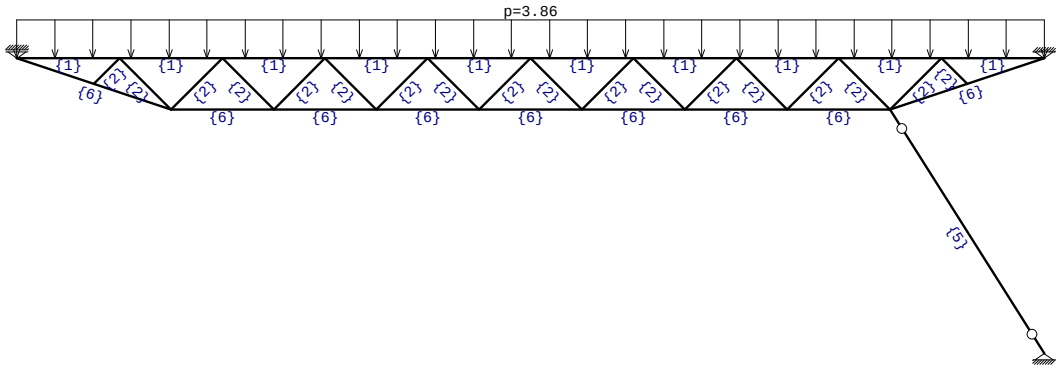
Opt. 3: Снег



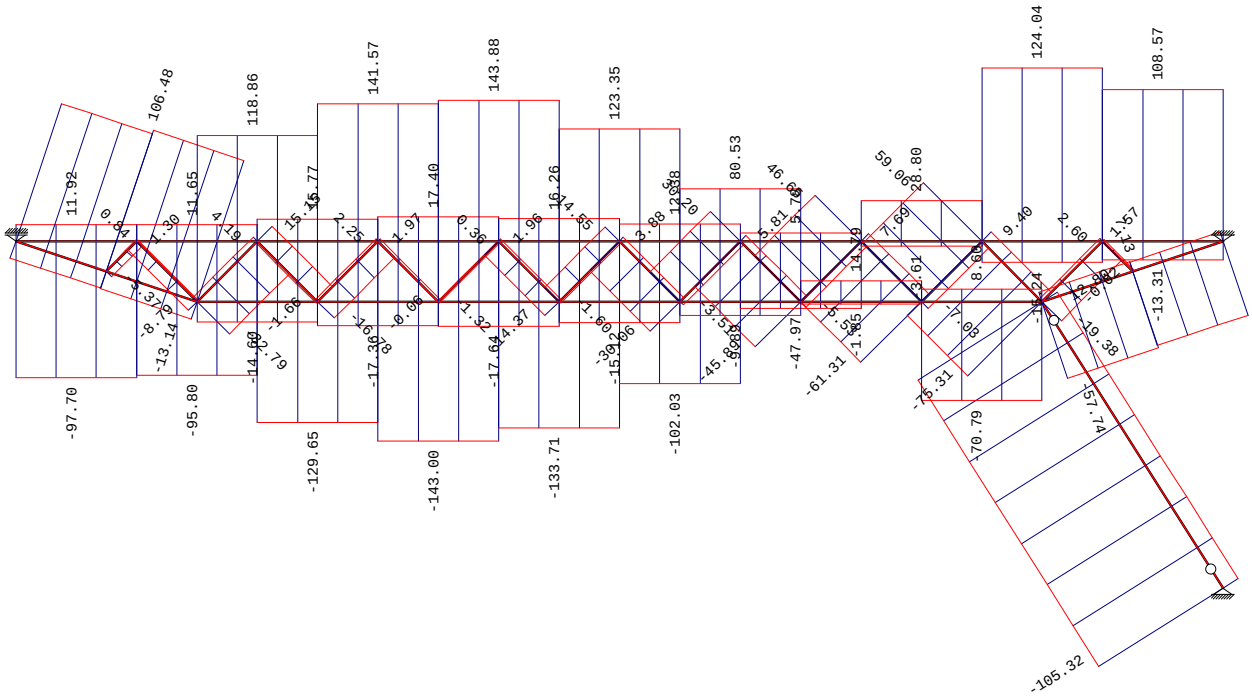
Opt. 4: Ветер



Opt. 5: Ветер Локал

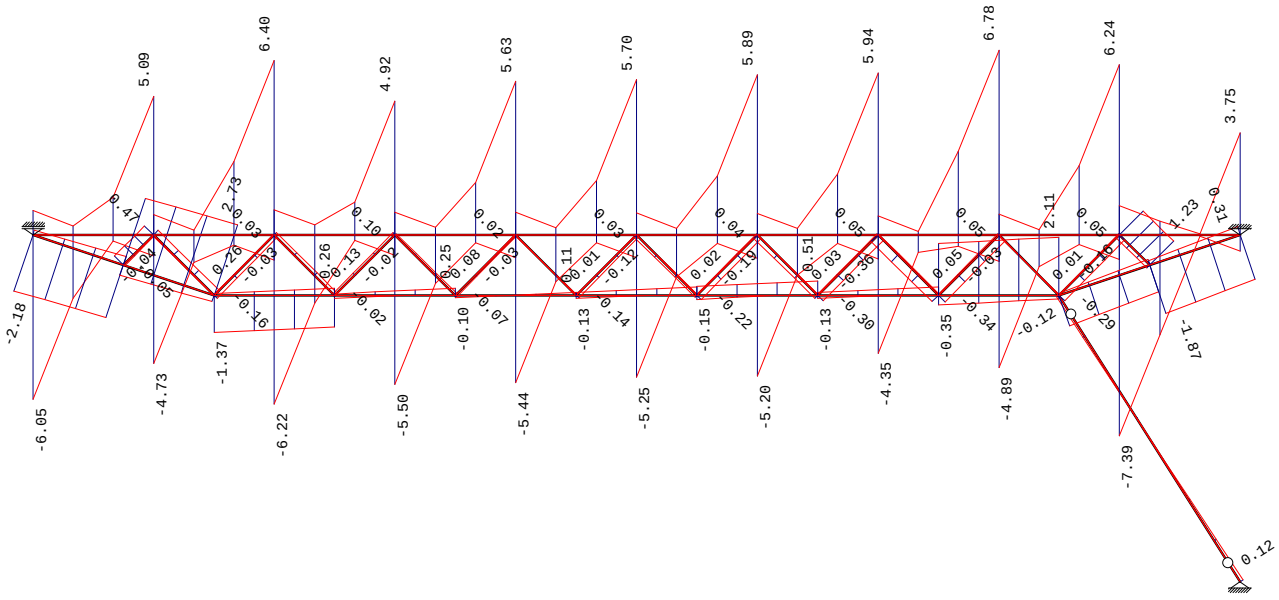


Opt. 12: [Anv1] 6-11



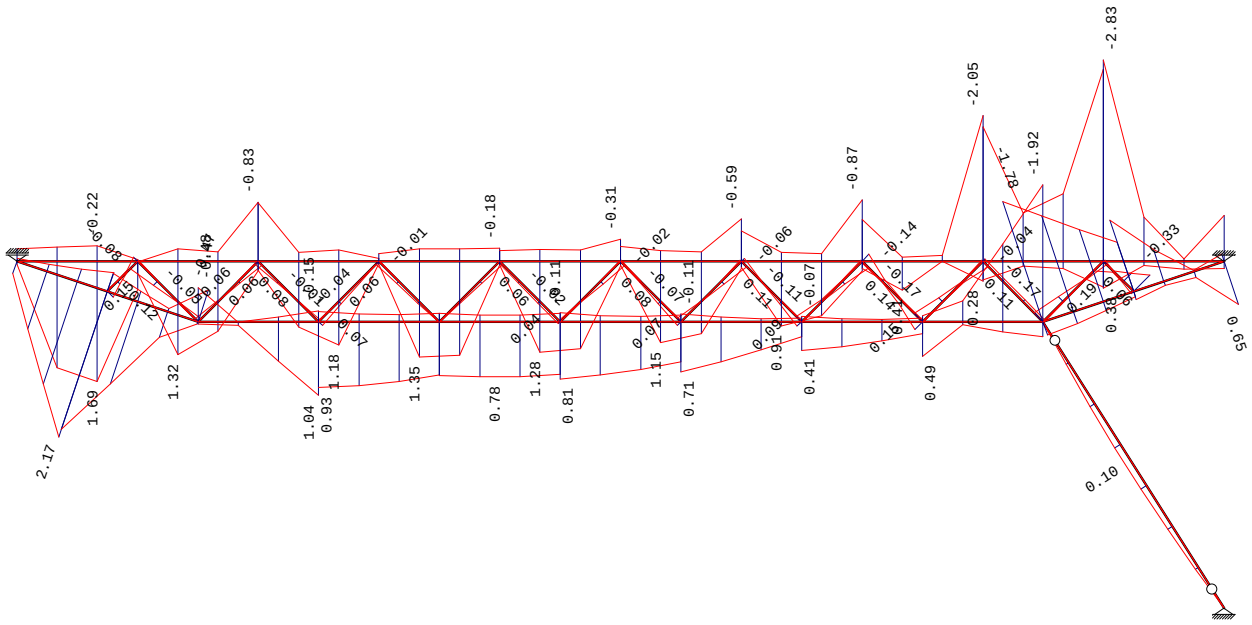
Uticaji u gredi: max N1= 143.88 / min N1= -143.00 kN

Opt. 12: [Anv1] 6-11



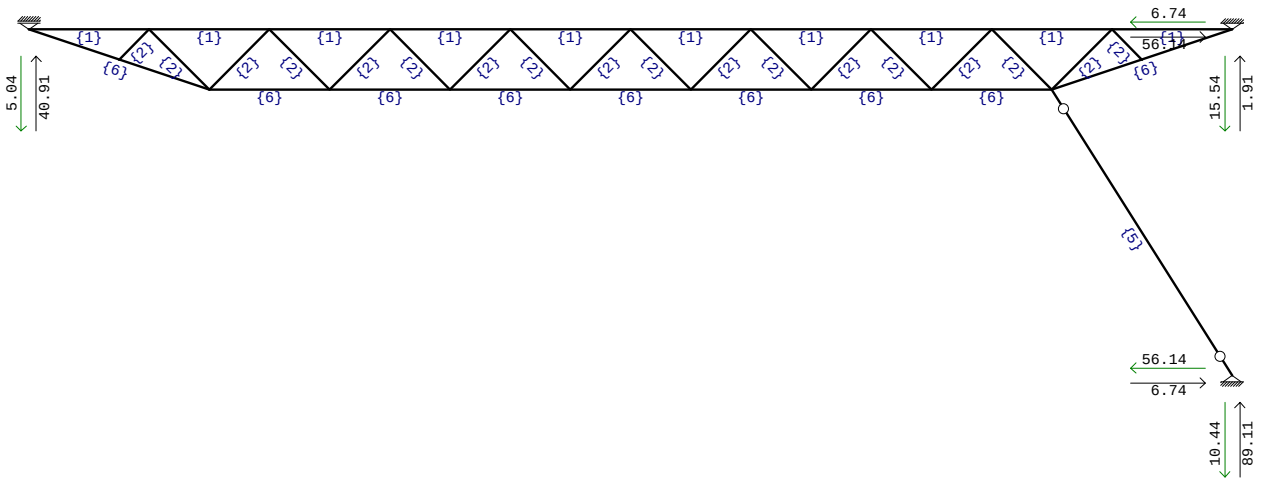
Uticaji u gredi: max T2= 6.78 / min T2= -7.39 kN

Opt. 12: [Anv1] 6-11

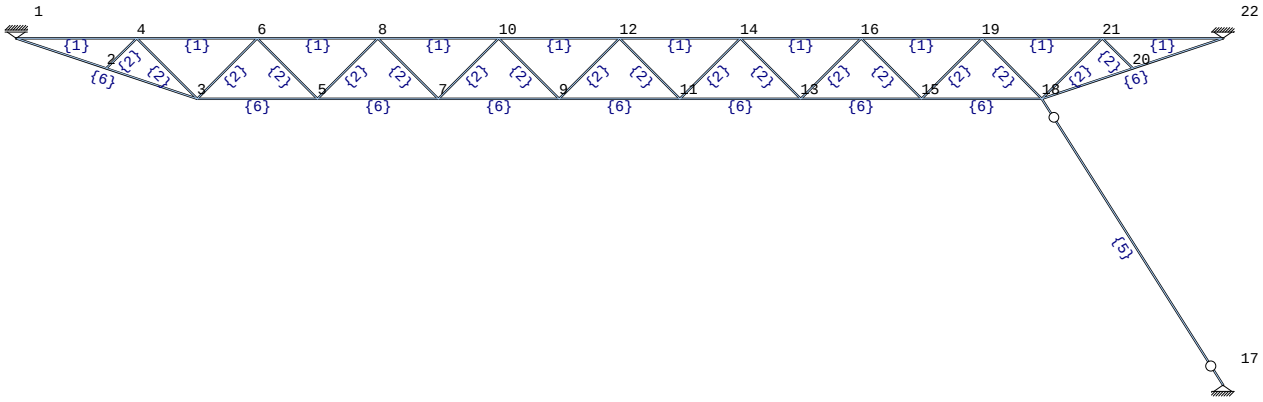


Uticaji u gredi: max M3= 2.17 / min M3= -2.83 kNm

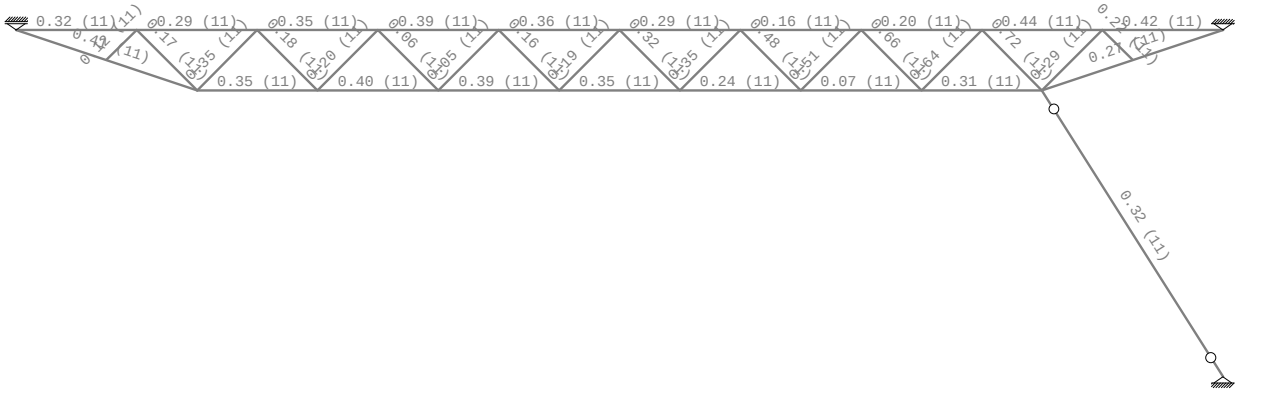
Opt. 12: [Anv1] 6-11



Reakcije oslonaca (Min/Max)



Mreža konačnih elemenata

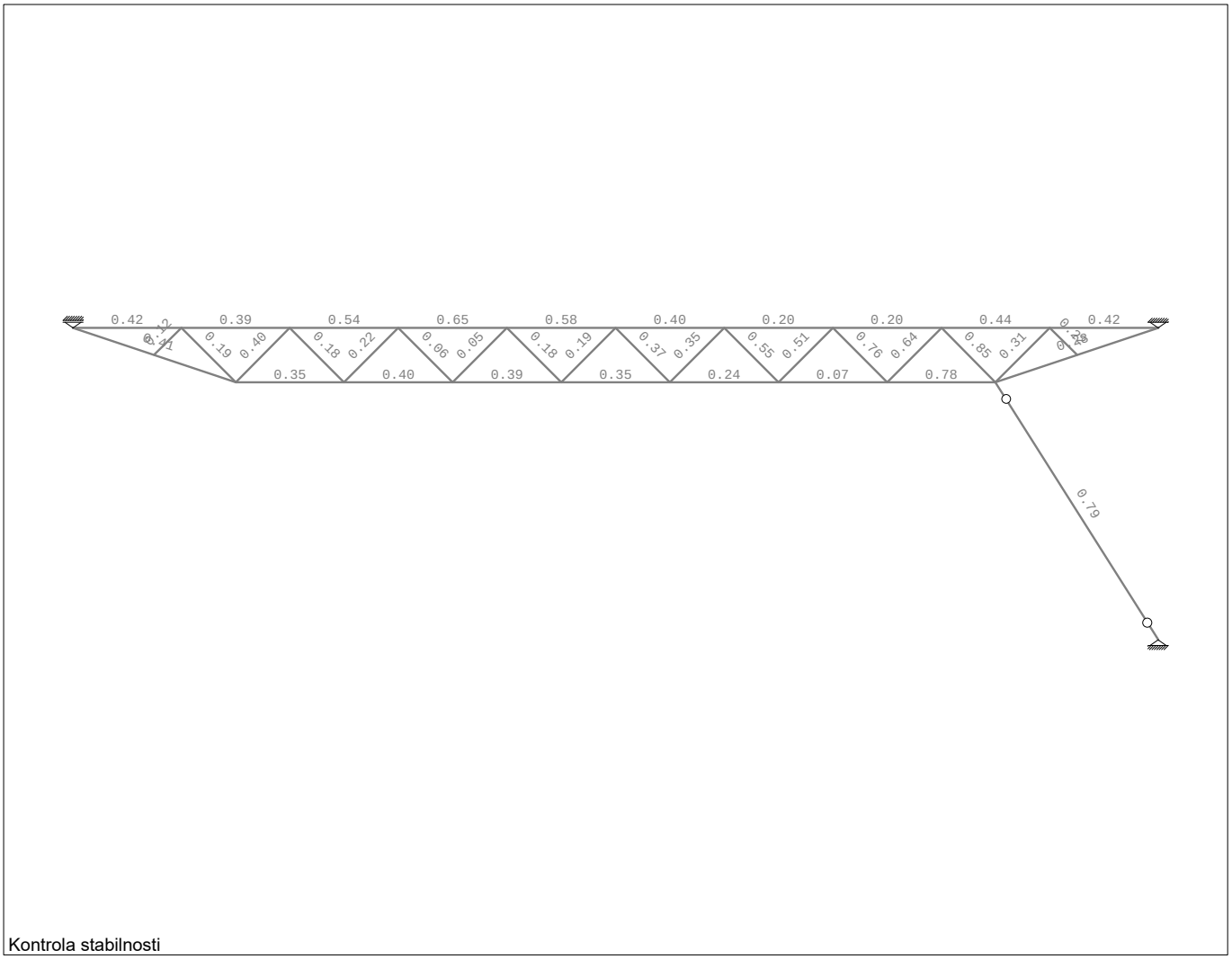


Kontrola napona

Kontrola napona - JUS

Opis	S.O.	σ [kN/cm²]	τ [kN/cm²]	σu [kN/cm²]
Set 1: HOP [] 120x100x6				
(19 - 21)	11	**8.874**	**0.520**	**8.919**
(21 - 22)	11	**8.408**	**0.616**	**8.475**
(8 - 10)	11	**7.809**	**0.469**	**7.813**
(10 - 12)	11	**7.325**	**0.475**	**7.329**
(6 - 8)	11	**7.023**	**0.518**	**7.025**
(1 - 4)	11	**6.388**	**0.504**	**6.391**
(12 - 14)	11	**5.825**	**0.491**	**5.829**
(4 - 6)	11	**5.799**	**0.534**	**5.801**
(16 - 19)	11	**4.012**	**0.565**	**4.130**
(14 - 16)	11	**3.251**	**0.495**	**3.298**
Set 2: HOP [] 50x50x3				
(19 - 18)	11	**14.490**	**0.009**	**14.490**
(16 - 15)	11	**13.318**	**0.120**	**13.319**
(15 - 19)	11	**13.044**	**0.113**	**13.046**
(13 - 16)	11	**10.389**	**0.100**	**10.390**
(14 - 13)	11	**9.636**	**0.062**	**9.636**
(11 - 14)	11	**7.011**	**0.074**	**7.012**
(3 - 6)	11	**7.007**	**0.055**	**7.008**
(12 - 11)	11	**6.492**	**0.040**	**6.492**
(18 - 21)	11	**5.801**	**0.097**	**5.804**
(21 - 20)	11	**4.500**	**0.411**	**4.556**

Opis	S.O.	σ [kN/cm²]	τ [kN/cm²]	σu [kN/cm²]
(5 - 8)	11	**4.053**	**0.034**	**4.053**
(9 - 12)	11	**3.777**	**0.046**	**3.778**
(6 - 5)	11	**3.575**	**0.042**	**3.575**
(4 - 3)	11	**3.531**	**0.086**	**3.533**
(10 - 9)	11	**3.162**	**0.010**	**3.162**
(2 - 4)	11	**2.502**	**0.157**	**2.516**
(8 - 7)	11	**1.180**	**0.026**	**1.180**
(7 - 10)	11	**0.980**	**0.024**	**0.980**
Set 5: HOP [] 80x80x6				
(18 - 17)	6	1.862	**0.012**	1.862
	11	**6.511**	0.012	**6.511**
Set 6: HOP [] 100x100x6				
(1 - 3)	11	**8.273**	**0.228**	**8.278**
(5 - 7)	11	**8.040**	**0.021**	**8.040**
(7 - 9)	7	4.700	**0.009**	4.700
	11	**7.906**	0.009	**7.906**
(3 - 5)	11	**7.167**	**0.114**	**7.169**
(9 - 11)	11	**7.001**	**0.025**	**7.001**
(15 - 18)	11	**6.363**	**0.176**	**6.370**
(18 - 22)	11	**5.533**	**0.156**	**5.536**
(11 - 13)	11	**4.857**	**0.043**	**4.858**
(13 - 15)	11	**1.336**	**0.025**	**1.336**

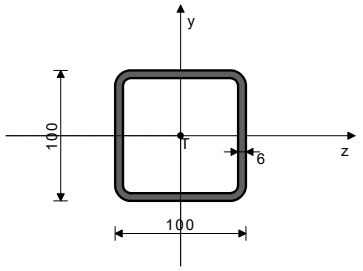


Kontrola stabilnosti

DONJI POJAS

ŠTAP 3-1
POPREČNI PRESEK : HOP [] 100x100x6 [Set: 6]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	21.630 cm2
Ay =	12.000 cm2
Az =	12.000 cm2
Iz =	311.47 cm4
Iy =	311.47 cm4
Ix =	511.56 cm4
Wz =	62.294 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. γ=0.41	7. γ=0.27	10. γ=0.27
6. γ=0.12	9. γ=0.09	8. γ=0.05

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 11, kraj štapa)	u =	7.550 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (na 94.9 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	N =	103.66 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	2.168 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-2.023 kN
Sistemska dužina štapa	L =	189.74 cm

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU

Normalni napon	σ_max =	8.273 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	8.273 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.169 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	8.278 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	106.42 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-0.469 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	2.732 kN
Sistemska dužina štapa	L =	189.74 cm

Smičući napon	τ =	0.228 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 8
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (na 94.9 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	N =	-12.667 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-0.277 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.320 kN
Sistemska dužina štapa	L =	189.74 cm

KONTROLA STABILNOSTI BOČNO IZVIJANJE MKC U.E7.101

Odnos h / b = 1.000 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	189.74 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. < l_cr	l_cr =	648.15 cm
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Stvarni napon - nožica	σ_stv =	0.444 kN/cm2

Kontrola napona: σ_stv <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121

Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 189.74/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	18.974
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-1.030 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-0.141 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.137
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	6.790
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	463.94 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.241
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.216
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	1.373 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.351
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.63 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.206
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.63 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.036 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.003

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121

Izbočavanje gornjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 189.74/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	18.974
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-0.141 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-0.141 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	0.188 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121

Izbočavanje donjeg pojasa HOP O

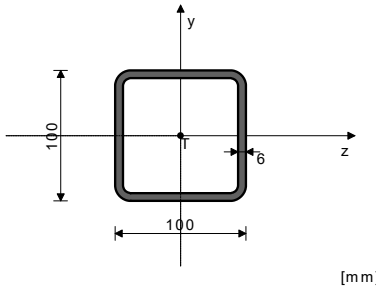
Dimenzije lima a/b/t = 189.74/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	18.974
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-1.030 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-1.030 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	1.373 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

ŠTAP 5-3
POPREČNI PRESEK : HOP [] 100x100x6 [Set: 6]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	21.630	cm2
Ay =	12.000	cm2
Az =	12.000	cm2
Iz =	311.47	cm4
Iy =	311.47	cm4
Ix =	511.56	cm4
Wz =	62.294	cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. γ=0.35	7. γ=0.23	10. γ=0.23
6. γ=0.10	9. γ=0.07	8. γ=0.06

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 11, kraj štapa)	u =	11.096 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	118.86 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	1.042 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-1.163 kN
Sistemska dužina štapa	L =	120.00 cm

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU

Normalni napon	σ_max =	7.167 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	7.167 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.097 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	7.169 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	118.86 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-0.476 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-1.367 kN
Sistemska dužina štapa	L =	120.00 cm

Smičući napon	τ =	0.114 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 8
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-14.596 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-0.151 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.261 kN
Sistemska dužina štapa	L =	120.00 cm

KONTROLA STABILNOSTI BOČNO IZVIJANJE MKC U.E7.101

Odnos h / b = 1.000 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	1250.0 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. >= l_cr	l_cr =	648.15 cm
Otporni moment inercije	Wz =	62.294 cm3
Torzioni moment inercije	Id =	511.56 cm4
Ekvivalentna vitkost	λ_ekv =	31.542
Relativna vitkost	λ' =	0.360
Bezdimenzionalni koeficijent	κ =	0.918
Granični napon	σ_d =	24.798 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	18.598 kN/cm2
Stvarni napon - nožica	σ_stv =	0.243 kN/cm2

Kontrola napona: σ_stv <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 120.00/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	12.000
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-0.918 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-0.432 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.471
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	5.348
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	365.42 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.272
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.132
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	1.224 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.368
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	366.77 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.206
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	366.77 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.029 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.002

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje gornjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 120.00/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	12.000
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-0.432 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-0.432 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	0.576 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje donjeg pojasa HOP O

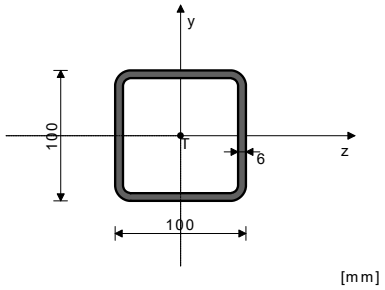
Dimenzije lima a/b/t = 120.00/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	12.000
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-0.918 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-0.918 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	1.224 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

ŠTAP 7-5
POPREČNI PRESEK : HOP [] 100x100x6 [Set: 6]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	21.630	cm2
Ay =	12.000	cm2
Az =	12.000	cm2
Iz =	311.47	cm4
Iy =	311.47	cm4
Ix =	511.56	cm4
Wz =	62.294	cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. γ=0.40	7. γ=0.26	10. γ=0.26
6. γ=0.11	9. γ=0.09	8. γ=0.07

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 11, kraj štapa)	u =	12.929 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	141.57 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	0.931 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.044 kN
Sistemska dužina štapa	L =	120.00 cm

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU

Normalni napon	σ_max =	8.040 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	8.040 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.004 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	8.040 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	141.57 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	0.756 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.248 kN
Sistemska dužina štapa	L =	120.00 cm

Smičući napon	τ =	0.021 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 8
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-17.361 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-0.138 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.121 kN
Sistemska dužina štapa	L =	120.00 cm

KONTROLA STABILNOSTI BOČNO IZVIJANJE MKC U.E7.101

Odnos h / b = 1.000 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	1250.0 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. >= l_cr	l_cr =	648.15 cm
Otporni moment inercije	Wz =	62.294 cm3
Torzioni moment inercije	Id =	511.56 cm4
Ekvivalentna vitkost	λ_ekv =	31.542
Relativna vitkost	λ' =	0.360
Bezdimenzionalni koeficijent	κ =	0.918
Granični napon	σ_d =	24.798 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	18.598 kN/cm2
Stvarni napon - nožica	σ_stv =	0.221 kN/cm2

Kontrola napona: σ_stv <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 120.00/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	12.000
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-1.024 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-0.582 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.568
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	5.035
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	344.04 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.280
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.108
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	1.365 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.368
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	366.77 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.206
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	366.77 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.013 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.003

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje gornjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 120.00/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	12.000
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-0.582 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-0.582 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	0.776 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje donjeg pojasa HOP O

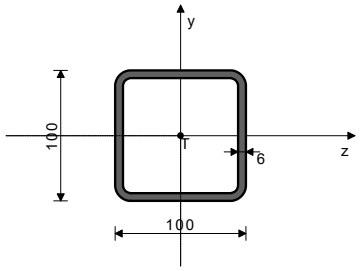
Dimenzije lima a/b/t = 120.00/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	12.000
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-1.024 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-1.024 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	1.365 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

ŠTAP 9-7
POPREČNI PRESEK : HOP [] 100x100x6 [Set: 6]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	21.630	cm2
Ay =	12.000	cm2
Az =	12.000	cm2
Iz =	311.47	cm4
Iy =	311.47	cm4
Ix =	511.56	cm4
Wz =	62.294	cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. γ=0.39	7. γ=0.26	10. γ=0.26
6. γ=0.11	9. γ=0.09	8. γ=0.07

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 11, na 80.0 cm od početka štapa)	u =	13.161 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (na 40.0 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	N =	143.88 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	0.782 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.024 kN
Sistemska dužina štapa	L =	120.00 cm

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU

Normalni napon	σ_max =	7.906 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	7.906 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.002 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	7.906 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 8
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-17.638 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-0.115 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.103 kN
Sistemska dužina štapa	L =	120.00 cm

KONTROLA STABILNOSTI BOČNO IZVIJANJE MKC U.E7.101

Odnos h / b =	1.000 <= 10	
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	1250.0 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. >= l_cr	l_cr =	648.15 cm
Otporni moment inercije	Wz =	62.294 cm3
Torzioni moment inercije	Id =	511.56 cm4
Ekvivalentna vitkost	λ_ekv =	31.542
Relativna vitkost	λ' =	0.360
Bezdimenzionalni koeficijent	κ =	0.918
Granični napon	σ_d =	24.798 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	18.598 kN/cm2
Stvarni napon - nožica	σ_stv =	0.185 kN/cm2

Kontrola napona: σ_stv <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 120.00/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	12.000
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-1.001 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-0.630 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.630
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.855
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	331.77 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.285
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.093
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	1.334 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.368
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	366.77 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.206
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	366.77 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.011 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.002

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje gornjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 120.00/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	12.000
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-0.630 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-0.630 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	0.840 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje donjeg pojasa HOP O

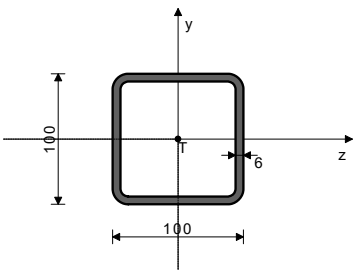
Dimenzije lima a/b/t = 120.00/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	12.000
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-1.001 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-1.001 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	1.334 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

ŠTAP 11-9
POPREČNI PRESEK : HOP [] 100x100x6 [Set: 6]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	21.630	cm2
Ay =	12.000	cm2
Az =	12.000	cm2
Iz =	311.47	cm4
Iy =	311.47	cm4
Ix =	511.56	cm4
Wz =	62.294	cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. γ=0.34	7. γ=0.23	10. γ=0.23
6. γ=0.10	9. γ=0.07	8. γ=0.06

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 11, početak štapa)	u =	12.992 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	123.35 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	0.809 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.099 kN
Sistemska dužina štapa	L =	120.00 cm

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU

Normalni napon	σ_max =	7.001 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	7.001 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.008 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	7.001 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	123.35 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	0.568 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.303 kN
Sistemska dužina štapa	L =	120.00 cm

Smičući napon	τ =	0.025 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 8
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-15.124 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-0.122 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.126 kN
Sistemska dužina štapa	L =	120.00 cm

KONTROLA STABILNOSTI BOČNO IZVIJANJE MKC U.E7.101

Odnos h / b = 1.000 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	1250.0 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. >= l_cr	l_cr =	648.15 cm
Otporni moment inercije	Wz =	62.294 cm3
Torzioni moment inercije	Id =	511.56 cm4
Ekvivalentna vitkost	λ_ekv =	31.542
Relativna vitkost	λ' =	0.360
Bezdimenzionalni koeficijent	κ =	0.918
Granični napon	σ_d =	24.798 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	18.598 kN/cm2
Stvarni napon - nožica	σ_stv =	0.195 kN/cm2

Kontrola napona: σ_stv <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 120.00/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	12.000
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-0.895 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-0.504 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.563
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	5.050
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	345.06 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.280
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.109
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	1.193 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.368
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	366.77 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.206
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	366.77 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.014 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.002

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje gornjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 120.00/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	12.000
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-0.504 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-0.504 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	0.672 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje donjeg pojasa HOP O

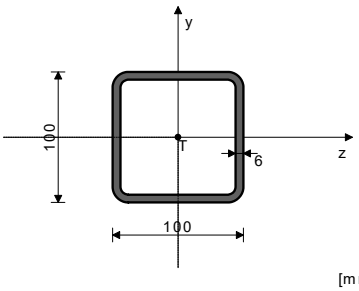
Dimenzije lima a/b/t = 120.00/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	12.000
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-0.895 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-0.895 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	1.193 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

ŠTAP 13-11
POPREČNI PRESEK : HOP [] 100x100x6 [Set: 6]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	21.630 cm2
Ay =	12.000 cm2
Az =	12.000 cm2
Iz =	311.47 cm4
Iy =	311.47 cm4
Ix =	511.56 cm4
Wz =	62.294 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. γ=0.24	7. γ=0.16	10. γ=0.16
6. γ=0.07	9. γ=0.05	8. γ=0.04

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 11, početak štapa)	u =	11.380 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	80.534 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	0.706 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.311 kN
Sistemska dužina štapa	L =	120.00 cm

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU

Normalni napon	σ_max =	4.857 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	4.857 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.026 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	4.858 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	80.534 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	0.211 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.515 kN
Sistemska dužina štapa	L =	120.00 cm
Smičući napon	τ =	0.043 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 8
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-9.890 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-0.109 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.153 kN
Sistemska dužina štapa	L =	120.00 cm

KONTROLA STABILNOSTI BOČNO IZVIJANJE MKC U.E7.101

Odnos h / b = 1.000 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	1250.0 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. >= l_cr	l_cr =	648.15 cm
Otporni moment inercije	Wz =	62.294 cm3
Torzioni moment inercije	Id =	511.56 cm4
Ekvivalentna vitkost	λ_ekv =	31.542
Relativna vitkost	λ' =	0.360
Bezdimenzionalni koeficijent	κ =	0.918
Granični napon	σ_d =	24.798 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	18.598 kN/cm2
Stvarni napon - nožica	σ_stv =	0.175 kN/cm2

Kontrola napona: σ_stv <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 120.00/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	12.000
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-0.632 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-0.282 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.446
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	5.434
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	371.29 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.270
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.139
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	0.843 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.368
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	366.77 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.206
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	366.77 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.017 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.000

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje gornjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 120.00/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	12.000
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-0.282 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-0.282 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	0.376 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje donjeg pojasa HOP O

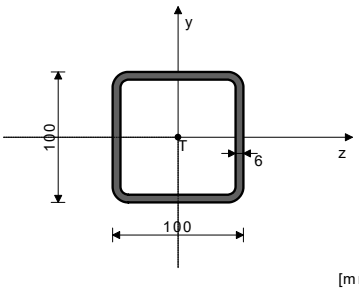
Dimenzije lima a/b/t = 120.00/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	12.000
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-0.632 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-0.632 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	0.843 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

ŠTAP 15-13
POPREČNI PRESEK : HOP [] 100x100x6 [Set: 6]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	21.630 cm2	
Ay =	12.000 cm2	
Az =	12.000 cm2	
Iz =	311.47 cm4	
Iy =	311.47 cm4	
Ix =	511.56 cm4	
Wz =	62.294 cm3	

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. γ=0.07	7. γ=0.04	10. γ=0.04
6. γ=0.02	9. γ=0.01	8. γ=0.01

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 11, početak štapa)	u =	8.412 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	14.787 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	0.407 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.096 kN
Sistemska dužina štapa	L =	120.00 cm

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU

Normalni napon	σ_max =	1.336 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	1.336 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.008 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	1.336 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	14.787 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	0.169 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.299 kN
Sistemska dužina štapa	L =	120.00 cm
Smičući napon	τ =	0.025 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 8
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-1.852 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-0.072 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.125 kN
Sistemska dužina štapa	L =	120.00 cm

KONTROLA STABILNOSTI BOČNO IZVIJANJE MKC U.E7.101

Odnos h / b = 1.000 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	1250.0 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca	l_cr =	648.15 cm
L_vilj. >= l_cr		
Otporni moment inercije	Wz =	62.294 cm3
Torzioni moment inercije	Id =	511.56 cm4
Ekvivalentna vitkost	λ_ekv =	31.542
Relativna vitkost	λ' =	0.360
Bezdimenzionalni koeficijent	κ =	0.918
Granični napon	σ_d =	24.798 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	18.598 kN/cm2
Stvarni napon - nožica	σ_stv =	0.116 kN/cm2

Kontrola napona: σ_stv <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 120.00/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	12.000
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-0.202 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	0.030 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	-0.150
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	8.807
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	601.79 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.212
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.250
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	0.269 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.368
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	366.77 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.206
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	366.77 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.014 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.000

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje donjeg pojasa HOP O

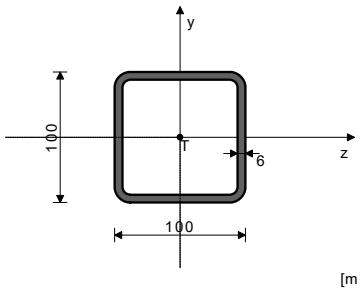
Dimenzije lima a/b/t = 120.00/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	12.000
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-0.202 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-0.202 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	0.269 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

ŠTAP 18-15
POPREČNI PRESEK : HOP [] 100x100x6 [Set: 6]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	21.630 cm2
Ay =	12.000 cm2
Az =	12.000 cm2
Iz =	311.47 cm4
Iy =	311.47 cm4
Ix =	511.56 cm4
Wz =	62.294 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. γ=0.78	7. γ=0.31	10. γ=0.30
6. γ=0.12	9. γ=0.09	8. γ=0.04

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa	u =	4.628 mm
(slučaj opterećenja 11, početak štapa)		

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-70.787 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-1.925 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	2.114 kN
Sistemska dužina štapa	L =	120.00 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	720.00 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	120.00 cm
Kriva izvijanja za z osu A		
Kriva izvijanja za y osu A		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU MKC U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	3.795 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	3.795 cm
Vitkost	λz =	189.74
Vitkost	λy =	31.623
Relativna vitkost	λ'z =	2.166
Relativna vitkost	λ'y =	0.361
Relativni napon	σ' =	0.162
Koef.zavisan od oblika Mz	β =	0.544
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.192
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.963
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	2.245
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	2.705
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.035
Odnos h / b = 1.000 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	360.00 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca	l_cr =	648.15 cm
L_vilj. < l_cr		
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ =	1.000
Normalni napon od N	σ(N) =	3.273 kN/cm2
Normalni napon od Mz	σ(Mz) =	3.090 kN/cm2
Maksimalni napon	σ_max =	15.790 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

Smičući napon	τ =	0.176 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 120.00/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	12.000
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-6.363 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-0.183 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.029

Koeficijent izbočavanja	k_σ =	7.442
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_{cr} =	508.51 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	$\lambda'p\sigma$ =	0.230
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_{p\sigma}$ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.243
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	$\sigma'u$ =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	8.484 kN/cm2

Kontrola napona: $\sigma <= \sigma_u$

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.368
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_{cr} =	366.77 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	$\lambda'p\tau$ =	0.206
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_{p\tau}$ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_{cr} =	366.77 kN/cm2
Relativni granični napon	$\tau'u$ =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.235 kN/cm2

Kontrola napona: $\tau <= \tau_u$

Kombinovano naponsko stanje	$\sigma'2$ =	0.099

Kontrola napona: $\sigma'2 <= 1$

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje gornjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 120.00/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	12.000
Ivični normalni napon u limu	$\sigma1$ =	-0.183 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	$\sigma2$ =	-0.183 kN/cm2
Odnos $\sigma1/\sigma2$	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_{cr} =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	$\lambda'p\sigma$ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_{p\sigma}$ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	$\sigma'u$ =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	0.243 kN/cm2

Kontrola napona: $\sigma <= \sigma_u$

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje donjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 120.00/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	12.000
Ivični normalni napon u limu	$\sigma1$ =	-6.363 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	$\sigma2$ =	-6.363 kN/cm2
Odnos $\sigma1/\sigma2$	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_{cr} =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	$\lambda'p\sigma$ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_{p\sigma}$ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	$\sigma'u$ =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	8.484 kN/cm2

Kontrola napona: $\sigma <= \sigma_u$

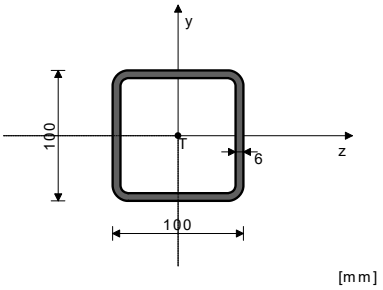
KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	6.363 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.176 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	6.370 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_{dop} =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_{dop}

ŠTAP 22-18
POPREČNI PRESEK : HOP [] 100x100x6 [Set: 6]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	21.630 cm2
Ay =	12.000 cm2
Az =	12.000 cm2
Iz =	311.47 cm4
Iy =	311.47 cm4
Ix =	511.56 cm4
Wz =	62.294 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. γ=0.28	7. γ=0.19	10. γ=0.19
6. γ=0.08	9. γ=0.06	8. γ=0.03

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 11, početak štapa)	u =	0.974 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-57.741 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-1.784 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-1.187 kN
Sistemska dužina štapa	L =	189.74 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	189.74 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	189.74 cm
Kriva izvijanja za z osu	A	
Kriva izvijanja za y osu	A	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU MKC U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	3.795 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	3.795 cm
Vitkost	λz =	50.000
Vitkost	λy =	50.000
Relativna vitkost	λ'z =	0.571
Relativna vitkost	λ'y =	0.571
Relativni napon	σ' =	0.132
Koef.zavisan od oblika Mz	β =	0.559
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.901
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.901
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	0.584
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	1.081
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.081
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Usvojen uticaj uk. imperfekc.	Kn =	1.081
Odnos h / b = 1.000 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	189.74 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. < l_cr	l_cr =	648.15 cm
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_{dop} =	20.250 kN/cm2
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ =	1.000
Normalni napon od N	σ(N) =	2.670 kN/cm2
Normalni napon od Mz	σ(Mz) =	2.863 kN/cm2
Maksimalni napon	σ_{max} =	5.750 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_{dop} =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: $\sigma_{max} <= \sigma_{dop}$

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 189.74/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	18.974
Ivični normalni napon u limu	$\sigma1$ =	-5.533 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	$\sigma2$ =	0.194 kN/cm2
Odnos $\sigma1/\sigma2$	Ψ =	-0.035
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	7.872
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_{cr} =	537.86 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	$\lambda'p\sigma$ =	0.224
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_{p\sigma}$ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.250
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	$\sigma'u$ =	1.000

Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	7.377 kN/cm2

Kontrola napona: $\sigma <= \sigma_u$

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.351
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.63 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	$\lambda' p\tau$ =	0.206
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_p\tau$ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.63 kN/cm2
Relativni granični napon	$\tau' u$ =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.132 kN/cm2

Kontrola napona: $\tau <= \tau_u$

Kombinovano naponsko stanje	$\sigma' 2$ =	0.075

Kontrola napona: $\sigma' 2 <= 1$

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje donjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 189.74/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	18.974
Ivični normalni napon u limu	$\sigma 1$ =	-5.533 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	$\sigma 2$ =	-5.533 kN/cm2
Odnos $\sigma 1/\sigma 2$	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	$\lambda' p\sigma$ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_p\sigma$ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	$\sigma' u$ =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	7.377 kN/cm2

Kontrola napona: $\sigma <= \sigma_u$

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	5.533 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.099 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	5.536 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (na 94.9 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	N =	-55.894 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-1.058 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-1.872 kN
Sistemska dužina štapa	L =	189.74 cm

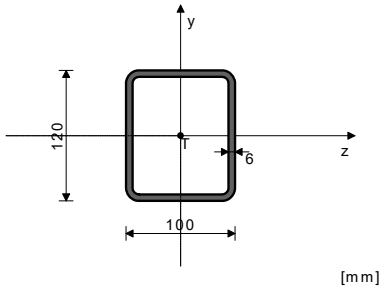
Smičući napon	τ =	0.156 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: $\tau <= \tau_dop$

GORNJI POJAS

ŠTAP 4-1
POPREČNI PRESEK : HOP [] 120x100x6 [Set: 1]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	24.030	cm2
Ay =	14.400	cm2
Az =	12.000	cm2
Iz =	484.11	cm4
Iy =	364.04	cm4
Ix =	679.15	cm4
Wy =	72.808	cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. γ=0.42	7. γ=0.27	10. γ=0.26
6. γ=0.11	9. γ=0.08	8. γ=0.04

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 11, kraj štapa)	u =	5.887 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (na 80.0 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	N =	-97.703 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	-1.691 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	1.378 kN
Sistemska dužina štapa	L =	120.00 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	600.00 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	120.00 cm
Kriva izvijanja za z osu	A	
Kriva izvijanja za y osu	A	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU MKC U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	4.488 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	3.892 cm
Vitkost	λz =	133.68
Vitkost	λy =	30.831
Relativna vitkost	λ'z =	1.526
Relativna vitkost	λ'y =	0.352
Relativni napon	σ' =	0.201
Koef.zavisan od oblika Mz	β =	1.000
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.362
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.965
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	1.025
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	1.523
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.033
Odnos h / b = 0.833 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	1200.0 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. >= l_cr	l_cr =	777.78 cm
Otporni moment inercije	Wy =	72.808 cm3
Torzioni moment inercije	Id =	679.15 cm4
Ekvivalentna vitkost	λ_ekv =	27.876
Relativna vitkost	λ' =	0.318
Bezdimenzionalni koeficijent	κ =	0.940
Granični napon	σ_d =	25.379 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	19.034 kN/cm2
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ =	1.064
Normalni napon od N	σ(N) =	4.066 kN/cm2
Normalni napon od My	σ(My) =	2.322 kN/cm2
Maksimalni napon	σ_max =	8.573 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (le.)

Dimenzije lima a/b/t = 120.00/12.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	10.000
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-6.388 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-6.388 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	8.518 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (de.)

Dimenzije lima a/b/t = 120.00/12.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	10.000
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-1.744 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-1.744 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	2.325 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 120.00/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	12.000
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-6.388 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-1.744 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.273
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	6.118
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	418.05 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.254
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.182
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	8.518 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.368
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	366.77 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.206
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	366.77 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.153 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.100

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	6.388 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.115 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	6.391 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

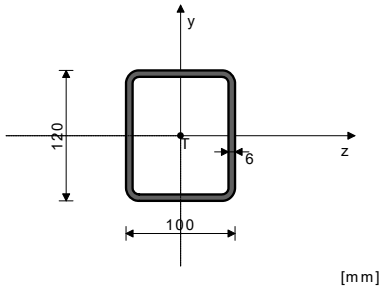
SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-97.703 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	0.176 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	-6.045 kN
Sistemska dužina štapa	L =	120.00 cm
Smičući napon	τ =	0.504 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

ŠTAP 6-4
POPREČNI PRESEK : HOP [] 120x100x6 [Set: 1]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	24.030	cm2
Ay =	14.400	cm2
Az =	12.000	cm2
Iz =	484.11	cm4
Iy =	364.04	cm4
Ix =	679.15	cm4
Wy =	72.808	cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. γ=0.39	7. γ=0.24	10. γ=0.24
6. γ=0.10	9. γ=0.07	8. γ=0.04

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 11, kraj štapa)	u =	9.623 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (na 40.0 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	N =	-95.796 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	-1.320 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	-1.019 kN
Sistemska dužina štapa	L =	120.00 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	600.00 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	120.00 cm
Kriva izvijanja za z osu A		
Kriva izvijanja za y osu A		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU MKC U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	4.488 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	3.892 cm
Vitkost	λz =	133.68
Vitkost	λy =	30.831
Relativna vitkost	λ'z =	1.526
Relativna vitkost	λ'y =	0.352
Relativni napon	σ' =	0.197
Koef.zavisan od oblika Mz	β =	1.000
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.362
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.965
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	1.025
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	1.514
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.033
Odnos h / b = 0.833 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	1200.0 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. >= l_cr	l_cr =	777.78 cm
Otporni moment inercije	Wy =	72.808 cm3
Torzioni moment inercije	Id =	679.15 cm4
Ekvivalentna vitkost	λ_ekv =	27.876
Relativna vitkost	λ' =	0.318
Bezdimenzionalni koeficijent	κ =	0.940
Granični napon	σ_d =	25.379 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	19.034 kN/cm2
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ =	1.064
Normalni napon od N	σ(N) =	3.987 kN/cm2
Normalni napon od My	σ(My) =	1.812 kN/cm2
Maksimalni napon	σ_max =	7.893 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (le.)

Dimenzije lima a/b/t = 120.00/12.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	10.000
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-5.799 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-5.799 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	7.732 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (de.)

Dimenzije lima a/b/t = 120.00/12.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	10.000
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-2.174 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-2.174 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	2.899 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 120.00/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	12.000
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-5.799 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-2.174 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.375
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	5.695
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	389.15 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.263
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.156
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	7.732 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.368
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	366.77 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.206
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	366.77 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.113 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.082

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	5.799 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.085 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	5.801 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

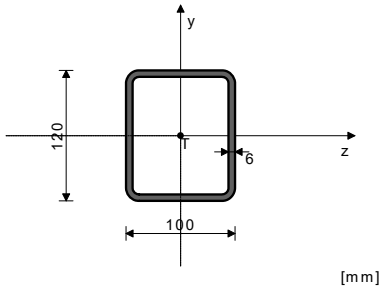
SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-95.796 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	0.834 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	6.404 kN
Sistemska dužina štapa	L =	120.00 cm
Smičući napon	τ =	0.534 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

ŠTAP 8-6
POPREČNI PRESEK : HOP [] 120x100x6 [Set: 1]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	24.030	cm2
Ay =	14.400	cm2
Az =	12.000	cm2
Iz =	484.11	cm4
Iy =	364.04	cm4
Ix =	679.15	cm4
Wy =	72.808	cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. γ=0.54	7. γ=0.32	10. γ=0.31
6. γ=0.12	9. γ=0.09	8. γ=0.04

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 11, kraj štapa)	u =	12.277 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (na 80.0 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	N =	-129.65 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	-1.185 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	1.205 kN
Sistemska dužina štapa	L =	120.00 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	600.00 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	120.00 cm
Kriva izvijanja za z osu	A	
Kriva izvijanja za y osu	A	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU MKC U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	4.488 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	3.892 cm
Vitkost	λz =	133.68
Vitkost	λy =	30.831
Relativna vitkost	λ'z =	1.526
Relativna vitkost	λ'y =	0.352
Relativni napon	σ' =	0.266
Koef.zavisan od oblika Mz	β =	1.000
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.362
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.965
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	1.034
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	1.733
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.033
Odnos h / b = 0.833 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	1200.0 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. >= l_cr	l_cr =	777.78 cm
Otporni moment inercije	Wy =	72.808 cm3
Torzioni moment inercije	Id =	679.15 cm4
Ekvivalentna vitkost	λ_ekv =	27.876
Relativna vitkost	λ' =	0.318
Bezdimenzionalni koeficijent	κ =	0.940
Granični napon	σ_d =	25.379 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	19.034 kN/cm2
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ =	1.064
Normalni napon od N	σ(N) =	5.395 kN/cm2
Normalni napon od My	σ(My) =	1.627 kN/cm2
Maksimalni napon	σ_max =	11.033 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (le.)

Dimenzije lima a/b/t = 120.00/12.00/0.60 (cm)		
Način oslanjanja: A		
Odnos a/b	α =	10.000
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-7.023 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-7.023 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	9.364 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (de.)

Dimenzije lima a/b/t = 120.00/12.00/0.60 (cm)		
Način oslanjanja: A		
Odnos a/b	α =	10.000
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-3.768 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-3.768 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	5.024 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 120.00/10.00/0.60 (cm)		
Način oslanjanja: A		
Odnos a/b	α =	12.000
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-7.023 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-3.768 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.537
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	5.133
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	350.72 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.277
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.116
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	9.364 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.368
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	366.77 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.206
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	366.77 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.134 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.120

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	7.023 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.100 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	7.025 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

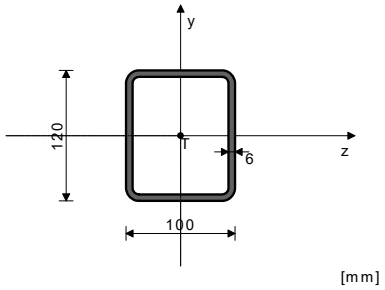
SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-129.65 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	0.820 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	-6.217 kN
Sistemska dužina štapa	L =	120.00 cm
Smičući napon	τ =	0.518 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

ŠTAP 10-8
POPREČNI PRESEK : HOP [] 120x100x6 [Set: 1]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	24.030	cm2
Ay =	14.400	cm2
Az =	12.000	cm2
Iz =	484.11	cm4
Iy =	364.04	cm4
Ix =	679.15	cm4
Wy =	72.808	cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. γ=0.65	7. γ=0.36	10. γ=0.35
6. γ=0.14	9. γ=0.10	8. γ=0.05

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 11, kraj štapa)	u =	13.233 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (na 40.0 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	N =	-143.00 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	-1.353 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	-1.791 kN
Sistemska dužina štapa	L =	120.00 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	600.00 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	120.00 cm
Kriva izvijanja za z osu	A	
Kriva izvijanja za y osu	A	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU MKC U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	4.488 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	3.892 cm
Vitkost	λz =	133.68
Vitkost	λy =	30.831
Relativna vitkost	λ'z =	1.526
Relativna vitkost	λ'y =	0.352
Relativni napon	σ' =	0.294
Koef.zavisan od oblika Mz	β =	1.000
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.362
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.965
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	1.038
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	1.881
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.033
Odnos h / b = 0.833 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	1200.0 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. >= l_cr	l_cr =	777.78 cm
Otporni moment inercije	Wy =	72.808 cm3
Torzioni moment inercije	Id =	679.15 cm4
Ekvivalentna vitkost	λ_ekv =	27.876
Relativna vitkost	λ' =	0.318
Bezdimenzionalni koeficijent	κ =	0.940
Granični napon	σ_d =	25.379 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	19.034 kN/cm2
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ =	1.064
Normalni napon od N	σ(N) =	5.951 kN/cm2
Normalni napon od My	σ(My) =	1.858 kN/cm2
Maksimalni napon	σ_max =	13.123 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (le.)

Dimenzije lima a/b/t = 120.00/12.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	10.000
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-7.809 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-7.809 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	10.412 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (de.)

Dimenzije lima a/b/t = 120.00/12.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	10.000
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-4.093 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-4.093 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	5.458 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 120.00/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	12.000
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-7.809 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-4.093 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.524
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	5.172
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	353.38 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.276
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.119
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	10.412 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.368
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	366.77 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.206
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	366.77 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.199 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.149

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	7.809 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.149 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	7.813 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

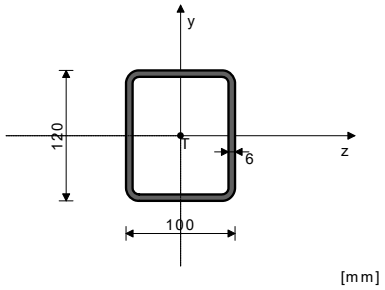
SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-143.00 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	0.184 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	5.632 kN
Sistemska dužina štapa	L =	120.00 cm
Smičući napon	τ =	0.469 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

ŠTAP 12-10
POPREČNI PRESEK : HOP [] 120x100x6 [Set: 1]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	24.030 cm2
Ay =	14.400 cm2
Az =	12.000 cm2
Iz =	484.11 cm4
Iy =	364.04 cm4
Ix =	679.15 cm4
Wy =	72.808 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. γ=0.58	7. γ=0.33	10. γ=0.33
6. γ=0.13	9. γ=0.10	8. γ=0.04

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 11, početak štapa)	u =	13.233 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (na 40.0 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	N =	-133.71 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	-1.282 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	-1.724 kN
Sistemska dužina štapa	L =	120.00 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	600.00 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	120.00 cm
Kriva izvijanja za z osu	A	
Kriva izvijanja za y osu	A	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU MKC U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	4.488 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	3.892 cm
Vitkost	λz =	133.68
Vitkost	λy =	30.831
Relativna vitkost	λ'z =	1.526
Relativna vitkost	λ'y =	0.352
Relativni napon	σ' =	0.275
Koef.zavisan od oblika Mz	β =	1.000
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.362
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.965
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	1.035
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	1.773
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.033
Odnos h / b = 0.833 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	1200.0 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. >= l_cr	l_cr =	777.78 cm
Otporni moment inercije	Wy =	72.808 cm3
Torzioni moment inercije	Id =	679.15 cm4
Ekvivalentna vitkost	λ_ekv =	27.876
Relativna vitkost	λ' =	0.318
Bezdimenzionalni koeficijent	κ =	0.940
Granični napon	σ_d =	25.379 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	19.034 kN/cm2
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ =	1.064
Normalni napon od N	σ(N) =	5.564 kN/cm2
Normalni napon od My	σ(My) =	1.761 kN/cm2
Maksimalni napon	σ_max =	11.686 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (le.)

Dimenzije lima a/b/t = 120.00/12.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	10.000
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-7.325 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-7.325 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	9.767 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 120.00/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	12.000
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-7.325 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-3.804 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.519
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	5.187
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	354.45 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.276
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.120
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	9.767 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.368
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	366.77 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.206
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	366.77 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.192 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.131

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	7.325 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.144 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	7.329 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

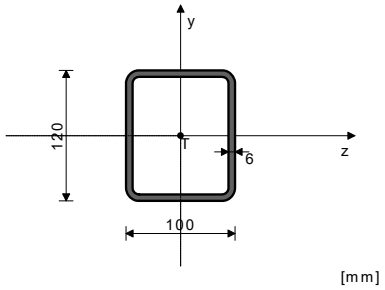
SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-133.71 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	0.308 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	5.699 kN
Sistemska dužina štapa	L =	120.00 cm
Smičući napon	τ =	0.475 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

ŠTAP 14-12
POPREČNI PRESEK : HOP [] 120x100x6 [Set: 1]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	24.030	cm2
Ay =	14.400	cm2
Az =	12.000	cm2
Iz =	484.11	cm4
Iy =	364.04	cm4
Ix =	679.15	cm4
Wy =	72.808	cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. γ=0.40	7. γ=0.25	10. γ=0.25
6. γ=0.10	9. γ=0.08	8. γ=0.04

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa	u =	12.431 mm
(slučaj opterećenja 11, početak štapa)		

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (na 40.0 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	N =	-102.03 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	-1.150 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	-1.534 kN
Sistemska dužina štapa	L =	120.00 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	600.00 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	120.00 cm
Kriva izvijanja za z osu	A	
Kriva izvijanja za y osu	A	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU MKC U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	4.488 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	3.892 cm
Vitkost	λz =	133.68
Vitkost	λy =	30.831
Relativna vitkost	λ'z =	1.526
Relativna vitkost	λ'y =	0.352
Relativni napon	σ' =	0.210
Koef.zavisan od oblika Mz	β =	1.000
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.362
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.965
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	1.027
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	1.544
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.033
Odnos h / b = 0.833 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	1200.0 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca	l_cr =	777.78 cm
L_vilj. >= l_cr		
Otporni moment inercije	Wy =	72.808 cm3
Torzioni moment inercije	Id =	679.15 cm4
Ekvivalentna vitkost	λ_ekv =	27.876
Relativna vitkost	λ' =	0.318
Bezdimenzionalni koeficijent	κ =	0.940
Granični napon	σ_d =	25.379 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	19.034 kN/cm2
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ =	1.064
Normalni napon od N	σ(N) =	4.246 kN/cm2
Normalni napon od My	σ(My) =	1.579 kN/cm2
Maksimalni napon	σ_max =	8.176 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (le.)

Dimenzije lima a/b/t = 120.00/12.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	10.000
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-5.825 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-5.825 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	7.767 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (de.)

Dimenzije lima a/b/t = 120.00/12.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	10.000
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-2.666 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-2.666 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	3.555 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 120.00/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	12.000
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-5.825 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-2.666 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.458
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	5.392
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	368.45 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.271
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.136
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	7.767 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.368
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	366.77 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.206
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	366.77 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.170 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.083

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	5.825 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.128 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	5.829 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

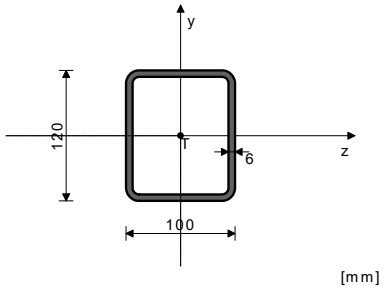
Računska normalna sila	N =	-102.03 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	0.593 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	5.889 kN
Sistemska dužina štapa	L =	120.00 cm

Smičući napon	τ =	0.491 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

ŠTAP 16-14
POPREČNI PRESEK : HOP [] 120x100x6 [Set: 1]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	24.030	cm2
Ay =	14.400	cm2
Az =	12.000	cm2
Iz =	484.11	cm4
Iy =	364.04	cm4
Ix =	679.15	cm4
Wy =	72.808	cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. γ=0.20	7. γ=0.13	10. γ=0.13
6. γ=0.05	9. γ=0.04	8. γ=0.02

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 11, početak štapa)	u =	10.086 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (na 40.0 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	N =	-47.968 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	-0.914 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	-1.487 kN
Sistemska dužina štapa	L =	120.00 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	600.00 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	120.00 cm
Kriva izvijanja za z osu A		
Kriva izvijanja za y osu A		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU MKC U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	4.488 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	3.892 cm
Vitkost	λz =	133.68
Vitkost	λy =	30.831
Relativna vitkost	λ'z =	1.526
Relativna vitkost	λ'y =	0.352
Relativni napon	σ' =	0.099
Koef.zavisan od oblika Mz	β =	1.000
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.362
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.965
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	1.012
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	1.361
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.032
Odnos h / b = 0.833 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	1200.0 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. >= l_cr	l_cr =	777.78 cm
Otporni moment inercije	Wy =	72.808 cm3
Torzioni moment inercije	Id =	679.15 cm4
Ekvivalentna vitkost	λ_ekv =	27.876
Relativna vitkost	λ' =	0.318
Bezdimenzionalni koeficijent	κ =	0.940
Granični napon	σ_d =	25.379 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	19.034 kN/cm2
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ =	1.064
Normalni napon od N	σ(N) =	1.996 kN/cm2
Normalni napon od My	σ(My) =	1.255 kN/cm2
Maksimalni napon	σ_max =	3.988 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (le.)

Dimenzije lima a/b/t = 120.00/12.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	10.000
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-3.251 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-3.251 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	4.335 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (de.)

Dimenzije lima a/b/t = 120.00/12.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	10.000
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-0.741 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-0.741 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	0.988 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 120.00/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	12.000
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-3.251 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-0.741 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.228
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	6.326
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	432.22 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.250
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.193
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	4.335 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.368
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	366.77 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.206
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	366.77 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.165 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.026

Kontrola napona: σ'2 <= 1

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-47.968 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	0.866 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	5.936 kN
Sistemska dužina štapa	L =	120.00 cm
Smičući napon	τ =	0.495 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

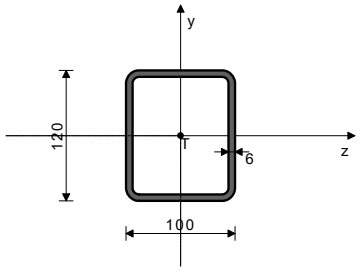
KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	3.185 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.495 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	3.298 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

ŠTAP 19-16
POPREČNI PRESEK : HOP [] 120x100x6 [Set: 1]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	24.030	cm2
Ay =	14.400	cm2
Az =	12.000	cm2
Iz =	484.11	cm4
Iy =	364.04	cm4
Ix =	679.15	cm4
Wy =	72.808	cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. γ=0.20	7. γ=0.14	10. γ=0.13
6. γ=0.06	9. γ=0.04	8. γ=0.03

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 11, početak štapa)	u =	6.617 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	28.801 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	2.049 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	6.783 kN
Sistemska dužina štapa	L =	120.00 cm

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU

Normalni napon	σ_max =	4.012 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

Smičući napon	τ =	0.565 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

KONTROLA STABILNOSTI BOČNO IZVIJANJE MKC U.E7.101

Odnos h / b = 0.833 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	1200.0 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. >= l_cr	l_cr =	777.78 cm
Otporni moment inercije	Wy =	72.808 cm3
Torzioni moment inercije	Id =	679.15 cm4
Ekvivalentna vitkost	λ_ekv =	27.876
Relativna vitkost	λ' =	0.318
Bezdimenzionalni koeficijent	κ =	0.940
Granični napon	σ_d =	25.379 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	19.034 kN/cm2
Stvarni napon - rebro	σ_stv =	1.615 kN/cm2

Kontrola napona: σ_stv <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (de.)

Dimenzije lima a/b/t = 120.00/12.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	10.000
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-1.615 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-1.615 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	2.154 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 120.00/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	12.000
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-1.615 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	4.012 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	-2.484
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	23.900
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	1633.0 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.129
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.250
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	2.154 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.368
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	366.77 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.206
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	366.77 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.754 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.009

Kontrola napona: σ'2 <= 1

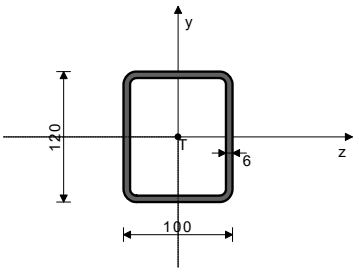
KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	4.012 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.565 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	4.130 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

ŠTAP 21-19
POPREČNI PRESEK : HOP [] 120x100x6 [Set: 1]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	24.030	cm2
Ay =	14.400	cm2
Az =	12.000	cm2
Iz =	484.11	cm4
Iy =	364.04	cm4
Ix =	679.15	cm4
Wy =	72.808	cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. γ=0.44	7. γ=0.29	10. γ=0.29
6. γ=0.12	9. γ=0.09	8. γ=0.07

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 11, početak štapa)	u =	2.731 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	124.04 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	2.702 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	6.242 kN
Sistemska dužina štapa	L =	120.00 cm

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU

Normalni napon	σ_max =	8.874 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

Smičući napon	τ =	0.520 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	8.874 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.520 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	8.919 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 8
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-15.237 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	-0.362 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	-0.918 kN
Sistemska dužina štapa	L =	120.00 cm

KONTROLA STABILNOSTI BOČNO IZVIJANJE MKC U.E7.101

Odnos h / b = 0.833 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	1200.0 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. >= l_cr	l_cr =	777.78 cm
Otporni moment inercije	Wy =	72.808 cm3
Torzioni moment inercije	Id =	679.15 cm4
Ekvivalentna vitkost	λ_ekv =	27.876
Relativna vitkost	λ' =	0.318
Bezdimenzionalni koeficijent	κ =	0.940
Granični napon	σ_d =	25.379 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	19.034 kN/cm2
Stvarni napon - rebro	σ_stv =	0.497 kN/cm2

Kontrola napona: σ_stv <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (le.)

Dimenzije lima a/b/t = 120.00/12.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	10.000
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-1.131 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-1.131 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	1.509 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (de.)

Dimenzije lima a/b/t = 120.00/12.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	10.000
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-0.137 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-0.137 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	0.182 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 120.00/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	12.000
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-1.131 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-0.137 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.121
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	6.880
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	470.10 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.240
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.220
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	1.509 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.368
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	366.77 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.206
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	366.77 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.102 kN/cm2

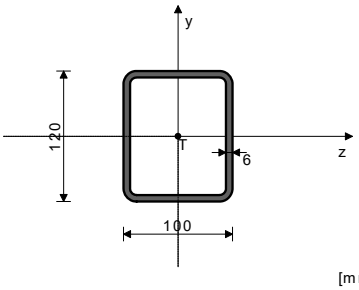
Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.003

Kontrola napona: σ'2 <= 1

ŠTAP 22-21
POPREČNI PRESEK : HOP [] 120x100x6 [Set: 1]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	24.030 cm2
Ay =	14.400 cm2
Az =	12.000 cm2
Iz =	484.11 cm4
Iy =	364.04 cm4
Ix =	679.15 cm4
Wy =	72.808 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. γ=0.42	7. γ=0.28	10. γ=0.28
6. γ=0.12	9. γ=0.09	8. γ=0.06

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 11, početak štapa)	u =	0.263 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	108.57 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	2.832 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	-7.389 kN
Sistemska dužina štapa	L =	120.00 cm

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU

Normalni napon	σ_max =	8.408 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

Smičući napon	τ =	0.616 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	8.408 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.616 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	8.475 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 8
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-13.309 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	-0.378 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	1.064 kN
Sistemska dužina štapa	L =	120.00 cm

KONTROLA STABILNOSTI BOČNO IZVIJANJE MKC U.E7.101

Odnos h / b = 0.833 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	1200.0 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. >= l_cr	l_cr =	777.78 cm

Otporni moment inercije	Wy =	72.808 cm3
Torzioni moment inercije	Id =	679.15 cm4
Ekvivalentna vitkost	λ_ekv =	27.876
Relativna vitkost	λ' =	0.318
Bezdimenzionalni koeficijent	κ =	0.940
Granični napon	σ_d =	25.379 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	19.034 kN/cm2
Stvarni napon - rebro	σ_stv =	0.519 kN/cm2

Kontrola napona: σ_stv <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (le.)

Dimenzije lima a/b/t = 120.00/12.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	10.000
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-1.073 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-1.073 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	1.431 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (de.)

Dimenzije lima a/b/t = 120.00/12.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	10.000
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-0.035 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-0.035 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	0.046 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 120.00/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	12.000
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-1.073 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-0.035 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.032
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	7.418
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	506.87 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.231
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.242
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	1.431 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.368
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	366.77 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.206
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	366.77 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.118 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

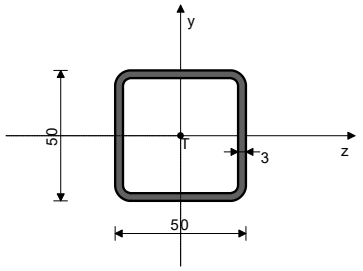
Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.003

Kontrola napona: σ'2 <= 1

ISPUNA

ŠTAP 20-21
POPREČNI PRESEK : HOP [] 50x50x3 [Set: 2]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	5.410 cm2
Ay =	3.000 cm2
Az =	3.000 cm2
Iz =	19.470 cm4
Iy =	19.470 cm4
Ix =	31.973 cm4
Wz =	7.788 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. γ=0.22	7. γ=0.15	10. γ=0.15
6. γ=0.06	9. γ=0.05	8. γ=0.03

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 11, početak štapa)	u =	0.368 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	1.552 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-0.328 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	1.233 kN
Sistemska dužina štapa	L =	42.426 cm

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU

Normalni napon	σ_max =	4.500 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

Smičući napon	τ =	0.411 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

KONTROLA STABILNOSTI BOČNO IZVIJANJE MKC U.E7.101

Odnos h / b =	1.000 <= 10	
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	42.426 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. < l_cr	l_cr =	324.07 cm
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Stvarni napon - nožica	σ_stv =	4.500 kN/cm2

Kontrola napona: σ_stv <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 42.43/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	8.485
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-3.926 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	4.500 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	-1.146
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	23.900
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	1633.0 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.129
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.250
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	5.234 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.396
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	368.67 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.206
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	368.67 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.548 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.039

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje donjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 42.43/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	8.485
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-3.926 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-3.926 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	5.234 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

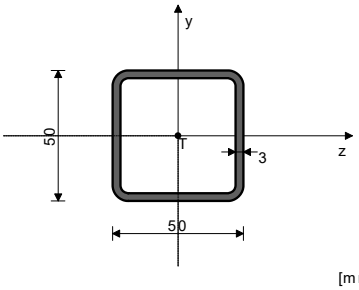
KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	4.500 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.411 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	4.556 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

ŠTAP 3-4
POPREČNI PRESEK : HOP [] 50x50x3 [Set: 2]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	5.410 cm2
Ay =	3.000 cm2
Az =	3.000 cm2
Iz =	19.470 cm4
Iy =	19.470 cm4
Ix =	31.973 cm4
Wz =	7.788 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. γ=0.19	7. γ=0.12	10. γ=0.12
6. γ=0.05	9. γ=0.04	8. γ=0.02

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 11, kraj štapa)	u =	6.063 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-8.762 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	0.149 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.233 kN
Sistemska dužina štapa	L =	84.853 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	84.853 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	84.853 cm
Kriva izvijanja za z osu	C	
Kriva izvijanja za y osu	C	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU MKC U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	1.897 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	1.897 cm
Vitkost	λz =	44.728
Vitkost	λy =	44.728
Relativna vitkost	λ'z =	0.511
Relativna vitkost	λ'y =	0.511
Relativni napon	σ' =	0.080
Koef.zavisan od oblika Mz	β =	0.488
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.837

Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.837
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	0.499
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	1.155
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.155
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Usvojen uticaj uk. imperfekc.	Kn =	1.155
Odnos h / b = 1.000 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	84.853 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. < l_cr	l_cr =	324.07 cm
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ =	1.000
Normalni napon od N	σ(N) =	1.620 kN/cm2
Normalni napon od Mz	σ(Mz) =	1.911 kN/cm2
Maksimalni napon	σ_max =	3.782 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-3.531 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	0.291 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	-0.083
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	8.225
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	561.98 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.219
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.250
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	4.707 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.354
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.82 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.206
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.82 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.104 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.030

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje gornjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-3.531 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-3.531 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	4.707 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	3.531 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.078 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	3.533 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

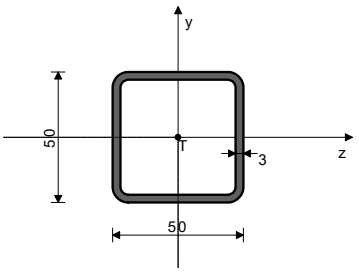
SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-8.788 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-0.060 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.259 kN
Sistemska dužina štapa	L =	84.853 cm
Smičući napon	τ =	0.086 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

ŠTAP 6-3
POPREČNI PRESEK : HOP [] 50x50x3 [Set: 2]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	5.410 cm2
Ay =	3.000 cm2
Az =	3.000 cm2
Iz =	19.470 cm4
Iy =	19.470 cm4
Ix =	31.973 cm4
Wz =	7.788 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. γ=0.40	7. γ=0.26	10. γ=0.26
6. γ=0.11	9. γ=0.08	8. γ=0.05

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 11, kraj štapa)	u =	7.300 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-32.760 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	0.074 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.138 kN
Sistemska dužina štapa	L =	84.853 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	84.853 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	84.853 cm
Kriva izvijanja za z osu	C	
Kriva izvijanja za y osu	C	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU MKC U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	1.897 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	1.897 cm
Vitkost	λz =	44.728
Vitkost	λy =	44.728
Relativna vitkost	λ'z =	0.511
Relativna vitkost	λ'y =	0.511
Relativni napon	σ' =	0.299
Koef.zavisan od oblika Mz	β =	0.440
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.837
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.837
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	0.477
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	1.165
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.165
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Usvojen uticaj uk. imperfekc.	Kn =	1.165
Odnos h / b = 1.000 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	84.853 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. < l_cr	l_cr =	324.07 cm
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ =	1.000
Normalni napon od N	σ(N) =	6.056 kN/cm2
Normalni napon od Mz	σ(Mz) =	0.952 kN/cm2
Maksimalni napon	σ_max =	8.006 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-7.007 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-5.104 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.728
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.594
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2

Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	313.92 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	$\lambda'p\sigma$ =	0.293
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_p\sigma$ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.068
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	$\sigma'u$ =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	9.343 kN/cm2

Kontrola napona: $\sigma <= \sigma_u$

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.354
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.82 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	$\lambda'p\tau$ =	0.206
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_p\tau$ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.82 kN/cm2
Relativni granični napon	$\tau'u$ =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.061 kN/cm2

Kontrola napona: $\tau <= \tau_u$

Kombinovano naponsko stanje	$\sigma'2$ =	0.120

Kontrola napona: $\sigma'2 <= 1$

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje gornjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	$\sigma1$ =	-7.007 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	$\sigma2$ =	-7.007 kN/cm2
Odnos $\sigma1/\sigma2$	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	$\lambda'p\sigma$ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_p\sigma$ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	$\sigma'u$ =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	9.343 kN/cm2

Kontrola napona: $\sigma <= \sigma_u$

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje donjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	$\sigma1$ =	-5.104 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	$\sigma2$ =	-5.104 kN/cm2
Odnos $\sigma1/\sigma2$	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	$\lambda'p\sigma$ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_p\sigma$ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	$\sigma'u$ =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	6.805 kN/cm2

Kontrola napona: $\sigma <= \sigma_u$

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	7.007 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.046 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	7.008 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

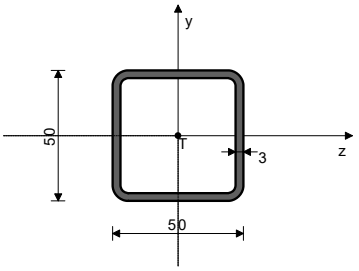
Računska normalna sila	N =	-32.786 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-0.053 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.164 kN
Sistemska dužina štapa	L =	84.853 cm

Smičući napon	τ =	0.055 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: $\tau <= \tau_dop$

ŠTAP 5-6
POPREČNI PRESEK : HOP [] 50x50x3 [Set: 2]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	5.410 cm2
Ay =	3.000 cm2
Az =	3.000 cm2
Iz =	19.470 cm4
Iy =	19.470 cm4
Ix =	31.973 cm4
Wz =	7.788 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. γ=0.18	7. γ=0.12	10. γ=0.12
6. γ=0.05	9. γ=0.04	8. γ=0.02

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 11, kraj štapa)	u =	8.278 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	15.151 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	0.060 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.102 kN
Sistemska dužina štapa	L =	84.853 cm

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU

Normalni napon	σ_max =	3.575 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: $\sigma_max <= \sigma_dop$

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	3.575 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.034 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	3.575 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	15.126 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-0.036 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.127 kN
Sistemska dužina štapa	L =	84.853 cm

Smičući napon	τ =	0.042 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: $\tau <= \tau_dop$

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 8
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-1.637 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-0.010 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.028 kN
Sistemska dužina štapa	L =	84.853 cm

KONTROLA STABILNOSTI BOČNO IZVIJANJE MKC U.E7.101

Odnos h / b = 1.000 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	84.853 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. < l_cr	l_cr =	324.07 cm
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Stvarni napon - nožica	σ_stv =	0.135 kN/cm2

Kontrola napona: $\sigma_stv <= \sigma_dop$

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121

Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-0.437 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-0.168 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.384
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	5.659
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	386.67 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.264
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.154
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	0.583 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.354
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.82 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.206
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.82 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.012 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.000

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje gornjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-0.168 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-0.168 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	0.224 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje donjeg pojasa HOP O

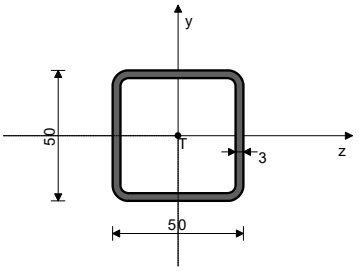
Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-0.437 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-0.437 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	0.583 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

ŠTAP 8-5
POPREČNI PRESEK : HOP [] 50x50x3 [Set: 2]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	5.410 cm2
Ay =	3.000 cm2
Az =	3.000 cm2
Iz =	19.470 cm4
Iy =	19.470 cm4
Ix =	31.973 cm4
Wz =	7.788 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. γ=0.22	7. γ=0.15	10. γ=0.15
6. γ=0.06	9. γ=0.05	8. γ=0.03

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 11, kraj štapa)	u =	8.959 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-16.783 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	0.074 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.077 kN
Sistemska dužina štapa	L =	84.853 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	84.853 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	84.853 cm
Kriva izvijanja za z osu	C	
Kriva izvijanja za y osu	C	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU MKC U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	1.897 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	1.897 cm
Vitkost	λz =	44.728
Vitkost	λy =	44.728
Relativna vitkost	λ'z =	0.511
Relativna vitkost	λ'y =	0.511
Relativni napon	σ' =	0.153
Koef.zavisan od oblika Mz	β =	0.652
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.837
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.837
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	0.680
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	1.158
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.158
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Usvojen uticaj uk. imperfekc.	Kn =	1.158
Odnos h / b = 1.000 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	84.853 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. < l_cr	l_cr =	324.07 cm
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ =	1.000
Normalni napon od N	σ(N) =	3.102 kN/cm2
Normalni napon od Mz	σ(Mz) =	0.950 kN/cm2
Maksimalni napon	σ_max =	4.544 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-4.053 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-2.152 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.531
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	5.150
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	351.91 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.277
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.117
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000

Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	5.404 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.354
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.82 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	$\lambda'p\tau$ =	0.206
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_p\tau$ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.82 kN/cm2
Relativni granični napon	$\tau'u$ =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.034 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	$\sigma'2$ =	0.040

Kontrola napona: $\sigma'2$ <= 1

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje gornjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	$\sigma 1$ =	-4.053 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	$\sigma 2$ =	-4.053 kN/cm2
Odnos $\sigma 1/\sigma 2$	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	$\lambda'p\sigma$ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_p\sigma$ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	$\sigma'u$ =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	5.404 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje donjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	$\sigma 1$ =	-2.152 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	$\sigma 2$ =	-2.152 kN/cm2
Odnos $\sigma 1/\sigma 2$	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	$\lambda'p\sigma$ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_p\sigma$ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	$\sigma'u$ =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	2.869 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	4.053 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.026 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	4.053 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

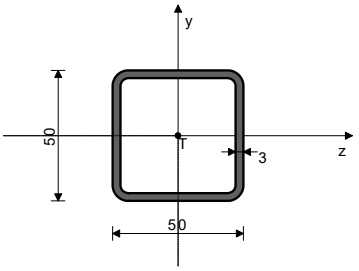
Računska normalna sila	N =	-16.758 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-0.002 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.103 kN
Sistemska dužina štapa	L =	84.853 cm

Smičući napon	τ =	0.034 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

ŠTAP 7-8
POPREČNI PRESEK : HOP [] 50x50x3 [Set: 2]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	5.410 cm2
Ay =	3.000 cm2
Az =	3.000 cm2
Iz =	19.470 cm4
Iy =	19.470 cm4
Ix =	31.973 cm4
Wz =	7.788 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. γ=0.06	10. γ=0.04	7. γ=0.04
6. γ=0.02	9. γ=0.01	8. γ=0.01

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 11, kraj štapa)	u =	9.310 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	1.971 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	0.063 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.051 kN
Sistemska dužina štapa	L =	84.853 cm

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU

Normalni napon	σ_max =	1.180 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI BOČNO IZVIJANJE MKC U.E7.101

Odnos h / b = 1.000 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	84.853 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. < l_cr	l_cr =	324.07 cm
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Stvarni napon - nožica	σ_stv =	0.451 kN/cm2

Kontrola napona: σ_stv <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	$\sigma 1$ =	-0.451 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	$\sigma 2$ =	1.180 kN/cm2
Odnos $\sigma 1/\sigma 2$	Ψ =	-2.616
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	23.900
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	1633.0 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	$\lambda'p\sigma$ =	0.129
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_p\sigma$ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.250
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	$\sigma'u$ =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	0.601 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.354
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.82 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	$\lambda'p\tau$ =	0.206
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_p\tau$ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.82 kN/cm2
Relativni granični napon	$\tau'u$ =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.023 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	$\sigma'2$ =	0.000

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje gornjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-0.451 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-0.451 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	0.601 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	1.180 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.017 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	1.180 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

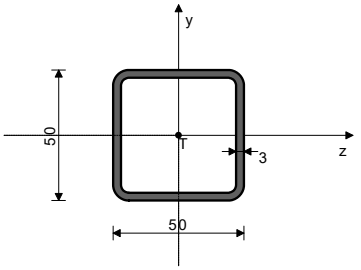
SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	1.946 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	0.011 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.077 kN
Sistemska dužina štapa	L =	84.853 cm
Smičući napon	τ =	0.026 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

ŠTAP 10-7
POPREČNI PRESEK : HOP [] 50x50x3 [Set: 2]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	5.410 cm2	
Ay =	3.000 cm2	
Az =	3.000 cm2	
Iz =	19.470 cm4	
Iy =	19.470 cm4	
Ix =	31.973 cm4	
Wz =	7.788 cm3	

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. γ=0.05	10. γ=0.03	7. γ=0.03
6. γ=0.01	8. γ=0.01	9. γ=0.01

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa u = 9.395 mm
(slučaj opterećenja 11, kraj štapa)

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-1.290 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	0.058 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.047 kN
Sistemska dužina štapa	L =	84.853 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	84.853 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	84.853 cm

Kriva izvijanja za z osu C
Kriva izvijanja za y osu C

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU MKC U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	1.897 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	1.897 cm
Vitkost	λz =	44.728
Vitkost	λy =	44.728
Relativna vitkost	λ'z =	0.511
Relativna vitkost	λ'y =	0.511
Relativni napon	σ' =	0.012
Koef.zavisan od oblika Mz	β =	0.728
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.837
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.837
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	0.730
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	1.153
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.153
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Usvojen uticaj uk. imperfekc.	Kn =	1.153

Odnos h / b = 1.000 <= 10

Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	84.853 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca	l_cr =	324.07 cm

L_vilj. < l_cr

Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ =	1.000
Normalni napon od N	σ(N) =	0.238 kN/cm2
Normalni napon od Mz	σ(Mz) =	0.741 kN/cm2
Maksimalni napon	σ_max =	1.016 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-0.980 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	0.503 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	-0.513
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	13.487
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	921.57 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.171
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.250
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	1.306 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.354
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.82 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.206
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.82 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.021 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje σ'2 = 0.002

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje gornjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-0.980 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-0.980 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	1.306 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	0.980 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.016 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	0.980 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

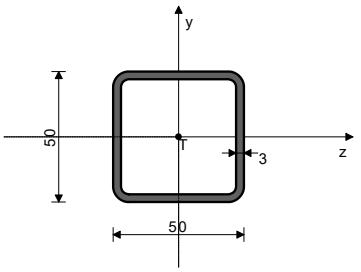
SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-1.315 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	0.008 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.073 kN
Sistemska dužina štapa	L =	84.853 cm
Smičući napon	τ =	0.024 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

ŠTAP 9-10
POPREČNI PRESEK : HOP [] 50x50x3 [Set: 2]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	5.410 cm2
Ay =	3.000 cm2
Az =	3.000 cm2
Iz =	19.470 cm4
Iy =	19.470 cm4
Ix =	31.973 cm4
Wz =	7.788 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. γ=0.18	7. γ=0.12	10. γ=0.12
6. γ=0.05	9. γ=0.04	8. γ=0.02

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 11, početak štapa)	u =	9.320 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-14.372 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	0.039 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.006 kN
Sistemska dužina štapa	L =	84.853 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	84.853 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	84.853 cm
Kriva izvijanja za z osu	C	
Kriva izvijanja za y osu	C	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU MKC U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	1.897 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	1.897 cm
Vitkost	λz =	44.728
Vitkost	λy =	44.728
Relativna vitkost	λ'z =	0.511
Relativna vitkost	λ'y =	0.511
Relativni napon	σ' =	0.131
Koef.zavisan od oblika Mz	β =	0.935
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.837
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.837
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	0.968
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	1.158
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.158
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Usvojen uticaj uk. imperfekc.	Kn =	1.158
Odnos h / b = 1.000 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	84.853 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. < l_cr	l_cr =	324.07 cm
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ =	1.000
Normalni napon od N	σ(N) =	2.656 kN/cm2
Normalni napon od Mz	σ(Mz) =	0.506 kN/cm2
Maksimalni napon	σ_max =	3.581 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-3.162 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-2.151 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.680
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.719
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	322.42 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.289
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.080
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	4.216 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.354
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.82 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.206
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.82 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.003 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.024

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje gornjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-3.162 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-3.162 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	4.216 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje donjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-2.151 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-2.151 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	2.868 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

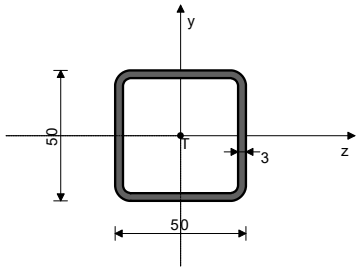
KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	3.162 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.002 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	3.162 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

ŠTAP 12-9
POPREČNI PRESEK : HOP [] 50x50x3 [Set: 2]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	5.410 cm2
Ay =	3.000 cm2
Az =	3.000 cm2
Iz =	19.470 cm4
Iy =	19.470 cm4
Ix =	31.973 cm4
Wz =	7.788 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. γ=0.19	7. γ=0.12	10. γ=0.12
6. γ=0.05	9. γ=0.04	8. γ=0.02

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 11, početak štapa)	u =	9.287 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	14.548 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	0.085 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.113 kN
Sistemska dužina štapa	L =	84.853 cm

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU

Normalni napon	σ_max =	3.777 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	3.777 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.038 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	3.778 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	14.523 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-0.022 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.139 kN
Sistemska dužina štapa	L =	84.853 cm

Smičući napon	τ =	0.046 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 8
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-1.577 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-0.013 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.029 kN
Sistemska dužina štapa	L =	84.853 cm

KONTROLA STABILNOSTI BOČNO IZVIJANJE MKC U.E7.101

Odnos h / b = 1.000 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	84.853 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. < l_cr	l_cr =	324.07 cm
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Stvarni napon - nožica	σ_stv =	0.165 kN/cm2

Kontrola napona: σ_stv <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-0.457 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-0.126 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.276
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	6.105
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	417.13 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.254
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.181
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	0.609 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.354
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.82 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.206
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.82 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.013 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.000

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje gornjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-0.126 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-0.126 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	0.168 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje donjeg pojasa HOP O

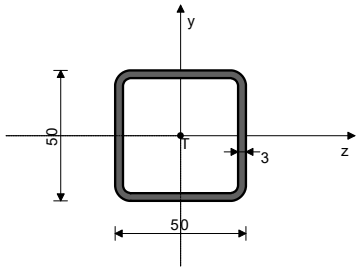
Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-0.457 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-0.457 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	0.609 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

ŠTAP 11-12
POPREČNI PRESEK : HOP [] 50x50x3 [Set: 2]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	5.410	cm2
Ay =	3.000	cm2
Az =	3.000	cm2
Iz =	19.470	cm4
Iy =	19.470	cm4
Ix =	31.973	cm4
Wz =	7.788	cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. γ=0.36	7. γ=0.24	10. γ=0.24
6. γ=0.10	9. γ=0.08	8. γ=0.04

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 11, početak štapa)	u =	8.977 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-30.057 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	0.073 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.094 kN
Sistemska dužina štapa	L =	84.853 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	84.853 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	84.853 cm
Kriva izvijanja za z osu	C	
Kriva izvijanja za y osu	C	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU MKC U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	1.897 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	1.897 cm
Vitkost	λz =	44.728
Vitkost	λy =	44.728
Relativna vitkost	λ'z =	0.511
Relativna vitkost	λ'y =	0.511
Relativni napon	σ' =	0.274
Koef.zavisan od oblika Mz	β =	0.564
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.837
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.837
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	0.607
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	1.164
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.164
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Usvojen uticaj uk. imperfekc.	Kn =	1.164
Odnos h / b = 1.000 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	84.853 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca	l_cr =	324.07 cm
L_vilj. < l_cr		
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ =	1.000
Normalni napon od N	σ(N) =	5.556 kN/cm2
Normalni napon od Mz	σ(Mz) =	0.936 kN/cm2
Maksimalni napon	σ_max =	7.402 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-6.492 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-4.620 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.712
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.637
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	316.82 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.292
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.072
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	8.656 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.354
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.82 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.206
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.82 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.042 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.103

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje gornjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-6.492 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-6.492 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	8.656 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje donjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-4.620 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-4.620 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	6.160 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	6.492 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.031 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	6.492 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

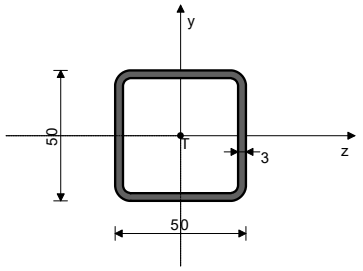
Računska normalna sila	N =	-30.031 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-0.017 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.119 kN
Sistemska dužina štapa	L =	84.853 cm

Smičući napon	τ =	0.040 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

ŠTAP 14-11
POPREČNI PRESEK : HOP [] 50x50x3 [Set: 2]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	5.410 cm2
Ay =	3.000 cm2
Az =	3.000 cm2
Iz =	19.470 cm4
Iy =	19.470 cm4
Ix =	31.973 cm4
Wz =	7.788 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. γ=0.35	7. γ=0.23	10. γ=0.23
6. γ=0.10	9. γ=0.07	8. γ=0.05

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 11, početak štapa)	u =	8.378 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	30.199 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	0.111 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.196 kN
Sistemska dužina štapa	L =	84.853 cm

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU

Normalni napon	σ_max =	7.011 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	7.011 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.065 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	7.012 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	30.173 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-0.066 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.222 kN
Sistemska dužina štapa	L =	84.853 cm

Smičući napon	τ =	0.074 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 8
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-3.489 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-0.016 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.039 kN
Sistemska dužina štapa	L =	84.853 cm

KONTROLA STABILNOSTI BOČNO IZVIJANJE MKC U.E7.101

Odnos h / b = 1.000 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	84.853 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. < l_cr	l_cr =	324.07 cm
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Stvarni napon - nožica	σ_stv =	0.207 kN/cm2

Kontrola napona: σ_stv <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121

Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-0.852 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-0.438 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.514
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	5.205
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	355.67 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.276
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.122
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	1.136 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.354
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.82 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.206
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.82 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.018 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.002

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121

Izbočavanje gornjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-0.438 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-0.438 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	0.584 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121

Izbočavanje donjeg pojasa HOP O

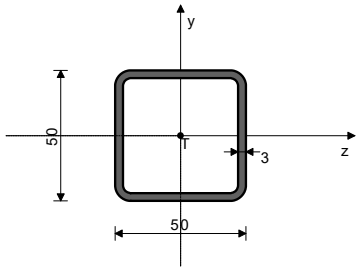
Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-0.852 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-0.852 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	1.136 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

ŠTAP 13-14
POPREČNI PRESEK : HOP [] 50x50x3 [Set: 2]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	5.410 cm2
Ay =	3.000 cm2
Az =	3.000 cm2
Iz =	19.470 cm4
Iy =	19.470 cm4
Ix =	31.973 cm4
Wz =	7.788 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. γ=0.55	7. γ=0.36	10. γ=0.36
6. γ=0.15	9. γ=0.12	8. γ=0.06

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 11, početak štapa)	u =	7.491 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-45.894 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	0.090 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.161 kN
Sistemska dužina štapa	L =	84.853 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	84.853 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	84.853 cm
Kriva izvijanja za z osu	C	
Kriva izvijanja za y osu	C	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU MKC U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	1.897 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	1.897 cm
Vitkost	λz =	44.728
Vitkost	λy =	44.728
Relativna vitkost	λ'z =	0.511
Relativna vitkost	λ'y =	0.511
Relativni napon	σ' =	0.419
Koef.zavisan od oblika Mz	β =	0.440
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.837
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.837
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	0.494
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	1.171
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.171
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Usvojen uticaj uk. imperfekc.	Kn =	1.171
Odnos h / b = 1.000 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	84.853 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca	l_cr =	324.07 cm
L_vilj. < l_cr		
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ =	1.000
Normalni napon od N	σ(N) =	8.483 kN/cm2
Normalni napon od Mz	σ(Mz) =	1.153 kN/cm2
Maksimalni napon	σ_max =	11.085 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-9.636 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-7.331 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.761
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.514
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	308.45 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.296
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.060
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	12.848 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.354
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.82 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.206
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.82 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.071 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.226

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje gornjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-9.636 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-9.636 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	12.848 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje donjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-7.331 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-7.331 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	9.774 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	9.636 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.054 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	9.636 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

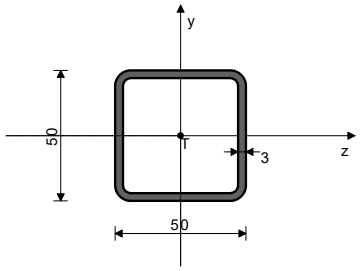
Računska normalna sila	N =	-45.869 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-0.058 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.186 kN
Sistemska dužina štapa	L =	84.853 cm

Smičući napon	τ =	0.062 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

ŠTAP 16-13
POPREČNI PRESEK : HOP [] 50x50x3 [Set: 2]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	5.410 cm2
Ay =	3.000 cm2
Az =	3.000 cm2
Iz =	19.470 cm4
Iy =	19.470 cm4
Ix =	31.973 cm4
Wz =	7.788 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. γ=0.51	7. γ=0.34	10. γ=0.34
6. γ=0.15	9. γ=0.11	8. γ=0.07

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 11, početak štapa)	u =	6.430 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	46.652 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	0.137 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.274 kN
Sistemska dužina štapa	L =	84.853 cm

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU

Normalni napon	σ_max =	10.389 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	10.389 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.091 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	10.390 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	46.626 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-0.106 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.300 kN
Sistemska dužina štapa	L =	84.853 cm

Smičući napon	τ =	0.100 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 8
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-5.500 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-0.019 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.049 kN
Sistemska dužina štapa	L =	84.853 cm

KONTROLA STABILNOSTI BOČNO IZVIJANJE MKC U.E7.101

Odnos h / b = 1.000 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	84.853 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. < l_cr	l_cr =	324.07 cm
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Stvarni napon - nožica	σ_stv =	0.248 kN/cm2

Kontrola napona: σ_stv <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121

Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-1.265 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-0.769 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.608
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.918
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	336.06 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.283
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.098
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	1.686 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.354
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.82 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.206
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.82 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.022 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.004

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121

Izbočavanje gornjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-0.769 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-0.769 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	1.025 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121

Izbočavanje donjeg pojasa HOP O

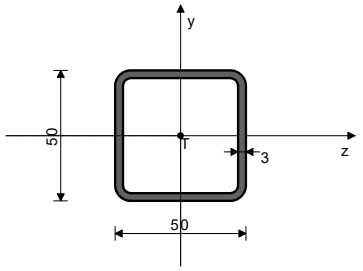
Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-1.265 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-1.265 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	1.686 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

ŠTAP 15-16
POPREČNI PRESEK : HOP [] 50x50x3 [Set: 2]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	5.410 cm2
Ay =	3.000 cm2
Az =	3.000 cm2
Iz =	19.470 cm4
Iy =	19.470 cm4
Ix =	31.973 cm4
Wz =	7.788 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. γ=0.76	7. γ=0.50	10. γ=0.50
6. γ=0.21	9. γ=0.16	8. γ=0.08

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 11, početak štapa)	u =	5.119 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-61.309 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	0.155 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.333 kN
Sistemska dužina štapa	L =	84.853 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	84.853 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	84.853 cm
Kriva izvijanja za z osu	C	
Kriva izvijanja za y osu	C	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU MKC U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	1.897 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	1.897 cm
Vitkost	λz =	44.728
Vitkost	λy =	44.728
Relativna vitkost	λ'z =	0.511
Relativna vitkost	λ'y =	0.511
Relativni napon	σ' =	0.560
Koef.zavisan od oblika Mz	β =	0.440
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.837
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.837
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	0.515
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	1.178
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.178
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Usvojen uticaj uk. imperfekc.	Kn =	1.178
Odnos h / b = 1.000 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	84.853 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. < l_cr	l_cr =	324.07 cm
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ =	1.000
Normalni napon od N	σ(N) =	11.333 kN/cm2
Normalni napon od Mz	σ(Mz) =	1.985 kN/cm2
Maksimalni napon	σ_max =	15.337 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-13.318 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-9.347 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.702
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.662
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	318.54 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.291
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.075
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	17.757 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.354
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.82 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.206
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.82 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.148 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.433

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje gornjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-13.318 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-13.318 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	17.757 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje donjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-9.347 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-9.347 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	12.463 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	13.318 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.111 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	13.319 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

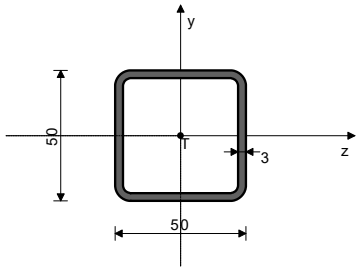
Računska normalna sila	N =	-61.284 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-0.139 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.359 kN
Sistemska dužina štapa	L =	84.853 cm

Smičući napon	τ =	0.120 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

ŠTAP 19-15
POPREČNI PRESEK : HOP [] 50x50x3 [Set: 2]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	5.410	cm2
Ay =	3.000	cm2
Az =	3.000	cm2
Iz =	19.470	cm4
Iy =	19.470	cm4
Ix =	31.973	cm4
Wz =	7.788	cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. γ=0.64	7. γ=0.43	10. γ=0.43
6. γ=0.19	9. γ=0.14	8. γ=0.09

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 11, početak štapa)	u =	3.782 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	59.038 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-0.166 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.340 kN
Sistemska dužina štapa	L =	84.853 cm

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU

Normalni napon	σ_max =	13.044 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

Smičući napon	τ =	0.113 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	13.044 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.113 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	13.046 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 8
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-7.034 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	0.019 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.029 kN
Sistemska dužina štapa	L =	84.853 cm

KONTROLA STABILNOSTI BOČNO IZVIJANJE MKC U.E7.101

Odnos h / b = 1.000 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	84.853 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. < l_cr	l_cr =	324.07 cm
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Stvarni napon - nožica	σ_stv =	0.243 kN/cm2

Kontrola napona: σ_stv <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-1.543 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-1.058 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.686
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.704
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	321.45 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.290
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.079
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	2.057 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.354
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.82 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.206
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.82 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.013 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.006

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje gornjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-1.543 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-1.543 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	2.057 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje donjeg pojasa HOP O

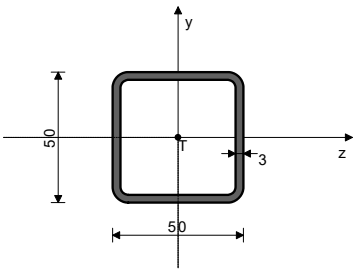
Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-1.058 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-1.058 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	1.410 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

ŠTAP 18-19
POPREČNI PRESEK : HOP [] 50x50x3 [Set: 2]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	5.410	cm2
Ay =	3.000	cm2
Az =	3.000	cm2
Iz =	19.470	cm4
Iy =	19.470	cm4
Ix =	31.973	cm4
Wz =	7.788	cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. γ=0.85	7. γ=0.56	10. γ=0.55
6. γ=0.24	9. γ=0.18	8. γ=0.09

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 11, početak štapa)	u =	2.322 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-75.288 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-0.045 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.028 kN
Sistemska dužina štapa	L =	84.853 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	84.853 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	84.853 cm
Kriva izvijanja za z osu	C	
Kriva izvijanja za y osu	C	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU MKC U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	1.897 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	1.897 cm
Vitkost	λz =	44.728
Vitkost	λy =	44.728
Relativna vitkost	λ'z =	0.511
Relativna vitkost	λ'y =	0.511
Relativni napon	σ' =	0.687
Koef.zavisan od oblika Mz	β =	0.963
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.837
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.837
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	1.174
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	1.185
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.185
Odnos h / b = 1.000 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	84.853 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. < l_cr	l_cr =	324.07 cm
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ =	1.000
Normalni napon od N	σ(N) =	13.916 kN/cm2
Normalni napon od Mz	σ(Mz) =	0.573 kN/cm2
Maksimalni napon	σ_max =	17.169 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-14.490 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-13.343 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.921
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.157
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	284.02 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.308
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.020
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	19.320 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.354
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.82 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.206
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.82 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.012 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.512

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje gornjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-13.343 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-13.343 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	17.791 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje donjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-14.490 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-14.490 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	19.320 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

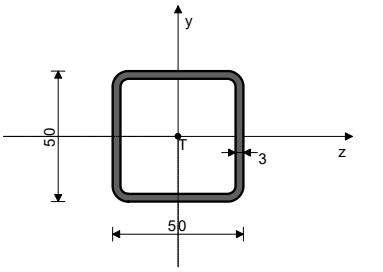
KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	14.490 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.009 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	14.490 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

ŠTAP 21-18
POPREČNI PRESEK : HOP [] 50x50x3 [Set: 2]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	5.410 cm2	
Ay =	3.000 cm2	
Az =	3.000 cm2	
Iz =	19.470 cm4	
Iy =	19.470 cm4	
Ix =	31.973 cm4	
Wz =	7.788 cm3	

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. γ=0.31	7. γ=0.21	10. γ=0.21
6. γ=0.09	9. γ=0.07	8. γ=0.04

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 11, početak štapa)	u =	0.977 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-19.384 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-0.173 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.290 kN
Sistemska dužina štapa	L =	84.853 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	84.853 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	84.853 cm
Kriva izvijanja za z osu	C	
Kriva izvijanja za y osu	C	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU MKC U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	1.897 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	1.897 cm
Vitkost	λz =	44.728
Vitkost	λy =	44.728
Relativna vitkost	λ'z =	0.511
Relativna vitkost	λ'y =	0.511

Relativni napon	σ' =	0.177
Koef.zavisan od oblika Mz	β =	0.497
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.837
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.837
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	0.522
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	1.160
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.160
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Usvojen uticaj uk. imperfekc.	Kn =	1.160
Odnos h / b = 1.000 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	84.853 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. < l_cr	l_cr =	324.07 cm
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ =	1.000
Normalni napon od N	σ(N) =	3.583 kN/cm2
Normalni napon od Mz	σ(Mz) =	2.218 kN/cm2
Maksimalni napon	σ_max =	6.373 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

Smičući napon	τ =	0.097 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-5.801 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-1.365 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.235
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	6.291
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	429.86 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.251
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.191
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	7.735 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.354
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.82 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.206
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.82 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.129 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.082

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje gornjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-1.365 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-1.365 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	1.819 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje donjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 84.85/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	16.971
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-5.801 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-5.801 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	7.735 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

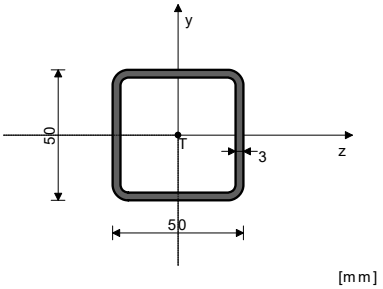
KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	5.801 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.097 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	5.804 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

ŠTAP 4-2
POPREČNI PRESEK : HOP [] 50x50x3 [Set: 2]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	5.410 cm2
Ay =	3.000 cm2
Az =	3.000 cm2
Iz =	19.470 cm4
Iy =	19.470 cm4
Ix =	31.973 cm4
Wz =	7.788 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. γ=0.12	7. γ=0.08	10. γ=0.08
6. γ=0.04	9. γ=0.03	8. γ=0.01

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 11, kraj štapa)	u =	4.820 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-5.374 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	0.117 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.457 kN
Sistemska dužina štapa	L =	42.426 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	42.426 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	42.426 cm
Kriva izvijanja za z osu	C	
Kriva izvijanja za y osu	C	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU MKC U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	1.897 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	1.897 cm
Vitkost	λz =	22.364
Vitkost	λy =	22.364
Relativna vitkost	λ'z =	0.255
Relativna vitkost	λ'y =	0.255
Relativni napon	σ' =	0.049
Koef.zavisan od oblika Mz	β =	0.440
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.972
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.972
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	0.441
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	1.027
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.027
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Usvojen uticaj uk. imperfekc.	Kn =	1.027
Odnos h / b = 1.000 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	42.426 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. < l_cr	l_cr =	324.07 cm
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ =	1.000
Normalni napon od N	σ(N) =	0.993 kN/cm2
Normalni napon od Mz	σ(Mz) =	1.508 kN/cm2
Maksimalni napon	σ_max =	2.529 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 42.43/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	8.485
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-2.502 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	0.515 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	-0.206
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	9.352
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	639.01 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.206
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.250
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	3.336 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.396
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	368.67 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.206
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	368.67 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.203 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.015

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje gornjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 42.43/5.00/0.30 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	8.485
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-2.502 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-2.502 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	3.336 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	2.502 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.152 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	2.516 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-5.362 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-0.079 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.470 kN
Sistemska dužina štapa	L =	42.426 cm

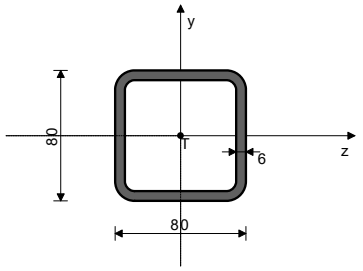
Smičući napon	τ =	0.157 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

ZATEGE

ŠTAP 17-18
POPREČNI PRESEK : HOP [] 80x80x6 [Set: 5]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	16.830 cm2
Ay =	9.600 cm2
Az =	9.600 cm2
Iz =	149.17 cm4
Iy =	149.17 cm4

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. γ=0.79	7. γ=0.53	10. γ=0.52
6. γ=0.23	9. γ=0.17	8. γ=0.05

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa	u =	0.366 mm
(slučaj opterećenja 11, na 158.6 cm od početka štapa)		

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-105.32 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.119 kN
Sistemska dužina štapa	L =	337.08 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	337.08 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	337.08 cm
Kriva izvijanja za z osu	C	
Kriva izvijanja za y osu	C	

ŠTAP IZLOŽEN CENTRIČNOM PRITISKU

KONTROLA STABILNOSTI NA CENT.PRIT. MKC U E7.081/1986

Dužina izvijanja oko z ose	Liz =	337.08 cm
Dužina izvijanja oko y ose	Liy =	337.08 cm
Poluprečnik izvijanja za osu z	iz =	2.977 cm
Poluprečnik izvijanja za osu y	iy =	2.977 cm
Efektivna vitkost (Liz/iz)	λ,z =	113.22
Efektivna vitkost (Liy/iy)	λ,y =	113.22
Vitkost pri granici razvlačenja	λ,v =	87.615
Relativna vitkost oko z ose	λ'z =	1.292
Relativna vitkost oko y ose	λ'y =	1.292
Bezdimenzionalni koeficijent	βz =	3.205
Bezdimenzionalni koeficijent	βy =	3.205
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.392
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.392
Dopušteni napon izvijanja oko z ose	σi,z =	7.940 kN/cm2
Dopušteni napon izvijanja oko y ose	σi,y =	7.940 kN/cm2
Merodavni dopušteni napon izvijanja	σi,d =	7.940 kN/cm2
Računski normalni napon	σ,n =	6.258 kN/cm2

Kontrola napona: σ,n <= σi,dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 7
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.50
DOPUŠTENI NAPON : 18.00
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-62.347 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.119 kN
Sistemska dužina štapa	L =	337.08 cm

Smičući napon	τ =	0.012 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	10.392 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 7
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.50
DOPUŠTENI NAPON : 18.00
MERODAVNI UTICAJI (na 158.6 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	N =	-62.524 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	0.098 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.007 kN
Sistemska dužina štapa	L =	337.08 cm

KONTROLA STABILNOSTI BOČNO IZVIJANJE MKC U.E7.101

Odnos h / b = 1.000 <= 10

Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	337.08 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. < l_cr	l_cr =	518.52 cm
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	18.000 kN/cm2
Stvarni napon - nožica	σ_stv =	0.263 kN/cm2

Kontrola napona: σ_stv <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (na 178.5 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	N =	-105.14 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	0.098 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.007 kN
Sistemska dužina štapa	L =	337.08 cm

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 337.08/8.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	42.135
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-6.511 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-5.984 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.919
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.160
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	106.76 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	444.15 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.247
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.020
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	8.681 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje gornjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 337.08/8.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	42.135
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-6.511 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-6.511 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	106.76 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	427.05 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.251
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	8.681 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje donjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 337.08/8.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	42.135
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-5.984 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-5.984 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	106.76 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	427.05 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.251
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	7.979 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	6.511 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.001 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	6.511 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

2.1.3. IZLAZ IZ PRORAČUNSKOG MODELA – Rešetka

Sadržaj

Osnovni podaci o modelu 2

Ulazni podaci

- Ulazni podaci - Konstrukcija 2
- Ulazni podaci - Opterećenje 8

Rezultati

- Statički proračun 11
- Dimenzionisanje (čelik) 14

Osnovni podaci o modelu, Ulazni podaci - Konstrukcija

Datoteka: Reshetka2_twr8.twp
Datum proračuna: 8.6.2022

Način proračuna: 2D model (Xp, Zp, Yr)

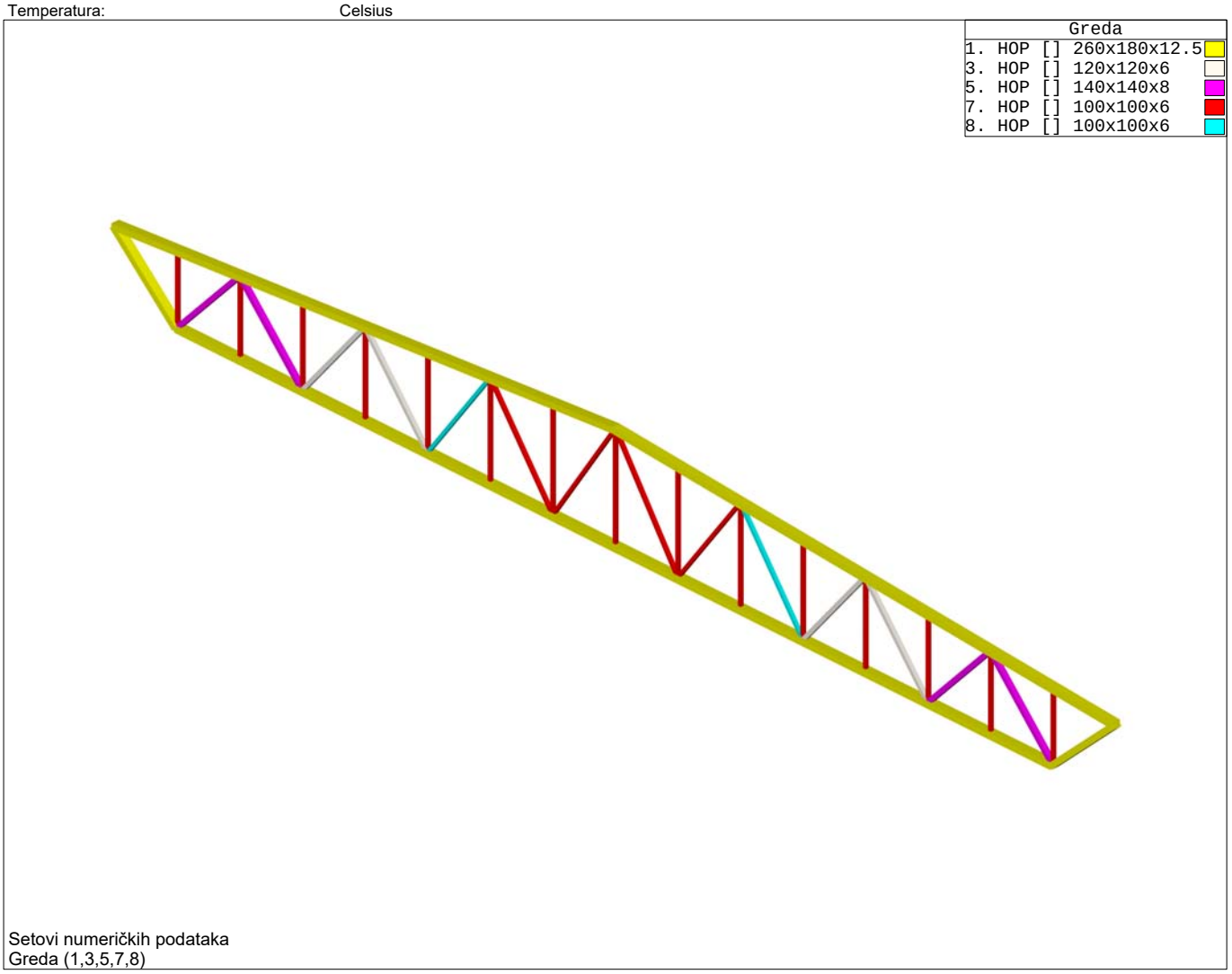
- [X] Teorija I-og reda
- [ ] Modalna analiza
- [ ] Stabilnost
- [ ] Teorija II-og reda
- [ ] Seizmički proračun
- [ ] Faze građenja
- [ ] Nelinearan proračun

Veličina modela

Broj čvorova:	32
Broj pločastih elemenata:	0
Broj grednih elemenata:	61
Broj graničnih elemenata:	5
Broj osnovnih slučajeva opterećenja:	6
Broj kombinacija opterećenja:	9

Jedinice mera

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



Setovi numeričkih podataka
Greda (1,3,5,7,8)

Šema nivoa

Naziv	z [m]	h [m]
	3.31	1.30
	2.01	2.01

Naziv	z [m]	h [m]
	0.00	

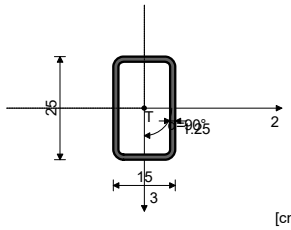
Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]	αt[1/C]	Em[kN/m2]	μm
1	Челик	2.100e+8	0.30	78.50	1.000e-5	2.100e+8	0.30

Setovi greda

Set: 1 Presek: HOP [] 250x150x12.5, Fiktivna ekscentričnost

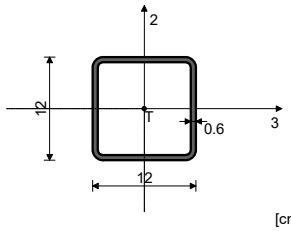
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Челик	8.973e-3	3.750e-3	6.250e-3	7.292e-5	7.061e-5	3.153e-5



[cm]

Set: 3 Presek: HOP [] 120x120x6, Fiktivna ekscentričnost

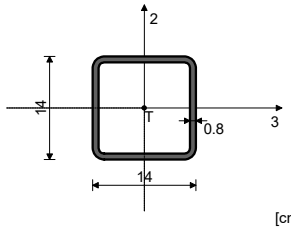
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Челик	2.643e-3	1.440e-3	1.440e-3	9.103e-6	5.621e-6	5.621e-6



[cm]

Set: 5 Presek: HOP [] 140x140x8, Fiktivna ekscentričnost

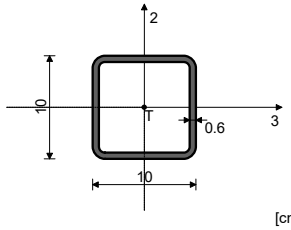
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Челик	4.059e-3	2.240e-3	2.240e-3	1.888e-5	1.154e-5	1.154e-5



[cm]

Set: 7 Presek: HOP [] 100x100x6, Fiktivna ekscentričnost

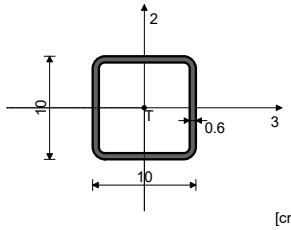
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Челик	2.163e-3	1.200e-3	1.200e-3	5.116e-6	3.115e-6	3.115e-6



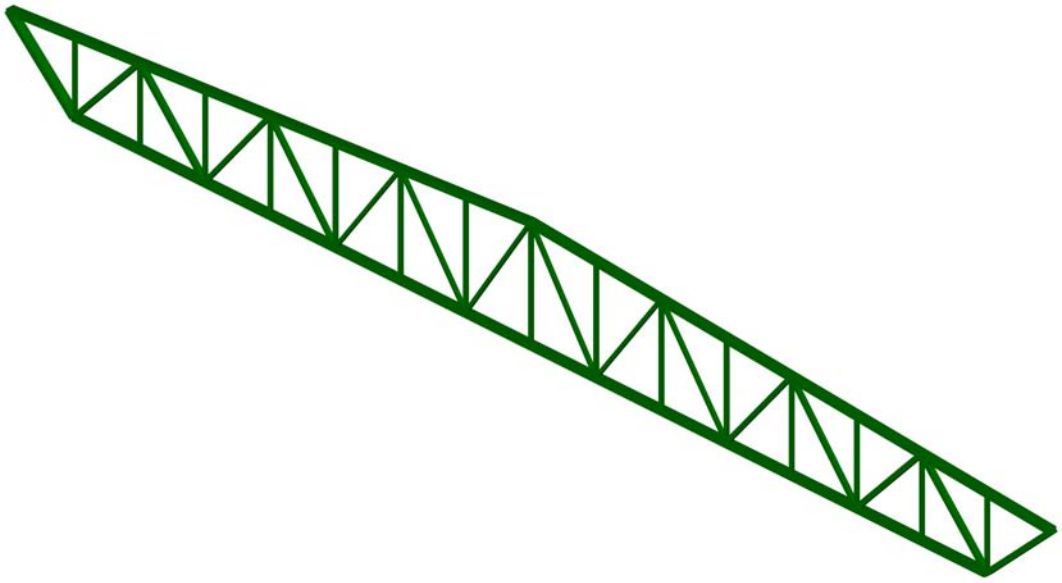
[cm]

Set: 8 Presek: HOP [] 100x100x6, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Челик	2.163e-3	1.200e-3	1.200e-3	5.116e-6	3.115e-6	3.115e-6



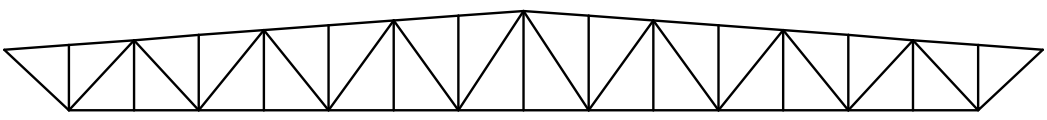
[cm]

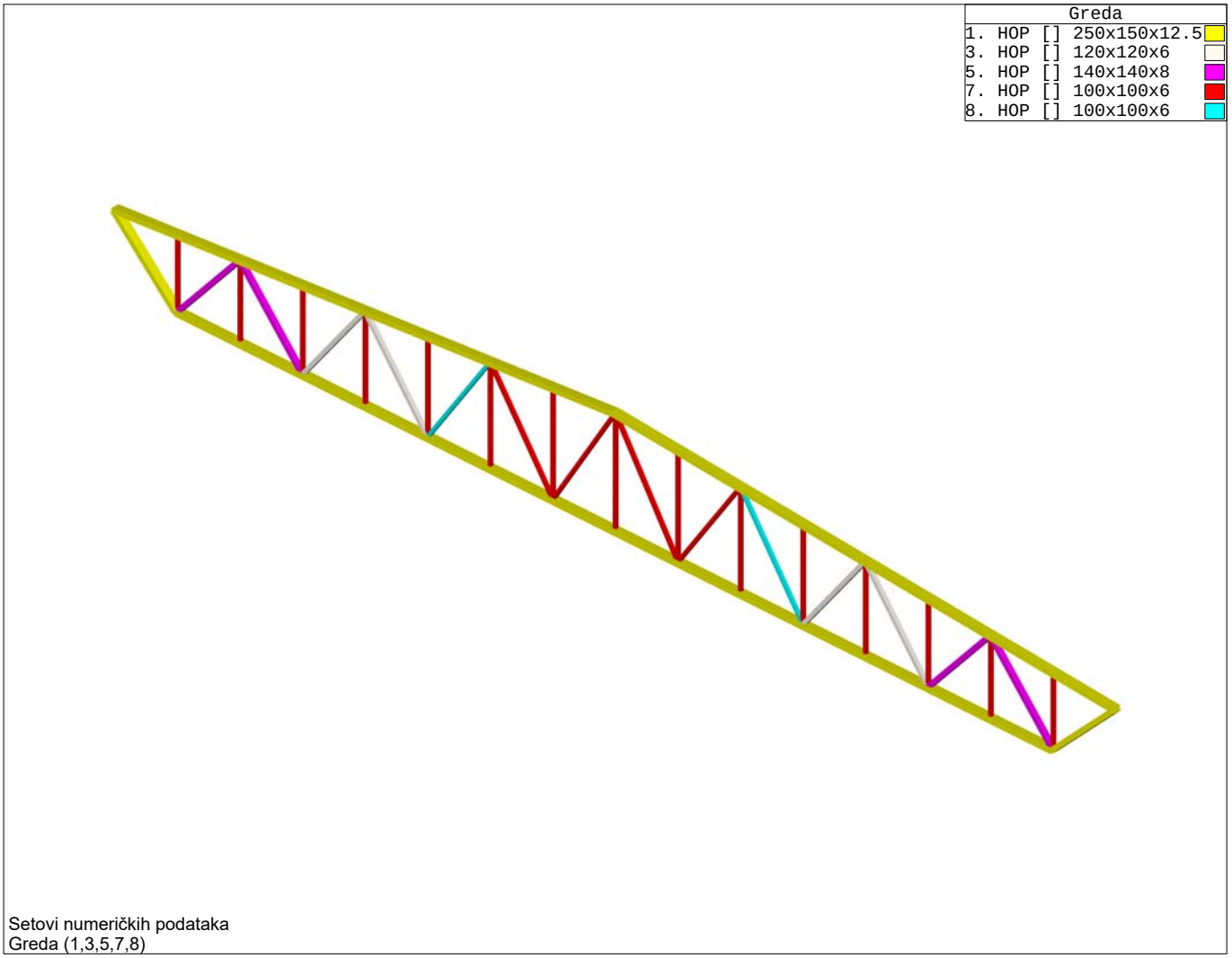


Izometrija

H_1

Dispozicija ramova



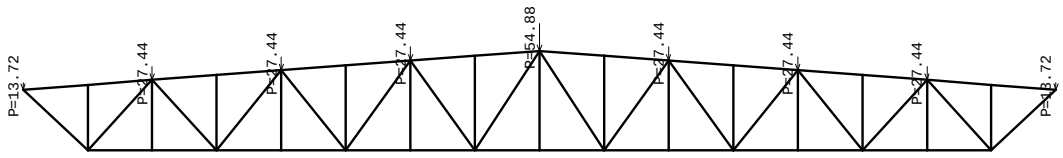


Setovi numeričkih podataka
Greda (1,3,5,7,8)

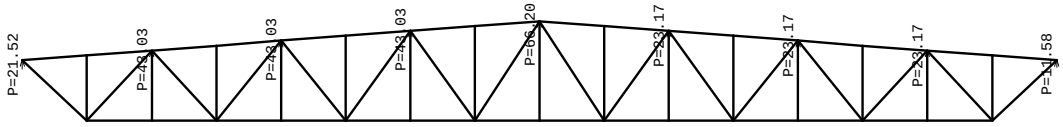
Ulazni podaci - Opterećenje

Lista slučajeva opterećenja				
LC	Naziv	pX [kN]	pY [kN]	pZ [kN]
1	Сопствена (g)	0.00	0.00	-67.40
2	Постојан	0.00	0.00	-246.96
3	Ветер Лев	0.00	0.00	297.90
4	Ветер Лок	0.00	0.00	-417.06
5	Снег	0.00	0.00	-310.32
6	Sx	580.00	0.00	0.00
7	Komb.: I+II	0.00	0.00	-314.36
8	Komb.: I+II+III	0.00	0.00	-16.47
9	Komb.: I+II+IV	0.00	0.00	-731.42
10	Komb.: I+II+V	0.00	0.00	-624.68
11	Komb.: I+II+III+V	0.00	0.00	-326.79
12	Komb.: I+II+IV+V	0.00	0.00	-1041.74
13	Komb.: I+II+VI	580.00	0.00	-314.36
14	Komb.: I+II+V+VI	580.00	0.00	-624.68

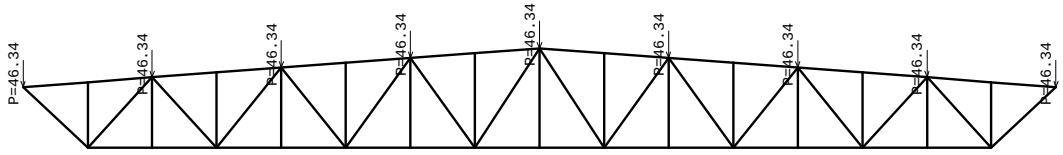
Opt. 2: Постојан



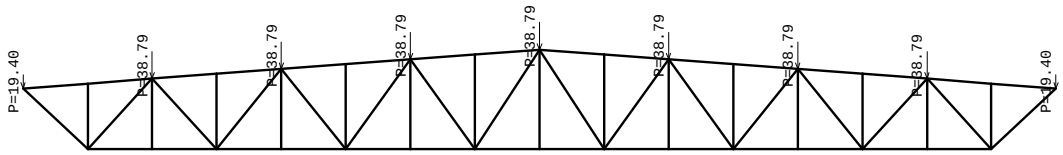
Opt. 3: Ветер Лев



Opt. 4: Ветер Лок

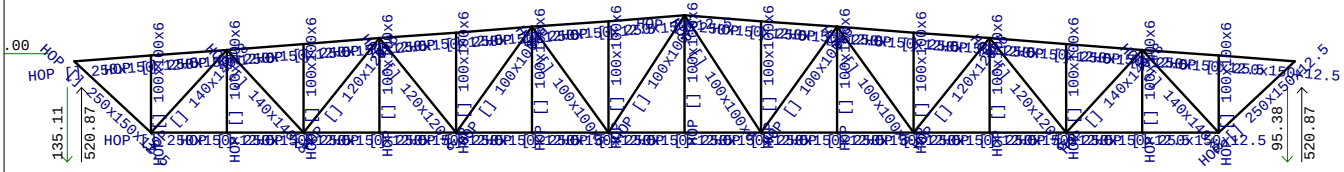


Opt. 5: Снег



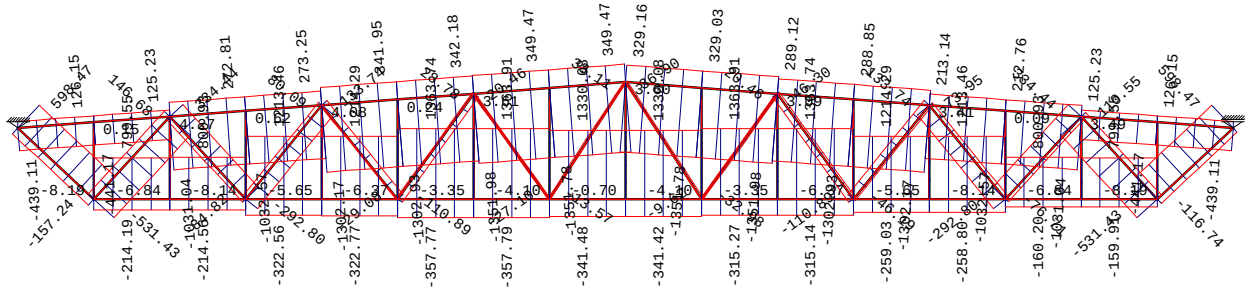
Opt. 6: Sx

Opt. 16: [Анв] 7-15



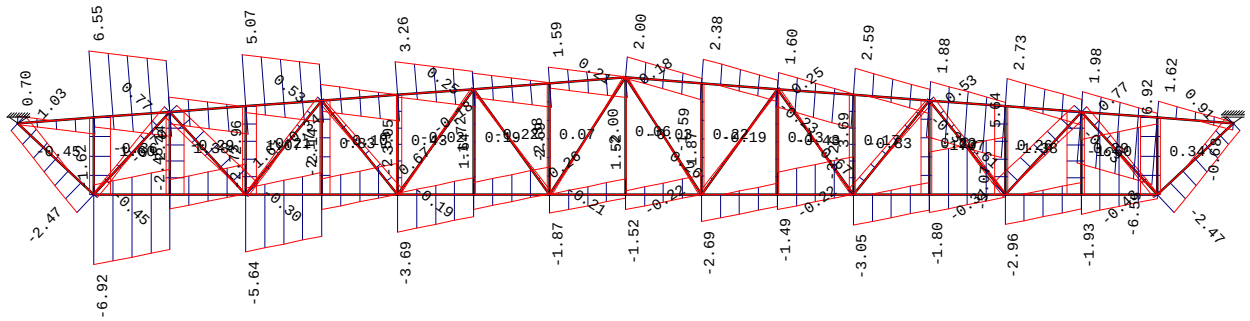
Reakcije oslonaca (Min/Max)

Opt. 16: [Анв] 7-15



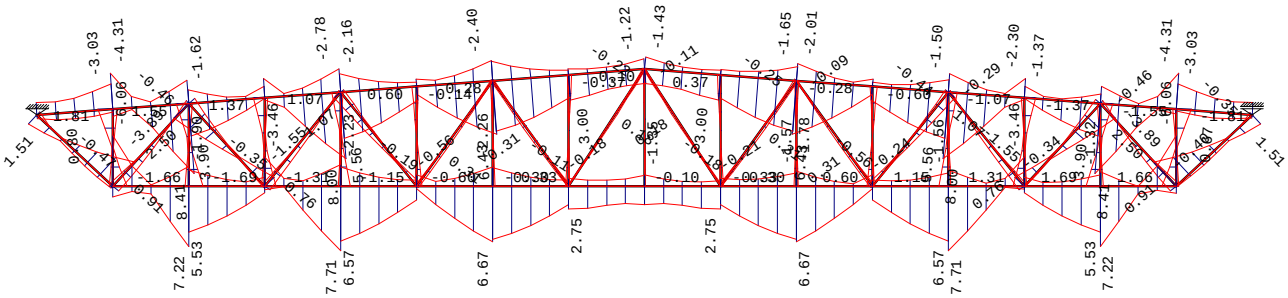
Uticaji u gredi: max N1= 1363.91 / min N1= -1351.98 kN

Opt. 16: [Анв] 7-15



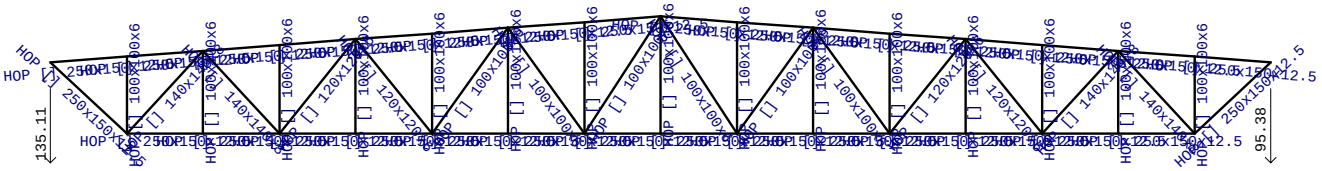
Uticaji u gredi: max T2= 6.92 / min T2= -6.92 kN

Opt. 16: [Анв] 7-15



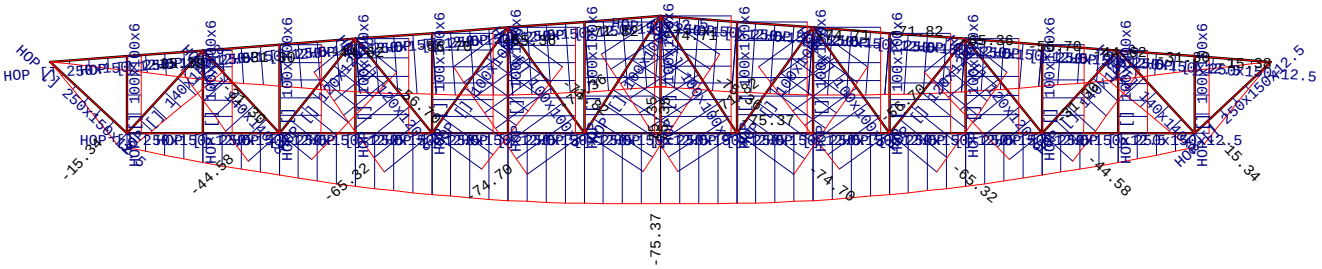
Uticaji u gredi: max M3= 8.41 / min M3= -6.06 kNm

Opt. 15: I+III

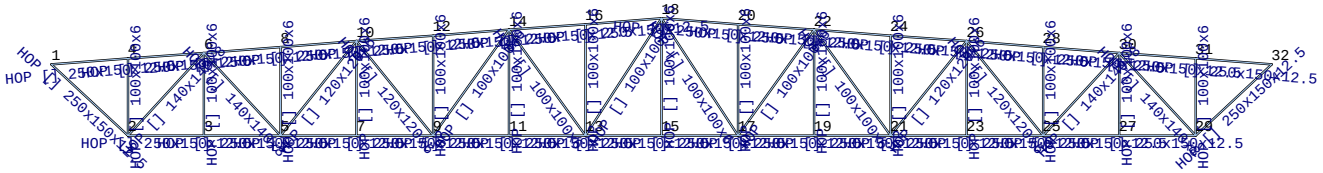


Reakcije oslonaca

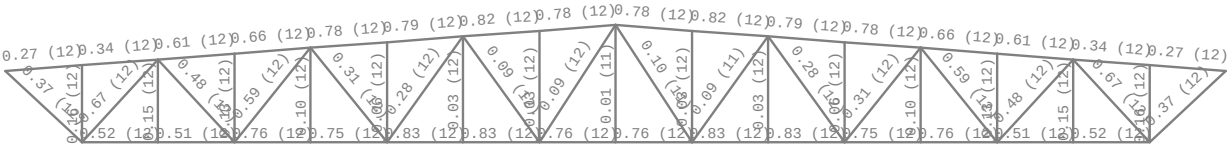
Opt. 12: I+II+IV+V



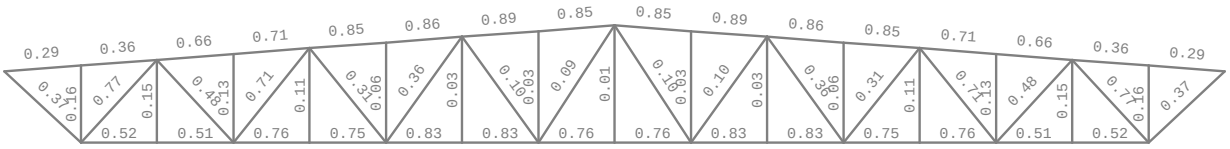
Uticaji u gredi: max Zp= -0.00 / min Zp= -75.37 m / 1000



Mreža konačnih elemenata



Kontrola napona

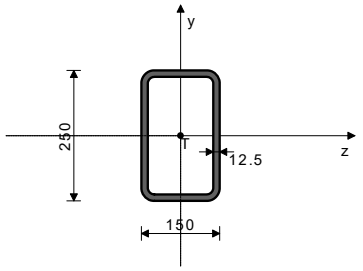


Kontrola stabilnosti

DONJI POJAS

ŠTAP 1-2
POPREČNI PRESEK : HOP [] 250x150x12.5 [Set: 1]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	89.730	cm2
Ay =	62.500	cm2
Az =	37.500	cm2
Iz =	7061.1	cm4
Iy =	3152.6	cm4
Ix =	7291.7	cm4
Wy =	420.35	cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

12. γ=0.37	10. γ=0.26	9. γ=0.26
14. γ=0.24	13. γ=0.14	7. γ=0.14
11. γ=0.11	15. γ=0.10	8. γ=0.01

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 12, početak štapa)	u =	20.122 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	597.05 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	3.490 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	-2.453 kN
Sistemska dužina štapa	L =	295.00 cm

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU

Normalni napon	σ_max =	7.484 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

Smičući napon	τ =	0.065 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	7.484 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.065 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	7.485 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 15
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (na 98.3 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	N =	-156.77 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	-0.573 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	0.018 kN
Sistemska dužina štapa	L =	295.00 cm

KONTROLA STABILNOSTI BOČNO IZVIJANJE MKC U.E7.101

Odnos h / b = 0.600 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	3607.0 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. >= l_cr	l_cr =	1620.4 cm
Otporni moment inercije	Wy =	420.35 cm3
Torzioni moment inercije	Id =	7291.7 cm4
Ekvivalentna vitkost	λ_ekv =	32.828
Relativna vitkost	λ' =	0.375
Bezdimenzionalni koeficijent	κ =	0.911
Granični napon	σ_d =	24.591 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	18.444 kN/cm2
Stvarni napon - rebro	σ_stv =	0.136 kN/cm2

Kontrola napona: σ_stv <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (le.)

Dimenzije lima a/b/t = 295.00/25.00/1.25 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	11.800
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-1.884 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-1.884 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	2.511 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (de.)

Dimenzije lima a/b/t = 295.00/25.00/1.25 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	11.800
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-1.611 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-1.611 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	2.148 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje pojasa HOP O

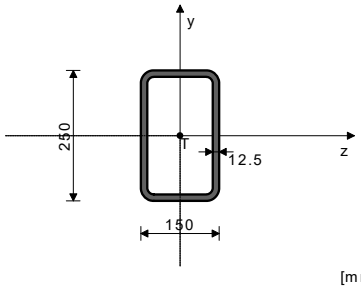
Dimenzije lima a/b/t = 295.00/15.00/1.25 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	19.666
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-1.884 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-1.611 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.855
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.296
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	131.81 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	566.29 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.218
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.036
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	2.511 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

ŠTAP 32-29
POPREČNI PRESEK : HOP [] 250x150x12.5 [Set: 1]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	89.730	cm2
Ay =	62.500	cm2
Az =	37.500	cm2
Iz =	7061.1	cm4
Iy =	3152.6	cm4
Ix =	7291.7	cm4
Wy =	420.35	cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

12. γ=0.37	10. γ=0.26	9. γ=0.26
14. γ=0.24	13. γ=0.14	11. γ=0.14
7. γ=0.14	15. γ=0.07	8. γ=0.03

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 12, početak štapa)	u =	14.918 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	597.05 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	3.490 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	-2.453 kN
Sistemska dužina štapa	L =	295.00 cm

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU

Normalni napon	σ_max =	7.484 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

Smičući napon	τ =	0.065 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	7.484 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.065 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	7.485 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 15
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (na 98.3 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	N =	-116.26 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	-0.454 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	-0.098 kN
Sistemska dužina štapa	L =	295.00 cm

KONTROLA STABILNOSTI BOČNO IZVIJANJE MKC U.E7.101

Odnos h / b = 0.600 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	3607.0 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. >= l_cr	l_cr =	1620.4 cm
Otporni moment inercije	Wy =	420.35 cm3
Torzioni moment inercije	Id =	7291.7 cm4
Ekvivalentna vitkost	λ_ekv =	32.828
Relativna vitkost	λ' =	0.375
Bezdimenzionalni koeficijent	κ =	0.911
Granični napon	σ_d =	24.591 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	18.444 kN/cm2
Stvarni napon - rebro	σ_stv =	0.108 kN/cm2

Kontrola napona: σ_stv <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (le.)

Dimenzije lima a/b/t = 295.00/25.00/1.25 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	11.800
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-1.404 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-1.404 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	1.872 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (de.)

Dimenzije lima a/b/t = 295.00/25.00/1.25 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	11.800
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-1.188 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-1.188 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	1.584 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 295.00/15.00/1.25 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	19.666
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-1.404 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-1.188 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.846
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.316
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	131.81 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	568.88 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.218
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.038
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	1.872 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.350
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	131.81 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	705.20 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.149
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	705.20 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.003 kN/cm2

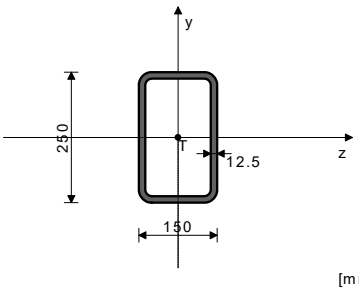
Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.005

Kontrola napona: σ'2 <= 1

ŠTAP 3-2
POPREČNI PRESEK : HOP [] 250x150x12.5 [Set: 1]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	89.730 cm2
Ay =	62.500 cm2
Az =	37.500 cm2
Iz =	7061.1 cm4
Iy =	3152.6 cm4
Ix =	7291.7 cm4
Wy =	420.35 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

12. γ=0.52	10. γ=0.37	9. γ=0.36
14. γ=0.33	7. γ=0.19	13. γ=0.18
15. γ=0.15	11. γ=0.15	8. γ=0.01

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 12, kraj štapa)	u =	31.268 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	799.55 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	-7.219 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	-5.403 kN
Sistemska dužina štapa	L =	215.50 cm

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU

Normalni napon	σ_max =	10.628 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	10.628 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.144 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	10.631 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25

MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	799.55 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	6.060 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	-6.921 kN
Sistemska dužina štapa	L =	215.50 cm
Smičući napon	τ =	0.185 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 15
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-214.19 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	2.350 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	2.444 kN
Sistemska dužina štapa	L =	215.50 cm

KONTROLA STABILNOSTI BOČNO IZVIJANJE MKC U.E7.101

Odnos h / b = 0.600 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	3607.0 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. >= l_cr	l_cr =	1620.4 cm
Otporni moment inercije	Wy =	420.35 cm3
Torzioni moment inercije	Id =	7291.7 cm4
Ekvivalentna vitkost	λ_ekv =	32.828
Relativna vitkost	λ' =	0.375
Bezdimenzionalni koeficijent	κ =	0.911
Granični napon	σ_d =	24.591 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	18.444 kN/cm2
Stvarni napon - rebro	σ_stv =	0.559 kN/cm2

Kontrola napona: σ_stv <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (le.)

Dimenzije lima a/b/t = 215.50/25.00/1.25 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	8.620
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-1.828 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-1.828 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	2.437 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (de.)

Dimenzije lima a/b/t = 215.50/25.00/1.25 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	8.620
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-2.946 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-2.946 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	3.928 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 215.50/15.00/1.25 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	14.367
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-2.946 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-1.828 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.620
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.882
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	131.81 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	643.53 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.205
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.095
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	3.928 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 215.50/15.00/1.25 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	14.367
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-2.946 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-1.828 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.620
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.882
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	131.81 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	643.53 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.205
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.095
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	3.928 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (le.)

Dimenzije lima a/b/t = 215.50/25.00/1.25 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	8.620
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-1.828 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-1.828 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	3.928 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 215.50/15.00/1.25 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	14.367
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-2.946 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-1.828 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.620
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.882
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	131.81 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	643.53 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.205
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.095
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	3.928 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.359
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	131.81 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	706.40 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.149
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	706.40 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.087 kN/cm2

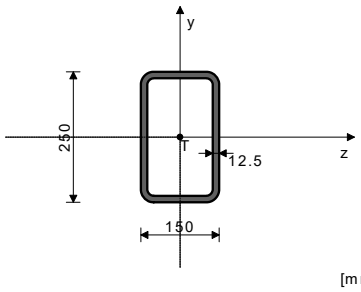
Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.021

Kontrola napona: σ'2 <= 1

ŠTAP 5-3
POPREČNI PRESEK : HOP [] 250x150x12.5 [Set: 1]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	89.730 cm2
Ay =	62.500 cm2
Az =	37.500 cm2
Iz =	7061.1 cm4
Iy =	3152.6 cm4
Ix =	7291.7 cm4
Wy =	420.35 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

12. γ=0.51	10. γ=0.36	9. γ=0.35
14. γ=0.31	7. γ=0.18	13. γ=0.17
15. γ=0.15	11. γ=0.14	8. γ=0.01

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 12, kraj štapa)	u =	44.580 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	800.93 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	-5.530 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	1.434 kN
Sistemska dužina štapa	L =	215.50 cm

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU

Normalni napon	σ_max =	10.242 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	10.242 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.038 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	10.242 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	800.93 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	-0.803 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	2.952 kN
Sistemska dužina štapa	L =	215.50 cm
Smičući napon	τ =	0.079 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 15
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-214.56 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	1.904 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	-1.433 kN
Sistemska dužina štapa	L =	215.50 cm

KONTROLA STABILNOSTI BOČNO IZVIJANJE MKC U.E7.101

Odnos h / b = 0.600 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	3607.0 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. >= l_cr	l_cr =	1620.4 cm
Otporni moment inercije	Wy =	420.35 cm3
Torzioni moment inercije	Id =	7291.7 cm4
Ekvivalentna vitkost	λ_ekv =	32.828
Relativna vitkost	λ' =	0.375
Bezdimenzionalni koeficijent	κ =	0.911
Granični napon	σ_d =	24.591 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	18.444 kN/cm2
Stvarni napon - rebro	σ_stv =	0.453 kN/cm2

Kontrola napona: σ_stv <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (le.)

Dimenzije lima a/b/t = 215.50/25.00/1.25 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	8.620
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-1.938 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-1.938 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	2.584 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (de.)

Dimenzije lima a/b/t = 215.50/25.00/1.25 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	8.620
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-2.844 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-2.844 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	3.792 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 215.50/15.00/1.25 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	14.367
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-2.844 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-1.938 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.681
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.715
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	131.81 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	621.50 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.208
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.080
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	3.792 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.359
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	131.81 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	706.40 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.149
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	706.40 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.051 kN/cm2

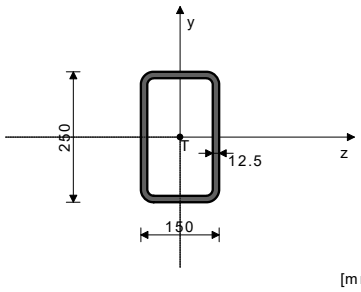
Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.020

Kontrola napona: σ'2 <= 1

ŠTAP 7-5
POPREČNI PRESEK : HOP [] 250x150x12.5 [Set: 1]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	89.730 cm2
Ay =	62.500 cm2
Az =	37.500 cm2
Iz =	7061.1 cm4
Iy =	3152.6 cm4
Ix =	7291.7 cm4
Wy =	420.35 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

12. γ=0.76	10. γ=0.54	9. γ=0.52
14. γ=0.47	7. γ=0.27	13. γ=0.26
11. γ=0.22	15. γ=0.22	8. γ=0.01

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 12, kraj štapa)	u =	56.671 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	1213.5 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	-7.713 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	-4.122 kN
Sistemska dužina štapa	L =	215.50 cm

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU

Normalni napon	σ_max =	15.358 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	15.358 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.110 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	15.360 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	1213.5 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	2.804 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	-5.639 kN
Sistemska dužina štapa	L =	215.50 cm

Smičući napon	τ =	0.150 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 15
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-322.56 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	2.519 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	2.140 kN
Sistemska dužina štapa	L =	215.50 cm

KONTROLA STABILNOSTI BOČNO IZVIJANJE MKC U.E7.101

Odnos h / b = 0.600 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	3607.0 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. >= l_cr	l_cr =	1620.4 cm
Otporni moment inercije	Wy =	420.35 cm3
Torzioni moment inercije	Id =	7291.7 cm4
Ekvivalentna vitkost	λ_ekv =	32.828
Relativna vitkost	λ' =	0.375
Bezdimenzionalni koeficijent	κ =	0.911
Granični napon	σ_d =	24.591 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	18.444 kN/cm2
Stvarni napon - rebro	σ_stv =	0.599 kN/cm2

Kontrola napona: σ_stv <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (le.)

Dimenzije lima a/b/t = 215.50/25.00/1.25 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	8.620
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-2.996 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-2.996 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	3.994 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (de.)

Dimenzije lima a/b/t = 215.50/25.00/1.25 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	8.620
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-4.194 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-4.194 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	5.592 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 215.50/15.00/1.25 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	14.367
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-4.194 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-2.996 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.714
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.630
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	131.81 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	610.27 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.210
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.071
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	5.592 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.359
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	131.81 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	706.40 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.149
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	706.40 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.076 kN/cm2

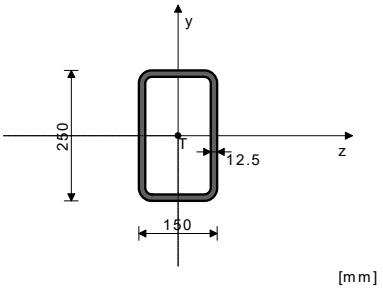
Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.043

Kontrola napona: σ'2 <= 1

ŠTAP 9-7
POPREČNI PRESEK : HOP [] 250x150x12.5 [Set: 1]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	89.730 cm2
Ay =	62.500 cm2
Az =	37.500 cm2
Iz =	7061.1 cm4
Iy =	3152.6 cm4
Ix =	7291.7 cm4
Wy =	420.35 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

12. γ=0.75	10. γ=0.53	9. γ=0.51
14. γ=0.46	7. γ=0.27	13. γ=0.26
11. γ=0.22	15. γ=0.22	8. γ=0.01

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 12, kraj štapa)	u =	65.317 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	1214.3 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	-6.568 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	1.529 kN
Sistemska dužina štapa	L =	215.50 cm

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU

Normalni napon	σ_max =	15.095 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	15.095 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.041 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	15.095 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	1214.3 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	-1.638 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	3.047 kN
Sistemska dužina štapa	L =	215.50 cm

Smičući napon	τ =	0.081 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 15
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-322.77 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	2.228 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	-1.491 kN
Sistemska dužina štapa	L =	215.50 cm

KONTROLA STABILNOSTI BOČNO IZVIJANJE MKC U.E7.101

Odnos h / b = 0.600 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	3607.0 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. >= l_cr	l_cr =	1620.4 cm
Otporni moment inercije	Wy =	420.35 cm3
Torzioni moment inercije	Id =	7291.7 cm4
Ekvivalentna vitkost	λ_ekv =	32.828
Relativna vitkost	λ' =	0.375
Bezdimenzionalni koeficijent	κ =	0.911
Granični napon	σ_d =	24.591 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	18.444 kN/cm2

Stvarni napon - rebro	σ_stv =	0.530 kN/cm2

Kontrola napona: σ_stv <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (le.)

Dimenzije lima a/b/t = 215.50/25.00/1.25 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	8.620
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-3.067 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-3.067 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	4.089 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (de.)

Dimenzije lima a/b/t = 215.50/25.00/1.25 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	8.620
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-4.127 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-4.127 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	5.503 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 215.50/15.00/1.25 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	14.367
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-4.127 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-3.067 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.743
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.557
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	131.81 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	600.70 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.212
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.064
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	5.503 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.359
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	131.81 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	706.40 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.149
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	706.40 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.053 kN/cm2

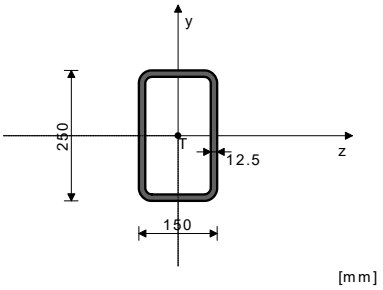
Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.042

Kontrola napona: σ'2 <= 1

ŠTAP 11-9
POPREČNI PRESEK : HOP [] 250x150x12.5 [Set: 1]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	89.730 cm2
Ay =	62.500 cm2
Az =	37.500 cm2
Iz =	7061.1 cm4
Iy =	3152.6 cm4
Ix =	7291.7 cm4
Wy =	420.35 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

12. γ=0.83	10. γ=0.59	9. γ=0.57
14. γ=0.53	7. γ=0.30	13. γ=0.30
11. γ=0.25	15. γ=0.24	8. γ=0.01

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa	u =	71.799 mm
(slučaj opterećenja 12, kraj štapa)		

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	1363.7 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	-6.669 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	-2.176 kN
Sistemska dužina štapa	L =	215.50 cm

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU

Normalni napon	σ_max =	16.785 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	16.785 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.058 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	16.785 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	1363.7 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	-0.344 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	-3.694 kN
Sistemska dužina štapa	L =	215.50 cm

Smičući napon	τ =	0.099 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 15
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-357.77 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	2.258 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	1.640 kN
Sistemska dužina štapa	L =	215.50 cm

KONTROLA STABILNOSTI BOČNO IZVIJANJE MKC U.E7.101

Odnos h / b = 0.600 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	3607.0 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca	l_cr =	1620.4 cm
L_vilj. >= l_cr		
Otporni moment inercije	Wy =	420.35 cm3
Torzioni moment inercije	Id =	7291.7 cm4
Ekvivalentna vitkost	λ_ekv =	32.828
Relativna vitkost	λ' =	0.375
Bezdimenzionalni koeficijent	κ =	0.911
Granični napon	σ_d =	24.591 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	18.444 kN/cm2

Stvarni napon - rebro	σ_stv =	0.537 kN/cm2

Kontrola napona: σ_stv <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (le.)

Dimenzije lima a/b/t = 215.50/25.00/1.25 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	8.620
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-3.450 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-3.450 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	4.600 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (de.)

Dimenzije lima a/b/t = 215.50/25.00/1.25 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	8.620
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-4.524 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-4.524 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	6.033 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 215.50/15.00/1.25 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	14.367
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-4.524 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-3.450 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.763
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.510
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	131.81 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	594.45 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.213
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.059
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	6.033 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.359
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	131.81 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	706.40 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.149
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	706.40 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.058 kN/cm2

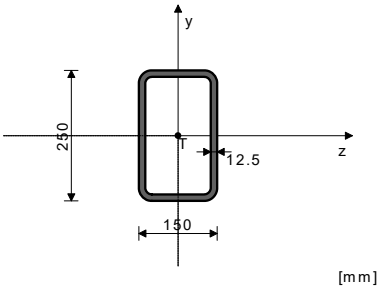
Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.050

Kontrola napona: σ'2 <= 1

ŠTAP 13-11
POPREČNI PRESEK : HOP [] 250x150x12.5 [Set: 1]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	89.730 cm2
Ay =	62.500 cm2
Az =	37.500 cm2
Iz =	7061.1 cm4
Iy =	3152.6 cm4
Ix =	7291.7 cm4
Wy =	420.35 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

12. γ=0.82	10. γ=0.59	9. γ=0.57
14. γ=0.52	7. γ=0.30	13. γ=0.29
11. γ=0.25	15. γ=0.24	8. γ=0.01

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 12, kraj štapa)	u =	74.697 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	1363.9 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	-6.402 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	1.176 kN
Sistemska dužina štapa	L =	215.50 cm

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU

Normalni napon	σ_max =	16.723 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	16.723 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.031 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	16.723 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	1363.9 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	-2.231 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	2.694 kN
Sistemska dužina štapa	L =	215.50 cm

Smičući napon	τ =	0.072 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 15
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-357.79 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	2.219 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	-1.466 kN
Sistemska dužina štapa	L =	215.50 cm

KONTROLA STABILNOSTI BOČNO IZVIJANJE MKC U.E7.101

Odnos h / b = 0.600 <= 10

Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	3607.0 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. >= l_cr	l_cr =	1620.4 cm
Otporni moment inercije	Wy =	420.35 cm3
Torzioni moment inercije	Id =	7291.7 cm4
Ekvivalentna vitkost	λ_ekv =	32.828
Relativna vitkost	λ' =	0.375
Bezdimenzionalni koeficijent	κ =	0.911
Granični napon	σ_d =	24.591 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	18.444 kN/cm2

Stvarni napon - rebro	σ_stv =	0.528 kN/cm2

Kontrola napona: σ_stv <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (le.)

Dimenzije lima a/b/t = 215.50/25.00/1.25 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	8.620
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-3.460 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-3.460 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	4.613 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (de.)

Dimenzije lima a/b/t = 215.50/25.00/1.25 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	8.620
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-4.515 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-4.515 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	6.020 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 215.50/15.00/1.25 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	14.367
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-4.515 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-3.460 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.766
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.501
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	131.81 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	593.28 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.213
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.058
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	6.020 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.359
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	131.81 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	706.40 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.149
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	706.40 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.052 kN/cm2

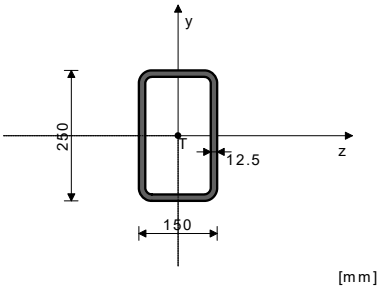
Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.050

Kontrola napona: σ'2 <= 1

ŠTAP 15-13
POPREČNI PRESEK : HOP [] 250x150x12.5 [Set: 1]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	89.730 cm2
Ay =	62.500 cm2
Az =	37.500 cm2
Iz =	7061.1 cm4
Iy =	3152.6 cm4
Ix =	7291.7 cm4
Wy =	420.35 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

12. γ=0.76	10. γ=0.55	9. γ=0.53
14. γ=0.50	13. γ=0.30	7. γ=0.29
11. γ=0.24	15. γ=0.22	8. γ=0.01

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 12, kraj štapa)	u =	75.369 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	1330.1 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	-2.749 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	-0.001 kN
Sistemska dužina štapa	L =	215.50 cm

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU

Normalni napon	σ_max =	15.477 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	15.477 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.000 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	15.477 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 13
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.20
DOPUŠTENI NAPON : 22.50
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	557.61 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	0.440 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	-1.869 kN
Sistemska dužina štapa	L =	215.50 cm

Smičući napon	τ =	0.050 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	12.990 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 15
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-341.48 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	1.246 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	0.929 kN
Sistemska dužina štapa	L =	215.50 cm

KONTROLA STABILNOSTI BOČNO IZVIJANJE MKC U.E7.101

Odnos h / b = 0.600 <= 10

Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	3607.0 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. >= l_cr	l_cr =	1620.4 cm
Otporni moment inercije	Wy =	420.35 cm3
Torzioni moment inercije	Id =	7291.7 cm4
Ekvivalentna vitkost	λ_ekv =	32.828
Relativna vitkost	λ' =	0.375
Bezdimenzionalni koeficijent	κ =	0.911
Granični napon	σ_d =	24.591 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	18.444 kN/cm2

Stvarni napon - rebro	σ_stv =	0.296 kN/cm2

Kontrola napona: σ_stv <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (le.)

Dimenzije lima a/b/t = 215.50/25.00/1.25 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	8.620
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-3.509 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-3.509 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	4.679 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (de.)

Dimenzije lima a/b/t = 215.50/25.00/1.25 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	8.620
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-4.102 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-4.102 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	5.469 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 215.50/15.00/1.25 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	14.367
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-4.102 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-3.509 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.855
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.296
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	131.81 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	566.18 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.218
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.036
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	5.469 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.359
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	131.81 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	706.40 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.149
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	706.40 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.033 kN/cm2

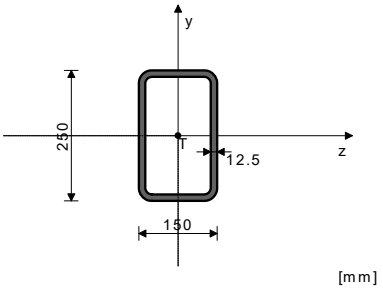
Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.041

Kontrola napona: σ'2 <= 1

ŠTAP 17-15
POPREČNI PRESEK : HOP [] 250x150x12.5 [Set: 1]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	89.730 cm2
Ay =	62.500 cm2
Az =	37.500 cm2
Iz =	7061.1 cm4
Iy =	3152.6 cm4
Ix =	7291.7 cm4
Wy =	420.35 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

12. γ=0.76	10. γ=0.55	9. γ=0.53
14. γ=0.50	13. γ=0.30	7. γ=0.29
11. γ=0.24	15. γ=0.22	8. γ=0.01

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 12, početak štapa)	u =	75.369 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	1330.1 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	-2.749 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	0.001 kN
Sistemska dužina štapa	L =	215.50 cm

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU

Normalni napon	σ_max =	15.477 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	15.477 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.000 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	15.477 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 13
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.20
DOPUŠTENI NAPON : 22.50
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	557.61 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	0.440 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	1.869 kN
Sistemska dužina štapa	L =	215.50 cm

Smičući napon	τ =	0.050 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	12.990 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 15
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-341.42 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	1.349 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	-1.096 kN
Sistemska dužina štapa	L =	215.50 cm

KONTROLA STABILNOSTI BOČNO IZVIJANJE MKC U.E7.101

Odnos h / b = 0.600 <= 10

Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	3607.0 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. >= l_cr	l_cr =	1620.4 cm
Otporni moment inercije	Wy =	420.35 cm3
Torzioni moment inercije	Id =	7291.7 cm4
Ekvivalentna vitkost	λ_ekv =	32.828
Relativna vitkost	λ' =	0.375
Bezdimenzionalni koeficijent	κ =	0.911
Granični napon	σ_d =	24.591 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	18.444 kN/cm2

Stvarni napon - rebro	σ_stv =	0.321 kN/cm2

Kontrola napona: σ_stv <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (le.)

Dimenzije lima a/b/t = 215.50/25.00/1.25 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	8.620
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-3.484 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-3.484 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	4.645 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (de.)

Dimenzije lima a/b/t = 215.50/25.00/1.25 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	8.620
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-4.126 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-4.126 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	5.501 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 215.50/15.00/1.25 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	14.367
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-4.126 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-3.484 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.844
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.320
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	131.81 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	569.40 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.218
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.039
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	5.501 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.359
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	131.81 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	706.40 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.149
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	706.40 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.039 kN/cm2

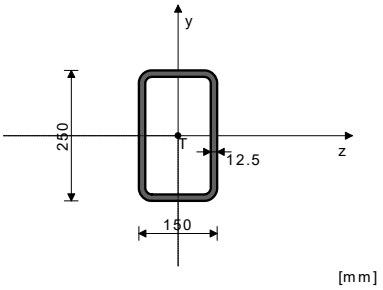
Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.042

Kontrola napona: σ'2 <= 1

ŠTAP 19-17
POPREČNI PRESEK : HOP [] 250x150x12.5 [Set: 1]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	89.730 cm2
Ay =	62.500 cm2
Az =	37.500 cm2
Iz =	7061.1 cm4
Iy =	3152.6 cm4
Ix =	7291.7 cm4
Wy =	420.35 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

12. γ=0.82	10. γ=0.59	9. γ=0.57
14. γ=0.52	7. γ=0.30	13. γ=0.29
11. γ=0.28	15. γ=0.21	8. γ=0.03

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 12, početak štapa)	u =	74.697 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	1363.9 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	-6.402 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	-1.176 kN
Sistemska dužina štapa	L =	215.50 cm

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU

Normalni napon	σ_max =	16.723 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	16.723 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.031 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	16.723 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	1363.9 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	-2.231 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	-2.694 kN
Sistemska dužina štapa	L =	215.50 cm

Smičući napon	τ =	0.072 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 15
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-315.27 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	1.575 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	1.087 kN
Sistemska dužina štapa	L =	215.50 cm

KONTROLA STABILNOSTI BOČNO IZVIJANJE MKC U.E7.101

Odnos h / b = 0.600 <= 10

Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	3607.0 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. >= l_cr	l_cr =	1620.4 cm
Otporni moment inercije	Wy =	420.35 cm3
Torzioni moment inercije	Id =	7291.7 cm4
Ekvivalentna vitkost	λ_ekv =	32.828
Relativna vitkost	λ' =	0.375
Bezdimenzionalni koeficijent	κ =	0.911
Granični napon	σ_d =	24.591 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	18.444 kN/cm2

Stvarni napon - rebro	σ_stv =	0.375 kN/cm2

Kontrola napona: σ_stv <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (le.)

Dimenzije lima a/b/t = 215.50/25.00/1.25 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	8.620
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-3.139 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-3.139 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	4.185 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (de.)

Dimenzije lima a/b/t = 215.50/25.00/1.25 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	8.620
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-3.888 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-3.888 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	5.184 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 215.50/15.00/1.25 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	14.367
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-3.888 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-3.139 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.807
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.404
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	131.81 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	580.49 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.216
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.048
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	5.184 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.359
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	131.81 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	706.40 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.149
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	706.40 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.039 kN/cm2

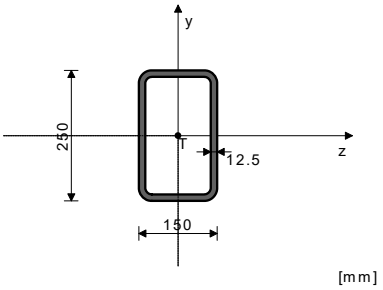
Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.037

Kontrola napona: σ'2 <= 1

ŠTAP 21-19
POPREČNI PRESEK : HOP [] 250x150x12.5 [Set: 1]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	89.730 cm2
Ay =	62.500 cm2
Az =	37.500 cm2
Iz =	7061.1 cm4
Iy =	3152.6 cm4
Ix =	7291.7 cm4
Wy =	420.35 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

12. γ=0.83	10. γ=0.59	9. γ=0.57
14. γ=0.53	7. γ=0.30	13. γ=0.30
11. γ=0.28	15. γ=0.21	8. γ=0.03

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 12, početak štapa)	u =	71.799 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	1363.7 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	-6.669 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	2.176 kN
Sistemska dužina štapa	L =	215.50 cm

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU

Normalni napon	σ_max =	16.785 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	16.785 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.058 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	16.785 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	1363.7 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	-0.344 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	3.694 kN
Sistemska dužina štapa	L =	215.50 cm

Smičući napon	τ =	0.099 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 15
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-315.14 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	1.776 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	-1.491 kN
Sistemska dužina štapa	L =	215.50 cm

KONTROLA STABILNOSTI BOČNO IZVIJANJE MKC U.E7.101

Odnos h / b = 0.600 <= 10

Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	3607.0 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. >= l_cr	l_cr =	1620.4 cm
Otporni moment inercije	Wy =	420.35 cm3
Torzioni moment inercije	Id =	7291.7 cm4
Ekvivalentna vitkost	λ_ekv =	32.828
Relativna vitkost	λ' =	0.375
Bezdimenzionalni koeficijent	κ =	0.911
Granični napon	σ_d =	24.591 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	18.444 kN/cm2

Stvarni napon - rebro	σ_stv =	0.423 kN/cm2

Kontrola napona: σ_stv <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (le.)

Dimenzije lima a/b/t = 215.50/25.00/1.25 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	8.620
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-3.089 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-3.089 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	4.119 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (de.)

Dimenzije lima a/b/t = 215.50/25.00/1.25 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	8.620
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-3.935 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-3.935 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	5.246 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 215.50/15.00/1.25 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	14.367
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-3.935 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-3.089 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.785
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.456
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	131.81 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	587.30 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.214
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.054
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	5.246 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.359
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	131.81 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	706.40 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.149
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	706.40 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.053 kN/cm2

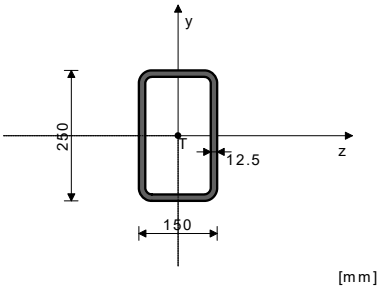
Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.038

Kontrola napona: σ'2 <= 1

ŠTAP 23-21
POPREČNI PRESEK : HOP [] 250x150x12.5 [Set: 1]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	89.730 cm2
Ay =	62.500 cm2
Az =	37.500 cm2
Iz =	7061.1 cm4
Iy =	3152.6 cm4
Ix =	7291.7 cm4
Wy =	420.35 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

12. γ=0.75	10. γ=0.53	9. γ=0.51
14. γ=0.46	7. γ=0.27	11. γ=0.26
13. γ=0.26	15. γ=0.17	8. γ=0.03

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 12, početak štapa)	u =	65.317 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	1214.3 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	-6.568 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	-1.529 kN
Sistemska dužina štapa	L =	215.50 cm

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU

Normalni napon	σ_max =	15.095 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	15.095 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.041 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	15.095 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	1214.3 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	-1.638 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	-3.047 kN
Sistemska dužina štapa	L =	215.50 cm

Smičući napon	τ =	0.081 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 15
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-259.03 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	1.560 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	1.159 kN
Sistemska dužina štapa	L =	215.50 cm

KONTROLA STABILNOSTI BOČNO IZVIJANJE MKC U.E7.101

Odnos h / b = 0.600 <= 10

Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	3607.0 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. >= l_cr	l_cr =	1620.4 cm
Otporni moment inercije	Wy =	420.35 cm3
Torzioni moment inercije	Id =	7291.7 cm4
Ekvivalentna vitkost	λ_ekv =	32.828
Relativna vitkost	λ' =	0.375
Bezdimenzionalni koeficijent	κ =	0.911
Granični napon	σ_d =	24.591 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	18.444 kN/cm2

Stvarni napon - rebro	σ_stv =	0.371 kN/cm2

Kontrola napona: σ_stv <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (le.)

Dimenzije lima a/b/t = 215.50/25.00/1.25 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	8.620
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-2.516 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-2.516 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	3.354 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (de.)

Dimenzije lima a/b/t = 215.50/25.00/1.25 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	8.620
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-3.258 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-3.258 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	4.344 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 215.50/15.00/1.25 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	14.367
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-3.258 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-2.516 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.772
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.487
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	131.81 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	591.39 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.214
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.057
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	4.344 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.359
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	131.81 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	706.40 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.149
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	706.40 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.041 kN/cm2

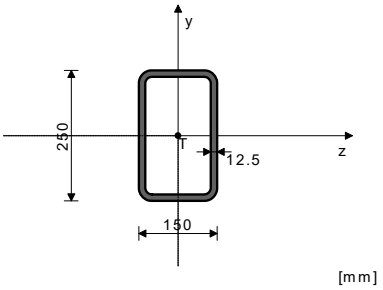
Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.026

Kontrola napona: σ'2 <= 1

ŠTAP 25-23
POPREČNI PRESEK : HOP [] 250x150x12.5 [Set: 1]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	89.730 cm2
Ay =	62.500 cm2
Az =	37.500 cm2
Iz =	7061.1 cm4
Iy =	3152.6 cm4
Ix =	7291.7 cm4
Wy =	420.35 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

12. γ=0.76	10. γ=0.54	9. γ=0.52
14. γ=0.47	7. γ=0.27	11. γ=0.26
13. γ=0.26	15. γ=0.17	8. γ=0.03

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 12, početak štapa)	u =	56.671 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	1213.5 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	-7.713 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	4.122 kN
Sistemska dužina štapa	L =	215.50 cm

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU

Normalni napon	σ_max =	15.358 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	15.358 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.110 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	15.360 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	1213.5 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	2.804 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	5.639 kN
Sistemska dužina štapa	L =	215.50 cm

Smičući napon	τ =	0.150 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 15
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-258.80 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	1.876 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	-1.798 kN
Sistemska dužina štapa	L =	215.50 cm

KONTROLA STABILNOSTI BOČNO IZVIJANJE MKC U.E7.101

Odnos h / b = 0.600 <= 10

Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	3607.0 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. >= l_cr	l_cr =	1620.4 cm
Otporni moment inercije	Wy =	420.35 cm3
Torzioni moment inercije	Id =	7291.7 cm4
Ekvivalentna vitkost	λ_ekv =	32.828
Relativna vitkost	λ' =	0.375
Bezdimenzionalni koeficijent	κ =	0.911
Granični napon	σ_d =	24.591 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	18.444 kN/cm2

Stvarni napon - rebro	σ_stv =	0.446 kN/cm2

Kontrola napona: σ_stv <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (le.)

Dimenzije lima a/b/t = 215.50/25.00/1.25 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	8.620
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-2.438 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-2.438 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	3.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (de.)

Dimenzije lima a/b/t = 215.50/25.00/1.25 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	8.620
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-3.331 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-3.331 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	4.441 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 215.50/15.00/1.25 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	14.367
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-3.331 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-2.438 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.732
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.585
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	131.81 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	604.37 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.211
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.067
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	4.441 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.359
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	131.81 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	706.40 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.149
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	706.40 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.064 kN/cm2

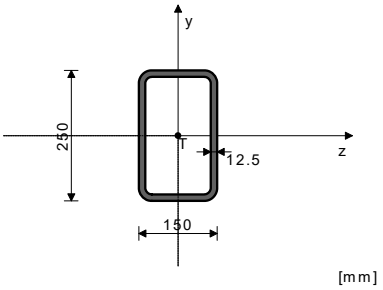
Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.027

Kontrola napona: σ'2 <= 1

ŠTAP 27-25
POPREČNI PRESEK : HOP [] 250x150x12.5 [Set: 1]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	89.730 cm2
Ay =	62.500 cm2
Az =	37.500 cm2
Iz =	7061.1 cm4
Iy =	3152.6 cm4
Ix =	7291.7 cm4
Wy =	420.35 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

12. γ=0.51	10. γ=0.36	9. γ=0.35
14. γ=0.31	11. γ=0.18	7. γ=0.18
13. γ=0.17	15. γ=0.11	8. γ=0.03

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 12, početak štapa)	u =	44.580 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	800.93 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	-5.530 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	-1.434 kN
Sistemska dužina štapa	L =	215.50 cm

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU

Normalni napon	σ_max =	10.242 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	10.242 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.038 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	10.242 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	800.93 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	-0.803 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	-2.952 kN
Sistemska dužina štapa	L =	215.50 cm

Smičući napon	τ =	0.079 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 15
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-160.20 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	1.320 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	1.156 kN
Sistemska dužina štapa	L =	215.50 cm

KONTROLA STABILNOSTI BOČNO IZVIJANJE MKC U.E7.101

Odnos h / b = 0.600 <= 10

Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	3607.0 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. >= l_cr	l_cr =	1620.4 cm
Otporni moment inercije	Wy =	420.35 cm3
Torzioni moment inercije	Id =	7291.7 cm4
Ekvivalentna vitkost	λ_ekv =	32.828
Relativna vitkost	λ' =	0.375
Bezdimenzionalni koeficijent	κ =	0.911
Granični napon	σ_d =	24.591 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	18.444 kN/cm2

Stvarni napon - rebro	σ_stv =	0.314 kN/cm2

Kontrola napona: σ_stv <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (le.)

Dimenzije lima a/b/t = 215.50/25.00/1.25 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	8.620
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-1.471 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-1.471 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	1.962 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (de.)

Dimenzije lima a/b/t = 215.50/25.00/1.25 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	8.620
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-2.099 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-2.099 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	2.799 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 215.50/15.00/1.25 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	14.367
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-2.099 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-1.471 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.701
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.664
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	131.81 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	614.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.210
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.075
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	2.799 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.359
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	131.81 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	706.40 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.149
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	706.40 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.041 kN/cm2

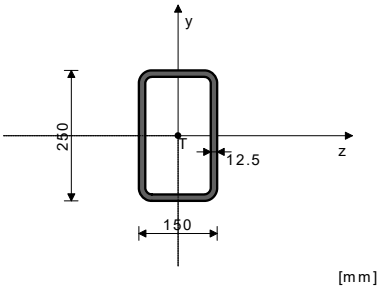
Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.011

Kontrola napona: σ'2 <= 1

ŠTAP 29-27
POPREČNI PRESEK : HOP [] 250x150x12.5 [Set: 1]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	89.730 cm2
Ay =	62.500 cm2
Az =	37.500 cm2
Iz =	7061.1 cm4
Iy =	3152.6 cm4
Ix =	7291.7 cm4
Wy =	420.35 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

12. γ=0.52	10. γ=0.37	9. γ=0.36
14. γ=0.33	11. γ=0.19	7. γ=0.19
13. γ=0.18	15. γ=0.11	8. γ=0.03

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 12, početak štapa)	u =	31.268 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	799.55 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	-7.219 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	5.403 kN
Sistemska dužina štapa	L =	215.50 cm

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU

Normalni napon	σ_max =	10.628 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	10.628 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.144 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	10.631 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	799.55 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	6.060 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	6.921 kN
Sistemska dužina štapa	L =	215.50 cm

Smičući napon	τ =	0.185 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 15
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-159.91 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	1.677 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	-1.935 kN
Sistemska dužina štapa	L =	215.50 cm

KONTROLA STABILNOSTI BOČNO IZVIJANJE MKC U.E7.101

Odnos h / b = 0.600 <= 10

Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	3607.0 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. >= l_cr	l_cr =	1620.4 cm
Otporni moment inercije	Wy =	420.35 cm3
Torzioni moment inercije	Id =	7291.7 cm4
Ekvivalentna vitkost	λ_ekv =	32.828
Relativna vitkost	λ' =	0.375
Bezdimenzionalni koeficijent	κ =	0.911
Granični napon	σ_d =	24.591 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	18.444 kN/cm2

Stvarni napon - rebro	σ_stv =	0.399 kN/cm2

Kontrola napona: σ_stv <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (le.)

Dimenzije lima a/b/t = 215.50/25.00/1.25 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	8.620
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-1.383 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-1.383 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	1.844 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (de.)

Dimenzije lima a/b/t = 215.50/25.00/1.25 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	8.620
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-2.181 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-2.181 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2

Faktorisani napon pritiska	σ =	2.908 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 215.50/15.00/1.25 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	14.367
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-2.181 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-1.383 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.634
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.844
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	131.81 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	638.45 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.206
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.091
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	2.908 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.359
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	131.81 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	706.40 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.149
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	706.40 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.069 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

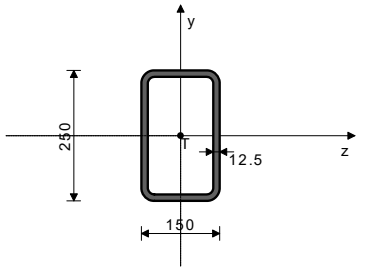
Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.012

Kontrola napona: σ'2 <= 1

GORNJI POJAS

ŠTAP 16-18
POPREČNI PRESEK : HOP [] 250x150x12.5 [Set: 1]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	89.730 cm2
Ay =	62.500 cm2
Az =	37.500 cm2
Iz =	7061.1 cm4
Iy =	3152.6 cm4
Ix =	7291.7 cm4
Wy =	420.35 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

12. γ=0.85	10. γ=0.60	9. γ=0.59
14. γ=0.38	7. γ=0.31	11. γ=0.26
15. γ=0.21	13. γ=0.16	8. γ=0.01

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 12, početak štapa)	u =	74.845 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-1351.8 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	-3.004 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	-0.478 kN
Sistemska dužina štapa	L =	216.11 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	431.00 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	233.95 cm
Kriva izvijanja za z osu A		
Kriva izvijanja za y osu A		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU MKC U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	8.871 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	5.927 cm
Vitkost	λz =	48.586
Vitkost	λy =	39.469
Relativna vitkost	λ'z =	0.555
Relativna vitkost	λ'y =	0.450
Relativni napon	σ' =	0.744
Koef.zavisan od oblika Mz	β =	0.737
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.906
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.939
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	0.868
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	1.097
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.062
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Usvojen uticaj uk. imperfekc.	Kn =	1.097
Odnos h / b = 0.600 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	431.00 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. < l_cr	l_cr =	1620.4 cm
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ =	1.000
Normalni napon od N	σ(N) =	15.065 kN/cm2
Normalni napon od My	σ(My) =	0.715 kN/cm2
Maksimalni napon	σ_max =	17.234 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (le.)

Dimenzije lima a/b/t = 216.11/25.00/1.25 (cm)		
Način oslanjanja: A		
Odnos a/b	α =	8.644
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-15.780 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-15.780 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	21.039 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (de.)

Dimenzije lima a/b/t = 216.11/25.00/1.25 (cm)		
Način oslanjanja: A		
Odnos a/b	α =	8.644
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-14.350 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-14.350 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	19.134 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 216.11/15.00/1.25 (cm)		
Način oslanjanja: A		
Odnos a/b	α =	14.407
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-15.780 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-14.350 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.909
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.180
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	131.81 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	550.98 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.221
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.023
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	21.039 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.359
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	131.81 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	706.38 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.149
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	706.38 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.017 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.607

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	15.780 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.013 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	15.780 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

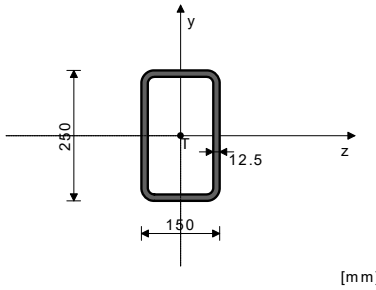
Računska normalna sila	N =	-1351.7 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	-0.331 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	-1.996 kN
Sistemska dužina štapa	L =	216.11 cm

Smičući napon	τ =	0.053 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

ŠTAP 31-32
POPREČNI PRESEK : HOP [] 250x150x12.5 [Set: 1]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	89.730 cm2
Ay =	62.500 cm2
Az =	37.500 cm2
Iz =	7061.1 cm4
Iy =	3152.6 cm4
Ix =	7291.7 cm4
Wy =	420.35 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

12. γ=0.29	10. γ=0.21	9. γ=0.20
11. γ=0.11	7. γ=0.11	13. γ=0.09
15. γ=0.05	14. γ=0.04	8. γ=0.02

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 12, kraj štapa)	u =	15.955 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-438.99 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	2.303 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	1.128 kN
Sistemska dužina štapa	L =	216.11 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	431.00 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	233.95 cm
Kriva izvijanja za z osu A		
Kriva izvijanja za y osu A		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU MKC U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	8.871 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	5.927 cm
Vitkost	λz =	48.586
Vitkost	λy =	39.469
Relativna vitkost	λ'z =	0.555
Relativna vitkost	λ'y =	0.450
Relativni napon	σ' =	0.242
Koef.zavisan od oblika Mz	β =	1.000
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.906
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.939
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	1.052
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	1.080
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.055
Odnos h / b = 0.600 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	431.00 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. < l_cr	l_cr =	1620.4 cm
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ =	1.000
Normalni napon od N	σ(N) =	4.892 kN/cm2
Normalni napon od My	σ(My) =	0.548 kN/cm2
Maksimalni napon	σ_max =	5.862 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (le.)

Dimenzije lima a/b/t = 216.11/25.00/1.25 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	8.644
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-4.344 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-4.344 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	5.793 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (de.)

Dimenzije lima a/b/t = 216.11/25.00/1.25 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	8.644
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-5.440 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-5.440 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	7.254 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 216.11/15.00/1.25 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	14.407
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-5.440 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-4.344 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.799
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.424
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	131.81 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	583.16 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.215
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.050
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	7.254 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.359
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	131.81 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	706.38 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.149
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	706.38 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.040 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.072

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	5.440 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.030 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	5.441 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 14
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.20
DOPUŠTENI NAPON : 22.50
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-9.349 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	3.027 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	1.618 kN
Sistemska dužina štapa	L =	216.11 cm
Smičući napon	τ =	0.043 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	12.990 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

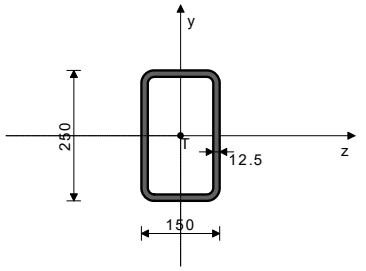
KONTROLA STABILNOSTI BOČNO IZVIJANJE MKC U.E7.101

Odnos h / b = 0.600 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	431.00 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. < l_cr	l_cr =	1620.4 cm
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	22.500 kN/cm2
Stvarni napon - rebro	σ_stv =	0.720 kN/cm2

Kontrola napona: σ_stv <= σ_dop

ŠTAP 6-8
POPREČNI PRESEK : HOP [] 250x150x12.5 [Set: 1]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	89.730 cm2
Ay =	62.500 cm2
Az =	37.500 cm2
Iz =	7061.1 cm4
Iy =	3152.6 cm4
Ix =	7291.7 cm4
Wy =	420.35 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

12. γ=0.66	10. γ=0.47	9. γ=0.46
14. γ=0.25	7. γ=0.23	11. γ=0.19
15. γ=0.17	13. γ=0.07	8. γ=0.01

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 12, početak štapa)	u =	44.585 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-1031.0 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	-3.899 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	-1.024 kN
Sistemska dužina štapa	L =	216.11 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	431.00 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	233.95 cm
Kriva izvijanja za z osu A		
Kriva izvijanja za y osu A		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU MKC U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	8.871 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	5.927 cm
Vitkost	λz =	48.586
Vitkost	λy =	39.469
Relativna vitkost	λ'z =	0.555
Relativna vitkost	λ'y =	0.450
Relativni napon	σ' =	0.567
Koef.zavisan od oblika Mz	β =	0.690
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.906
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.939
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	0.779
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	1.090
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.059
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Usvojen uticaj uk. imperfekc.	Kn =	1.090
Odnos h / b = 0.600 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	431.00 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. < l_cr	l_cr =	1620.4 cm
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ =	1.000
Normalni napon od N	σ(N) =	11.490 kN/cm2
Normalni napon od My	σ(My) =	0.928 kN/cm2
Maksimalni napon	σ_max =	13.454 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (le.)

Dimenzije lima a/b/t = 216.11/25.00/1.25 (cm)		
Način oslanjanja: A		
Odnos a/b	α =	8.644
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-12.418 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-12.418 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	16.557 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (de.)

Dimenzije lima a/b/t = 216.11/25.00/1.25 (cm)		
Način oslanjanja: A		
Odnos a/b	α =	8.644
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-10.563 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-10.563 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	14.084 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 216.11/15.00/1.25 (cm)		
Način oslanjanja: A		
Odnos a/b	α =	14.407
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-12.418 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-10.563 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.851
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.306
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	131.81 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	567.60 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.218
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.037
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	16.557 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.359
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	131.81 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	706.38 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.149
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	706.38 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.036 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.376

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	12.418 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.027 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	12.418 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

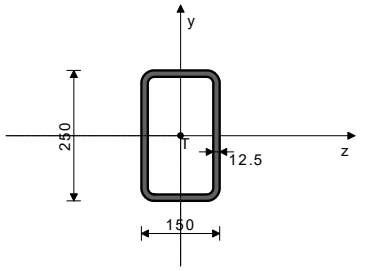
SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-1030.9 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	-0.046 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	-2.542 kN
Sistemska dužina štapa	L =	216.11 cm
Smičući napon	τ =	0.068 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

ŠTAP 4-6
POPREČNI PRESEK : HOP [] 250x150x12.5 [Set: 1]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	89.730 cm2
Ay =	62.500 cm2
Az =	37.500 cm2
Iz =	7061.1 cm4
Iy =	3152.6 cm4
Ix =	7291.7 cm4
Wy =	420.35 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

12. γ=0.36	10. γ=0.25	9. γ=0.25
7. γ=0.13	11. γ=0.10	13. γ=0.10
15. γ=0.10	14. γ=0.07	8. γ=0.01

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 12, početak štapa)	u =	31.315 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-441.06 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	-8.407 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	5.036 kN
Sistemska dužina štapa	L =	216.11 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	431.00 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	233.95 cm
Kriva izvijanja za z osu A		
Kriva izvijanja za y osu A		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU MKC U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	8.871 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	5.927 cm
Vitkost	λz =	48.586
Vitkost	λy =	39.469
Relativna vitkost	λ'z =	0.555
Relativna vitkost	λ'y =	0.450
Relativni napon	σ' =	0.243
Koef.zavisan od oblika Mz	β =	0.462
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.906
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.939
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	0.486
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	1.080
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.055
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Usvojen uticaj uk. imperfekc.	Kn =	1.080
Odnos h / b = 0.600 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	431.00 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. < l_cr	l_cr =	1620.4 cm
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ =	1.000
Normalni napon od N	σ(N) =	4.915 kN/cm2
Normalni napon od My	σ(My) =	2.000 kN/cm2
Maksimalni napon	σ_max =	7.311 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (le.)

Dimenzije lima a/b/t = 216.11/25.00/1.25 (cm)		
Način oslanjanja: A		
Odnos a/b	α =	8.644
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-6.915 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-6.915 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	9.220 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (de.)

Dimenzije lima a/b/t = 216.11/25.00/1.25 (cm)		
Način oslanjanja: A		
Odnos a/b	α =	8.644
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-2.915 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-2.915 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	3.887 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 216.11/15.00/1.25 (cm)		
Način oslanjanja: A		
Odnos a/b	α =	14.407
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-6.915 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-2.915 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.422
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	5.521
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	131.81 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	727.64 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.193
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.145
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	9.220 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.359
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	131.81 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	706.38 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.149
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	706.38 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.179 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.117

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	6.915 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.134 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	6.919 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

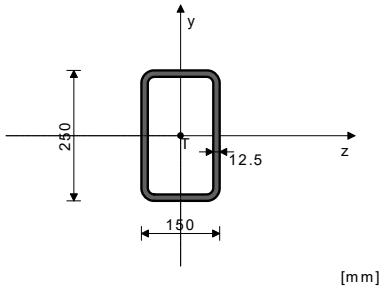
SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-441.17 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	4.118 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	6.554 kN
Sistemska dužina štapa	L =	216.11 cm
Smičući napon	τ =	0.175 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

ŠTAP 1-4
POPREČNI PRESEK : HOP [] 250x150x12.5 [Set: 1]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	89.730 cm2
Ay =	62.500 cm2
Az =	37.500 cm2
Iz =	7061.1 cm4
Iy =	3152.6 cm4
Ix =	7291.7 cm4
Wy =	420.35 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

12. γ=0.29	10. γ=0.21	9. γ=0.20
7. γ=0.11	13. γ=0.09	11. γ=0.09
15. γ=0.07	14. γ=0.04	8. γ=0.01

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa u = 15.382 mm
(slučaj opterećenja 12, početak štapa)

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-438.99 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	2.303 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	-1.128 kN
Sistemska dužina štapa	L =	216.11 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	431.00 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	233.95 cm
Kriva izvijanja za z osu	A	
Kriva izvijanja za y osu	A	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU MKC U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	8.871 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	5.927 cm
Vitkost	λz =	48.586
Vitkost	λy =	39.469
Relativna vitkost	λ'z =	0.555
Relativna vitkost	λ'y =	0.450
Relativni napon	σ' =	0.242
Koef.zavisan od oblika Mz	β =	1.000
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.906
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.939
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	1.052
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	1.080
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.055
Odnos h / b = 0.600 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	431.00 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. < l_cr	l_cr =	1620.4 cm
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ =	1.000
Normalni napon od N	σ(N) =	4.892 kN/cm2
Normalni napon od My	σ(My) =	0.548 kN/cm2
Maksimalni napon	σ_max =	5.862 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (le.)

Dimenzije lima a/b/t = 216.11/25.00/1.25 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	8.644
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-4.344 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-4.344 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	5.793 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (de.)

Dimenzije lima a/b/t = 216.11/25.00/1.25 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	8.644
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-5.440 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-5.440 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	7.254 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 216.11/15.00/1.25 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	14.407
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-5.440 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-4.344 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.799
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.424
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	131.81 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	583.16 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.215
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.050
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	7.254 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.359
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	131.81 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	706.38 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.149
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	706.38 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.040 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje σ'2 = 0.072

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	5.440 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.030 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	5.441 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 14
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.20
DOPUŠTENI NAPON : 22.50
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-9.349 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	3.027 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	-1.618 kN
Sistemska dužina štapa	L =	216.11 cm

Smičući napon	τ =	0.043 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	12.990 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

KONTROLA STABILNOSTI BOČNO IZVIJANJE MKC U.E7.101

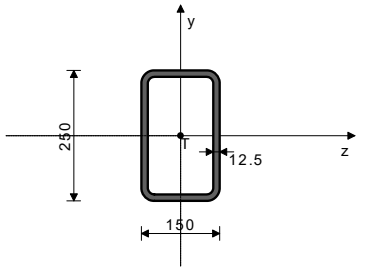
Odnos h / b = 0.600 <= 10

Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	431.00 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. < l_cr	l_cr =	1620.4 cm
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	22.500 kN/cm2
Stvarni napon - rebro	σ_stv =	0.720 kN/cm2

Kontrola napona: σ_stv <= σ_dop

ŠTAP 30-31
POPREČNI PRESEK : HOP [] 250x150x12.5 [Set: 1]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	89.730 cm2
Ay =	62.500 cm2
Az =	37.500 cm2
Iz =	7061.1 cm4
Iy =	3152.6 cm4
Ix =	7291.7 cm4
Wy =	420.35 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

12. γ=0.36	10. γ=0.25	9. γ=0.25
11. γ=0.13	7. γ=0.13	13. γ=0.10
15. γ=0.07	14. γ=0.07	8. γ=0.02

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 12, kraj štapa)	u =	31.888 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-441.06 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	-8.407 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	-5.036 kN
Sistemska dužina štapa	L =	216.11 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	431.00 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	233.95 cm
Kriva izvijanja za z osu A		
Kriva izvijanja za y osu A		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU MKC U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	8.871 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	5.927 cm
Vitkost	λz =	48.586
Vitkost	λy =	39.469
Relativna vitkost	λ'z =	0.555
Relativna vitkost	λ'y =	0.450
Relativni napon	σ' =	0.243
Koef.zavisan od oblika Mz	β =	0.462
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.906
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.939
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	0.486
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	1.080
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.055
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Usvojen uticaj uk. imperfekc.	Kn =	1.080
Odnos h / b = 0.600 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	431.00 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. < l_cr	l_cr =	1620.4 cm
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ =	1.000
Normalni napon od N	σ(N) =	4.915 kN/cm2
Normalni napon od My	σ(My) =	2.000 kN/cm2
Maksimalni napon	σ_max =	7.311 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (le.)

Dimenzije lima a/b/t = 216.11/25.00/1.25 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	8.644
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-6.915 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-6.915 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	9.220 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (de.)

Dimenzije lima a/b/t = 216.11/25.00/1.25 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	8.644
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-2.915 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-2.915 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	3.887 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 216.11/15.00/1.25 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	14.407
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-6.915 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-2.915 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.422
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	5.521
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	131.81 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	727.64 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.193
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.145
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	9.220 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.359
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	131.81 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	706.38 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.149
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	706.38 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.179 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.117

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	6.915 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.134 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	6.919 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

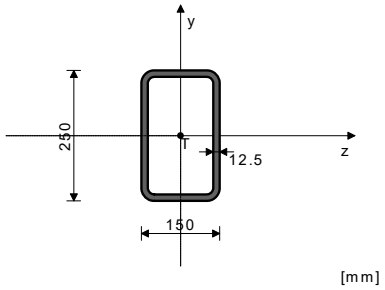
Računska normalna sila	N =	-441.17 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	4.118 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	-6.554 kN
Sistemska dužina štapa	L =	216.11 cm

Smičući napon	τ =	0.175 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

ŠTAP 28-30
POPREČNI PRESEK : HOP [] 250x150x12.5 [Set: 1]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	89.730 cm2
Ay =	62.500 cm2
Az =	37.500 cm2
Iz =	7061.1 cm4
Iy =	3152.6 cm4
Ix =	7291.7 cm4
Wy =	420.35 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

12. γ=0.66	10. γ=0.47	9. γ=0.46
14. γ=0.25	7. γ=0.23	11. γ=0.23
15. γ=0.13	13. γ=0.07	8. γ=0.03

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 12, kraj štapa)	u =	45.158 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-1031.0 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	-3.899 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	1.024 kN
Sistemska dužina štapa	L =	216.11 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	431.00 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	233.95 cm
Kriva izvijanja za z osu A		
Kriva izvijanja za y osu A		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU MKC U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	8.871 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	5.927 cm
Vitkost	λz =	48.586
Vitkost	λy =	39.469
Relativna vitkost	λ'z =	0.555
Relativna vitkost	λ'y =	0.450
Relativni napon	σ' =	0.567
Koef.zavisan od oblika Mz	β =	0.690
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.906
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.939
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	0.779
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	1.090
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.059
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Usvojen uticaj uk. imperfekc.	Kn =	1.090
Odnos h / b = 0.600 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	431.00 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. < l_cr	l_cr =	1620.4 cm
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ =	1.000
Normalni napon od N	σ(N) =	11.490 kN/cm2
Normalni napon od My	σ(My) =	0.928 kN/cm2
Maksimalni napon	σ_max =	13.454 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (le.)

Dimenzije lima a/b/t = 216.11/25.00/1.25 (cm)		
Način oslanjanja: A		
Odnos a/b	α =	8.644
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-12.418 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-12.418 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	16.557 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (de.)

Dimenzije lima a/b/t = 216.11/25.00/1.25 (cm)		
Način oslanjanja: A		
Odnos a/b	α =	8.644
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-10.563 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-10.563 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	14.084 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 216.11/15.00/1.25 (cm)		
Način oslanjanja: A		
Odnos a/b	α =	14.407
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-12.418 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-10.563 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.851
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.306
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	131.81 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	567.60 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.218
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.037
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	16.557 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.359
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	131.81 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	706.38 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.149
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	706.38 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.036 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.376

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	12.418 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.027 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	12.418 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

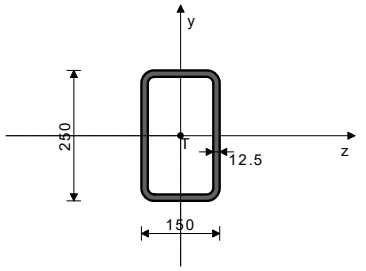
Računska normalna sila	N =	-1030.9 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	-0.046 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	2.542 kN
Sistemska dužina štapa	L =	216.11 cm

Smičući napon	τ =	0.068 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

ŠTAP 26-28
POPREČNI PRESEK : HOP [] 250x150x12.5 [Set: 1]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	89.730 cm2
Ay =	62.500 cm2
Az =	37.500 cm2
Iz =	7061.1 cm4
Iy =	3152.6 cm4
Ix =	7291.7 cm4
Wy =	420.35 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

12. γ=0.71	10. γ=0.50	9. γ=0.49
14. γ=0.28	7. γ=0.25	11. γ=0.25
15. γ=0.14	13. γ=0.09	8. γ=0.03

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 12, kraj štapa)	u =	57.182 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-1032.5 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	-7.996 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	-3.556 kN
Sistemska dužina štapa	L =	216.11 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	431.00 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	233.95 cm
Kriva izvijanja za z osu A		
Kriva izvijanja za y osu A		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU MKC U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	8.871 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	5.927 cm
Vitkost	λz =	48.586
Vitkost	λy =	39.469
Relativna vitkost	λ'z =	0.555
Relativna vitkost	λ'y =	0.450
Relativni napon	σ' =	0.568
Koef.zavisan od oblika Mz	β =	0.601
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.906
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.939
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	0.680
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	1.090
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.059
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Usvojen uticaj uk. imperfekc.	Kn =	1.090
Odnos h / b = 0.600 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	431.00 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. < l_cr	l_cr =	1620.4 cm
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ =	1.000
Normalni napon od N	σ(N) =	11.506 kN/cm2
Normalni napon od My	σ(My) =	1.902 kN/cm2
Maksimalni napon	σ_max =	14.447 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (le.)

Dimenzije lima a/b/t = 216.11/25.00/1.25 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	8.644
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-13.408 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-13.408 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	17.878 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (de.)

Dimenzije lima a/b/t = 216.11/25.00/1.25 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	8.644
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-9.604 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-9.604 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	12.805 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 216.11/15.00/1.25 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	14.407
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-13.408 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-9.604 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.716
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.625
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	131.81 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	609.58 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.210
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.071
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	17.878 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.359
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	131.81 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	706.38 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.149
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	706.38 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.126 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.439

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	13.408 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.095 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	13.409 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

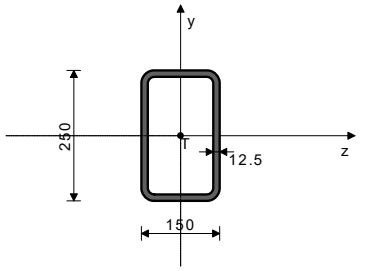
Računska normalna sila	N =	-1032.6 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	1.328 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	-5.074 kN
Sistemska dužina štapa	L =	216.11 cm

Smičući napon	τ =	0.135 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

ŠTAP 24-26
POPREČNI PRESEK : HOP [] 250x150x12.5 [Set: 1]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	89.730 cm2
Ay =	62.500 cm2
Az =	37.500 cm2
Iz =	7061.1 cm4
Iy =	3152.6 cm4
Ix =	7291.7 cm4
Wy =	420.35 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

12. γ=0.85	10. γ=0.60	9. γ=0.58
14. γ=0.37	7. γ=0.30	11. γ=0.29
15. γ=0.18	13. γ=0.14	8. γ=0.03

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 12, kraj štapa)	u =	65.747 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-1302.2 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	-5.562 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	1.062 kN
Sistemska dužina štapa	L =	216.11 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	431.00 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	233.95 cm
Kriva izvijanja za z osu A		
Kriva izvijanja za y osu A		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU MKC U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	8.871 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	5.927 cm
Vitkost	λz =	48.586
Vitkost	λy =	39.469
Relativna vitkost	λ'z =	0.555
Relativna vitkost	λ'y =	0.450
Relativni napon	σ' =	0.717
Koef.zavisan od oblika Mz	β =	0.801
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.906
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.939
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	0.938
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	1.095
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.062
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Usvojen uticaj uk. imperfekc.	Kn =	1.095
Odnos h / b = 0.600 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	431.00 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. < l_cr	l_cr =	1620.4 cm
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ =	1.000
Normalni napon od N	σ(N) =	14.512 kN/cm2
Normalni napon od My	σ(My) =	1.323 kN/cm2
Maksimalni napon	σ_max =	17.221 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (le.)

Dimenzije lima a/b/t = 216.11/25.00/1.25 (cm)		
Način oslanjanja: A		
Odnos a/b	α =	8.644
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-15.835 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-15.835 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	21.114 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (de.)

Dimenzije lima a/b/t = 216.11/25.00/1.25 (cm)		
Način oslanjanja: A		
Odnos a/b	α =	8.644
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-13.189 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-13.189 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	17.585 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 216.11/15.00/1.25 (cm)		
Način oslanjanja: A		
Odnos a/b	α =	14.407
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-15.835 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-13.189 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.833
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.346
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	131.81 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	572.81 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.217
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.042
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	21.114 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.359
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	131.81 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	706.38 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.149
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	706.38 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.038 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.612

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	15.835 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.028 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	15.835 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

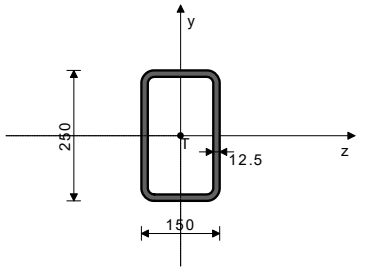
Računska normalna sila	N =	-1302.1 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	-1.627 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	2.580 kN
Sistemska dužina štapa	L =	216.11 cm

Smičući napon	τ =	0.069 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

ŠTAP 22-24
POPREČNI PRESEK : HOP [] 250x150x12.5 [Set: 1]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	89.730 cm2
Ay =	62.500 cm2
Az =	37.500 cm2
Iz =	7061.1 cm4
Iy =	3152.6 cm4
Ix =	7291.7 cm4
Wy =	420.35 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

12. γ=0.86	10. γ=0.61	9. γ=0.59
14. γ=0.38	7. γ=0.31	11. γ=0.29
15. γ=0.18	13. γ=0.14	8. γ=0.03

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 12, kraj štapa)	u =	72.116 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-1302.8 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	-6.430 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	-1.743 kN
Sistemska dužina štapa	L =	216.11 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	431.00 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	233.95 cm
Kriva izvijanja za z osu A		
Kriva izvijanja za y osu A		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU MKC U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	8.871 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	5.927 cm
Vitkost	λz =	48.586
Vitkost	λy =	39.469
Relativna vitkost	λ'z =	0.555
Relativna vitkost	λ'y =	0.450
Relativni napon	σ' =	0.717
Koef.zavisan od oblika Mz	β =	0.743
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.906
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.939
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	0.870
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	1.096
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.062
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Usvojen uticaj uk. imperfekc.	Kn =	1.096
Odnos h / b = 0.600 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	431.00 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. < l_cr	l_cr =	1620.4 cm
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ =	1.000
Normalni napon od N	σ(N) =	14.519 kN/cm2
Normalni napon od My	σ(My) =	1.530 kN/cm2
Maksimalni napon	σ_max =	17.436 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (le.)

Dimenzije lima a/b/t = 216.11/25.00/1.25 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	8.644
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-16.049 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-16.049 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	21.399 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (de.)

Dimenzije lima a/b/t = 216.11/25.00/1.25 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	8.644
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-12.990 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-12.990 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	17.319 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 216.11/15.00/1.25 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	14.407
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-16.049 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-12.990 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.809
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.399
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	131.81 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	579.86 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.216
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.048
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	21.399 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.359
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	131.81 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	706.38 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.149
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	706.38 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.062 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.628

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	16.049 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.046 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	16.049 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

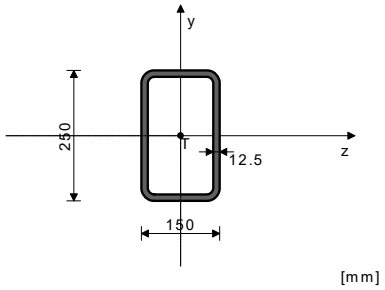
SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-1302.9 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	-1.024 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	-3.260 kN
Sistemska dužina štapa	L =	216.11 cm
Smičući napon	τ =	0.087 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

ŠTAP 20-22
POPREČNI PRESEK : HOP [] 250x150x12.5 [Set: 1]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	89.730	cm2
Ay =	62.500	cm2
Az =	37.500	cm2
Iz =	7061.1	cm4
Iy =	3152.6	cm4
Ix =	7291.7	cm4
Wy =	420.35	cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

12. γ=0.89	10. γ=0.63	9. γ=0.61
14. γ=0.41	7. γ=0.32	11. γ=0.29
15. γ=0.20	13. γ=0.16	8. γ=0.02

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 12, kraj štapa)	u =	74.900 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-1352.0 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	-6.044 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	0.819 kN
Sistemska dužina štapa	L =	216.11 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	431.00 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	233.95 cm
Kriva izvijanja za z osu A		
Kriva izvijanja za y osu A		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU MKC U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	8.871 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	5.927 cm
Vitkost	λz =	48.586
Vitkost	λy =	39.469
Relativna vitkost	λ'z =	0.555
Relativna vitkost	λ'y =	0.450
Relativni napon	σ' =	0.744
Koef.zavisan od oblika Mz	β =	0.861
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.906
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.939
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	1.014
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	1.097
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.062
Odnos h / b = 0.600 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	431.00 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. < l_cr	l_cr =	1620.4 cm
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ =	1.000
Normalni napon od N	σ(N) =	15.067 kN/cm2
Normalni napon od My	σ(My) =	1.438 kN/cm2
Maksimalni napon	σ_max =	17.980 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (le.)

Dimenzije lima a/b/t = 216.11/25.00/1.25 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	8.644
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-16.505 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-16.505 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	22.007 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (de.)

Dimenzije lima a/b/t = 216.11/25.00/1.25 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	8.644
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-13.629 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-13.629 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	18.172 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 216.11/15.00/1.25 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	14.407
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-16.505 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-13.629 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.826
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.362
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	131.81 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	574.92 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.217
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.044
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	22.007 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.359
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	131.81 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	706.38 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.149
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	706.38 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.029 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.664

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	16.505 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.022 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	16.505 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

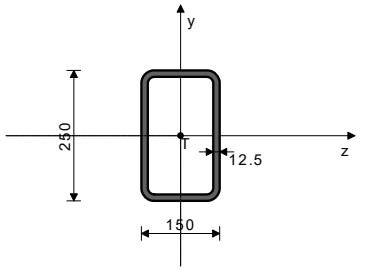
Računska normalna sila	N =	-1351.9 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	-2.634 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	2.337 kN
Sistemska dužina štapa	L =	216.11 cm

Smičući napon	τ =	0.062 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

ŠTAP 18-20
POPREČNI PRESEK : HOP [] 250x150x12.5 [Set: 1]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	89.730 cm2
Ay =	62.500 cm2
Az =	37.500 cm2
Iz =	7061.1 cm4
Iy =	3152.6 cm4
Ix =	7291.7 cm4
Wy =	420.35 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

12. γ=0.85	10. γ=0.60	9. γ=0.59
14. γ=0.38	7. γ=0.31	11. γ=0.27
15. γ=0.20	13. γ=0.16	8. γ=0.03

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 12, kraj štapa)	u =	75.418 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-1351.8 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	-3.004 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	0.478 kN
Sistemska dužina štapa	L =	216.11 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	431.00 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	233.95 cm
Kriva izvijanja za z osu A		
Kriva izvijanja za y osu A		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU MKC U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	8.871 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	5.927 cm
Vitkost	λz =	48.586
Vitkost	λy =	39.469
Relativna vitkost	λ'z =	0.555
Relativna vitkost	λ'y =	0.450
Relativni napon	σ' =	0.744
Koef.zavisan od oblika Mz	β =	0.737
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.906
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.939
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	0.868
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	1.097
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.062
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Usvojen uticaj uk. imperfekc.	Kn =	1.097
Odnos h / b = 0.600 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	431.00 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. < l_cr	l_cr =	1620.4 cm
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ =	1.000
Normalni napon od N	σ(N) =	15.065 kN/cm2
Normalni napon od My	σ(My) =	0.715 kN/cm2
Maksimalni napon	σ_max =	17.234 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (le.)

Dimenzije lima a/b/t = 216.11/25.00/1.25 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	8.644
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-15.780 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-15.780 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	21.039 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (de.)

Dimenzije lima a/b/t = 216.11/25.00/1.25 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	8.644
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-14.350 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-14.350 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	19.134 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 216.11/15.00/1.25 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	14.407
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-15.780 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-14.350 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.909
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.180
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	131.81 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	550.98 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.221
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.023
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	21.039 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.359
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	131.81 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	706.38 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.149
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	706.38 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.017 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.607

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	15.780 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.013 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	15.780 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

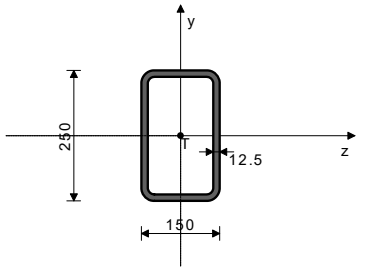
Računska normalna sila	N =	-1351.7 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	-0.331 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	1.996 kN
Sistemska dužina štapa	L =	216.11 cm

Smičući napon	τ =	0.053 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

ŠTAP 8-10
POPREČNI PRESEK : HOP [] 250x150x12.5 [Set: 1]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	89.730 cm2
Ay =	62.500 cm2
Az =	37.500 cm2
Iz =	7061.1 cm4
Iy =	3152.6 cm4
Ix =	7291.7 cm4
Wy =	420.35 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

12. γ=0.71	10. γ=0.50	9. γ=0.49
14. γ=0.28	7. γ=0.25	11. γ=0.20
15. γ=0.18	13. γ=0.09	8. γ=0.01

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 12, početak štapa)	u =	56.609 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-1032.5 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	-7.996 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	3.556 kN
Sistemska dužina štapa	L =	216.11 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	431.00 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	233.95 cm
Kriva izvijanja za z osu A		
Kriva izvijanja za y osu A		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU MKC U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	8.871 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	5.927 cm
Vitkost	λz =	48.586
Vitkost	λy =	39.469
Relativna vitkost	λ'z =	0.555
Relativna vitkost	λ'y =	0.450
Relativni napon	σ' =	0.568
Koef.zavisan od oblika Mz	β =	0.601
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.906
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.939
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	0.680
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	1.090
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.059
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Usvojen uticaj uk. imperfekc.	Kn =	1.090
Odnos h / b = 0.600 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	431.00 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. < l_cr	l_cr =	1620.4 cm
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ =	1.000
Normalni napon od N	σ(N) =	11.506 kN/cm2
Normalni napon od My	σ(My) =	1.902 kN/cm2
Maksimalni napon	σ_max =	14.447 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (le.)

Dimenzije lima a/b/t = 216.11/25.00/1.25 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	8.644
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-13.408 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-13.408 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	17.878 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (de.)

Dimenzije lima a/b/t = 216.11/25.00/1.25 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	8.644
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-9.604 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-9.604 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	12.805 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 216.11/15.00/1.25 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	14.407
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-13.408 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-9.604 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.716
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.625
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	131.81 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	609.58 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.210
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.071
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	17.878 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.359
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	131.81 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	706.38 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.149
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	706.38 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.126 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.439

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	13.408 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.095 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	13.409 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

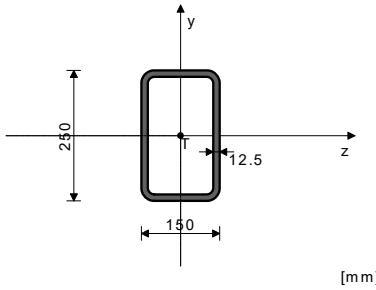
SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-1032.6 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	1.328 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	5.074 kN
Sistemska dužina štapa	L =	216.11 cm
Smičući napon	τ =	0.135 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

ŠTAP 14-16
POPREČNI PRESEK : HOP [] 250x150x12.5 [Set: 1]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	89.730 cm2
Ay =	62.500 cm2
Az =	37.500 cm2
Iz =	7061.1 cm4
Iy =	3152.6 cm4
Ix =	7291.7 cm4
Wy =	420.35 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

12. γ=0.89	10. γ=0.63	9. γ=0.61
14. γ=0.41	7. γ=0.32	11. γ=0.27
15. γ=0.22	13. γ=0.16	8. γ=0.01

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 12, početak štapa)	u =	74.327 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-1352.0 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	-6.044 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	-0.819 kN
Sistemska dužina štapa	L =	216.11 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	431.00 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	233.95 cm
Kriva izvijanja za z osu A		
Kriva izvijanja za y osu A		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU MKC U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	8.871 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	5.927 cm
Vitkost	λz =	48.586
Vitkost	λy =	39.469
Relativna vitkost	λ'z =	0.555
Relativna vitkost	λ'y =	0.450
Relativni napon	σ' =	0.744
Koef.zavisan od oblika Mz	β =	0.861
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.906
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.939
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	1.014
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	1.097
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.062
Odnos h / b = 0.600 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	431.00 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. < l_cr	l_cr =	1620.4 cm
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ =	1.000
Normalni napon od N	σ(N) =	15.067 kN/cm2
Normalni napon od My	σ(My) =	1.438 kN/cm2
Maksimalni napon	σ_max =	17.980 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (le.)

Dimenzije lima a/b/t = 216.11/25.00/1.25 (cm)		
Način oslanjanja: A		
Odnos a/b	α =	8.644
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-16.505 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-16.505 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	22.007 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (de.)

Dimenzije lima a/b/t = 216.11/25.00/1.25 (cm)		
Način oslanjanja: A		
Odnos a/b	α =	8.644
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-13.629 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-13.629 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	18.172 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 216.11/15.00/1.25 (cm)		
Način oslanjanja: A		
Odnos a/b	α =	14.407
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-16.505 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-13.629 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.826
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.362
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	131.81 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	574.92 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.217
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.044
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	22.007 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.359
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	131.81 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	706.38 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.149
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	706.38 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.029 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.664

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	16.505 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.022 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	16.505 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

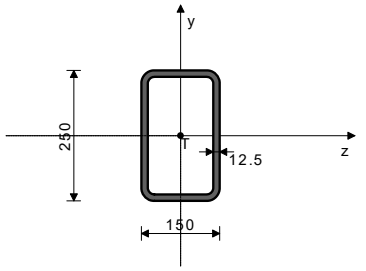
SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-1351.9 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	-2.634 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	-2.337 kN
Sistemska dužina štapa	L =	216.11 cm
Smičući napon	τ =	0.062 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

ŠTAP 12-14
POPREČNI PRESEK : HOP [] 250x150x12.5 [Set: 1]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	89.730 cm2
Ay =	62.500 cm2
Az =	37.500 cm2
Iz =	7061.1 cm4
Iy =	3152.6 cm4
Ix =	7291.7 cm4
Wy =	420.35 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

12. γ=0.86	10. γ=0.61	9. γ=0.59
14. γ=0.38	7. γ=0.31	11. γ=0.25
15. γ=0.22	13. γ=0.14	8. γ=0.01

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 12, početak štapa)	u =	71.543 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-1302.8 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	-6.430 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	1.743 kN
Sistemska dužina štapa	L =	216.11 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	431.00 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	233.95 cm
Kriva izvijanja za z osu A		
Kriva izvijanja za y osu A		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU MKC U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	8.871 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	5.927 cm
Vitkost	λz =	48.586
Vitkost	λy =	39.469
Relativna vitkost	λ'z =	0.555
Relativna vitkost	λ'y =	0.450
Relativni napon	σ' =	0.717
Koef.zavisan od oblika Mz	β =	0.743
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.906
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.939
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	0.870
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	1.096
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.062
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Usvojen uticaj uk. imperfekc.	Kn =	1.096
Odnos h / b = 0.600 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	431.00 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. < l_cr	l_cr =	1620.4 cm
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ =	1.000
Normalni napon od N	σ(N) =	14.519 kN/cm2
Normalni napon od My	σ(My) =	1.530 kN/cm2
Maksimalni napon	σ_max =	17.436 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (le.)

Dimenzije lima a/b/t = 216.11/25.00/1.25 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	8.644
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-16.049 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-16.049 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	21.399 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (de.)

Dimenzije lima a/b/t = 216.11/25.00/1.25 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	8.644
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-12.990 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-12.990 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	17.319 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 216.11/15.00/1.25 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	14.407
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-16.049 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-12.990 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.809
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.399
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	131.81 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	579.86 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.216
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.048
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	21.399 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.359
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	131.81 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	706.38 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.149
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	706.38 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.062 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.628

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	16.049 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.046 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	16.049 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

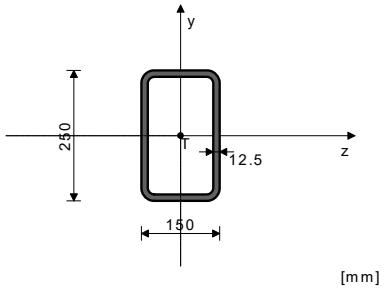
Računska normalna sila	N =	-1302.9 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	-1.024 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	3.260 kN
Sistemska dužina štapa	L =	216.11 cm

Smičući napon	τ =	0.087 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

ŠTAP 10-12
POPREČNI PRESEK : HOP [] 250x150x12.5 [Set: 1]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	89.730 cm2
Ay =	62.500 cm2
Az =	37.500 cm2
Iz =	7061.1 cm4
Iy =	3152.6 cm4
Ix =	7291.7 cm4
Wy =	420.35 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

12. γ=0.85	10. γ=0.60	9. γ=0.58
14. γ=0.37	7. γ=0.30	11. γ=0.25
15. γ=0.21	13. γ=0.14	8. γ=0.01

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 12, početak štapa)	u =	65.174 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-1302.2 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	-5.562 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	-1.062 kN
Sistemska dužina štapa	L =	216.11 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	431.00 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	233.95 cm
Kriva izvijanja za z osu A		
Kriva izvijanja za y osu A		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU MKC U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	8.871 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	5.927 cm
Vitkost	λz =	48.586
Vitkost	λy =	39.469
Relativna vitkost	λ'z =	0.555
Relativna vitkost	λ'y =	0.450
Relativni napon	σ' =	0.717
Koef.zavisan od oblika Mz	β =	0.801
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.906
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.939
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	0.938
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	1.095
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.062
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Usvojen uticaj uk. imperfekc.	Kn =	1.095
Odnos h / b = 0.600 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	431.00 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. < l_cr	l_cr =	1620.4 cm
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ =	1.000
Normalni napon od N	σ(N) =	14.512 kN/cm2
Normalni napon od My	σ(My) =	1.323 kN/cm2
Maksimalni napon	σ_max =	17.221 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (le.)

Dimenzije lima a/b/t = 216.11/25.00/1.25 (cm)		
Način oslanjanja: A		
Odnos a/b	α =	8.644
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-15.835 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-15.835 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	21.114 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O (de.)

Dimenzije lima a/b/t = 216.11/25.00/1.25 (cm)		
Način oslanjanja: A		
Odnos a/b	α =	8.644
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-13.189 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-13.189 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	17.585 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 216.11/15.00/1.25 (cm)		
Način oslanjanja: A		
Odnos a/b	α =	14.407
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-15.835 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-13.189 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.833
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.346
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	131.81 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	572.81 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.217
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.042
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	21.114 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.359
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	131.81 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	706.38 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.149
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	706.38 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.038 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.612

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	15.835 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.028 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	15.835 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

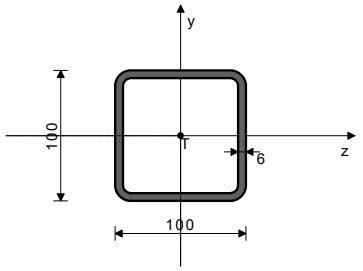
Računska normalna sila	N =	-1302.1 kN
Momenat savijanja oko y ose	My =	-1.627 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	-2.580 kN
Sistemska dužina štapa	L =	216.11 cm
Smičući napon	τ =	0.069 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

ISPUNA

ŠTAP 27-30
POPREČNI PRESEK : HOP [] 100x100x6 [Set: 7]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	21.630 cm2
Ay =	12.000 cm2
Az =	12.000 cm2
Iz =	311.47 cm4
Iy =	311.47 cm4
Ix =	511.56 cm4
Wz =	62.294 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

12. γ=0.15	10. γ=0.11	9. γ=0.10
14. γ=0.10	13. γ=0.05	11. γ=0.05
7. γ=0.05	15. γ=0.04	8. γ=0.01

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 12, početak štapa)	u =	8.968 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-6.837 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	1.689 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-1.383 kN
Sistemska dužina štapa	L =	233.95 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	233.95 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	233.95 cm
Kriva izvijanja za z osu	A	
Kriva izvijanja za y osu	A	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU MKC U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	3.795 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	3.795 cm
Vitkost	λz =	61.651
Vitkost	λy =	61.651
Relativna vitkost	λ'z =	0.704
Relativna vitkost	λ'y =	0.704
Relativni napon	σ' =	0.016
Koef.zavisan od oblika Mz	β =	0.440
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.846
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.846
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	0.443
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	1.107
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.107
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Usvojen uticaj uk. imperfekc.	Kn =	1.107
Odnos h / b = 1.000 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	233.95 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. < l_cr	l_cr =	648.15 cm
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ =	1.000
Normalni napon od N	σ(N) =	0.316 kN/cm2
Normalni napon od Mz	σ(Mz) =	2.711 kN/cm2
Maksimalni napon	σ_max =	3.061 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 233.95/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	23.395
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-3.027 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	2.395 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	-0.791
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	18.852
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	1288.1 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.145
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.250
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	4.036 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.347
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.37 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.207
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.37 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.154 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.022

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje gornjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 233.95/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	23.395
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-3.027 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-3.027 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	4.036 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	3.027 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.115 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	3.034 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

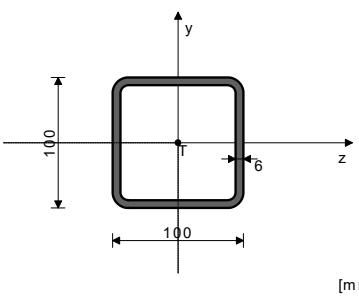
SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-6.440 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-1.546 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-1.383 kN
Sistemska dužina štapa	L =	233.95 cm
Smičući napon	τ =	0.115 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

ŠTAP 23-26
POPREČNI PRESEK : HOP [] 100x100x6 [Set: 7]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	21.630 cm2
Ay =	12.000 cm2
Az =	12.000 cm2
Iz =	311.47 cm4
Iy =	311.47 cm4
Ix =	511.56 cm4
Wz =	62.294 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

12. γ=0.11	10. γ=0.07	9. γ=0.07
14. γ=0.07	13. γ=0.04	7. γ=0.04
15. γ=0.03	11. γ=0.03	8. γ=0.00

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 12, početak štapa)	u =	8.510 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-5.650 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	1.145 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.830 kN
Sistemska dužina štapa	L =	266.45 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	266.45 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	266.45 cm
Kriva izvijanja za z osu A		
Kriva izvijanja za y osu A		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU MKC U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	3.795 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	3.795 cm
Vitkost	λz =	70.216
Vitkost	λy =	70.216
Relativna vitkost	λ'z =	0.801
Relativna vitkost	λ'y =	0.801
Relativni napon	σ' =	0.013
Koef.zavisan od oblika Mz	β =	0.440
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.795
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.795
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	0.444
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	1.127
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.127
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Usvojen uticaj uk. imperfekc.	Kn =	1.127
Odnos h / b = 1.000 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	266.45 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. < l_cr	l_cr =	648.15 cm
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ =	1.000
Normalni napon od N	σ(N) =	0.261 kN/cm2
Normalni napon od Mz	σ(Mz) =	1.838 kN/cm2
Maksimalni napon	σ_max =	2.133 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 266.45/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	26.645
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-2.099 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	1.577 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	-0.751
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	17.985
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	1228.9 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.148
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.250
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	2.799 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.346
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.26 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.207
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.26 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.092 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.011

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje gornjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 266.45/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	26.645
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-2.099 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-2.099 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	2.799 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	2.099 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.069 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	2.103 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

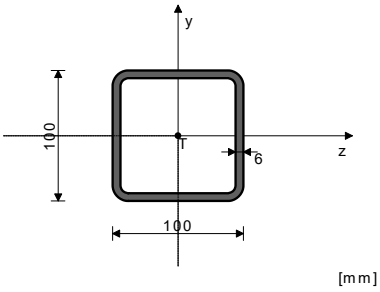
Računska normalna sila	N =	-5.198 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-1.067 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.830 kN
Sistemska dužina štapa	L =	266.45 cm

Smičući napon	τ =	0.069 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

ŠTAP 19-22
POPREČNI PRESEK : HOP [] 100x100x6 [Set: 7]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	21.630 cm2
Ay =	12.000 cm2
Az =	12.000 cm2
Iz =	311.47 cm4
Iy =	311.47 cm4
Ix =	511.56 cm4
Wz =	62.294 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

12. γ=0.03	14. γ=0.03	15. γ=0.02
10. γ=0.02	9. γ=0.02	13. γ=0.02
7. γ=0.01	8. γ=0.01	11. γ=0.00

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 12, početak štapa)	u =	6.654 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-3.352 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	0.267 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.168 kN
Sistemska dužina štapa	L =	298.95 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	298.95 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	298.95 cm
Kriva izvijanja za z osu A		
Kriva izvijanja za y osu A		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU MKC U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	3.795 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	3.795 cm
Vitkost	λz =	78.781
Vitkost	λy =	78.781
Relativna vitkost	λ'z =	0.899
Relativna vitkost	λ'y =	0.899
Relativni napon	σ' =	0.008
Koef.zavisan od oblika Mz	β =	0.440
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.734

Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.734
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	0.443
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	1.148
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.148
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Usvojen uticaj uk. imperfekc.	Kn =	1.148
Odnos h / b = 1.000 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	298.95 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca	l_cr =	648.15 cm
L_vilj. < l_cr		
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ =	1.000
Normalni napon od N	σ(N) =	0.155 kN/cm2
Normalni napon od Mz	σ(Mz) =	0.429 kN/cm2
Maksimalni napon	σ_max =	0.607 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 298.95/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	29.895
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-0.584 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	0.274 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	-0.469
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	12.780
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	873.23 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.176
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.250
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	0.779 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.344
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.18 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.207
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.18 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.019 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.000

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje gornjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 298.95/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	29.895
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-0.584 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-0.584 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	0.779 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	0.584 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.014 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	0.585 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 14
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.20
DOPUŠTENI NAPON : 22.50
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-2.680 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-0.280 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.195 kN
Sistemska dužina štapa	L =	298.95 cm

Smičući napon	τ =	0.016 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	12.990 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 14
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.20
DOPUŠTENI NAPON : 22.50
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-3.188 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	0.301 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.195 kN
Sistemska dužina štapa	L =	298.95 cm

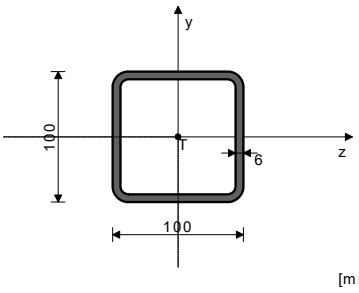
KONTROLA STABILNOSTI BOČNO IZVIJANJE MKC U.E7.101

Odnos h / b = 1.000 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	298.95 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca	l_cr =	648.15 cm
L_vilj. < l_cr		
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	22.500 kN/cm2
Stvarni napon - nožica	σ_stv =	0.484 kN/cm2

Kontrola napona: σ_stv <= σ_dop

ŠTAP 3-6
POPREČNI PRESEK : HOP [] 100x100x6 [Set: 7]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	21.630 cm2
Ay =	12.000 cm2
Az =	12.000 cm2
Iz =	311.47 cm4
Iy =	311.47 cm4
Ix =	511.56 cm4
Wz =	62.294 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

12. γ=0.15	10. γ=0.11	9. γ=0.10
14. γ=0.10	13. γ=0.05	7. γ=0.05
15. γ=0.04	11. γ=0.04	8. γ=0.01

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa	u =	12.143 mm
(slučaj opterećenja 12, kraj štapa)		

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-6.837 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-1.689 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	1.383 kN
Sistemska dužina štapa	L =	233.95 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	233.95 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	233.95 cm
Kriva izvijanja za z osu	A	
Kriva izvijanja za y osu	A	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU MKC U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	3.795 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	3.795 cm
Vitkost	λz =	61.651
Vitkost	λy =	61.651
Relativna vitkost	λ'z =	0.704
Relativna vitkost	λ'y =	0.704
Relativni napon	σ' =	0.016
Koef.zavisan od oblika Mz	β =	0.440
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.846
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.846
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	0.443
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	1.107
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.107
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Usvojen uticaj uk. imperfekc.	Kn =	1.107
Odnos h / b = 1.000 <= 10		

Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	233.95 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. < l_cr	l_cr =	648.15 cm
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ =	1.000
Normalni napon od N	σ(N) =	0.316 kN/cm2
Normalni napon od Mz	σ(Mz) =	2.711 kN/cm2
Maksimalni napon	σ_max =	3.061 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 233.95/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	23.395
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-3.027 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	2.395 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	-0.791
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	18.852
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	1288.1 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.145
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.250
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	4.036 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.347
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.37 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.207
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.37 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.154 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.022

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje donjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 233.95/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	23.395
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-3.027 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-3.027 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	4.036 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	3.027 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.115 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	3.034 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

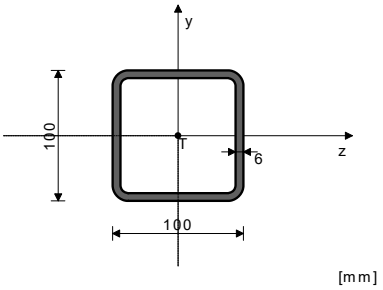
SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-6.440 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	1.546 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	1.383 kN
Sistemska dužina štapa	L =	233.95 cm
Smičući napon	τ =	0.115 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

ŠTAP 7-10
POPREČNI PRESEK : HOP [] 100x100x6 [Set: 7]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	21.630 cm2
Ay =	12.000 cm2
Az =	12.000 cm2
Iz =	311.47 cm4
Iy =	311.47 cm4
Ix =	511.56 cm4
Wz =	62.294 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

12. γ=0.11	10. γ=0.07	9. γ=0.07
14. γ=0.07	13. γ=0.04	7. γ=0.04
15. γ=0.03	11. γ=0.03	8. γ=0.01

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 12, kraj štapa)	u =	9.839 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-5.650 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-1.145 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.830 kN
Sistemska dužina štapa	L =	266.45 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	266.45 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	266.45 cm

Kriva izvijanja za z osu A
Kriva izvijanja za y osu A

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU MKC U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	3.795 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	3.795 cm
Vitkost	λz =	70.216
Vitkost	λy =	70.216
Relativna vitkost	λ'z =	0.801
Relativna vitkost	λ'y =	0.801
Relativni napon	σ' =	0.013
Koef.zavisan od oblika Mz	β =	0.440
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.795
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.795
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	0.444
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	1.127
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.127
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Usvojen uticaj uk. imperfekc.	Kn =	1.127
Odnos h / b = 1.000 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	266.45 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. < l_cr	l_cr =	648.15 cm
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ =	1.000
Normalni napon od N	σ(N) =	0.261 kN/cm2
Normalni napon od Mz	σ(Mz) =	1.838 kN/cm2
Maksimalni napon	σ_max =	2.133 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 266.45/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	26.645
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-2.099 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	1.577 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	-0.751
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	17.985
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	1228.9 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.148
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.250
Korekcioni faktor	f =	0.000

Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	2.799 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.346
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.26 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.207
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.26 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.092 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.011

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje donjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 266.45/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	26.645
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-2.099 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-2.099 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	2.799 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	2.099 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.069 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	2.103 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

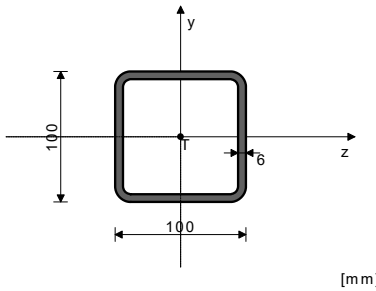
Računska normalna sila	N =	-5.198 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	1.067 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.830 kN
Sistemska dužina štapa	L =	266.45 cm

Smičući napon	τ =	0.069 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

ŠTAP 15-18
POPREČNI PRESEK : HOP [] 100x100x6 [Set: 7]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	21.630 cm2
Ay =	12.000 cm2
Az =	12.000 cm2
Iz =	311.47 cm4
Iy =	311.47 cm4
Ix =	511.56 cm4
Wz =	62.294 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. γ=0.01	8. γ=0.01	15. γ=0.01
12. γ=0.01	10. γ=0.01	9. γ=0.01
7. γ=0.01	13. γ=0.00	14. γ=0.00

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 12, početak štapa)	u =	3.810 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	3.048 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	0.100 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.061 kN
Sistemska dužina štapa	L =	331.45 cm

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU

Normalni napon	σ_max =	0.302 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	0.302 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.005 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	0.302 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 8
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	1.846 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-0.103 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.061 kN
Sistemska dužina štapa	L =	331.45 cm

KONTROLA STABILNOSTI BOČNO IZVIJANJE MKC U.E7.101

Odnos h / b = 1.000 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	331.45 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. < l_cr	l_cr =	648.15 cm
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Stvarni napon - nožica	σ_stv =	0.251 kN/cm2

Kontrola napona: σ_stv <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 331.45/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	33.145
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-0.080 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	0.251 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	-3.132
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	23.900
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	1633.0 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.129
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.250
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	0.107 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.344
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.12 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.207
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.12 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.007 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.000

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje donjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 331.45/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

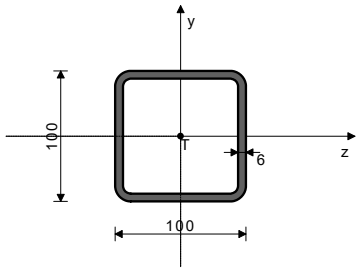
Odnos a/b	α =	33.145
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-0.080 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-0.080 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000

Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_{cr} =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	$\lambda'p\sigma$ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_p\sigma$ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	$\sigma'u$ =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	0.107 kN/cm2

Kontrola napona: $\sigma <= \sigma_u$

ŠTAP 11-14
POPREČNI PRESEK : HOP [] 100x100x6 [Set: 7]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	21.630 cm2
Ay =	12.000 cm2
Az =	12.000 cm2
Iz =	311.47 cm4
Iy =	311.47 cm4
Ix =	511.56 cm4
Wz =	62.294 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

12. γ=0.03	14. γ=0.03	10. γ=0.02
13. γ=0.02	9. γ=0.02	11. γ=0.01
7. γ=0.01	8. γ=0.01	15. γ=0.01

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 12, kraj štapa)	u =	6.891 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-3.352 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-0.267 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.168 kN
Sistemska dužina štapa	L =	298.95 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	298.95 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	298.95 cm
Kriva izvijanja za z osu	A	
Kriva izvijanja za y osu	A	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU MKC U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	3.795 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	3.795 cm
Vitkost	λz =	78.781
Vitkost	λy =	78.781
Relativna vitkost	λ'z =	0.899
Relativna vitkost	λ'y =	0.899
Relativni napon	σ' =	0.008
Koef.zavisan od oblika Mz	β =	0.440
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.734
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.734
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	0.443
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	1.148
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.148
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Usvojen uticaj uk. imperfekc.	Kn =	1.148
Odnos h / b = 1.000 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	298.95 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. < l_cr	l_cr =	648.15 cm
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_{dop} =	20.250 kN/cm2
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ =	1.000
Normalni napon od N	σ(N) =	0.155 kN/cm2
Normalni napon od Mz	σ(Mz) =	0.429 kN/cm2
Maksimalni napon	σ_{max} =	0.607 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_{dop} =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: $\sigma_{max} <= \sigma_{dop}$

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 298.95/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	29.895
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-0.584 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	0.274 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	-0.469
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	12.780
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_{cr} =	873.23 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	$\lambda'p\sigma$ =	0.176
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_p\sigma$ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.250
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	$\sigma'u$ =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	0.779 kN/cm2

Kontrola napona: $\sigma <= \sigma_u$

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.344
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_{cr} =	365.18 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	$\lambda'p\tau$ =	0.207
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_p\tau$ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_{cr} =	365.18 kN/cm2
Relativni granični napon	$\tau'u$ =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.019 kN/cm2

Kontrola napona: $\tau <= \tau_u$

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.000

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje donjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 298.95/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	29.895
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-0.584 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-0.584 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_{cr} =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	$\lambda'p\sigma$ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_p\sigma$ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	$\sigma'u$ =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	0.779 kN/cm2

Kontrola napona: $\sigma <= \sigma_u$

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	0.584 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.014 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	0.585 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_{dop} =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_{dop}

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 14
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.20
DOPUŠTENI NAPON : 22.50
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-2.680 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	0.280 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.195 kN
Sistemska dužina štapa	L =	298.95 cm

Smičući napon	τ =	0.016 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_{dop} =	12.990 kN/cm2

Kontrola napona: $\tau <= \tau_{dop}$

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 14
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.20
DOPUŠTENI NAPON : 22.50
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-3.188 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-0.301 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.195 kN
Sistemska dužina štapa	L =	298.95 cm

KONTROLA STABILNOSTI BOČNO IZVIJANJE MKC U.E7.101

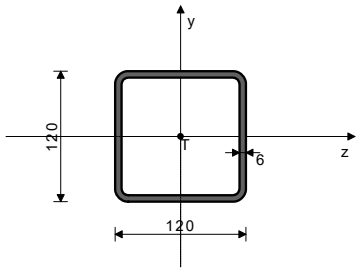
Odnos h / b = 1.000 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	298.95 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. < l_cr	l_cr =	648.15 cm
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_{dop} =	22.500 kN/cm2

Stvarni napon - nožica	σ_stv =	0.484 kN/cm2

Kontrola napona: σ_stv <= σ_dop

ŠTAP 26-25
POPREČNI PRESEK : HOP [] 120x120x6 [Set: 3]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	26.430 cm2
Ay =	14.400 cm2
Az =	14.400 cm2
Iz =	562.14 cm4
Iy =	562.14 cm4
Ix =	910.28 cm4
Wz =	93.690 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

12. γ=0.71	10. γ=0.49	9. γ=0.47
14. γ=0.43	7. γ=0.25	13. γ=0.23
11. γ=0.22	15. γ=0.16	8. γ=0.01

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 12, kraj štapa)	u =	42.274 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-292.80 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	0.757 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.083 kN
Sistemska dužina štapa	L =	342.69 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	342.69 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	342.69 cm
Kriva izvijanja za z osu A		
Kriva izvijanja za y osu A		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU MKC U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	4.612 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	4.612 cm
Vitkost	λz =	74.306
Vitkost	λy =	74.306
Relativna vitkost	λ'z =	0.848
Relativna vitkost	λ'y =	0.848
Relativni napon	σ' =	0.547
Koef.zavisan od oblika Mz	β =	0.572
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.767
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.767
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	0.944
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	1.224
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.224
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Usvojen uticaj uk. imperfekc.	Kn =	1.224
Odnos h / b = 1.000 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	342.69 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. < l_cr	l_cr =	777.78 cm
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ =	1.000
Normalni napon od N	σ(N) =	11.078 kN/cm2
Normalni napon od Mz	σ(Mz) =	0.808 kN/cm2
Maksimalni napon	σ_max =	14.372 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 342.69/12.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	28.557
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-11.886 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-10.270 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.864
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.277
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	202.94 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.365
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.034
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	15.848 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.345
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	253.62 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.248
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	253.62 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.008 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.345

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje gornjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 342.69/12.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	28.557
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-11.886 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-11.886 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	15.848 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje donjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 342.69/12.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	28.557
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-10.270 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-10.270 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	13.694 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	11.886 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.006 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	11.886 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

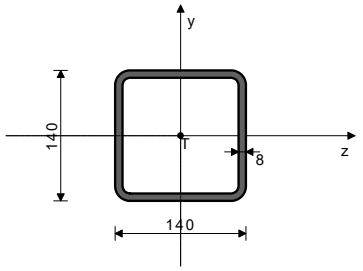
Računska normalna sila	N =	-292.25 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-0.292 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.530 kN
Sistemska dužina štapa	L =	342.69 cm

Smičući napon	τ =	0.037 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

ŠTAP 25-30
POPREČNI PRESEK : HOP [] 140x140x8 [Set: 5]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	40.590 cm2
Ay =	22.400 cm2
Az =	22.400 cm2
Iz =	1153.9 cm4
Iy =	1153.9 cm4
Ix =	1887.6 cm4
Wz =	164.84 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

12. γ=0.48	10. γ=0.34	9. γ=0.33
14. γ=0.31	13. γ=0.18	7. γ=0.17
11. γ=0.16	15. γ=0.12	8. γ=0.02

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa u = 32.857 mm
(slučaj opterećenja 12, kraj štapa)

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	334.44 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	2.499 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.928 kN
Sistemska dužina štapa	L =	318.08 cm

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU

Normalni napon	σ_max =	9.755 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	9.755 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.041 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	9.755 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	333.69 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-1.545 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	1.615 kN
Sistemska dužina štapa	L =	318.08 cm

Smičući napon	τ =	0.072 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 15
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-75.965 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-0.750 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.631 kN
Sistemska dužina štapa	L =	318.08 cm

KONTROLA STABILNOSTI BOČNO IZVIJANJE MKC U.E7.101

Odnos h / b = 1.000 <= 10

Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	318.08 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca	l_cr =	907.41 cm
L_vilj. < l_cr		
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Stvarni napon - nožica	σ_stv =	0.455 kN/cm2

Kontrola napona: σ_stv <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 318.08/14.00/0.80 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	22.720
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-2.326 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-1.417 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.609
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.915
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	61.976 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	304.64 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.298
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.098
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	3.102 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.348
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	61.976 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	331.43 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.217
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	331.43 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.038 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.013

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje gornjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 318.08/14.00/0.80 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	22.720
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-1.417 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-1.417 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	61.976 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	247.90 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.330
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	1.889 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje donjeg pojasa HOP O

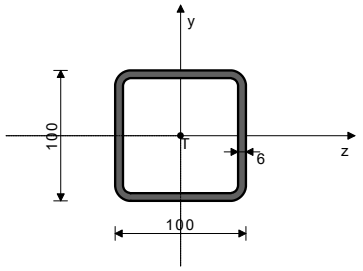
Dimenzije lima a/b/t = 318.08/14.00/0.80 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	22.720
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-2.326 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-2.326 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	61.976 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	247.90 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.330
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	3.102 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

ŠTAP 2-4
POPREČNI PRESEK : HOP [] 100x100x6 [Set: 7]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	21.630	cm2
Ay =	12.000	cm2
Az =	12.000	cm2
Iz =	311.47	cm4
Iy =	311.47	cm4
Ix =	511.56	cm4
Wz =	62.294	cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

12. γ=0.16	10. γ=0.12	9. γ=0.11
14. γ=0.11	13. γ=0.06	7. γ=0.06
11. γ=0.05	15. γ=0.04	8. γ=0.01

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 12, kraj štapa)	u =	13.057 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-7.824 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	1.814 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	1.596 kN
Sistemska dužina štapa	L =	217.70 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	217.70 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	217.70 cm
Kriva izvijanja za z osu A		
Kriva izvijanja za y osu A		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU MKC U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	3.795 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	3.795 cm
Vitkost	λz =	57.369
Vitkost	λy =	57.369
Relativna vitkost	λ'z =	0.655
Relativna vitkost	λ'y =	0.655
Relativni napon	σ' =	0.018
Koef.zavisan od oblika Mz	β =	0.440
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.868
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.868
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	0.443
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	1.096
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.096
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Usvojen uticaj uk. imperfekc.	Kn =	1.096
Odnos h / b = 1.000 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	217.70 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. < l_cr	l_cr =	648.15 cm
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ =	1.000
Normalni napon od N	σ(N) =	0.362 kN/cm2
Normalni napon od Mz	σ(Mz) =	2.912 kN/cm2
Maksimalni napon	σ_max =	3.309 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

Smičući napon	τ =	0.133 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 217.70/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	21.770
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-3.274 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	2.551 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	-0.779
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	18.586
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	1269.9 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.146
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.250
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	4.365 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.348
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.45 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.207
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.45 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.177 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.026

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje gornjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 217.70/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	21.770
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-3.274 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-3.274 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	4.365 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

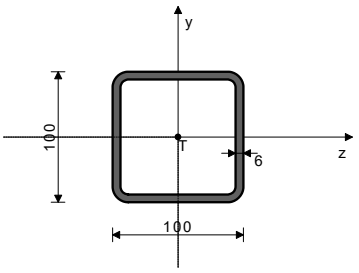
KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	3.274 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.133 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	3.282 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

ŠTAP 5-8
POPREČNI PRESEK : HOP [] 100x100x6 [Set: 7]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	21.630	cm2
Ay =	12.000	cm2
Az =	12.000	cm2
Iz =	311.47	cm4
Iy =	311.47	cm4
Ix =	511.56	cm4
Wz =	62.294	cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

12. γ=0.13	10. γ=0.09	9. γ=0.09
14. γ=0.09	13. γ=0.05	7. γ=0.05
11. γ=0.04	15. γ=0.03	8. γ=0.00

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 12, kraj štapa)	u =	11.227 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-7.718 kN

Momenat savijanja oko z ose	Mz =	1.374 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	1.071 kN
Sistemska dužina štapa	L =	250.20 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	250.20 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	250.20 cm
Kriva izvijanja za z osu A		
Kriva izvijanja za y osu A		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU MKC U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	3.795 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	3.795 cm
Vitkost	λz =	65.934
Vitkost	λy =	65.934
Relativna vitkost	λ'z =	0.753
Relativna vitkost	λ'y =	0.753
Relativni napon	σ' =	0.018
Koef.zavisan od oblika Mz	β =	0.440
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.822
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.822
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	0.444
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	1.117
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.117
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Usvojen uticaj uk. imperfekc.	Kn =	1.117
Odnos h / b = 1.000 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	250.20 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca	l_cr =	648.15 cm
L_vilj. < l_cr		
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ =	1.000
Normalni napon od N	σ(N) =	0.357 kN/cm2
Normalni napon od Mz	σ(Mz) =	2.206 kN/cm2
Maksimalni napon	σ_max =	2.605 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

Smičući napon	τ =	0.089 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 250.20/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	25.020
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-2.563 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	1.850 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	-0.722
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	17.364
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	1186.5 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.151
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.250
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	3.418 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.346
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.207
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.31 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.119 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.016

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje gornjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 250.20/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	25.020
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-2.563 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-2.563 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	3.418 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

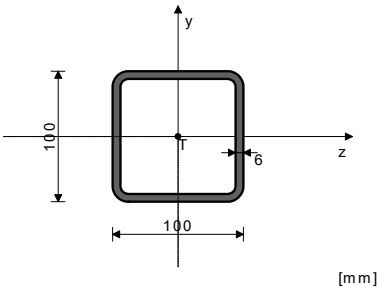
KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	2.563 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.089 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	2.568 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

ŠTAP 9-12
POPREČNI PRESEK : HOP [] 100x100x6 [Set: 7]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	21.630 cm2
Ay =	12.000 cm2
Az =	12.000 cm2
Iz =	311.47 cm4
Iy =	311.47 cm4
Ix =	511.56 cm4
Wz =	62.294 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

12. γ=0.06	14. γ=0.05	10. γ=0.05
9. γ=0.05	13. γ=0.03	7. γ=0.03
11. γ=0.02	15. γ=0.01	8. γ=0.01

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa	u =	8.450 mm
(slučaj opterećenja 12, kraj štapa)		

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-6.369 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-0.601 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.426 kN
Sistemska dužina štapa	L =	282.70 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	282.70 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	282.70 cm
Kriva izvijanja za z osu A		
Kriva izvijanja za y osu A		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU MKC U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	3.795 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	3.795 cm
Vitkost	λz =	74.498
Vitkost	λy =	74.498
Relativna vitkost	λ'z =	0.850
Relativna vitkost	λ'y =	0.850
Relativni napon	σ' =	0.015
Koef.zavisan od oblika Mz	β =	0.440
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.766
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.766
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	0.445
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	1.138
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.138
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Usvojen uticaj uk. imperfekc.	Kn =	1.138
Odnos h / b = 1.000 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	282.70 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca	l_cr =	648.15 cm
L_vilj. < l_cr		
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ =	1.000
Normalni napon od N	σ(N) =	0.294 kN/cm2
Normalni napon od Mz	σ(Mz) =	0.965 kN/cm2
Maksimalni napon	σ_max =	1.300 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 282.70/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	28.270
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-1.259 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	0.670 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	-0.532
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	13.806
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	943.35 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.169
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.250
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	1.679 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.345
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.21 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.207
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.21 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.047 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.004

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje donjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 282.70/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	28.270
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-1.259 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-1.259 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	1.679 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	1.259 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.035 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	1.261 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-5.889 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	0.603 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.426 kN
Sistemska dužina štapa	L =	282.70 cm
Smičući napon	τ =	0.035 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

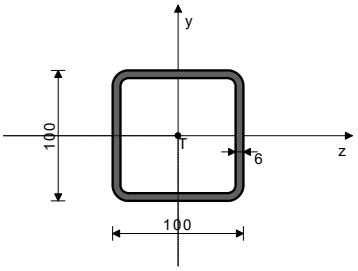
KONTROLA STABILNOSTI BOČNO IZVIJANJE MKC U.E7.101

Odnos h / b = 1.000 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	282.70 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. < l_cr	l_cr =	648.15 cm
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Stvarni napon - nožica	σ_stv =	0.967 kN/cm2

Kontrola napona: σ_stv <= σ_dop

ŠTAP 13-16
POPREČNI PRESEK : HOP [] 100x100x6 [Set: 7]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	21.630 cm2
Ay =	12.000 cm2
Az =	12.000 cm2
Iz =	311.47 cm4
Iy =	311.47 cm4
Ix =	511.56 cm4
Wz =	62.294 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

12. γ=0.03	10. γ=0.02	9. γ=0.02
14. γ=0.01	13. γ=0.01	15. γ=0.01
7. γ=0.01	8. γ=0.01	11. γ=0.01

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 12, kraj štapa)	u =	5.331 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-1.848 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-0.370 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.223 kN
Sistemska dužina štapa	L =	315.20 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	315.20 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	315.20 cm
Kriva izvijanja za z osu A		
Kriva izvijanja za y osu A		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU MKC U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	3.795 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	3.795 cm
Vitkost	λz =	83.063
Vitkost	λy =	83.063
Relativna vitkost	λ'z =	0.948
Relativna vitkost	λ'y =	0.948
Relativni napon	σ' =	0.004
Koef.zavisan od oblika Mz	β =	0.440
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.702
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.702
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	0.442
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	1.158
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.158
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Usvojen uticaj uk. imperfekc.	Kn =	1.158
Odnos h / b = 1.000 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	315.20 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. < l_cr	l_cr =	648.15 cm
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ =	1.000
Normalni napon od N	σ(N) =	0.085 kN/cm2
Normalni napon od Mz	σ(Mz) =	0.593 kN/cm2
Maksimalni napon	σ_max =	0.692 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

Smičući napon	τ =	0.019 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 315.20/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	31.520
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-0.679 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	0.508 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	-0.748
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	17.925
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2

Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	1224.8 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.148
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.250
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	0.905 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.344
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.15 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.207
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.15 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.025 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.001

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje donjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 315.20/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	31.520
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-0.679 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-0.679 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	0.905 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

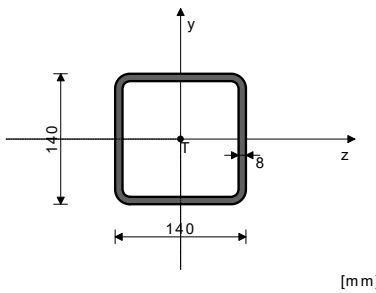
KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	0.679 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.019 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	0.680 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

ŠTAP 6-2
POPREČNI PRESEK : HOP [] 140x140x8 [Set: 5]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	40.590 cm2
Ay =	22.400 cm2
Az =	22.400 cm2
Iz =	1153.9 cm4
Iy =	1153.9 cm4
Ix =	1887.6 cm4
Wz =	164.84 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

12. γ=0.77	10. γ=0.54	9. γ=0.52
14. γ=0.45	7. γ=0.27	13. γ=0.24
11. γ=0.22	15. γ=0.19	8. γ=0.02

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 12, kraj štapa)	u =	22.199 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-531.43 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	0.910 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.088 kN
Sistemska dužina štapa	L =	318.08 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	318.08 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	318.08 cm
Kriva izvijanja za z osu	A	
Kriva izvijanja za y osu	A	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU MKC U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	5.332 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	5.332 cm
Vitkost	λz =	59.656
Vitkost	λy =	59.656
Relativna vitkost	λ'z =	0.681
Relativna vitkost	λ'y =	0.681
Relativni napon	σ' =	0.647
Koef.zavisan od oblika Mz	β =	0.539
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.857
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.857
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	0.769
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	1.144
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.144
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Usvojen uticaj uk. imperfekc.	Kn =	1.144
Odnos h / b = 1.000 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	318.08 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. < l_cr	l_cr =	907.41 cm
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ =	1.000
Normalni napon od N	σ(N) =	13.093 kN/cm2
Normalni napon od Mz	σ(Mz) =	0.552 kN/cm2
Maksimalni napon	σ_max =	15.533 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 318.08/14.00/0.80 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	22.720
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-13.645 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-12.541 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.919
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.160
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	61.976 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	257.84 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.324
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.020
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	18.193 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.348
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	61.976 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	331.43 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.217
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	331.43 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.005 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.454

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje gornjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 318.08/14.00/0.80 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	22.720
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-13.645 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-13.645 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	61.976 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	247.90 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.330
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	18.193 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje donjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 318.08/14.00/0.80 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	22.720
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-12.541 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-12.541 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	61.976 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	247.90 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.330
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	16.721 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	13.645 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.004 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	13.645 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

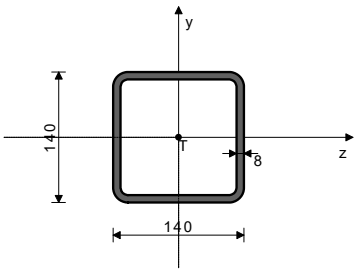
SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-530.69 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-0.463 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.775 kN
Sistemska dužina štapa	L =	318.08 cm
Smičući napon	τ =	0.035 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

ŠTAP 5-6
POPREČNI PRESEK : HOP [] 140x140x8 [Set: 5]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	40.590 cm2
Ay =	22.400 cm2
Az =	22.400 cm2
Iz =	1153.9 cm4
Iy =	1153.9 cm4
Ix =	1887.6 cm4
Wz =	164.84 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

12. γ=0.48	10. γ=0.34	9. γ=0.33
14. γ=0.31	13. γ=0.18	7. γ=0.17
11. γ=0.14	15. γ=0.14	8. γ=0.01

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa u = 38.461 mm
(slučaj opterećenja 12, kraj štapa)

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	334.44 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	2.499 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.928 kN
Sistemska dužina štapa	L =	318.08 cm

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU

Normalni napon	σ_max =	9.755 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	9.755 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.041 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	9.755 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	333.69 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-1.545 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	1.615 kN
Sistemska dužina štapa	L =	318.08 cm
Smičući napon	τ =	0.072 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 15
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-84.077 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-0.914 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.695 kN
Sistemska dužina štapa	L =	318.08 cm

KONTROLA STABILNOSTI BOČNO IZVIJANJE MKC U.E7.101

Odnos h / b = 1.000 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	318.08 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca	l_cr =	907.41 cm
L_vilj. < l_cr		
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Stvarni napon - nožica	σ_stv =	0.554 kN/cm2

Kontrola napona: σ_stv <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 318.08/14.00/0.80 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	22.720
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-2.626 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-1.517 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.578
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	5.006
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	61.976 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	310.28 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.295
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.106
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	3.501 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.348
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	61.976 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	331.43 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.217
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	331.43 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.041 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje σ'2 = 0.017

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje gornjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 318.08/14.00/0.80 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	22.720
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-1.517 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-1.517 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	61.976 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	247.90 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.330

Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_p\sigma$ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	$\sigma'u$ =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	2.023 kN/cm2

Kontrola napona: $\sigma <= \sigma_u$

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje donjeg pojasa HOP O

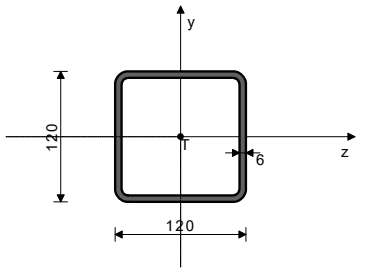
Dimenzije lima a/b/t = 318.08/14.00/0.80 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	22.720
Ivični normalni napon u limu	$\sigma1$ =	-2.626 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	$\sigma2$ =	-2.626 kN/cm2
Odnos $\sigma1/\sigma2$	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	61.976 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	247.90 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	$\lambda'p\sigma$ =	0.330
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_p\sigma$ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	$\sigma'u$ =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	3.501 kN/cm2

Kontrola napona: $\sigma <= \sigma_u$

ŠTAP 10-5
POPREČNI PRESEK : HOP [] 120x120x6 [Set: 3]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	26.430 cm2
Ay =	14.400 cm2
Az =	14.400 cm2
Iz =	562.14 cm4
Iy =	562.14 cm4
Ix =	910.28 cm4
Wz =	93.690 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

12. γ=0.71	10. γ=0.49	9. γ=0.47
14. γ=0.43	7. γ=0.25	13. γ=0.23
11. γ=0.20	15. γ=0.17	8. γ=0.01

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa u = 36.350 mm
(slučaj opterećenja 12, kraj štapa)

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-292.80 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	0.757 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.083 kN
Sistemska dužina štapa	L =	342.69 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	342.69 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	342.69 cm
Kriva izvijanja za z osu	A	
Kriva izvijanja za y osu	A	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU MKC U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	4.612 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	4.612 cm
Vitkost	λz =	74.306
Vitkost	λy =	74.306
Relativna vitkost	λ'z =	0.848
Relativna vitkost	λ'y =	0.848
Relativni napon	σ' =	0.547
Koef.zavisan od oblika Mz	β =	0.572
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.767
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.767
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	0.944
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	1.224
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.224
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Usvojen uticaj uk. imperfekc.	Kn =	1.224
Odnos h / b = 1.000 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	342.69 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca	l_cr =	777.78 cm
L_vilj. < l_cr		
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ =	1.000
Normalni napon od N	σ(N) =	11.078 kN/cm2
Normalni napon od Mz	σ(Mz) =	0.808 kN/cm2
Maksimalni napon	σ_max =	14.372 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: $\sigma_max <= \sigma_dop$

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 342.69/12.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	28.557
Ivični normalni napon u limu	$\sigma1$ =	-11.886 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	$\sigma2$ =	-10.270 kN/cm2
Odnos $\sigma1/\sigma2$	Ψ =	0.864
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.277
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	202.94 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	$\lambda'p\sigma$ =	0.365
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_p\sigma$ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.034
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	$\sigma'u$ =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	15.848 kN/cm2

Kontrola napona: $\sigma <= \sigma_u$

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.345
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	253.62 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	$\lambda'p\tau$ =	0.248
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_p\tau$ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	253.62 kN/cm2
Relativni granični napon	$\tau'u$ =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.008 kN/cm2

Kontrola napona: $\tau <= \tau_u$

Kombinovano naponsko stanje	$\sigma'2$ =	0.345

Kontrola napona: $\sigma'2 <= 1$

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje gornjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 342.69/12.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	28.557
Ivični normalni napon u limu	$\sigma1$ =	-11.886 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	$\sigma2$ =	-11.886 kN/cm2
Odnos $\sigma1/\sigma2$	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	$\lambda'p\sigma$ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_p\sigma$ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	$\sigma'u$ =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	15.848 kN/cm2

Kontrola napona: $\sigma <= \sigma_u$

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje donjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 342.69/12.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	28.557
Ivični normalni napon u limu	$\sigma1$ =	-10.270 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	$\sigma2$ =	-10.270 kN/cm2
Odnos $\sigma1/\sigma2$	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	$\lambda'p\sigma$ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_p\sigma$ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	$\sigma'u$ =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	13.694 kN/cm2

Kontrola napona: $\sigma <= \sigma_u$

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	11.886 kN/cm2

Smičući napon	τ =	0.006 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	11.886 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

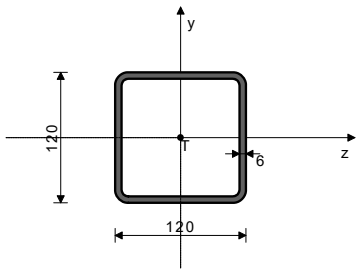
Računska normalna sila	N =	-292.25 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-0.292 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.530 kN
Sistemska dužina štapa	L =	342.69 cm

Smičući napon	τ =	0.037 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

ŠTAP 9-10
POPREČNI PRESEK : HOP [] 120x120x6 [Set: 3]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	26.430 cm2
Ay =	14.400 cm2
Az =	14.400 cm2
Iz =	562.14 cm4
Iy =	562.14 cm4
Ix =	910.28 cm4
Wz =	93.690 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

12. γ=0.31	14. γ=0.22	10. γ=0.22
9. γ=0.22	13. γ=0.14	7. γ=0.12
11. γ=0.11	15. γ=0.09	8. γ=0.03

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 12, kraj štapa)	u =	47.645 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	133.74 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	1.074 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.223 kN
Sistemska dužina štapa	L =	342.69 cm

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU

Normalni napon	σ_max =	6.207 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	6.207 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.016 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	6.207 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	133.19 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-0.457 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.670 kN
Sistemska dužina štapa	L =	342.69 cm

Smičući napon	τ =	0.047 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 15
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-28.526 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-0.448 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.342 kN
Sistemska dužina štapa	L =	342.69 cm

KONTROLA STABILNOSTI BOČNO IZVIJANJE MKC U.E7.101

Odnos h / b = 1.000 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	342.69 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca	l_cr =	777.78 cm
L_vilj. < l_cr		
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Stvarni napon - nožica	σ_stv =	0.478 kN/cm2

Kontrola napona: σ_stv <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 342.69/12.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	28.557
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-1.557 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-0.601 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.386
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	5.652
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	268.20 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.317
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.153
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	2.076 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.345
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	253.62 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.248
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	253.62 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.032 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.006

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje gornjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 342.69/12.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	28.557
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-0.601 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-0.601 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	0.802 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje donjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 342.69/12.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	28.557
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-1.557 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-1.557 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000

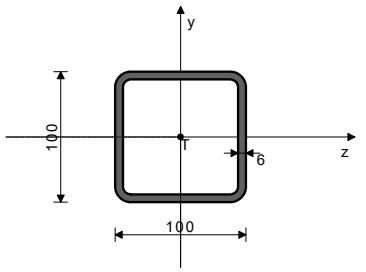
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	2.076 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

ŠTAP 14-9

POPREČNI PRESEK : HOP [] 100x100x6 [Set: 8]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	21.630 cm2
Ay =	12.000 cm2
Az =	12.000 cm2
Iz =	311.47 cm4
Iy =	311.47 cm4
Ix =	511.56 cm4
Wz =	62.294 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

12. γ=0.36	9. γ=0.30	10. γ=0.25
14. γ=0.24	13. γ=0.15	7. γ=0.14
11. γ=0.12	15. γ=0.08	8. γ=0.03

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 12, kraj štapa)	u =	41.213 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (na 102.4 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	N =	-110.75 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	0.306 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.018 kN
Sistemska dužina štapa	L =	368.53 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	368.53 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	368.53 cm
Kriva izvijanja za z osu	A	
Kriva izvijanja za y osu	A	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU MKC U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	3.795 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	3.795 cm
Vitkost	λz =	97.115
Vitkost	λy =	97.115
Relativna vitkost	λ'z =	1.108
Relativna vitkost	λ'y =	1.108
Relativni napon	σ' =	0.253
Koef.zavisan od oblika Mz	β =	1.000
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.590
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.590
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	1.451
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	1.277
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.277
Odnos h / b = 1.000 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	368.53 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. < l_cr	l_cr =	648.15 cm
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ =	1.000
Normalni napon od N	σ(N) =	5.120 kN/cm2
Normalni napon od Mz	σ(Mz) =	0.491 kN/cm2
Maksimalni napon	σ_max =	7.249 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 368.53/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	36.853
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-5.611 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-4.630 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.825
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.363
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	298.13 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.301
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.044
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	7.481 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.343
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.07 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.207
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.07 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.002 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.077

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje gornjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 368.53/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	36.853
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-5.611 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-5.611 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	7.481 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje donjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 368.53/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	36.853
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-4.630 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-4.630 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	6.173 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	5.611 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.001 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	5.611 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 10
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.50
DOPUŠTENI NAPON : 18.00
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

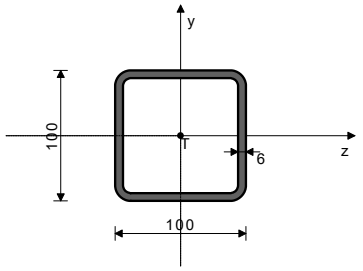
Računska normalna sila	N =	-71.590 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-0.051 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.228 kN
Sistemska dužina štapa	L =	368.53 cm

Smičući napon	τ =	0.019 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	10.392 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

ŠTAP 18-17
POPREČNI PRESEK : HOP [] 100x100x6 [Set: 7]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	21.630 cm2
Ay =	12.000 cm2
Az =	12.000 cm2
Iz =	311.47 cm4
Iy =	311.47 cm4
Ix =	511.56 cm4
Wz =	62.294 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. γ=0.10	12. γ=0.09	15. γ=0.07
8. γ=0.07	10. γ=0.06	9. γ=0.06
13. γ=0.03	7. γ=0.02	14. γ=0.02

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 12, kraj štapa)	u =	44.264 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	36.342 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-0.163 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.221 kN
Sistemska dužina štapa	L =	395.35 cm

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU

Normalni napon	σ_max =	1.941 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	1.941 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.018 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	1.942 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 10
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.50
DOPUŠTENI NAPON : 18.00
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	17.110 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-0.068 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.196 kN
Sistemska dužina štapa	L =	395.35 cm

Smičući napon	τ =	0.016 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	10.392 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 13
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.20
DOPUŠTENI NAPON : 22.50
MERODAVNI UTICAJI (na 197.7 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	N =	-9.337 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	0.116 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.019 kN
Sistemska dužina štapa	L =	395.35 cm

KONTROLA STABILNOSTI BOČNO IZVIJANJE MKC U.E7.101

Odnos h / b = 1.000 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	395.35 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. < l_cr	l_cr =	648.15 cm
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	22.500 kN/cm2
Stvarni napon - nožica	σ_stv =	0.186 kN/cm2

Kontrola napona: σ_stv <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 395.35/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	39.535
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-0.617 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-0.246 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.398
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	5.606
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	383.05 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.265
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.150
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	0.741 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.343
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.05 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.207
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.05 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.002 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.000

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje gornjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 395.35/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	39.535
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-0.617 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-0.617 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	0.741 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje donjeg pojasa HOP O

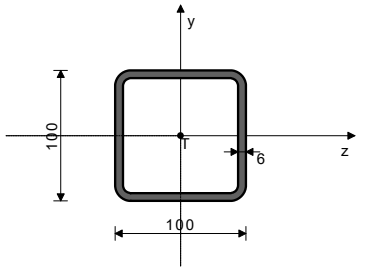
Dimenzije lima a/b/t = 395.35/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	39.535
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-0.246 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-0.246 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	0.295 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

ŠTAP 13-14
POPREČNI PRESEK : HOP [] 100x100x6 [Set: 7]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	21.630	cm2
Ay =	12.000	cm2
Az =	12.000	cm2
Iz =	311.47	cm4
Iy =	311.47	cm4
Ix =	511.56	cm4
Wz =	62.294	cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

12. γ=0.10	9. γ=0.06	10. γ=0.06
13. γ=0.05	8. γ=0.05	15. γ=0.05
14. γ=0.03	11. γ=0.02	7. γ=0.01

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 12, kraj štapa)	u =	48.004 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (na 163.8 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	N =	-26.816 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	0.306 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.014 kN
Sistemska dužina štapa	L =	368.53 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	368.53 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	368.53 cm
Kriva izvijanja za z osu A		
Kriva izvijanja za y osu A		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU MKC U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	3.795 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	3.795 cm
Vitkost	λz =	97.115
Vitkost	λy =	97.115
Relativna vitkost	λ'z =	1.108
Relativna vitkost	λ'y =	1.108
Relativni napon	σ' =	0.061
Koef.zavisan od oblika Mz	β =	1.000
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.590
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.590
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	1.081
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	1.206
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.206
Odnos h / b = 1.000 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	368.53 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. < l_cr	l_cr =	648.15 cm
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ =	1.000
Normalni napon od N	σ(N) =	1.240 kN/cm2
Normalni napon od Mz	σ(Mz) =	0.492 kN/cm2
Maksimalni napon	σ_max =	2.027 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 368.53/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	36.853
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-1.731 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-0.748 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.432
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	5.483
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	374.64 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.268
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.142
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	2.309 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.343
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.07 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.207
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.07 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.002 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.007

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje gornjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 368.53/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	36.853
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-1.731 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-1.731 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	2.309 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje donjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 368.53/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	36.853
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-0.748 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-0.748 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	0.997 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	1.731 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.001 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	1.731 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

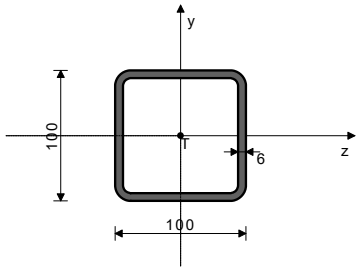
SLUČAJ OPTEREĆENJA: 13
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.20
DOPUŠTENI NAPON : 22.50
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	19.948 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-0.179 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.259 kN
Sistemska dužina štapa	L =	368.53 cm
Smičući napon	τ =	0.022 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	12.990 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

ŠTAP 18-13
POPREČNI PRESEK : HOP [] 100x100x6 [Set: 7]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	21.630 cm2
Ay =	12.000 cm2
Az =	12.000 cm2
Iz =	311.47 cm4
Iy =	311.47 cm4
Ix =	511.56 cm4
Wz =	62.294 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

12. γ=0.09	10. γ=0.06	9. γ=0.06
15. γ=0.05	8. γ=0.05	13. γ=0.03
7. γ=0.02	14. γ=0.02	11. γ=0.01

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 12, kraj štapa)	u =	37.876 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (na 237.2 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	N =	32.883 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	0.180 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.010 kN
Sistemska dužina štapa	L =	395.35 cm

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU

Normalni napon	σ_max =	1.810 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	1.810 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.001 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	1.810 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 10
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.50
DOPUŠTENI NAPON : 18.00
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	17.110 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-0.068 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.196 kN
Sistemska dužina štapa	L =	395.35 cm

Smičući napon	τ =	0.016 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	10.392 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 15
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-12.390 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-0.219 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.212 kN
Sistemska dužina štapa	L =	395.35 cm

KONTROLA STABILNOSTI BOČNO IZVIJANJE MKC U.E7.101

Odnos h / b = 1.000 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	395.35 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. < l_cr	l_cr =	648.15 cm
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Stvarni napon - nožica	σ_stv =	0.351 kN/cm2

Kontrola napona: σ_stv <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 395.35/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	39.535
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-0.924 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-0.222 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.240
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	6.267
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	428.23 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.251
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.190
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	1.232 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.343
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.05 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.207
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.05 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.024 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.002

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje gornjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 395.35/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	39.535
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-0.222 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-0.222 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	0.296 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje donjeg pojasa HOP O

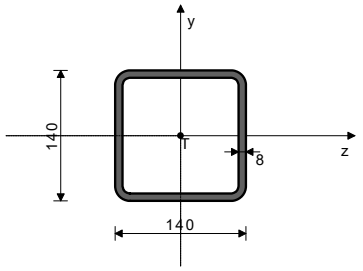
Dimenzije lima a/b/t = 395.35/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	39.535
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-0.924 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-0.924 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	1.232 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

ŠTAP 30-29
POPREČNI PRESEK : HOP [] 140x140x8 [Set: 5]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	40.590	cm2
Ay =	22.400	cm2
Az =	22.400	cm2
Iz =	1153.9	cm4
Iy =	1153.9	cm4
Ix =	1887.6	cm4
Wz =	164.84	cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

12. γ=0.77	10. γ=0.54	9. γ=0.52
14. γ=0.45	11. γ=0.27	7. γ=0.27
13. γ=0.24	15. γ=0.14	8. γ=0.04

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 12, kraj štapa)	u =	27.803 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-531.43 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	0.910 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.088 kN
Sistemska dužina štapa	L =	318.08 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	318.08 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	318.08 cm
Kriva izvijanja za z osu A		
Kriva izvijanja za y osu A		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU MKC U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	5.332 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	5.332 cm
Vitkost	λz =	59.656
Vitkost	λy =	59.656
Relativna vitkost	λ'z =	0.681
Relativna vitkost	λ'y =	0.681
Relativni napon	σ' =	0.647
Koef.zavisan od oblika Mz	β =	0.539
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.857
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.857
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	0.769
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	1.144
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.144
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Usvojen uticaj uk. imperfekc.	Kn =	1.144
Odnos h / b = 1.000 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	318.08 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. < l_cr	l_cr =	907.41 cm
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ =	1.000
Normalni napon od N	σ(N) =	13.093 kN/cm2
Normalni napon od Mz	σ(Mz) =	0.552 kN/cm2
Maksimalni napon	σ_max =	15.533 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 318.08/14.00/0.80 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	22.720
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-13.645 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-12.541 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.919
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.160
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	61.976 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	257.84 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.324
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.020
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	18.193 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.348
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	61.976 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	331.43 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.217
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	331.43 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.005 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.454

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje gornjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 318.08/14.00/0.80 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	22.720
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-13.645 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-13.645 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	61.976 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	247.90 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.330
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	18.193 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje donjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 318.08/14.00/0.80 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	22.720
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-12.541 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-12.541 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	61.976 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	247.90 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.330
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	16.721 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	13.645 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.004 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	13.645 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

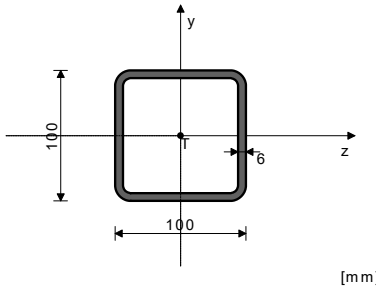
Računska normalna sila	N =	-530.69 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-0.463 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.775 kN
Sistemska dužina štapa	L =	318.08 cm

Smičući napon	τ =	0.035 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

ŠTAP 17-22
POPREČNI PRESEK : HOP [] 100x100x6 [Set: 7]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	21.630 cm2
Ay =	12.000 cm2
Az =	12.000 cm2
Iz =	311.47 cm4
Iy =	311.47 cm4
Ix =	511.56 cm4
Wz =	62.294 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. γ=0.10	12. γ=0.10	15. γ=0.08
8. γ=0.07	9. γ=0.06	10. γ=0.06
13. γ=0.05	14. γ=0.03	7. γ=0.01

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa u = 41.823 mm
(slučaj opterećenja 12, kraj štapa)

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 11
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (na 225.2 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	N =	-32.783 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	0.150 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.007 kN
Sistemska dužina štapa	L =	368.53 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	368.53 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	368.53 cm
Kriva izvijanja za z osu	A	
Kriva izvijanja za y osu	A	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU MKC U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	3.795 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	3.795 cm
Vitkost	λz =	97.115
Vitkost	λy =	97.115
Relativna vitkost	λ'z =	1.108
Relativna vitkost	λ'y =	1.108
Relativni napon	σ' =	0.075
Koef.zavisan od oblika Mz	β =	1.000
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.590
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.590
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	1.101
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	1.210
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.210
Odnos h / b = 1.000 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	368.53 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. < l_cr	l_cr =	648.15 cm
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ =	1.000
Normalni napon od N	σ(N) =	1.516 kN/cm2
Normalni napon od Mz	σ(Mz) =	0.241 kN/cm2
Maksimalni napon	σ_max =	2.099 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 368.53/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	36.853
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-1.756 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-1.275 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.726
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.601
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	314.35 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.293
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.069
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	2.342 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje gornjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 368.53/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	36.853
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-1.756 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-1.756 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	2.342 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje donjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 368.53/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	36.853
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-1.275 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-1.275 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	1.700 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	1.756 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.001 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	1.756 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 13
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.20
DOPUŠTENI NAPON : 22.50
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	19.948 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-0.179 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.259 kN
Sistemska dužina štapa	L =	368.53 cm
Smičući napon	τ =	0.022 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	12.990 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (na 163.8 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	N =	-26.816 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	0.306 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.014 kN
Sistemska dužina štapa	L =	368.53 cm

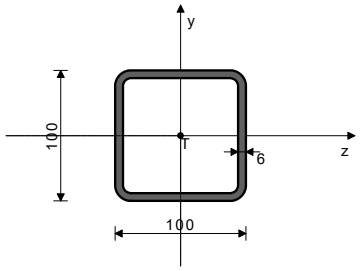
KONTROLA STABILNOSTI BOČNO IZVIJANJE MKC U.E7.101

Odnos h / b = 1.000 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	368.53 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. < l_cr	l_cr =	648.15 cm
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Stvarni napon - nožica	σ_stv =	0.492 kN/cm2

Kontrola napona: σ_stv <= σ_dop

ŠTAP 17-20
POPREČNI PRESEK : HOP [] 100x100x6 [Set: 7]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	21.630	cm2
Ay =	12.000	cm2
Az =	12.000	cm2
Iz =	311.47	cm4
Iy =	311.47	cm4
Ix =	511.56	cm4
Wz =	62.294	cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

12. γ=0.03	11. γ=0.03	10. γ=0.02
9. γ=0.02	8. γ=0.01	14. γ=0.01
13. γ=0.01	15. γ=0.01	7. γ=0.01

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 12, početak štapa)	u =	5.317 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-1.848 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	0.370 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.223 kN
Sistemska dužina štapa	L =	315.20 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	315.20 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	315.20 cm
Kriva izvijanja za z osu	A	
Kriva izvijanja za y osu	A	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU MKC U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	3.795 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	3.795 cm
Vitkost	λz =	83.063
Vitkost	λy =	83.063
Relativna vitkost	λ'z =	0.948
Relativna vitkost	λ'y =	0.948
Relativni napon	σ' =	0.004
Koef.zavisan od oblika Mz	β =	0.440
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.702
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.702
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	0.442
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	1.158
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.158
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Usvojen uticaj uk. imperfekc.	Kn =	1.158
Odnos h / b = 1.000 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	315.20 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. < l_cr	l_cr =	648.15 cm
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ =	1.000
Normalni napon od N	σ(N) =	0.085 kN/cm2
Normalni napon od Mz	σ(Mz) =	0.593 kN/cm2
Maksimalni napon	σ_max =	0.692 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

Smičući napon	τ =	0.019 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 315.20/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	31.520
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-0.679 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	0.508 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	-0.748
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	17.925
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	1224.8 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.148
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.250
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	0.905 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.344
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.15 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.207
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.15 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.025 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.001

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje gornjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 315.20/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	31.520
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-0.679 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-0.679 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	0.905 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

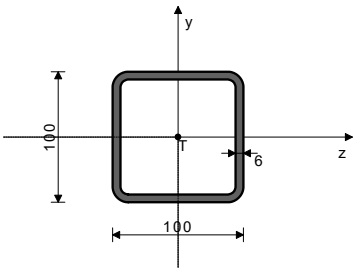
KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	0.679 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.019 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	0.680 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

ŠTAP 21-24
POPREČNI PRESEK : HOP [] 100x100x6 [Set: 7]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	21.630	cm2
Ay =	12.000	cm2
Az =	12.000	cm2
Iz =	311.47	cm4
Iy =	311.47	cm4
Ix =	511.56	cm4
Wz =	62.294	cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

12. γ=0.06	14. γ=0.05	10. γ=0.05
9. γ=0.05	13. γ=0.03	7. γ=0.03
15. γ=0.02	11. γ=0.02	8. γ=0.01

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 12, početak štapa)	u =	7.665 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-6.369 kN

Momenat savijanja oko z ose	Mz =	0.601 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.426 kN
Sistemska dužina štapa	L =	282.70 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	282.70 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	282.70 cm
Kriva izvijanja za z osu A		
Kriva izvijanja za y osu A		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU MKC U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	3.795 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	3.795 cm
Vitkost	λz =	74.498
Vitkost	λy =	74.498
Relativna vitkost	λ'z =	0.850
Relativna vitkost	λ'y =	0.850
Relativni napon	σ' =	0.015
Koef.zavisan od oblika Mz	β =	0.440
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.766
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.766
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	0.445
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	1.138
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.138
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Usvojen uticaj uk. imperfekc.	Kn =	1.138
Odnos h / b = 1.000 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	282.70 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca	l_cr =	648.15 cm
L_vilj. < l_cr		
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ =	1.000
Normalni napon od N	σ(N) =	0.294 kN/cm2
Normalni napon od Mz	σ(Mz) =	0.965 kN/cm2
Maksimalni napon	σ_max =	1.300 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 282.70/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	28.270
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-1.259 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	0.670 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	-0.532
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	13.806
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	943.35 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.169
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.250
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	1.679 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.345
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.21 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.207
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.21 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.047 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.004

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje gornjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 282.70/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	28.270
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-1.259 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-1.259 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	1.679 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	1.259 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.035 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	1.261 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-5.889 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-0.603 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.426 kN
Sistemska dužina štapa	L =	282.70 cm

Smičući napon	τ =	0.035 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

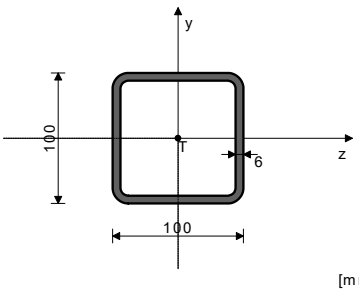
KONTROLA STABILNOSTI BOČNO IZVIJANJE MKC U.E7.101

Odnos h / b = 1.000 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	282.70 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca	l_cr =	648.15 cm
L_vilj. < l_cr		
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Stvarni napon - nožica	σ_stv =	0.967 kN/cm2

Kontrola napona: σ_stv <= σ_dop

ŠTAP 25-28
POPREČNI PRESEK : HOP [] 100x100x6 [Set: 7]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	21.630 cm2
Ay =	12.000 cm2
Az =	12.000 cm2
Iz =	311.47 cm4
Iy =	311.47 cm4
Ix =	511.56 cm4
Wz =	62.294 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

12. γ=0.13	10. γ=0.09	9. γ=0.09
14. γ=0.09	13. γ=0.05	7. γ=0.05
11. γ=0.04	15. γ=0.03	8. γ=0.01

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa	u =	8.787 mm
(slučaj opterećenja 12, početak štapa)		

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-7.718 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-1.374 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-1.071 kN
Sistemska dužina štapa	L =	250.20 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	250.20 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	250.20 cm
Kriva izvijanja za z osu A		
Kriva izvijanja za y osu A		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU MKC U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	3.795 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	3.795 cm
Vitkost	λz =	65.934
Vitkost	λy =	65.934
Relativna vitkost	λ'z =	0.753
Relativna vitkost	λ'y =	0.753
Relativni napon	σ' =	0.018

Koef.zavisan od oblika Mz	β =	0.440
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.822
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.822
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	0.444
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	1.117
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.117
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Usvojen uticaj uk. imperfekc.	Kn =	1.117
Odnos h / b = 1.000 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	250.20 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. < l_cr	l_cr =	648.15 cm
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ =	1.000
Normalni napon od N	σ(N) =	0.357 kN/cm2
Normalni napon od Mz	σ(Mz) =	2.206 kN/cm2
Maksimalni napon	σ_max =	2.605 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

Smičući napon	τ =	0.089 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 250.20/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	25.020
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-2.563 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	1.850 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	-0.722
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	17.364
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	1186.5 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.151
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.250
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	3.418 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.346
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.207
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.31 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.119 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.016

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje donjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 250.20/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	25.020
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-2.563 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-2.563 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	3.418 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

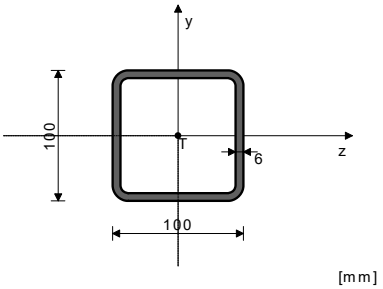
KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	2.563 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.089 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	2.568 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

ŠTAP 22-21
POPREČNI PRESEK : HOP [] 100x100x6 [Set: 8]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	21.630 cm2
Ay =	12.000 cm2
Az =	12.000 cm2
Iz =	311.47 cm4
Iy =	311.47 cm4
Ix =	511.56 cm4
Wz =	62.294 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

12. γ=0.36	9. γ=0.30	10. γ=0.25
14. γ=0.24	13. γ=0.15	7. γ=0.14
15. γ=0.12	11. γ=0.08	8. γ=0.04

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 12, kraj štapa)	u =	47.394 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (na 102.4 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	N =	-110.75 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	0.306 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.018 kN
Sistemska dužina štapa	L =	368.53 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	368.53 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	368.53 cm
Kriva izvijanja za z osu	A	
Kriva izvijanja za y osu	A	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU MKC U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	3.795 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	3.795 cm
Vitkost	λz =	97.115
Vitkost	λy =	97.115
Relativna vitkost	λ'z =	1.108
Relativna vitkost	λ'y =	1.108
Relativni napon	σ' =	0.253
Koef.zavisan od oblika Mz	β =	1.000
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.590
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.590
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	1.451
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	1.277
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.277
Odnos h / b = 1.000 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	368.53 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. < l_cr	l_cr =	648.15 cm
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ =	1.000
Normalni napon od N	σ(N) =	5.120 kN/cm2
Normalni napon od Mz	σ(Mz) =	0.491 kN/cm2
Maksimalni napon	σ_max =	7.249 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 368.53/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	36.853
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-5.611 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-4.630 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	0.825
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.363
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	298.13 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.301
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.044
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	7.481 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.343
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.07 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pτ =	0.207
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pτ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.07 kN/cm2
Relativni granični napon	τ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.002 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_u

Kombinovano naponsko stanje	σ'2 =	0.077

Kontrola napona: σ'2 <= 1

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje gornjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 368.53/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	36.853
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-5.611 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-5.611 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	7.481 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje donjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 368.53/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	36.853
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-4.630 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-4.630 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	6.173 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	5.611 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.001 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	5.611 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 10
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.50
DOPUŠTENI NAPON : 18.00
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

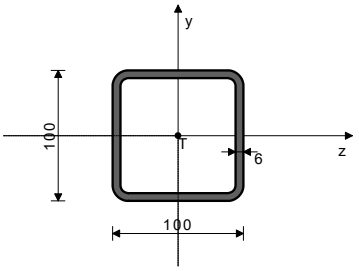
Računska normalna sila	N =	-71.590 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-0.051 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.228 kN
Sistemska dužina štapa	L =	368.53 cm

Smičući napon	τ =	0.019 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	10.392 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

ŠTAP 29-31
POPREČNI PRESEK : HOP [] 100x100x6 [Set: 7]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	21.630 cm2
Ay =	12.000 cm2
Az =	12.000 cm2
Iz =	311.47 cm4
Iy =	311.47 cm4
Ix =	511.56 cm4
Wz =	62.294 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

12. γ=0.16	10. γ=0.12	9. γ=0.11
14. γ=0.11	13. γ=0.06	11. γ=0.06
7. γ=0.06	15. γ=0.03	8. γ=0.01

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 12, početak štapa)	u =	8.274 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-7.824 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-1.814 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-1.596 kN
Sistemska dužina štapa	L =	217.70 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	217.70 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	217.70 cm
Kriva izvijanja za z osu	A	
Kriva izvijanja za y osu	A	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU MKC U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	3.795 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	3.795 cm
Vitkost	λz =	57.369
Vitkost	λy =	57.369
Relativna vitkost	λ'z =	0.655
Relativna vitkost	λ'y =	0.655
Relativni napon	σ' =	0.018
Koef.zavisan od oblika Mz	β =	0.440
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.868
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.868
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	0.443
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	1.096
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.096
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Usvojen uticaj uk. imperfekc.	Kn =	1.096
Odnos h / b = 1.000 <= 10		
Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	217.70 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca L_vilj. < l_cr	l_cr =	648.15 cm
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ =	1.000
Normalni napon od N	σ(N) =	0.362 kN/cm2
Normalni napon od Mz	σ(Mz) =	2.912 kN/cm2
Maksimalni napon	σ_max =	3.309 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

Smičući napon	τ =	0.133 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 217.70/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	21.770
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-3.274 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	2.551 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	-0.779
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	18.586
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2

Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	1269.9 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	$\lambda'p\sigma$ =	0.146
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_p\sigma$ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.250
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	$\sigma'u$ =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	4.365 kN/cm2

Kontrola napona: $\sigma <= \sigma_u$

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.348
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.45 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	$\lambda'p\tau$ =	0.207
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_p\tau$ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	365.45 kN/cm2
Relativni granični napon	$\tau'u$ =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.177 kN/cm2

Kontrola napona: $\tau <= \tau_u$

Kombinovano naponsko stanje	$\sigma'2$ =	0.026

Kontrola napona: $\sigma'2 <= 1$

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje donjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 217.70/10.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	21.770
Ivični normalni napon u limu	$\sigma1$ =	-3.274 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	$\sigma2$ =	-3.274 kN/cm2
Odnos $\sigma1/\sigma2$	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	68.328 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	273.31 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	$\lambda'p\sigma$ =	0.314
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_p\sigma$ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	$\sigma'u$ =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	4.365 kN/cm2

Kontrola napona: $\sigma <= \sigma_u$

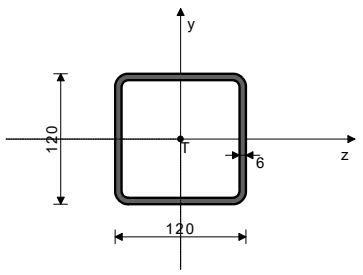
KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	3.274 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.133 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	3.282 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

ŠTAP 21-26
POPREČNI PRESEK : HOP [] 120x120x6 [Set: 3]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	26.430 cm2
Ay =	14.400 cm2
Az =	14.400 cm2
Iz =	562.14 cm4
Iy =	562.14 cm4
Ix =	910.28 cm4
Wz =	93.690 cm3

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

12. γ=0.31	14. γ=0.22	10. γ=0.22
9. γ=0.22	13. γ=0.14	7. γ=0.12
15. γ=0.12	11. γ=0.07	8. γ=0.02

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 12, kraj štapa)	u =	41.721 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	133.74 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	1.074 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.223 kN
Sistemska dužina štapa	L =	342.69 cm

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU

Normalni napon	σ_max =	6.207 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: $\sigma_max <= \sigma_dop$

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	6.207 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.016 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	6.207 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 12
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	133.19 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-0.457 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.670 kN
Sistemska dužina štapa	L =	342.69 cm

Smičući napon	τ =	0.047 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	11.691 kN/cm2

Kontrola napona: $\tau <= \tau_dop$

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 15
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 20.25
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-45.642 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-0.445 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.361 kN
Sistemska dužina štapa	L =	342.69 cm

KONTROLA STABILNOSTI BOČNO IZVIJANJE MKC U.E7.101

Odnos h / b = 1.000 <= 10

Razmak viljuškastih oslonaca	L_vilj. =	342.69 cm
Granična vrednost razmaka oslonaca	l_cr =	777.78 cm
L_vilj. < l_cr		
Granični napon	σ_d =	27.000 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	20.250 kN/cm2
Stvarni napon - nožica	σ_stv =	0.474 kN/cm2

Kontrola napona: $\sigma_stv <= \sigma_dop$

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 342.69/12.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	28.557
Ivični normalni napon u limu	$\sigma1$ =	-2.201 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	$\sigma2$ =	-1.252 kN/cm2
Odnos $\sigma1/\sigma2$	Ψ =	0.569
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	5.033
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	238.82 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	$\lambda'p\sigma$ =	0.336
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_p\sigma$ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.108
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	$\sigma'u$ =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	2.935 kN/cm2

Kontrola napona: $\sigma <= \sigma_u$

Koeficijent izbočavanja	k_τ =	5.345
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	253.62 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	$\lambda'p\tau$ =	0.248
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_p\tau$ =	1.000
Korekcioni faktor	c_τ =	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_cr =	253.62 kN/cm2
Relativni granični napon	$\tau'u$ =	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u =	15.588 kN/cm2
Faktorisani smičući napon	τ =	0.033 kN/cm2

Kontrola napona: $\tau <= \tau_u$

Kombinovano naponsko stanje	$\sigma'2$ =	0.012

Kontrola napona: $\sigma'2 <= 1$

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje gornjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 342.69/12.00/0.60 (cm)

Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	28.557
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-1.252 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-1.252 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	1.670 kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA MKC U.E7.121
Izbočavanje donjeg pojasa HOP O

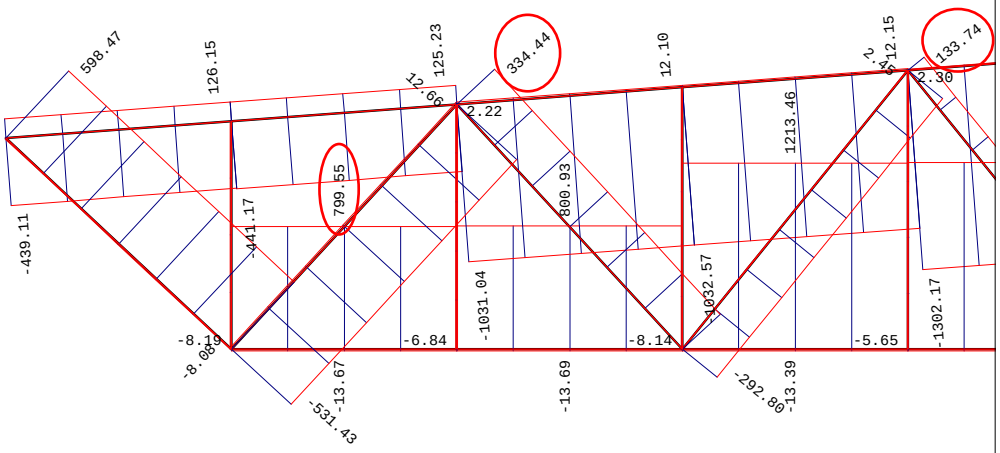
Dimenzije lima a/b/t = 342.69/12.00/0.60 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	28.557
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-2.201 kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-2.201 kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	47.450 kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	189.80 kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.377
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000
Korekcioni faktor	f =	0.000
Relativni granični napon	σ'u =	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u =	27.000 kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	2.935 kN/cm2

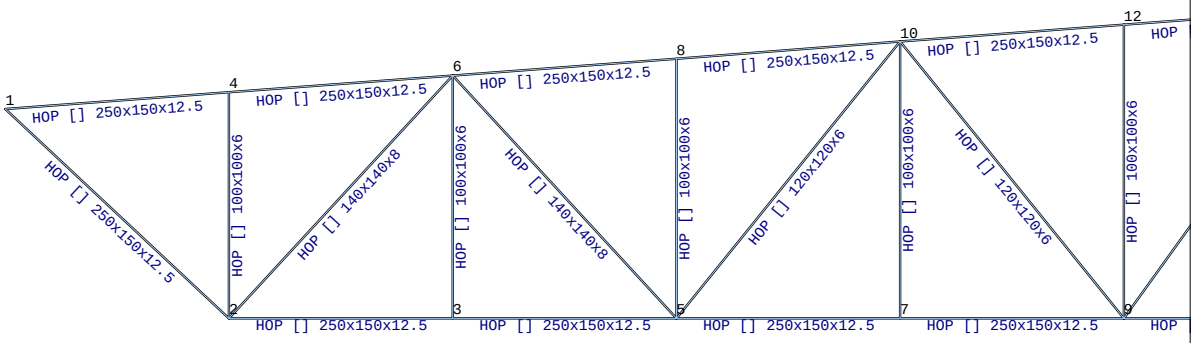
Kontrola napona: σ <= σ_u

Kontrola zavarenih spojeva

Opt. 15: [Анв] 7-14

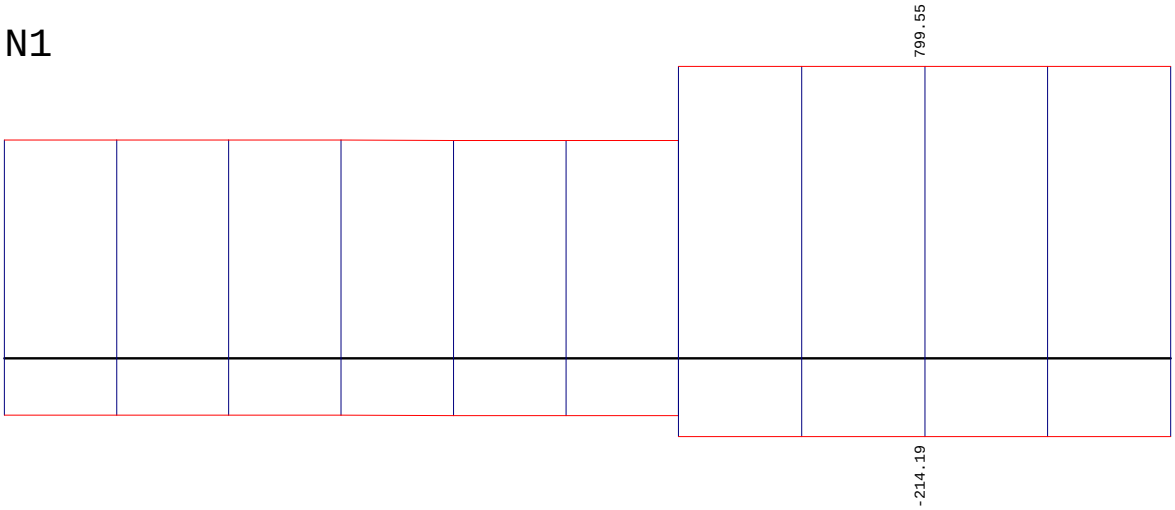


Uticaji u gredi: max N1= 1363.91 / min N1= -1351.98 kN



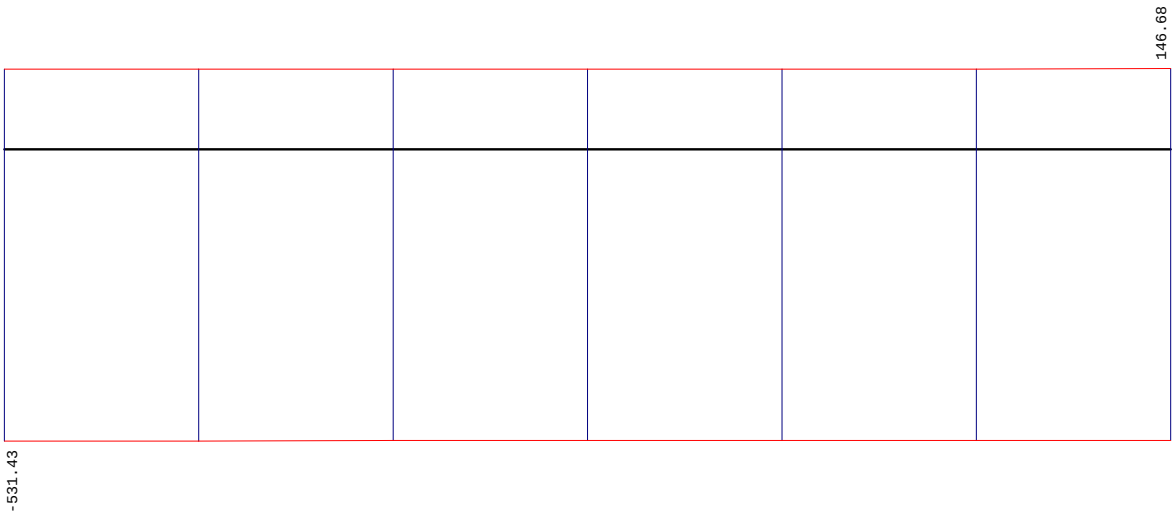
Mreža konačnih elemenata

N1



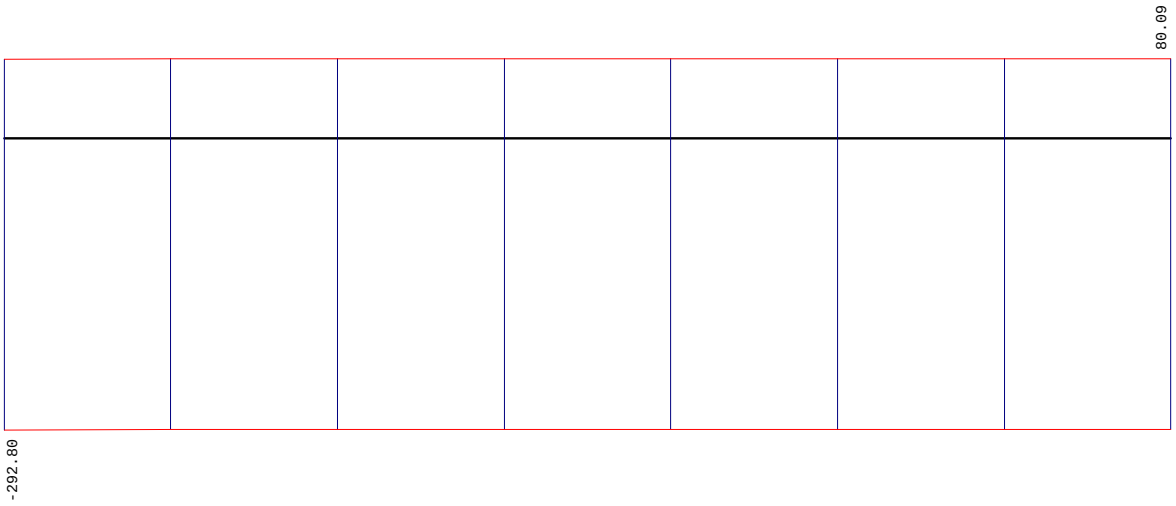
Uticaji u gredi: (1-2-3)
N1 [kN]

N1



Uticaji u gredi: (2-6)
N1 [kN]

N1



Uticaji u gredi: (5-10)
N1 [kN]

DIMENZIONIRANJE ZAVARIVANJA PRAVOUGANOG PROFILA POJASA

Merodavni statički utjecaji

- Normalna sila P	**797**	**[kN]**
- Moment savijanja M	**5,4**	**[kNm]**
- Sila smicanja H	**0**	**[kN]**

$\sigma_{doz} =$ 18 [kN/cm^2] $\quad \tau_{doz} =$ 10 [kN/cm^2]

Karakteristike nosača **Profil** **250.150.12,5**

$H =$	25	[cm]	$A =$	**92,1**	[cm^2]
$h = H - 2t_f =$	**22,6**	[cm]	$t_w =$	1,2	[cm]
$b =$	15	[cm]	$t_f =$	1,2	[cm]
$I_x =$	7417	[cm^4]	$I_y =$	3120	[cm^4]
$W_x =$	593	[cm^3]	$W_y =$	416	[cm^3]
$S_x =$	207,225	[cm^3]			

Konstruisanje i dimenzionisanje vezu

- zavareni spojevi -

geometrijske karakteristike zavara

b=	23	[cm]
t1=	1,25	[cm]
h=	13	[cm]
t2=	1,25	[cm]
aw,h=	0,9	[cm]
aw,v=	0,9	[cm]
r=	1,5	[cm]

$a_{1min}=0.70xt_f=$ 0,875 [cm]

$a_{2min}=0.70xt_w=$ 0,875 [cm]

$$Ix = 2 \times \frac{a_{w,h} \times {l_{w,h}}^3}{12} + 2 \times (a_{w,v} \times l_{w,v} \times (\frac{h}{2})^2)$$

$Ixs =$ 2063 [cm]^4

$$Wxs = \frac{I_x}{x_{max}} = \frac{2063}{7,4} = 278,784 \text{ [cm]}^3$$

- Kontrola zavara:

$$n = \frac{M}{W_{xs}} = \frac{540}{278,784} = 1,93698 \text{ [kN/cm}^2\text{]} < 16 \text{ [kN/cm2]}$$

$$V = \frac{N}{2 \cdot Sw \cdot l \cdot a} = \frac{797}{8602,52} = 0,09265 \text{ [kN/cm}^2\text{]} < 16 \text{ [kN/cm2]}$$

$\sigma_u = \sqrt{n^2 + V_{11}^2}=$ 1,93919 < 16 [kN/cm2]

DIMENZIONIRANJE ZAVARIVANJA KVADRATOG PROFILA ISPUNE

Merodavni statički utjecaji

- Normalna sila P	**531**	**[kN]**
- Moment savijanja M	**1,5**	**[kNm]**
- Sila smicanja H	**0**	**[kN]**

$\sigma_{doz} =$ 18 [kN/cm^2] $\quad \tau_{doz} =$ 10 [kN/cm^2]

Karakteristike nosača **Profil** **140.140.8**

$H =$	14	[cm]	A =	**41,6**	[cm^2]
$h = H - 2t_f =$	**12,4**	[cm]	$t_w =$	0,8	[cm]
$b =$	14	[cm]	$t_f =$	0,8	[cm]
$I_x =$	1195	[cm^4]	$I_y =$	1195	[cm^4]
$W_x =$	171	[cm^3]	$W_y =$	171	[cm^3]
$S_x =$	87,36	[cm^3]			

Konstruisanje i dimenzionisanje vezu

- Zavari -

geometrijske karakteristike zavara

b=	14	[cm]
t1=	0,8	[cm]
h=	14	[cm]
t2=	0,8	[cm]
aw,h=	0,8	[cm]
aw,v=	0,8	[cm]
r=	1,5	[cm]

$a_{1min}=0.70xt_f=$ 0,56 [cm]

$a_{2min}=0.70xt_w=$ 0,56 [cm]

$$Ix = 2 \times \frac{a_{w,h} \times {l_{w,h}}^3}{12} + 2 \times (a_{w,v} \times l_{w,v} \times (\frac{h}{2})^2)$$

$Ixs =$ 1337,37 $[cm]^4$

$$Wxs = \frac{I_x}{x_{max}} = \frac{1337,37}{7,8} = 171,458 \ [cm]^3$$

- Kontrola zavara:

$$n = \frac{M}{W_{xs}} = \frac{150}{171,458} = 0,87485 \ [kN/cm^2] < 16 \ [kN/cm2]$$

$$V = \frac{N}{l_w \cdot a} = \frac{531}{44,8} = 11,8592 \ [kN/cm^2] < 16 \ [kN/cm2]$$

$\sigma_u = \sqrt{n^2 + V_{11}^2}=$ 11,8914 < 16 [kN/cm2]

DIMENZIONIRANJE ZAVARIVANJA KVADRATOG PROFILA ISPUNE

Merodavni statički utjecaji

- Normalna sila P	**292**	**[kN]**
- Moment na svitkuvање M	**0**	**[kNm]**
- Sila na smolknuvање H	**0**	**[kN]**

$\sigma_{doz} =$ 18 [kN/cm^2] $\quad \tau_{doz} =$ 10 [kN/cm^2]

Karakteristike nosača **Profil** **120.120.6**

$H =$	12	[cm]	A =	**28,2**	[cm^2]
$h = H - 2t_f =$	**10,8**	[cm]	$t_w =$	0,6	[cm]
$b =$	12	[cm]	$t_f =$	0,6	[cm]
$I_x =$	603	[cm^4]	$I_y =$	603	[cm^4]
$W_x =$	100	[cm^3]	$W_y =$	171	[cm^3]
$S_x =$	50,76	[cm^3]			

Konstruisanje i dimenzionisanje vezu

- Zavari -

geometrijske karakteristike zavara

b=	12	[cm]
t1=	0,6	[cm]
h=	12	[cm]
t2=	0,6	[cm]
aw,h=	0,4	[cm]
aw,v=	0,4	[cm]
r=	1,5	[cm]

a_{1min}=0.70xt_f = 0,42 [cm]

a_{2min}=0.70xt_w= 0,42 [cm]

$$Ix = 2 \times \frac{a_{w,h} \times {l_{w,h}}^3}{12} + 2 \times (a_{w,v} \times l_{w,v} \times (\frac{h}{2})^2)$$

$Ixs =$ 400,6608 [cm]^4

$$Wxs = \frac{I_x}{x_{max}} = \frac{400,6608}{6,4} = 62,60325 \text{ [cm]}^3$$

- Kontrola zavara:

$$n = \frac{M}{W_{xs}} = \frac{0}{62,60325} = 0 \text{ [kN/cm}^2\text{]} < 16 \text{ [kN/cm2]}$$

$$V = \frac{N}{l_w \cdot a} = \frac{292}{19,2} = 15,20833 \text{ [kN/cm}^2\text{]} < 16 \text{ [kN/cm2]}$$

$\sigma_u = \sqrt{n^2 + V_{11}^2}$= 15,20833 < 16 [kN/cm2]

3. PREDMER I PRORAČUN

PRIJEDMER I OBRAČUN RADOVA ZA REKONSTRUKCIJA DELA OBJEKTA - SKLADIŠTE 10 - Luka Bar

R.br.	Opis pozicije	Jed. Mera	Kol.	Jed. cena (€)	Ukupna cena (€)
1	2	3	4	5	6
	1. Betonski radovi				
1.1.	Priprema, čišćenje i izravnavanje površine 6 stubova sa Eksmal-om, spremanje za postavljanje ankera	kom.	6,00	170	1.020,00
	1 Ukupno				1.020,00
	2. Geodetski radovi				
2.1.	Merenje stvarnog stanja na terenu pre izrade čeličnih elemenata	kom.	1,00	1800	1.800,00
	2. Ukupno				1.800,00
	3. Čeličarski radovi - nabavka, transport i montaža čeličnih elemenata				
	NAPOMENA: Izvođač radova je dužan da pre početka izrade elemenata izvrši geodetski snimak i odredi dimenzije čeličnih elemenata koje mogu varirati u odnosu na dimenzije u projektu, и elemente koji se ugrađuju treba prilagoditi stvarnom stanju.				
	NAPOMENA: Cena sadrže uzimanje mera na objektu, izradu, transport, motažu , antikorozivnu zaštitu i finalno bojenje.				
	NAPOMENA: Cena sadrže čišćenje i odmasćivanje limarije, miniziranje i finalno bojenje sa antikorozivnom bojom po izboru investitora, ukoliko nije drugačije predviđeno projektom.				
3.1.	Nabavka, transport, montaža, zavarivanje i ugradnja čeličnih ankera u postojećih stubova sa prethodnim bušenjem otvora - FIS A M 16 x 300 8.8	kom.	36,00	80	2.880,00
3.2.	Nabavka, transport, montaža, zavarivanje i ugradnja čeličnih ležajeva - C0471	kom.	6,00	220	1.320,00

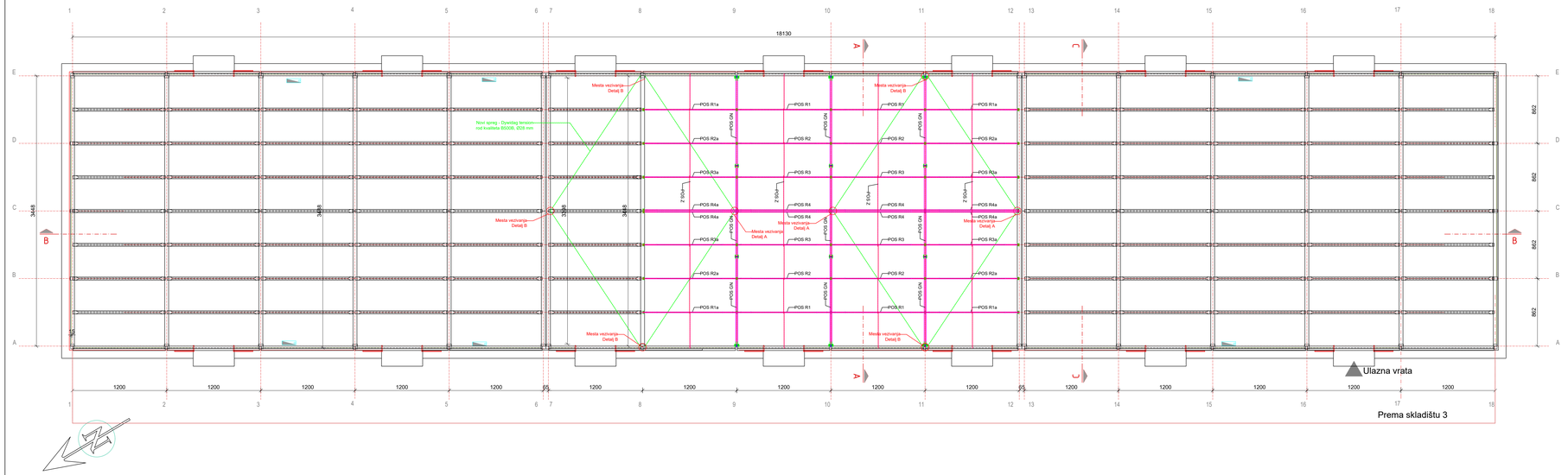
R.br.	Opis pozicije	Jed. Mera	Kol.	Jed. cena (€)	Ukupna cena (€)
1	2	3	4	5	6
3.3.	Nabavka, transport, krojenje, montaža, zavarivanje i ugradnja s kranom čeličnih elemenata C0451- Čelične rešetke u ose 9, 10, 11 (3 komada, specifikacija u projektu), Čelične rožnjače u polja 8-9, 9-10, 10-11, 11-12 (32 komada, specifikacija u projektu)	kg.	43.938,00	2,7	118.632,60
3.4.	Zamena sprega - tamo gde je oštećen sa Dywidag Tension rod, specificiran u projekt ugrađeni po specifikacija proizvođača (Ø28, materijal B500B)	kg.	860,00	2,7	2.322,00
3.5.	Nabavka, ransport, montaža i ugradnja sa vijcima - novi krovni lim - TR85, d=1,00 mm, prema katalog u projektu	m^2	1.890,00	25	47.250,00
	3. Ukupno				172.404,60
	Rekapitulacija				
	1. Betonski radovi				**1.020,00**
	2. Geodetski radovi				**1.800,00**
	3. Čeličarski radovi				**172.404,60**
	4. Nepredviđeni radovi (10% od ukupne cene)				**17.522,46**
				Ukupno:	**192.747,06**
				21% PDV:	**40.476,88**
				Ukupno sa PDV-om:	**233.223,94**

Sastavili:
m-r Dragan Stamev, d.i.g.

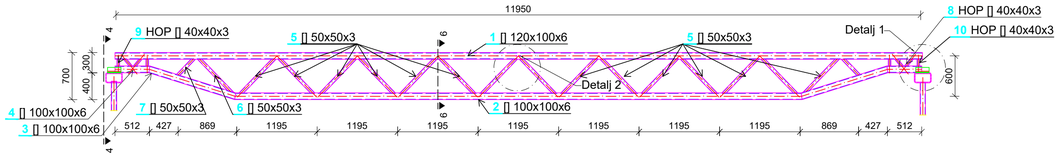
Ivan Naumovski, d.i.g.

4. GRAFIČKI PRILOZI

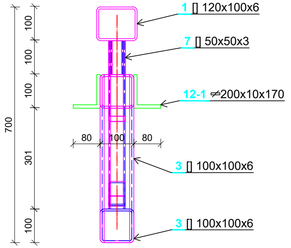
Skladište10
DISPOZICIJA KONSTRUKCIJE



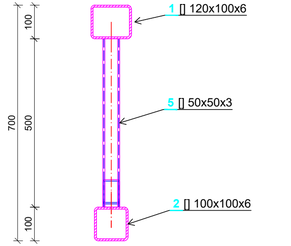
Detalj rožnjače
M=1:50

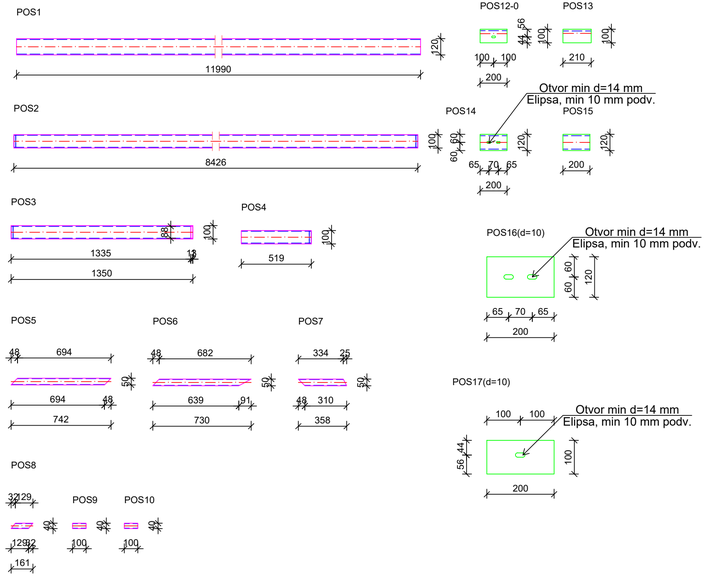


4-4
R=1:50

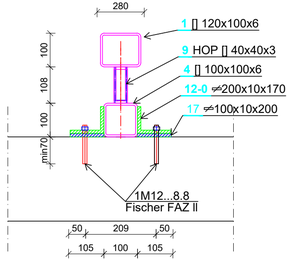


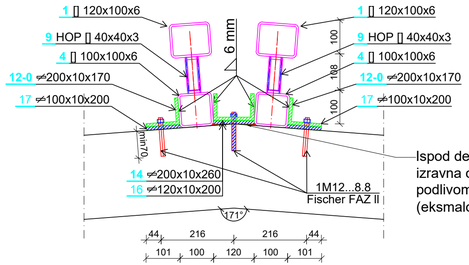
6-6
R=1:10



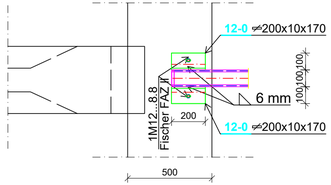


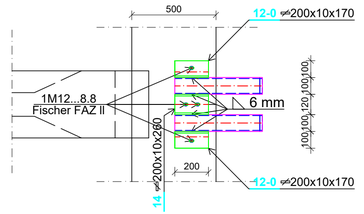
Detalj 1 - spoj sa pregnapregnute rešetke
M=1:10



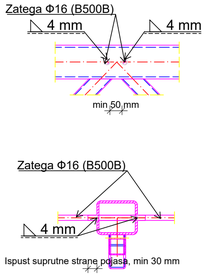


M=1:20

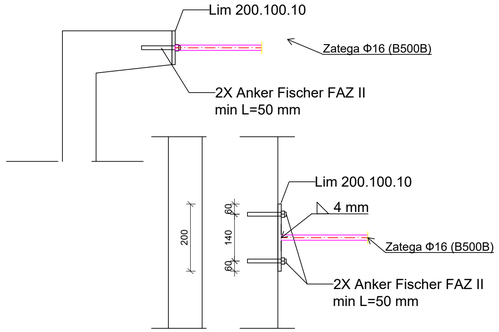




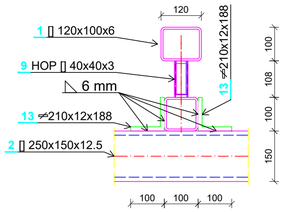
Detalj 2 - Zatege na sredinu raspona
M=1:10

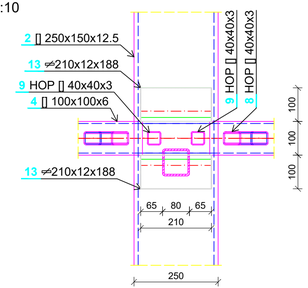


Detalj veze zatege na sredinu raspona - Veza sa betonskom rožnjačom
M=1:10



Detalj 1 - spoj sa čelične rešetke
M=1:10



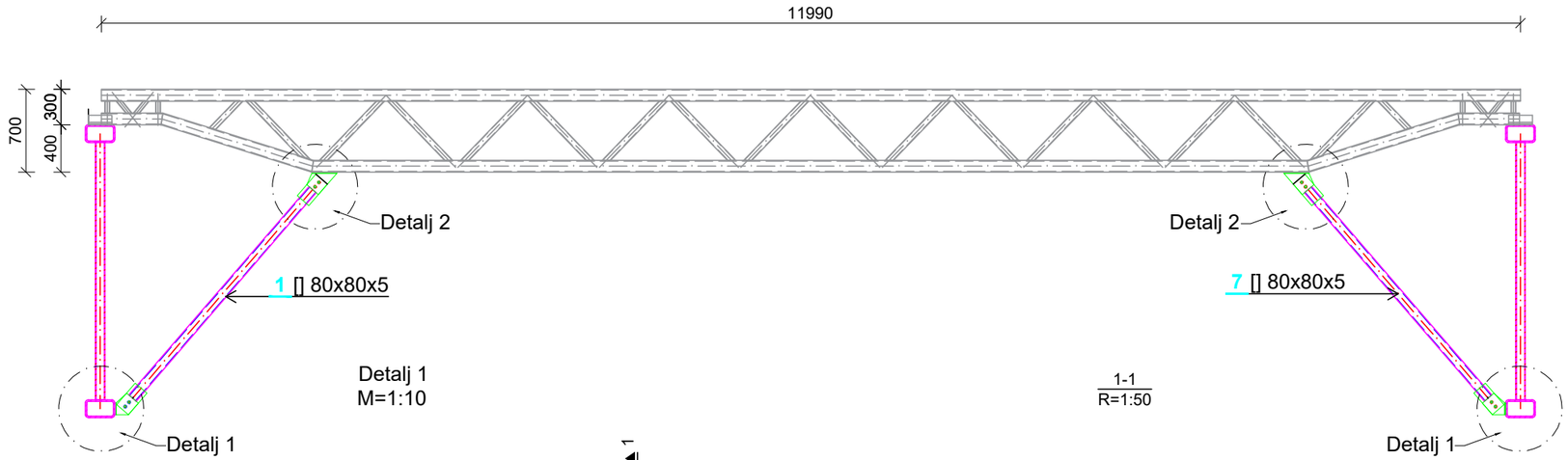


NAPOMENA:

- Elementi se izvode sa:
  - Čelik C0451 (S275),
  - Zavareni spojevi se izvode sa varom od II kvaliteta, min a=0,7(t,min)
  - Ležište se izvodi od celika C0471 prema standard JUS U.E7.131/1980
  - Upotrebuju se vijci i ankeri kvaliteta 8.8 u svi spojevi

PROJEKTANT: GRAĐEVINSKI INSTITUT „MAKEDONIJA" A.D. Ul. „Drezdenska" br.52, 1000 Skopje, Republika Makedonija web: www.gim.com.mk			INVESTITOR: "LUKA BAR" AD, Obala 13 jula bb, Bar
Objekat: Oštećenja krovne konstrukcije skladišta 10			Lokacija: Obala 13. Jula BB, Bar
Vodeći projektant	mr.građ.ing. Dragan Stamev		Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT
Odgovorni projektant	mr.građ.ing. Dragan Stamev		Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA; RAZMJERA: 1:50
Saradnici	građ.ing. Ivan Naumovski građ.ing. Antonio Josifoski		Prilog: ROŽNJAČA - DETALJ; Br. priloga: 02; Br. strane:
Datum izrade i pečat projektanta: Avgust 2022 godine			Datum revizije i pečat revidenta

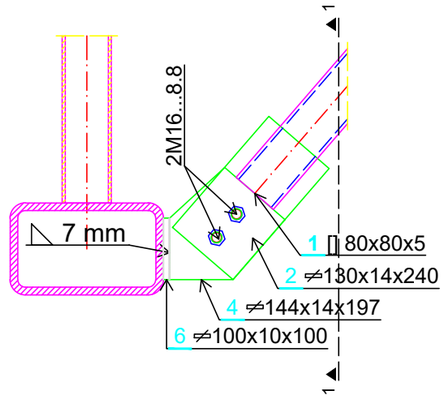
# Detalj rožnjače R1
M=1:50



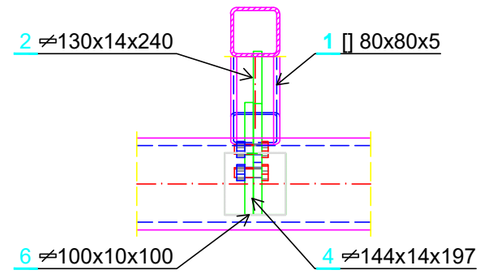
NAPOMENA:

- Elementi se izvode sa:
  - Čelik C0451 (S275),
  - Zavareni spojevi se izvode sa varom od II kvaliteta, min a=0,7(t,min)
  - Ležište se izvodi od celika C0471 prema standard JUS U.E7.131/1980
  - Upotrebuju se vijci i ankeri kvaliteta 8.8 u svi spojevi

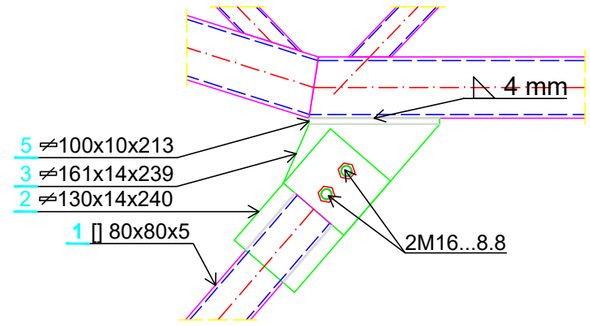
Detalj 1
M=1:10

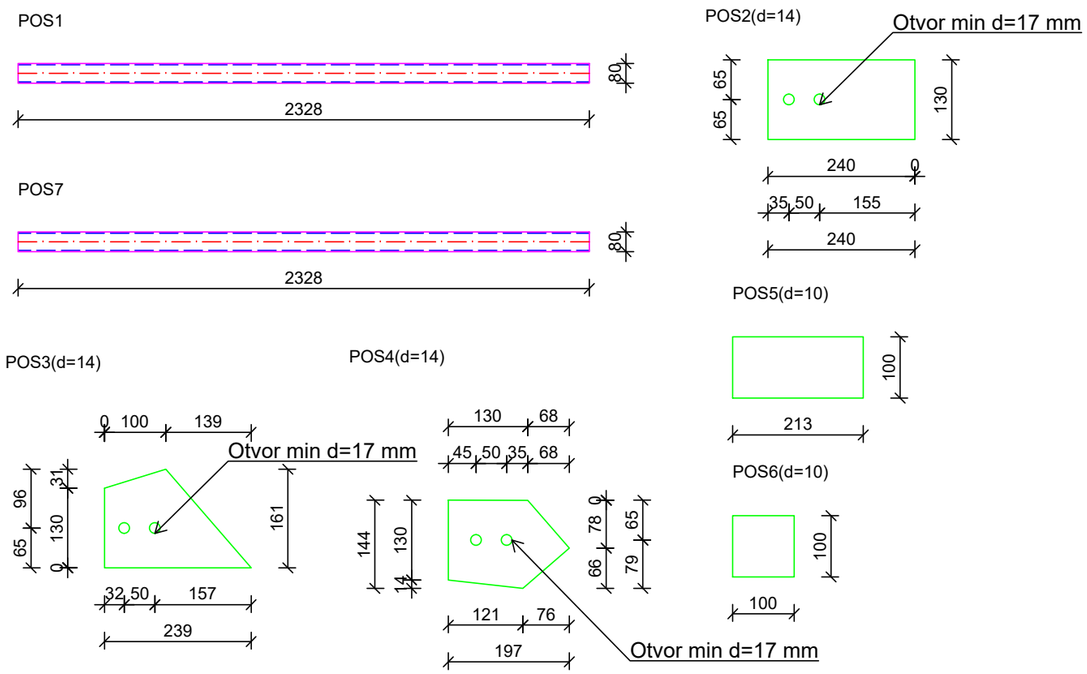


1-1
R=1:50



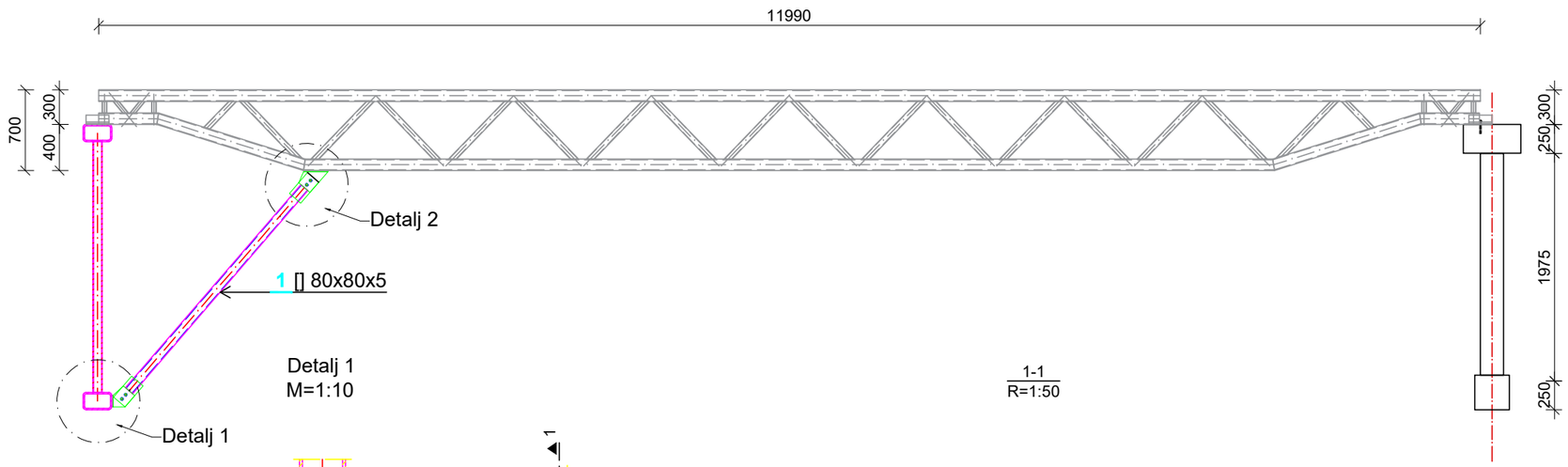
Detalj 2
M=1:10





PROJEKTANT: GRAĐEVINSKI INSTITUT „MAKEDONIJA“ A.D. Ul. „Drezdenska“ br.52, 1000 Skoplje, Republika Makedonija web: www.gim.com.mk			INVESTITOR: "LUKA BAR" AD, Obala 13 jula bb, Bar	
Objekat Oštećenja krovne konstrukcije skladišta 10			Lokacija Obala 13. Jula BB, Bar	
Vodeći projektant	mr.građ.ing. Dragan Stamev		Vrsta tehničke dokumentacije GLAVNI PROJEKAT	
Odgovorni projektant	mr.građ.ing. Dragan Stamev		Dio tehničke dokumentacije KONSTRUKCIJA	RAZMJERA 1:50
Saradnici	građ.ing. Ivan Naumovski građ.ing. Antonio Josifoski		Prilog Detalj kosnika - spoj sa čelične rešetke i rožnjače R1	Br. priloga 03 / Br. strane
Datum izrade i pečat projektanta Avgust 2022 godine			Datum revizije i pečat revidenta	

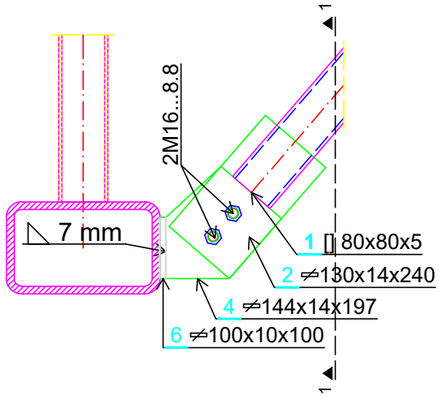
# Detalj rožnjače R1a
M=1:50



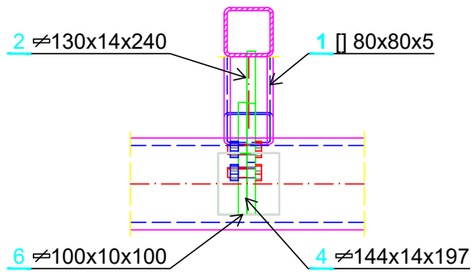
NAPOMENA:

- Elementi se izvode sa:
  - Čelik C0451 (S275),
  - Zavareni spojevi se izvode sa varom od II kvaliteta, min a=0,7(t,min)
  - Ležište se izvodi od celika C0471 prema standard JUS U.E7.131/1980
  - Upotrebuju se vijci i ankeri kvaliteta 8.8 u svi spojevi

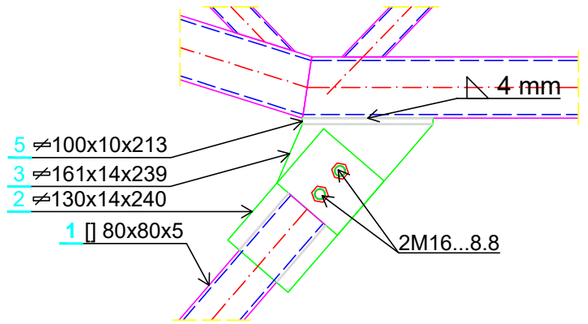
Detalj 1
M=1:10



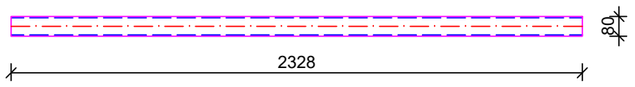
1-1
R=1:50



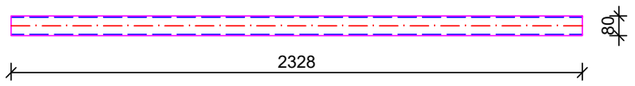
Detalj 2
M=1:10



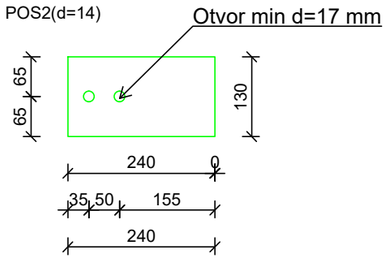
POS1



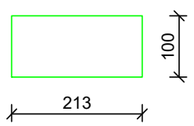
POS7



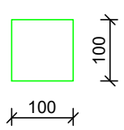
POS2(d=14)



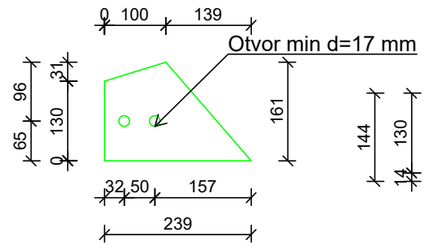
POS5(d=10)



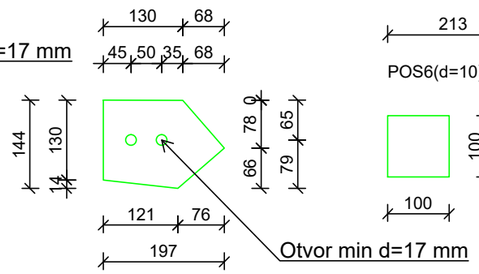
POS6(d=10)



POS3(d=14)

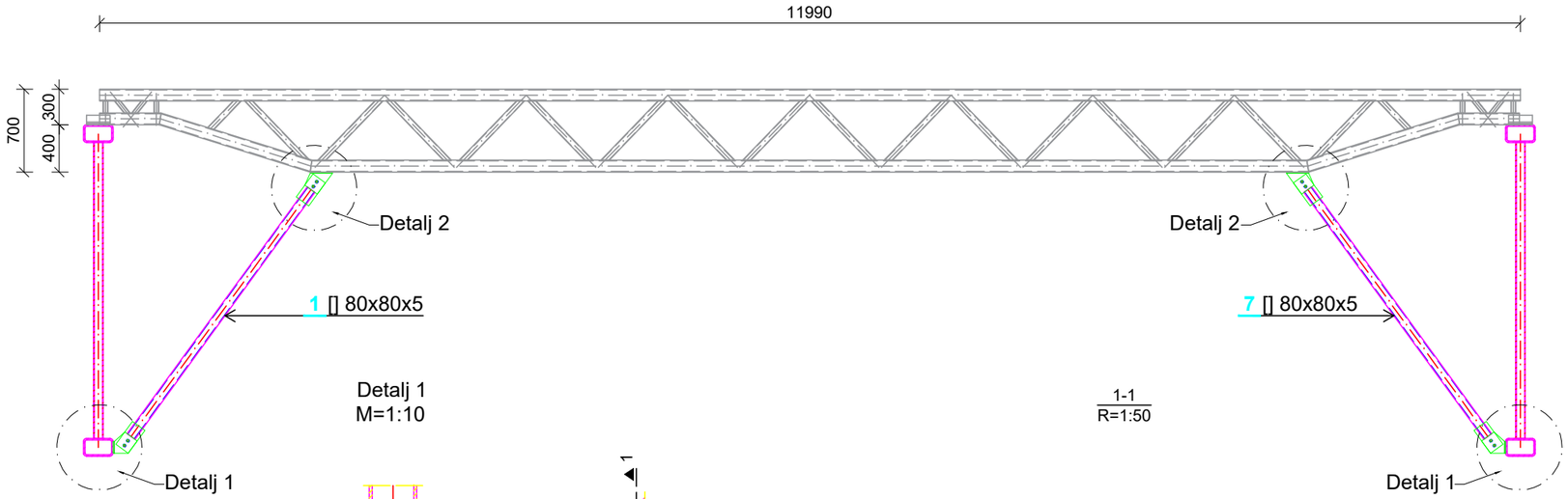


POS4(d=14)



PROJEKTANT: GRAĐEVINSKI INSTITUT „MAKEDONIJA“ A.D. Ul. „Drezdenska“ br.52, 1000 Skoplje, Republika Makedonija web: www.gim.com.mk			INVESTITOR: "LUKA BAR" AD, Obala 13 jula bb, Bar	
Objekat Oštećenja krovne konstrukcije skladišta 10			Lokacija Obala 13. Jula BB, Bar	
Vodeći projektant	mr.građ.ing. Dragan Stamev		Vrsta tehničke dokumentacije GLAVNI PROJEKAT	
Odgovorni projektant	mr.građ.ing. Dragan Stamev		Dio tehničke dokumentacije KONSTRUKCIJA	RAZMJERA 1:50
Saradnici	građ.ing. Ivan Naumovski građ.ing. Antonio Josifoski		Prilog Detalj kosnika - spoj sa čelične rešetke i rožnjače R1a	Br. priloga 04
Datum izrade i pečat projektanta Avgust 2022 godine			Datum revizije i pečat revidenta	Br. strane

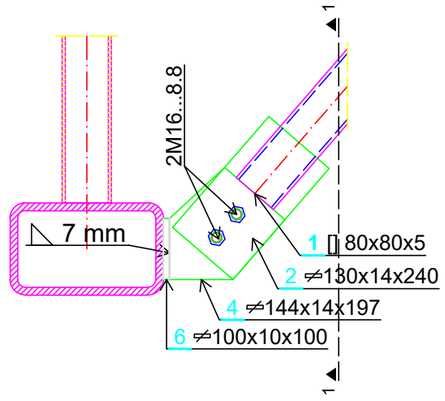
# Detalj rožnjače R2
M=1:50



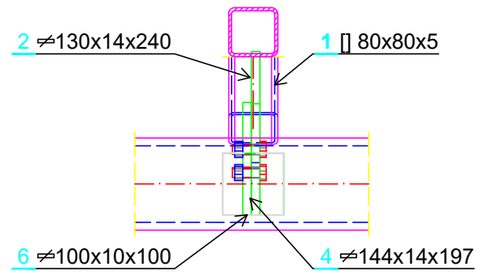
NAPOMENA:

- Elementi se izvode sa:
  - Čelik C0451 (S275),
  - Zavareni spojevi se izvode sa varom od II kvaliteta, min a=0,7(t,min)
  - Ležište se izvodi od celika C0471 prema standard JUS U.E7.131/1980
  - Upotrebuju se vijci i ankeri kvaliteta 8.8 u svi spojevi

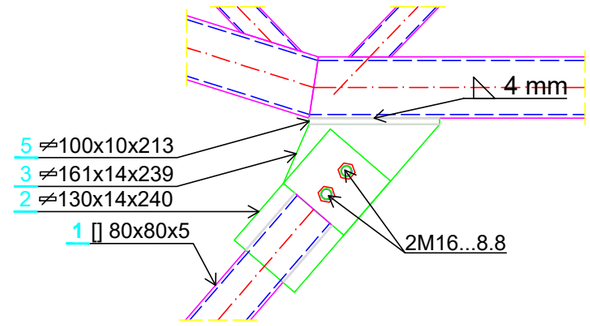
Detalj 1
M=1:10

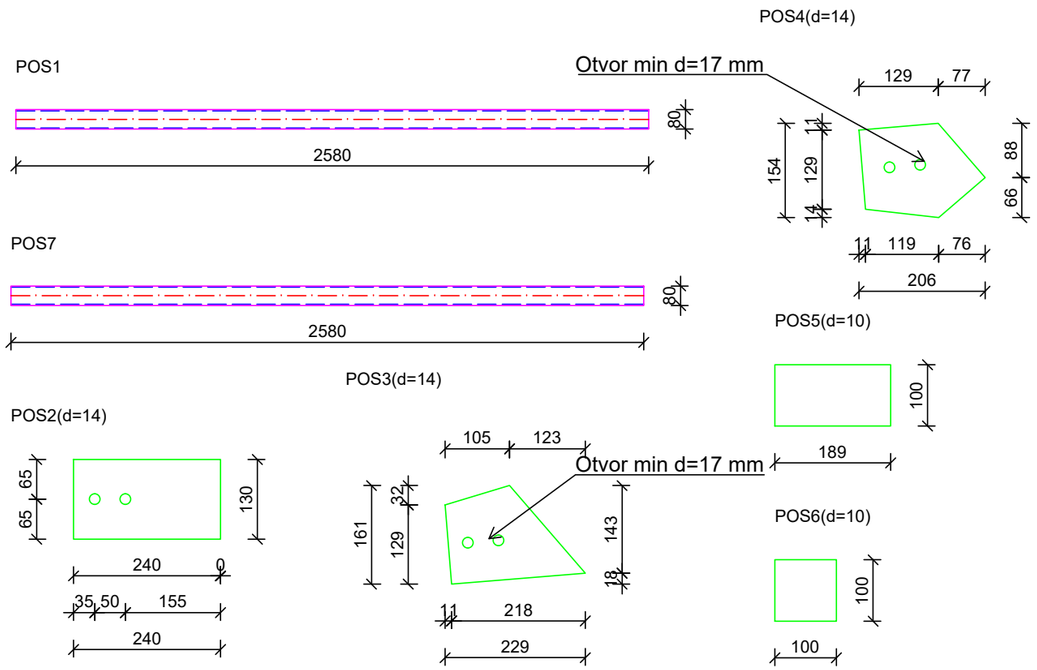


1-1
R=1:50



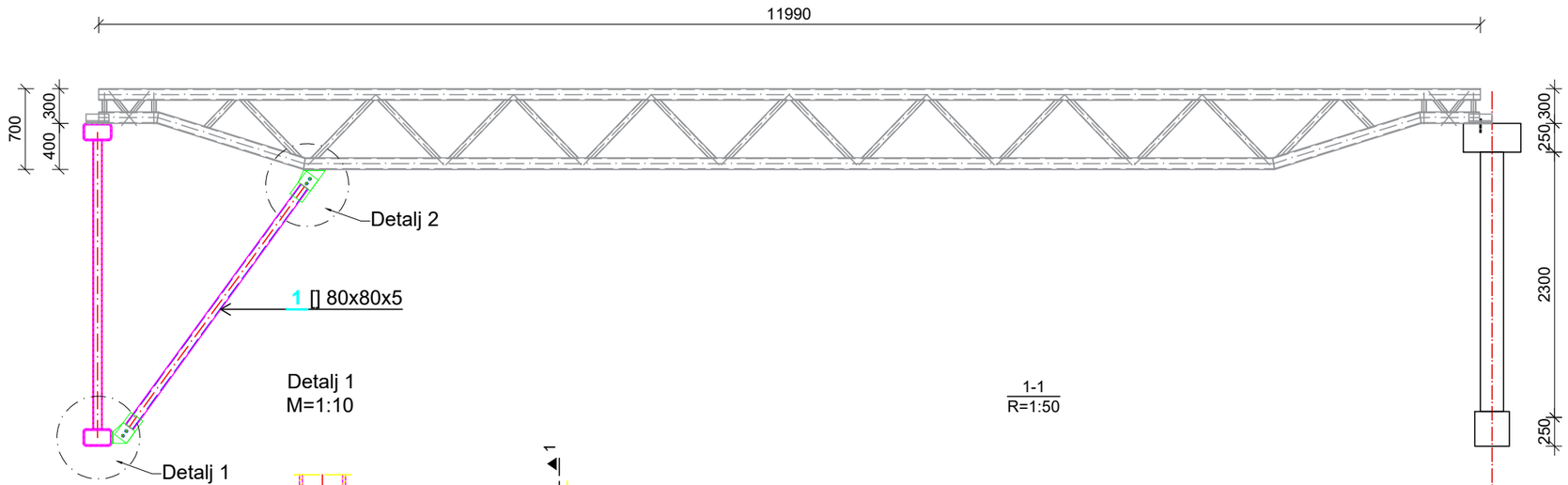
Detalj 2
M=1:10



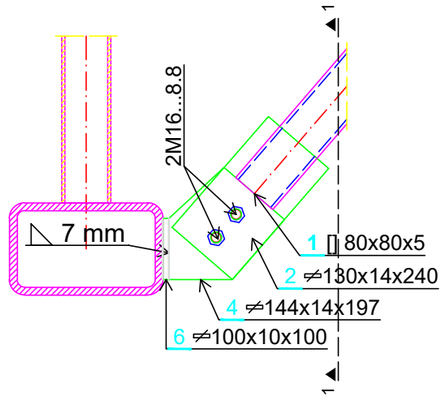


PROJEKTANT: GRAĐEVINSKI INSTITUT „MAKEDONIJA“ A.D. Ul. „Drezdenska“ br.52, 1000 Skoplje, Republika Makedonija web: www.gim.com.mk			INVESTITOR: "LUKA BAR" AD, Obala 13 jula bb, Bar	
Objekat: Oštećenja krovne konstrukcije skladišta 10			Lokacija: Obala 13. Jula BB, Bar	
Vodeći projektant	mr.građ.ing. Dragan Stamev		Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	
Odgovorni projektant	mr.građ.ing. Dragan Stamev		Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA	RAZMJERA: 1:50
Saradnici	građ.ing. Ivan Naumovski građ.ing. Antonio Josifoski		Prilog: Detalj kosnika - spoj sa čelične rešetke i rožnjače R2	Br. priloga: 05 / Br. strane
Datum izrade i pečat projektanta: Avgust 2022 godine			Datum revizije i pečat revidenta	

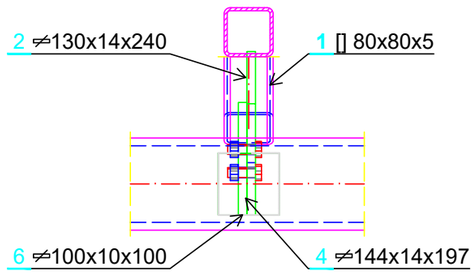
Detalj rožnjače R2a
M=1:50



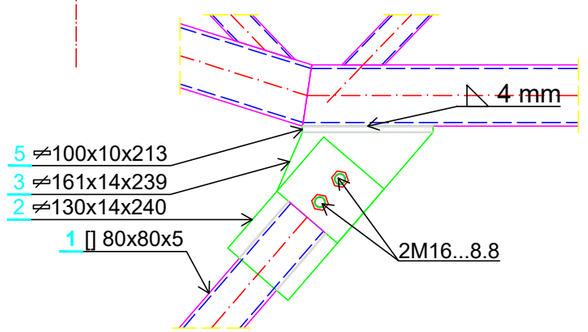
Detalj 1
M=1:10



1-1
R=1:50

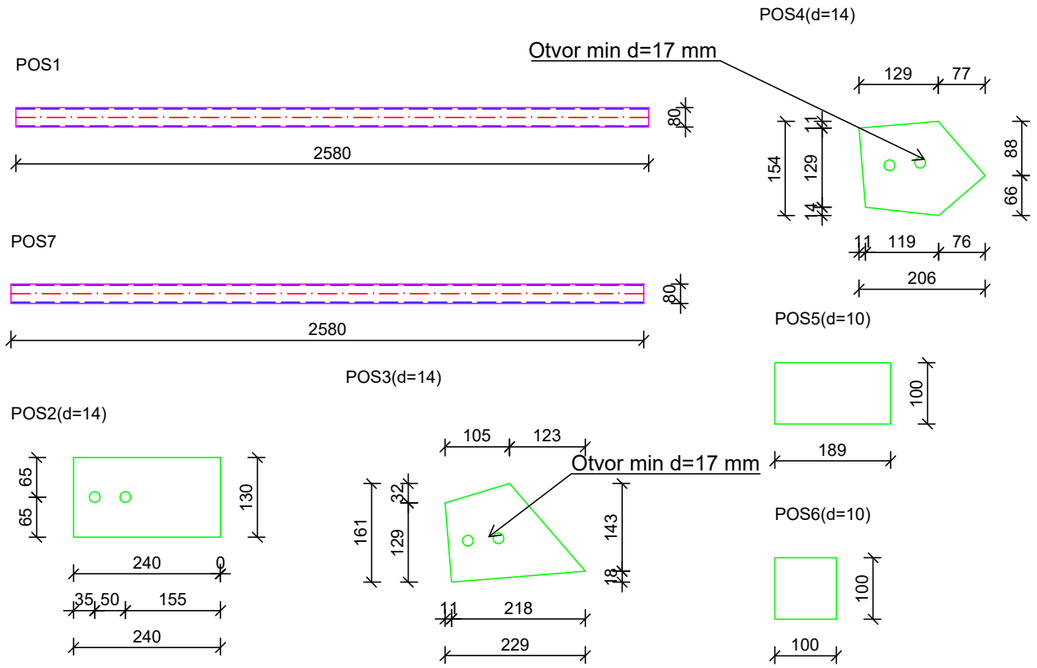


Detalj 2
M=1:10



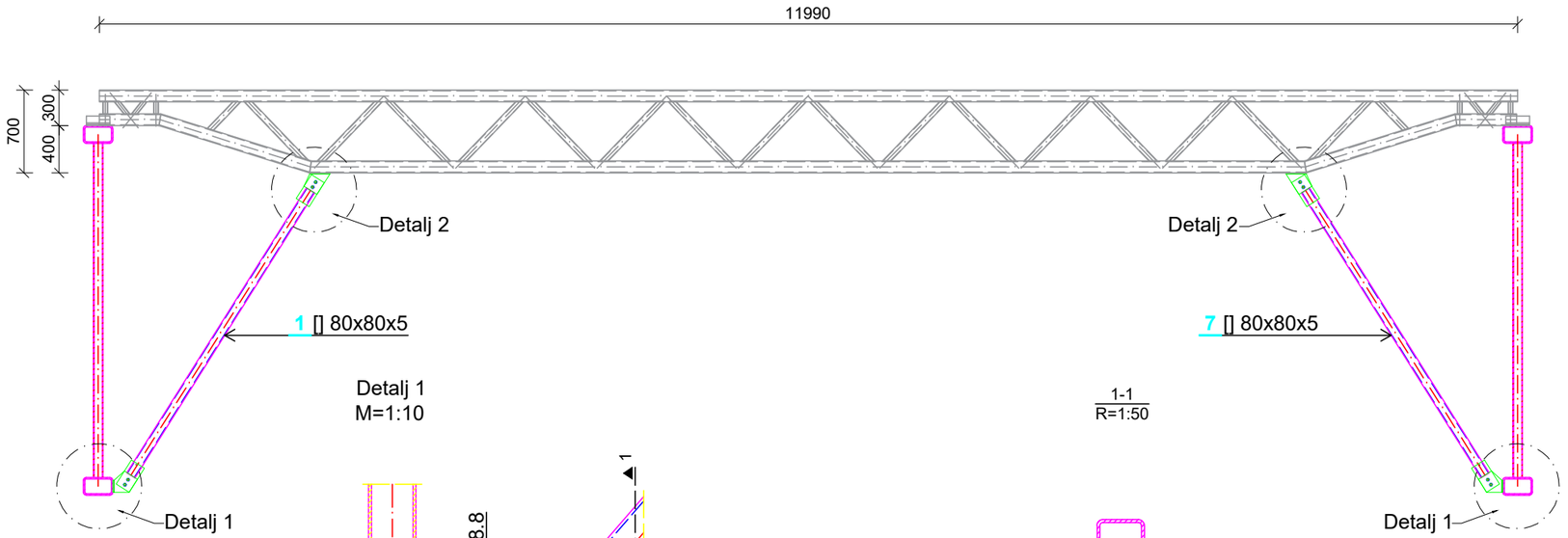
NAPOMENA:

- Elementi se izvode sa:
  - Čelik C0451 (S275),
  - Zavareni spojevi se izvode sa varom od II kvaliteta, min a=0,7(t,min)
  - Ležište se izvodi od celika C0471 prema standard JUS U.E7.131/1980
  - Upotrebuju se vijci i ankeri kvaliteta 8.8 u svi spojevi



PROJEKTANT: GRAĐEVINSKI INSTITUT „MAKEDONIJA“ A.D. Ul. „Drezdenska“ br.52, 1000 Skoplje, Republika Makedonija web: www.gim.com.mk			INVESTITOR: "LUKA BAR" AD, Obala 13 jula bb, Bar	
Objekat: Oštećenja krovne konstrukcije skladišta 10			Lokacija: Obala 13. Jula BB, Bar	
Vodeći projektant	mr.građ.ing. Dragan Stamev		Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	
Odgovorni projektant	mr.građ.ing. Dragan Stamev		Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA	RAZMJERA 1:50
Saradnici	građ.ing. Ivan Naumovski građ.ing. Antonio Josifoski		Prilog: Detalj kosnika - spoj sa čelične rešetke i rožnjače R2a	Br. priloga: 06 / Br. strane
Datum izrade i pečat projektanta: Avgust 2022 godine			Datum revizije i pečat revidenta	

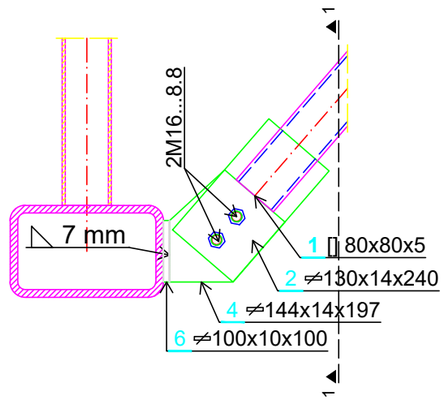
# Detalj rožnjače R3
M=1:50



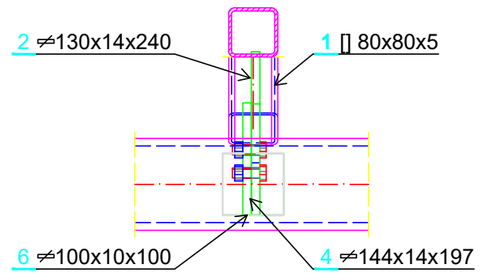
NAPOMENA:

- Elementi se izvode sa:
  - Čelik C0451 (S275),
  - Zavareni spojevi se izvode sa varom od II kvaliteta, min a=0,7(t,min)
  - Ležište se izvodi od celika C0471 prema standard JUS U.E7.131/1980
  - Upotrebuju se vijci i ankeri kvaliteta 8.8 u svi spojevi

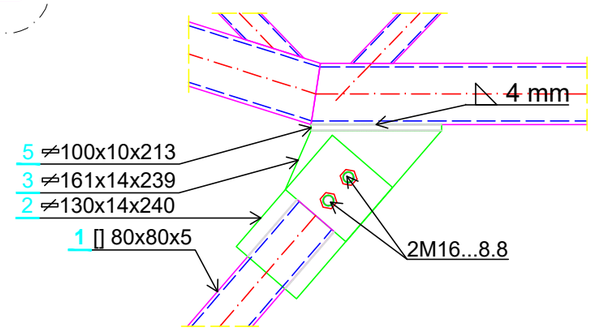
Detalj 1
M=1:10

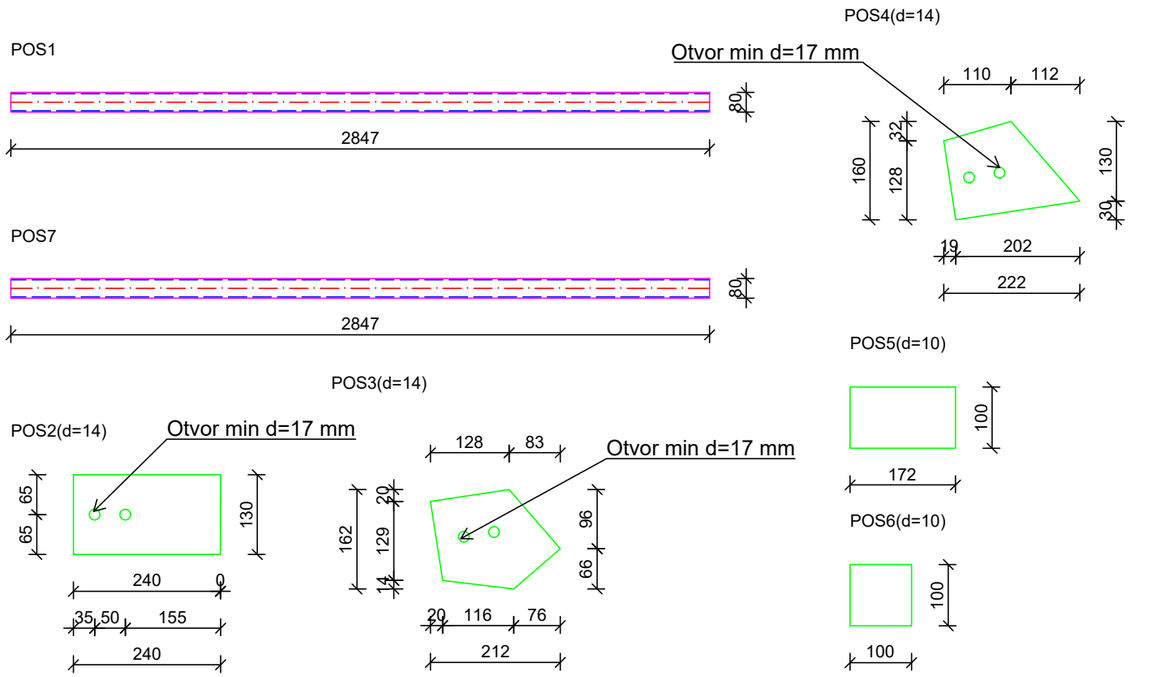


1-1
R=1:50



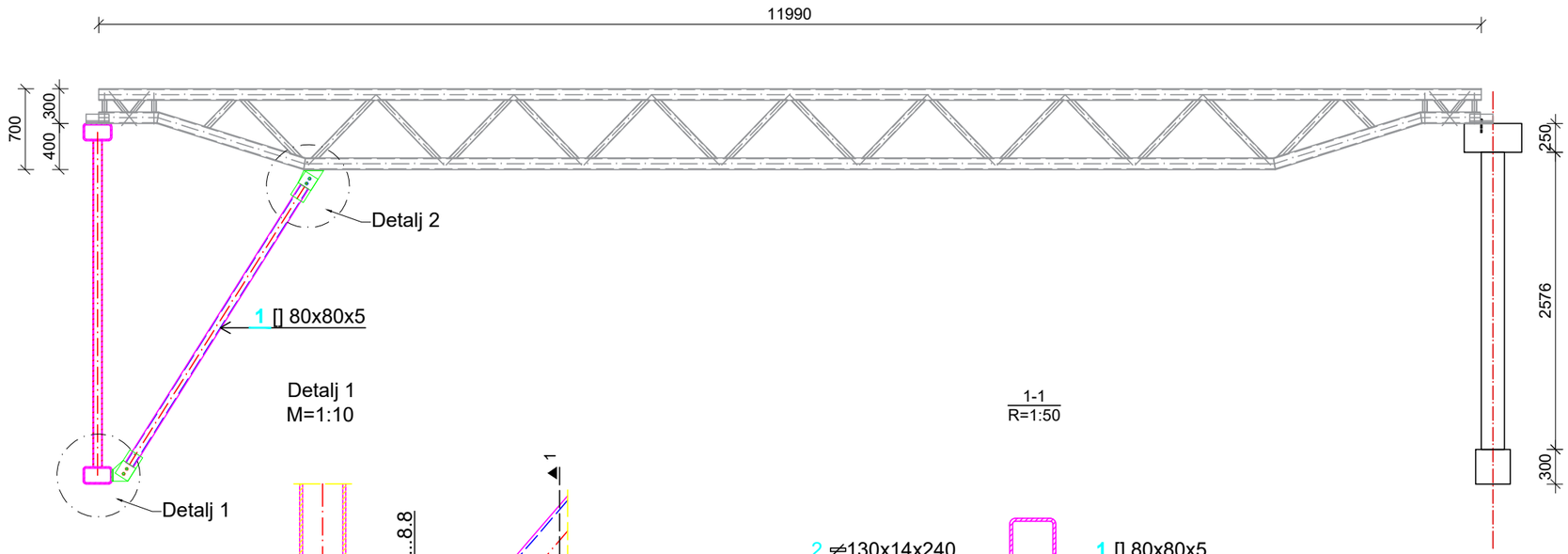
Detalj 2
M=1:10





PROJEKTANT: GRAĐEVINSKI INSTITUT „MAKEDONIJA“ A.D. Ul. „Drezdenska“ br.52, 1000 Skoplje, Republika Makedonija web: www.gim.com.mk			INVESTITOR: "LUKA BAR" AD, Obala 13 jula bb, Bar		
Objekat Oštećenja krovne konstrukcije skladišta 10			Lokacija Obala 13. Jula BB, Bar		
Vodeći projektant	mr.građ.ing. Dragan Stamev		Vrsta tehničke dokumentacije GLAVNI PROJEKAT		
Odgovorni projektant	mr.građ.ing. Dragan Stamev		Dio tehničke dokumentacije KONSTRUKCIJA		RAZMJERA 1:50
Saradnici	građ.ing. Ivan Naumovski građ.ing. Antonio Josifoski		Prilog Detalj kosnika - spoj sa čelične rešetke i rožnjače R3	Br. priloga 07	Br. strane
Datum izrade i pečat projektanta Avgust 2022 godine			Datum revizije i pečat revidenta		

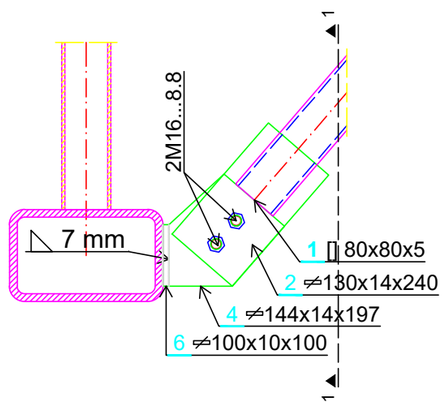
# Detalj rožnjače R3a
M=1:50



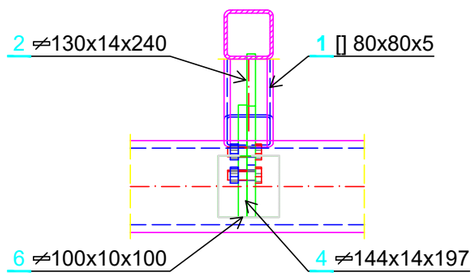
NAPOMENA:

- Elementi se izvode sa:
  - Čelik C0451 (S275),
  - Zavareni spojevi se izvode sa varom od II kvaliteta, min a=0,7(t,min)
  - Ležište se izvodi od celika C0471 prema standard JUS U.E7.131/1980
  - Upotrebuju se vijci i ankeri kvaliteta 8.8 u svi spojevi

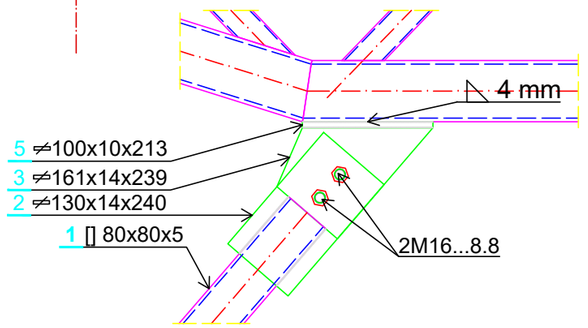
Detalj 1
M=1:10



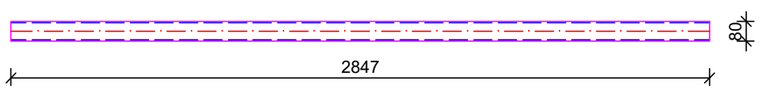
1-1
R=1:50



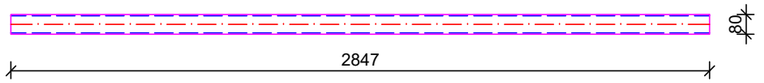
Detalj 2
M=1:10



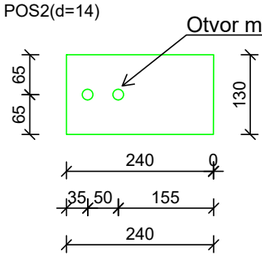
POS1



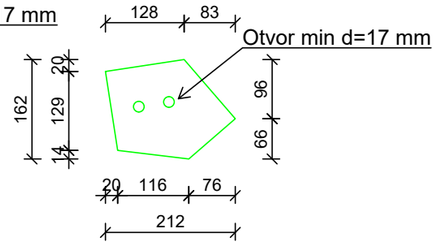
POS7



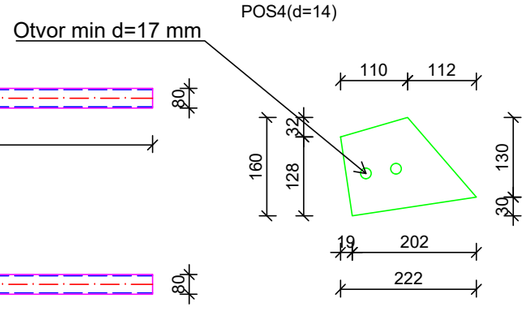
POS2(d=14)



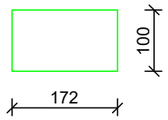
POS3(d=14)



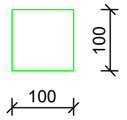
POS4(d=14)



POS5(d=10)

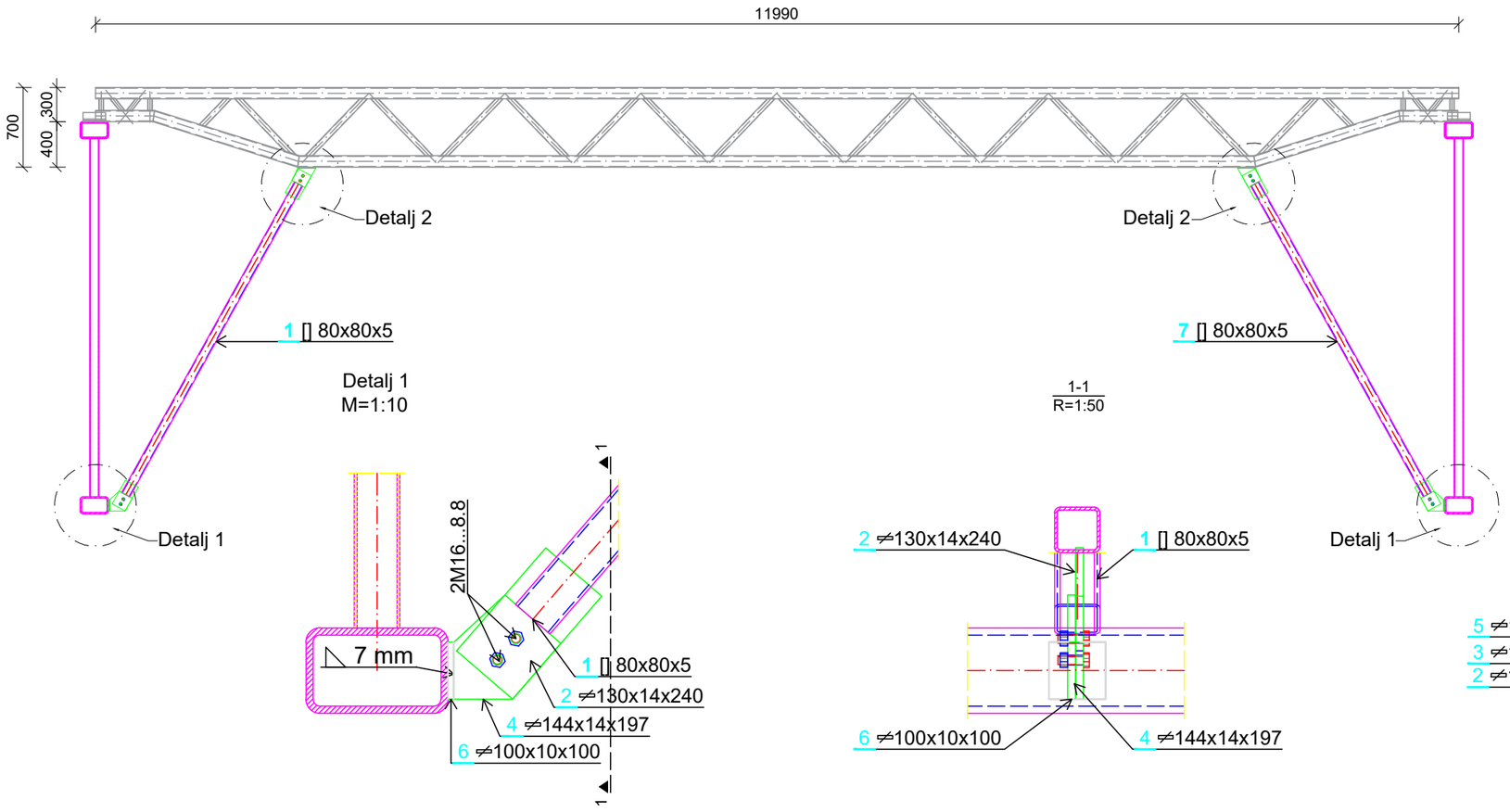


POS6(d=10)



PROJEKTANT: GRAĐEVINSKI INSTITUT „MAKEDONIJA“ A.D. Ul. „Drezdenska“ br.52, 1000 Skoplje, Republika Makedonija web: www.gim.com.mk			INVESTITOR: "LUKA BAR" AD, Obala 13 jula bb, Bar	
Objekat: Oštećenja krovne konstrukcije skladišta 10			Lokacija: Obala 13. Jula BB, Bar	
Vodeći projektant	mr.građ.ing. Dragan Stamev		Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	
Odgovorni projektant	mr.građ.ing. Dragan Stamev		Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA	RAZMJERA 1:50
Saradnici	građ.ing. Ivan Naumovski građ.ing. Antonio Josifoski		Prilog: Detalj kosnika - spoj sa čelične rešetke i rožnjače R3a	Br. priloga: 08 / Br. strane
Datum izrade i pečat projektanta: Avgust 2022 godine			Datum revizije i pečat revidenta	

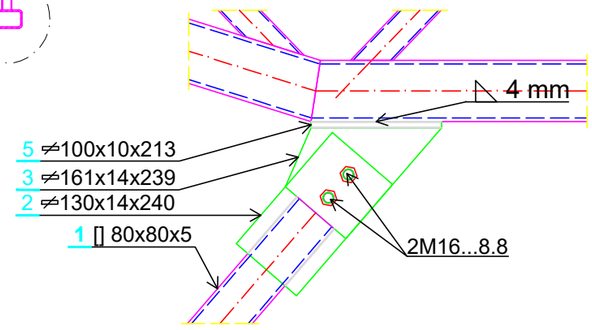
# Detalj rožnjače R4
M=1:50



Detalj 1
M=1:10

1-1
R=1:50

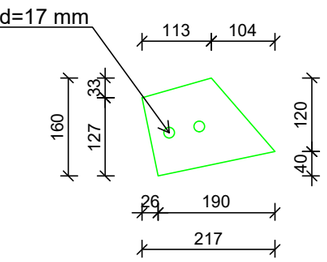
Detalj 2
M=1:10



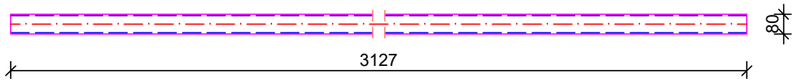
NAPOMENA:

- Elementi se izvode sa:
  - Čelik C0451 (S275),
  - Zavareni spojevi se izvode sa varom od II kvaliteta, min a=0,7(t,min)
  - Ležište se izvodi od celika C0471 prema standard JUS U.E7.131/1980
  - Upotrebuju se vijci i ankeri kvaliteta 8.8 u svi spojevi

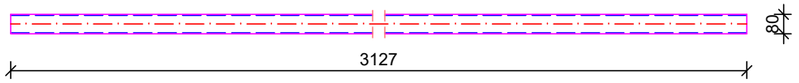
POS4(d=14)



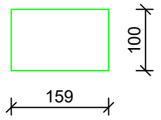
POS1



POS7

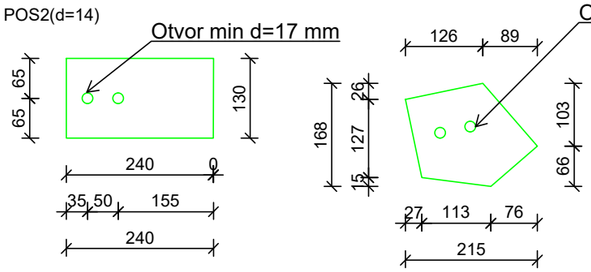


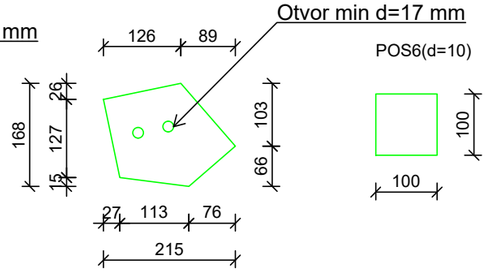
POS5(d=10)



POS3(d=14)

POS2(d=14)

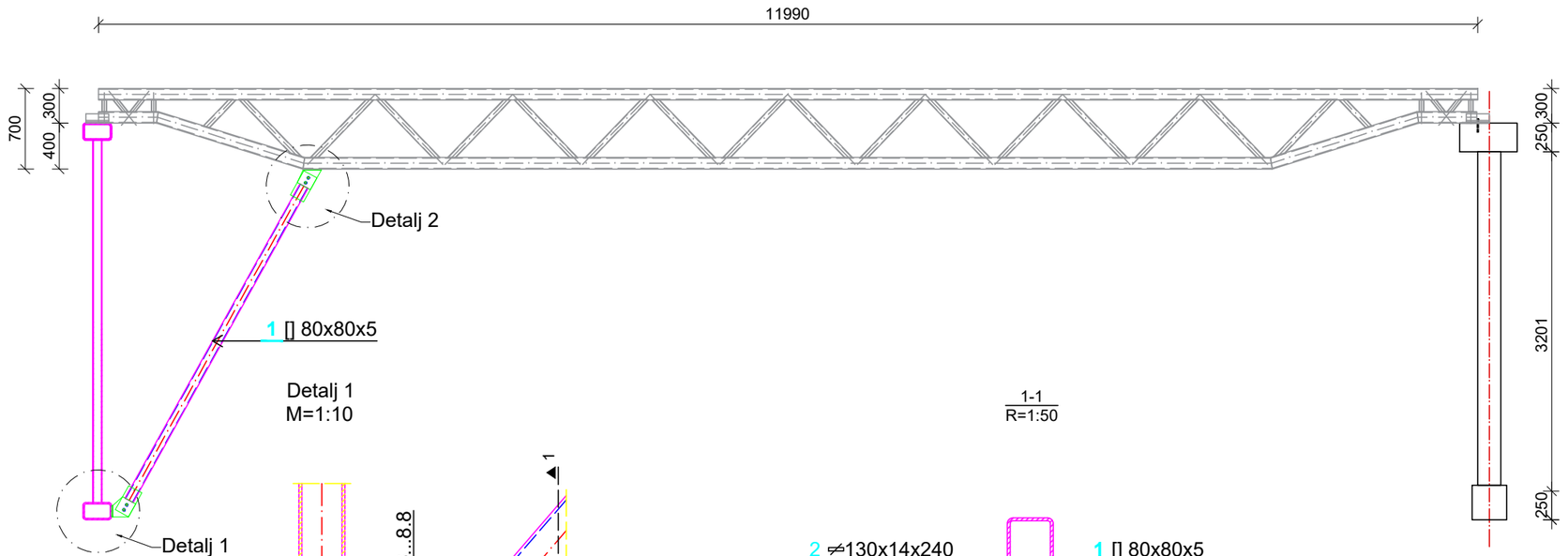




POS6(d=10)

PROJEKTANT: GRAĐEVINSKI INSTITUT „MAKEDONIJA“ A.D. Ul. „Drezdenska“ br.52, 1000 Skoplje, Republika Makedonija web: www.gim.com.mk			INVESTITOR: "LUKA BAR" AD, Obala 13 jula bb, Bar	
Objekat: Oštećenja krovne konstrukcije skladišta 10			Lokacija: Obala 13. Jula BB, Bar	
Vodeći projektant	mr.građ.ing. Dragan Stamev		Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	
Odgovorni projektant	mr.građ.ing. Dragan Stamev		Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA	RAZMJERA: 1:50
Saradnici	građ.ing. Ivan Naumovski građ.ing. Antonio Josifoski		Prilog: Detalj kosnika - spoj sa čelične rešetke i rožnjače R4	Br. priloga: 09 / Br. strane
Datum izrade i pečat projektanta: Avgust 2022 godine			Datum revizije i pečat revidenta	

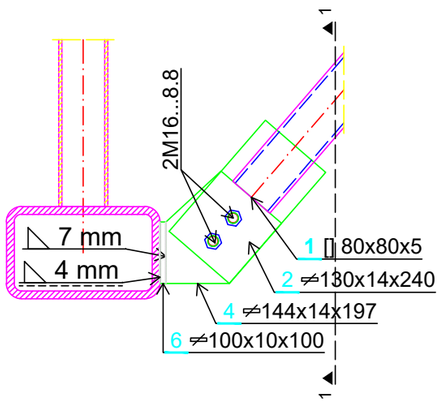
# Detalj rožnjače R4a
M=1:50



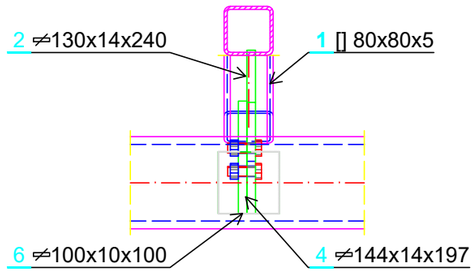
NAPOMENA:

- Elementi se izvode sa:
  - Čelik C0451 (S275),
  - Zavareni spojevi se izvode sa varom od II kvaliteta, min a=0,7(t,min)
  - Ležište se izvodi od celika C0471 prema standard JUS U.E7.131/1980
  - Upotrebuju se vijci i ankeri kvaliteta 8.8 u svi spojevi

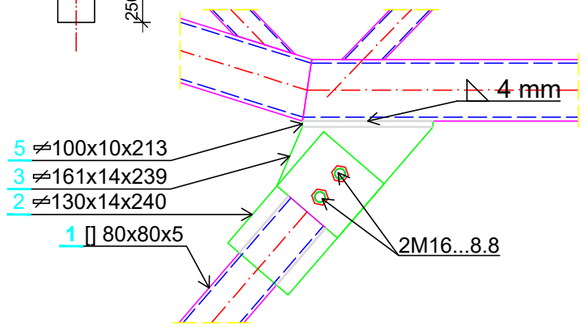
Detalj 1
M=1:10

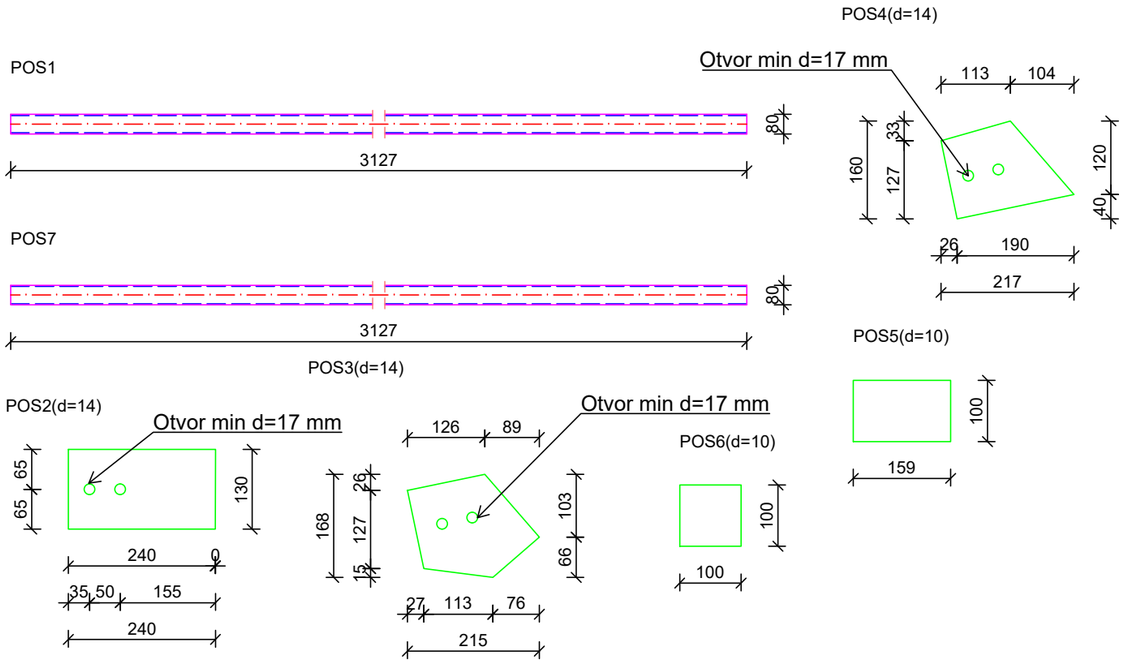


1-1
R=1:50



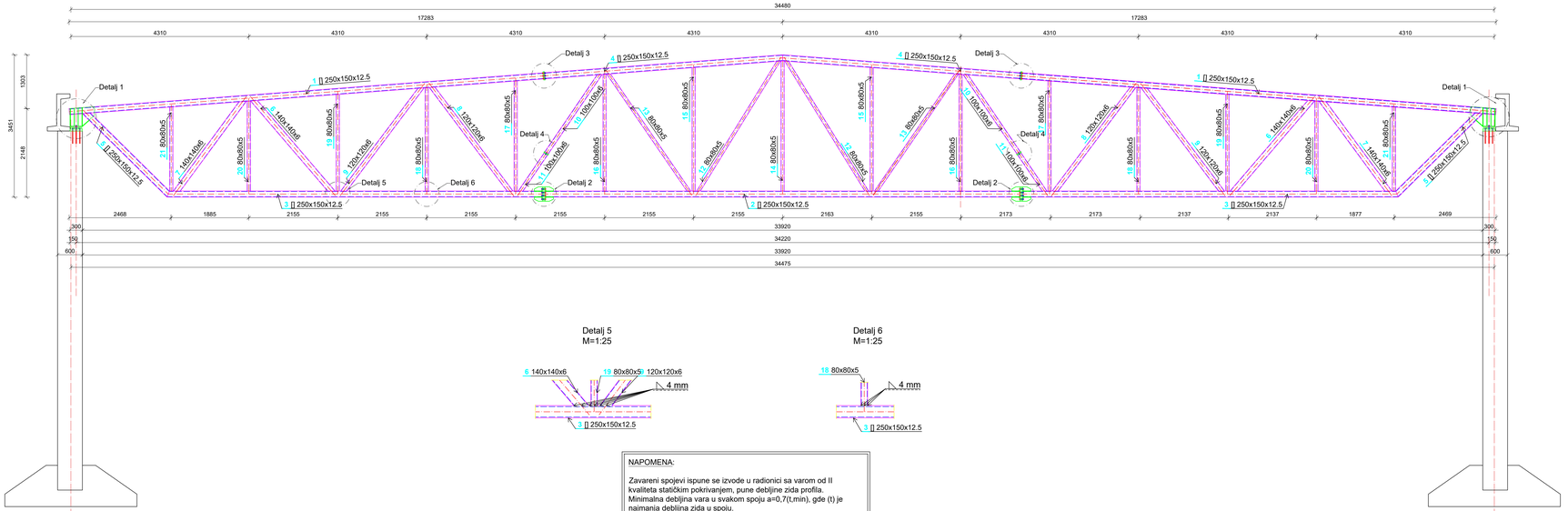
Detalj 2
M=1:10





PROJEKTANT: GRAĐEVINSKI INSTITUT „MAKEDONIJA“ A.D. Ul. „Drezdenska“ br.52, 1000 Skoplje, Republika Makedonija web: www.gim.com.mk			INVESTITOR: "LUKA BAR" AD, Obala 13 jula bb, Bar	
Objekat Oštećenja krovne konstrukcije skladišta 10			Lokacija Obala 13. Jula BB, Bar	
Vodeći projektant	mr.građ.ing. Dragan Stamev		Vrsta tehničke dokumentacije GLAVNI PROJEKAT	
Odgovorni projektant	mr.građ.ing. Dragan Stamev		Dio tehničke dokumentacije KONSTRUKCIJA	RAZMJERA 1:50
Saradnici	građ.ing. Ivan Naumovski građ.ing. Antonio Josifoski		Prilog Detalj kosnika - spoj sa čelične rešetke i rožnjače R4a	Br. priloga 10 / Br. strane
Datum izrade i pečat projektanta Avgust 2022 godine			Datum revizije i pečat revidenta	

Novoprojektovana čelična rešetka



Detalj 5
M=1:25

Detalj 6
M=1:25

NAPOMENA:

Zavareni spojevi ispune se izvode u radionici sa varom od II kvaliteta statičkim pokrivanjem, pune debljine zida profila. Minimalna debljina vara u svakom spoju a=0,7(t,min), gde (t) je najmanja debljina zida u spoju.

NAPOMENA:

- Elementi se izvode sa:
  - Čelik C0451 (S275).
  - Zavareni spojevi se izvode sa varom od II kvaliteta, min a=0,7(t,min)
  - Ležište se izvodi od celika C0471 prema standard JUS U.E7.131/1980
  - Upotrebuju se vijci i ankeri kvaliteta 8.8 u svi spojevi

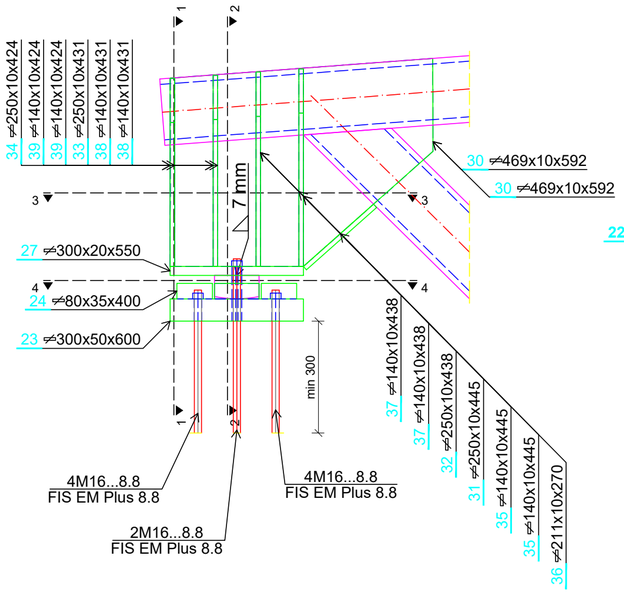
PROJEKTANT:

GRAĐEVINSKI INSTITUT „MAKEDONIJA" A.D.
Ul. „Dvorecna" br.92, 1000 Skopje, Republika Makedonija
web: www.gim.com.mk

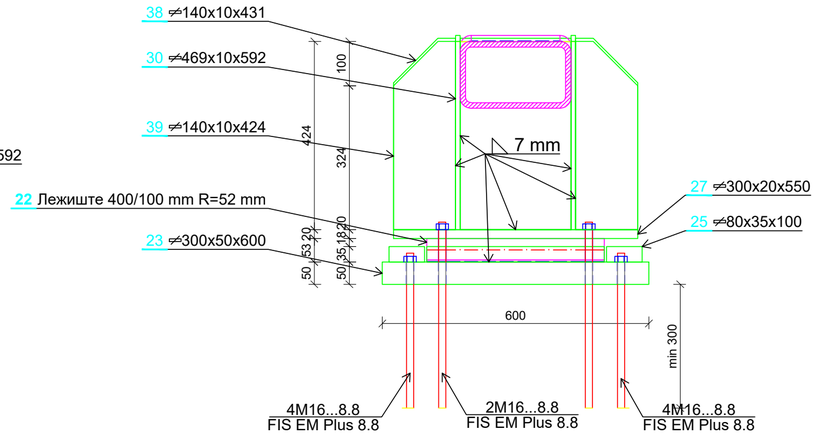
INVESTITOR:

"LUKA BAR" AD,
Obala 13 jula bb, Bar

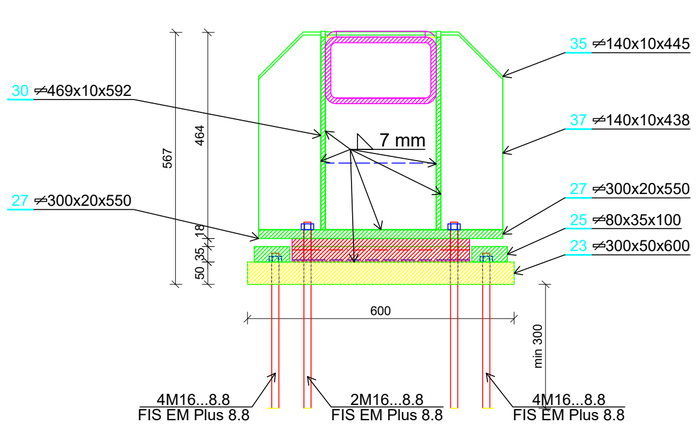
Objekat Oštećenja krovne konstrukcije skladišta 10			Lokacija Obala 13. Jula BB, Bar	
Vodeći projektant	mr.grad.ing. Dragan Stamev		Vrsta tehničke dokumentacije GLAVNI PROJEKAT	
Odgovorni projektant	mr.grad.ing. Dragan Stamev		Dio tehničke dokumentacije KONSTRUKCIJA	RAZMJERA 1:50
Saradnici	grad.ing. Ivan Naumovski grad.ing. Antonio Josifoski		Prilog ČELIČNA REŠETKA	Br. priloga 11
				Br. strane
Datum izrade i pečat projektanta Avgust 2022 godine			Datum revizije i pečat revidenta	



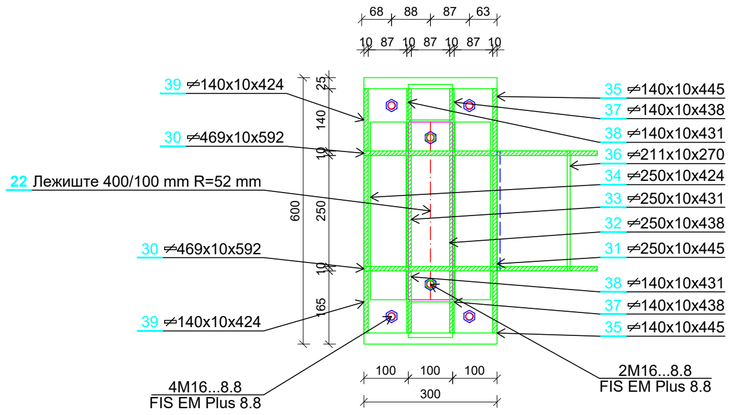
1-1
R=1:10



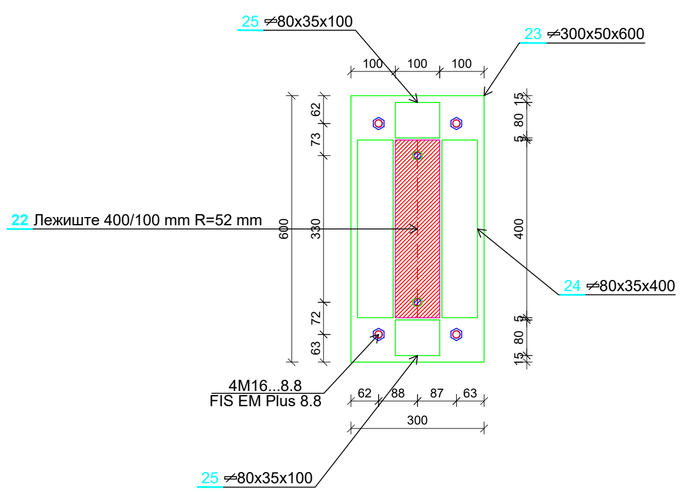
2-2
R=1:10



3-3
R=1:10

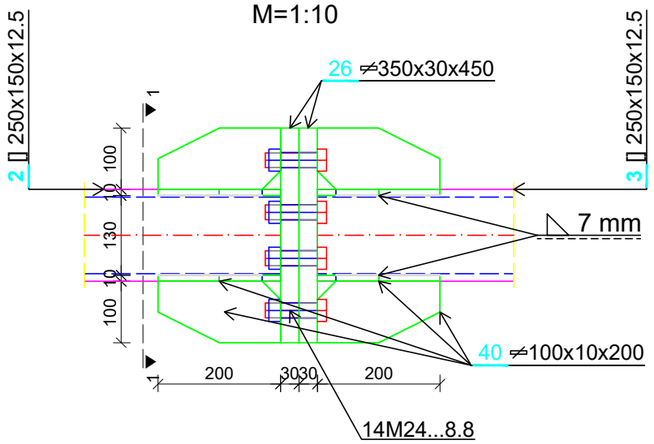


4-4
R=1:10

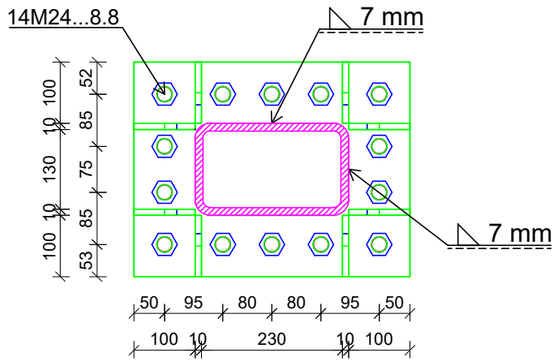


PROJEKTANT: GRAĐEVINSKI INSTITUT „MAKEDONIJA“ A.D. Ul. „Drezdenska“ br.52, 1000 Skopje, Republika Makedonija web: www.gim.com.mk	INVESTITOR: "LUKA BAR" AD, Obala 13 jula bb, Bar
Objekat: Oštećenja krovne konstrukcije skladišta 10	Lokacija: Obala 13. Jula BB, Bar
Vodeći projektant: mr.građ.ing. Dragan Stamev	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT
Odgovorni projektant: mr.građ.ing. Dragan Stamev	Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA; RAZMJERA: 1:50
Saradnici: građ.ing. Ivan Naumovski, građ.ing. Antonio Josifoski	Prilog: DETALJI ČELIČNE REŠETKE; Br. priloga: 12; Br. strane
Datum izrade i pečat projektanta: Avgust 2022 godine	Datum revizije i pečat revidenta

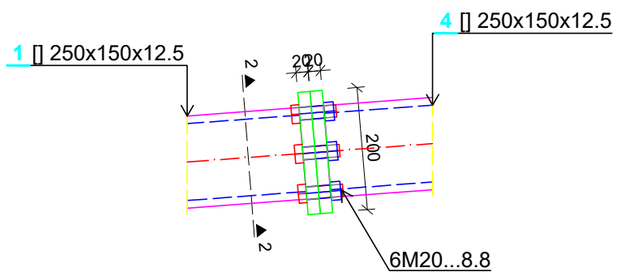
Detalj 2
M=1:10



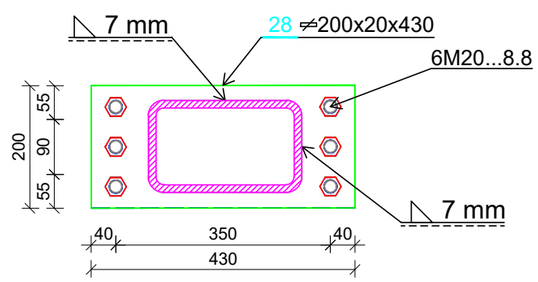
1-1
R=1:10



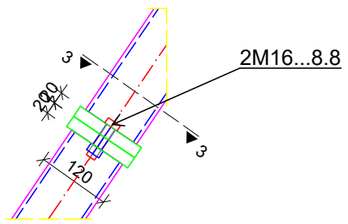
Detalj 3
M=1:10



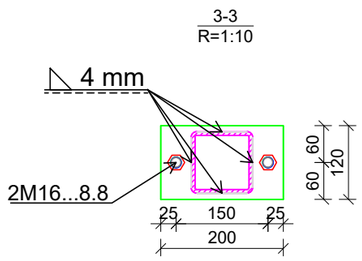
2-2
R=1:10



Detalj 4
M=1:10



3-3
R=1:10



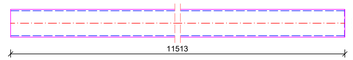
NAPOMENA:

- Elementi se izvode sa:

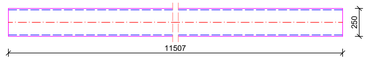
  - Čelik C0451 (S275),
  - Zavareni spojevi se izvode sa varom od II kvaliteta, min a=0,7(t,min)
  - Ležište se izvodi od celika C0471 prema standard JUS U.E7.131/1980
  - Upotrebuju se vijci i ankeri kvaliteta 8.8 u svi spojevi

PROJEKTANT: GRAĐEVINSKI INSTITUT „MAKEDONIJA“ A.D. Ul. „Drezdenska“ br.52, 1000 Skoplje, Republika Makedonija web: www.gim.com.mk			INVESTITOR: "LUKA BAR" AD, Obala 13 jula bb, Bar		
Objekat Oštećenja krovne konstrukcije skladišta 10			Lokacija Obala 13. Jula BB, Bar		
Vodeći projektant	mr.građ.ing. Dragan Stamev		Vrsta tehničke dokumentacije GLAVNI PROJEKAT		
Odgovorni projektant	mr.građ.ing. Dragan Stamev		Dio tehničke dokumentacije KONSTRUKCIJA		RAZMJERA 1:50
Saradnici	građ.ing. Ivan Naumovski građ.ing. Antonio Josifoski		Prilog DETALJI ČELIČNE REŠETKE	Br. priloga 13	Br. strane
Datum izrade i pečat projektanta Avgust 2022 godine			Datum revizije i pečat revidenta		

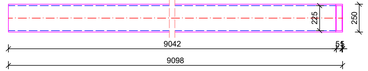
POS1



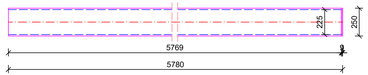
POS2



POS3

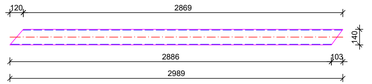


POS4

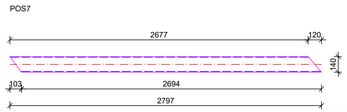


POS5

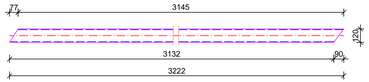
POS6



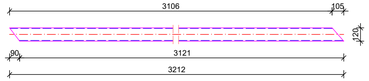
POS7



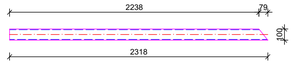
POS8



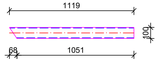
POS9



POS10

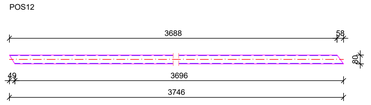


POS11

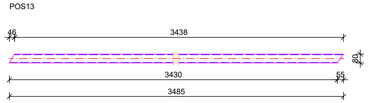


POS22

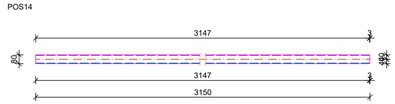
POS12



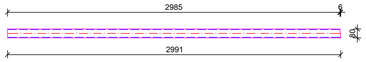
POS13



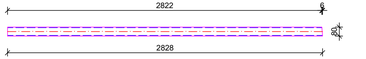
POS14



POS15

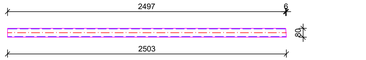


POS16



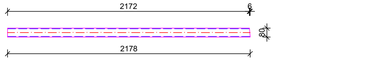
POS17

POS18

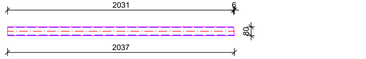


POS19

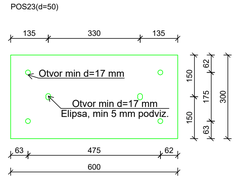
POS20



POS21



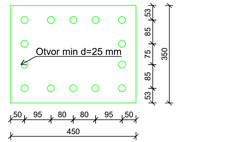
POS23(d=50)



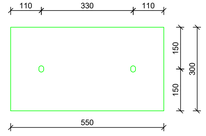
POS24(d=35)

POS25(d=35)

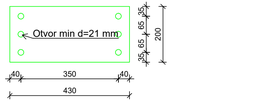
POS26(d=30)



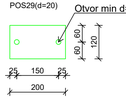
POS27(d=20)



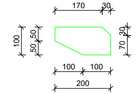
POS28(d=20)



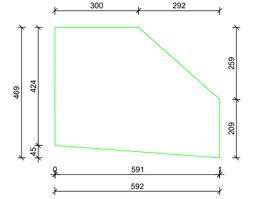
POS29(d=20)



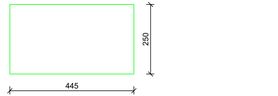
POS40(d=10)



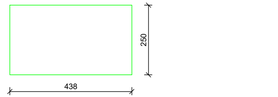
POS30(d=10)



POS31(d=10)

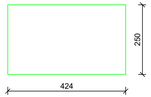


POS32(d=10)

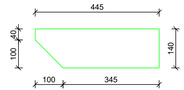


POS33(d=10)

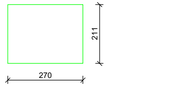
POS34(d=10)



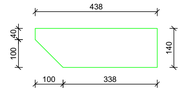
POS35(d=10)



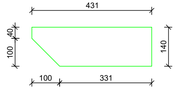
POS36(d=10)



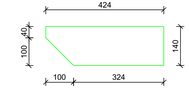
POS37(d=10)



POS38(d=10)



POS39(d=10)



NAPOMENA:

- Elementi se izvode sa:
  - Čelik C0451 (S275),
  - Zavareni spojevi se izvode sa varom od II kvaliteta, min a=0,7(t,min)
  - Ležište se izvodi od celika C0471 prema standard JUS U.E7.131/1980
  - Upotrebuju se vijci i ankeri kvaliteta 8.8 u svi spojevi

PROJEKTANT: GRADEVINSKI INSTITUT „MAKEDONIJA" A.D. Ul. „Dnezenska" br 52, 1000 Skopje, Republika Makedonija web: www.gim.com.mk			INVESTITOR: "LUKA BAR" AD, Obala 13 jula bb, Bar
Objekat: Oštećenja krovne konstrukcije skladišta 10			Lokacija: Obala 13. Jula BB, Bar
Vodeći projektant	mr.grad.ing. Dragan Stamev		Vrsta tehničke dokumentacije: IDEJNO REŠENJE
Odgovorni projektant	mr.grad.ing. Dragan Stamev		Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA; RAZMJERA 1:50
Saradnici	grad.ing. Ivan Naumovski grad.ing. Antonio Josifoski		Prilog: ČELIČNA REŠETKA - RADIONIČKI DETAJLI; Br. priloga 14; Br. strane
Datum izrade i pečat projektanta: Avgust 2022 godine			Datum revizije i pečat revidenta

Štapovi i limovi - specifikacija

POS	Tip	Materijal	n [kom]	Širina [mm]	Debljina [mm]	Dužina [mm]	Jed.težina [kg/m]	Težina po kom. [kg]	Ukupna težina [kg]
Resetkasti nosac - S10 (3 ком.)									
1	[] 250x150x12.5	S275N/NL	9			11513.41	71.78	826.44	7438.00
2	[] 250x150x12.5	S275N/NL	3			11506.65	71.78	825.96	2477.88
3	[] 250x150x12.5	S275N/NL	6			9098.41	71.78	653.09	3918.56
4	[] 250x150x12.5	S275N/NL	6			5779.82	71.78	414.88	2489.29
5	[] 250x150x12.5	S275N/NL	6			2877.82	71.78	206.57	1239.43
6	140x140x6	S275N/NL	6			2988.53	25.23	75.41	452.47
7	140x140x6	S275N/NL	6			2796.92	25.23	70.58	423.46
8	120x120x6	S275N/NL	6			3222.07	21.39	68.93	413.59
9	120x120x6	S275N/NL	6			3211.61	21.39	68.71	412.25
10	100x100x6	S275N/NL	6			2317.87	17.55	40.69	244.12
11	100x100x6	S275N/NL	6			1118.62	17.55	19.64	117.81
12	80x80x5	S275N/NL	6			3745.55	11.66	43.66	261.96
13	80x80x5	S275N/NL	6			3484.53	11.66	40.62	243.71
14	80x80x5	S275N/NL	3			3150.38	11.66	36.72	110.17
15	80x80x5	S275N/NL	6			2990.94	11.66	34.86	209.19
16	80x80x5	S275N/NL	6			2828.49	11.66	32.97	197.82
17	80x80x5	S275N/NL	6			2666.02	11.66	31.08	186.46
18	80x80x5	S275N/NL	6			2503.49	11.66	29.18	175.09
19	80x80x5	S275N/NL	6			2340.97	11.66	27.29	163.73
20	80x80x5	S275N/NL	6			2178.44	11.66	25.39	152.36
21	80x80x5	S275N/NL	6			2036.90	11.66	23.74	142.46
22	Tangencijalno ležište	S275N/NL	6			400.00	40.29	16.12	96.69
23	⌯300x50x600	S275N/NL	6	300.00	50.00	600.00	400.00	72.00	432.00
24	⌯80x35x400	S275N/NL	12	80.00	35.00	400.00	280.00	8.96	107.52
25	⌯80x35x100	S275N/NL	12	80.00	35.00	100.00	280.00	2.24	26.88
26	⌯350x30x450	S275N/NL	12	350.00	30.00	450.00	240.00	37.80	453.60
27	⌯300x20x550	S275N/NL	6	300.00	20.00	550.00	160.00	26.40	158.40
28	⌯200x20x430	S275N/NL	12	200.00	20.00	430.00	160.00	13.76	165.12
29	⌯120x20x200	S275N/NL	12	120.00	20.00	200.00	160.00	3.84	46.08
30	⌯469x10x592	S275N/NL	12	468.61	10.00	591.91	80.00	22.19	266.28
31	⌯250x10x445	S275N/NL	6	250.00	10.00	445.45	80.00	8.91	53.45
32	⌯250x10x438	S275N/NL	6	250.00	10.00	438.12	80.00	8.76	52.57
33	⌯250x10x431	S275N/NL	6	250.00	10.00	430.88	80.00	8.62	51.71
34	⌯250x10x424	S275N/NL	6	250.00	10.00	423.59	80.00	8.47	50.83
35	⌯140x10x445	S275N/NL	12	140.00	10.00	445.00	80.00	4.98	59.81
36	⌯211x10x270	S275N/NL	6	211.28	10.00	270.00	80.00	4.56	27.38
37	⌯140x10x438	S275N/NL	12	140.00	10.00	438.12	80.00	4.91	58.88
38	⌯140x10x431	S275N/NL	12	140.00	10.00	430.88	80.00	4.83	57.91
39	⌯140x10x424	S275N/NL	12	140.00	10.00	424.00	80.00	4.75	56.99
40	⌯100x10x200	S275N/NL	96	100.00	10.00	200.00	80.00	1.60	153.60
Ukupno									23845.51

Štapovi i limovi - specifikacija

POS	Tip	Materijal	n [kom]	Širina [mm]	Debljina [mm]	Dužina [mm]	Jed.težina [kg/m]	Težina po kom. [kg]	Ukupna težina [kg]
Roznica (32 ком.)									
1	[] 120x100x6	S275N/NL	32			11990.00	19.23	230.52	7376.76
2	[] 100x100x6	S275N/NL	32			8425.86	17.31	145.82	4666.27
3	[] 100x100x6	S275N/NL	64			1349.56	17.31	23.36	1494.78
4	[] 100x100x6	S275N/NL	64			519.36	17.31	8.99	575.25
5	[] 50x50x3	S275N/NL	448			741.77	4.33	3.21	1437.78
6	[] 50x50x3	S275N/NL	64			730.06	4.33	3.16	202.15
7	[] 50x50x3	S275N/NL	64			358.49	4.33	1.55	99.27
8	HOP [] 40x40x3	S275N/NL	128			161.46	3.37	0.54	69.58
9	HOP [] 40x40x3	S275N/NL	64			100.50	3.37	0.34	21.65
10	HOP [] 40x40x3	S275N/NL	64			100.50	3.37	0.34	21.65
Ukupno									15965.14
Limovi - Roznica (1 ком.)									
1	16 (zatega)	S275N/NL	8			4629.84	1.58	7.31	58.46
2	16 (zatega)	S275N/NL	24			4500.16	1.58	7.10	170.47
12-0	⌜200x10x170	S275N/NL	30	200.00	10.00	170.00	80.00	2.62	78.51
13	⌜210x12x188	S275N/NL	42	210.00	12.00	188.00	96.00	3.63	152.64
14	⌜200x10x260	S275N/NL	2	200.00	10.00	260.00	80.00	3.95	7.91
15	⌜200x10x310	S275N/NL	3	200.00	10.00	310.00	80.00	4.75	14.26
16	⌯120x10x200	S275N/NL	2	120.00	10.00	200.00	80.00	1.92	3.84
17	⌯100x10x200	S275N/NL	30	100.00	10.00	200.00	80.00	1.60	48.00
Ukupno									534.09
kosnik 1 (4 ком.)									
1	[] 80x80x5	S275N/NL	8			2327.76	11.48	26.73	213.87
2	⌯130x14x240	S275N/NL	24	130.00	14.00	239.72	112.00	3.49	83.77
3	⌯161x14x239	S275N/NL	12	161.15	14.00	238.92	112.00	4.31	51.75
4	⌯144x14x197	S275N/NL	12	143.63	14.00	197.18	112.00	3.17	38.06
5	⌯100x10x213	S275N/NL	12	100.00	10.00	212.83	80.00	1.70	20.43
6	⌯100x10x100	S275N/NL	12	100.00	10.00	100.17	80.00	0.80	9.62
7	[] 80x80x5	S275N/NL	4			2327.76	11.48	26.73	106.94
Ukupno									524.44
kosnik 2 (4 ком.)									
1	[] 80x80x5	S275N/NL	8			2579.58	11.48	29.63	237.01
2	⌯130x14x240	S275N/NL	24	130.00	14.00	239.72	112.00	3.49	83.77
3	⌯161x14x229	S275N/NL	12	160.70	14.00	228.53	112.00	4.11	49.36
4	⌯154x14x206	S275N/NL	12	153.99	14.00	205.71	112.00	3.55	42.57
5	⌯100x10x189	S275N/NL	12	100.00	10.00	188.78	80.00	1.51	18.12
6	⌯100x10x100	S275N/NL	12	100.00	10.00	100.17	80.00	0.80	9.62
7	[] 80x80x5	S275N/NL	4			2579.58	11.48	29.63	118.51
Ukupno									558.96
kosnik 3 (4 ком.)									
1	[] 80x80x5	S275N/NL	8			2847.20	11.48	32.70	261.60

Štapovi i limovi - specifikacija									
POS	Tip	Materijal	n [kom]	Širina [mm]	Debljina [mm]	Dužina [mm]	Jed.težina [kg/m]	Težina po kom. [kg]	Ukupna težina [kg]
2	⌀130x14x240	S275N/NL	24	130.00	14.00	239.72	112.00	3.49	83.77
3	⌀162x14x212	S275N/NL	12	161.92	14.00	211.57	112.00	3.84	46.04
4	⌀160x14x222	S275N/NL	12	160.35	14.00	221.72	112.00	3.98	47.78
5	⌀100x10x172	S275N/NL	12	100.00	10.00	171.69	80.00	1.37	16.48
6	⌀100x10x100	S275N/NL	12	100.00	10.00	100.17	80.00	0.80	9.62
7	[] 80x80x5	S275N/NL	4			2847.20	11.48	32.70	130.80
Ukupno									596.09
kosnik 4 (4 ком.)									
1	[] 80x80x5	S275N/NL	8			3126.87	11.48	35.91	287.30
2	⌀130x14x240	S275N/NL	24	130.00	14.00	239.72	112.00	3.49	83.77
3	⌀168x14x215	S275N/NL	12	168.22	14.00	215.11	112.00	4.05	48.63
4	⌀160x14x217	S275N/NL	12	159.81	14.00	216.84	112.00	3.88	46.58
5	⌀100x10x159	S275N/NL	12	100.00	10.00	158.79	80.00	1.27	15.24
6	⌀100x10x100	S275N/NL	12	100.00	10.00	100.17	80.00	0.80	9.62
7	[] 80x80x5	S275N/NL	4			3126.87	11.48	35.91	143.65
Ukupno									634.78

Profili - rekapitulacija			
Tip profila	Materijal	Jed.težina [kg/m]	Ukupna težina [kg]
[] 250x150x12.5	S275N/NL	71.78	17563.15
140x140x6	S275N/NL	25.23	875.92
120x120x6	S275N/NL	21.39	825.83
[] 120x100x6	S275N/NL	19.23	7376.76
[] 100x100x6	S275N/NL	17.31	6736.30
[] 80x80x5	S275N/NL	11.48	1499.67
100x100x6	S275N/NL	17.55	361.94
80x80x5	S275N/NL	11.66	1842.95
[] 50x50x3	S275N/NL	4.33	1739.20
HOP [] 40x40x3	S275N/NL	3.37	112.88
16	S275N/NL	1.58	228.93
Лежиште 400/100 mm R=52 mm	S275N/NL	40.29	96.69
⌜ 200x10x170	S275N/NL	80.00	78.51
⌜ 210x12x188	S275N/NL	96.00	152.64
⌜ 200x10x260	S275N/NL	80.00	7.91
⌜ 200x10x310	S275N/NL	80.00	14.26
Ukupno			39513.55

Limovi - rekapitulacija			
Debljina [mm]	Materijal	Jed.težina [kg/m2]	Ukupna težina [kg]
14	S275N/NL	112.00	705.85
10	S275N/NL	80.00	1050.00
20	S275N/NL	160.00	369.60
30	S275N/NL	240.00	453.60
35	S275N/NL	280.00	134.40
50	S275N/NL	400.00	432.00
Ukupno			3145.45

Zbirna rekapitulacija		
Sklop	Jed.težina [kg]	Ukupna težina [kg]
Resetkasti nosac - S10 (3 ком.)	7948.50	23845.51
Roznica (32 ком.)	498.91	15965.14
Limovi - Roznica (1 ком.)	534.09	534.09
kosnik 1 (4 ком.)	131.11	524.44
kosnik 2 (4 ком.)	139.74	558.96
kosnik 3 (4 ком.)	149.02	596.09
kosnik 4 (4 ком.)	158.70	634.78
Ukupno		42659.00
Ukupno (+ za spojna sredstva 3%)		43938.77

Rekapitulacija zavrtnjeva po sklopovima							
Sklop	Tip zavrtnja	Materijal	Broj komada	Dužina [mm]	Broj navrtki	Broj sig. navrtki	Tip sig. navrtke
Resetkasti nosac - S10	M16	8.8	12	60.0	12	0	
Resetkasti nosac - S10	M16	8.8	24	270.0	24	0	
Resetkasti nosac - S10	M16	8.8	12	340.0	12	0	
Resetkasti nosac - S10	M20	8.8	36	60.0	36	0	
Resetkasti nosac - S10	M24	8.8	84	85.0	84	0	
Limovi - Roznica	M12	8.8	34	115.0	34	0	
kosnik 1	M16	8.8	48	45.0	48	0	
kosnik 2	M16	8.8	48	45.0	48	0	
kosnik 3	M16	8.8	48	45.0	48	0	
kosnik 4	M16	8.8	48	45.0	48	0	

Rekapitulacija zavrtnjeva						
Tip zavrtnja	Materijal	Broj komada	Dužina [mm]	Broj navrtki	Broj sig. navrtki	Tip sig. navrtke
M12	8.8	34	115.0	34	0	
M16	8.8	192	45.0	192	0	
M16	8.8	12	60.0	12	0	
M16	8.8	24	270.0	24	0	
M16	8.8	12	340.0	12	0	
M20	8.8	36	60.0	36	0	
M24	8.8	84	85.0	84	0	