

Broj: 26-08-20
Datum: 26.08.2020.

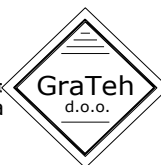
Naručilac: Općina Jablanica

GLAVNI PROJEKAT

Zip line

Vidikovac - Sportski centar





SADRŽAJ:

A) TEKSTUALNI DIO

1. OPŠTI DOKUMENTI

- RJEŠENJE O UPISU U SUDSKI REGISTAR
- RJEŠENJE O IMENOVANJU ODGOVORNOG PROJEKTANTA
- IZJAVA O ISPRAVNOSTI PROJEKTNE DOKUMENTACIJE
- DIPLOME I UVJERENJA O POLOŽENOM STRUČNOM ISPITU

2. TEHNIČKI IZVJEŠTAJ

3. STATIČKI PRORAČUN

4. SPECIFIKACIJA ARMATURE

5. SPECIFIKACIJA ČELIČNIH PROFILA

6. PREDMJER RADOVA I OPREME

B) GRAFIČKI DIO

1. SITUACIJA, M-1:1000

2. OSNOVA – POLAZIŠTE, M-1:50

3. OSNOVA – ZAVRŠNA TAČKA, M-1:50

4. TEMELJ POLAZNA TAČKA, M-1:25

5. PRESJEK A-A M-1:25

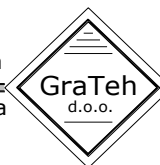
6. ČELIČNA PLATFORMA NA ZAVRŠNOJ TAČKI, M-1:50

7. ČELIČNA PLATFORMA NA ZAVRŠNOJ TAČKI, M-1:50

8. DETALJ SPAJANJA LIMA, M-1:50

9. ARMATURA TEMELJA NA ZAVRŠNOJ TAČKI, M-1:50

10. ARMATURA TEMELJA NA POLAZNOJ TAČKI, M-1:50



A) TEKSTUALNI DIO

BOSNA I HERCEGOVINA

FEDERACIJA BOSNE I HERCEGOVINE

Kanton: HERCEGOVAČKO-NERETVANSKI

Općinski sud u Mostaru

Broj: Tt-O-897/16

Datum: 4.1.2017. godine

Općinski sud u Mostaru, po sucu Majni Lovrić, a rješavajući po prijavi: GRATEH d.o.o., koje zastupa direktor Dani Rahimić, u predmetu upisa osnivanja društva sa ograničenom odgovornošću, a na temelju odredbe članka 58 Zakona o registraciji poslovnih subjekata u F BiH, (Službene novine F BiH br. 27/05, 68/05, 43/09 i 63/14), dana 04. 01. 2017 godine, donio je:

RJEŠENJE O REGISTRACIJI

U sudski registar ovog suda upisano je osnivanje društva sa ograničenom odgovornošću, sa slijedećim podacima:

Firma: GRATEH d.o.o.

Skraćena oznaka firme:

Sjedište: Tekija 26, Mostar, Mostar

MBS: 58-01-0407-16

JIB: 4227915830004

Carinski broj:

Pravni osnov upisa:

Odluka o osnivanju društva sa ograničenom odgovornošću br. OPU-IP: 611/16 od 02. 12. 2016g.

OSNIVAČI / ČLANOVI SUBJEKTA UPISA

Prezime i ime	Adresa
Rahimić Dani	Tekija 73, Mostar

OSNOVNI KAPITAL SUBJEKTA UPISA

Ugovoreni (upisani) kapital:	5.000,00
Upłaćeni kapital:	5.000,00

UČEŠĆE U KAPITALU

Osnivač	Procent
Rahimić Dani	100 %



LICA OVLAŠTENA ZA ZASTUPANJE SUBJEKTA UPISA**U unutrašnjem i vanjskotrgovinskom prometu**

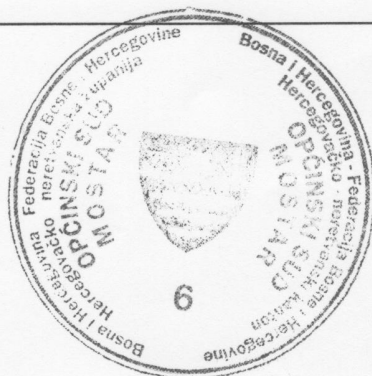
Rahimić Dani, direktor bez ograničenja.

DJELATNOST SUBJEKTA UPISA - u unutrašnjem prometu

Šifra	Naziv
08.11	Vađenje ukrasnog kamena i kamena za gradnju, krečnjaka, gipsa, krede i škriljevca
08.12	Djelatnosti kopova šljunka i pijeska; vađenje gline i kaolina
09.90	Pomoćne djelatnosti za ostalo vađenje ruda i kamena
18.12	Ostalo štampanje
18.13	Usluge pripreme za štampu i objavljivanje
18.14	Knjigoveške i srodne usluge
22.23	Proizvodnja proizvoda od plastičnih masa za građevinarstvo
22.29	Proizvodnja ostalih proizvoda od plastičnih masa
23.32	Proizvodnja opeke, crijepa i ostalih proizvoda od pečene gline za građevinarstvo
23.52	Proizvodnja kreča i gipsa
23.61	Proizvodnja proizvoda od betona za građevinarstvo
23.62	Proizvodnja proizvoda od gipsa za građevinarstvo
23.63	Proizvodnja gotove betonske smjese
23.64	Proizvodnja žbuke
23.65	Proizvodnja (vlaknastog) fibro-cementa
23.69	Proizvodnja ostalih proizvoda od betona, cementa i gipsa
23.70	Rezanje, oblikovanje i obrada kamena
25.11	Proizvodnja metalnih konstrukcija i njihovih dijelova
25.12	Proizvodnja vrata i prozora od metala
35.11	Proizvodnja električne energije
35.14	Trgovina električnom energijom
36.00	Sakupljanje, pročišćavanje i snabdijevanje vodom
38.11	Sakupljanje neopasnog otpada
38.21	Obrada i zbrinjavanje neopasnog otpada
39.00	Djelatnosti sanacije okoliša te ostale usluge upravljanja otpadom
41.10	Organizacija izvođenja građevinskih projekata
41.20	Izgradnja stambenih i nestambenih zgrada
42.11	Gradnja cesta i autocesta
42.13	Gradnja mostova i tunela
42.21	Gradnja cjevovoda za tečnosti i plinove
42.22	Gradnja vodova za električnu struju i telekomunikacije
42.91	Gradnja hidrograđevinskih objekata
42.99	Gradnja ostalih građevina niskogradnje, d. n.
43.11	Uklanjanje građevina
43.12	Pripremni radovi na gradilištu
43.13	Ispitivanje terena za gradnju bušenjem i sondiranjem
43.21	Elektroinstalacijski radovi
43.22	Uvođenje instalacija vodovoda, kanalizacije i plina i instalacija za grijanje i klimatizaciju
43.29	Ostali građevinski instalacijski radovi
43.31	Fasadni i štukatorski radovi
43.32	Ugradnja stolarije
43.33	Postavljanje podnih i zidnih obloga
43.34	Bojenje i staklarski radovi
43.39	Ostali završni građevinski radovi
43.91	Podizanje krovnih konstrukcija i pokrivanje krovova
43.99	Ostale specijalizirane građevinske djelatnosti, d. n.
46.18	Posredovanje u trgovini specijaliziranoj za određene proizvode ili grupe ostalih proizvoda



46.19	Posredovanje u trgovini raznovrsnim proizvodima
46.73	Trgovina na veliko drvom, građevinskim materijalom i sanitarnom opremom
47.64	Trgovina na malo sportskom opremom u specijaliziranim prodavnicama
49.32	Taksi služba
49.39	Ostali kopneni prijevoz putnika, d. n.
55.10	Hoteli i sličan smještaj
55.20	Odmarališta i slični objekti za kraći odmor
55.30	Kampovi i prostori za kampiranje
55.90	Ostali smještaj
56.10	Djelatnosti restorana i ostalih objekata za pripremu i usluživanje hrane
56.30	Djelatnosti pripreme i usluživanja pića
58.29	Izdavanje ostalog softvera
62.01	Računarsko programiranje
62.02	Savjetovanje u vezi s računarima
62.03	Upravljanje računarskom opremom i sistemom
62.09	Ostale uslužne djelatnosti u vezi s informacijskom tehnologijom i računarima
63.11	Obrada podataka, usluge hostinga i djelatnosti u vezi s njima
68.10	Kupovina i prodaja vlastitih nekretnina
68.20	Iznajmljivanje i upravljanje vlastitim nekretninama ili nekretninama uzetim u zakup (leasing)
68.31	Agencije za poslovanje nekretninama
68.32	Upravljanje nekretninama uz naknadu ili na osnovu ugovora
69.20	Računovodstvene, knjigovodstvene i revizijske djelatnosti; porezno savjetovanje
70.10	Upravljačke djelatnosti
70.22	Savjetovanje u vezi s poslovanjem i ostalim upravljanjem
71.11	Arhitektonske djelatnosti
71.12	Inženjerske djelatnosti i s njima povezano tehničko savjetovanje
71.20	Tehničko ispitivanje i analiza
72.19	Ostalo istraživanje i eksperimentalni razvoj u prirodnim, tehničkim i tehnološkim naukama
74.10	Specijalizirane dizajnerske djelatnosti
74.30	Prevodilačke djelatnosti i usluge tumača
74.90	Ostale stručne, naučne i tehničke djelatnosti, d. n.
77.11	Iznajmljivanje i davanje u zakup (leasing) automobila i motornih vozila lake kategorije
77.12	Iznajmljivanje i davanje u zakup (leasing) kamiona
77.21	Iznajmljivanje i davanje u zakup (leasing) opreme za rekreaciju i sport
77.32	Iznajmljivanje i davanje u zakup (leasing) mašina i opreme za građevinarstvo
77.40	Davanje u zakup (leasing) prava na upotrebu intelektualnog vlasništva i sličnih proizvoda, osim radova koji su zaštićeni autorskim pravima
78.30	Ostalo ustupanje ljudskih resursa
79.11	Djelatnosti putničkih agencija
79.12	Djelatnosti turopredvođa
79.90	Ostale rezervacijske usluge i djelatnosti u vezi s njima
82.19	Fotokopiranje, priprema dokumenata i ostale specijalizirane kancelarijske pomoćne djelatnosti
91.03	Rad historijskih mjesta i građevina te sličnih znamenitosti za posjetioce
93.11	Rad sportskih objekata
93.19	Ostale sportske djelatnosti
93.21	Djelatnosti zabavnih i tematskih parkova
93.29	Ostale zabavne i rekreacijske djelatnosti



DJELATNOST SUBJEKTA UPISA - u vanjskotrgovinskom prometu

- Vanjska trgovina (uvoz-izvoz) proizvodima iz okvira registrirane djelatnosti unutarnjeg prometa,
- Posredovanje i zastupanje u prometu roba i usluga,
- Prodaja usluga i roba za strano tržište,
- Zastupanje inostranih firmi i konsignacija,
- Zastupanje stranih lica u okviru registrirane djelatnosti,
- Prodaja strane robe s konsignacijskog skladišta,

Obrazloženje

Postupajući po prijavi predlagatelja, te nakon što je sud ocijenio da je dostavljena potrebna dokumentacija i da su ispunjeni zakonski uvjeti propisani člankom 26. i člankom 57. Zakona o registraciji poslovnih subjekata u F BiH (Službene novine F BiH br.27/05), sud je odlučio kao u izradi rješenja.

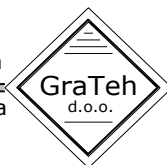


Sudija/Sudac:

Marina Lovrić

Pravni lijek:

Protiv ovog rješenja može se izjaviti žalba u roku od osam (8) dana od dana prijema rješenja. Žalba se izjavljuje Kantonalnom-Županijskom sudu u Mostaru, a podnosi se putem ovog suda.



Broj: 21-08-20
Datum: 21.08.2020.

Naručilac: Opština Jablanica

RJEŠENJE

o imenovanju odgovornog projektanta

U skladu sa članom 18. stav (6) Zakona o građenju HNK (Sl. novine HNK 04/13)
za izradu Glavnog projekta Zipline na lokaciji muzeja Bitke za ranjenike u
Jablanici, u svojstvu odgovornog projektanta imenuje se:

Rahimić Dani, dipl.ing.građ.

Imenovani inženjer ispunjava sve uslove propisane zakonom, a po ovom rješenju
odgovoran je za ispravnost i kvalitet projektne dokumentacije.

Mostar, 21.08.2020.



Direktor



Broj: 26-08-20
Datum: 26.08.2020.

Naručilac: Opština Jablanica

IZJAVA

o ispravnosti projektne dokumentacije

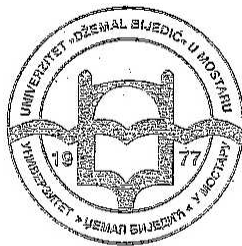
U skladu sa Zakonom o građenju HNK (Sl. novine HNK 04/13) izjavljujem da je projekat Zip line na lokaciji muzeja Bitke za ranjenike u Jablanici izrađen u svemu prema Zakonu o građenju HNK i važećim propisima.

Mostar, 26.08.2020.



Odgovorni projektant

Rahimić Dani, dipl.ing.građ.



UNIVERZITET "DŽEMAL BIJEDIĆ" U MOSTARU

DIPLOMA

O DOKTORATU TEHNIČKIH NAUKA

REKTOR UNIVERZITETA "DŽEMAL BIJEDIĆ" U MOSTARU I
DEKAN GRAĐEVINSKOG FAKULTETA,
PEČATOM UNIVERZITETA I SVOJIM POTPISIMA, POTVRĐUJU DA JE

ĐANI (ALIJA) RAHIMIĆ

ROĐEN 1. AVGUSTA 1982. GODINE U MOSTARU, OPĆINA MOSTAR, BOSNA I HERCEGOVINA,
DIPLOMU O VISOKOJ STRUČNOJ SPREMI STEKAO 03. JUNA 2005. GODINE NA
GRAĐEVINSKOM FAKULTETU UNIVERZITETA "DŽEMAL BIJEDIĆ" U MOSTARU,
MAGISTRIRAO 5. JULA 2010. GODINE, NA GRAĐEVINSKOM FAKULTETU UNIVERZITETA U
SARAJEVU, ODBRANIO DOKTORSKU DISERTACIJU PRED KOMISIJOM U SASTAVU: DR.
MLADEN GLIBIĆ, VANREDNI PROFESOR, DR. MUSTAFA HRASNICA, REDOVNI PROFESOR,
DR. MAJUDIN MURATOVIĆ, DOCENT, 02. SEPTEMBRA 2015. GODINE, NA GRAĐEVINSKOM
FAKULTETU, PODNASLOVOM:

SEIZMIČKA ANALIZA OSLONACA HISTORIJSKIH MOSTOVA

I TIME ISPUNIO SVE USLOVE ZA STJECANJE NAUČNOG STEPENA

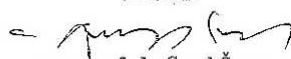
DOKTOR TEHNIČKIH NAUKA

IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA

U Mostaru, 20. februara 2016. godine

Broj: 7

DEKAN


van. prof. dr. Suad Špago

REKTOR


prof. dr. Sead Pašić

Broj: 05-34-8-1007/13-SI
Sarajevo, 12.12.2013. godine

Na osnovu člana 25. Pravilnika o stručnim ispitima iz oblasti arhitekture, građevinarstva, elektrotehnike, mašinstva i saobraćaja ("Službene novine Federacije Bosne i Hercegovine", broj 09/06, 06/08, 04/10, 42/11 i 65/11) Federalni ministar prostornog uređenja i z d a j e

U V J E R E N J E

O POLOŽENOM STRUČNOM ISPITU

RAHIMIĆ ĐANI, diplomirani inženjer građevinarstva, rođen 01.08.1982. godine u Mostaru, Općina Mostar, Bosna i Hercegovina, položio je stručni ispit iz oblasti **građevinarstva**, smjer **geotehnika**, po programu koji je propisan Pravilnikom o stručnim ispitima iz oblasti arhitekture, građevinarstva, elektrotehnike, mašinstva i saobraćaja, dana 10.12.2013. godine pred Komisijom za polaganje stručnih ispita i prema ocjeni Komisije kandidat je

POLOŽIO STRUČNI ISPIT

Uvjerenje se izdaje uz naplatu takse u iznosu od 10 KM, u skladu sa Tar.br.55. Zakona o izmjenama i dopunama Zakona o federalnim upravnim taksama i tarifi federalnih upravnih taksi ("Službene novine Federacije BiH", broj 8/2000).

MINISTAR

mr.sc. Desnica Radivojević

TEHNIČKI IZVJEŠTAJ

1. UVOD

Na osnovu Ugovora broj 01-16-2559-U/19 zaključenog dana 29.10.2019. pristupilo se izradi tehničke dokumentacije za izgradnju ZIP LINE poligona na lokalitetu uzvodno od muzeja Bitke za ranjenike u Jablanici. Projektnom dokumentacijom tretiran je građevinski dio projekta sa osnovnim napomenama za opremu koja je potrebna prilikom korištenja zipline poligona.

U nedostatku domaćih propisa koji tretiraju ovu oblast za projektovanje zip line poligona korištena je Evropska norma EN 15567-1:2015 kojom je tretirana izgradnja i sigurnosni zahtjevi za sportske i rekreacione objekte sa užadima (Sports and recreational facilities – Ropes courses – Part 1: Construction and safety requirements).

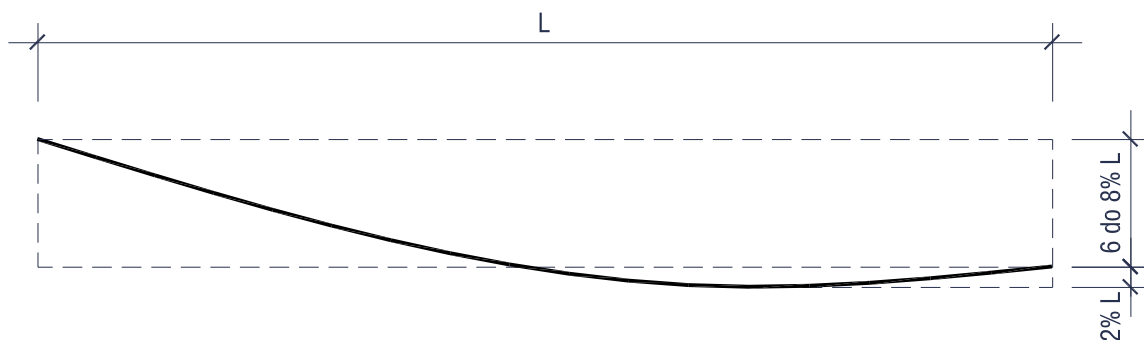
2. OPIS GRAĐEVINE

Zip Line poligon čini čelično užeta (sajla) koje je postavljeno između dvije ankerne tačke koje se nalaze na različitim visinama. Teret ili ljudi zakačeni za koloturu se pod uticajem gravitacije spuštaju od početne (više) do krajnje (niže) tačke zip line-a.

Ankerne tačke mogu biti AB ili čelični stubovi ali i prirodni elementi kao što su stabla drveća ili stijene.

Visinska razlika i progib užeta se određuju tako da korisnik samo silom gravitacije ali uz razumnu brzinu dođe do njegovog kraja i bezbjedno se zaustavi.

Najjednostavniji način zaustavljanja odnosno smanjenja brzine na kraju užeta jeste korištenjem gravitacije, odnosno oblikovanjem čeličnog užeta na način da se korisnik postepeno usporava kako se približava kraju sajle. S tim u vezi mogu se dati određene preporuke koje se odnose na visinsku razliku krajnjih tačaka užeta kao i na veličinu progiba u odnosu na završnu tačku sajle, što je prikazano na Slici 1.



Slika 1 – Idealan oblik čeličnog užeta za Zip Line

Kao što je vidljivo sa Slike 1, visinska razlika krajnjih tačaka treba da iznosi 6% do 8% od dužine užeta, a progib najniže tačke treba da bude 2% od vrijednosti dužine. Ovdje treba napomenuti da ukoliko na pojedinoj lokaciji nisu ispunjeni navedeni uslovi to ne znači da na

istoj nije moguće izgraditi Zip Line, nego samo da kočenje gravitacijom neće biti dovoljno za zaustavljanje korisnika.

Ovdje svakako treba imati na umu da dejstvo vjetra ima velike uticaje na brzinu spuštanja bez obzira na oblik užeta pa je obavezno koristiti još neke od sistema kočenja kao rezervnu varijantu.

Na odabranom lokalitetu definisana je ziplinija sa sljedećim karakteristikama:

- Dužina 165m sa visinskom razlikom ankerskih tačaka od 18,5m tj. 11,0%.

Proračunom užeta usvojeno je super presovano čelično uže za zipline nazivnog prečnika 12mm sa računskom prekidnom silom od 140 kN.

Ovdje je bitno napomenuti da se za zip line treba koristiti uže sa što većim brojem žica manjeg prečnika kako bi vanjska površina užeta bila dovoljno glatka da ne bi dolazilo do poskakivanja koloture prilikom spuštanja.

Polazna tačka nalazi se na lijevoj obali ispod postojećeg vidikovca sa kojeg je obezbjeđen pristup.

Zipline prelazi preko rijeke Neretve i završava na lijevoj obali uz postojeći parking kod stadiona FK Turbina.

Na polaznoj tački zipline predviđeno je ograničenje pristupa postavljanjem metalne ograde, dok je na završnoj tački predviđena izgradnja čelične platforme radi izdizanja sajle odnosno smanjenja nagiba.

3. OPREMA ZA KORIŠTENJE ZIPLINE

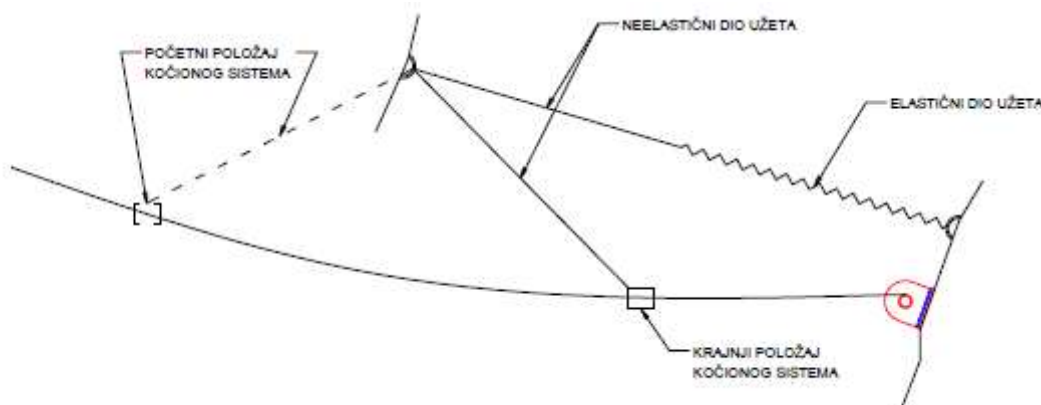
Korisnici prilikom spuštanja niz zip line trebaju koristiti standardnu penjačku opremu (pojaseve) i originalne koloture za zip line.

Preporučuje se korištenje Petzl TRAC PLUS kolotura u kombinaciji sa Brakehawk 406 kočnicom koja je patentirana za Petzl TRAC koloture.

Osim toga za bezbjedno zaustavljanje, osim aktivne kočnice na koloturi potrebno je predvidjeti i neki od pasivnih sistema kočenja što je i obavezno po navedenom evropskom standardu.

Kao rezervnu varijantu kočenja moguće je koristiti neke od navedenih sistema:

- Opruga koja se postavlja oko sajle na završnoj tački zipline
- Elastično uže ankerisano za fiksnu tačku i blok koji kliže po sajli (slika 2)



4. ANALIZA KONSTRUKCIJE

U sklopu projekta izvršen je nelinearni proračun čeličnog užeta korištenjem računarskog programa SAP 2000.

Prvi korak proračuna jeste modeliranje čeličnog užeta gdje najvažniju ulogu ima definisanje početnog oblika od kojeg zavisi i početno naprezanje u užetu.

S tim u vezi izvršeno je geodetsko mjerenje te je određena dužina užeta od 165m sa visinskom razlikom ankernih tačaka od 18,5m. Najniža tačka užeta u početnoj fazi je usvojena 2m ispod krajnje tačke čime je postignut negativan nagib užeta pri samom kraju radi usporjenja korisnika prilikom spuštanja.

Nakon definisanja željenog početnog oblika užeta, u računarskom programu SAP2000 moguće je odrediti silu (Target force) koja odgovara takvom obliku, odnosno silu kojom je potrebno zategnuti užu da bi se postigao željeni oblik.

Ova sila zajedno sa vlastitom težinom užeta čini prvi slučaj opterećenja na kojeg se onda dodaje opterećenje od korisnika te ostala dejstva definisana u analizi opterećenja.

Analiza opterećenja

U navedenom standardu propisana su samo korisna opterećenja tj. opterećenja koja potiču od korisnika koji se spuštaju niz zipline poligon uzimajući u obzir i dinamički efekat (Slika 3).



Slika 3 – Korisno opterećenje za Zip Line

Podešavanjem visine ankerisanja čeličnog užeta obezbjedit će se uslovi koji odgovaraju slici 2b te prema tome korisno opterećenje iznosi **3,0 kN** a zadaje se kao koncentrisana statička sila u najnepovoljnijem položaju tj. u sredini užeta.

Cijeneći činjenicu da u navedenim evropskim normama nisu definisana ostala opterećenja to će se ista analizirati prema trenutno važećim propisima u BiH.

Osim vlastite težine i korisnog opterećenja na čelično užu može djelovati vjetar a u planinskim predjelima može doći do stvaranja dodatnog opterećenja od leda,inja ili mokrog snijega.

Obzirom da čelično užu zipline poligona po svojoj konstrukciji i obliku najviše odgovara elektroenergetskim vodovima to će se za određivanje opterećenja od vjetra i dodatnog opterećenja od leda,inja ili mokrog snijega koristiti **Pravilnik o tehničkim normativima za**

izgradnju nadzemnih elektroenergetskih vodova nazivnog napona od 1 kV do 400 kV u kojem su definisana sva ova opterećenja.

3. Vetar

Član 8.

Opterećenje od vetra je proizvod površine objekta, pritiska vetra, koeficijenta dejstva vetra i sinusa napadnog ugla. Pri tom se uzima vodoravni pravac vetra, a opterećenje od vetra upravno na napadnutu površinu.

Član 9.

Pri izračunavanju opterećenja od vetra, za površinu objekta uzima se stvarna površina, bez dodatnog opterećenja, napadnuta vetrom, a za cilindrične objekte uzima se projekcija te površine. Za rešetkaste stubove uzimaju se samo površine okrenute prema vetru.

Član 10.

Pritisak vetra p izračunava se prema sledećem obrascu:

$$p = \frac{v^2}{16} \text{ [daN/mm}^2\text{]}$$

gde je v = maksimalna brzina vetra [m/s] koja se na istom potezu trase pojavljuje prosečno svakih pet godina, a za vodove napona 400 kV - i u dužem periodu. Brzina vetra određuje se na osnovu merenja, primenom statističke obrade memih podataka. U nedostatku dovoljnog broja mernih podataka, brzina vetra se procenjuje korišćenjem raspoloživih podataka.

Pritisak vetra iz stava 1. ovog člana primenjuje se za osnovnu visinsku zonu od 0 do 40 m nad zemljom i ne sme biti manji od 50 daN/m². Dobijene računске vrednosti za p povećavaju se do prve veće vrednosti iz sledećeg niza:

60, 75, 90, 110, 130 daN/m²

Na delovima koji se nalaze u zoni između 40 m i 80 m nad zemljom uzimaju se povećane vrednosti pritiska vetra, prema tabeli 1.

Tabela 1

Visinska zona voda	Pritisak vetra, daN/m ²				
Vodovi sa ukupnom visinom do 15 m nad zemljom	50	60	75	90	110
Osnovna visinska zona od 0 do 40 m nad zemljom	60	75	90	110	130
Delovi voda u zoni između 40 m i 80 m nad zemljom	75	90	110	130	150

Za pritisak vetra na provodnike, odnosno zaštitnu užad merodavna je visina njihove tačke učvršćenja u stezaljci na odnosnom stubu. Vrednosti iz tabele 1 mogu se povećati zavisno od uslova terena.

Za naš slučaj imamo:

Opterećenje vjetrom za brzinu vjetra 35 m/s $p = 35^2 / 16 = 76,56 \text{ daN/m}^2$

Usvojeno opterećenje vjetrom 75 daN/m² za visinu iznad tla do 80m

Za čelično uže prečnika 13mm dobivamo horizontalno opterećenje vjetrom

$$p = 75 \cdot 13/1000 = 0,975 \text{ daN/m} = 0,0098 \text{ kN/m}$$

2. Dodatno opterećenje

Član 4.

Pri proračunavanju provodnika i zaštitne užadi uzima se da se na njima stvara dodatno opterećenje od inja, leda ili mokrog snega (u daljem tekstu: dodatno opterećenje).

Smatra se da dodatno opterećenje djeluje vertikalno naniže i ono se dodaje težini provodnika, odnosno zaštitnog užeta.

Član 5.

Za normalno dodatno opterećenje g uzima se najveće dodatno opterećenje koje se na odnosnom mestu pojavljuje prosečno svakih pet godina, ali u svakom slučaju ne manje od

$$g = 0,18 \sqrt{d} \text{ [daN/m]}$$

gde je d - prečnik provodnika, odnosno zaštitnog užeta, u milimetrima.

Za procenu dodatnog opterećenja koje se uzima pri proračunu voda koriste se podaci koji se dobijaju od hidrometeorološke službe i izmerene vrednosti na postojećim nadzemnim elektroenergetskim vodovima i telekomunikacionim vodovima duž projektovane trase. Po pravilu, računa se sa sledećim vrednostima za normalno dodatno opterećenje:

$$\begin{aligned} &1,0 \cdot g \\ &1,6 \cdot g \\ &2,5 \cdot g \\ &4,0 \cdot g \end{aligned}$$

Izuzetno od odredbe stava 2. ovog člana, mogu se uzeti i vrednosti različite od navedenih, ali ne manje od $1,0 g$.

Za naš slučaj imamo:

Dodatno opterećenje od leda, inja ili mokrog snijega $g = 0,18 \cdot \sqrt{12} = 0,623 \text{ daN/m}$

Usvaja se maksimalna vrijednost dodatnog opterećenja od $4 \cdot g = 2,49 \text{ daN/m} = 0,025 \text{ kN/m'}$

Ovaj slučaj opterećenja se ne kombinuje sa korisnim opterećenjem jer nije moguće spuštanje sajlom kada se na njoj nalazi dodatno opterećenje.

Iz navedene analize vidimo da je mjerodavno opterećenje od leda, inja ili mokrog snijega u odnosu na opterećenje vjetrom te se samo ono uzima u proračunu.

Rezultati proračuna i dokaz nosivosti užeta prikazan je u prilogu ovog projekta.

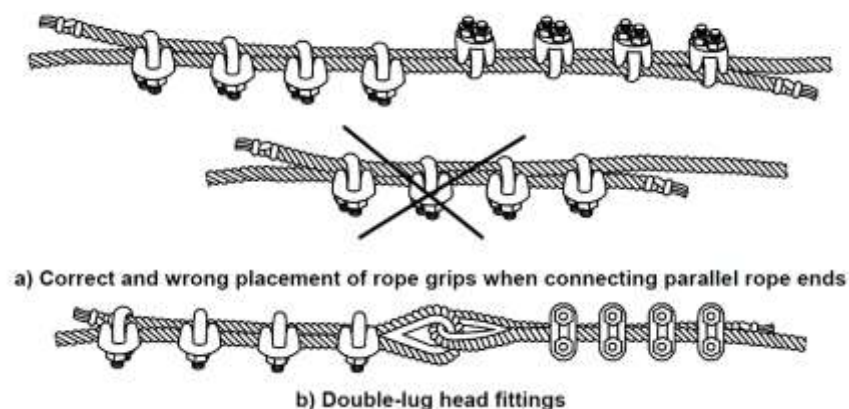
5. IZGRADNJA ZIPLINE POLIGONA

Izgradnja Zip Line, odnosno montaža čeličnog užeta može biti dosta zahtjevan proces zavisno od vrste prepreke i konfiguracije terena.

Međutim ono što je najvažnije jeste zatezanje užeta, odnosno kontrola unošenja početne sile i tome treba posvetiti posebnu pažnju, a najjednostavnije je koristiti neku vrstu mehaničkog ili digitalnog dinamometra koji se montira između zatezača i užeta.

Također vrlo bitna stvar u samoj montaži čeličnog užeta jeste i njegovo ankerisanje i tu se najčešće koriste metalne „U“ stezalice za spajanje krajeva užeta, čije korištenje je definisano u EN 13411-5:2003.

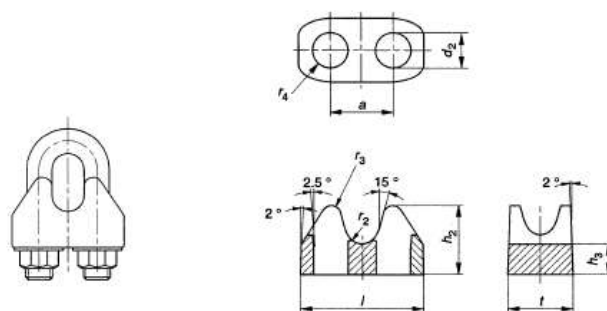
Navedene evropske norme prikazuju pravilan i nepravilan način postavljanja stezalica kod spajanja krajeva užeta (Slika 4).



Slika 4 – Položaj stezalica kod nastavljanja čeličnog užeta

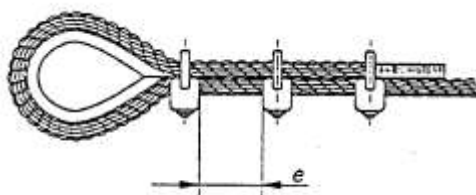
Generalno vrijedi pravilo da se „most“ stezalice uvijek postavlja na dio užeta koji preuzima silu, dok „U“ komad treba da obuhvati presavijeni ili drugi dio užeta.

Sam broj i razmak stezalica uglavnom zavisi od prečnika užeta.



Slika 5 – Izgled stezalice i dimenzije „mosta“

Svijetli razmak stezalica „e“ definisan je na osnovu širine „mosta“ t i treba da iznosi od 1,5t do 3t (Slika 6).



Slika 6 – Razmak stezalica

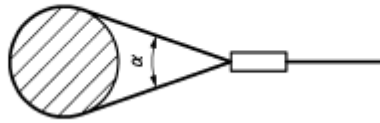
Moment zatezanja stezalica i njihov broj u zavisnosti od nominalne veličine užeta odnosno stezalice dat je u Tabeli 1.

Tabela 1 – Broj stezalica i moment zatezanja

Nominalni prečnik užeta (mm)	Moment zatezanja (Nm)	Broj stezalica
5	2,0	3
6,5	3,5	3
8	6,0	4
10	9,0	4
12	20	4
14	33	4
16	49	4
19	68	4
22	107	5
26	147	5
30	212	6
34	296	6
40	363	6

Cijeneći činjenicu da se zipline čelično uže veže za kružni čelični stub prilikom kačenja užeta, osim pravilnog izbora stezalica treba obratiti pažnju i na ugao pod kojim uže dolazi na stub a što je definisano u EN 13411-5:2003.

Terminations shall consider the effects of the closure angle. An angle $\alpha \leq 60^\circ$ is recommended (see Figure 2, e.g. trees and poles).



Key

α = angle of termination

Figure 2 — Angle of termination

If angles $\alpha > 60^\circ$ are applied, sufficient measures shall be taken to protect the termination from inappropriate radial loading.

If the angle α is $> 120^\circ$, particular care shall be taken to ensure the strength of the wire rope is sufficient.

6. ZIPLINE KOČNICA

Rezervna zipline kočnica u vidu opruga treba se posebno konstruisati za svaki zipline u zavisnosti od brzine kretanja korisnika i zaustavnog puta.

Kočnica se obično konstruiše od više kraćih opruga koje se međusobno spajaju plastičnim spojnicama koje ujedno služe i kao distanceri (klizači) na sajli.

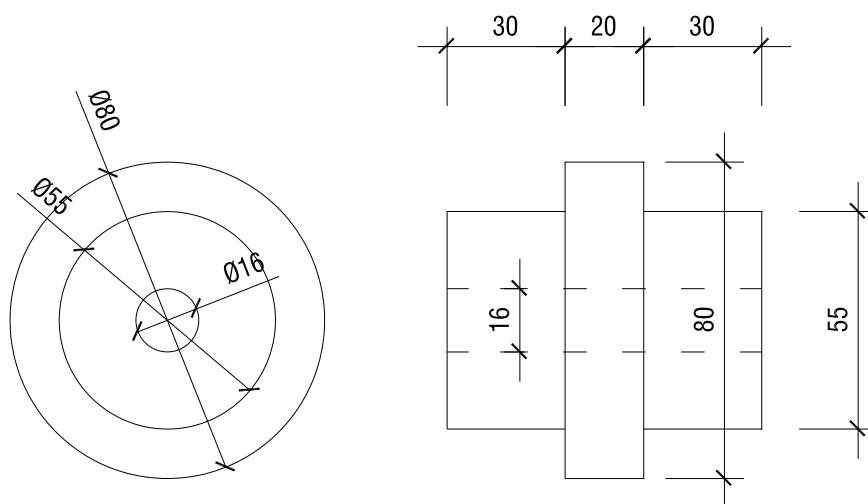


Slika 7. Ilustracija kočnice u vidu opruge

Za konkretni zipline u Jablanici mogu se pretpostaviti sljedeći parametri za dimenzioniranje opruga.

ZAUSTAVNA SILA			OPRUGA		
BRZINA KORISNIKA	50	km/h	PREČNIK ŽICE	5	mm
MASA KORISNIKA	80	kg	VANJSKI PREČNIK	65	mm
ZAUSTAVNI PUT	2,25	m	DUŽINA OPRUGE	0,45	m
USPORENJE	42,87	m/s ²	BROJ NAVOJA	15	
ZAUSTAVNA SILA	3429,36	N	SILA U OPRUZI	730,335	N
			BROJ OPRUGA	5	
			UKUPNA SILA	3651,68	N

U navedenom proračunu vidljive su karakteristike opruge, na osnovu čega se mogu definisati plastični distanceri koji se trebaju izraditi od tehničke plastike (Juvidur, Sipas ili sl.)



Slika 8. Prikaz spojnice od Sipasa (tehnička plastika)

Opruge se postavljaju na sajlu zipline prilikom montaže sajle. U slučaju da se kočnica postavlja naknadno sajlu je prethodno potrebno otkaćiti i u toku montaže opruge pridržavati sa natezačem. Nakon montaže opruga sajlu je potrebno ponovo zategnuti na istu silu te pričvrstiti spojnice u skladu sa EN-13411. Gumeni blok postaviti ispred opruge a isti povezati elastičnim užetom za fiksnu tačku.

Konstruktivni materijali:

Za izradu konstrukcije predviđeni su slijedeći materijali:

Čelično uže: Nazivna čvrstoća žice 1770 MPa

Konstruktivni čelik: S235

Beton: MB30

Armaturni čelik: S500

Mostar, August 2020.god.

Sastavio:
Dr.sc.Rahimić Đani, dipl.ing.građ.



SAP2000 Analysis Report

Prepared by
gr

Model Name: Zipline-Jablanica.sdb

November 2019

Contents

1. Model geometry	4
1.1. Joint coordinates	4
1.2. Joint restraints	4
1.3. Element connectivity	5
2. Material properties	5
3. Section properties	6
3.1. Frames	6
3.2. Cables	7
3.3. Solids	7
4. Load patterns	8
4.1. Definitions	8
5. Load cases	8
5.1. Definitions	8
5.2. Static case load assignments	9
5.3. Response spectrum case load assignments	9
6. Structure results	9
6.1. Mass summary	9
6.2. Base reactions	10
7. Joint results	10
8. Frame results	14
9. Material take-off	22
10. Design preferences	22
10.1. Steel design	22
10.2. Concrete design	23
10.3. Aluminum design	23
10.4. Cold formed design	23

List of Figures

Figure 1: Finite element model	4
--------------------------------	---

List of Tables

Table 1: Joint Coordinates	4
Table 2: Joint Restraint Assignments	5
Table 3: Connectivity - Cable	5
Table 4: Cable Section Assignments	5
Table 5: Material Properties 02 - Basic Mechanical Properties	6
Table 6: Material Properties 03a - Steel Data	6
Table 7: Material Properties 03b - Concrete Data	6
Table 8: Material Properties 03f - Tendon Data	6
Table 9: Frame Section Properties 01 - General, Part 1 of 4	6
Table 9: Frame Section Properties 01 - General, Part 2 of 4	7
Table 9: Frame Section Properties 01 - General, Part 3 of 4	7
Table 9: Frame Section Properties 01 - General, Part 4 of 4	7
Table 10: Cable Section Definitions, Part 1 of 2	7
Table 10: Cable Section Definitions, Part 2 of 2	7
Table 11: Solid Property Definitions	8
Table 12: Load Pattern Definitions	8
Table 13: Load Case Definitions, Part 1 of 2	8

Table 13: Load Case Definitions, Part 2 of 2	8
Table 14: Case - Static 1 - Load Assignments	9
Table 15: Function - Response Spectrum - User	9
Table 16: Assembled Joint Masses, Part 1 of 2	9
Table 16: Assembled Joint Masses, Part 2 of 2	10
Table 17: Base Reactions	10
Table 18: Joint Displacements, Part 1 of 2	10
Table 18: Joint Displacements, Part 2 of 2	12
Table 19: Joint Reactions, Part 1 of 2	13
Table 19: Joint Reactions, Part 2 of 2	14
Table 20: Element Forces - Frames, Part 1 of 2	14
Table 20: Element Forces - Frames, Part 2 of 2	18
Table 21: Material List 2 - By Section Property	22
Table 22: Preferences - Steel Design - AISC 360-10, Part 1 of 4	22
Table 22: Preferences - Steel Design - AISC 360-10, Part 2 of 4	22
Table 22: Preferences - Steel Design - AISC 360-10, Part 3 of 4	23
Table 22: Preferences - Steel Design - AISC 360-10, Part 4 of 4	23
Table 23: Preferences - Concrete Design - ACI 318-14, Part 1 of 2	23
Table 23: Preferences - Concrete Design - ACI 318-14, Part 2 of 2	23
Table 24: Preferences - Aluminum Design - AA-ASD 2000	23
Table 25: Preferences - Cold Formed Design - AISI-ASD96	24

1. Model geometry

This section provides model geometry information, including items such as joint coordinates, joint restraints, and element connectivity.

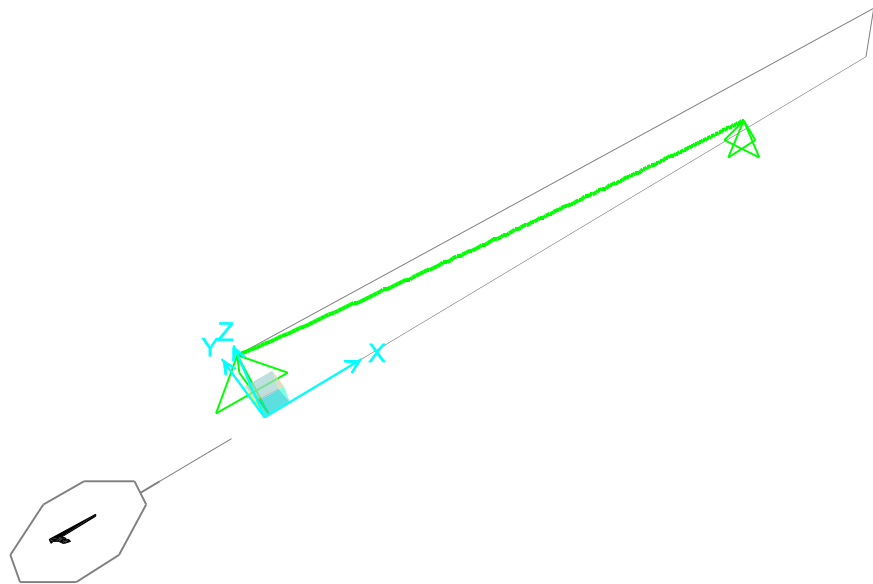


Figure 1: Finite element model

1.1. Joint coordinates

Table 1: Joint Coordinates

Table 1: Joint Coordinates					
Joint	CoordSys	CoordType	GlobalX m	GlobalY m	GlobalZ m
1	GLOBAL	Cartesian	0,	0,	18,
3	GLOBAL	Cartesian	13,25963	0,	16,33157
4	GLOBAL	Cartesian	26,52811	0,	14,73503
5	GLOBAL	Cartesian	39,80506	0,	13,21052
6	GLOBAL	Cartesian	53,09009	0,	11,75819
7	GLOBAL	Cartesian	66,38283	0,	10,37815
8	GLOBAL	Cartesian	79,68289	0,	9,07053
9	GLOBAL	Cartesian	92,98988	0,	7,83545
10	GLOBAL	Cartesian	106,30342	0,	6,67302
11	GLOBAL	Cartesian	119,6231	0,	5,58334
12	GLOBAL	Cartesian	132,94855	0,	4,5665
13	GLOBAL	Cartesian	146,27936	0,	3,62261

1.2. Joint restraints

Table 2: Joint Restraint Assignments

Table 2: Joint Restraint Assignments

Joint	U1	U2	U3	R1	R2	R3
1	Yes	Yes	Yes	No	No	No
13	Yes	Yes	Yes	No	No	No

1.3. Element connectivity

Table 3: Connectivity - Cable

Table 3: Connectivity - Cable

Cable	JointI	JointJ	Length m
2	1	3	13,3642
3	3	4	13,3642
4	4	5	13,3642
5	5	6	13,3642
6	6	7	13,3642
7	7	8	13,3642
8	8	9	13,3642
9	9	10	13,3642
10	10	11	13,3642
11	11	12	13,3642
12	12	13	13,3642

Table 4: Cable Section Assignments

Table 4: Cable Section Assignments

Cable	CableSect	MatProp
2	Sajla 12mm	Default
3	Sajla 12mm	Default
4	Sajla 12mm	Default
5	Sajla 12mm	Default
6	Sajla 12mm	Default
7	Sajla 12mm	Default
8	Sajla 12mm	Default
9	Sajla 12mm	Default
10	Sajla 12mm	Default
11	Sajla 12mm	Default
12	Sajla 12mm	Default

2. Material properties

This section provides material property information for materials used in the model.

Table 5: Material Properties 02 - Basic Mechanical Properties

Table 5: Material Properties 02 - Basic Mechanical Properties

Material	UnitWeight KN/m3	UnitMass KN-s2/m4	E1 KN/m2	G12 KN/m2	U12	A1 1/C
4000Psi	2,3563E+01	2,4028E+00	24855578,06	10356490,86	0,2	9,9000E-06
A416Gr270	7,6973E+01	7,8490E+00	196500599,9			1,1700E-05
A992Fy50	7,6973E+01	7,8490E+00	199947978,8	76903068,77	0,3	1,1700E-05
Sajla fi12mm	9,1500E+01	9,3304E+00	215000000			1,1700E-05

Table 6: Material Properties 03a - Steel Data

Table 6: Material Properties 03a - Steel Data

Material	Fy KN/m2	Fu KN/m2	FinalSlope
A992Fy50	344737,89	448159,26	-0,1

Table 7: Material Properties 03b - Concrete Data

Table 7: Material Properties 03b - Concrete Data

Material	Fc KN/m2	eFc KN/m2	FinalSlope
4000Psi	27579,03	27579,03	-0,1

Table 8: Material Properties 03f - Tendon Data

Table 8: Material Properties 03f - Tendon Data

Material	Fy KN/m2	Fu KN/m2	FinalSlope
A416Gr270	1689905,16	1861584,63	-0,1
Sajla fi12mm	1770000,	1770000,	-0,1

3. Section properties

This section provides section property information for objects used in the model.

3.1. Frames

Table 9: Frame Section Properties 01 - General, Part 1 of 4

Table 9: Frame Section Properties 01 - General, Part 1 of 4

SectionName	Material	Shape	t3 m	t2 m	tf m	tw m	t2b m	tfb m
FSEC1	A992Fy50	I/Wide Flange	0,3048	0,127	0,009652	0,00635	0,127	0,009652

Table 9: Frame Section Properties 01 - General, Part 2 of 4

Table 9: Frame Section Properties 01 - General, Part 2 of 4

SectionName	Area m2	TorsConst m4	I33 m4	I22 m4	I23 m4	AS2 m2	AS3 m2
FSEC1	0,004265	9,651E-08	0,000066	3,301E-06	0,	0,001935	0,002043

Table 9: Frame Section Properties 01 - General, Part 3 of 4

Table 9: Frame Section Properties 01 - General, Part 3 of 4

SectionName	S33 m3	S22 m3	Z33 m3	Z22 m3	R33 m	R22 m
FSEC1	0,000431	0,000052	0,000491	0,000081	0,124145	0,027823

Table 9: Frame Section Properties 01 - General, Part 4 of 4

Table 9: Frame Section Properties 01 - General, Part 4 of 4

SectionName	AMod	A2Mod	A3Mod	JMod	I2Mod	I3Mod	MMod	WMod
FSEC1	1,	1,	1,	1,	1,	1,	1,	1,

3.2. Cables

Table 10: Cable Section Definitions, Part 1 of 2

Table 10: Cable Section Definitions, Part 1 of 2

CableSect	Material	Diameter m	Area m2	TorsConst m4	I m4	AS m2
CAB1	A992Fy50	0,028661	0,000645	6,625E-08	3,312E-08	0,000581
Sajla 12mm	Sajla fi12mm	0,008978	0,000063	6,377E-10	3,189E-10	0,000057

Table 10: Cable Section Definitions, Part 2 of 2

Table 10: Cable Section Definitions, Part 2 of 2

CableSect	AMod	A2Mod	A3Mod	JMod	I2Mod	I3Mod	MMod	WMod
CAB1	1,	1,	1,	1,	1,	1,	1,	1,
Sajla 12mm	1,	1,	1,	1,	1,	1,	1,	1,

3.3. Solids

Table 11: Solid Property Definitions

Table 11: Solid Property Definitions

SolidProp	Material	MatAngleA Degrees	MatAngleB Degrees	MatAngleC Degrees
Solid1	4000Psi	0,	0,	0,

4. Load patterns

This section provides loading information as applied to the model.

4.1. Definitions

Table 12: Load Pattern Definitions

Table 12: Load Pattern Definitions

LoadPat	DesignType	SelfWtMult	AutoLoad
DEAD	Dead	1,	
TARGET	Other	0,	
USER	Live	0,	

5. Load cases

This section provides load case information.

5.1. Definitions

Table 13: Load Case Definitions, Part 1 of 2

Table 13: Load Case Definitions, Part 1 of 2

Case	Type	InitialCond	ModalCase	BaseCase	MassSource	DesActOpt
DEAD	NonStatic	Zero			MSSSRC1	Prog Det
USER	NonStatic	TARGET				Prog Det
TARGET	NonStatic	DEAD				Prog Det

Table 13: Load Case Definitions, Part 2 of 2

Table 13: Load Case Definitions, Part 2 of 2

Case	DesignAct
DEAD	Non-Composite
USER	Short-Term Composite
TARGET	Other

5.2. Static case load assignments

Table 14: Case - Static 1 - Load Assignments

Table 14: Case - Static 1 - Load Assignments

Case	LoadType	LoadName	LoadSF
DEAD	Load pattern	DEAD	1,
USER	Load pattern	USER	1,
TARGET	Load pattern	TARGET	1,

5.3. Response spectrum case load assignments

Table 15: Function - Response Spectrum - User

Table 15: Function - Response Spectrum - User

Name	Period Sec	Accel	FuncDamp
UNIFRS	0,	1,	0,05
UNIFRS	1,	1,	

6. Structure results

This section provides structure results, including items such as structural periods and base reactions.

6.1. Mass summary

Table 16: Assembled Joint Masses, Part 1 of 2

Table 16: Assembled Joint Masses, Part 1 of 2

Joint	MassSource	U1 KN-s2/m	U2 KN-s2/m	U3 KN-s2/m	R1 KN-m-s2	R2 KN-m-s2	R3 KN-m-s2	CenterX m
1	MSSSRC1	3,947E-03	3,947E-03	3,947E-03	0,	0,	0,	0,
3	MSSSRC1	7,893E-03	7,893E-03	7,893E-03	0,	0,	0,	13,25963
4	MSSSRC1	7,893E-03	7,893E-03	7,893E-03	0,	0,	0,	26,52811
5	MSSSRC1	7,893E-03	7,893E-03	7,893E-03	0,	0,	0,	39,80506
6	MSSSRC1	7,893E-03	7,893E-03	7,893E-03	0,	0,	0,	53,09009
7	MSSSRC1	7,893E-03	7,893E-03	7,893E-03	0,	0,	0,	66,38283
8	MSSSRC1	7,893E-03	7,893E-03	7,893E-03	0,	0,	0,	79,68289
9	MSSSRC1	7,893E-03	7,893E-03	7,893E-03	0,	0,	0,	92,98988
10	MSSSRC1	7,893E-03	7,893E-03	7,893E-03	0,	0,	0,	106,30342
11	MSSSRC1	7,893E-03	7,893E-03	7,893E-03	0,	0,	0,	119,6231
12	MSSSRC1	7,893E-03	7,893E-03	7,893E-03	0,	0,	0,	132,94855
13	MSSSRC1	3,947E-03	3,947E-03	3,947E-03	0,	0,	0,	146,27936
SumAccelUX	MSSSRC1	8,682E-02	0,	0,	0,	0,	0,	73,06848
SumAccelUY	MSSSRC1	0,	8,682E-02	0,	0,	0,	0,	73,06848

Table 16: Assembled Joint Masses, Part 1 of 2

Joint	MassSource	U1 KN-s2/m	U2 KN-s2/m	U3 KN-s2/m	R1 KN-m-s2	R2 KN-m-s2	R3 KN-m-s2	CenterX m
SumAccelUZ	MSSSRC1	0,	0,	8,682E-02	0,	0,	0,	73,06848

Table 16: Assembled Joint Masses, Part 2 of 2

Table 16: Assembled Joint Masses, Part 2 of 2

Joint	MassSource	CenterY m	CenterZ m
1	MSSSRC1	0,	18,
3	MSSSRC1	0,	16,33157
4	MSSSRC1	0,	14,73503
5	MSSSRC1	0,	13,21052
6	MSSSRC1	0,	11,75819
7	MSSSRC1	0,	10,37815
8	MSSSRC1	0,	9,07053
9	MSSSRC1	0,	7,83545
10	MSSSRC1	0,	6,67302
11	MSSSRC1	0,	5,58334
12	MSSSRC1	0,	4,5665
13	MSSSRC1	0,	3,62261
SumAccelUX	MSSSRC1	0,	10,08669
SumAccelUY	MSSSRC1	0,	10,08669
SumAccelUZ	MSSSRC1	0,	10,08669

6.2. Base reactions

Table 17: Base Reactions

Table 17: Base Reactions

OutputCase	StepType	GlobalFX KN	GlobalFY KN	GlobalFZ KN	GlobalMX KN-m	GlobalMY KN-m	GlobalMZ KN-m
DEAD	Max	5,609E-06	0,	0,852	0,	-62,1535	0,
DEAD	Min	5,609E-06	0,	0,852	0,	-62,1535	0,
USER	Max	7,302E-06	0,	3,852	0,	-299,7341	0,
USER	Min	7,302E-06	0,	3,852	0,	-299,7341	0,
TARGET	Max	5,609E-06	0,	0,852	0,	-62,0401	0,
TARGET	Min	5,569E-06	0,	0,852	0,	-62,1535	0,

7. Joint results

This section provides joint results, including items such as displacements and reactions.

Table 18: Joint Displacements, Part 1 of 2

Table 18: Joint Displacements, Part 1 of 2

Joint	OutputCase	StepType	U1 m	U2 m	U3 m	R1 Radians	R2 Radians
1	DEAD	Max	0,	0,	0,	0,	0,

Table 18: Joint Displacements, Part 1 of 2

Joint	OutputCase	StepType	U1 m	U2 m	U3 m	R1 Radians	R2 Radians
1	DEAD	Min	0,	0,	0,	0,	0,
1	USER	Max	0,	0,	0,	0,	0,
1	USER	Min	0,	0,	0,	0,	0,
1	TARGET	Max	0,	0,	0,	0,	0,
1	TARGET	Min	0,	0,	0,	0,	0,
3	DEAD	Max	-0,047997	0,	-0,388814	0,	0,
3	DEAD	Min	-0,047997	0,	-0,388814	0,	0,
3	USER	Max	-0,075751	0,	-0,787016	0,	0,
3	USER	Min	-0,075751	0,	-0,787016	0,	0,
3	TARGET	Max	-0,047997	0,	-0,388814	0,	0,
3	TARGET	Min	-0,146127	0,	-1,057745	0,	0,
4	DEAD	Max	-0,082625	0,	-0,701297	0,	0,
4	DEAD	Min	-0,082625	0,	-0,701297	0,	0,
4	USER	Max	-0,15143	0,	-1,596658	0,	0,
4	USER	Min	-0,15143	0,	-1,596658	0,	0,
4	TARGET	Max	-0,082625	0,	-0,701297	0,	0,
4	TARGET	Min	-0,24688	0,	-1,911238	0,	0,
5	DEAD	Max	-0,105105	0,	-0,936897	0,	0,
5	DEAD	Min	-0,105105	0,	-0,936897	0,	0,
5	USER	Max	-0,226813	0,	-2,428971	0,	0,
5	USER	Min	-0,226813	0,	-2,428971	0,	0,
5	TARGET	Max	-0,105105	0,	-0,936897	0,	0,
5	TARGET	Min	-0,307311	0,	-2,557335	0,	0,
6	DEAD	Max	-0,116676	0,	-1,095081	0,	0,
6	DEAD	Min	-0,116676	0,	-1,095081	0,	0,
6	USER	Max	-0,301677	0,	-3,283994	0,	0,
6	USER	Min	-0,301677	0,	-3,283994	0,	0,
6	TARGET	Max	-0,116676	0,	-1,095081	0,	0,
6	TARGET	Min	-0,332673	0,	-2,993242	0,	0,
7	DEAD	Max	-0,118599	0,	-1,175362	0,	0,
7	DEAD	Min	-0,118599	0,	-1,175362	0,	0,
7	USER	Max	-0,375803	0,	-4,161764	0,	0,
7	USER	Min	-0,375803	0,	-4,161764	0,	0,
7	TARGET	Max	-0,118599	0,	-1,175362	0,	0,
7	TARGET	Min	-0,328392	0,	-3,216505	0,	0,
8	DEAD	Max	-0,112148	0,	-1,177301	0,	0,
8	DEAD	Min	-0,112148	0,	-1,177301	0,	0,
8	USER	Max	-0,448966	0,	-5,062313	0,	0,
8	USER	Min	-0,448966	0,	-5,062313	0,	0,
8	TARGET	Max	-0,112148	0,	-1,177301	0,	0,
8	TARGET	Min	-0,300043	0,	-3,225028	0,	0,
9	DEAD	Max	-0,098617	0,	-1,100511	0,	0,
9	DEAD	Min	-0,098617	0,	-1,100511	0,	0,
9	USER	Max	-0,347569	0,	-4,007867	0,	0,
9	USER	Min	-0,347569	0,	-4,007867	0,	0,
9	TARGET	Max	-0,098617	0,	-1,100511	0,	0,
9	TARGET	Min	-0,253328	0,	-3,017089	0,	0,
10	DEAD	Max	-0,079312	0,	-0,944651	0,	0,
10	DEAD	Min	-0,079312	0,	-0,944651	0,	0,
10	USER	Max	-0,25218	0,	-2,974319	0,	0,
10	USER	Min	-0,25218	0,	-2,974319	0,	0,
10	TARGET	Max	-0,079312	0,	-0,944651	0,	0,
10	TARGET	Min	-0,194056	0,	-2,591352	0,	0,
11	DEAD	Max	-0,055553	0,	-0,709433	0,	0,

Table 18: Joint Displacements, Part 1 of 2

Joint	OutputCase	StepType	U1 m	U2 m	U3 m	R1 Radians	R2 Radians
11	DEAD	Min	-0,055553	0,	-0,709433	0,	0,
11	USER	Max	-0,162594	0,	-1,961763	0,	0,
11	USER	Min	-0,162594	0,	-1,961763	0,	0,
11	TARGET	Max	-0,055553	0,	-0,709433	0,	0,
11	TARGET	Min	-0,128113	0,	-1,946877	0,	0,
12	DEAD	Max	-0,02867	0,	-0,39462	0,	0,
12	DEAD	Min	-0,02867	0,	-0,39462	0,	0,
12	USER	Max	-0,078605	0,	-0,970292	0,	0,
12	USER	Min	-0,078605	0,	-0,970292	0,	0,
12	TARGET	Max	-0,02867	0,	-0,39462	0,	0,
12	TARGET	Min	-0,061441	0,	-1,083125	0,	0,
13	DEAD	Max	0,	0,	0,	0,	0,
13	DEAD	Min	0,	0,	0,	0,	0,
13	USER	Max	0,	0,	0,	0,	0,
13	USER	Min	0,	0,	0,	0,	0,
13	TARGET	Max	0,	0,	0,	0,	0,
13	TARGET	Min	0,	0,	0,	0,	0,

Table 18: Joint Displacements, Part 2 of 2

Table 18: Joint Displacements, Part 2 of 2

Joint	R3 Radians
1	0,
1	0,
1	0,
1	0,
1	0,
1	0,
3	0,
3	0,
3	0,
3	0,
3	0,
3	0,
4	0,
4	0,
4	0,
4	0,
4	0,
4	0,
5	0,
5	0,
5	0,
5	0,
5	0,
5	0,
6	0,
6	0,
6	0,
6	0,
6	0,
6	0,

Table 18: Joint Displacements, Part 2 of 2

Joint	R3 Radians
7	0,
7	0,
7	0,
7	0,
7	0,
7	0,
8	0,
8	0,
8	0,
8	0,
8	0,
8	0,
9	0,
9	0,
9	0,
9	0,
9	0,
9	0,
10	0,
10	0,
10	0,
10	0,
10	0,
10	0,
11	0,
11	0,
11	0,
11	0,
11	0,
11	0,
12	0,
12	0,
12	0,
12	0,
12	0,
12	0,
13	0,
13	0,
13	0,
13	0,
13	0,
13	0,

Table 19: Joint Reactions, Part 1 of 2

Table 19: Joint Reactions, Part 1 of 2

Joint	OutputCase	StepType	F1 KN	F2 KN	F3 KN	M1 KN-m	M2 KN-m
1	DEAD	Max	-6,755	0,	1,091	0,	0,
1	DEAD	Min	-6,755	0,	1,091	0,	0,
1	USER	Max	-20,052	0,	3,773	0,	0,
1	USER	Min	-20,052	0,	3,773	0,	0,

Table 19: Joint Reactions, Part 1 of 2

Joint	OutputCase	StepType	F1 KN	F2 KN	F3 KN	M1 KN-m	M2 KN-m
1	TARGET	Max	-3,546	0,	1,091	0,	0,
1	TARGET	Min	-6,755	0,	0,776	0,	0,
13	DEAD	Max	6,755	0,	-0,239	0,	0,
13	DEAD	Min	6,755	0,	-0,239	0,	0,
13	USER	Max	20,052	0,	0,078	0,	0,
13	USER	Min	20,052	0,	0,078	0,	0,
13	TARGET	Max	6,755	0,	0,076	0,	0,
13	TARGET	Min	3,546	0,	-0,239	0,	0,

Table 19: Joint Reactions, Part 2 of 2

Table 19: Joint Reactions,
Part 2 of 2

Joint	M3 KN-m
1	0,
1	0,
1	0,
1	0,
1	0,
1	0,
13	0,
13	0,
13	0,
13	0,
13	0,
13	0,

8. Frame results

This section provides frame force results.

Table 20: Element Forces - Frames, Part 1 of 2

Table 20: Element Forces - Frames, Part 1 of 2

Frame	Station m	OutputCase	StepType	P KN	V2 KN	V3 KN
2	0,	DEAD	Max	6,842	0,	0,
2	6,6821	DEAD	Max	6,836	0,	0,
2	13,3642	DEAD	Max	6,831	0,	0,
2	0,	DEAD	Min	6,842	0,	0,
2	6,6821	DEAD	Min	6,836	0,	0,
2	13,3642	DEAD	Min	6,831	0,	0,
2	0,	USER	Max	20,404	0,	0,
2	6,6821	USER	Max	20,397	0,	0,
2	13,3642	USER	Max	20,39	0,	0,
2	0,	USER	Min	20,404	0,	0,
2	6,6821	USER	Min	20,397	0,	0,
2	13,3642	USER	Min	20,39	0,	0,
2	0,	TARGET	Max	6,842	0,	0,
2	6,6821	TARGET	Max	6,836	0,	0,

Table 20: Element Forces - Frames, Part 1 of 2

Frame	Station m	OutputCase	StepType	P KN	V2 KN	V3 KN
2	13,3642	TARGET	Max	6,831	0,	0,
2	0,	TARGET	Min	3,63	0,	0,
2	6,6821	TARGET	Min	3,622	0,	0,
2	13,3642	TARGET	Min	3,614	0,	0,
3	0,	DEAD	Max	6,83	0,	0,
3	6,6821	DEAD	Max	6,824	0,	0,
3	13,3642	DEAD	Max	6,819	0,	0,
3	0,	DEAD	Min	6,83	0,	0,
3	6,6821	DEAD	Min	6,824	0,	0,
3	13,3642	DEAD	Min	6,819	0,	0,
3	0,	USER	Max	20,39	0,	0,
3	6,6821	USER	Max	20,383	0,	0,
3	13,3642	USER	Max	20,376	0,	0,
3	0,	USER	Min	20,39	0,	0,
3	6,6821	USER	Min	20,383	0,	0,
3	13,3642	USER	Min	20,376	0,	0,
3	0,	TARGET	Max	6,83	0,	0,
3	6,6821	TARGET	Max	6,824	0,	0,
3	13,3642	TARGET	Max	6,819	0,	0,
3	0,	TARGET	Min	3,614	0,	0,
3	6,6821	TARGET	Min	3,607	0,	0,
3	13,3642	TARGET	Min	3,6	0,	0,
4	0,	DEAD	Max	6,819	0,	0,
4	6,6821	DEAD	Max	6,814	0,	0,
4	13,3642	DEAD	Max	6,809	0,	0,
4	0,	DEAD	Min	6,819	0,	0,
4	6,6821	DEAD	Min	6,814	0,	0,
4	13,3642	DEAD	Min	6,809	0,	0,
4	0,	USER	Max	20,376	0,	0,
4	6,6821	USER	Max	20,369	0,	0,
4	13,3642	USER	Max	20,362	0,	0,
4	0,	USER	Min	20,376	0,	0,
4	6,6821	USER	Min	20,369	0,	0,
4	13,3642	USER	Min	20,362	0,	0,
4	0,	TARGET	Max	6,819	0,	0,
4	6,6821	TARGET	Max	6,814	0,	0,
4	13,3642	TARGET	Max	6,809	0,	0,
4	0,	TARGET	Min	3,6	0,	0,
4	6,6821	TARGET	Min	3,593	0,	0,
4	13,3642	TARGET	Min	3,587	0,	0,
5	0,	DEAD	Max	6,809	0,	0,
5	6,6821	DEAD	Max	6,804	0,	0,
5	13,3642	DEAD	Max	6,8	0,	0,
5	0,	DEAD	Min	6,809	0,	0,
5	6,6821	DEAD	Min	6,804	0,	0,
5	13,3642	DEAD	Min	6,8	0,	0,
5	0,	USER	Max	20,362	0,	0,
5	6,6821	USER	Max	20,355	0,	0,
5	13,3642	USER	Max	20,349	0,	0,
5	0,	USER	Min	20,362	0,	0,
5	6,6821	USER	Min	20,355	0,	0,
5	13,3642	USER	Min	20,349	0,	0,
5	0,	TARGET	Max	6,809	0,	0,
5	6,6821	TARGET	Max	6,804	0,	0,

Table 20: Element Forces - Frames, Part 1 of 2

Frame	Station m	OutputCase	StepType	P KN	V2 KN	V3 KN
5	13,3642	TARGET	Max	6,8	0,	0,
5	0,	TARGET	Min	3,587	0,	0,
5	6,6821	TARGET	Min	3,582	0,	0,
5	13,3642	TARGET	Min	3,576	0,	0,
6	0,	DEAD	Max	6,8	0,	0,
6	6,6821	DEAD	Max	6,795	0,	0,
6	13,3642	DEAD	Max	6,791	0,	0,
6	0,	DEAD	Min	6,8	0,	0,
6	6,6821	DEAD	Min	6,795	0,	0,
6	13,3642	DEAD	Min	6,791	0,	0,
6	0,	USER	Max	20,349	0,	0,
6	6,6821	USER	Max	20,342	0,	0,
6	13,3642	USER	Max	20,336	0,	0,
6	0,	USER	Min	20,349	0,	0,
6	6,6821	USER	Min	20,342	0,	0,
6	13,3642	USER	Min	20,336	0,	0,
6	0,	TARGET	Max	6,8	0,	0,
6	6,6821	TARGET	Max	6,795	0,	0,
6	13,3642	TARGET	Max	6,791	0,	0,
6	0,	TARGET	Min	3,576	0,	0,
6	6,6821	TARGET	Min	3,571	0,	0,
6	13,3642	TARGET	Min	3,567	0,	0,
7	0,	DEAD	Max	6,791	0,	0,
7	6,6821	DEAD	Max	6,787	0,	0,
7	13,3642	DEAD	Max	6,783	0,	0,
7	0,	DEAD	Min	6,791	0,	0,
7	6,6821	DEAD	Min	6,787	0,	0,
7	13,3642	DEAD	Min	6,783	0,	0,
7	0,	USER	Max	20,336	0,	0,
7	6,6821	USER	Max	20,33	0,	0,
7	13,3642	USER	Max	20,323	0,	0,
7	0,	USER	Min	20,336	0,	0,
7	6,6821	USER	Min	20,33	0,	0,
7	13,3642	USER	Min	20,323	0,	0,
7	0,	TARGET	Max	6,791	0,	0,
7	6,6821	TARGET	Max	6,787	0,	0,
7	13,3642	TARGET	Max	6,783	0,	0,
7	0,	TARGET	Min	3,567	0,	0,
7	6,6821	TARGET	Min	3,563	0,	0,
7	13,3642	TARGET	Min	3,559	0,	0,
8	0,	DEAD	Max	6,783	0,	0,
8	6,6821	DEAD	Max	6,78	0,	0,
8	13,3642	DEAD	Max	6,777	0,	0,
8	0,	DEAD	Min	6,783	0,	0,
8	6,6821	DEAD	Min	6,78	0,	0,
8	13,3642	DEAD	Min	6,777	0,	0,
8	0,	USER	Max	20,054	0,	0,
8	6,6821	USER	Max	20,054	0,	0,
8	13,3642	USER	Max	20,053	0,	0,
8	0,	USER	Min	20,054	0,	0,
8	6,6821	USER	Min	20,054	0,	0,
8	13,3642	USER	Min	20,053	0,	0,
8	0,	TARGET	Max	6,783	0,	0,
8	6,6821	TARGET	Max	6,78	0,	0,

Table 20: Element Forces - Frames, Part 1 of 2

Frame	Station m	OutputCase	StepType	P KN	V2 KN	V3 KN
8	13,3642	TARGET	Max	6,777	0,	0,
8	0,	TARGET	Min	3,559	0,	0,
8	6,6821	TARGET	Min	3,556	0,	0,
8	13,3642	TARGET	Min	3,554	0,	0,
9	0,	DEAD	Max	6,777	0,	0,
9	6,6821	DEAD	Max	6,774	0,	0,
9	13,3642	DEAD	Max	6,771	0,	0,
9	0,	DEAD	Min	6,777	0,	0,
9	6,6821	DEAD	Min	6,774	0,	0,
9	13,3642	DEAD	Min	6,771	0,	0,
9	0,	USER	Max	20,053	0,	0,
9	6,6821	USER	Max	20,053	0,	0,
9	13,3642	USER	Max	20,052	0,	0,
9	0,	USER	Min	20,053	0,	0,
9	6,6821	USER	Min	20,053	0,	0,
9	13,3642	USER	Min	20,052	0,	0,
9	0,	TARGET	Max	6,777	0,	0,
9	6,6821	TARGET	Max	6,774	0,	0,
9	13,3642	TARGET	Max	6,771	0,	0,
9	0,	TARGET	Min	3,554	0,	0,
9	6,6821	TARGET	Min	3,551	0,	0,
9	13,3642	TARGET	Min	3,549	0,	0,
10	0,	DEAD	Max	6,771	0,	0,
10	6,6821	DEAD	Max	6,768	0,	0,
10	13,3642	DEAD	Max	6,766	0,	0,
10	0,	DEAD	Min	6,771	0,	0,
10	6,6821	DEAD	Min	6,768	0,	0,
10	13,3642	DEAD	Min	6,766	0,	0,
10	0,	USER	Max	20,052	0,	0,
10	6,6821	USER	Max	20,052	0,	0,
10	13,3642	USER	Max	20,052	0,	0,
10	0,	USER	Min	20,052	0,	0,
10	6,6821	USER	Min	20,052	0,	0,
10	13,3642	USER	Min	20,052	0,	0,
10	0,	TARGET	Max	6,771	0,	0,
10	6,6821	TARGET	Max	6,768	0,	0,
10	13,3642	TARGET	Max	6,766	0,	0,
10	0,	TARGET	Min	3,549	0,	0,
10	6,6821	TARGET	Min	3,548	0,	0,
10	13,3642	TARGET	Min	3,547	0,	0,
11	0,	DEAD	Max	6,766	0,	0,
11	6,6821	DEAD	Max	6,764	0,	0,
11	13,3642	DEAD	Max	6,762	0,	0,
11	0,	DEAD	Min	6,766	0,	0,
11	6,6821	DEAD	Min	6,764	0,	0,
11	13,3642	DEAD	Min	6,762	0,	0,
11	0,	USER	Max	20,052	0,	0,
11	6,6821	USER	Max	20,052	0,	0,
11	13,3642	USER	Max	20,052	0,	0,
11	0,	USER	Min	20,052	0,	0,
11	6,6821	USER	Min	20,052	0,	0,
11	13,3642	USER	Min	20,052	0,	0,
11	0,	TARGET	Max	6,766	0,	0,
11	6,6821	TARGET	Max	6,764	0,	0,

Table 20: Element Forces - Frames, Part 1 of 2

Frame	Station m	OutputCase	StepType	P KN	V2 KN	V3 KN
11	13,3642	TARGET	Max	6,762	0,	0,
11	0,	TARGET	Min	3,547	0,	0,
11	6,6821	TARGET	Min	3,546	0,	0,
11	13,3642	TARGET	Min	3,546	0,	0,
12	0,	DEAD	Max	6,762	0,	0,
12	6,6821	DEAD	Max	6,761	0,	0,
12	13,3642	DEAD	Max	6,759	0,	0,
12	0,	DEAD	Min	6,762	0,	0,
12	6,6821	DEAD	Min	6,761	0,	0,
12	13,3642	DEAD	Min	6,759	0,	0,
12	0,	USER	Max	20,052	0,	0,
12	6,6821	USER	Max	20,052	0,	0,
12	13,3642	USER	Max	20,052	0,	0,
12	0,	USER	Min	20,052	0,	0,
12	6,6821	USER	Min	20,052	0,	0,
12	13,3642	USER	Min	20,052	0,	0,
12	0,	TARGET	Max	6,762	0,	0,
12	6,6821	TARGET	Max	6,761	0,	0,
12	13,3642	TARGET	Max	6,759	0,	0,
12	0,	TARGET	Min	3,546	0,	0,
12	6,6821	TARGET	Min	3,546	0,	0,
12	13,3642	TARGET	Min	3,547	0,	0,

Table 20: Element Forces - Frames, Part 2 of 2

Table 20: Element Forces - Frames, Part 2 of 2

Frame	Station m	OutputCase	StepType	T KN-m	M2 KN-m	M3 KN-m
2	0,	DEAD	Max	0,	0,	0,
2	6,6821	DEAD	Max	0,	0,	0,
2	13,3642	DEAD	Max	0,	0,	0,
2	0,	DEAD	Min	0,	0,	0,
2	6,6821	DEAD	Min	0,	0,	0,
2	13,3642	DEAD	Min	0,	0,	0,
2	0,	USER	Max	0,	0,	0,
2	6,6821	USER	Max	0,	0,	0,
2	13,3642	USER	Max	0,	0,	0,
2	0,	USER	Min	0,	0,	0,
2	6,6821	USER	Min	0,	0,	0,
2	13,3642	USER	Min	0,	0,	0,
2	0,	TARGET	Max	0,	0,	0,
2	6,6821	TARGET	Max	0,	0,	0,
2	13,3642	TARGET	Max	0,	0,	0,
2	0,	TARGET	Min	0,	0,	0,
2	6,6821	TARGET	Min	0,	0,	0,
2	13,3642	TARGET	Min	0,	0,	0,
3	0,	DEAD	Max	0,	0,	0,
3	6,6821	DEAD	Max	0,	0,	0,
3	13,3642	DEAD	Max	0,	0,	0,
3	0,	DEAD	Min	0,	0,	0,
3	6,6821	DEAD	Min	0,	0,	0,
3	13,3642	DEAD	Min	0,	0,	0,
3	0,	USER	Max	0,	0,	0,

Table 20: Element Forces - Frames, Part 2 of 2

Frame	Station m	OutputCase	StepType	T KN-m	M2 KN-m	M3 KN-m
3	6,6821	USER	Max	0,	0,	0,
3	13,3642	USER	Max	0,	0,	0,
3	0,	USER	Min	0,	0,	0,
3	6,6821	USER	Min	0,	0,	0,
3	13,3642	USER	Min	0,	0,	0,
3	0,	TARGET	Max	0,	0,	0,
3	6,6821	TARGET	Max	0,	0,	0,
3	13,3642	TARGET	Max	0,	0,	0,
3	0,	TARGET	Min	0,	0,	0,
3	6,6821	TARGET	Min	0,	0,	0,
3	13,3642	TARGET	Min	0,	0,	0,
4	0,	DEAD	Max	0,	0,	0,
4	6,6821	DEAD	Max	0,	0,	0,
4	13,3642	DEAD	Max	0,	0,	0,
4	0,	DEAD	Min	0,	0,	0,
4	6,6821	DEAD	Min	0,	0,	0,
4	13,3642	DEAD	Min	0,	0,	0,
4	0,	USER	Max	0,	0,	0,
4	6,6821	USER	Max	0,	0,	0,
4	13,3642	USER	Max	0,	0,	0,
4	0,	USER	Min	0,	0,	0,
4	6,6821	USER	Min	0,	0,	0,
4	13,3642	USER	Min	0,	0,	0,
4	0,	TARGET	Max	0,	0,	0,
4	6,6821	TARGET	Max	0,	0,	0,
4	13,3642	TARGET	Max	0,	0,	0,
4	0,	TARGET	Min	0,	0,	0,
4	6,6821	TARGET	Min	0,	0,	0,
4	13,3642	TARGET	Min	0,	0,	0,
5	0,	DEAD	Max	0,	0,	0,
5	6,6821	DEAD	Max	0,	0,	0,
5	13,3642	DEAD	Max	0,	0,	0,
5	0,	DEAD	Min	0,	0,	0,
5	6,6821	DEAD	Min	0,	0,	0,
5	13,3642	DEAD	Min	0,	0,	0,
5	0,	USER	Max	0,	0,	0,
5	6,6821	USER	Max	0,	0,	0,
5	13,3642	USER	Max	0,	0,	0,
5	0,	USER	Min	0,	0,	0,
5	6,6821	USER	Min	0,	0,	0,
5	13,3642	USER	Min	0,	0,	0,
5	0,	TARGET	Max	0,	0,	0,
5	6,6821	TARGET	Max	0,	0,	0,
5	13,3642	TARGET	Max	0,	0,	0,
5	0,	TARGET	Min	0,	0,	0,
5	6,6821	TARGET	Min	0,	0,	0,
5	13,3642	TARGET	Min	0,	0,	0,
6	0,	DEAD	Max	0,	0,	0,
6	6,6821	DEAD	Max	0,	0,	0,
6	13,3642	DEAD	Max	0,	0,	0,
6	0,	DEAD	Min	0,	0,	0,
6	6,6821	DEAD	Min	0,	0,	0,
6	13,3642	DEAD	Min	0,	0,	0,
6	0,	USER	Max	0,	0,	0,

Table 20: Element Forces - Frames, Part 2 of 2

Frame	Station m	OutputCase	StepType	T KN-m	M2 KN-m	M3 KN-m
6	6,6821	USER	Max	0,	0,	0,
6	13,3642	USER	Max	0,	0,	0,
6	0,	USER	Min	0,	0,	0,
6	6,6821	USER	Min	0,	0,	0,
6	13,3642	USER	Min	0,	0,	0,
6	0,	TARGET	Max	0,	0,	0,
6	6,6821	TARGET	Max	0,	0,	0,
6	13,3642	TARGET	Max	0,	0,	0,
6	0,	TARGET	Min	0,	0,	0,
6	6,6821	TARGET	Min	0,	0,	0,
6	13,3642	TARGET	Min	0,	0,	0,
7	0,	DEAD	Max	0,	0,	0,
7	6,6821	DEAD	Max	0,	0,	0,
7	13,3642	DEAD	Max	0,	0,	0,
7	0,	DEAD	Min	0,	0,	0,
7	6,6821	DEAD	Min	0,	0,	0,
7	13,3642	DEAD	Min	0,	0,	0,
7	0,	USER	Max	0,	0,	0,
7	6,6821	USER	Max	0,	0,	0,
7	13,3642	USER	Max	0,	0,	0,
7	0,	USER	Min	0,	0,	0,
7	6,6821	USER	Min	0,	0,	0,
7	13,3642	USER	Min	0,	0,	0,
7	0,	TARGET	Max	0,	0,	0,
7	6,6821	TARGET	Max	0,	0,	0,
7	13,3642	TARGET	Max	0,	0,	0,
7	0,	TARGET	Min	0,	0,	0,
7	6,6821	TARGET	Min	0,	0,	0,
7	13,3642	TARGET	Min	0,	0,	0,
8	0,	DEAD	Max	0,	0,	0,
8	6,6821	DEAD	Max	0,	0,	0,
8	13,3642	DEAD	Max	0,	0,	0,
8	0,	DEAD	Min	0,	0,	0,
8	6,6821	DEAD	Min	0,	0,	0,
8	13,3642	DEAD	Min	0,	0,	0,
8	0,	USER	Max	0,	0,	0,
8	6,6821	USER	Max	0,	0,	0,
8	13,3642	USER	Max	0,	0,	0,
8	0,	USER	Min	0,	0,	0,
8	6,6821	USER	Min	0,	0,	0,
8	13,3642	USER	Min	0,	0,	0,
8	0,	TARGET	Max	0,	0,	0,
8	6,6821	TARGET	Max	0,	0,	0,
8	13,3642	TARGET	Max	0,	0,	0,
8	0,	TARGET	Min	0,	0,	0,
8	6,6821	TARGET	Min	0,	0,	0,
8	13,3642	TARGET	Min	0,	0,	0,
9	0,	DEAD	Max	0,	0,	0,
9	6,6821	DEAD	Max	0,	0,	0,
9	13,3642	DEAD	Max	0,	0,	0,
9	0,	DEAD	Min	0,	0,	0,
9	6,6821	DEAD	Min	0,	0,	0,
9	13,3642	DEAD	Min	0,	0,	0,
9	0,	USER	Max	0,	0,	0,

Table 20: Element Forces - Frames, Part 2 of 2

Frame	Station m	OutputCase	StepType	T KN-m	M2 KN-m	M3 KN-m
9	6,6821	USER	Max	0,	0,	0,
9	13,3642	USER	Max	0,	0,	0,
9	0,	USER	Min	0,	0,	0,
9	6,6821	USER	Min	0,	0,	0,
9	13,3642	USER	Min	0,	0,	0,
9	0,	TARGET	Max	0,	0,	0,
9	6,6821	TARGET	Max	0,	0,	0,
9	13,3642	TARGET	Max	0,	0,	0,
9	0,	TARGET	Min	0,	0,	0,
9	6,6821	TARGET	Min	0,	0,	0,
9	13,3642	TARGET	Min	0,	0,	0,
10	0,	DEAD	Max	0,	0,	0,
10	6,6821	DEAD	Max	0,	0,	0,
10	13,3642	DEAD	Max	0,	0,	0,
10	0,	DEAD	Min	0,	0,	0,
10	6,6821	DEAD	Min	0,	0,	0,
10	13,3642	DEAD	Min	0,	0,	0,
10	0,	USER	Max	0,	0,	0,
10	6,6821	USER	Max	0,	0,	0,
10	13,3642	USER	Max	0,	0,	0,
10	0,	USER	Min	0,	0,	0,
10	6,6821	USER	Min	0,	0,	0,
10	13,3642	USER	Min	0,	0,	0,
10	0,	TARGET	Max	0,	0,	0,
10	6,6821	TARGET	Max	0,	0,	0,
10	13,3642	TARGET	Max	0,	0,	0,
10	0,	TARGET	Min	0,	0,	0,
10	6,6821	TARGET	Min	0,	0,	0,
10	13,3642	TARGET	Min	0,	0,	0,
11	0,	DEAD	Max	0,	0,	0,
11	6,6821	DEAD	Max	0,	0,	0,
11	13,3642	DEAD	Max	0,	0,	0,
11	0,	DEAD	Min	0,	0,	0,
11	6,6821	DEAD	Min	0,	0,	0,
11	13,3642	DEAD	Min	0,	0,	0,
11	0,	USER	Max	0,	0,	0,
11	6,6821	USER	Max	0,	0,	0,
11	13,3642	USER	Max	0,	0,	0,
11	0,	USER	Min	0,	0,	0,
11	6,6821	USER	Min	0,	0,	0,
11	13,3642	USER	Min	0,	0,	0,
11	0,	TARGET	Max	0,	0,	0,
11	6,6821	TARGET	Max	0,	0,	0,
11	13,3642	TARGET	Max	0,	0,	0,
11	0,	TARGET	Min	0,	0,	0,
11	6,6821	TARGET	Min	0,	0,	0,
11	13,3642	TARGET	Min	0,	0,	0,
12	0,	DEAD	Max	0,	0,	0,
12	6,6821	DEAD	Max	0,	0,	0,
12	13,3642	DEAD	Max	0,	0,	0,
12	0,	DEAD	Min	0,	0,	0,
12	6,6821	DEAD	Min	0,	0,	0,
12	13,3642	DEAD	Min	0,	0,	0,
12	0,	USER	Max	0,	0,	0,

Table 20: Element Forces - Frames, Part 2 of 2

Frame	Station m	OutputCase	StepType	T KN-m	M2 KN-m	M3 KN-m
12	6,6821	USER	Max	0,	0,	0,
12	13,3642	USER	Max	0,	0,	0,
12	0,	USER	Min	0,	0,	0,
12	6,6821	USER	Min	0,	0,	0,
12	13,3642	USER	Min	0,	0,	0,
12	0,	TARGET	Max	0,	0,	0,
12	6,6821	TARGET	Max	0,	0,	0,
12	13,3642	TARGET	Max	0,	0,	0,
12	0,	TARGET	Min	0,	0,	0,
12	6,6821	TARGET	Min	0,	0,	0,
12	13,3642	TARGET	Min	0,	0,	0,

9. Material take-off

This section provides a material take-off.

Table 21: Material List 2 - By Section Property

Table 21: Material List 2 - By Section Property

Section	ObjectType	NumPieces	TotalLength m	TotalWeight KN
Sajla 12mm	Cable	11	147,00624	0,851

10. Design preferences

This section provides the design preferences for each type of design, which typically include material reduction factors, framing type, stress ratio limit, deflection limits, and other code specific items.

10.1. Steel design

Table 22: Preferences - Steel Design - AISC 360-10, Part 1 of 4

Table 22: Preferences - Steel Design - AISC 360-10, Part 1 of 4

THDesign	FrameType	PatLLF	SRatioLimit	MaxIter	SDC	SeisCode	SeisLoad	ImpFactor
Envelopes	SMF	0,75	0,95	1	D	Yes	Yes	1,

Table 22: Preferences - Steel Design - AISC 360-10, Part 2 of 4

Table 22: Preferences - Steel Design - AISC 360-10, Part 2 of 4

SystemRho	SystemSds	SystemR	SystemCd	Omega0	Provision	AMethod	SOMethod	SRMethod
1,	0,5	8,	5,5	3,	LRFD	Direct Analysis	General 2nd Order	Tau-b Fixed

Table 22: Preferences - Steel Design - AISC 360-10, Part 3 of 4

Table 22: Preferences - Steel Design - AISC 360-10, Part 3 of 4

NLCoeff	PhiB	PhiC	PhiTY	PhiTF	PhiV	PhiVRolledI	PhiVT	PlugWeld
0,002	0,9	0,9	0,9	0,75	0,9	1,	0,9	Yes

Table 22: Preferences - Steel Design - AISC 360-10, Part 4 of 4

Table 22: Preferences - Steel Design - AISC 360-10, Part 4 of 4

HSSWelding	HSSReduce T	CheckDefl	DLRat	SDLAndLLR at	LLRat	TotalRat	NetRat
ERW	No	No	120,	120,	360,	240,	240,

10.2. Concrete design

Table 23: Preferences - Concrete Design - ACI 318-14, Part 1 of 2

Table 23: Preferences - Concrete Design - ACI 318-14, Part 1 of 2

THDesign	NumCurves	NumPoints	MinEccen	PatLLF	UFLimit	SeisCat	Rho	Sds
Envelopes	24	11	Yes	0,75	0,95	D	1,	0,5

Table 23: Preferences - Concrete Design - ACI 318-14, Part 2 of 2

Table 23: Preferences - Concrete Design - ACI 318-14, Part 2 of 2

PhiT	PhiCTied	PhiCSpiral	PhiV	PhiVSeismi c	PhiVJoint
0,9	0,65	0,75	0,75	0,6	0,85

10.3. Aluminum design

Table 24: Preferences - Aluminum Design - AA-ASD 2000

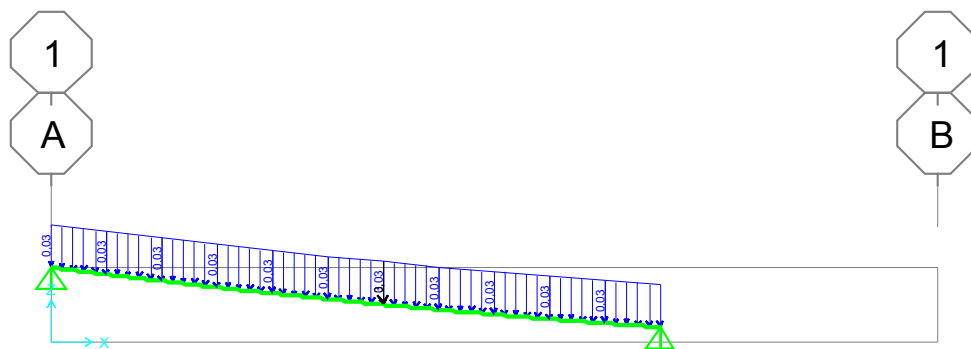
Table 24: Preferences - Aluminum Design - AA-ASD 2000

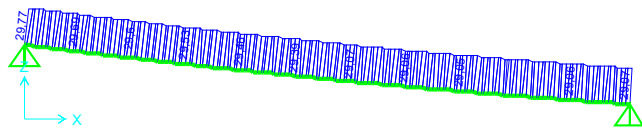
FrameType	SRatioLimit	LatFact	UseLatFact
Moment Frame	1,	1,333333	No

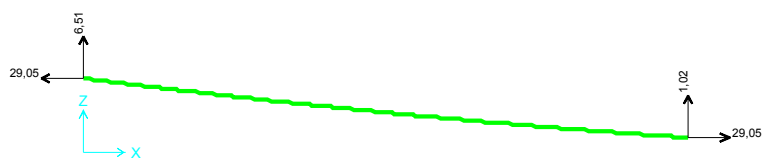
10.4. Cold formed design

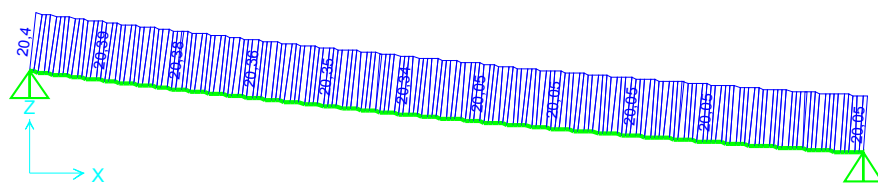
Table 25: Preferences - Cold Formed Design - AISI-ASD96

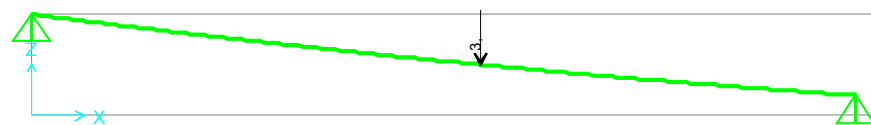
Table 25: Preferences - Cold Formed Design - AISI-ASD96								
FrameType	SRatioLimit	OmegaBS	OmegaBUS	OmegaBLTB	OmegaVS	OmegaVNS	OmegaT	OmegaC
Braced Frame	1,	1,67	1,67	1,67	1,67	1,5	1,67	1,8











PROVJERA NOSIVOSTI ČELIČNOG UŽETA I ANKERNIH STUBOVA

Kao što je vidljivo iz proračuna maksimalna sila koja se javlja u užetu iznosi 29,77 kN za slučaj opterećenja od inja, leda i mokrog snijega

Prema katalogu proizvođača računska prekidna sila iznosi 140 kN.

Koeficijent sigurnosti prema tome iznosi $140/29,77 = \underline{4,70 > 3,0}$

Na osnovu tačke 4.3.2.3.5 iz EN 15567-1:2015 gdje je zahtjevani faktor sigurnosti 3,0 može se zaključiti da uže ima dovoljnu nosivost.

4.3.2.3.5 Calculations

The calculation of artificial supporting structures shall be in accordance with relevant Eurocodes.

Design calculations shall be provided for all artificial supporting structures.

Loads provided in Table 1 are characteristic loads (un-factored) and therefore relevant factors of safety shall be applied (i.e. dependent on the materials used).

For the purposes of design a safety factor of 3 of the minimum breaking load shall be applied to wire ropes. For a belaying system this shall be in accordance with the loads defined in Table 1. The calculation shall take into account the weakness coefficient caused by wire rope termination (see EN 13411 all parts).

Na osnovu analize čeličnog užeta dobivene su i reakcije u ankernim stubovima odakle je vidljivo da maksimalna reakcija iznosi 29,05 kN za slučaj opterećenja od inja, leda i mokrog snijega, na osnovu čega je dimenzioniran čelični stub i ankeri što je dato u prilogu.

KONTROLA NA PREVRTANJE I KLIZANJE

Provjera je izvršena za početnu tačku dok je na završnoj tački proračun urađen posebno.

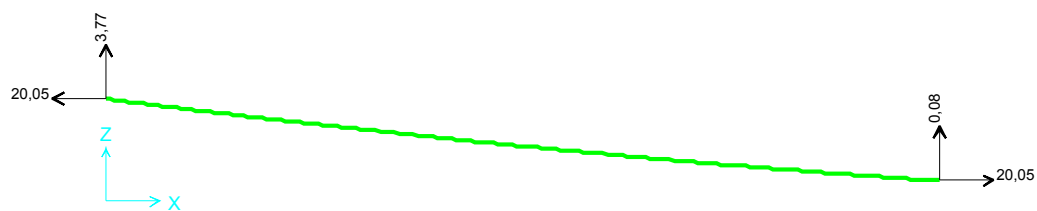
Težina temeljne stope: $3,0 \times 2,6 \times 1,0 \times 25 = 195 \text{ kN}$

Sila u vrhu stuba: 29,05 kN

Sigurnost na prevrtanje: $195 \times 1,5 / 29,05 \times 3,0 = 3,34$

Sigurnost na klizanje: $195 \text{ tg}25^\circ / 29,05 = 3,00$

Sigurnost na klizanje i prevrtanje je zadovoljena!





C-FIX 1.84.0.0
Database version
2019.9.20.11.13
Date
26/10/2019

fischer 
innovative solutions

www.fischer.de

Design Specifications

Anchor

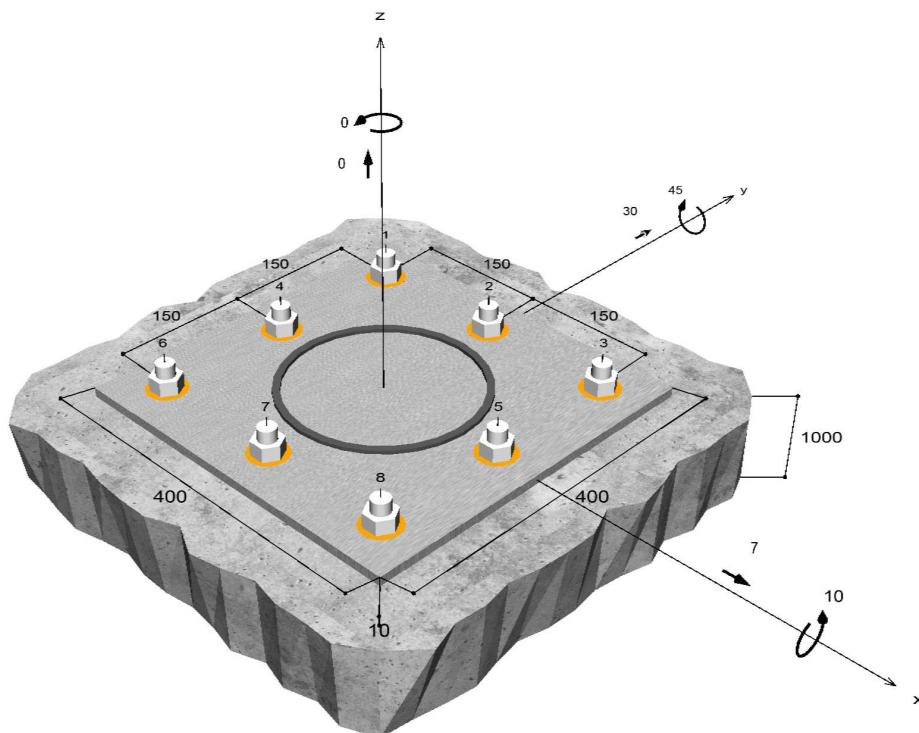
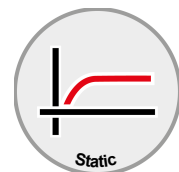
Anchor system	fischer Injection system FIS V
Injection resin	FIS V 360 S
Fixing element	Threaded rod RG M 20 x 350, zinc plated steel, property class 5.8
Calculated anchorage depth	285 mm
Design Data	Anchor design in Concrete according European Technical Assessment ETA-02/0024, Option 1, Issued 13/02/2017



Geometry / Loads / Scale units

mm, kN, kNm

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



Not drawn to scale



Input data

Design method	ETAG 001, Technical Report TR 029
Base material	Normal weight concrete, C20/25, 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	Static or quasi-static
Base plate location	Base plate flush installed on base material
Base plate geometry	400 mm x 400 mm x 10 mm
Profile type	Round tube (219,1 x 8)

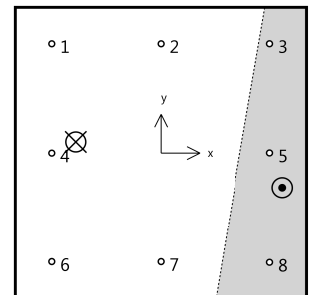
Design actions *)

#	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	0.00	7.00	30.00	10.00	45.00	0.00	Static or quasi-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	45.23	3.85	0.88	3.75
2	21.43	3.85	0.88	3.75
3	0.00	3.85	0.88	3.75
4	41.19	3.85	0.88	3.75
5	0.00	3.85	0.88	3.75
6	37.15	3.85	0.88	3.75
7	13.34	3.85	0.88	3.75
8	0.00	3.85	0.88	3.75



max. concrete compressive strain : 0.38 ‰
max. concrete compressive stress : 11.5 N/mm²
Resulting tensile actions : 158.34 kN , X/Y position (-117 / 15)
Resulting compression actions : 158.34 kN , X/Y position (167 / -48)

Resistance to tension loads

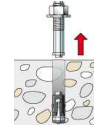
Proof	Action kN	Capacity kN	Utilisation β_N %
Steel failure *	45.23	82.00	55.2
Combined pull-out and concrete cone failure	158.34	158.48	99.9
Concrete cone failure	158.34	166.47	95.1

* Most unfavourable anchor



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	$\beta_{N,s}$ %
123.00	1.50	82.00	45.23	55.2

Anchor no.	$\beta_{N,s}$ %	Group N°	Decisive Beta
1	55.2	1	$\beta_{N,s;1}$
2	26.1	2	$\beta_{N,s;2}$
3	0.0	3	$\beta_{N,s;3}$
4	50.2	4	$\beta_{N,s;4}$
5	0.0	5	$\beta_{N,s;5}$
6	45.3	6	$\beta_{N,s;6}$
7	16.3	7	$\beta_{N,s;7}$
8	0.0	8	$\beta_{N,s;8}$

Combined pull-out and concrete cone failure

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



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

$$N_{Rk,p} = 98.49kN \cdot \frac{450,000mm^2}{202,500mm^2} \cdot 1.000 \cdot 1.300 \cdot 0.836 \cdot 1.000 = 237.71kN$$

$$N_{Rk,p}^0 = \pi \cdot d \cdot h_{ef} \cdot \tau_{Rk} = \pi \cdot 20mm \cdot 285mm \cdot 5.5N/mm^2 = 98.49kN \quad \text{Eq. (5.2a)}$$

$$s_{cr,Np} = \min\left(20 \cdot d \cdot \left(\frac{\tau_{Rk,ucr}}{7.5}\right)^{0.5}; 3 \cdot h_{ef}\right) \quad \text{Eq. (5.2c)}$$

$$s_{cr,Np} = \min\left(20 \cdot 20mm \cdot \left(\frac{9.5N/mm^2}{7.5}\right)^{0.5}; 3 \cdot 285mm\right) = 450mm$$

$$c_{cr,Np} = \frac{s_{cr,Np}}{2} = \frac{450mm}{2} = 225mm \quad \text{Eq. (5.2d)}$$

$$\Psi_{s,Np} = \min\left(1; 0.7 + 0.3 \cdot \frac{c}{c_{cr,Np}}\right) = \min\left(1; 0.7 + 0.3 \cdot \frac{\infty}{225mm}\right) = 1.000 \leq 1 \quad \text{Eq. (5.2e)}$$

$$\Psi_{g,Np} = \Psi_{g,Np}^0 - \sqrt{\frac{s}{s_{cr,Np}}} \cdot (\Psi_{g,Np}^0 - 1) = 1.709 - \sqrt{\frac{150mm}{450mm}} \cdot (1.709 - 1) = 1.300 \geq 1 \quad \text{Eq. (5.2f)}$$

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

$$\Psi_{g,Np}^0 = \sqrt{5} - (\sqrt{5} - 1) \cdot \left(\frac{20mm \cdot 5.5N/mm^2}{2.3 \cdot \sqrt{285mm \cdot 25.0N/mm^2}}\right)^{1.5} = 1.709 \geq 1$$



$$\Psi_{ec,Np} = \frac{1}{1 + \frac{2e_n}{s_{cr,Np}}} = \Psi_{ec,Npx} \cdot \Psi_{ec,Npy} = 0.893 \cdot 0.936 = 0.836 \leq 1 \quad \text{Eq. (5.2h)}$$

$$\Psi_{ec,Npx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 27mm}{450mm}} = 0.893 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Npy} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 15mm}{450mm}} = 0.936 \leq 1$$

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

N_{Rk,p} kN	γ_{Mp}	N_{Rd,p} kN	N_{Sd} kN	β_{N,p} %
237.71	1.50	158.48	158.34	99.9

Anchor no.	β_{N,p} %	Group N°	Decisive Beta
1, 2, 4, 6, 7	99.9	1	β _{N,p;1}

Concrete cone failure

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



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

$$N_{Rk,c} = 173.21kN \cdot \frac{1,160,775mm^2}{731,025mm^2} \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 0.908 = 249.71kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot h_{ef}^{1.5} = 7.2 \cdot \sqrt{25.0N/mm^2} \cdot (285mm)^{1.5} = 173.21kN \quad \text{Eq. (5.3a)}$$

$$\Psi_{s,N} = \min\left(1; 0.7 + 0.3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}}\right) = \min\left(1; 0.7 + 0.3 \cdot \frac{\infty}{428mm}\right) = 1.000 \leq 1 \quad \text{Eq. (5.3c)}$$

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

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_n}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 0.940 \cdot 0.965 = 0.908 \leq 1 \quad \text{Eq. (5.3e)}$$

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 27mm}{855mm}} = 0.940 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 15mm}{855mm}} = 0.965 \leq 1$$

N_{Rk,c} kN	γ_{Mc}	N_{Rd,c} kN	N_{Sd} kN	β_{N,c} %
249.71	1.50	166.47	158.34	95.1

Anchor no.	β_{N,c} %	Group N°	Decisive Beta
1, 2, 4, 6, 7	95.1	1	β _{N,c;1}



Resistance to shear loads

Proof	Action kN	Capacity kN	Utilisation β_v %
Steel failure without lever arm *	3.85	48.80	7.9
Concrete pry-out failure	30.81	421.44	7.3

* Most unfavourable anchor

Steel failure without lever arm

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



$V_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$V_{Rd,s}$ kN	V_{Sd} kN	β_{vs} %
61.00	1.25	48.80	3.85	7.9

Anchor no.	β_{vs} %	Group N°	Decisive Beta
1	7.9	1	$\beta_{vs;1}$
2	7.9	2	$\beta_{vs;2}$
3	7.9	3	$\beta_{vs;3}$
4	7.9	4	$\beta_{vs;4}$
5	7.9	5	$\beta_{vs;5}$
6	7.9	6	$\beta_{vs;6}$
7	7.9	7	$\beta_{vs;7}$
8	7.9	8	$\beta_{vs;8}$

Concrete pry-out failure

$$V_{Sd} \leq \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{Mcp}} \quad (V_{Rd,cp})$$



$$V_{Rk,cp} = k \cdot N_{Rk,c} = 2 \cdot 316.08kN = 632.17kN$$

Eq. (5.7a)

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N}$$

Eq. (5.3)

$$N_{Rk,c} = 173.21kN \cdot \frac{1,334,025mm^2}{731,025mm^2} \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.000 = 316.08kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot h_{ef}^{1.5} = 7.2 \cdot \sqrt{25.0N/mm^2} \cdot (285mm)^{1.5} = 173.21kN$$

Eq. (5.3a)

$$\Psi_{s,N} = \min\left(1; 0.7 + 0.3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}}\right) = \min\left(1; 0.7 + 0.3 \cdot \frac{\infty}{428mm}\right) = 1.000 \leq 1$$

Eq. (5.3c)

$$\Psi_{re,N} = 1.000$$

Eq. (5.3d)



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

V _{Rk,cp} kN	Y _{Mcp}	V _{Rd,cp} kN	V _{Sd} kN	β _{V,cp} %
632.17	1.50	421.44	30.81	7.3

Anchor no.	β _{V,cp} %	Group N°	Decisive Beta
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	7.3	1	β _{V,cp;1}

Utilization of tension and shear loads

Tension loads	Utilisation β _N %	Shear Loads	Utilisation β _V %
Steel failure *	55.2	Steel failure without lever arm *	7.9
Combined pull-out and concrete cone failure	99.9	Concrete pry-out failure	7.3
Concrete cone failure	95.1		

* Most unfavourable anchor

Resistance to combined tensile and shear loads

$\beta_N = \beta_{N,p;1} = 1.00 \leq 1$		Proof successful	Eq. (5.9a)
$\beta_V = \beta_{Vs;1} = 0.08 \leq 1$			Eq. (5.9b)
$\frac{\beta_N + \beta_V}{1.2} = \frac{\beta_{N,p;1} + \beta_{Vs;1}}{1.2} = 0.90 \leq 1$			Eq. (5.9c)

Information concerning the anchor plate

Base plate details

Plate thickness specified by user without proof

t = 10 mm

Profile type

Round tube (219,1 x 8)

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 splitting 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 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.



C-FIX 1.84.0.0
Database version
2019.9.20.11.13
Date
26/10/2019

fischer [®]
innovative solutions

Legal provisions

Please see the legal remarks in the german version of this report



Installation data

Anchor

Anchor system

Injection resin

fischer Injection system FIS V

FIS V 360 S (other cartridge sizes available)

Art.-No. 41834

Fixing element

Threaded rod RG M 20 x 350, zinc plated steel, property class 5.8

Art.-No. 95707



Accessories

FIS MR Plus

Art.-No. 545853

FIS Extension tube 9mm

Art.-No. 48983

Dispenser FIS DM S

Art.-No. 511118

Compressed-air cleaning tool

Art.-No. 93286

compressed air (oil-free), min. 6 bar
BSB25

By job site.

Art.-No. 1495

SDS chuck with internal thread

Art.-No. 511961

SDS Plus II 24/400/450

Art.-No. 531854

or alternatively

FHD Max 24/400/620

Art.-No. 546604

Hammer drilling with or without suction

Alternative cartridges

FIS V 300 T

Art.-No. 521376

The shown cartridges are alternative to the highlighted one above with the same approval number.

Installation details

Thread diameter

M 20

Drill hole diameter

$d_0 = 24 \text{ mm}$

Drill hole depth

$h_2 = 295 \text{ mm}$

Calculated anchorage depth

$h_{ef} = 285 \text{ mm}$

depth

Installation depth

$h_{nom} = 285 \text{ mm}$

Drilling method

hammer drilling

Drill hole cleaning

4 times blowing,
4 times brushing,
4 times blowing
required activities according the given instruction in the approval
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

$T_{inst,max} = 120.0 \text{ Nm}$

Socket size

30 mm

Base plate thickness

$t = 10 \text{ mm}$

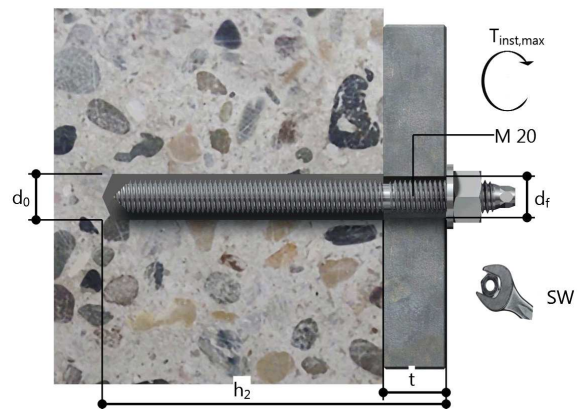
Total fixing thickness

$t_{fix} = 10 \text{ mm}$

$T_{fix,max}$

Volume of resin per drill hole

72 ml/36 scale divisions





Base plate details

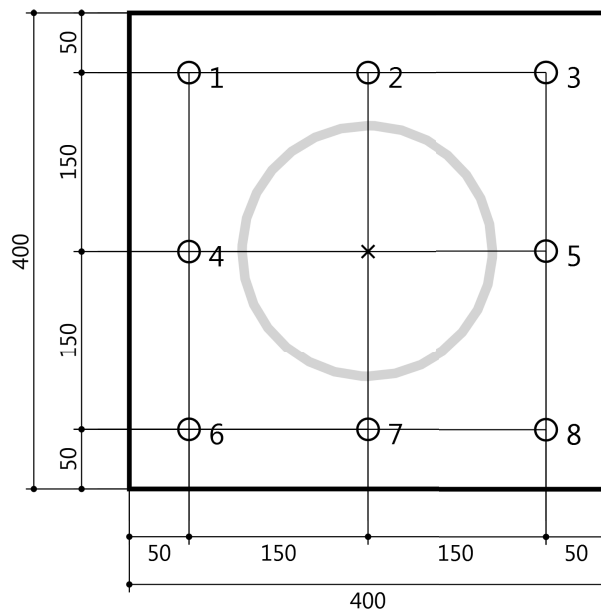
Base plate material Not available
Base plate thickness $t = 10 \text{ mm}$
Clearance hole in base plate $d_i = 26 \text{ mm}$

Attachment

Profile type Round tube (219,1 x 8)

Anchor coordinates

Anchor no.	x mm	y mm
1	-150	150
2	0	150
3	150	150
4	-150	0
5	150	0
6	-150	-150
7	0	-150
8	150	-150



Osnovni podaci o modelu	2
Ulazni podaci	
Ulazni podaci - Konstrukcija	3
Ulazni podaci - Opterećenje	10
Rezultati	
Statički proračun	16
Dimenzioniranje (čelik)	18

Ulazni podaci - Konstrukcija

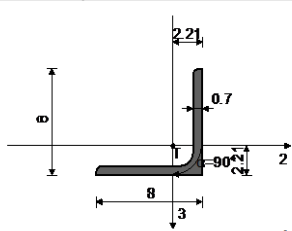
Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m2]	μ	γ [kN/m3]	α [1/C]	Em[kN/m2]	μ m
1	Celik	3.150e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.150e+7	0.20

Setovi greda

Set: 1 Presjek: L 80x80x7, Fiktivna ekscentričnost

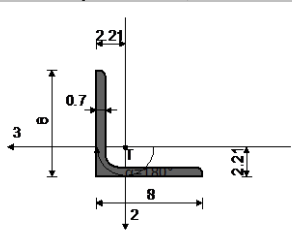
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	1.080e-3	5.600e-4	5.600e-4	1.830e-8	6.425e-7	6.425e-7



[cm]

Set: 2 Presjek: L 80x80x7, Fiktivna ekscentričnost

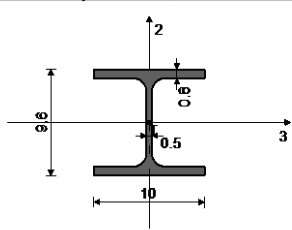
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	1.080e-3	5.600e-4	5.600e-4	1.830e-8	6.425e-7	6.425e-7



[cm]

Set: 3 Presjek: IPB1 100, Fiktivna ekscentričnost

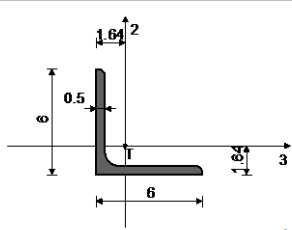
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	2.120e-3	7.520e-4	1.368e-3	5.260e-8	1.340e-6	3.490e-6



[cm]

Set: 4 Presjek: L 60x60x5, Fiktivna ekscentričnost

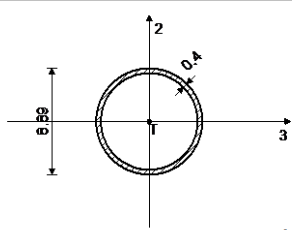
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	5.820e-4	3.000e-4	3.000e-4	5.000e-9	1.936e-7	1.936e-7



[cm]

Set: 5 Presjek: D=8.89/0.4, Fiktivna ekscentričnost

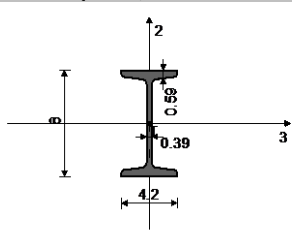
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	1.067e-3	5.586e-4	5.586e-4	1.927e-6	9.634e-7	9.634e-7



[cm]

Set: 6 Presjek: I 80, Fiktivna ekscentričnost

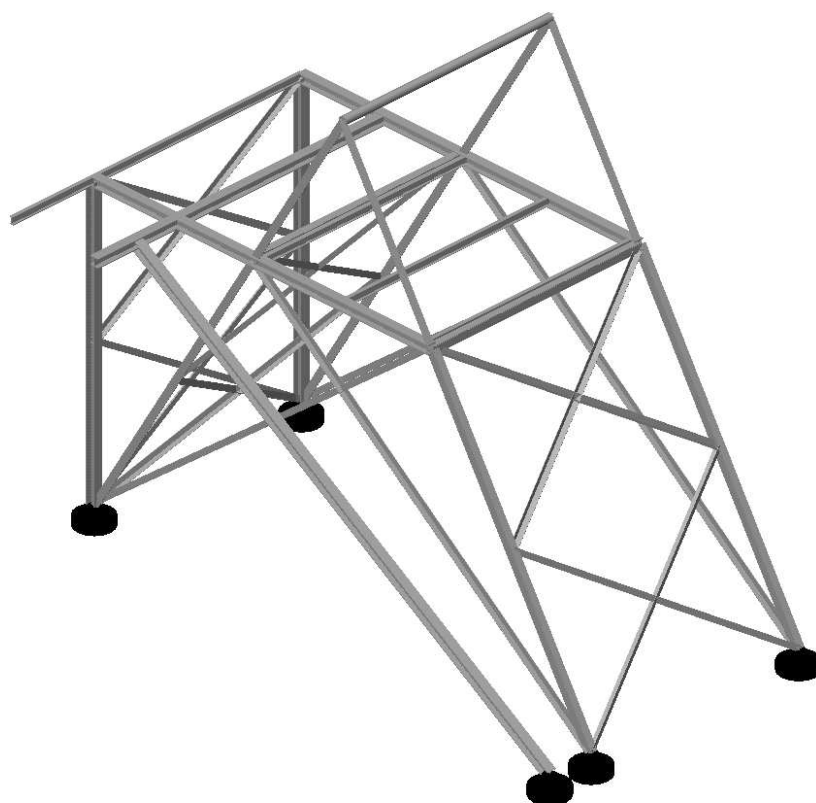
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	7.570e-4	3.115e-4	4.455e-4	8.700e-9	6.290e-8	7.780e-7



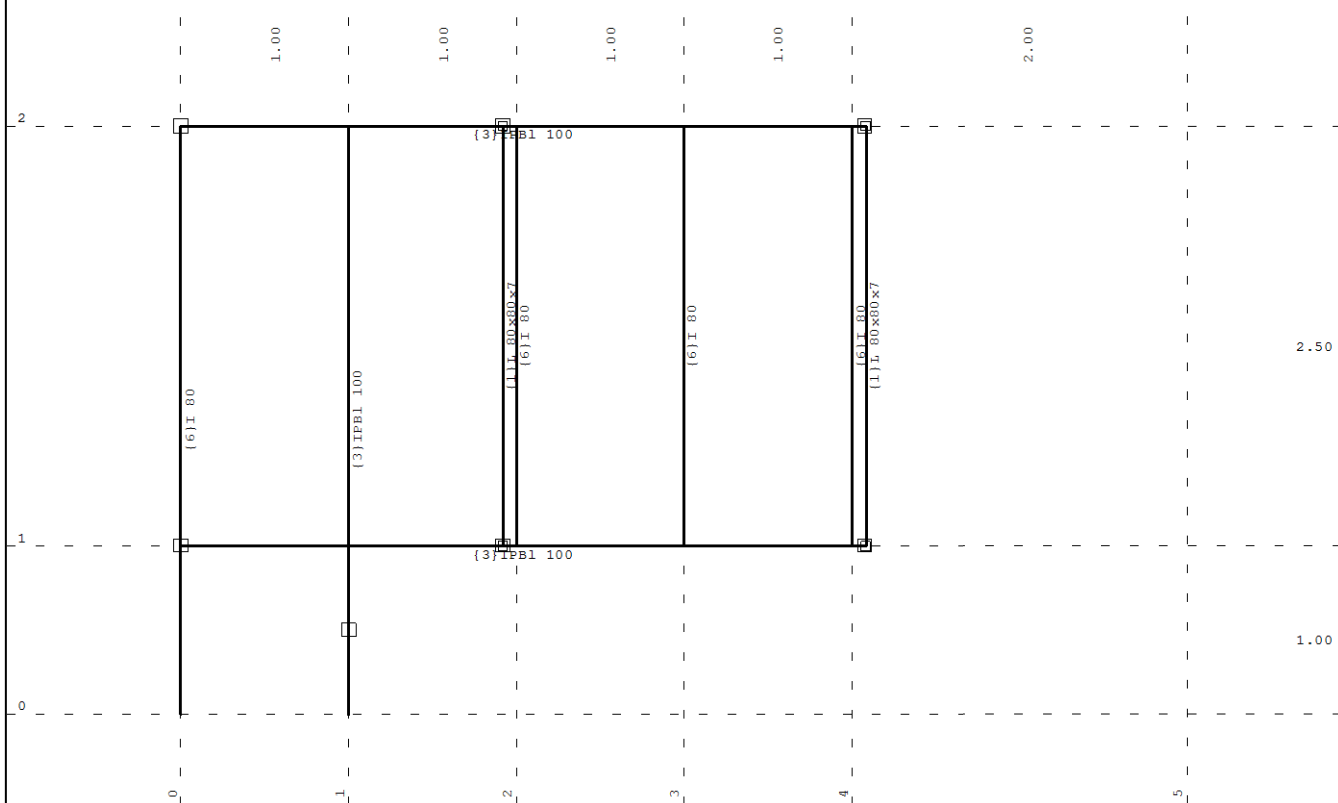
[cm]

Setovi točkastih ležajeva

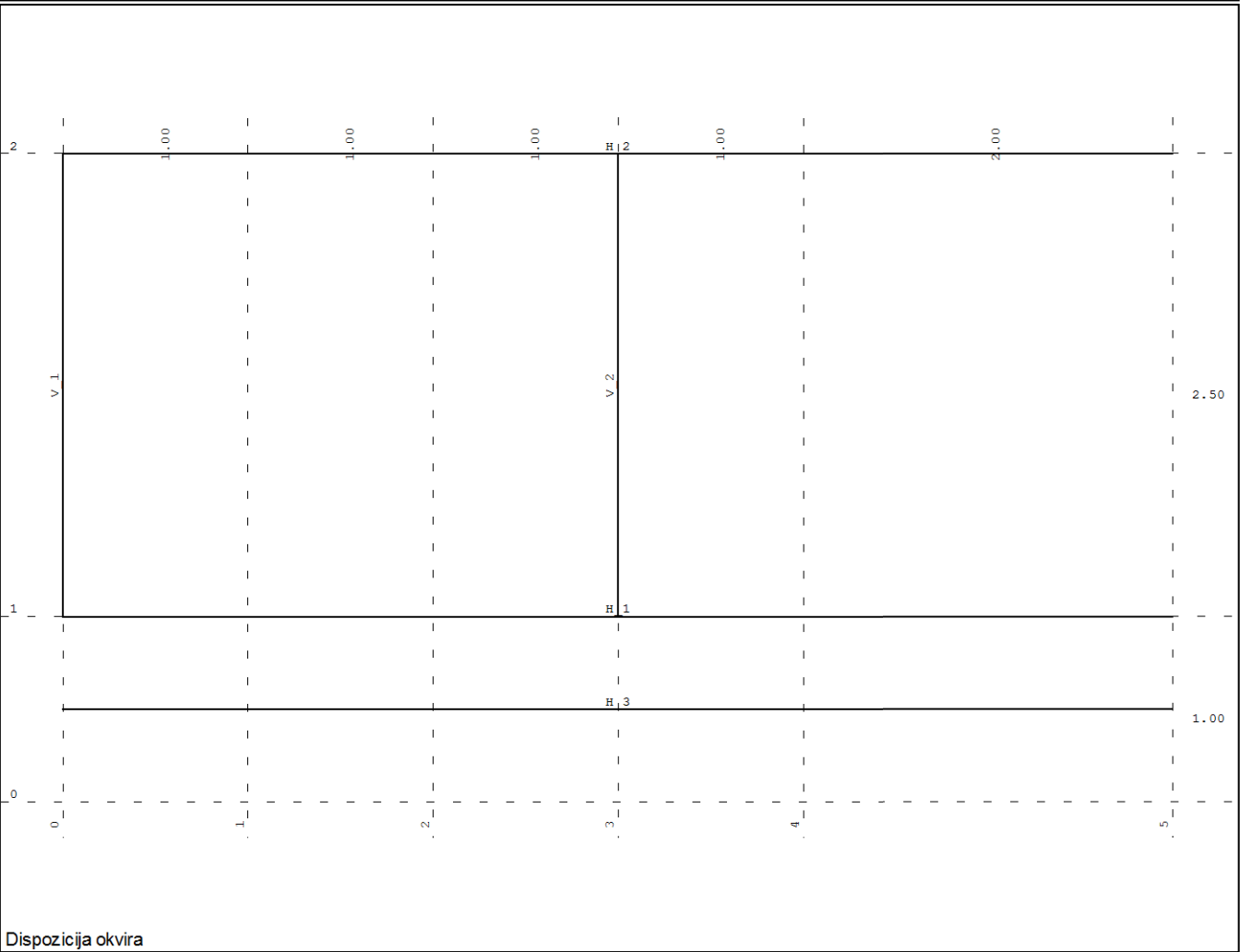
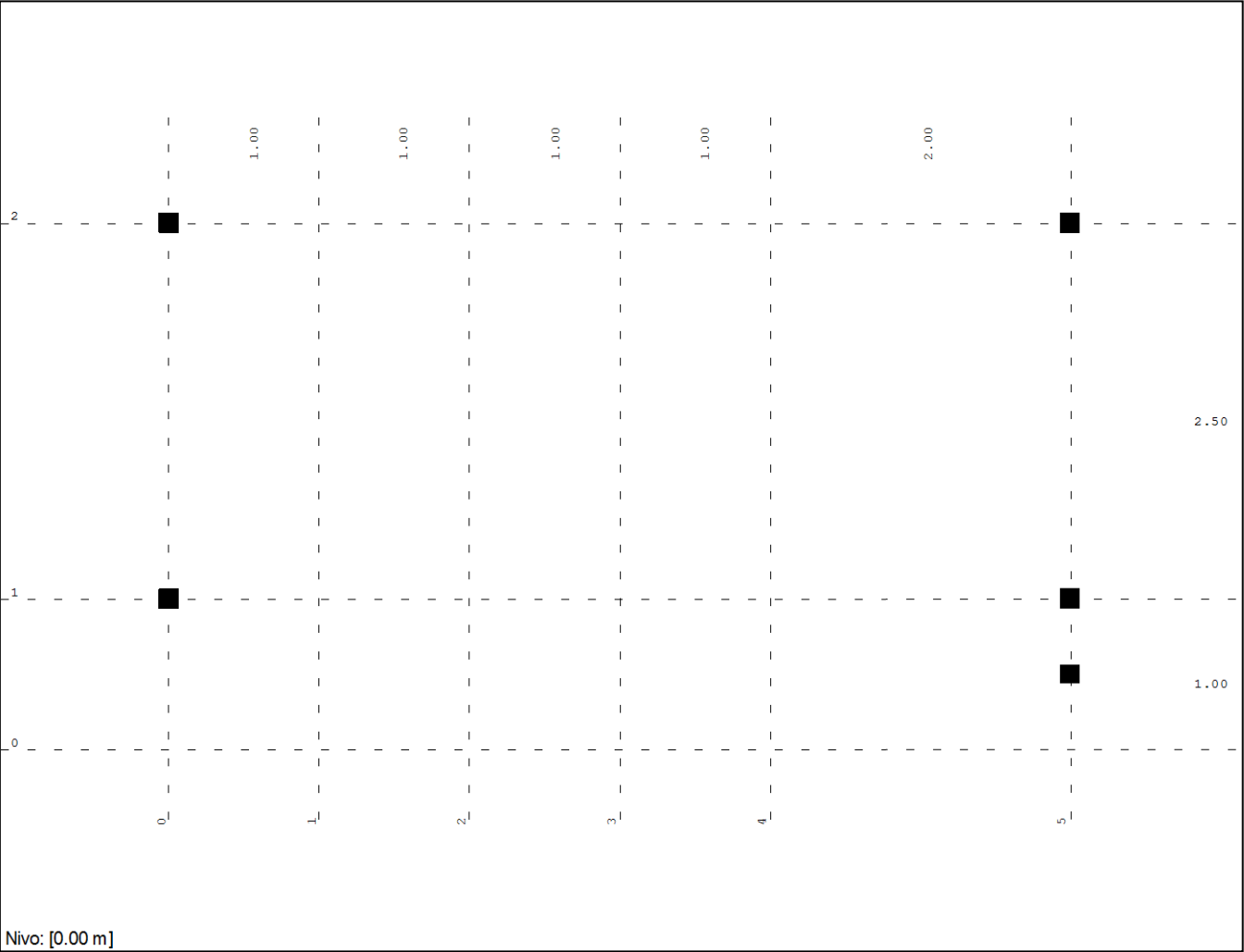
	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	K,M2	K,M3
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			
2	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			

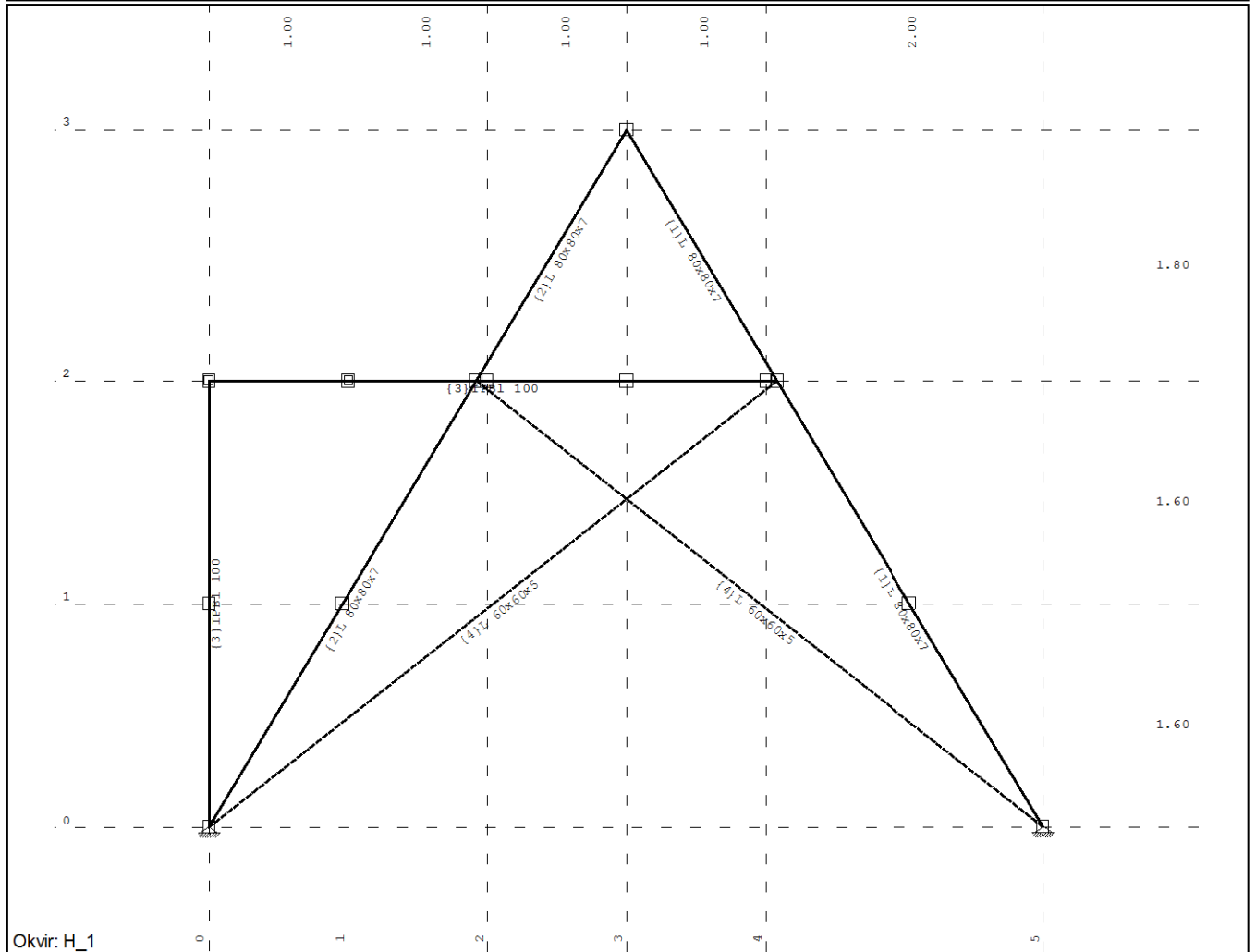
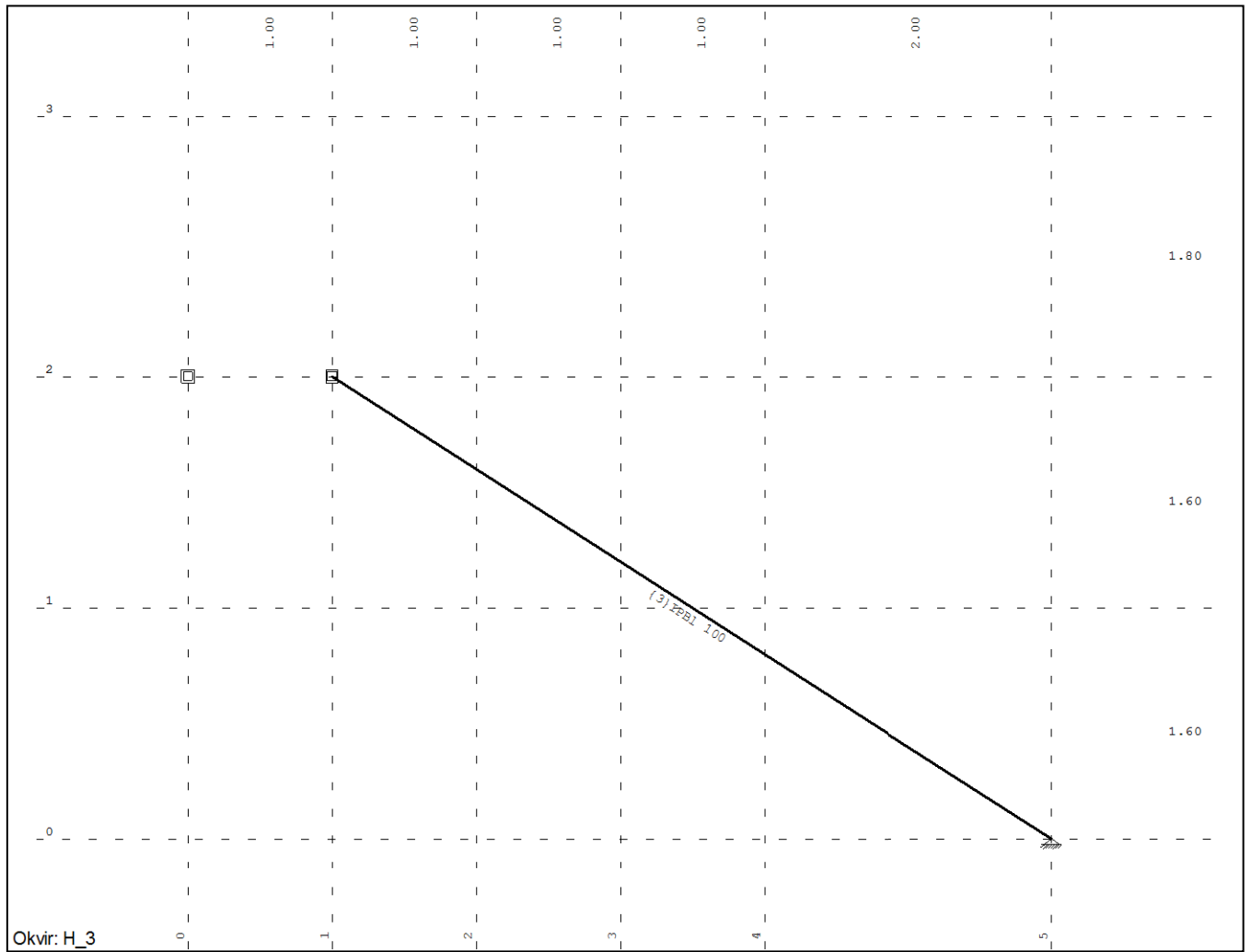


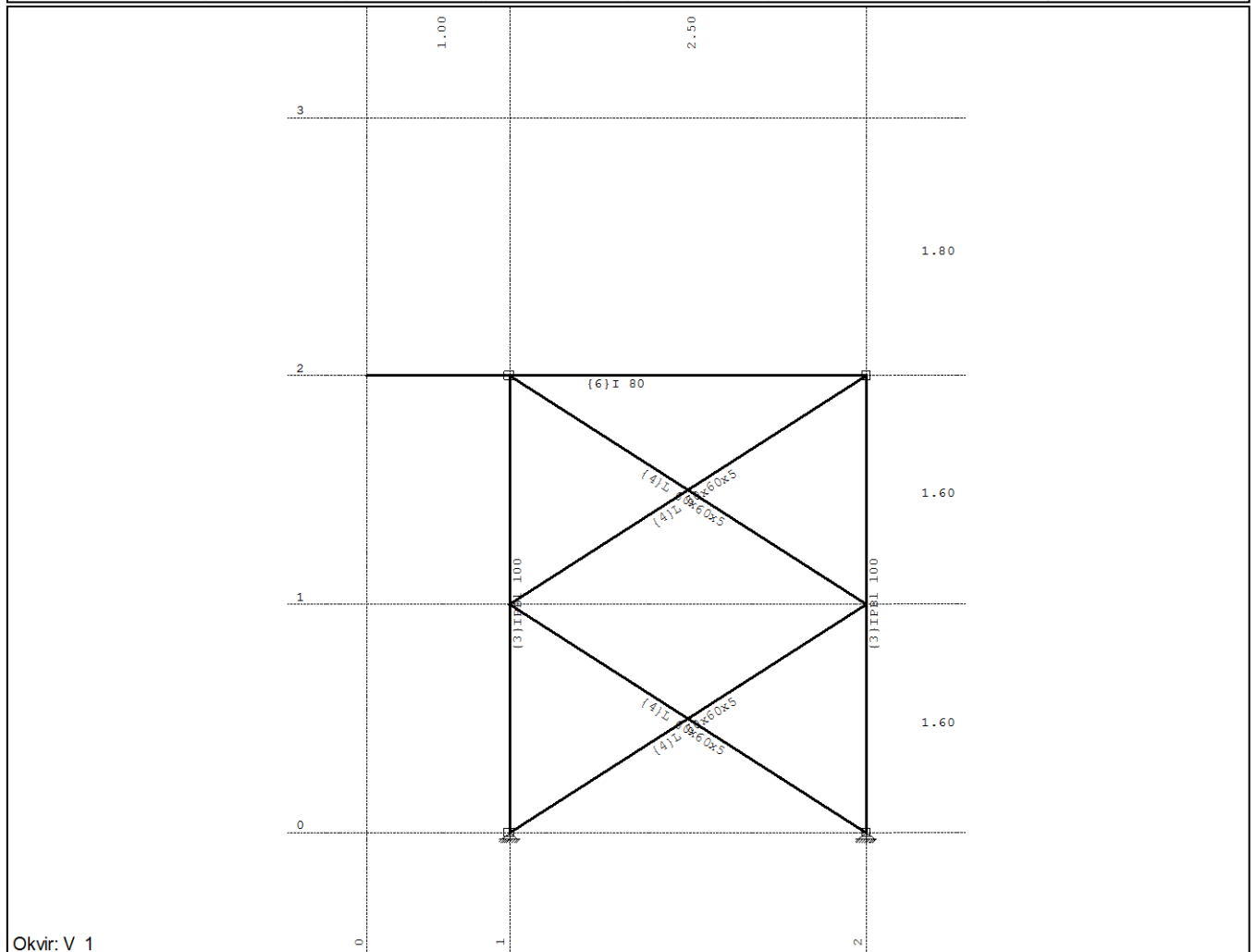
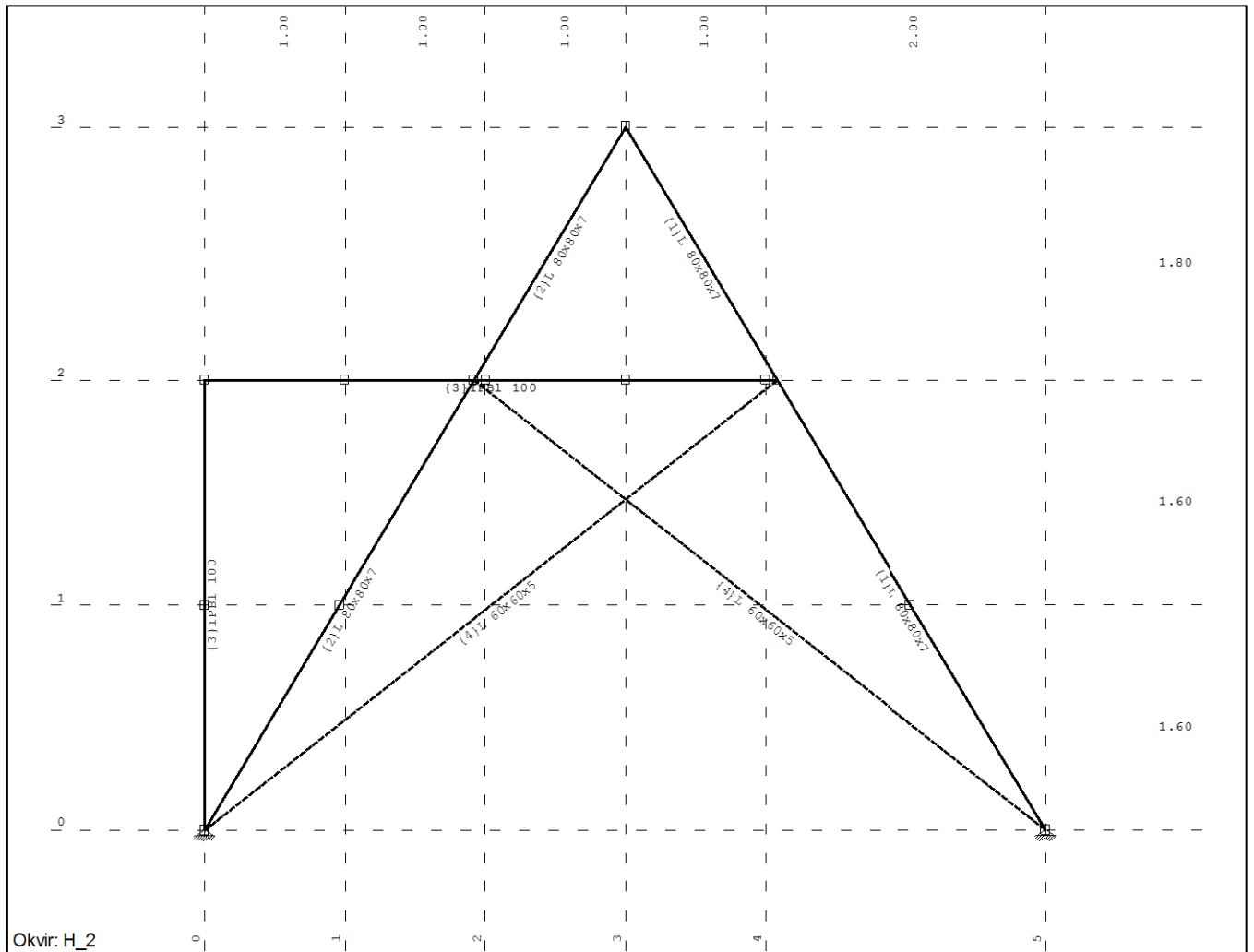
Ravnina: 2

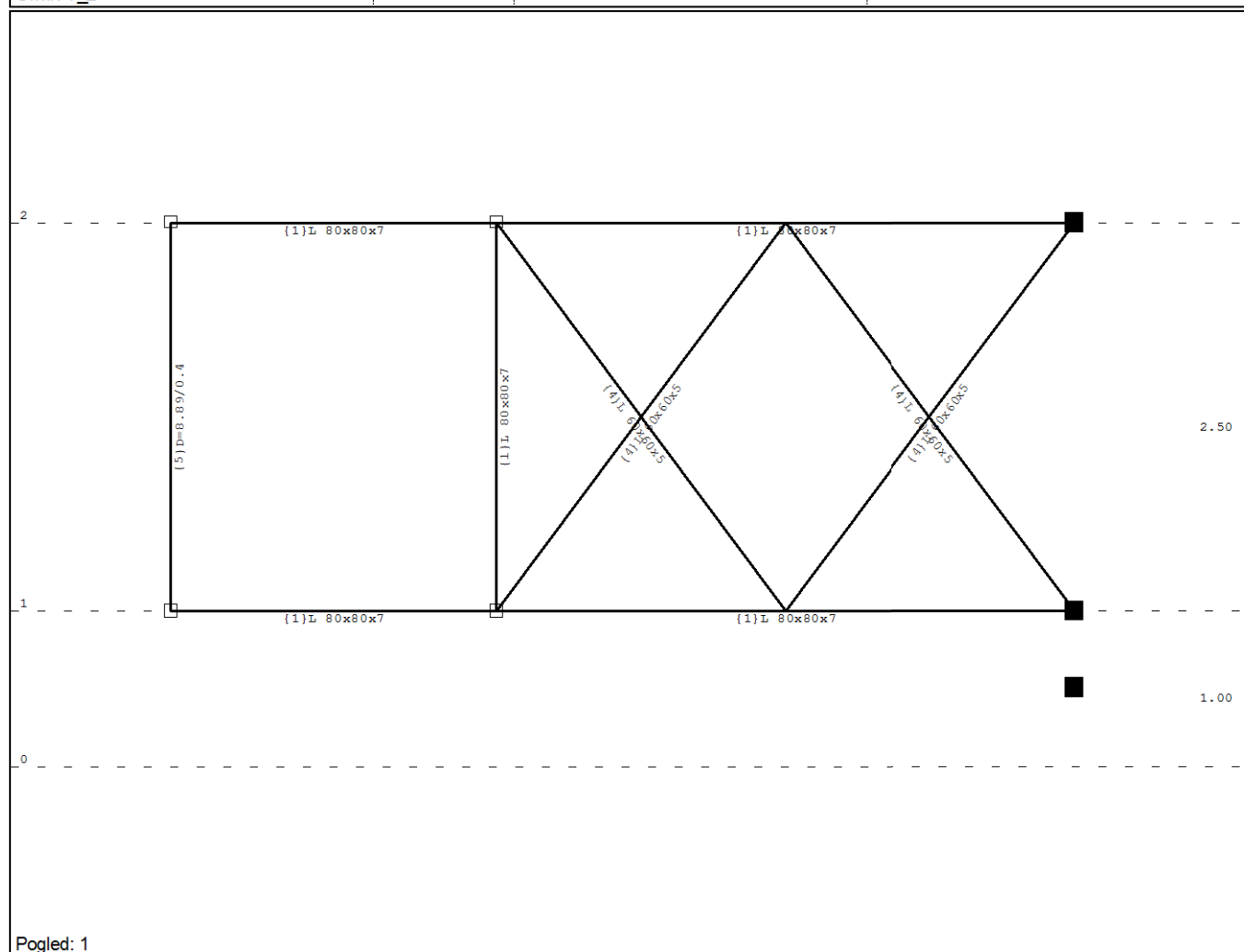
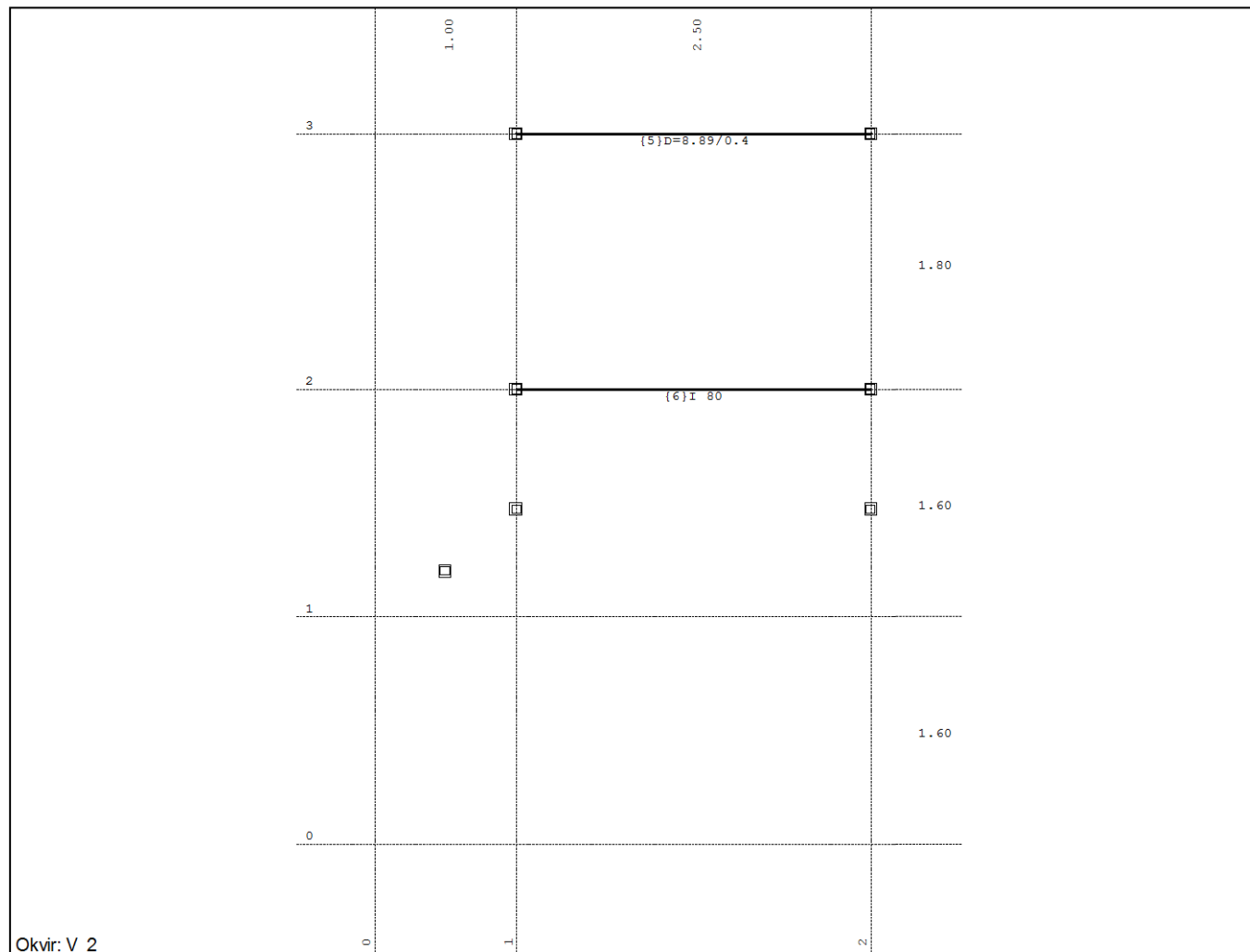


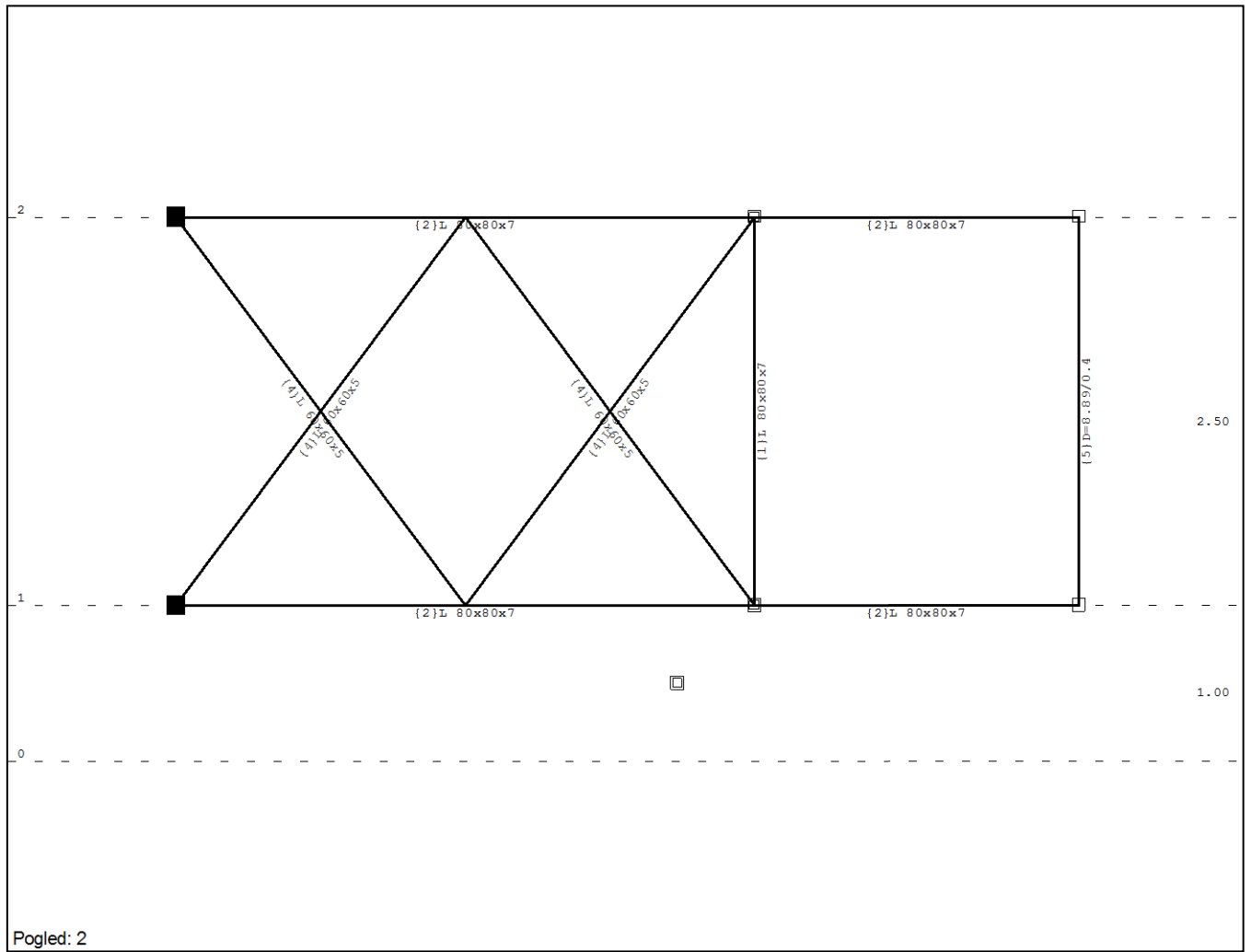
Nivo: [3.20 m]



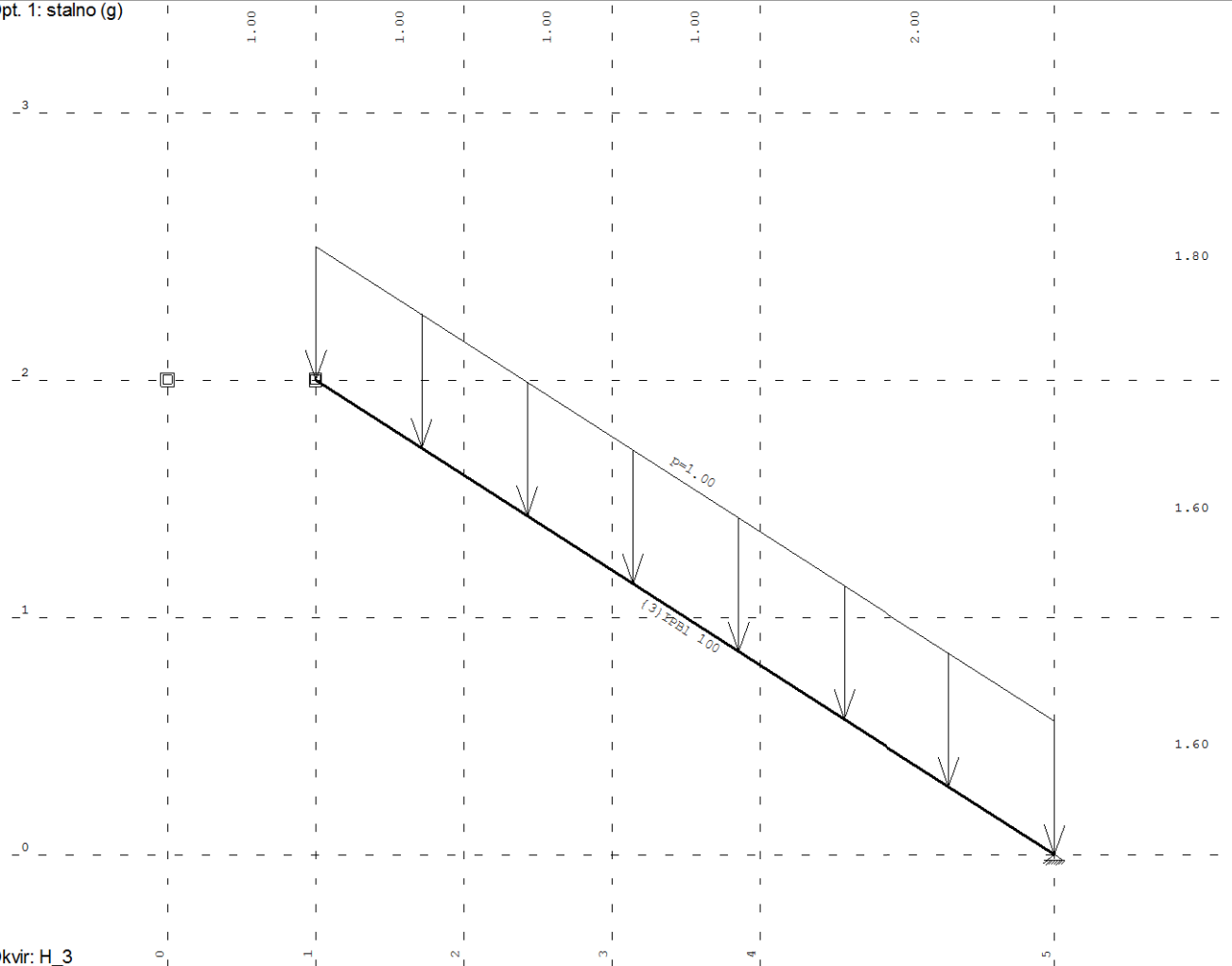






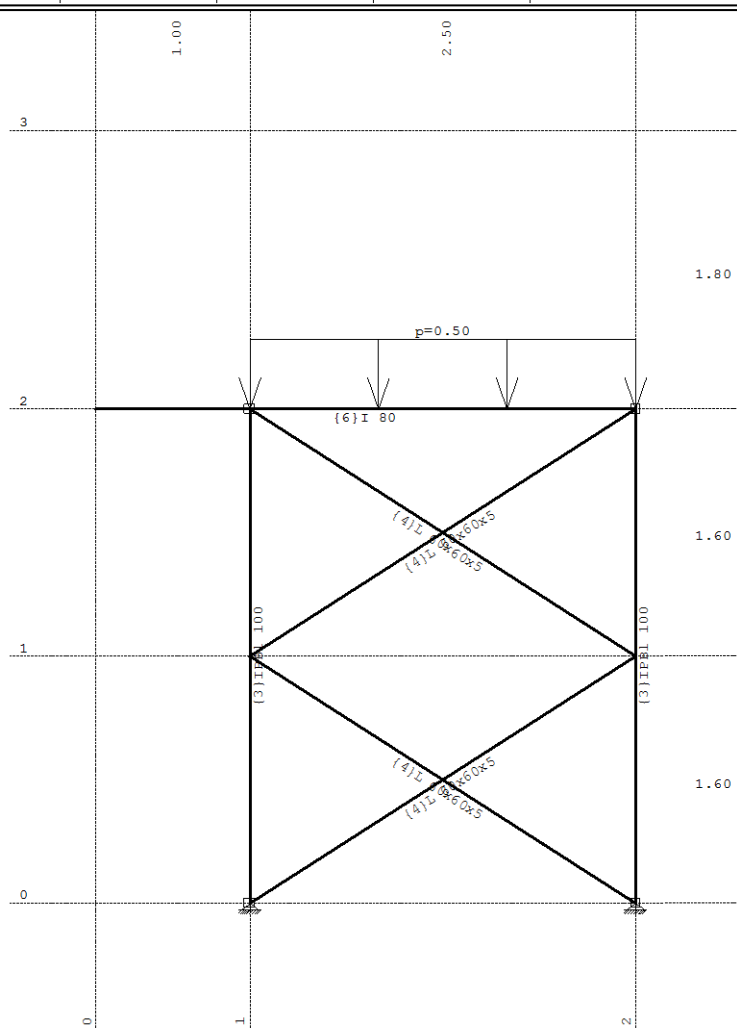


Opt. 1: stalno (g)



Okvir: H_3

Opt. 1: stalno (g)



Okvir: V_1

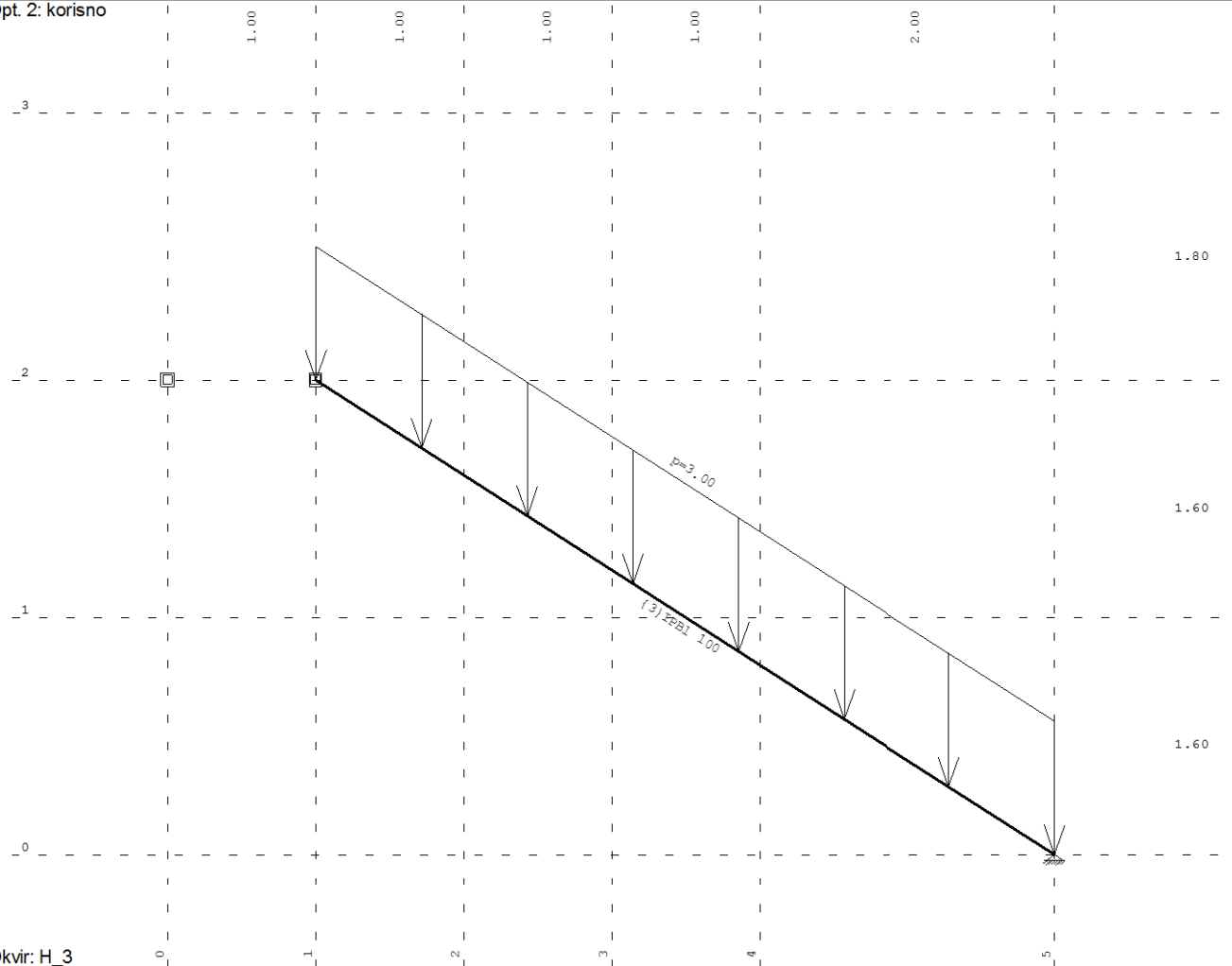
Opt. 1: stalno (g)

Diagram illustrating a structural analysis of a continuous beam (Opt. 1: stalno (g)). The beam is supported by three points (0, 1, 2) and is subjected to a uniformly distributed load $p = 0.50$. The dimensions and load parameters are as follows:

- Span 1 (between supports 0 and 1): 2.50
- Span 2 (between supports 1 and 2): 1.80
- Support 0 is at the left end.
- Support 1 is at the first intermediate support.
- Support 2 is at the right end.
- The total length of the beam is 8.89 (labeled as $(5) D = 8.89 / 0.4$).
- The load $p = 0.50$ is applied over the entire length of the beam.
- The diagram also shows the reaction forces at the supports, labeled as $(6) I 80$.

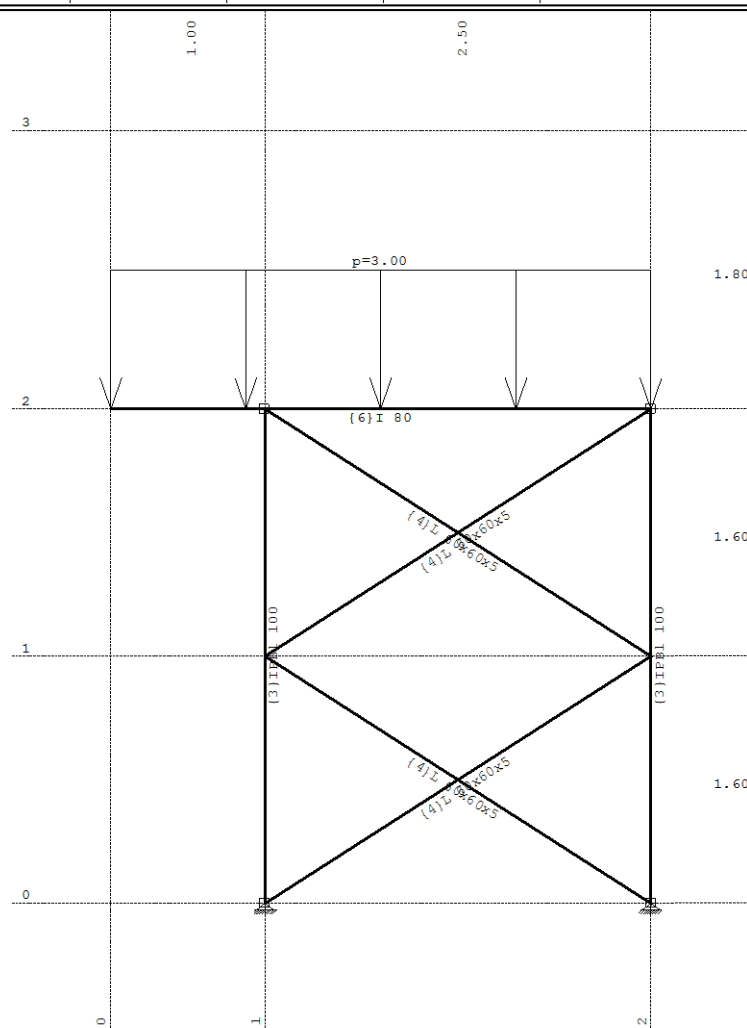
[illegible]

Opt. 2: korisno

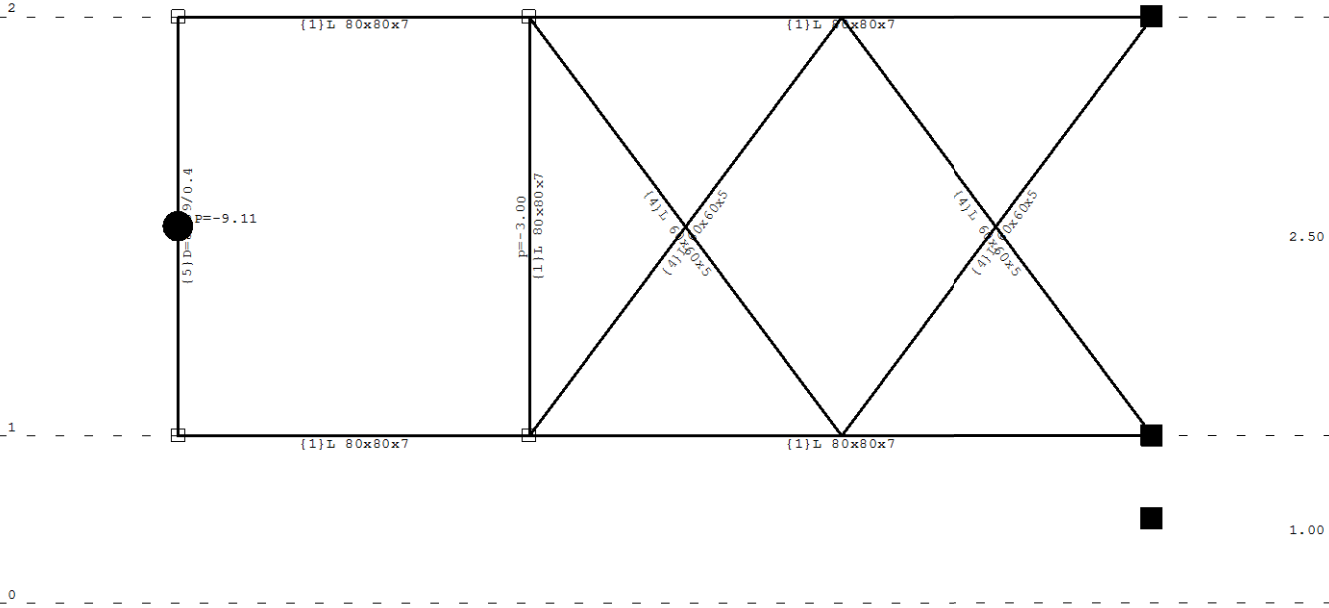
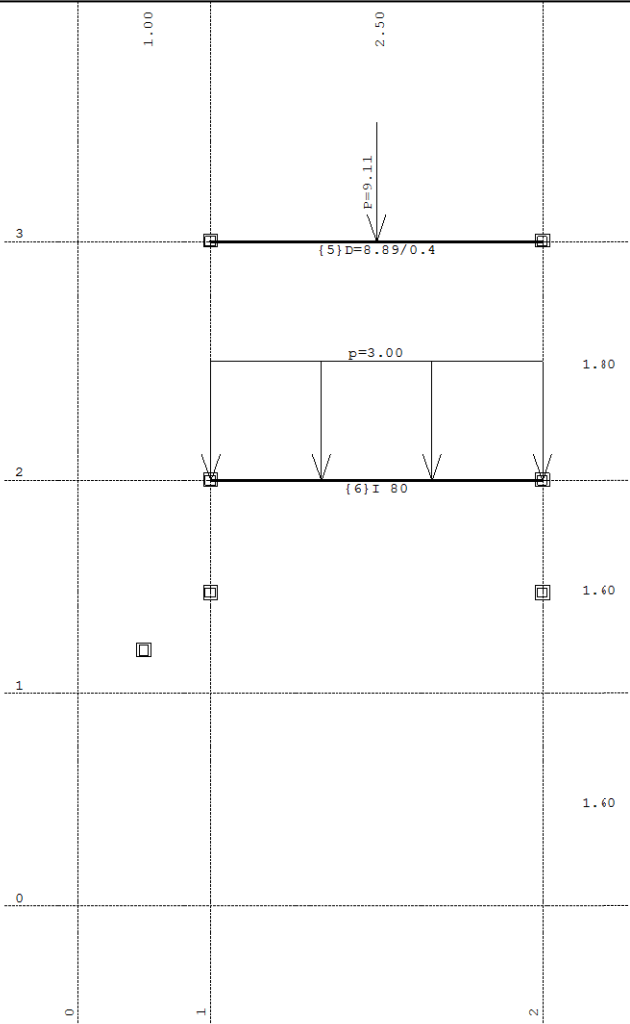


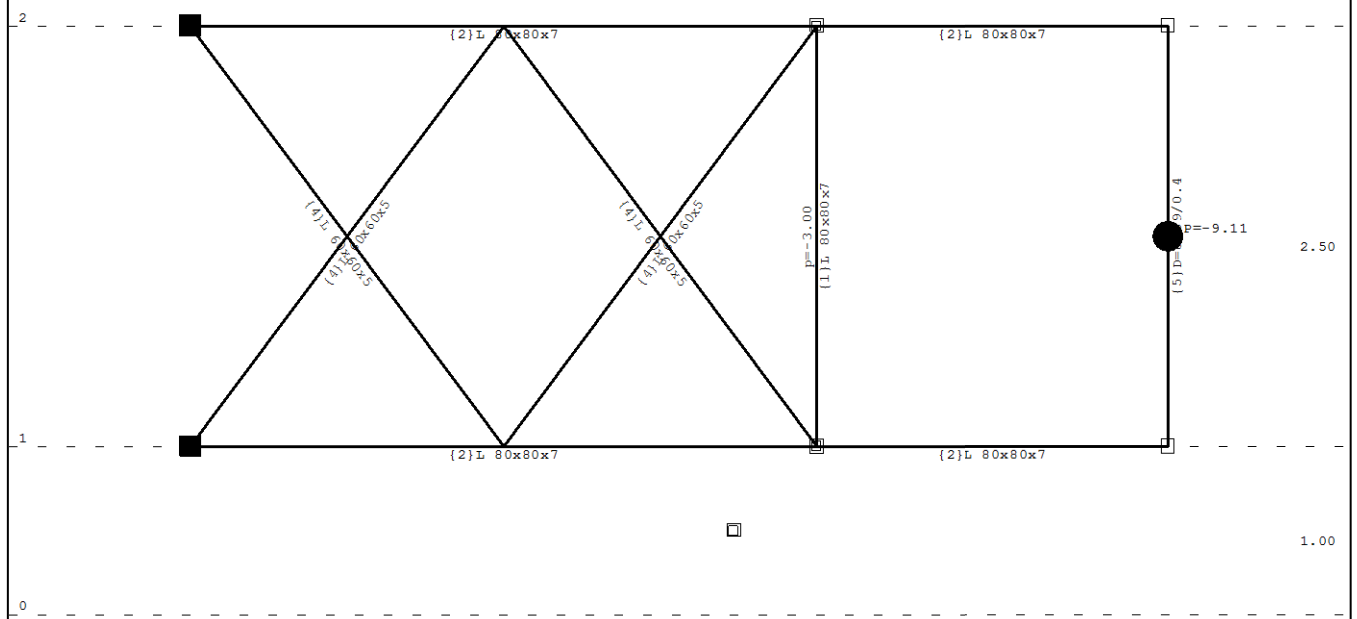
Okvir: H_3

Opt. 2: korisno

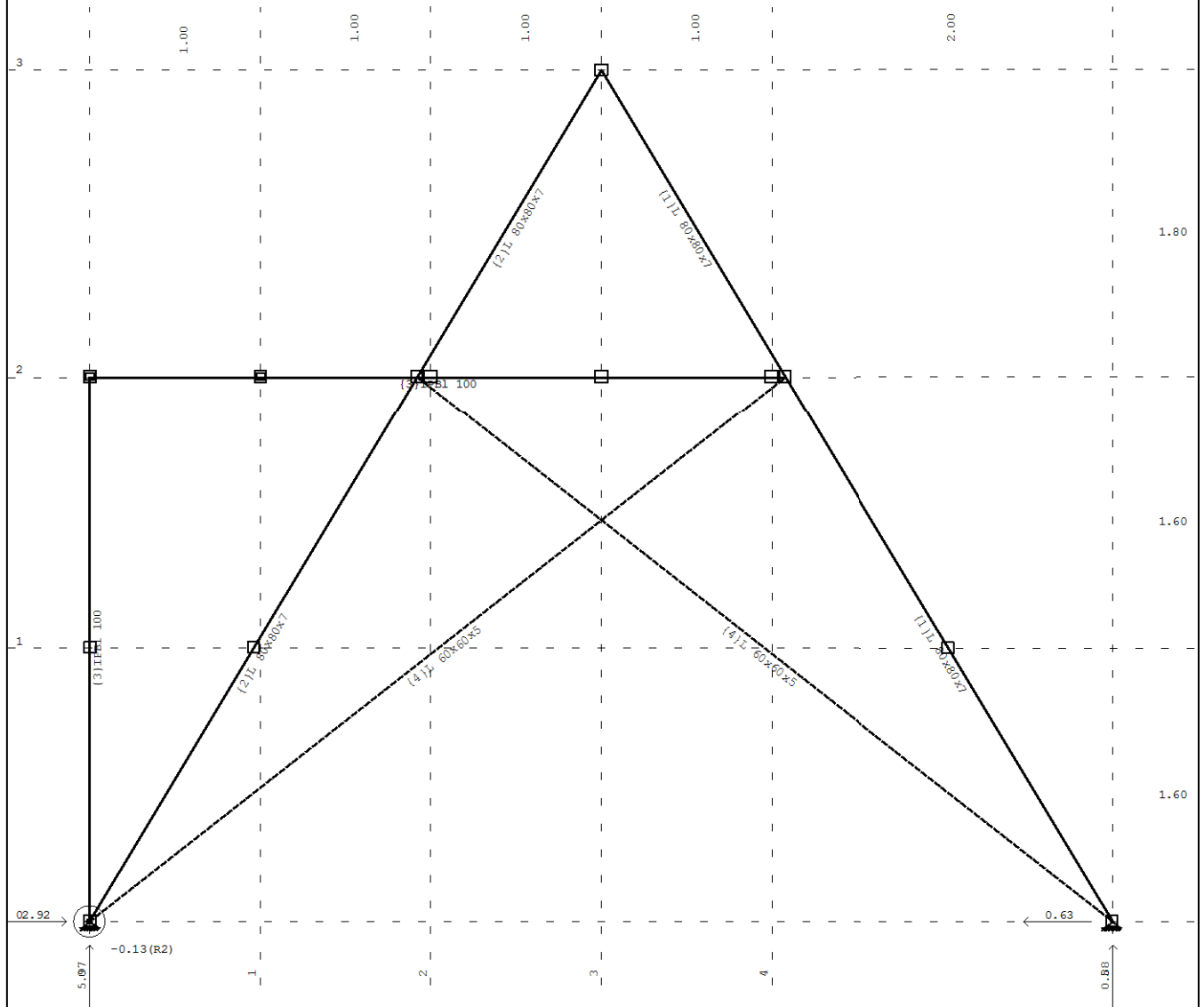


Okvir: V_1

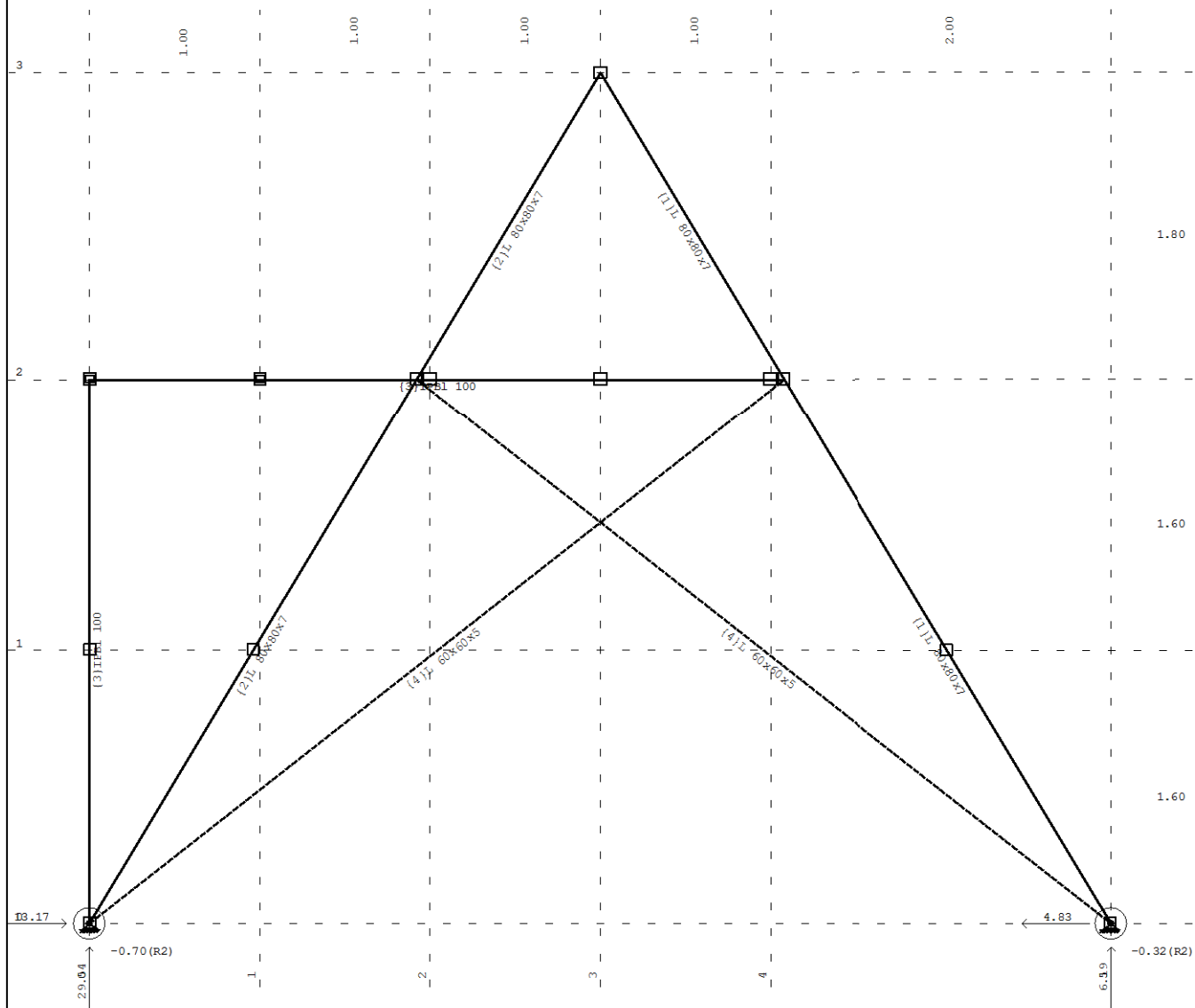


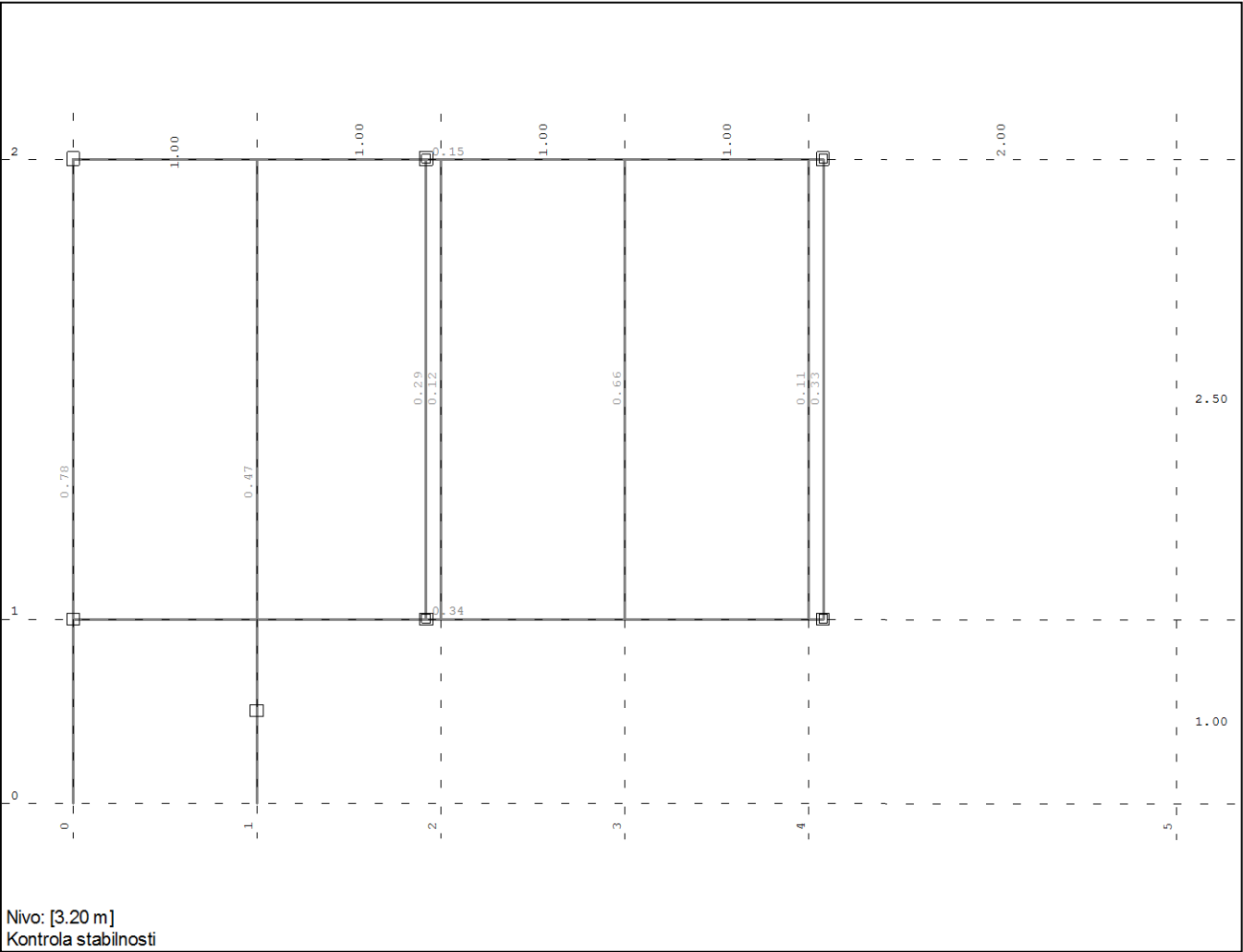
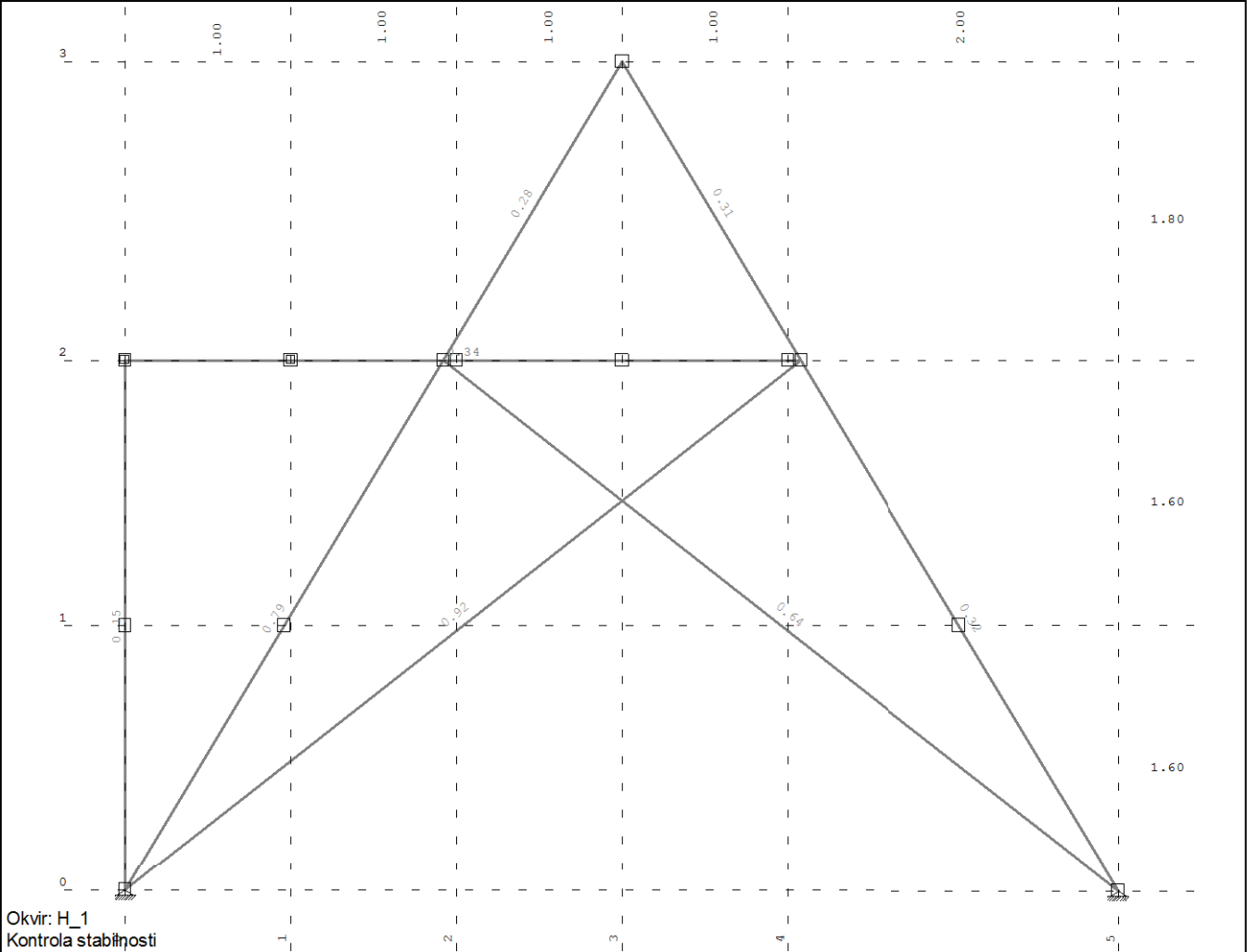


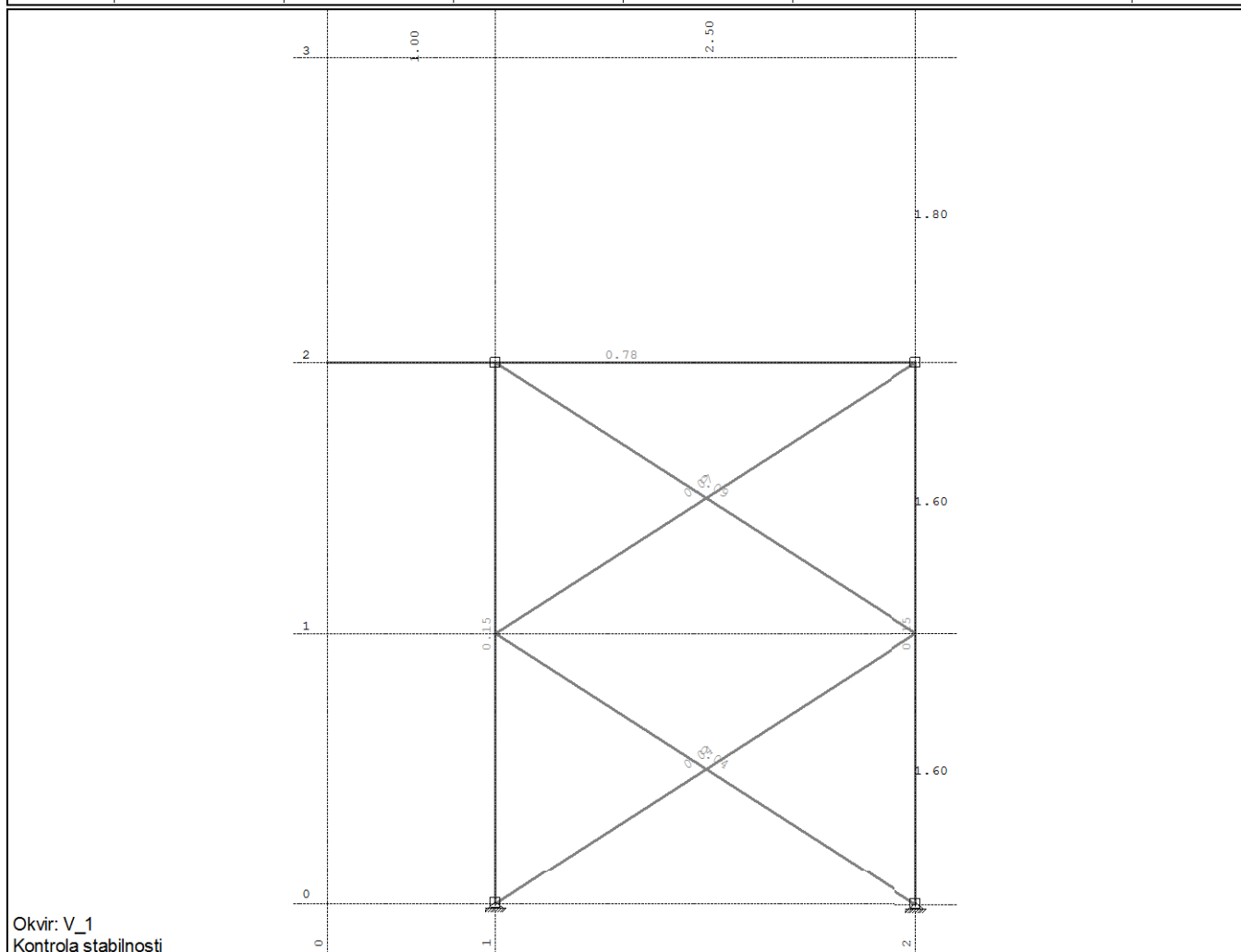
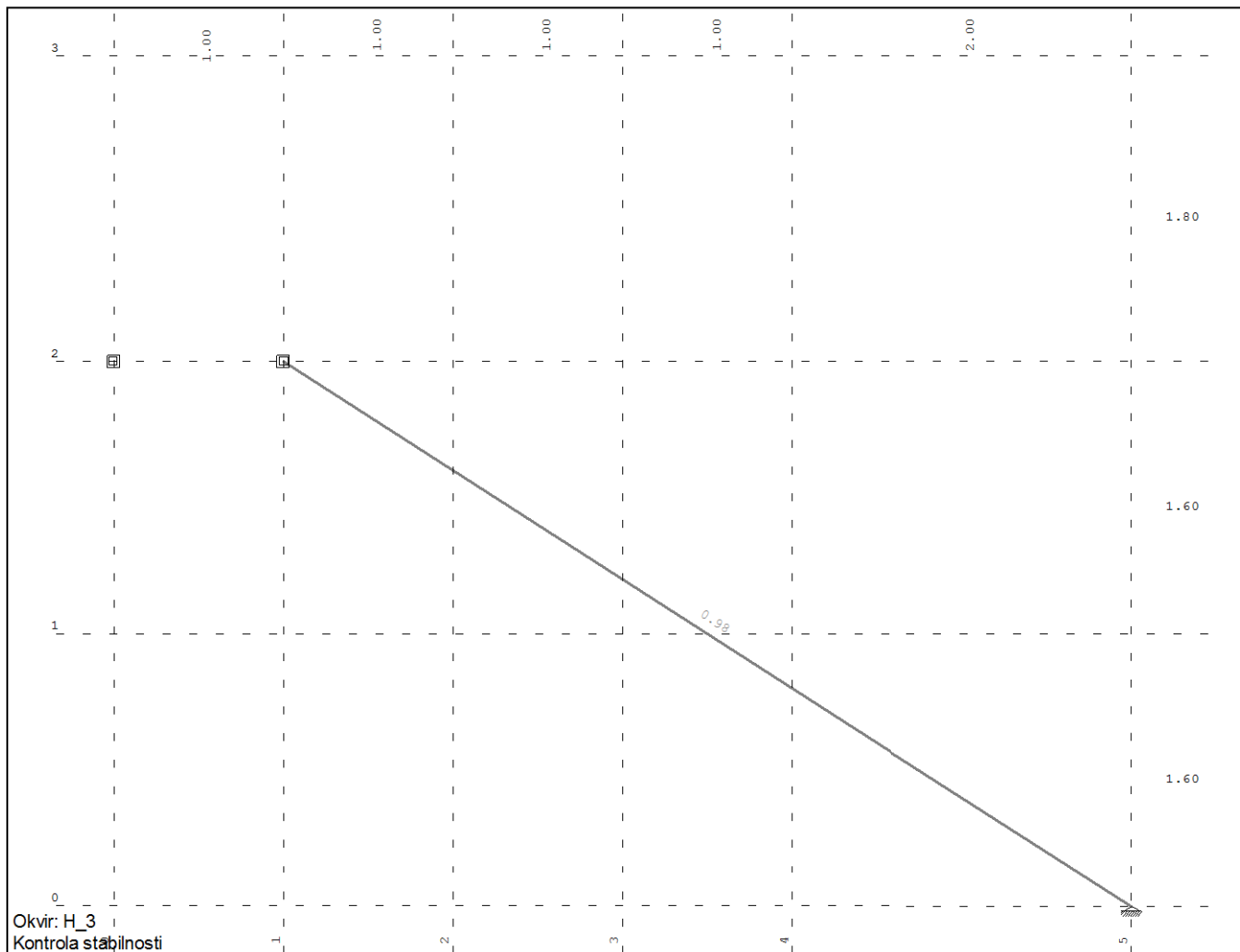
Opt. 1: stalno (g)

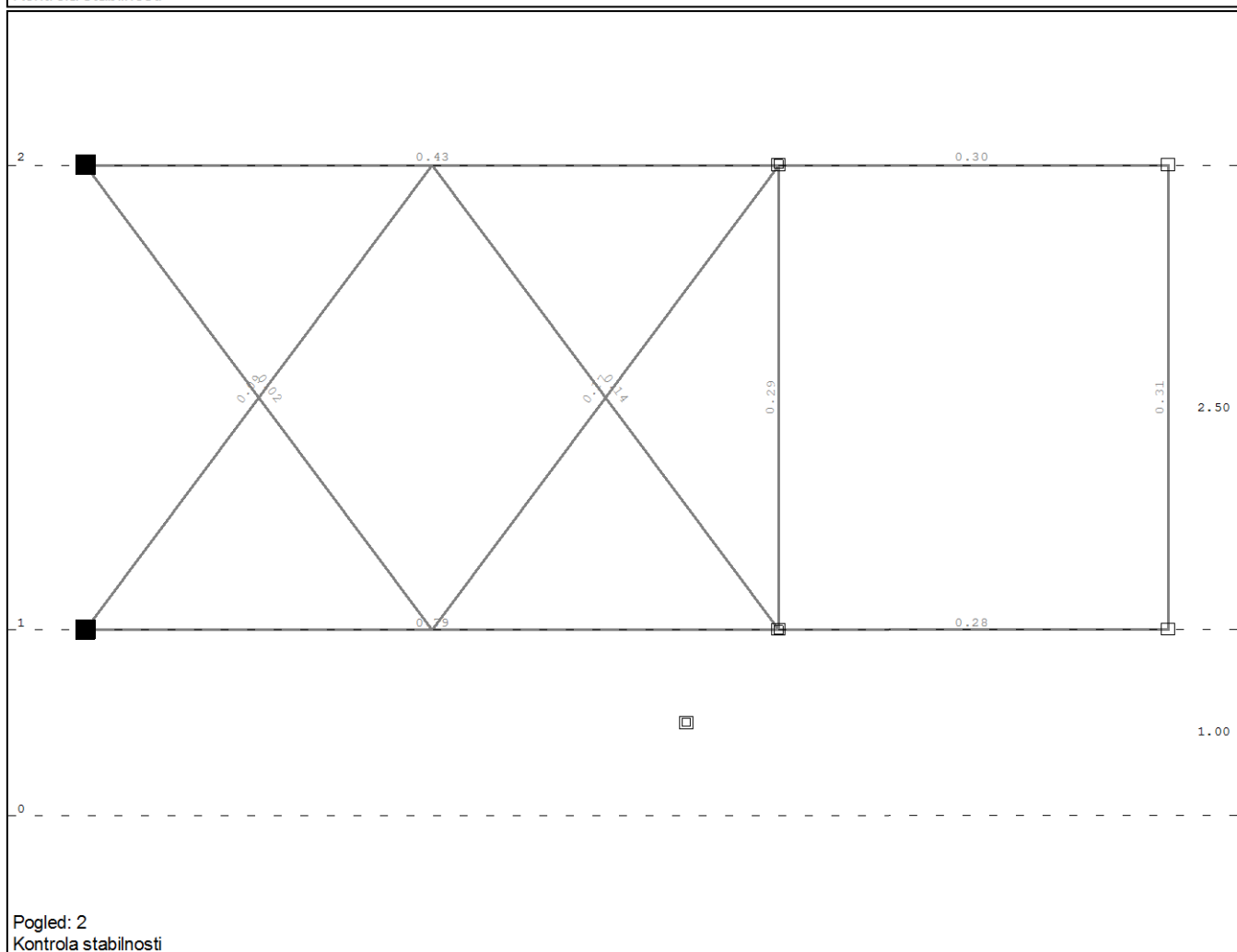
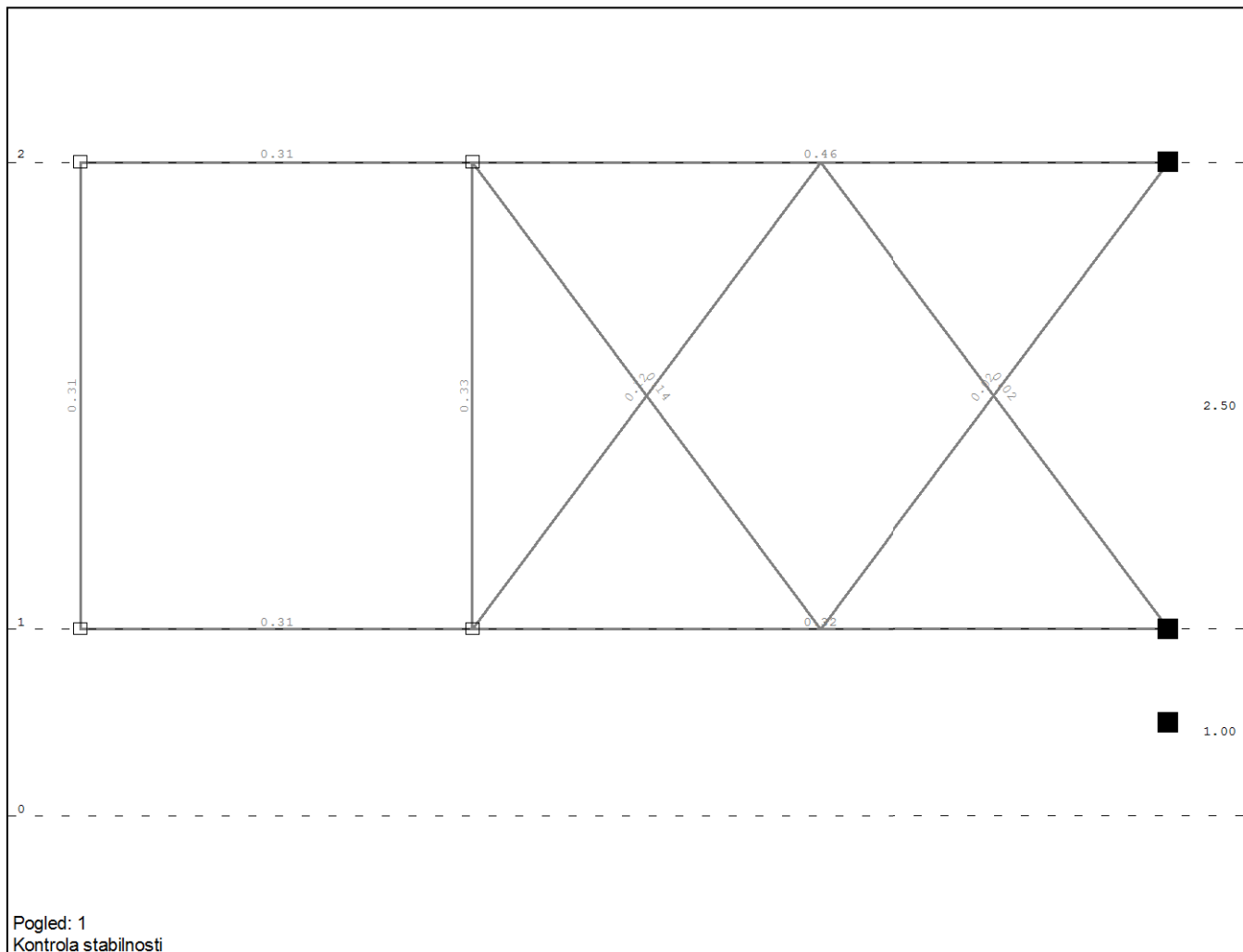


Okvir: H_1
Reakcije ležajeva

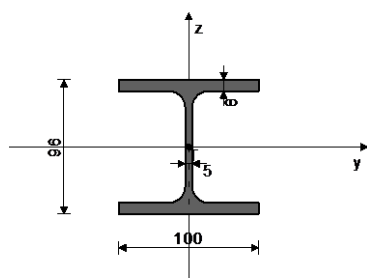








GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



A_x	$= 21.200 \text{ cm}^2$
A_y	$= 13.680 \text{ cm}^2$
A_z	$= 7.520 \text{ cm}^2$
I_x	$= 5.260 \text{ cm}^4$
I_y	$= 349.00 \text{ cm}^4$
I_z	$= 134.00 \text{ cm}^4$
W_y	$= 72.708 \text{ cm}^3$
W_z	$= 26.800 \text{ cm}^3$
$W_{y,pl}$	$= 80.543 \text{ cm}^3$
$W_{z,pl}$	$= 40.000 \text{ cm}^3$
γ_{M0}	$= 1.100$
γ_{M1}	$= 1.100$
γ_{M2}	$= 1.250$
A_{net}/A	$= 0.900$

(fy = 46.0 kN/cm², fu = 57.0 kN/cm²)

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

4. $\gamma = 0.98$ 3. $\gamma = 0.26$ ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 4, na 296.8 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	$N_{sd} = -10.83 \text{ kN}$
Poprečna sila u y pravcu	$V_{sd,y} = -0.051 \text{ kN}$
Poprečna sila u z pravcu	$V_{sd,z} = -0.060 \text{ kN}$
Momenat savijanja oko y osi	$M_{sd,y} = 14.858 \text{ kNm}$
Momenat savijanja oko z osi	$M_{sd,z} = -0.152 \text{ kNm}$
Sistemska dužina štapa	$L = 593.63 \text{ cm}$

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA
Klasa presjeka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESJEKA

5.4.4 Tlak

Plastična računska otpornost	$N_{pl,Rd} = 886.55 \text{ kN}$
Računska otpornost na tlak	$N_{c,Rd} = 886.55 \text{ kN}$

Uvjet 5.16: $N_{sd} \leq N_{c,Rd}$ (10.84 ≤ 886.55)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični moment	$M_{pl,Rd} = 33.681 \text{ kNm}$
Računska otp.na lokalno izbočavanje	$M_{o,Rd} = 30.405 \text{ kNm}$
Računski elastični momenat	$M_{el,Rd} = 30.405 \text{ kNm}$
Računska otpornost na savijanje	$M_{c,Rd} = 33.681 \text{ kNm}$

Uvjet 5.17: $M_{sd,y} \leq M_{c,Rd,y}$ (14.86 ≤ 33.68)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični moment

Računska otp.na lokalno izbočavanje

Računski elastični momenat

Računska otpornost na savijanje

Uvjet 5.17: $M_{sd,z} \leq M_{c,Rd,z}$ (0.15 ≤ 16.73)

5.4.6 Posmik

Računska plast.otp.na posmik z-z

Uvjet 5.20: $V_{sd,z} \leq V_{pl,Rd,z}$ (0.06 ≤ 96.57)

Računska plast.otp.na posmik y-y

Uvjet 5.20: $V_{sd,y} \leq V_{pl,Rd,y}$ (0.05 ≤ 363.75)

5.4.9 Savijanje, posmik i centrična sila

Nije potrebna redukcija momenata otpornosti

Uvjet: $V_{sd,z} \leq 50\%V_{pl,Rd,z}$ i $V_{sd,y} \leq 50\%V_{pl,Rd,y}$

5.4.8 Savijanje i centrična sila

Omjer $N_{sd} / N_{pl,Rd}$ 0.012Omjer $M_{sd,y} / M_{pl,Rd,y}$ 0.441**Uvjet 5.36: (0.46 ≤ 1)**

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	$I_{y,y} = 593.63 \text{ cm}$
Polumjer inercije y-y	$i_{y,y} = 4.057 \text{ cm}$
Vitkost y-y	$\lambda_{y,y} = 146.31$
Relativna vitkost y-y	$\lambda_{y,y} = 2.067$
Krivulja izvijanja za os y-y: B	$\alpha = 0.340$

Redukcijski koeficijent $\chi_{y,y} = 0.197$ Koeficijent efektivnog presjeka $\beta_A = 0.899$ Računska otpornost na izvijanje $N_{b,Rd,y} = 157.41 \text{ kN}$ **Uvjet 5.45: $N_{sd} \leq N_{b,Rd,y}$ (10.84 ≤ 157.41)**

Dužina izvijanja z-z	$I_{z,z} = 593.63 \text{ cm}$
Polumjer inercije z-z	$i_{z,z} = 2.514 \text{ cm}$
Vitkost z-z	$\lambda_{z,z} = 236.12$
Relativna vitkost z-z	$\lambda_{z,z} = 3.336$
Krivulja izvijanja za os z-z: C	$\alpha = 0.490$

Redukcijski koeficijent $\chi_{z,z} = 0.078$ Koeficijent efektivnog presjeka $\beta_A = 0.899$ Računska otpornost na izvijanje $N_{b,Rd,z} = 62.297 \text{ kN}$ **Uvjet 5.45: $N_{sd} \leq N_{b,Rd,z}$ (10.84 ≤ 62.30)**

5.5.2 Bočno-torzijsko izvijanje greda

Koeficijent	$C1 = 1.285$
Koeficijent	$C2 = 1.562$
Koeficijent	$C3 = 0.753$
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	$k = 1.000$

Koef.efekt.dužine torzijskog uvijanja $k_w = 1.000$

Koordinata	zg = 0.000 cm	Uvjet: d / tw ≤ 69 ε (16.00 ≤ 49.32)
Koordinata	zj = 0.000 cm	
Razmak bočno pridrţanih točaka	L = 593.63 cm	5.6.7 Interakcija posmične sile, savijanja i centr.sile za posmik u ravnini z-z
Sektorski moment inercije	Iw = 2581.3 cm ⁶	Računski plastični moment nožica
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr = 23.930 kNm	Mf.Rd = 27.717 kNm Uvjeti 5.66a i 5.66b su ispunjeni
Koeficijent	�w = 1.000	5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
Koeficijent imperf.	�LT = 0.210	5.7.7 Izvijanje tlačne nožice u ravnini rebra
Bezdimenzionalna vitkost	�LT = 1.244	Koeficijent (klasa nožice 1)
Koeficijent redukcije	�LT = 0.503	Površina rebra
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd = 16.932 kNm	Aw = 4.800 cm ²
Uvjet 5.48: Msd_y ≤ Mb.Rd (14.86 ≤ 16.93)		Površina tla�. nožice
		Afc = 8.000 cm ²
		Spriječena je mogućnost izvijanja nožice u ravnini rebra
		Uvjet 5.80: (16.00 ≤ 106.09)

5.5.4 Savijanje i centrični tlak

Redukcijski koeficijent	�min = 0.078
Nsd / ...	0.156
Koeficijent uniformnog momenta	�y = 1.306
Koeficijent	�y = -2.762
Koeficijent	ky = 1.155
ky * My / ...	0.510
Koeficijent uniformnog momenta	�z = 1.800
Koeficijent	�z = -0.842
Koeficijent	kz = 1.120
kz * Mz / ...	0.010
Uvjet 5.51: (0.68 ≤ 1)	

Redukcijski koeficijent	�z = 0.078
Nsd/ ...	0.156
Redukcijski koeficijent	�LT = 0.503
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	�M.LT = 1.306
Koeficijent	�LT = 0.504
Koeficijent	kLT = 0.928
kLT * My / ...	0.815
Koeficijent	�z = 1.800
uniformnog momenta	
Koeficijent	�z = -0.842
Koeficijent	kz = 1.120
kz * Mz / ...	0.010
Uvjet 5.52: (0.98 ≤ 1)	

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE POSMIKOM za posmik u ravnini z-z

�irina lima	d = 8.000 cm
Debljina lima	tw = 0.500 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini	
Koeficijent	kt = 5.340
izbočavanja posmikom	
Nije potrebna provjera otpornosti na izbočavanje posmikom	

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK (slučaj opterećenja 4, početak štapa)

Računska uzdužna sila	Nsd = -4.354 kN
Poprečna sila u y pravcu	Vsd_y = -0.051 kN
Poprečna sila u z pravcu	Vsd_z = -10.19 kN
Momenat savijanja oko y osi	Msd_y = -0.359 kNm
Momenat savijanja oko z osi	Msd_z = -0.303 kNm
Sistemska dužina štapa	L = 593.63 cm

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESJEKA

5.4.6 Posmik	
Računska plast.otp.na posmik z-z	Vpl.Rd = 96.575 kN
Uvjet 5.20: Vsd_z ≤ Vpl.Rd_z (10.19 ≤ 96.57)	

Računska plast.otp.na posmik y-y	Vpl.Rd = 363.75 kN
Uvjet 5.20: Vsd_y ≤ Vpl.Rd_y (0.05 ≤ 363.75)	

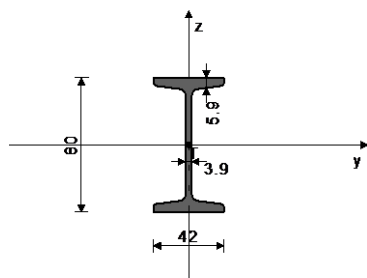
5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE POSMIKOM za posmik u ravnini z-z

�irina lima	d = 8.000 cm
Debljina lima	tw = 0.500 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini	
Koeficijent	kt = 5.340
izbočavanja posmikom	
Nije potrebna provjera otpornosti na izbočavanje posmikom	
Uvjet: d / tw ≤ 69 ε (16.00 ≤ 49.32)	

ŠTAP 3-17

POPREČNI PRESJEK: I 80 [S 460 Q/QL/QL1] [Set: 6]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



$A_x = 7.570 \text{ cm}^2$
$A_y = 4.455 \text{ cm}^2$
$A_z = 3.115 \text{ cm}^2$
$I_x = 0.870 \text{ cm}^4$
$I_y = 77.800 \text{ cm}^4$
$I_z = 6.290 \text{ cm}^4$
$W_y = 19.450 \text{ cm}^3$
$W_z = 2.995 \text{ cm}^3$
$W_{y,pl} = 23.894 \text{ cm}^3$
$W_{z,pl} = 5.204 \text{ cm}^3$
$\gamma_{M0} = 1.100$
$\gamma_{M1} = 1.100$
$\gamma_{M2} = 1.250$
$A_{net}/A = 0.900$
$=$

($f_y = 46.0 \text{ kN/cm}^2$, $f_u = 57.0 \text{ kN/cm}^2$)

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

4. $\gamma = 0.78$ 3. $\gamma = 0.12$

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU (slučaj opterećenja 4, na 250.0 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	$N_{sd} = -1.691 \text{ kN}$
Poprečna sila u y pravcu	$V_{sd,y} = 0.011 \text{ kN}$
Poprečna sila u z pravcu	$V_{sd,z} = 4.623 \text{ kN}$
Momenat savijanja oko y osi	$M_{sd,y} = -1.934 \text{ kNm}$
Momenat savijanja oko z osi	$M_{sd,z} = -0.018 \text{ kNm}$
Sistemska dužina štapa	$L = 350.00 \text{ cm}$

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA Klasa presjeka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESJEKA

5.4.4 Tlak

Plastična računaska otpornost	$N_{pl,Rd} = 316.56 \text{ kN}$
Računska otpornost na tlak	$N_{c,Rd} = 316.56 \text{ kN}$
Uvjet 5.16: $N_{sd} \leq N_{c,Rd}$ (1.69 ≤ 316.56)	

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični moment	$M_{pl,Rd} = 9.992 \text{ kNm}$
Računska otp.na lokalno izbočavanje	$M_{o,Rd} = 8.134 \text{ kNm}$
Računski elastični momenat	$M_{el,Rd} = 8.134 \text{ kNm}$
Računska otpornost na savijanje	$M_{c,Rd} = 9.992 \text{ kNm}$
Uvjet 5.17: $M_{sd,y} \leq M_{c,Rd,y}$ (1.93 ≤ 9.99)	

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični moment	$M_{pl,Rd} = 2.176 \text{ kNm}$
Računska otp.na lokalno izbočavanje	$M_{o,Rd} = 1.253 \text{ kNm}$
Računski elastični momenat	$M_{el,Rd} = 1.253 \text{ kNm}$

Računska otpornost na savijanje

$M_{c,Rd} = 2.176 \text{ kNm}$

Uvjet 5.17: $M_{sd,z} \leq M_{c,Rd,z}$ (0.02 ≤ 2.18)

5.4.6 Posmik

Računska plast.otp.na posmik z-z

$V_{pl,Rd} = 64.218 \text{ kN}$

Uvjet 5.20: $V_{sd,z} \leq V_{pl,Rd,z}$ (4.62 ≤ 64.22)

Računska

$V_{pl,Rd} = 112.67 \text{ kN}$

plast.otp.na posmik y-y

Uvjet 5.20: $V_{sd,y} \leq V_{pl,Rd,y}$ (0.01 ≤ 112.67)

5.4.9 Savijanje, posmik i centrična sila

Nije potrebna redukcija momenata otpornosti

Uvjet: $V_{sd,z} \leq 50\%V_{pl,Rd,z}$ i $V_{sd,y} \leq 50\%V_{pl,Rd,y}$

5.4.8 Savijanje i centrična sila

Omjer $M_{sd,y} / M_{pl,Rd,y}$ 0.194

Uvjet 5.36: (0.21 ≤ 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

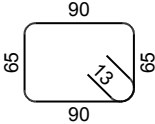
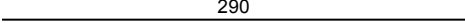
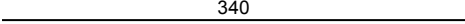
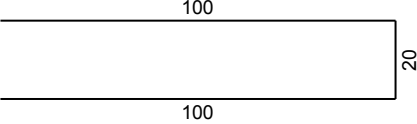
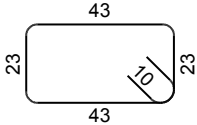
Dužina izvijanja y-y	$I_{y,y} = 350.00 \text{ cm}$
Polumjer inercije y-y	$i_{y,y} = 3.206 \text{ cm}$
Vitkost y-y	$\lambda_{y,y} = 109.18$
Relativna vitkost y-y	$\lambda_{y,y} = 1.600$
Krivulja izvijanja za os y-y: A	$\alpha = 0.210$
Redukcijski koeficijent	$\chi_{y,y} = 0.333$
Koeficijent efektivnog presjeka	$\beta_A = 0.968$
Računska otpornost na izvijanje	$N_{b,Rd,y} = 102.06 \text{ kN}$
Uvjet 5.45: $N_{sd} \leq N_{b,Rd,y}$ (1.69 ≤ 102.06)	

Dužina izvijanja z-z	$I_{z,z} = 350.00 \text{ cm}$
Polumjer inercije z-z	$i_{z,z} = 0.912 \text{ cm}$
Vitkost z-z	$\lambda_{z,z} = 383.96$
Relativna vitkost z-z	$\lambda_{z,z} = 5.628$
Krivulja izvijanja za os z-z: B	$\alpha = 0.340$
Redukcijski koeficijent	$\chi_{z,z} = 0.030$
Koeficijent efektivnog presjeka	$\beta_A = 0.968$
Računska otpornost na izvijanje	$N_{b,Rd,z} = 9.124 \text{ kN}$
Uvjet 5.45: $N_{sd} \leq N_{b,Rd,z}$ (1.69 ≤ 9.12)	

5.5.2 Bočno-torzijsko izvijanje greda

Koeficijent	$C1 = 1.285$
Koeficijent	$C2 = 1.562$
Koeficijent	$C3 = 0.753$
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	$k = 1.000$
Koef.efekt.dužine torzijskog uvijanja	$k_w = 1.000$
Koordinata	$z_g = 0.000 \text{ cm}$
Koordinata	$z_j = 0.000 \text{ cm}$
Razmak bočno pridržanih točaka	$L = 350.00 \text{ cm}$
Sektorski moment inercije	$I_w = 100.01 \text{ cm}^6$

Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr = 3.556 kNm	kLT * My / ...	0.586
Koeficijent	$\beta_w = 1.000$	Koeficijent uniformnog momenta	$\beta_z = 1.074$
Koeficijent imperf.	$\alpha_{LT} = 0.210$	Koeficijent	$\mu_z = -9.681$
Bezdimenzionalna vitkost	$\lambda_{LT} = 1.758$	Koeficijent	$k_z = 1.500$
Koeficijent redukcije	$\chi_{LT} = 0.282$	$k_z * M_z / ...$	0.012
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd = 2.817 kNm	Uvjet 5.52: (0.78 <= 1)	
Uvjet 5.48: Msd_y <= Mb.Rd (1.93 <= 2.82)			
5.5.4 Savijanje i centrični tlak		5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE POSMIKOM	
Redukcijski koeficijent	$\chi_{min} = 0.030$	za posmik u ravnini z-z	
Nsd / ...	0.179	Širina lima	d = 6.820 cm
Koeficijent uniformnog momenta	$\beta_y = 1.653$	Debljina lima	tw = 0.390 cm
Koeficijent	$\mu_y = -0.882$	Nema poprečnih ukrčenja u sredini	
Koeficijent	$k_y = 1.013$	Koeficijent izbočavanja posmikom	$k_T = 5.340$
$k_y * M_y / ...$	0.196	Nije potrebna provjera otpornosti na izbočavanje posmikom	
Koeficijent uniformnog momenta	$\beta_z = 1.074$	Uvjet: d / tw <= 69 ε (17.49 <= 49.32)	
Koeficijent	$\mu_z = -9.681$	5.6.7 Interakcija posmične sile, savijanja i centr.sile	
Koeficijent	$k_z = 1.500$	za posmik u ravnini z-z	
$k_z * M_z / ...$	0.012	Računski plastični moment nožica	Mf.Rd = 7.230 kNm
Uvjet 5.51: (0.39 <= 1)		Uvjeti 5.66a i 5.66b su ispunjeni	
Redukcijski koeficijent	$\chi_z = 0.030$	5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE	
Nsd/ ...	0.179	5.7.7 Izvijanje tlačne nožice u ravnini rebra	
Redukcijski koeficijent	$\chi_{LT} = 0.282$	Koeficijent (klasa nožice 1)	k = 0.300
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	$\beta_{M.LT} = 1.653$	Površina rebra	Aw = 3.120 cm ²
Koeficijent	$\mu_{LT} = 0.900$	Površina tlač. nožice	Afc = 2.478 cm ²
Koeficijent	kLT = 0.853	Spriječena je mogućnost izvijanja nožice u ravnini rebra	
		Uvjet 5.80: (17.49 <= 153.68)	

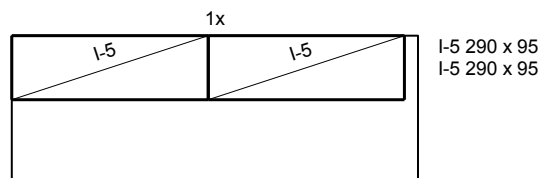
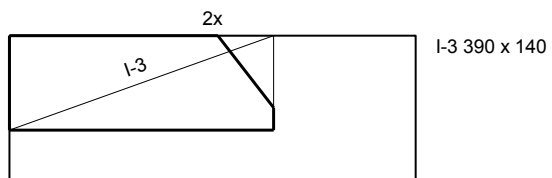
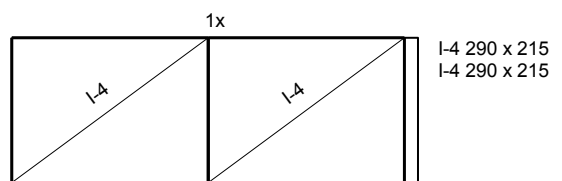
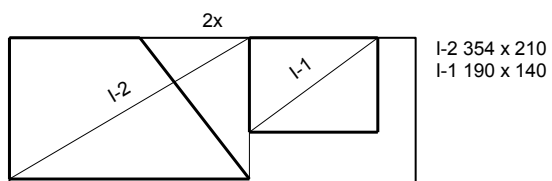
Šipke - specifikacija						
ozn	oblik i mjere [cm]	Ø	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Napomena
ZAVRŠNA TAČKA (1 kom)						
1		10	3.36	22	73.92	
2		14	2.90	10	29.00	
3		14	3.40	10	34.00	
4		20	2.20	2	4.40	
5		8	1.52	52	79.04	
6		14	6.65	12	79.80	

Šipke - rekapitulacija			
Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B 500			
8	79.04	0.40	31.22
10	73.92	0.62	45.61
14	142.80	1.21	172.79
20	4.40	2.47	10.87
Ukupno (B 500)			260.49
Ukupno			260.49

Mreže - specifikacija							
Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Ukupna težina [kg]	Napomena
POČETNA TAČKA (1 kom)							
I-1	Q-524	140	190	2	8.42	44.79	
I-2	Q-524	210	354	2	8.42	125.20	
I-3	Q-524	140	390	2	8.42	91.94	
I-4	Q-524	215	290	2	8.42	104.98	
I-5	Q-524	95	290	2	8.42	46.39	
Ukupno						413.30	

Mreže - rekapitulacija						
Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Ukupna težina [kg]	Neto ugrađena težina [kg]
Q-524	215	600	6	8.42	651.63	377.37
Ukupno					651.63	377.37

Mreže - plan rezanja
POČETNA TAČKA
Q-524 (600 cm x 215 cm)



Štapovi i ploče - specifikacija									
POS	Tip	Materijal	n [kom]	Širina [mm]	Debljina [mm]	Dužina [mm]	Jed.težina [kg/m]	Težina po kom. [kg]	Ukupna težina [kg]
ZIPLINE PLATFORMA (1 kom)									
1	└ 80x80x7	S235	4			5830.95	8.49	49.51	198.06
2	HEA100	S235	2			3200.00	16.67	53.35	106.69
3	HEA100	S235	2			5280.00	16.67	88.02	176.04
4	└ 60x60x5	S235	4			5185.21	4.57	23.68	94.74
5	HEA100	S235	1			3500.00	16.67	58.35	58.35
6	└ 60x60x5	S235	8			3119.55	4.57	14.25	113.99
7	©101.6/3.6	S235	1			2500.00	8.70	21.75	21.75
8	I 80	S235	4			2500.00	5.94	14.86	59.45
9	I 80	S235	1			3500.00	5.94	20.81	20.81
10	HEA100	S235	1			5616.59	16.67	93.63	93.63
11	└ 60x60x5	S235	4			2968.16	4.57	13.56	54.23
12	≡200x10x200	S235	5	200.00	10.00	200.00	80.00	3.20	16.00
13	└ 45x30x3	S235	35			1000.00	1.72	1.72	60.07
14	└ 60x60x5	S235	4			1060.66	4.57	4.84	19.38
Ukupno									1093.17

Profili - rekapitulacija			
Tip profila	Materijal	Jed.težina [kg/m]	Ukupna težina [kg]
I 80	S235	5.94	80.25
HEA100	S235	16.67	434.71
└ 80x80x7	S235	8.49	198.06
└ 45x30x3	S235	1.72	60.07
└ 60x60x5	S235	4.57	282.34
©101.6/3.6	S235	8.70	21.75
Ukupno			1077.17

Ploče - rekapitulacija			
Debljina [mm]	Materijal	Jed.težina [kg/m2]	Ukupna težina [kg]
10	S235	80.00	16.00
Ukupno			16.00

Zbirna rekapitulacija		
Sklop	Jed.težina [kg]	Ukupna težina [kg]
ZIPLINE PLATFORMA (1 kom)	1093.17	1093.17
Ukupno		1093.17
Ukupno (+ za spojna sredstva 3%)		1125.97

PREDMJER RADOVA ZA IZGRADNJU ZIPLINE POLIGONA U JABLANICI

R.B.	Opis radova	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena	Ukupno (BAM)
I	ZEMLJANI I PRIPREMNI RADOVI				
I.1	Mašinski iskop tla III i IV kategorije za izradu pristupnog puta do polazne tačke zipline sa odlaganjem materijala na stranu. (20x1,5x2=60m ³)	m ³	60,00		
I.2	Mašinski iskop tla III i IV kategorije za izradu temeljne stope na polaznoj tački zipline sa odlaganjem materijala na stranu. (8,5x2,6=22,1m ³)	m ³	22,10		
I.3	Mašinski iskop tla III i IV kategorije za izradu temeljnih traka za platformu na završnoj tački sa odvozom materijala na deponiju (3,5x0,75x1+3x0,75x1+0,3x0,5x2x5,23)=6,47m ³	m ³	6,47		
I.4	Mašinsko planiranje (nasipanje) terena na početnoj tački zipline materijalom iz iskopa ispred izvedene temeljne stopa. Nasipanje se vrši nakon postavljanje čelične sajle radi prilagođavanja nagiba terena nagibu sajle.	m ³	5,00		
I.5	Mašinsko skidanje humusa i planiranje terena za izradu pristupnog stepeništa na početnoj tački zipline sa odlaganjem materijala u stranu. (16x1=16m ²)	m ²	15,00		
I.6	Nabavka dopremanje i ugradnja tampona debljine 10cm za izradu pristupnog stepeništa . U cijenu uključiti zbijanje do Ms=40MPa.	m ²	15,00		
	UKUPNO ZEMLJANI RADOVI				
II	BETONSKI I AB RADOVI				
II.1	Nabavka, dopremanje i ugradnja betona MB30 u temeljnu stopu na polaznoj tački zipline. U cijenu uključiti sav potreban rad i materijal za izvršenje ove stavke. (3x2,6x1 = 7,8m ³)	m ³	7,80		
II.2	Nabavka, dopremanje i ugradnja betona MB30 u temeljne trake na završnoj tački zipline. U cijenu uključiti sav potreban rad i materijal za izvršenje ove stavke. (3,5x0,75x1+3x0,75x1+0,3x0,5x2x5,23)=6,47m ³	m ³	6,47		
II.3	Nabavka dopremanje, sječenje, savijanje i ugradnja rebraste armature.	kg	260,49		
II.4	Nabavka dopremanje, sječenje, savijanje i ugradnja mrežaste armature.	kg	651,63		
	UKUPNO BETONSKI I AB RADOVI				