ZASNOVA
GRADBENI BIRO
Lovšin Tone s.p.
Vrvarska pot 1a
1310 Ribnica, Slovenija

Kazalo vsebine

2.1. TEHNIČNO POROČILO 2
2.1.1. SPLOŠNI PODATKI 2
2.1.2. OPIS KONSTRUKCIJE 2
2.1.2.1. TEMELJENJE OBJEKTA 2
2.1.2.2. VERTIKLANE NOSILNE KONSTRUKCIJE – STENE 3
2.1.2.3. HORIZONTALNA NOSILNE KONSTRUKCIJE – LESENA KONSTRUKCIJA 3
2.1.3. UPORABLJENI MATERIALI 4
2.2. ANALIZA VPLIVOV 6
2.3. STATIČNA ANALIZA 12
2.3.1. ANALIZA OBJEKTA 12
2.4. GRAFIČNE PODLOGE – LESENA KONSTRUKCIJA 14
2.5. GRAFIČNE PODLOGE – ARMATURA 15

ZASNOVA
GRADBENI BIRO
Lovšin Tone s.p.
Vrvarska pot 1a
1310 Ribnica, Slovenija

2.1. TEHNIČNO POROČILO

2.1.1. SPLOŠNI PODATKI

Celoten statični izračun z dimenzioniranjem nosilnih elementov je izveden skladno s Pravilnikom o mehanski odpornosti in stabilnosti objektov (Ur. List RS, št.: 101/2005) in s tem v skladu s pravili evrokodov z upoštevanjem načel.

Seznam upoštevanih standardov:

- Evrokod 0; Osnove projektiranja
- Evrokod 1: Vplivi na konstrukcije
- Evrokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcij
- Evrokod 3: Projektiranje jeklenih konstrukcij
- Evrokod 4: Projektiranje sovprežnih konstrukcij iz jekla in betona
- Evrokod 5: Projektiranje lesenih konstrukcij
- Evrokod 6: Projektiranje zidanih konstrukcij
- Evrokod 7: Geotehnicno projektiranje
- Evrokod 8: Projektiranje potresnoodpornih konstrukcij

Predmet projekta je izgradnja novega komunalnega objekta za potrebo skladiščenja opreme za zimsko vzdrževanje in samega posipnega materiala – soli. Objekt je temeljen na pasovnih temeljih, stene so deloma opečne zidane, deloma armirano betonske. Vsa ostala nadgradnja je lesena.

Lokacija:	Rob Velike Lašče	
Nadmorska višina:	cca 505 mNM	
Dimenzije objekta:	cca 17,40m x 7,40m	Višina +9,30 m merjeno od kleti

2.1.2. OPIS KONSTRUKCIJE

2.1.2.1. TEMELJENJE OBJEKTA

Temeljenje objekta je izvedeno na pasovnih temeljih dimenzije 60/50cm in 100/50cm, kateri ležijo na podložnem betonu in utrjenem gramoznem nasutju na geotekstilu, ki je izvedeno na homogeno podlogo vsaj 70 – 80cm pod nivojem zunanjega terena. Plošča se izvede na podložni beton debeline 8 – 10 cm kvaliteta samega podložnega betona je C 12/15 (X0,Cl 0,1, D_{max}32, S1).

Pasovni temelji so iz armiranega betona kvalitete C 25/30 (XC1,Cl 0,2, D_{max} 16, S4). Armatura robne palice kvalitete B-500B. Zaščitna plast minimalno 40mm.

ZASNOVA
GRADBENI BIRO
Lovšin Tone s.p.
Vrvarska pot 1a
1310 Ribnica, Slovenija

Med temelji se izvede talna plošča debeline 22 cm izvedena je iz armiranega betona kvalitete C 30/37 (XD3, XF4, (XA2/XA3), Cl 0,2, Dmax 16, S4). Armatura robne palice kvalitete B-500B mreže B-500A. Zaščitna plast minimalno 45mm.

Temeljna tla so predpostavi, da so srenje nosilna ocenjena dopustna nosilnost pod temeljno ploščo so ocenjene na σ = 400 kN/m^2. Modul reakcije tal 60.000 kN/m3

Glede na to, da bo objekt temeljen na talni plošči, bo potrebno pripraviti izkop tako, da bo po celotni površini temeljena na tampon. Tampon se vgradi po slojih debeline 20-30cm s sprotnim utrjevanjem. Tampon pod ploščo mora biti utrjen Ms > 80MPa.

Geomehansko poročilo je bilo izvedeno in je v prilogi.

Pred izvedbo potrebno preveriti ustreznost temeljnih tal z PODATKI KI SO BILI UPOŠTEVANI V STATIČNEM IZRAČUNU. V kolikor se le ti razlikujejo potrebno obvestit projektanta.

Izkop, ter nasip mora prevzeti geomehanik z vpisom v gradbeni dnevnik, ta tudi pordi vse projektirane rešitve.

2.1.2.2. VERTIKLANE NOSILNE KONSTRUKCIJE – STENE

Stene so v kombinaciji deloma zidane iz betonskih blokov deloma betonirane iz armiranega betona

- *Betonske/opečne stene* so zidane z betonskimi zidaki skupine 1 ali skupine 2 < 45% lukenj; fb < 10MPa. Za zidanje se uporabi apneno-cementna malta fm > 15 MPa oz. atestirana malta za lepljenje zidakov. Debelina stene je 30 cm, z vmesnimi vertikalnimi AB vezmi dim 30/30cm. Mestoma (ob večjih odprtinah - glej armaturni načrt) zidano steno nadomeščajo AB okvirji. Vse zidane nosilne stene je potrebno pozidati pred zalitjem AB stebrov in vezi! Za betonažo vezi se uporabi beton SIST EN 206 C25/30 XC1 Cl 0,2 Dmax32 S3, minimalni krovni sloj betona znaša 2,5 cm. Za armiranje se uporabi armaturno jeklo S500.

- *Armirano betonske stene* so debeline 30 cm, betonirane so iz armiranega betona, kateri mora biti odporen na sol. Armiranega betona kvalitete C 30/37 (XD3, XF4, (XA2/XA3), Cl 0,2, Dmax 16, S4). Armatura robne palice kvalitete B-500B mreže B-500A. Zaščitna plast minimalno 35mm.

2.1.2.3. HORIZONTALNA NOSILNE KONSTRUKCIJE – LESENA KONSTRUKCIJA

Izvedena v kombinaciji stojalo in trapezno vešalo. Stojala so izvedena nad stenami. Same sohe, povezniki in razpirače so dimenzije 20/20cm. Dimenzije ročic je 12/14cm. Streha je simetrična dvokapnica z kapnima in vmesnima legama. Dimenzije kapnil leg 20/22cm, vmesnih 20/24cm. Poveznik je dimenzije 20/26cm.

Masiven žagan les, ki se bo uporabljal v nosilnih gradbenih konstrukcijah, mora ustrezati zahtevam harmoniziranega standarda SIST EN 14081-1.

Kvaliteta lesa mora biti določena skladno s standardom, ki dovoljuje vizualno in strojno razvrščanje lesa.

ZASNOVA
GRADBENI BIRO
Lovšin Tone s.p.
Vrvarska pot 1a
1310 Ribnica, Slovenija

Izvajalec dela mora pred pričetkom izvedbe pripraviti » Program kontrole zagotavljanja kakovosti izvedenih del«, kjer je moral upoštevati vse zahteve iz projektne dokumentacije.

2.1.3. UPORABLJENI MATERIALI

- Beton: C 25/30 in C30/37 f_{ck} = 2,50 kN/cm^2 , 3,00 kN/cm^2
  $f_{ck,cube}$ = 3,0 kN/cm^2, 3,7 kN/cm^2
  E_{cm} = 3100 kN/cm^2

  razred izpostavljenosti: glej na grafiki
  zaščitni sloji so sledeči: c_{min} = 3,5 cm priporočljiva 5cm

- Armatura: S 500-A (mrežna armatura)
  f_{yk} = 50,0 kN/cm^2
  E_s = 20000 kN/cm^2

  S 500-B (rebrasta armatura, palice)
  f_{yk} = 50,0 kN/cm^2
  E_s = 20000 kN/cm^2

- Les: **C 24 - smreka, rezan les SIST EN 14081-1**
  $f_{m,k}$ = 2,4 kN/m^2
  $f_{t,0,k}$ = 1,4 kN/m^2
  $f_{c,0,k}$ = 2,1 kN/m^2
  $f_{v,k}$ = 0,25 kN/m^2
  $E_{0,mean}$ = 1100 kN/m^2

- Jeklo: **S 235-J0** f_{yk} = 23,5 kN/cm^2
  E_s = 21000 kN/cm^2

- Konstrukcijski vijaki: **8'8** SIST EN 14399

- Zvari: EN ISO 3834

- Kemijska sidra: navojna palica 8'8 + kemična masa (kot npr. Hilti HIT-HY 200-A)

ZASNOVA
GRADBENI BIRO
Lovšin Tone s.p.
Vrvarska pot 1a
1310 Ribnica, Slovenija

Kvaliteta vseh osnovnih materialov in veznih sredstev je označena skladno s slovenskimi standardi SIST. Ne glede na način označevanja je izvajalec dolžan preveriti zahtevane kvalitete oz. predvsem zahtevane mehanske lastnosti materialov. Pri izdelavi projektne dokumentacije PZI za jekleno konstrukcijo morajo biti upoštevana predvsem določila iz standarda SIST EN 1993: Projektiranje jeklenih konstrukcij in SIST EN 1998: Projektiranje potresno odpornih konstrukcij. Specifikacije, lastnosti, proizvodnja in skladnost betona in jekla so določene s standardom. Jeklena konstrukcija je izdelana iz konstrukcijskega jekla S 235 JR. Mehanske lastnosti mehkega konstrukcijskega jekla – meja plastičnosti in natezna trdnost – so določene s standardom SIST EN 10025. Izdelava in montaža nosilne jeklene konstrukcije mora biti v skladu s SIST EN 1090-1.
Pri zvarih mora biti meja plastičnosti, natezna trdnost, relativni porušni raztezek in žilavost dodajnega materiala vsaj enaka ali večja kot pri osnovnem materialu, ki ga varimo. V konstrukciji so predvideni kotni zvari, pri čemer je debelina zvara 0,46 (za S235) kratnik debeline najtanjšega materiala, ki se ga vari. Absolutno najmanjša debelina nosilnega zvara je 3,0 mm. Uporabljene so visokotrdnostne vijačne zveze brez prednapetja, ki ustrezajo standardu SIST EN 15048.
Izbrani izvajalec mora izdelati načrt montaže jeklenih konstrukcij glede na uporabljeno opremo in mehanizacijo s katerim mora biti izkazana stabilnost konstrukcij v vseh fazah gradnje.

Tehnično poročilo, statično poročilo, načrt projekta za izvedbo, armaturni načrti,… , je nujno treba gledati skupaj in upoštevati vsa navodila, določila in risbe, ki so vključene v teh dokumentih. V primeru ne jasnosti je treba kontaktirati pristojnega projektanta. Vse spremembe projekta potrjevati pisno.

ZASNOVA
GRADBENI BIRO
Lovšin Tone s.p.
Vrvarska pot 1a
1310 Ribnica, Slovenija

2.2. ANALIZA VPLIVOV

2.2.1. STALNA TEŽA / LASTNA TEŽA — *SIST EN 1991-1-1; 2*

2.2.1. OBTEŽBA STREŠNE KONSTRUKCIJE

pozicija	ime sloja	debelina [m]	specifična teža [kN/m^3]		skupaj [kN/m^2]
1.	KRITINA /opečni zareznik/				0,45
2.	LETVE (5/4cm)				0,03
3.	KONTRALETVE (8/5cm)				0,02
4.	SEKUNDRANA KRITINA (TAYVEK)				0,01
6.	NOSILNA LESENA KONSTRUKCIJA			program upošteva sam	
7.	dodatno elektrarna				0,35
			SKUPAJ g_{streha} =		**0,86**

2.2.2. KORISTNA OBTEŽBA — *SIST EN 1991-1-1; 2004*

Kategorije površine:	"E" - industrija	7,00	kN/m^2	kat: **E**

SKUPAJ q = 7,00 kN/m^2

2.2.3. OBTEŽBA SNEGA — *SIST EN 1991-1-3; 2004*

► klimatska cona :	**A2**	
► nadmorska višina :	**505**	mNM
► oblika strehe :	**DVOKAPNICA**	
► naklon strehe :	**25**	°
► snegolovi :	**DA**	
► Koeficijent izpostvljenosti C_e :	**Običajen**	
► Toplotni koeficjent C_t :	**1**	
● obtežba snega na tleh :	**1,92**	kN/m^2
● oblikovni koeficijent strehe μ_1:	**0,8**	
● obtežba snega na strehi :	**1,53**	kN/m^2

ZASNOVA
GRADBENI BIRO
Lovšin Tone s.p.
Vrvarska pot 1a
1310 Ribnica, Slovenija

2.2.4. OBTEŽBA VETRA — *SIST EN 1991-1-4; 2004*

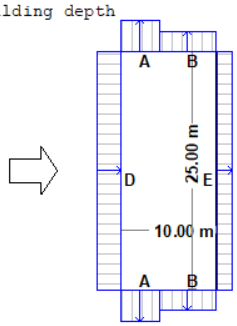
1. Veter fasada

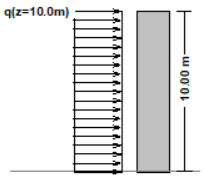
WIND PRESSURE ON VERTICAL WALLS

Eurocode 1 (EC1) Actions on structures, Wind actions , EN1991-1-4:2005

1.1. Rectangular plan building

Building height : h= 10.00 m
Building cross wind dimension: b= 25.00 m
Building depth : d= 10.00 m





1.2. Reference velocity (EN1991-1-4, §4.2)

vbo=20.00 m/s, , Zone: 1
vb= Cdir·Cseason·Vbo = 20.00 m/s

1.3. Terrain effects (EN1991-1-4, §4.3.2, Annex A)

Terrain category : III (EN1991-1-4, Tab.4.1)
Area with regular cover of vegetation or buildings (villages,suburban terrain, forest)

Roughness factor Cr(z) (EN1991-1-4, §4.3.2)
Terrain category:III, z=10.000m, zo=0.300m, zmin=5m, zmax:=200m, zoII=0.050m
$kr=0.19\cdot(0.300/0.05)^{0.07}=0.215$
Cr(z)=kr·ln(z/zo)=0.215xln(10.000/0.300)=0.755

Orography factor Co(z) (EN1991-1-4, §4.3.3)
Co(z)=1.000 (EN1991-1-4, §4.3.3)

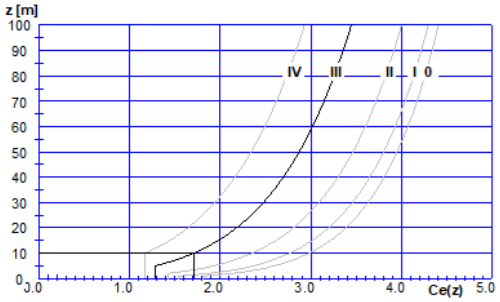
Turbulence factor Kt (EN1991-1-4, §4.4)
Kt=1.000

Exposure factor Ce(z) (EN1991-1-4, §4.5)
Terrain category: III (EN1991-1-4, Tab.4.1)
z=10.00 m, kr=0.215, Iv(z)=0.285, Ce(z)= 1.709 (EN1991-1-4, eq.A. 4.8,4.7,4.4,4.3)
$q(z)=Ce(z)\cdot(½\rho)\cdot Vb^2=[0.001]x1.709x0.625x20.00^2=0.427$ kN/m²

ZASNOVA
GRADBENI BIRO
Lovšin Tone s.p.
Vrvarska pot 1a
1310 Ribnica, Slovenija

1.4. Wind peak velocity pressure $q(z)=Ce(z)\cdot qb=Ce(z)\cdot(0.625)\cdot Vb^2$ (EN1991-1-4, §4.5)

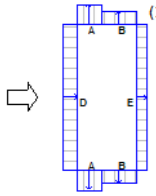
Vb=20.00m/sec
z=10.00m, Cr(z)=0.755, Co(z)=1.000, Kt=1.000
$q(z)=Ce(z)\cdot(\frac{1}{2}\rho)\cdot Vb^2=[0.001]Ce(z)x0.625x20.00^2 kN/m^2$
c(z)= 1.709
$q(z)=[10^{-3}]x1.709x0.625x20.00^2= 0.43\ kN/m^2$



1.5. Wind forces on vertical walls (EN1991-1-4, §7.2.2)

Wind pressure coefficients Cpe (EN1991-1-4, Tab.7.1)

h/d=10.00/10.00=1.000, e=20.00m
Zone : A, (4.00xh), Cpe,10=-1.20, Cpe,1=-1.40
Zone : B, (6.00xh), Cpe,10=-0.80, Cpe,1=-1.10
Zone : D, (25.00xh), Cpe,10= 0.80, Cpe,1= 1.00
Zone : E, (25.00xh), Cpe,10=-0.50, Cpe,1=-0.50



Wind pressure on wall surfaces $we=q(z)\cdot Cpe$ [kN/m²] (EN1991-1-4, 5.1)

	A		B		D		E	
	we,10	we,1	we,10	we,1	we,10	we,1	we,10	we,1
z=10.00~ 0.00m,	-0.513	-0.598	-0.342	-0.470	0.342	0.427	-0.214	-0.214

Wind forces on wall surfaces Fw=we·A [kN]

			A(4.00m)	B(6.00m)	D(25.00m)	E(25.00m)
	zc[m]	dz[m]	Fw[kN]	Fw[kN]	Fw[kN]	Fw[kN]
z=10.00~ 0.00m,	5.00	10.00	-20.510	-20.510	85.459	-53.412

Wind forces [kN] on wall surfaces, and moments [kNm] in respect to the base

Zone : A, Force Fw= -20.51 kN, zc= 5.00m, Moment Mw=zc·Fw= 102.55 kNm
Zone : B, Force Fw= -20.51 kN, zc= 5.00m, Moment Mw=zc·Fw= 102.55 kNm
Zone : D, Force Fw= 85.46 kN, zc= 5.00m, Moment Mw=zc·Fw= 427.30 kNm
Zone : E, Force Fw= -53.41 kN, zc= 5.00m, Moment Mw=zc·Fw= 267.06 kNm

ZASNOVA
GRADBENI BIRO
Lovšin Tone s.p.
Vrvarska pot 1a
1310 Ribnica, Slovenija

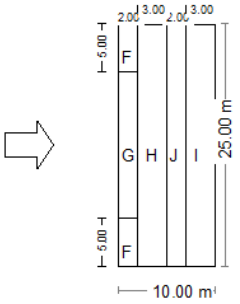
1. Veter streha

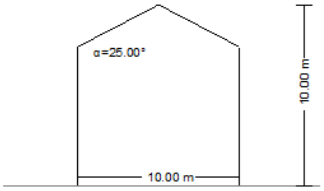
WIND PRESSURE ON ROOFS

Eurocode 1 (EC1) Actions on structures, Wind actions , EN1991-1-4:2005

1.1. Duopitch roof

Building height : h= 10.00 m
Building cross wind dimension: b= 25.00 m
Building depth : d= 10.00 m
Pitch angle : α1= 25.00 °
Pitch angle : α2= 25.00 °





1.2. Reference velocity (EN1991-1-4, §4.2)

vbo=20.00 m/s, , Zone: 1
vb= Cdir·Cseason·Vbo = 20.00 m/s

1.3. Terrain effects (EN1991-1-4, §4.3.2, Annex A)

Terrain category : III (EN1991-1-4, Tab.4.1)
Area with regular cover of vegetation or buildings (villages,suburban terrain, forest)

Roughness factor Cr(z) (EN1991-1-4, §4.3.2)
Terrain category:III, z=10.000m, zo=0.300m, zmin=5m, zmax:=200m, zoII=0.050m
$kr=0.19\cdot(0.300/0.05)^{0.07}=0.215$
Cr(z)=kr·ln(z/zo)=0.215xln(10.000/0.300)=0.755

Orography factor Co(z) (EN1991-1-4, §4.3.3)
Co(z)=1.000 (EN1991-1-4, §4.3.3)

Turbulence factor Kt (EN1991-1-4, §4.4)
Kt=1.000

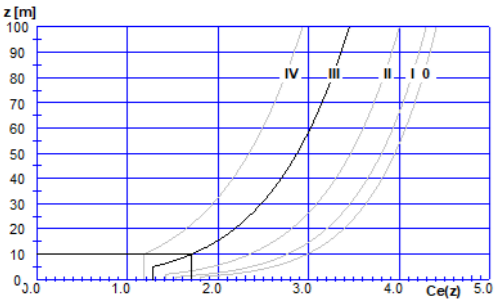
Exposure factor Ce(z) (EN1991-1-4, §4.5)
Terrain category: III (EN1991-1-4, Tab.4.1)
z=10.00 m, kr=0.215, Iv(z)=0.285, Ce(z)= 1.709 (EN1991-1-4, eq.A. 4.8,4.7,4.4,4.3)
$q(z)=Ce(z)\cdot(½\rho)\cdot Vb^2=[0.001]x1.709x0.625x20.00^2=0.427$ kN/m²

ZASNOVA
GRADBENI BIRO
Lovšin Tone s.p.
Vrvarska pot 1a
1310 Ribnica, Slovenija

1.4. Wind peak velocity pressure q(z)=Ce(z)·qb=Ce(z)·(0.625)·Vb² (EN1991-1-4, §4.5)

Vb=20.00m/sec
z=10.000m
Cr(z)=0.755
Co(z)=1.000
Kt=1.000
Ce(z)=1.709

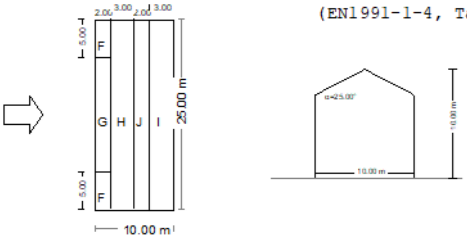
q(z)=Ce(z)·(½ρ)·Vb²
=[0.001]x1.709x0.625x20.00²
= 0.427 kN/m²



1.5. Wind forces on duopitch roof, wind direction: 0.00 (EN1991-1-4, §7.2.5)

Wind pressure coefficients Cpe (EN1991-1-4, Tab. 7.4a)

wind direction: θ=0.00
b=25.00m, d=10.00m, h=10.00m, e=min(b,2h)=20.00m
e/4=5.00m, e/10=2.00m, e/2=10.00m
Pitch angle: α=25.000



Zone : F, A= 11.03m², Cpe,10=-0.63, Cpe,1=-1.67
Zone : F, A= 11.03m², Cpe,10=+0.53, Cpe,1=+0.53
Zone : G, A= 33.10m², Cpe,10=-0.60, Cpe,1=-1.50
Zone : G, A= 33.10m², Cpe,10=+0.53, Cpe,1=+0.53
Zone : H, A= 82.75m², Cpe,10=-0.23, Cpe,1=-0.23
Zone : H, A= 82.75m², Cpe,10=+0.33, Cpe,1=+0.33
Zone : I, A= 82.75m², Cpe,10=-0.40, Cpe,1=-0.40
Zone : I, A= 82.75m², Cpe,10=+0.00, Cpe,1=+0.00
Zone : J, A= 55.17m², Cpe,10=-0.67, Cpe,1=-0.83
Zone : J, A= 55.17m², Cpe,10=+0.00, Cpe,1=+0.00

Wind pressure on roof surfaces we=q(z)·Cpe=0.427xCpe [kN/m²] (EN1991-1-4, 5.1)

F		G		H		I		J	
we,10	we,1	we,10	we,1	we,10	we,1	we,10	we,1	we,10	we,1
-0.271	-0.712	-0.256	-0.641	-0.100	-0.100	-0.171	-0.171	-0.285	-0.356
+0.228	+0.228	+0.228	+0.228	+0.142	+0.142	+0.000	+0.000	+0.000	+0.000

Wind forces on roof surfaces Qe=we,10·A [kN]

F	G	H	I	J
Q= -2.986 kN	Q= -8.486 kN	Q= -8.251 kN	Q= -14.144 kN	Q= -15.716 kN
Q= +2.515 kN	Q= +7.544 kN	Q= +11.787 kN	Q= +0.000 kN	Q= +0.000 kN

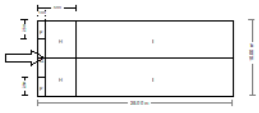
Total force on roof surface (sum of all areas) : Fl = -52.6 kN , F = 24.4 kN
Total moment of roof force around left edge : Myl = -189.4 kNm , My = 59.4 kNm
Total moment of roof force around top edge : Mxl = -657.1 kNm , Mx = 304.5 kNm

ZASNOVA
GRADBENI BIRO
Lovšin Tone s.p.
Vrvarska pot 1a
1310 Ribnica, Slovenija

1.6. Wind forces on duopitch roof, wind direction: 90.00 (EN1991-1-4, §7.2.5)

Wind pressure coefficients Cpe (EN1991-1-4, Tab. 7.4a)

wind direction: θ=90.00
b=10.00m, d=25.00m, h=10.00m, e=min(b,2h)=10.00m
e/4=2.50m, e/10=1.00m, e/2=5.00m
Pitch angle: α=25.000



Zone : F, A= 2.76m², Cpe,10=-1.17, Cpe,1=-1.67
Zone : G, A= 5.52m², Cpe,10=-1.37, Cpe,1=-2.00
Zone : H, A= 44.14m², Cpe,10=-0.73, Cpe,1=-1.20
Zone : I, A= 220.68m², Cpe,10=-0.50, Cpe,1=-0.50

Wind pressure on roof surfaces we=q(z)·Cpe=0.427xCpe [kN/m²] (EN1991-1-4, 5.1)

F		G		H		I	
we,10	we,1	we,10	we,1	we,10	we,1	we,10	we,1
-0.499	-0.712	-0.584	-0.855	-0.313	-0.513	-0.214	-0.214

Wind forces on roof surfaces Qe=we,10·A [kN]

F	G	H	I
Q= -1.375 kN	Q= -3.222 kN	Q= -13.830 kN	Q= -47.147 kN

Total force on roof surface (sum of all areas) : F = -66.9 kN
Total moment of roof force around left edge : My = -327.7 kNm
Total moment of roof force around top edge : Mx = -744.8 kNm

ZASNOVA
GRADBENI BIRO
Lovšin Tone s.p.
Vrvarska pot 1a
1310 Ribnica, Slovenija

2.3. STATIČNA ANALIZA

2.3.1. ANALIZA OBJEKTA

Izračun krovnih slojev betona:

- Talna plošča

KROVNA PLAST BETONA			SIST EN 1992-1-1:2004	
IZBIRA IZPOSTAVLJENOSTI GLEDE NA POGOJE OKOLJA V SKLADU Z EN 206-1				**XC1**
RAZRED KONSTRUKCIJE				**S4**
PRIPOROČENA ŽIVLJENSKA DOBA		**STAVBE**		**4**
KROVNA SLOJ	$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev}$ =	**35**	mm	
c_{min} =max {$c_{min,b}$; $c_{min,dur}$+$\Delta c_{dur,y}$-$\Delta c_{dur,st}$-$\Delta c_{dur,add}$;10mm} =			25	mm
$c_{min,b}$=Ø=	8	mm		
$c_{min,dur}$=	8	mm		
	25	mm		
Δc_{dev} =	10	mm		

- Ostale plošče/stene

KROVNA PLAST BETONA			SIST EN 1992-1-1:2004	
IZBIRA IZPOSTAVLJENOSTI GLEDE NA POGOJE OKOLJA V SKLADU Z EN 206-1				**XC4**
RAZRED KONSTRUKCIJE				**S4**
PRIPOROČENA ŽIVLJENSKA DOBA		**STAVBE**		**4**
KROVNA SLOJ	$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev}$ =	**25**	mm	
c_{min} =max {$c_{min,b}$; $c_{min,dur}$+$\Delta c_{dur,y}$-$\Delta c_{dur,st}$-$\Delta c_{dur,add}$;10mm} =			15	mm
$c_{min,b}$=Ø=	8	mm		
$c_{min,dur}$=	8	mm		
	15	mm		
Δc_{dev} =	10	mm		

Za izračun glej prilogo v nadaljevanju.

Vhodni podatki - Konstrukcija

Tabele materialov

No	Naziv materiala	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]	αt[1/C]	Em[kN/m2]	μm
1	C 30/37	3.300e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.300e+7	0.20
2	Opeka - v dobrem stanju	7.580e+4	0.20	25.00	1.000e-5	3.410e+6	0.20
3	C 25/30	3.100e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.100e+7	0.20
4	Les-Iglavci-Masiven les	1.000e+7	0.20	5.00	1.000e-5	1.000e+7	0.20

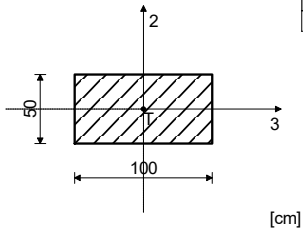
Seti plošč

No	d[m]	e[m]	Material	Tip preračuna	Ortotropija	E2[kN/m2]	G[kN/m2]	α
<2>	0.300	0.150	1	Tanka plošča	Izotropna			
<3>	0.300	0.150	2	Opeka/Bloki	Izotropna			

Seti gred

Set: 1 Prerez: b/d=100/50, Fiktivna ekscentričnost

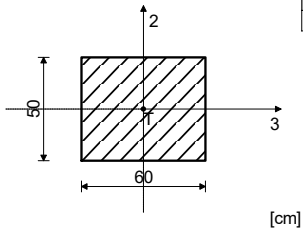
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
3 - C 25/30	5.000e-1	4.167e-1	4.167e-1	2.861e-2	4.167e-2	1.042e-2



[cm]

Set: 2 Prerez: b/d=60/50, Fiktivna ekscentričnost

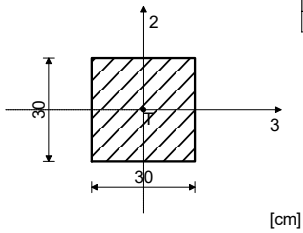
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
3 - C 25/30	3.000e-1	2.500e-1	2.500e-1	1.240e-2	9.000e-3	6.250e-3



[cm]

Set: 3 Prerez: b/d=30/30, Fiktivna ekscentričnost

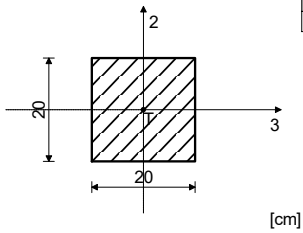
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C 30/37	9.000e-2	7.500e-2	7.500e-2	1.141e-3	6.750e-4	6.750e-4



[cm]

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

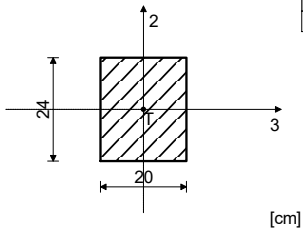
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
4 - Les-Iglavci-M...	4.000e-2	3.333e-2	3.333e-2	2.253e-4	1.333e-4	1.333e-4



[cm]

Set: 5 Prerez: b/d=20/24, Fiktivna ekscentričnost

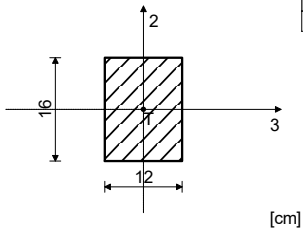
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
4 - Les-Iglavci-M...	4.800e-2	4.000e-2	4.000e-2	3.175e-4	1.600e-4	2.304e-4



[cm]

Set: 6 Prerez: b/d=12/16, Fiktivna ekscentričnost

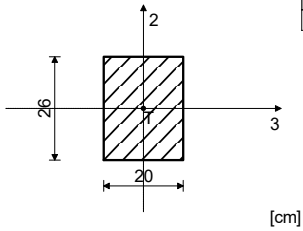
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
4 - Les-Iglavci-M...	1.920e-2	1.600e-2	1.600e-2	4.976e-5	2.304e-5	4.096e-5



[cm]

Set: 7 Prerez: b/d=20/26, Fiktivna ekscentričnost

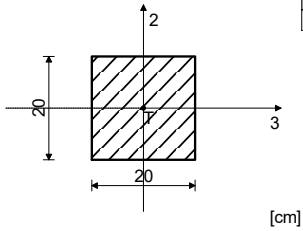
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
4 - Les-Iglavci-M...	5.200e-2	4.333e-2	4.333e-2	3.671e-4	1.733e-4	2.929e-4



[cm]

Set: 8 Prerez: b/d=20/20, Prosta palica, Fiktivna ekscentričnost

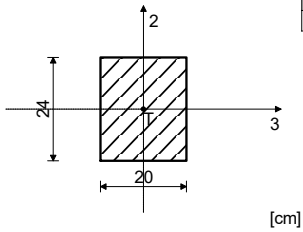
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
4 - Les-Iglavci-M...	4.000e-2	3.333e-2	3.333e-2	2.253e-4	1.333e-4	1.333e-4



[cm]

Set: 9 Prerez: b/d=20/24, Fiktivna ekscentričnost

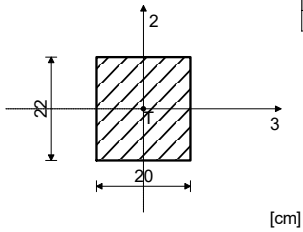
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
4 - Les-Iglavci-M...	4.800e-2	4.000e-2	4.000e-2	3.175e-4	1.600e-4	2.304e-4



[cm]

Set: 10 Prerez: b/d=20/22, Fiktivna ekscentričnost

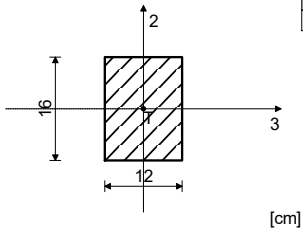
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
4 - Les-Iglavci-M...	4.400e-2	3.667e-2	3.667e-2	2.698e-4	1.467e-4	1.775e-4



[cm]

Set: 11 Prerez: b/d=12/16, Fiktivna ekscentričnost

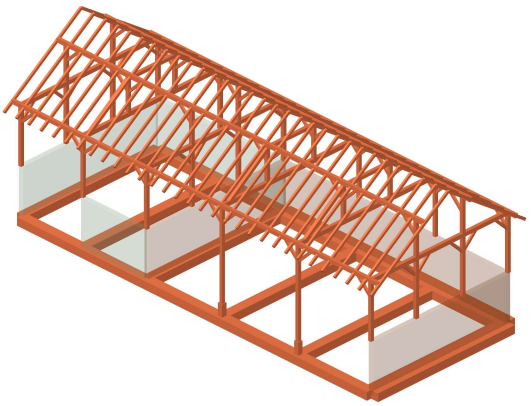
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
4 - Les-Iglavci-M...	1.920e-2	1.600e-2	1.600e-2	4.976e-5	2.304e-5	4.096e-5



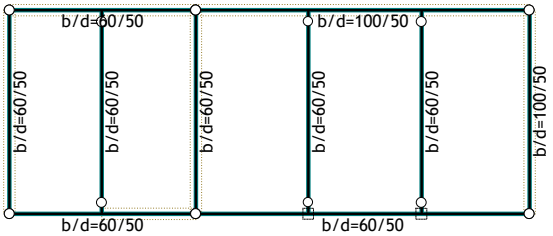
[cm]

Seti linijskih podpor

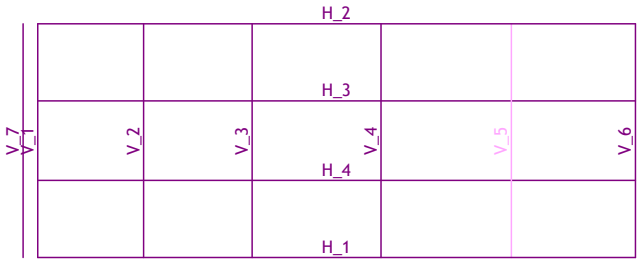
Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	Tla [m]
1	1.500e+3	1.500e+3	1.500e+3		0.600
2	1.500e+3	1.500e+3	1.500e+3		1.000



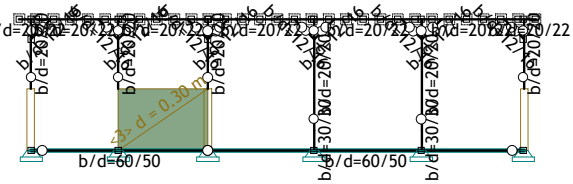
Izometrija



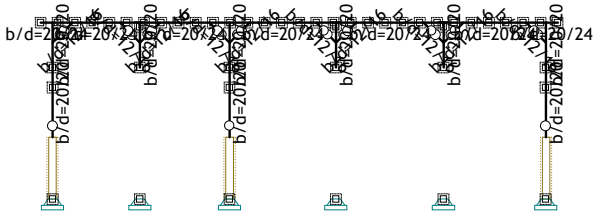
Nivo: [0.00 m]



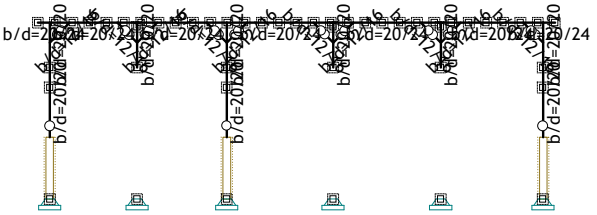
Dispozicija okvirjev



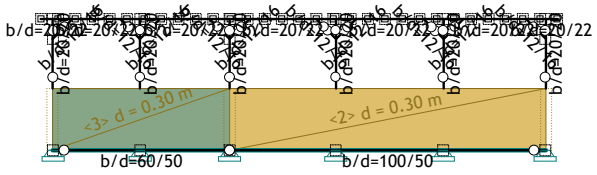
Okvir: H_1



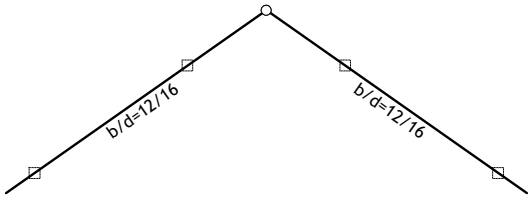
Okvir: H_4



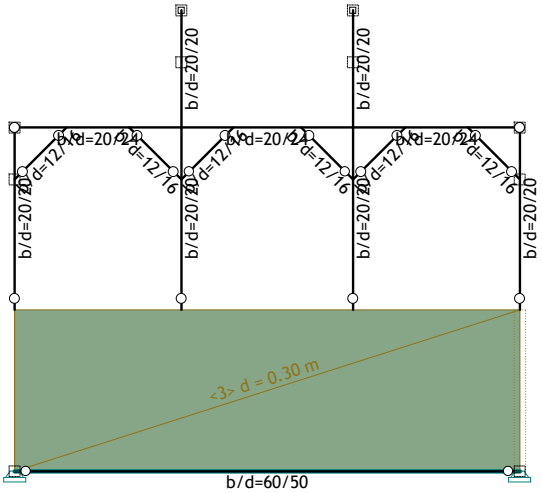
Okvir: H_3



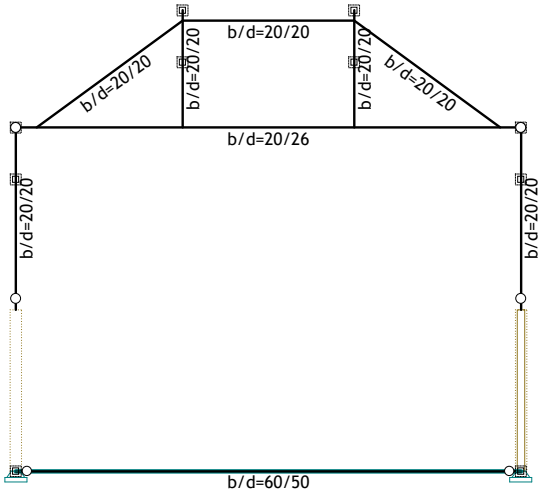
Okvir: H_2



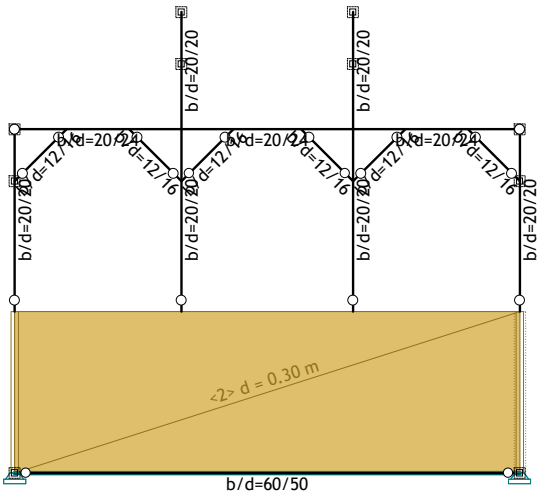
Okvir: V_7



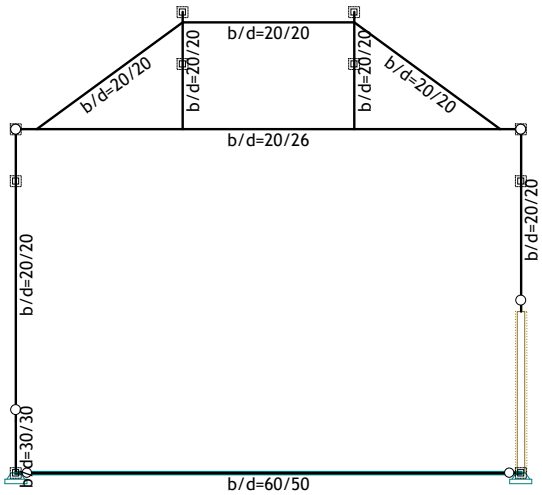
Okvir: V_1



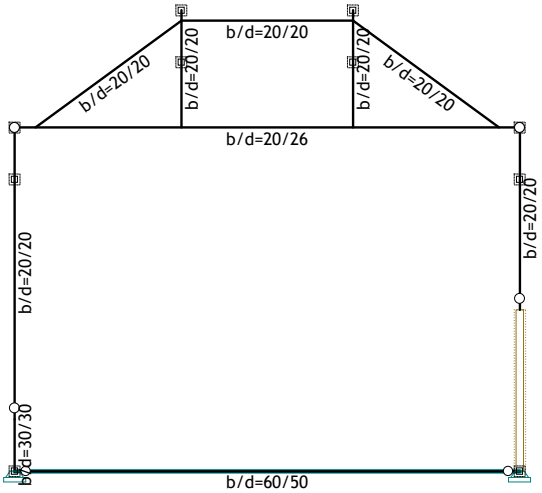
Okvir: V_2



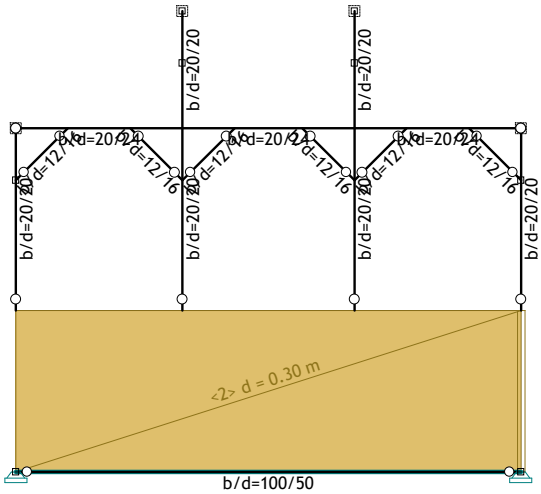
Okvir: V_3



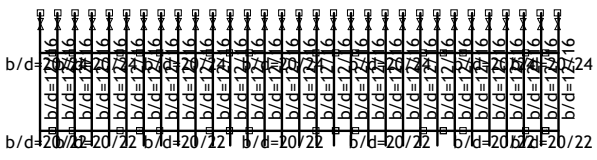
Okvir: V_4



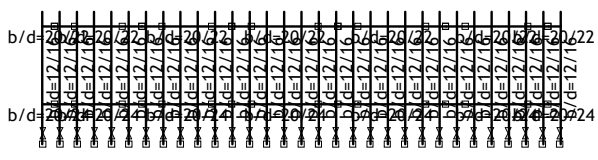
Okvir: V_5



Okvir: V_6



Pogled: Strešina_1



Pogled: Strešina_2

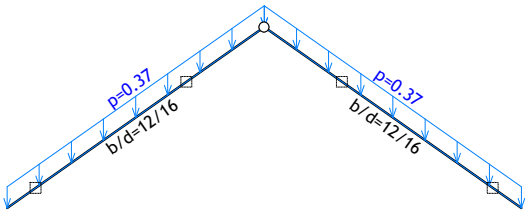
Vhodni podatki - Obtežba

Lista obtežnih primerov				
LC	Naziv	pX [kN]	pY [kN]	pZ [kN]
1	Lastna teža (g)	0.00	0.00	-2707.72
2	Sneg	0.00	-0.00	-536.99
3	Veter_x	29.14	-0.00	79.35
4	Veter_y	0.00	106.17	-9.92
5	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.9xIV	0.00	95.55	-4469.83
6	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.9xIII	26.23	-0.00	-4389.49
7	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.5xIV	0.00	159.25	-4073.04
8	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.5xIII	43.72	-0.00	-3939.14
9	Komb.: I+1.5xII+0.9xIV	0.00	95.55	-3522.13
10	Komb.: I+1.5xII+0.9xIII	26.23	-0.00	-3441.79
11	Komb.: I+0.75xII+1.5xIV	0.00	159.25	-3125.34
12	Komb.: I+0.75xII+1.5xIII	43.72	-0.00	-2991.43
13	Komb.: 1.35xI+1.5xIV	0.00	159.25	-3670.31
14	Komb.: 1.35xI+1.5xIII	43.72	-0.00	-3536.40
15	Komb.: 1.35xI+1.5xII	0.00	-0.00	-4460.91
16	Komb.: I+1.5xIV	0.00	159.25	-2722.60
17	Komb.: I+1.5xIII	43.72	-0.00	-2588.70
18	Komb.: I+1.5xII	0.00	-0.00	-3513.20
19	Komb.: 1.35xI	0.00	0.00	-3655.43
20	Komb.: I	0.00	0.00	-2707.72
21	Komb.: I+II+0.6xIV	0.00	63.70	-3250.66
22	Komb.: I+II+0.6xIII	17.49	-0.00	-3197.10
23	Komb.: I+0.5xII+IV	0.00	106.17	-2986.14
24	Komb.: I+0.5xII+III	29.14	-0.00	-2896.86
25	Komb.: I+IV	0.00	106.17	-2717.64
26	Komb.: I+III	29.14	-0.00	-2628.37
27	Komb.: I+II	0.00	-0.00	-3244.71
28	Komb.: I	0.00	0.00	-2707.72

Seznam obtežnih primerov ovojnic	
LC	Naziv
29	[MSN] 5-19

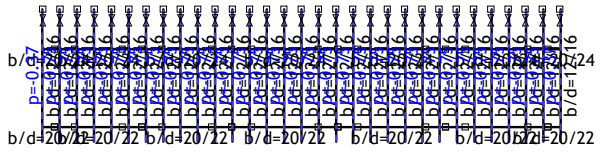
LC	Naziv
30	[MSU (T=0)] 20-28

Obt. 1: Lastna teža (g)



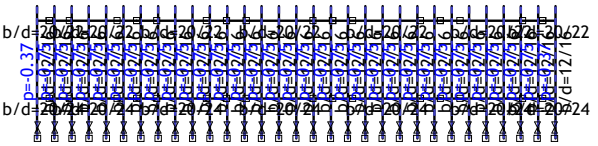
Okvir: V_7

Obt. 1: Lastna teža (g)



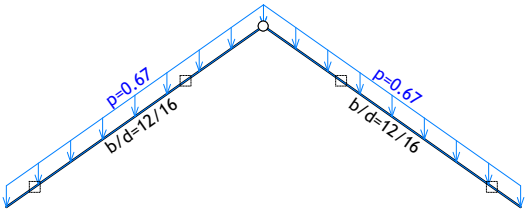
Pogled: Strešina_1

Obt. 1: Lastna teža (g)



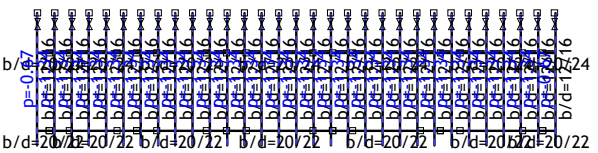
Pogled: Strešina_2

Obt. 2: Sneg



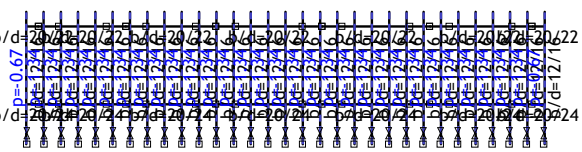
Okvir: V_7

Obt. 2: Sneg



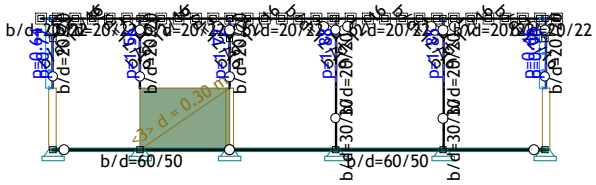
Pogled: Strešina_1

Obt. 2: Sneg



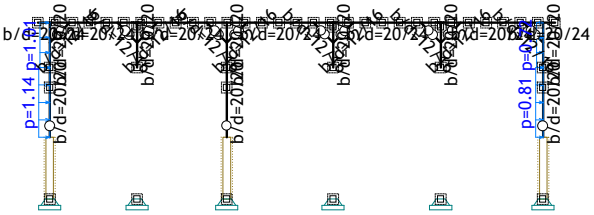
Pogled: Strešina_2

Obt. 3: Veter_x



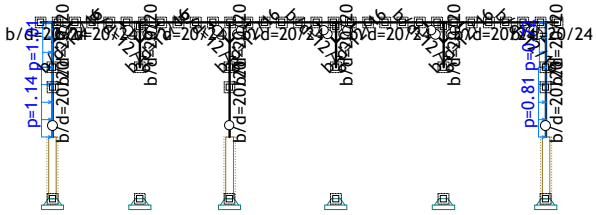
Okvir: H_1

Obt. 3: Veter_x



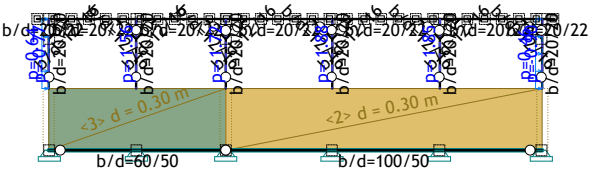
Okvir: H_4

Obt. 3: Veter_x



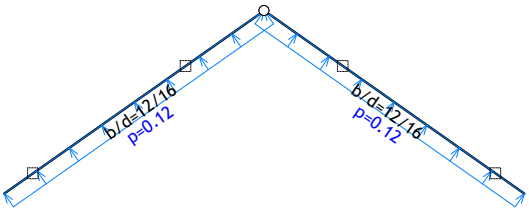
Okvir: H_3

Obt. 3: Veter_x



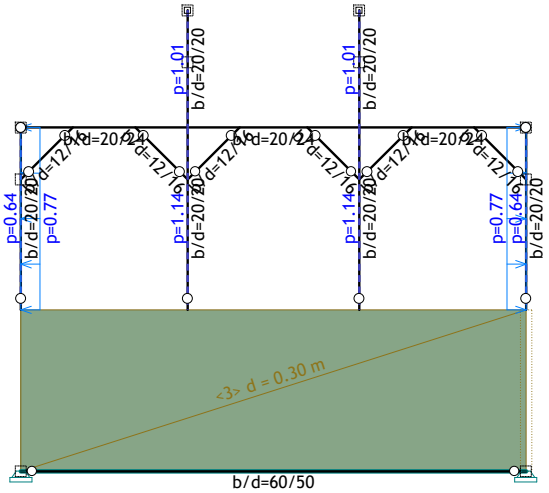
Okvir: H_2

Obt. 3: Veter_x



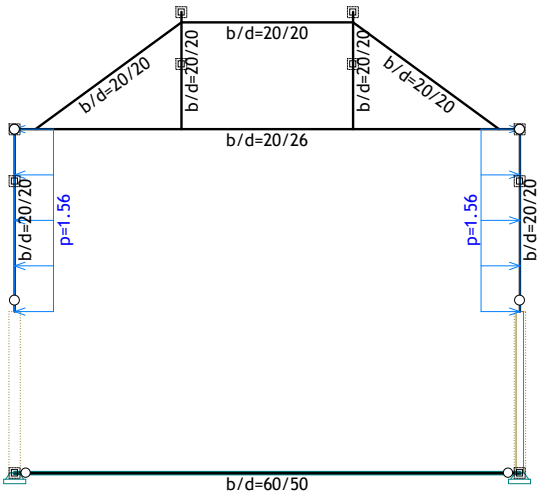
Okvir: V_7

Obt. 3: Veter_x



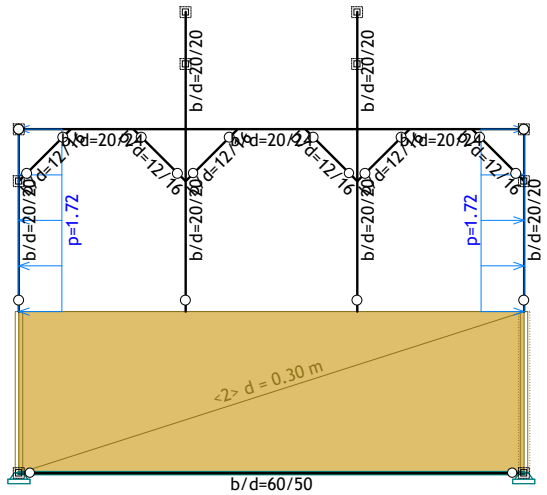
Okvir: V_1

Obt. 3: Veter_x



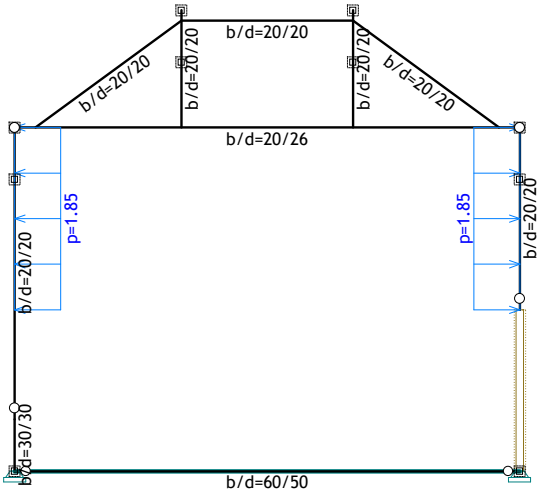
Okvir: V_2

Obt. 3: Veter_x



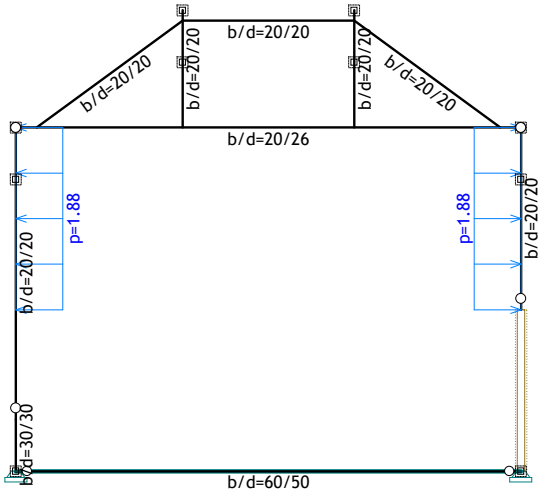
Okvir: V_3

Obt. 3: Veter_x



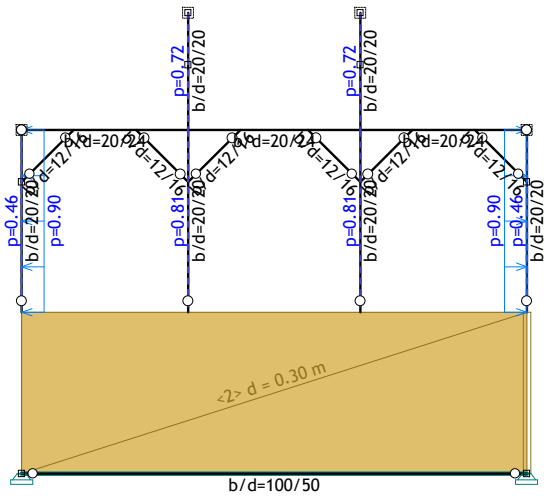
Okvir: V_5

Obt. 3: Veter_x



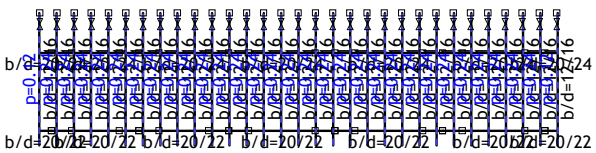
Okvir: V_4

Obt. 3: Veter_x



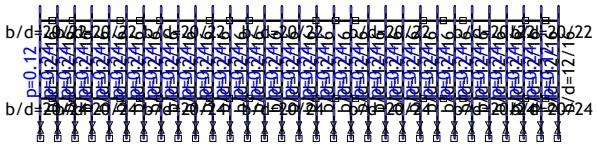
Okvir: V_6

Obt. 3: Veter_x



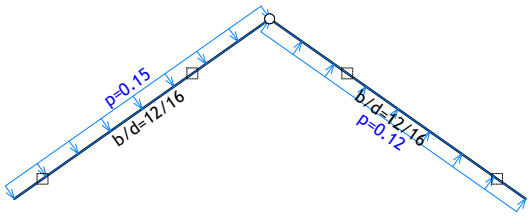
Pogled: Strešina_1

Obt. 3: Veter_x



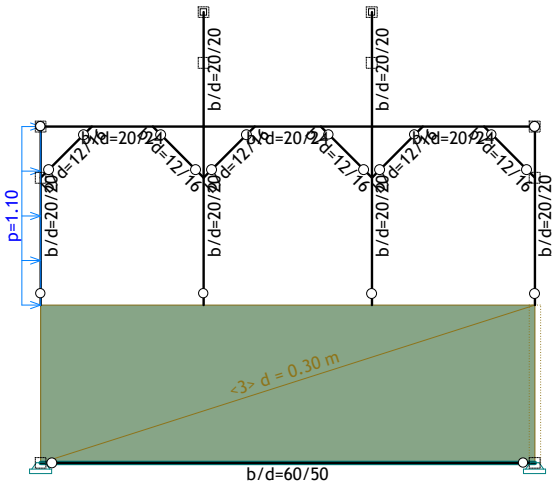
Pogled: Strešina_2

Obt. 4: Veter_y



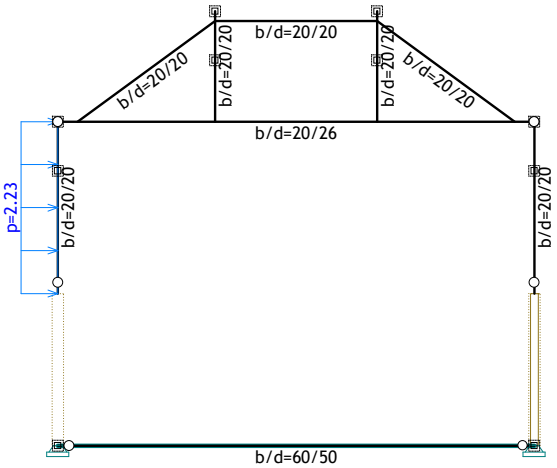
Okvir: V_7

Obt. 4: Veter_y



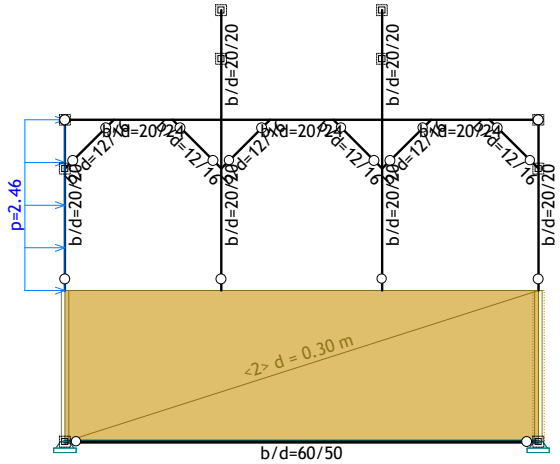
Okvir: V_1

Obt. 4: Veter_y



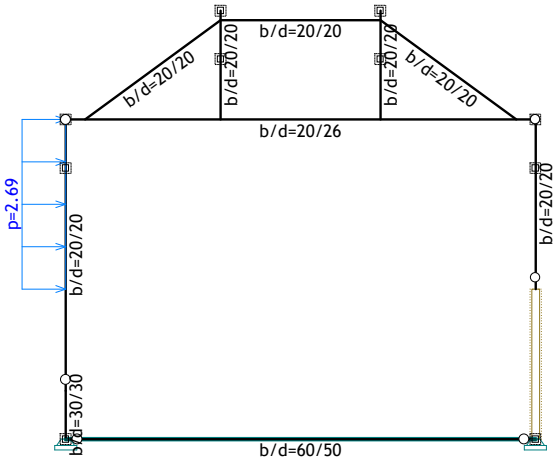
Okvir: V_2

Obt. 4: Veter_y



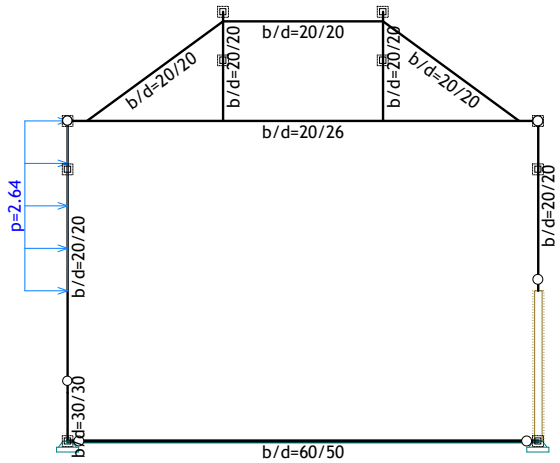
Okvir: V_3

Obt. 4: Veter_y



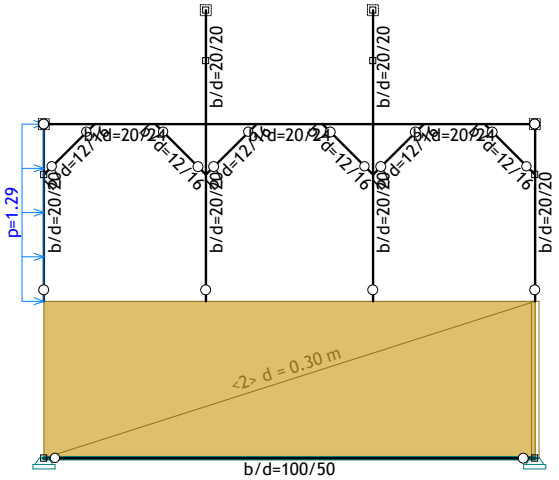
Okvir: V_4

Obt. 4: Veter_y



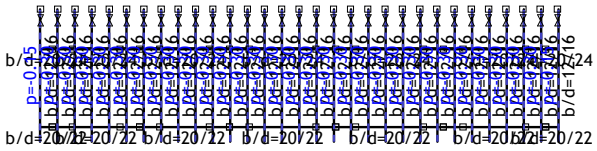
Okvir: V_5

Obt. 4: Veter_y



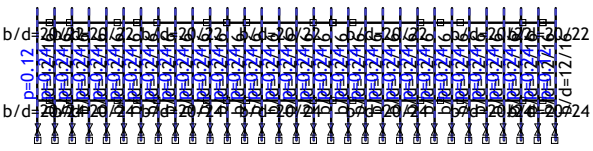
Okvir: V_6

Obt. 4: Veter_y



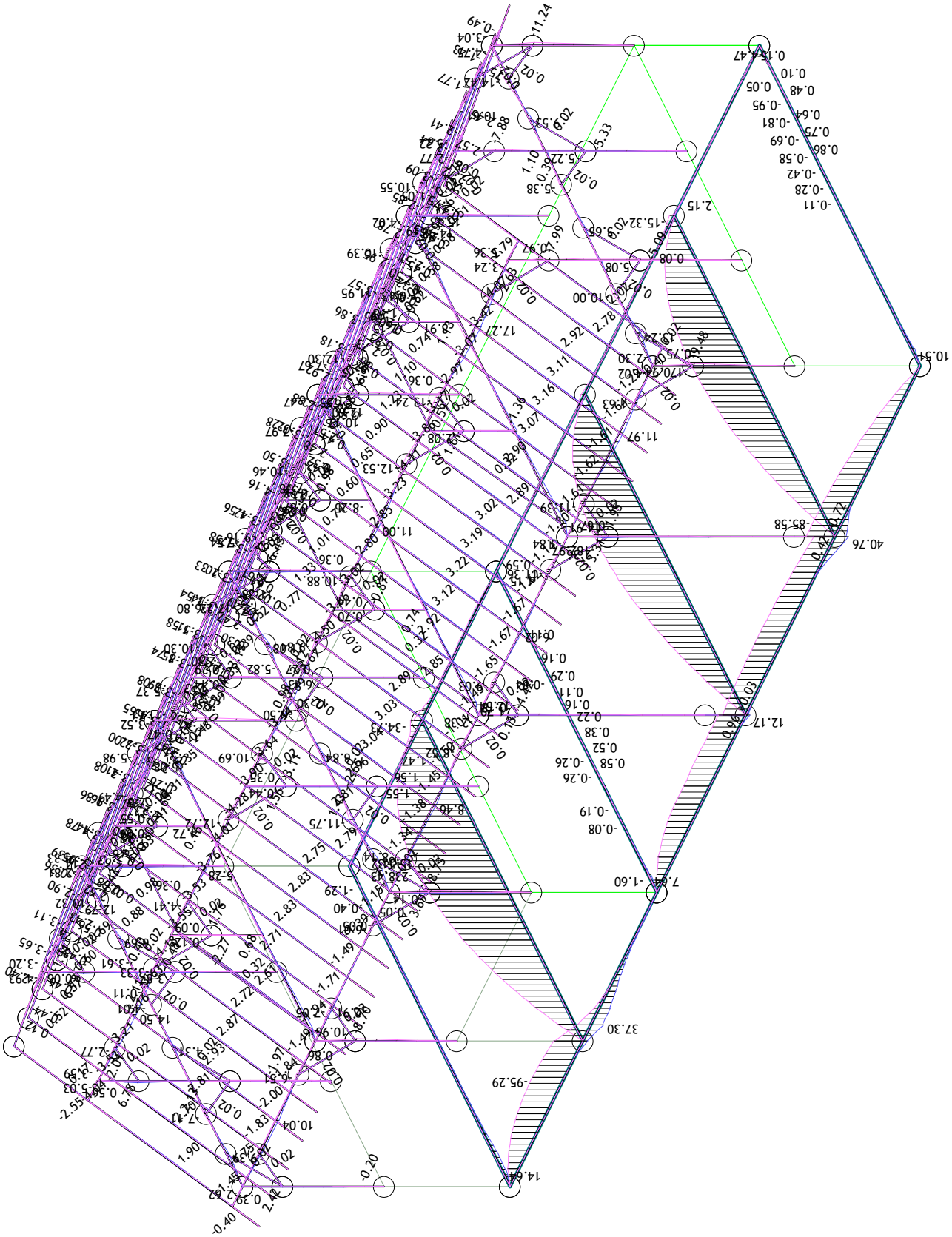
Pogled: Strešina_1

Obt. 4: Veter_y



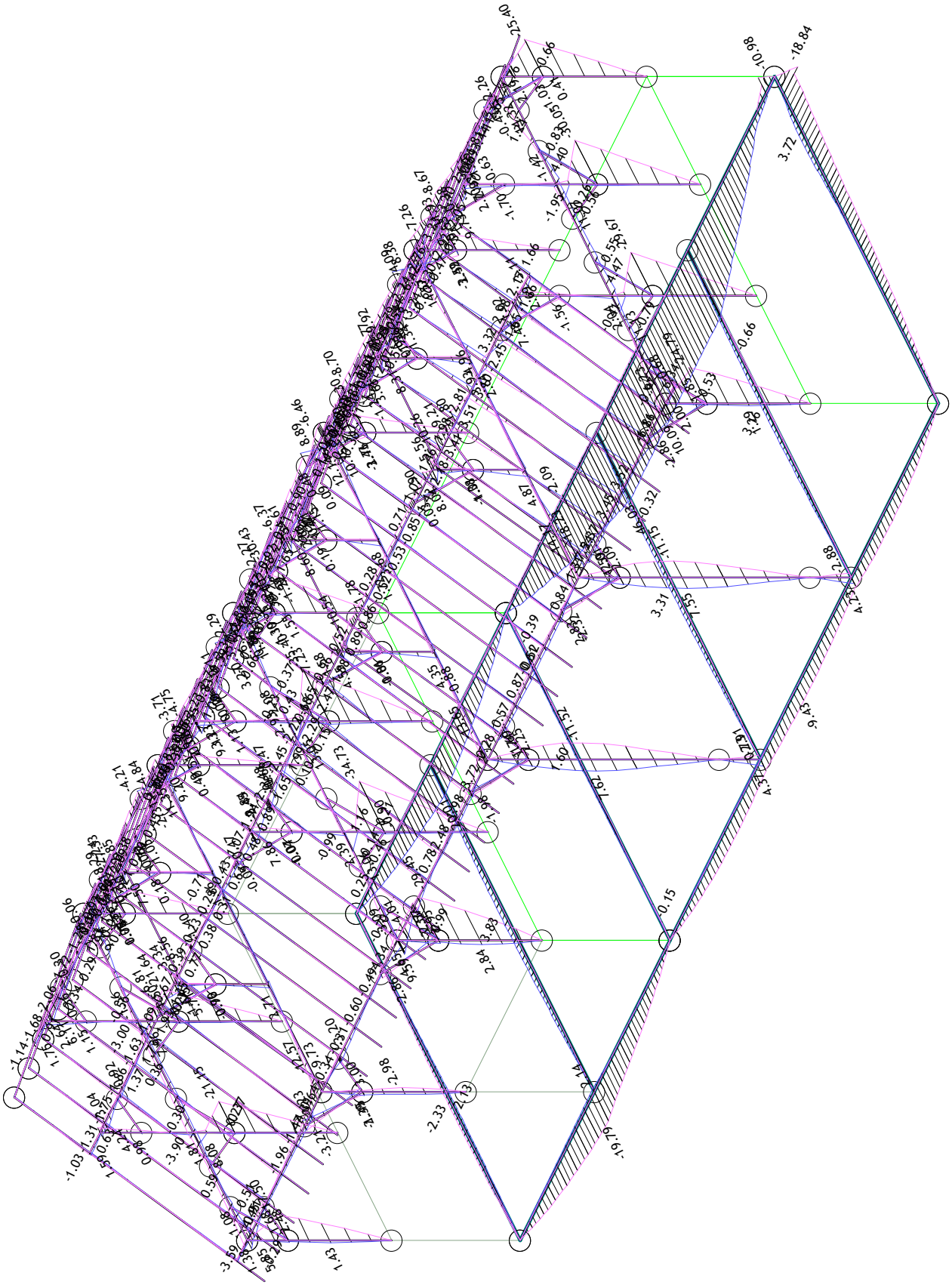
Pogled: Strešina_2

Obt. 29: [MSN] 5-19

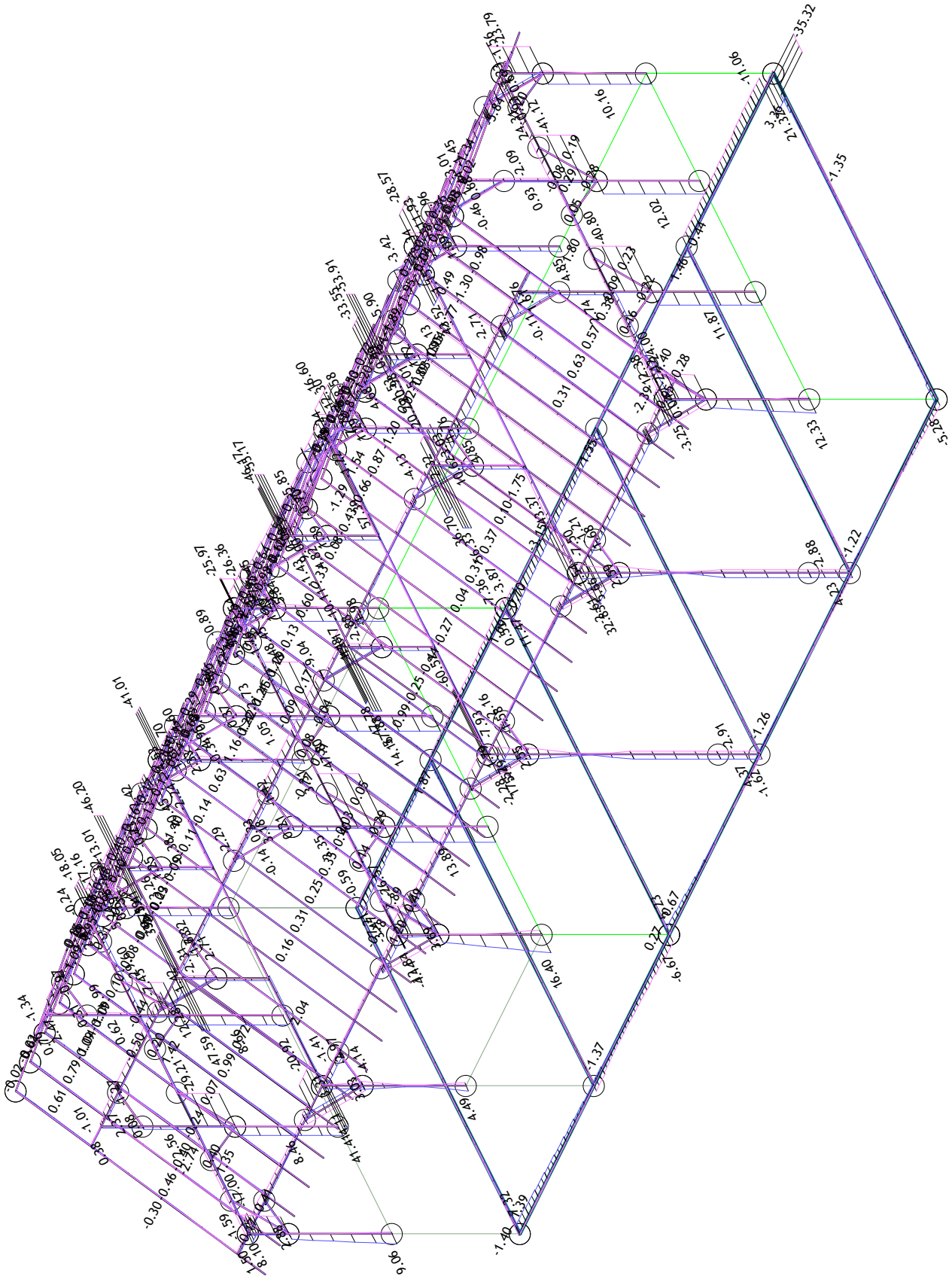


Izometrija

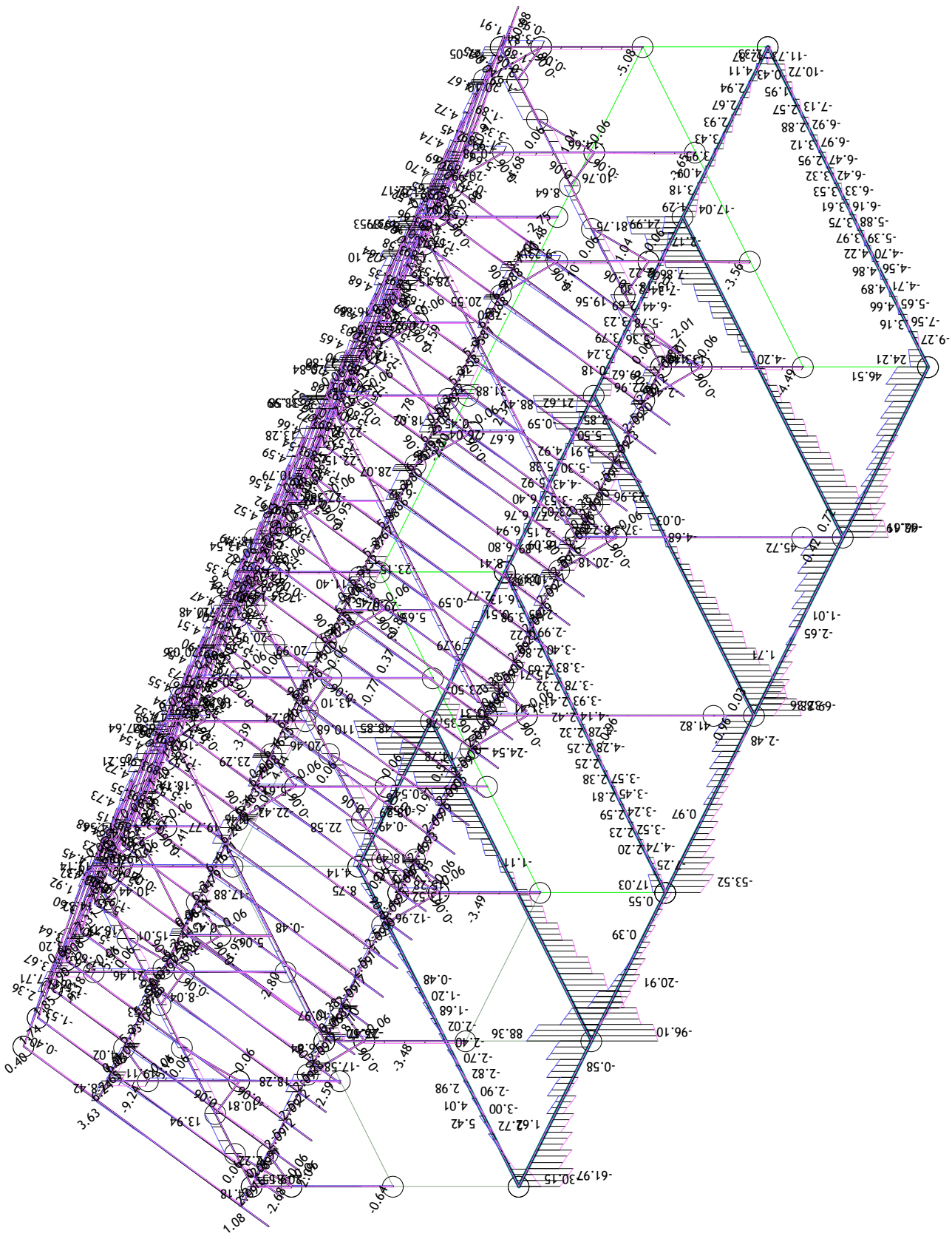
Vplivi v gredi: max M3= 40.76 / min M3= -238.43 kNm



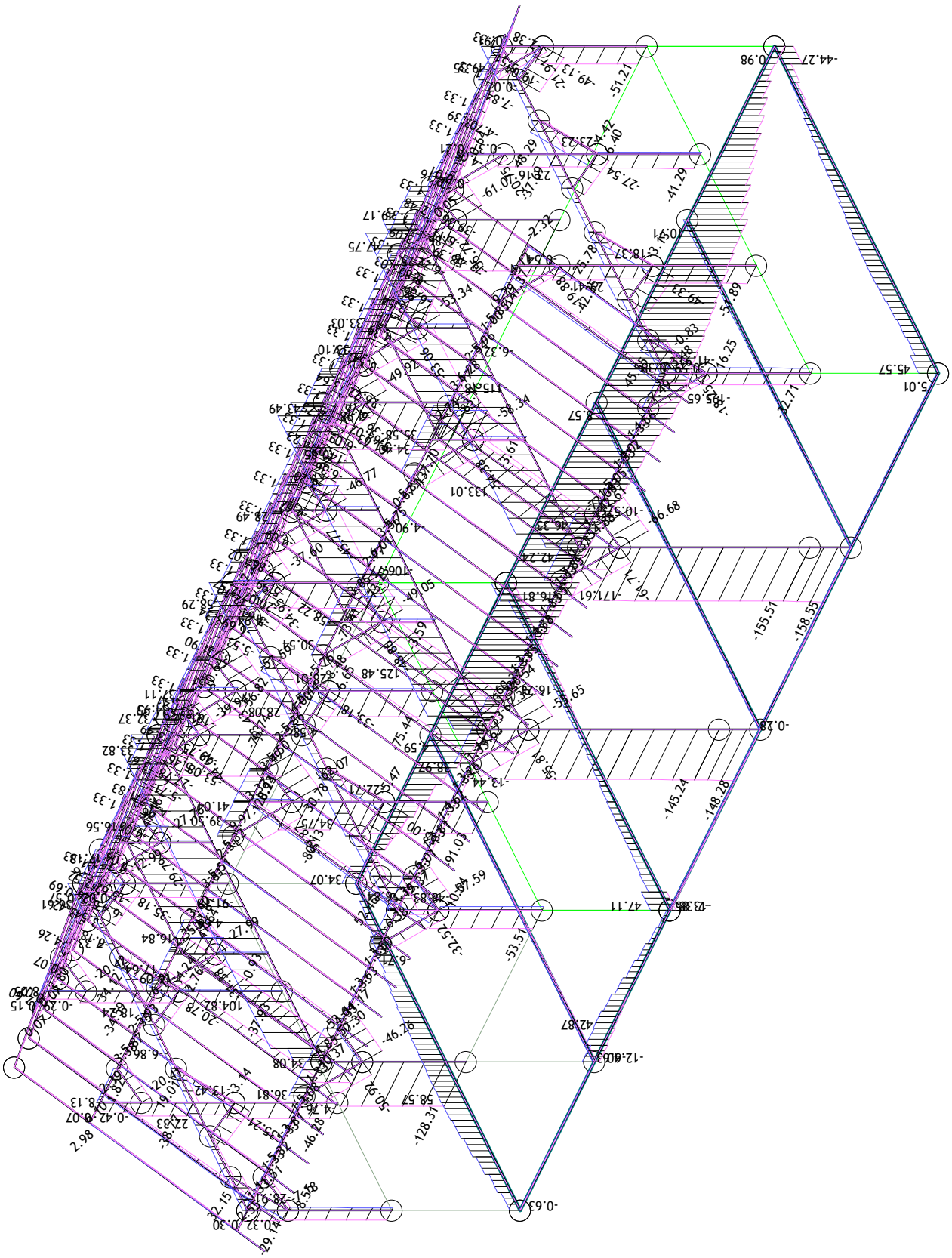
Izometrija
Vplivi v gredi: max M2= 46.03 / min M2= -35.40 kNm



Izometrija
Vplivi v gredi: max T3= 57.88 / min T3= -60.52 kN

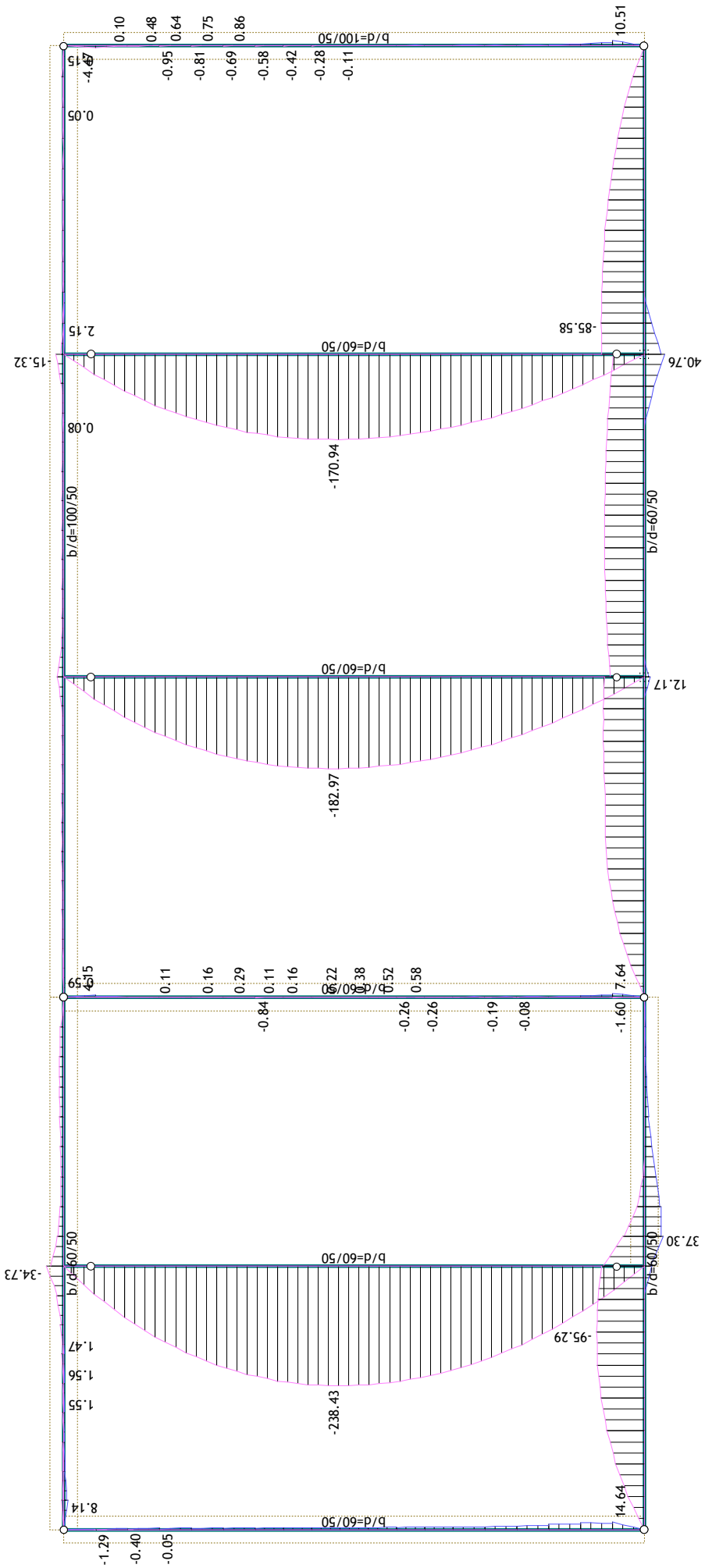


Izometrija
Vplivi v gredi: max T2= 110.68 / min T2= -96.10 kN



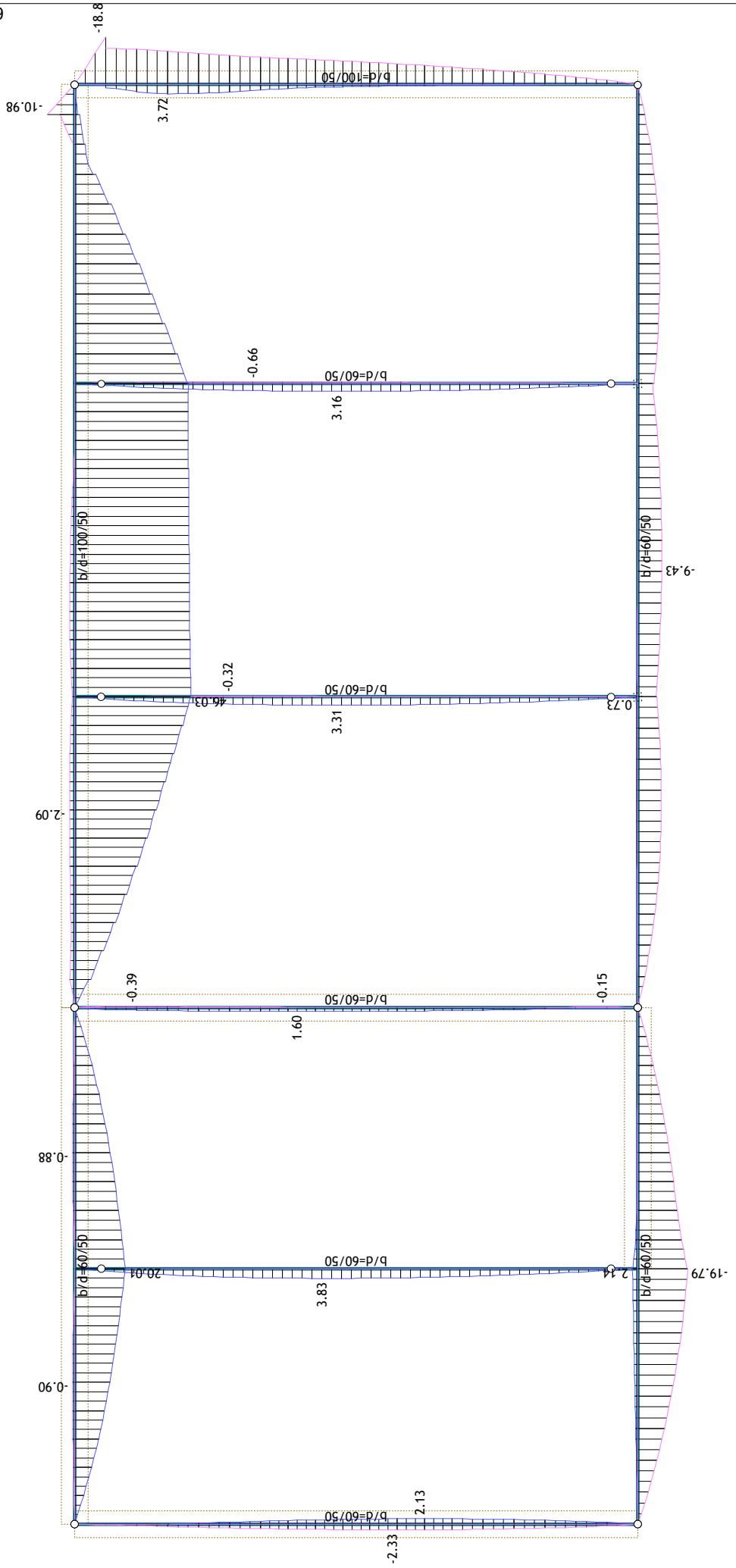
Izometrija
Vplivi v gredi: max N1= 133.01 / min N1= -195.65 kN

Obt. 29: [MSN] 5-19



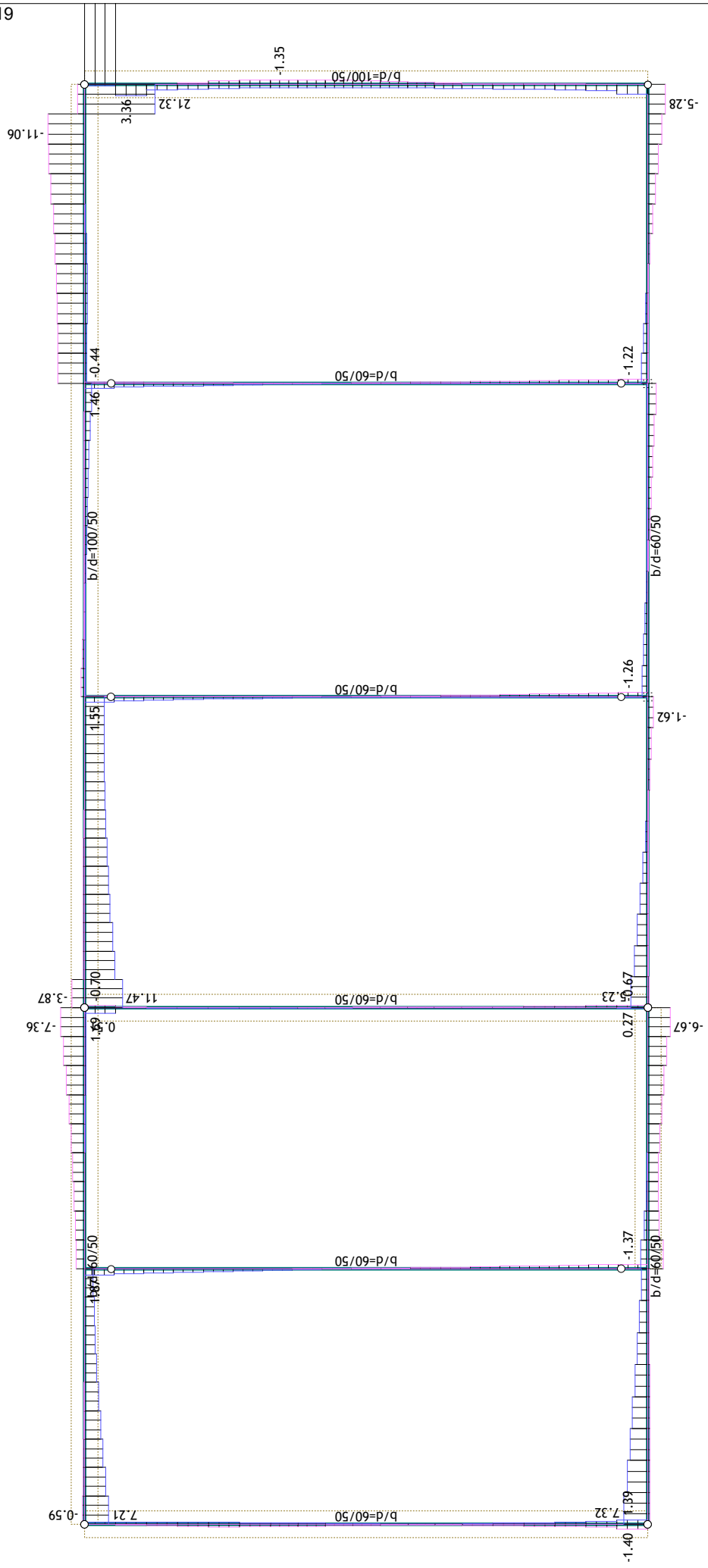
Nivo: [0.00 m]
Vplivi v gredi: max M3= 40.76 / min M3= -238.43 kNm

Obt. 29: [MSN] 5-19



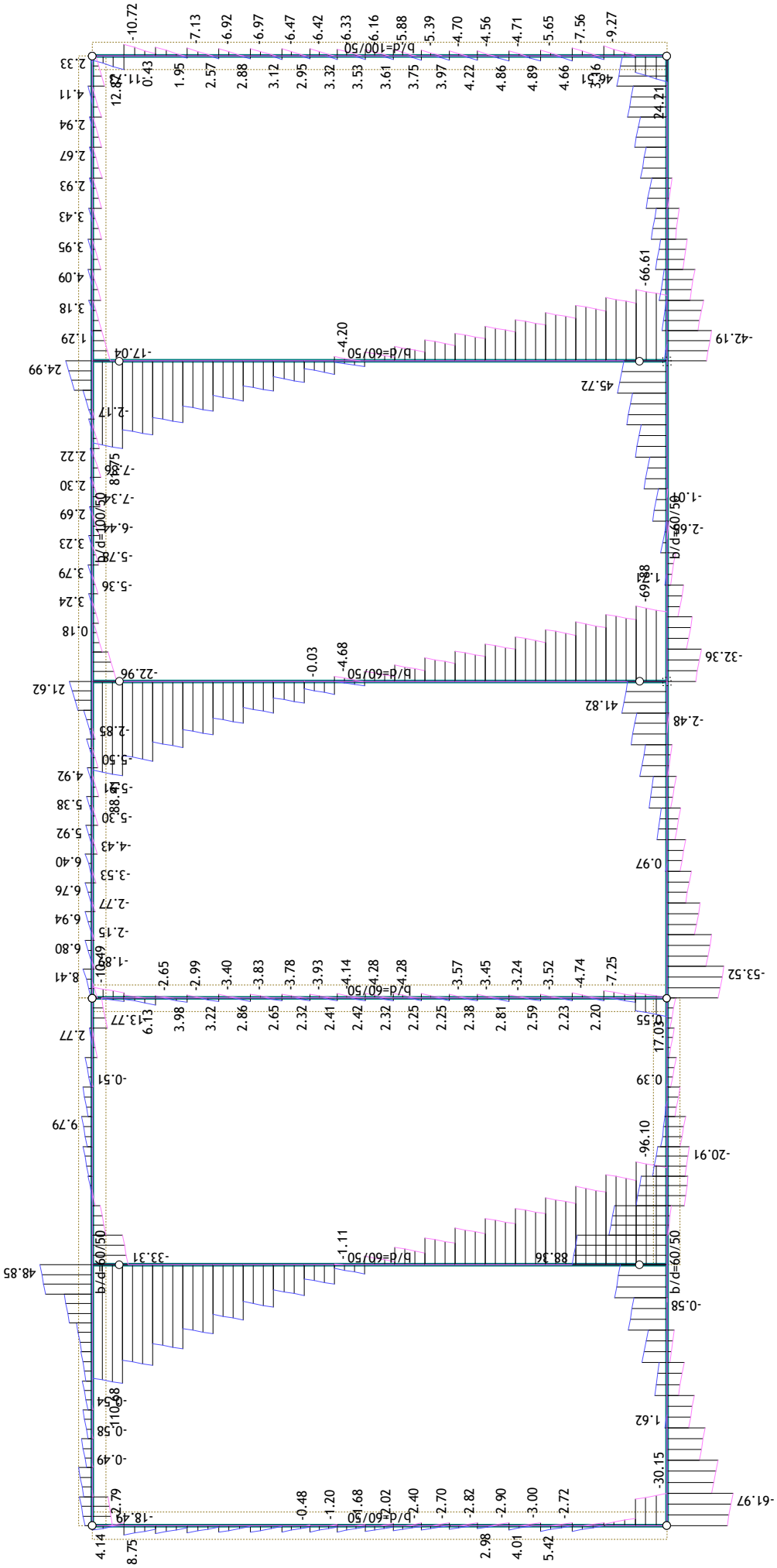
Nivo: [0.00 m]
Vplivi v gredi: max M2= 46.03 / min M2= -19.79 kNm

Obt. 29: [MSN] 5-19



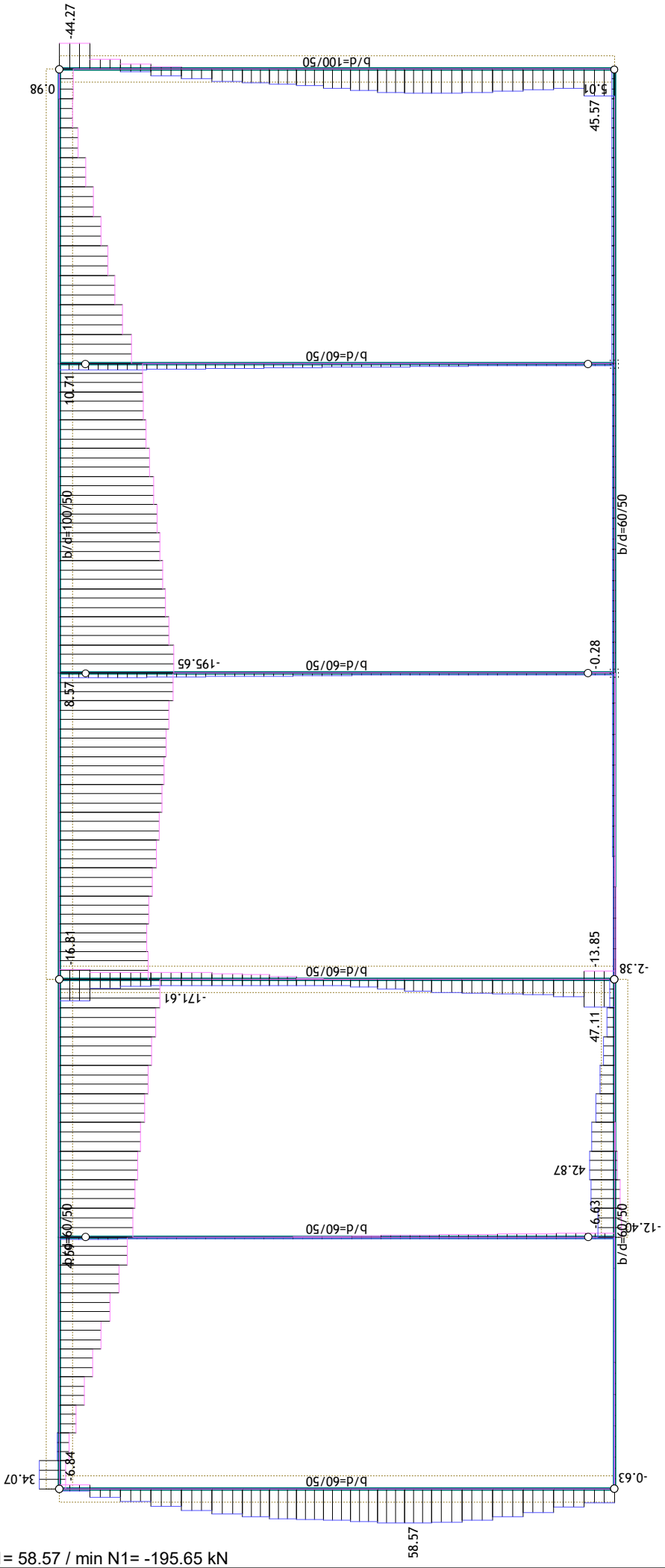
Nivo: [0.00 m]
Vplivi v gredi: max T3= 21.32 / min T3= -35.32 kN

Obt. 29: [MSN] 5-19



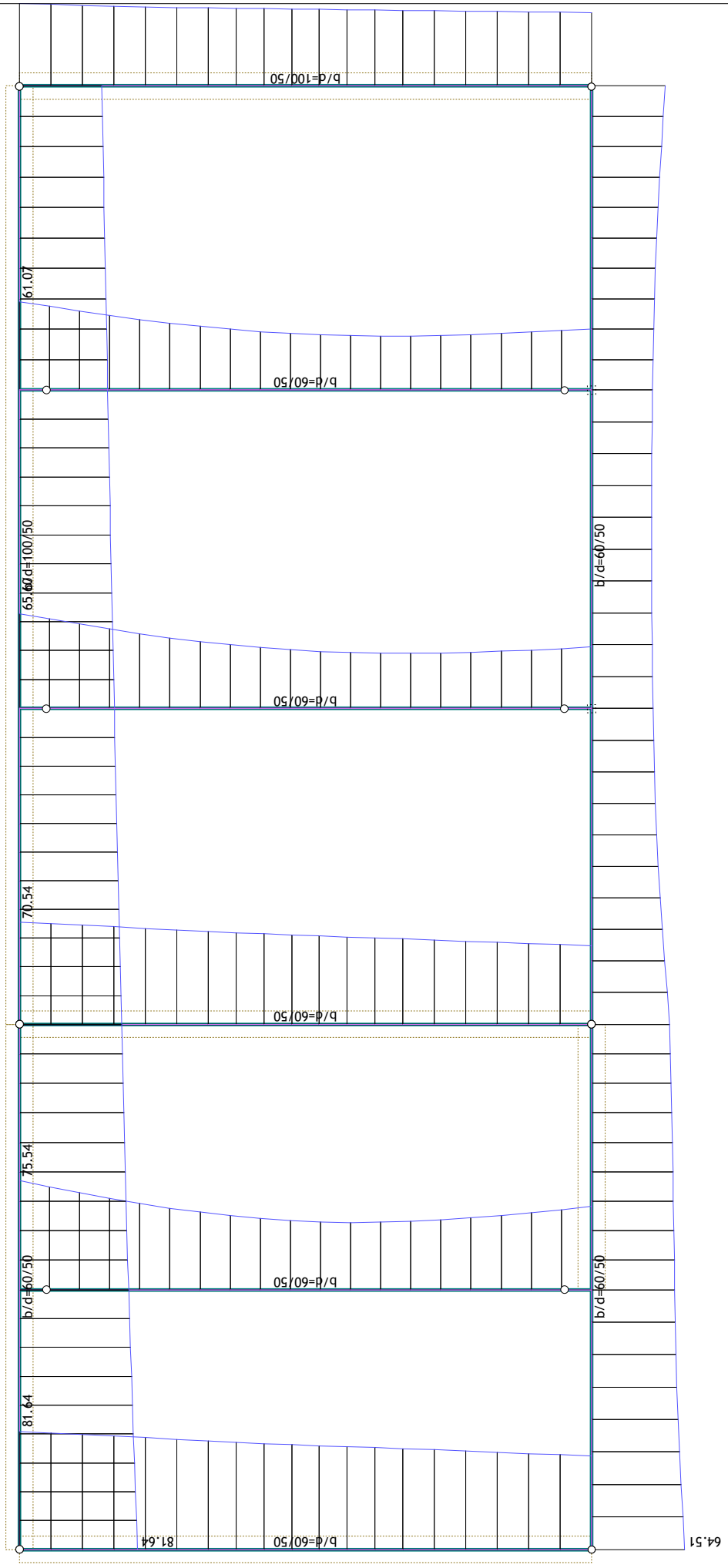
Nivo: [0.00 m]
Vplivi v gredi: max T2= 110.68 / min T2= -96.10 kN

Obt. 29: [MSN] 5-19

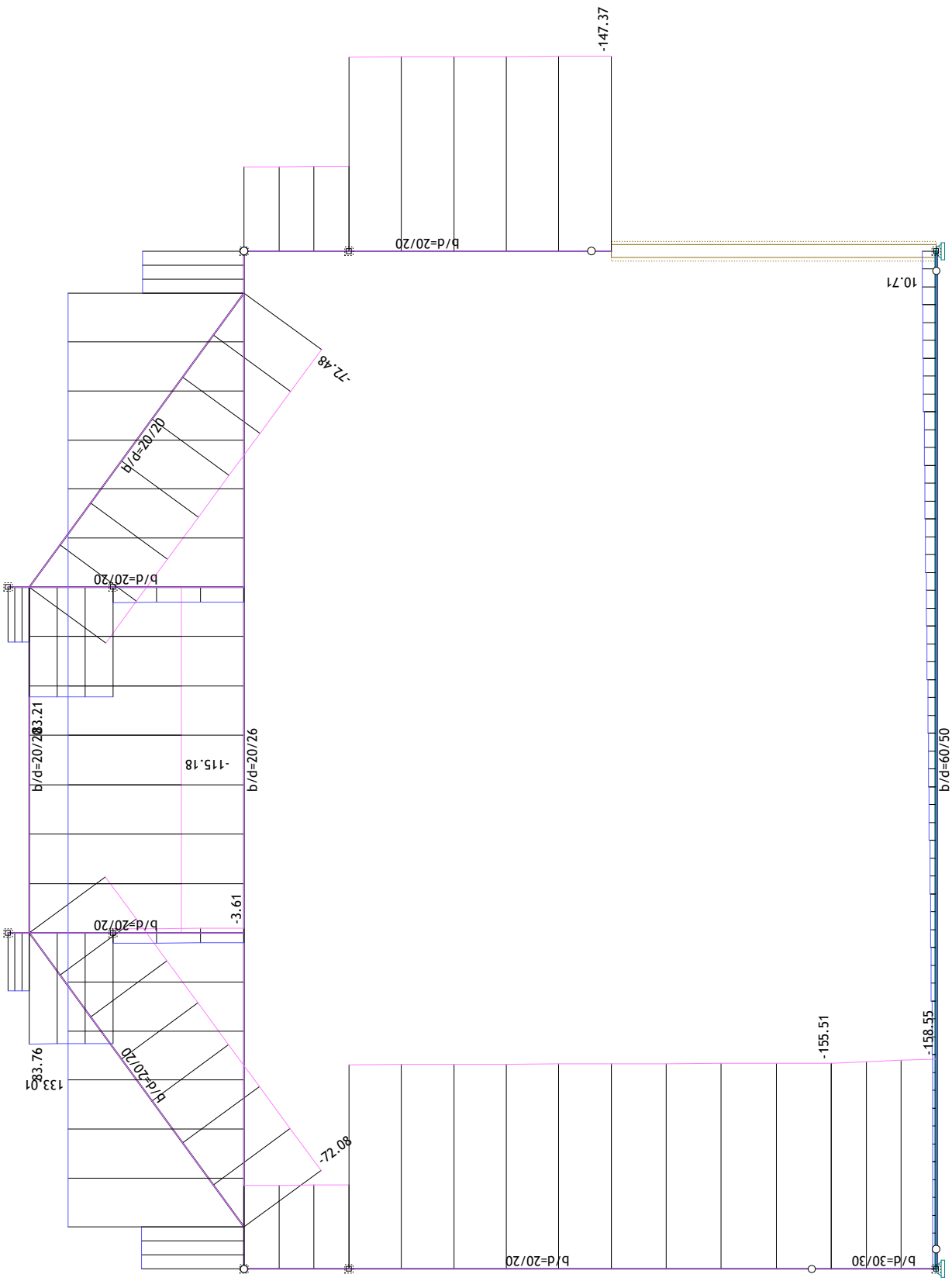


Nivo: [0.00 m]
Vplivi v gredi: max N1= 58.57 / min N1= -195.65 kN

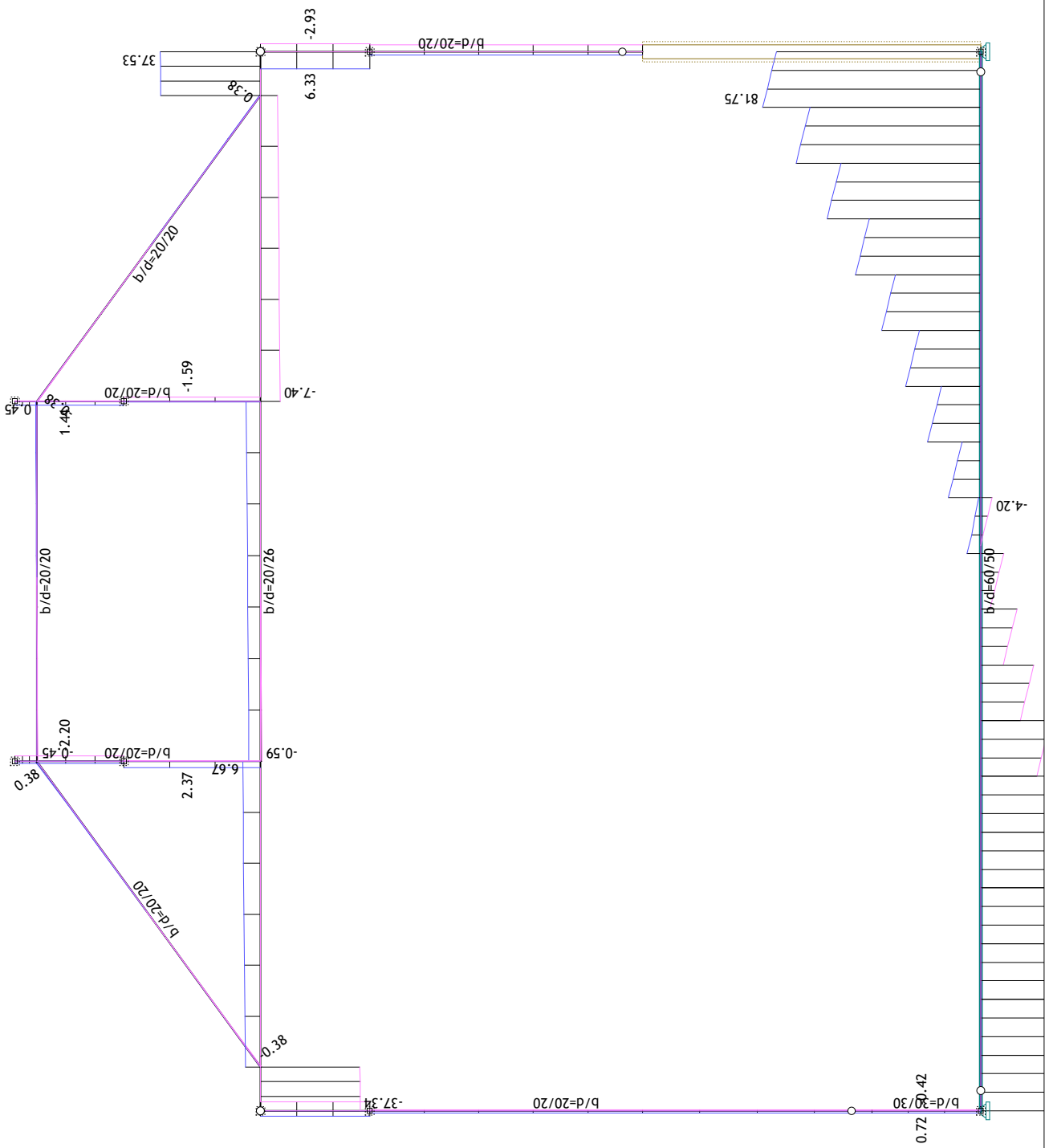
Obt. 29: [MSN] 5-19



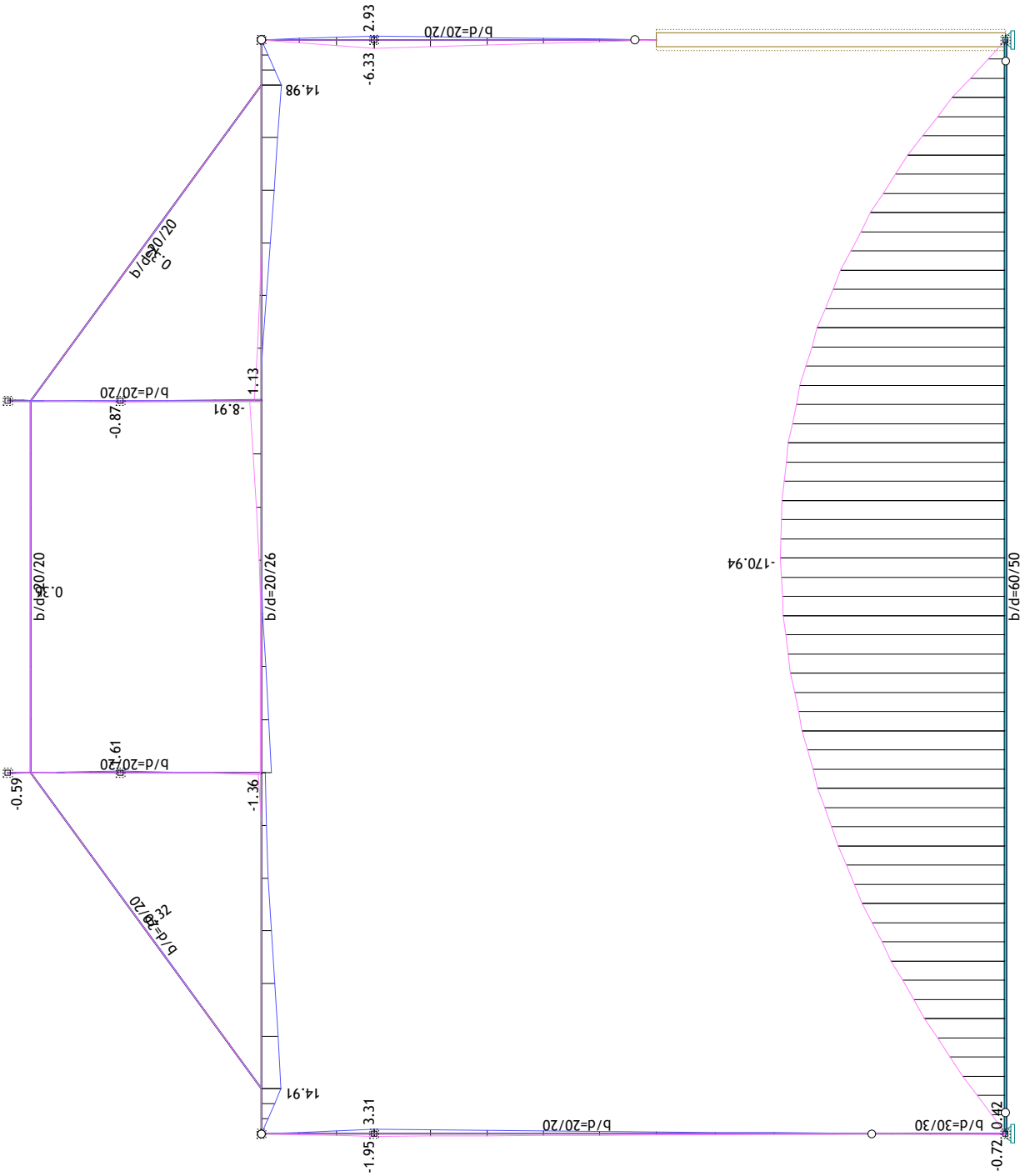
Nivo: [0.00 m]
Vplivi v lin. podpori: max σ,tal= 81.64 / min σ,tal= 16.40 kN/m²



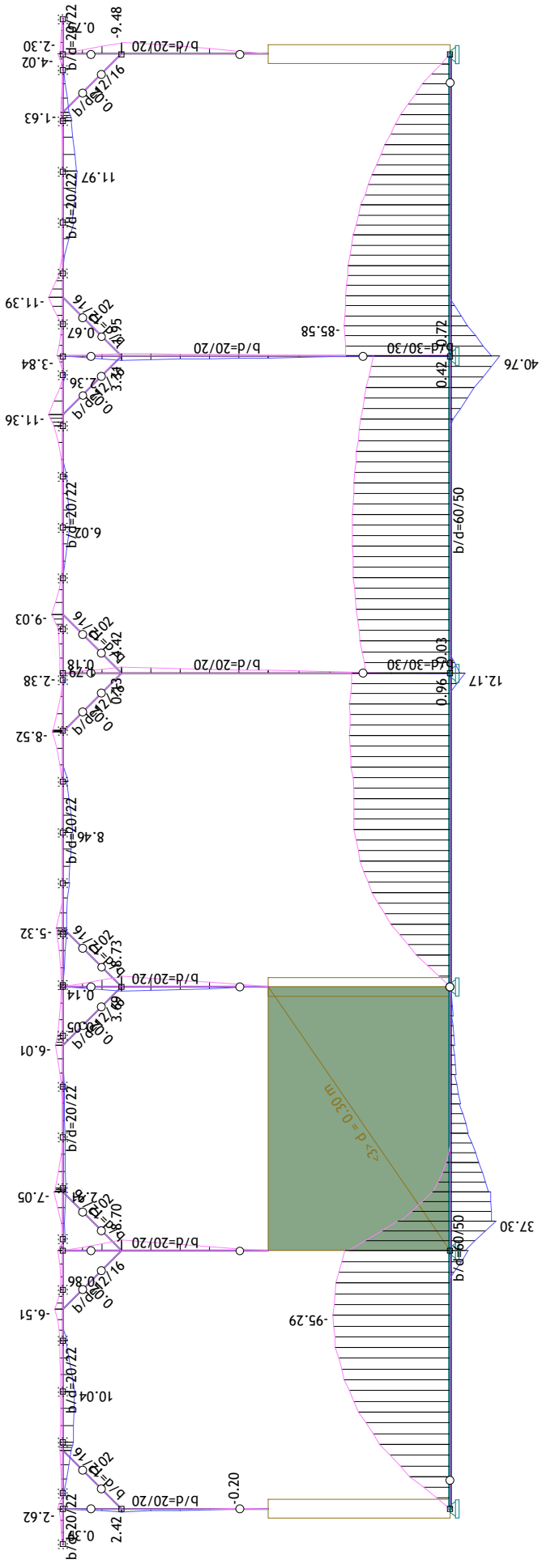
Okvir: V_5
Vplivi v gredi: max N1= 133.01 / min N1= -158.55 kN



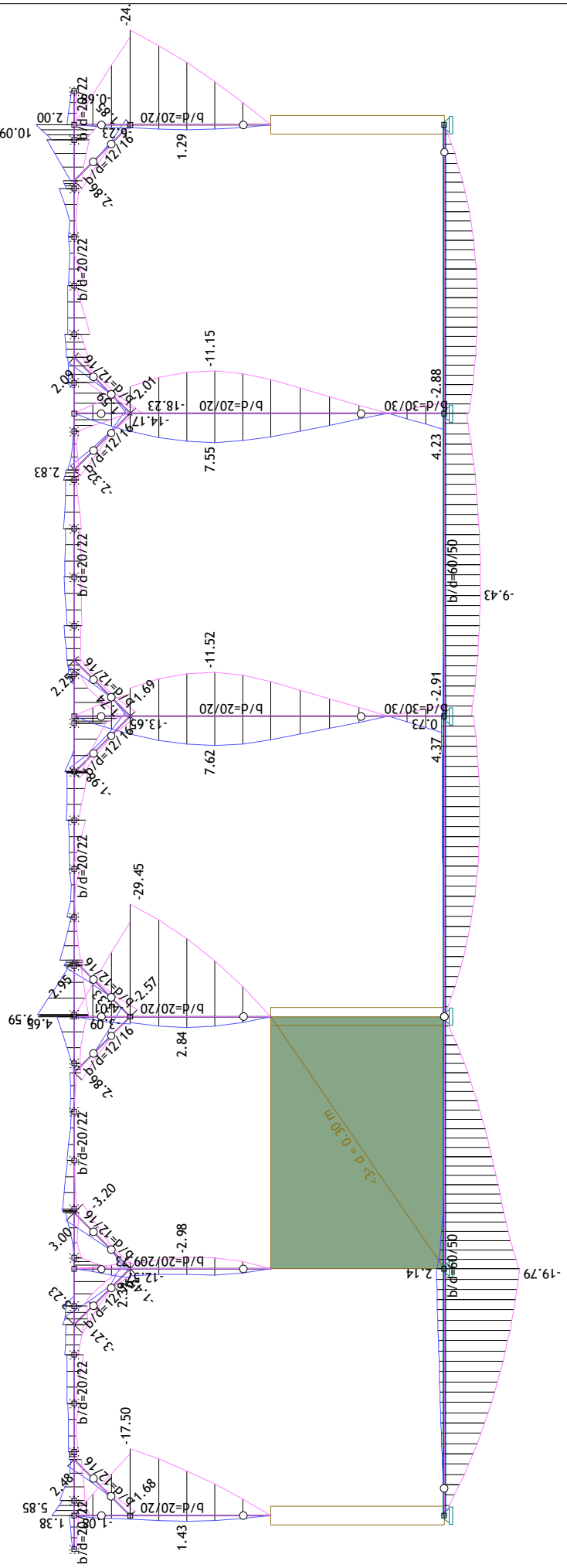
Okvir: V_5
Vplivi v gredi: max T2= 81.75 / min T2= -66.61 kN



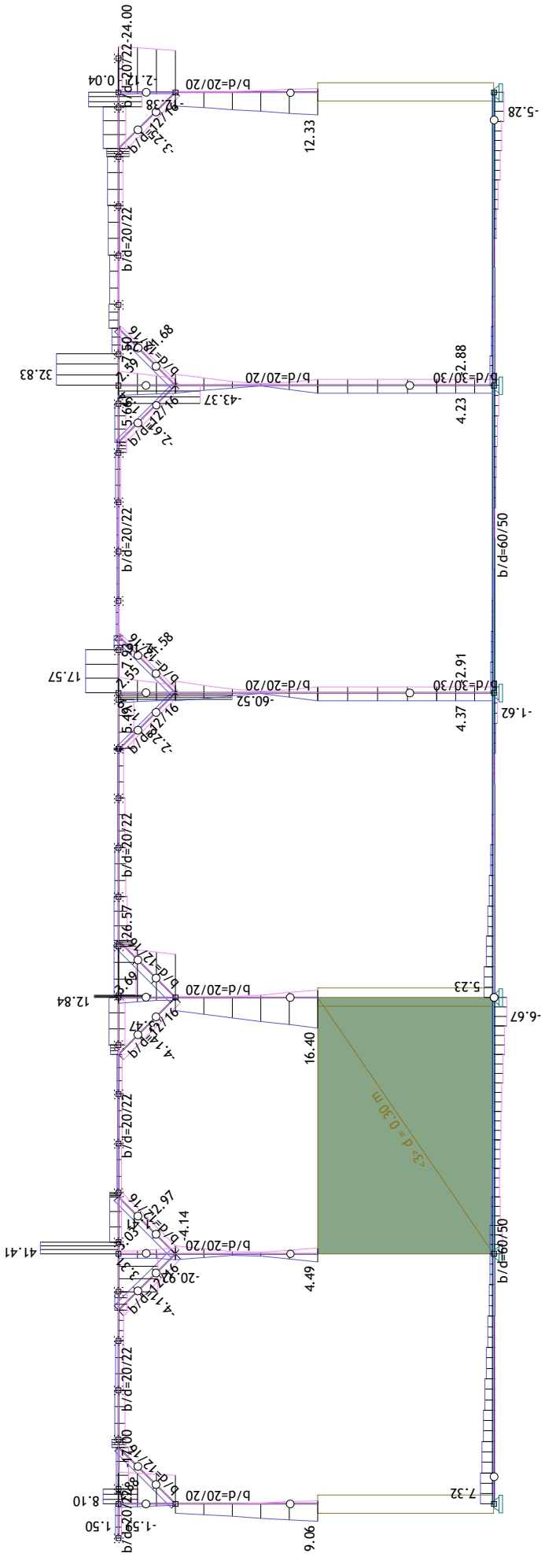
Okvir: V_5
Vplivi v gredi: max M3= 14.98 / min M3= -170.94 kNm



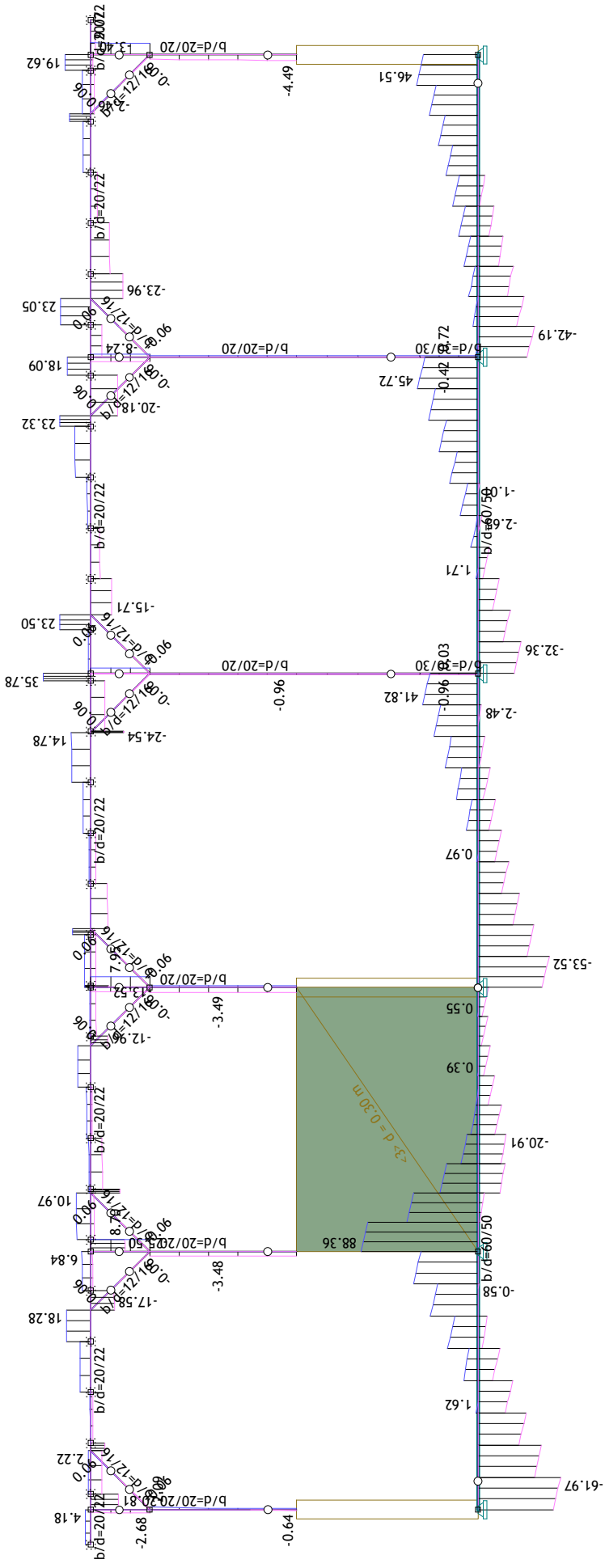
Okvir: H_1
Vplivi v gredi: max M3= 40.76 / min M3= -95.29 kNm



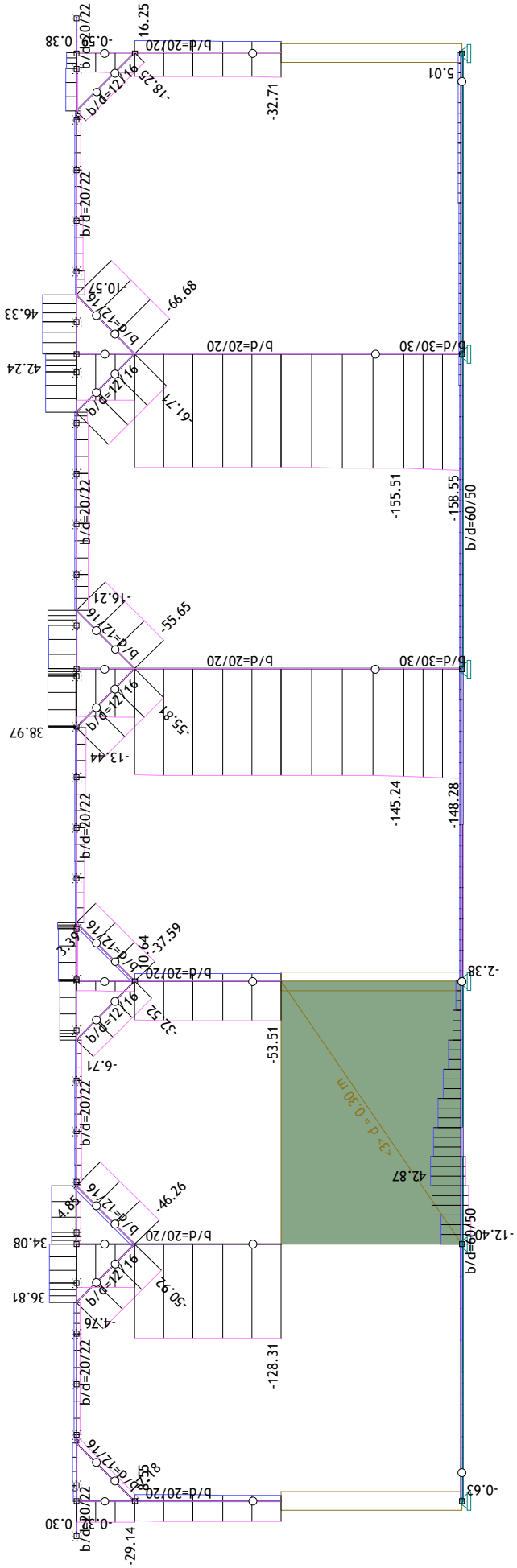
Okvir: H_1
Vplivi v gredi: max M2= 10.09 / min M2= -29.45 kNm



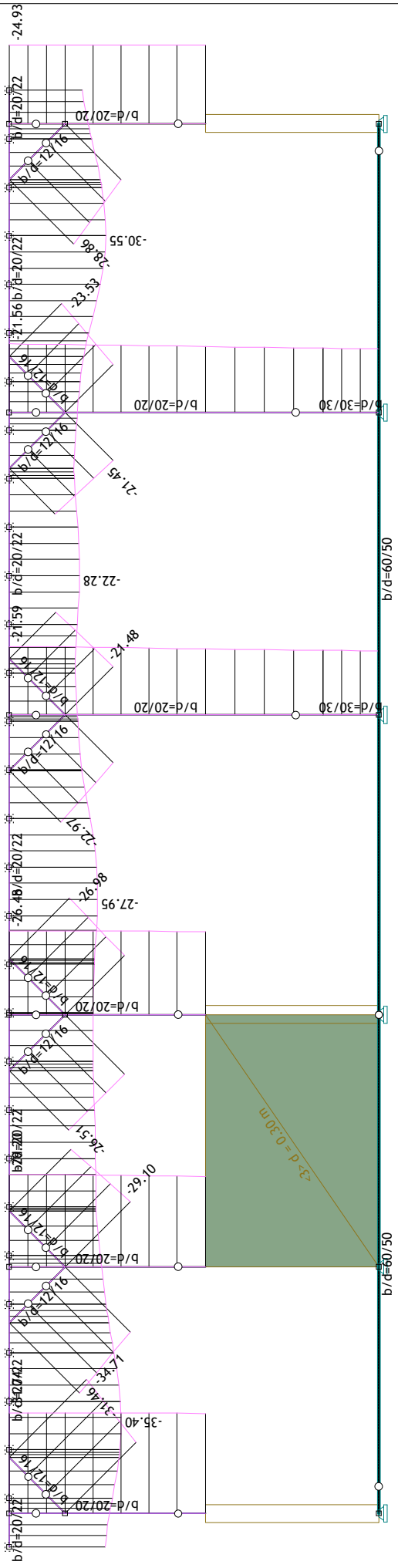
Okvir: H_1
Vplivi v gredi: max T3= 41.41 / min T3= -60.52 kN



Okvir: H_1
Vplivi v gredi: max T2= 88.36 / min T2= -61.97 kN

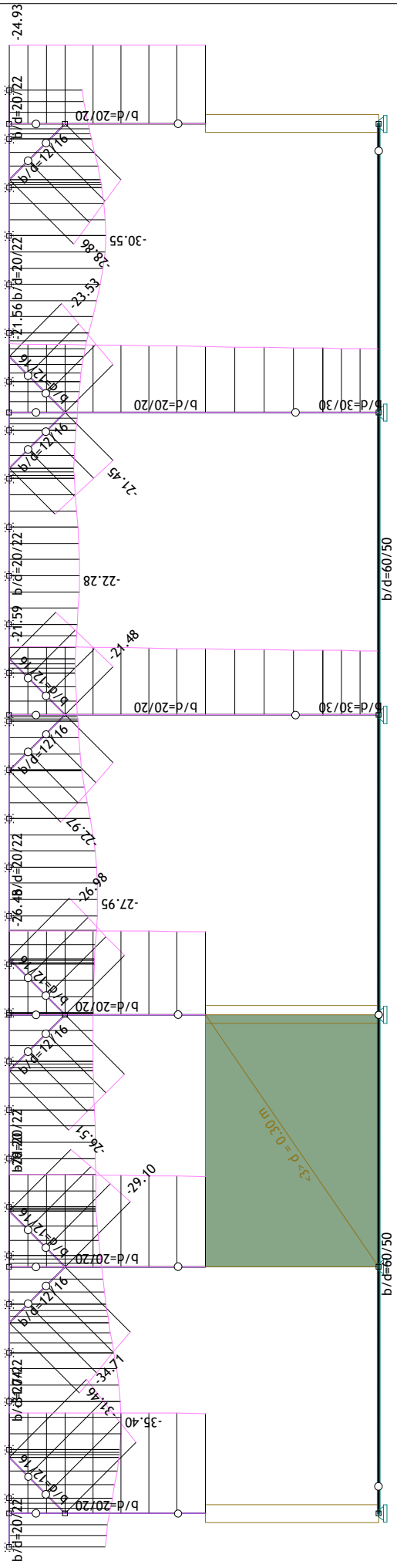


Okvir: H_1
Vplivi v gredi: max N1= 46.33 / min N1= -158.55 kN



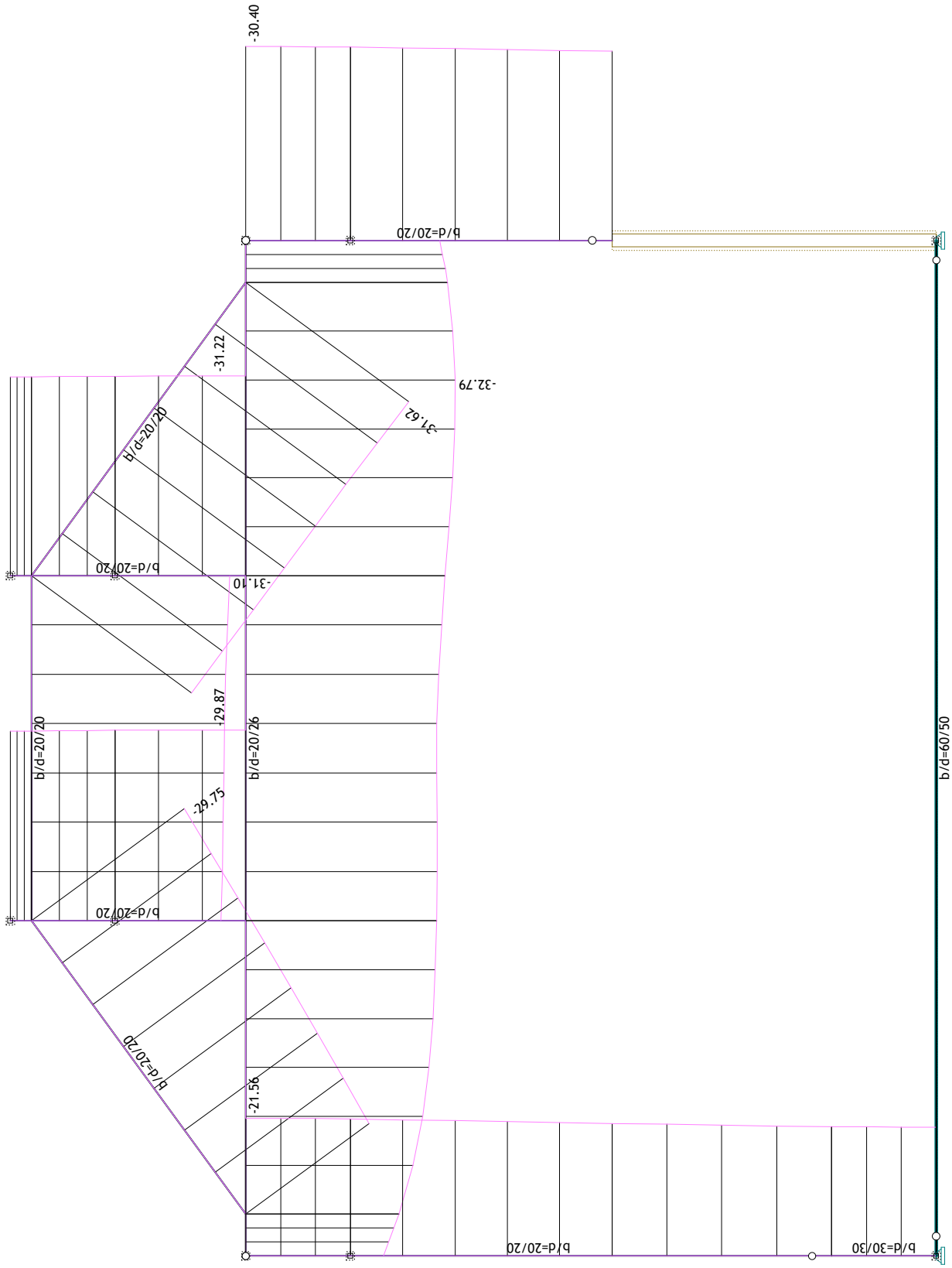
Okvir: H_1
Vplivi v gredi: max Zp= -11.47 / min Zp= -35.40 m / 1000

Obt. 30: [MSU (T=0)] 20-28



Okvir: H_1
Vplivi v gredi: max Zp= -11.47 / min Zp= -35.40 m / 1000

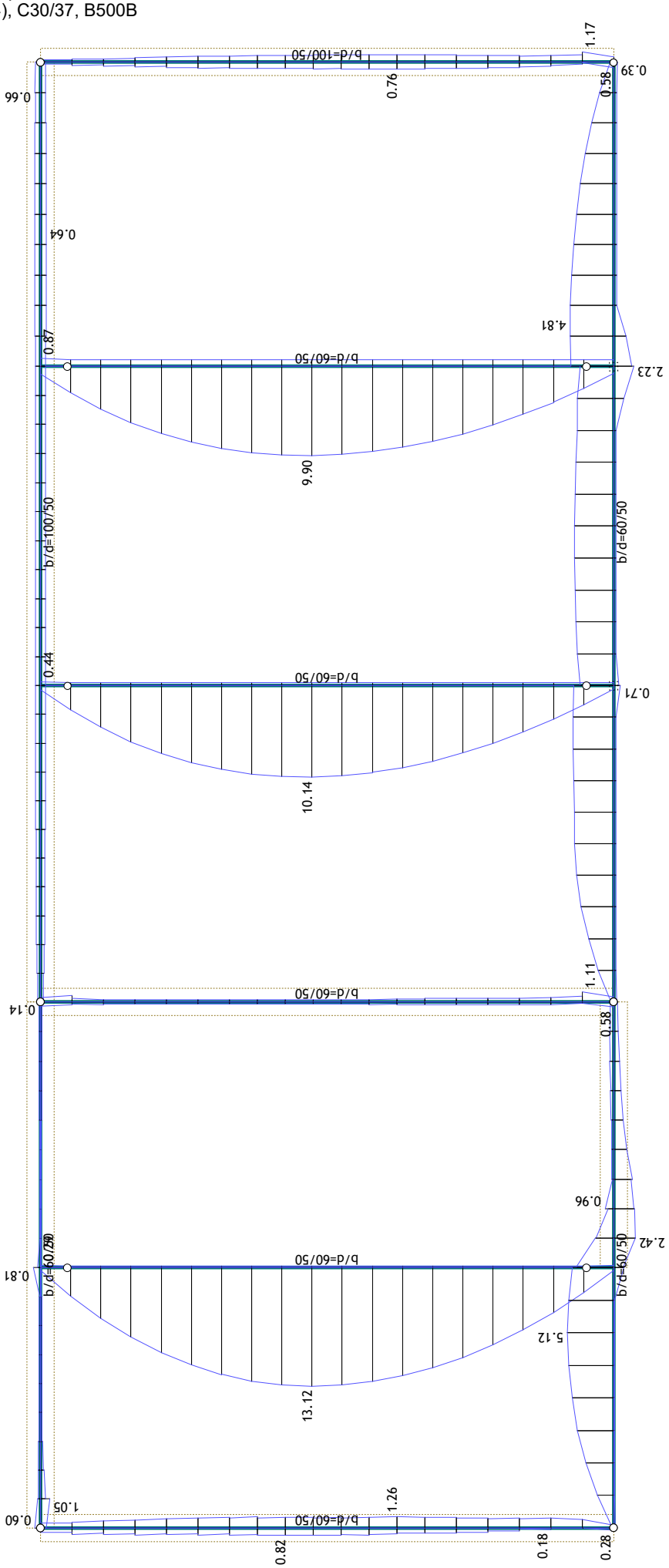
Obt. 30: [MSU (T=0)] 20-28



Okvir: V_5
Vplivi v gredi: max Zp= -12.62 / min Zp= -32.79 m / 1000

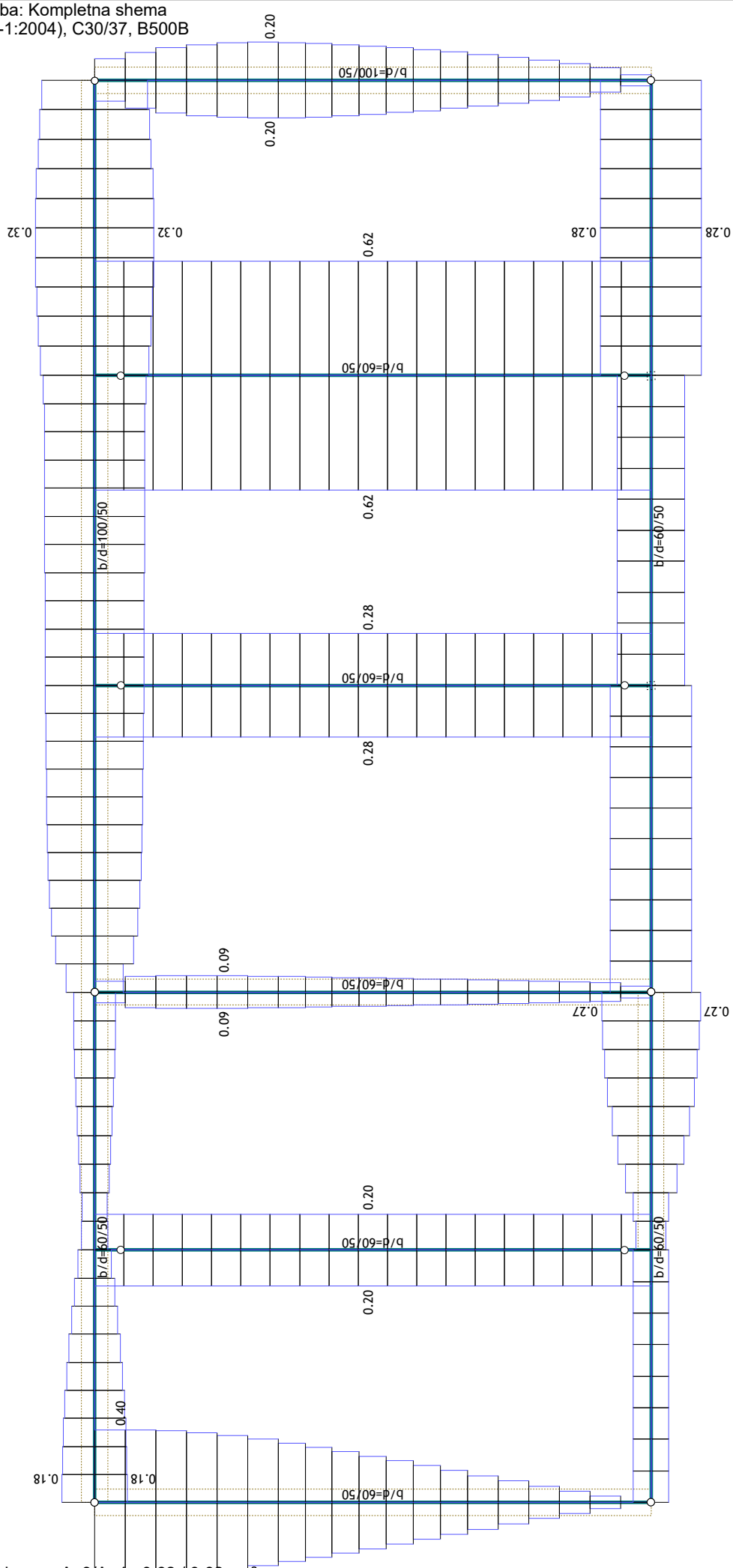
Dimenzioniranje (beton)

Merodajna obtežba: Kompletna shema
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, B500B



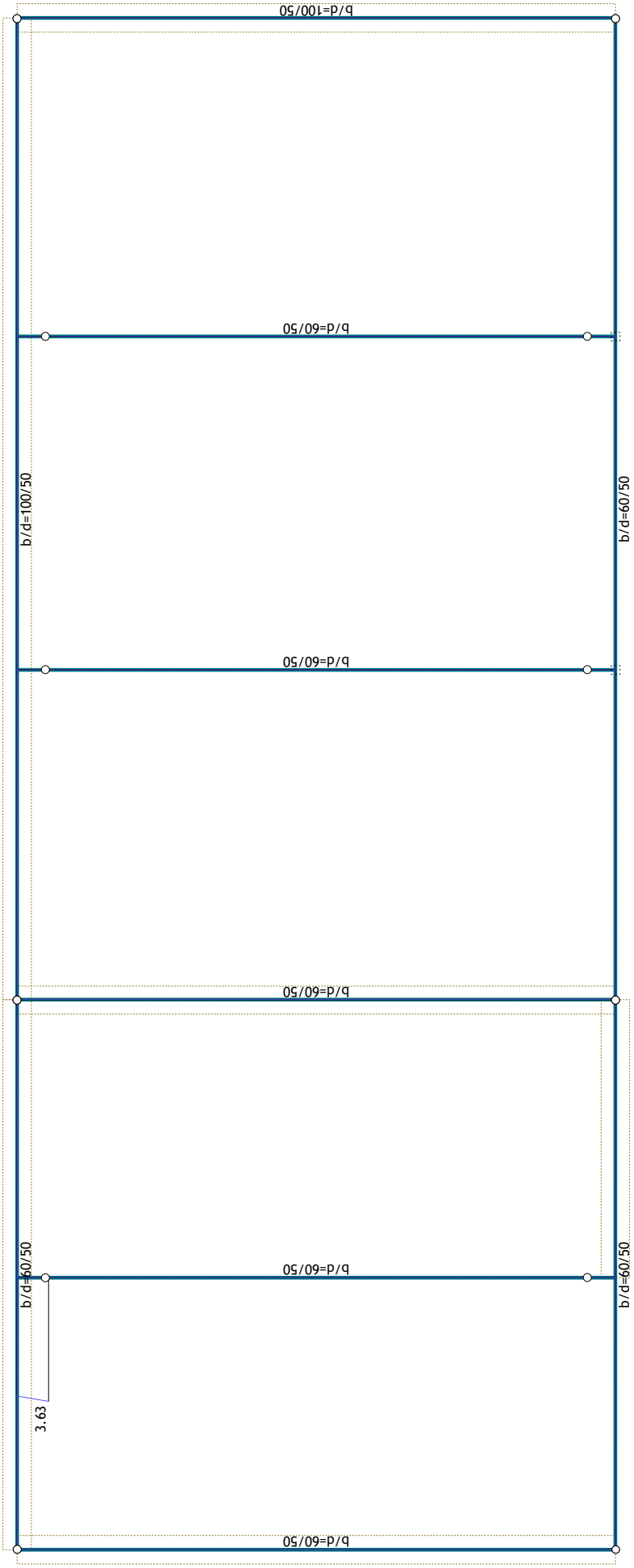
Nivo: [0.00 m]
Armatura v gredah: max Aa2/Aa1= 13.12 / 2.42 cm²

Merodajna obtežba: Kompletna shema
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, B500B

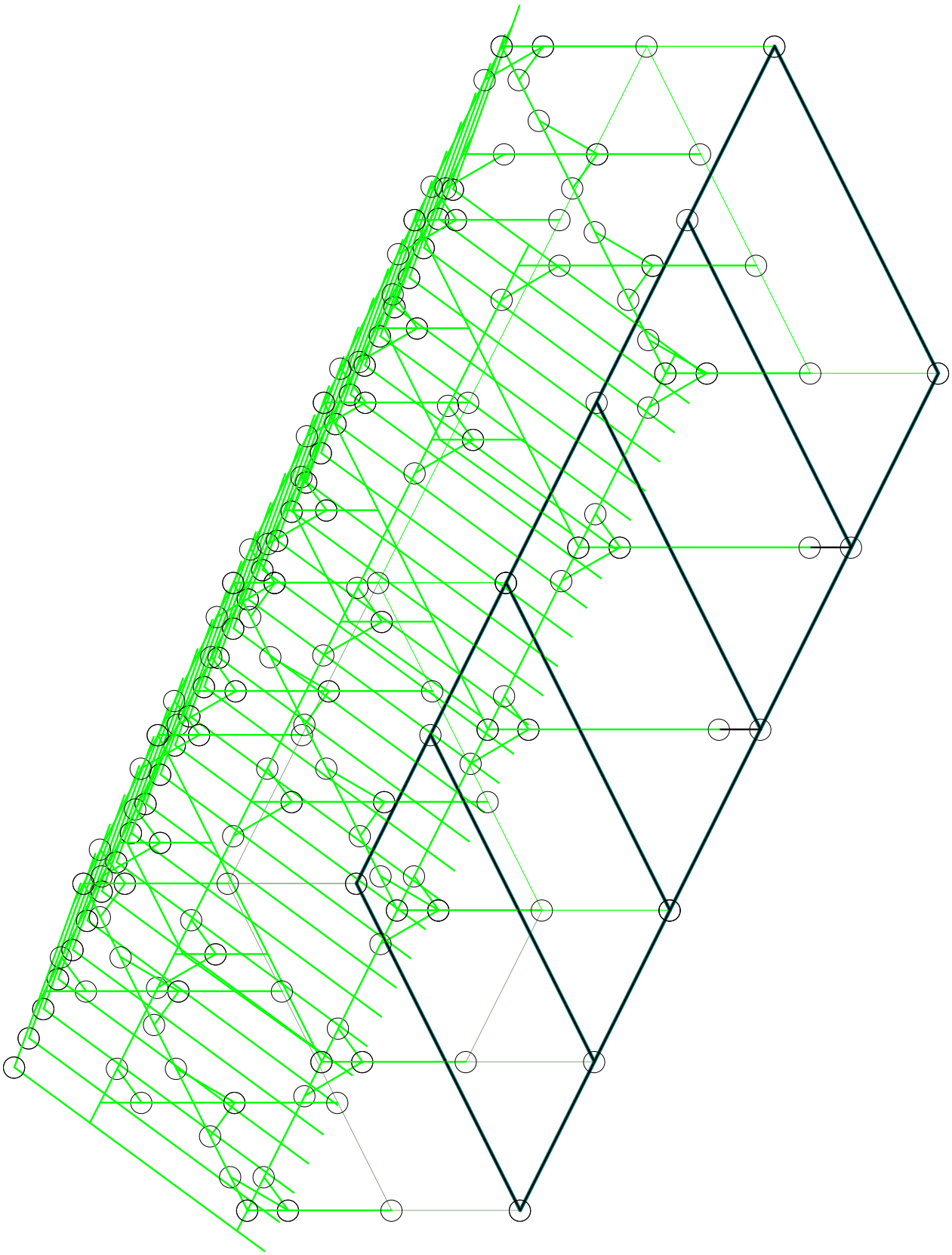


Nivo: [0.00 m]
Armatura v gredah: max Aa3/Aa4= 0.62 / 0.62 cm²

Merodajna obtežba: Kompletna shema
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, B500B

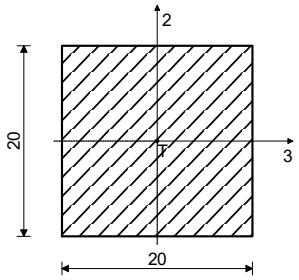


Nivo: [0.00 m]
Armatura v gredah: max Aa,st= 3.63 cm²



Izometrija
Kontrola stabilnosti

PALICA 868-676
Monoliten les - iglavci in mehki listavci - C24
Eksploatacijski razred 1
EUROCODE (EN 1995-1-1)



[cm]

FAKTORJI IZKORIŠČENOSTI PO KOMBINACIJAH OBTEŽB

7. γ=0.93	11. γ=0.87	5. γ=0.84
15. γ=0.80	6. γ=0.79	13. γ=0.79
9. γ=0.78	16. γ=0.73	10. γ=0.71
18. γ=0.70	8. γ=0.68	23. γ=0.64
12. γ=0.63	21. γ=0.58	19. γ=0.57
27. γ=0.56	22. γ=0.55	25. γ=0.54
14. γ=0.50	24. γ=0.47	17. γ=0.45
20. γ=0.42	28. γ=0.42	26. γ=0.35

KONTROLA NORMALNIH NAPETOSTI
(obtežni primer 7, na 245.8 cm od začetka palice)

Računska osna sila	Ned =	-115.36 kN
Prečna sila v smeri osi 2	V2ed =	0.480 kN
Prečna sila v smeri osi 3	V3ed =	0.178 kN
Upogibni moment okoli osi 2	M2ed =	-10.205 kNm
Upogibni moment okoli osi 3	M3ed =	-1.509 kNm

KONTROLA NAPETOSTI - TLAK IN UPOGIB
Vrsta obtežbe: osnovno - kratkotrajno

Korekcijski koeficient	Kmod =	0.900
Parcialni koef. za karakteristike materiala	γm =	1.300
Dodatek za elemente z malimi dimenzijami - os 2	Kh_2 =	1.000
Dodatek za elemente z malimi dimenzijami - os 3	Kh_3 =	1.000
Faktor oblik (za pravokotni prerez)	km =	0.700
Karakteristična tlačna trdnost	fc,0,k =	21.000 MPa
Računska tlačna trdnost	fc,0,d =	14.538 MPa
Karakteristična upogibna trdnost	fm,k =	24.000 MPa
Računska upogibna trdnost	fm,d =	16.615 MPa
Relativna vitkost	λrel,2 =	1.316
Relativna vitkost	λrel,3 =	1.316
Normalne tlačne napetosti	σc,0,d =	2.884 MPa
Odpornostni moment	W2 =	1333.3 cm3
Normalna upogibna napetost okoli osi 2	σm2,d =	7.654 MPa

σm2,d <= fm,d (7.654 <= 16.615)
Izkoriščenost prereza je 46.1%

Odpornostni moment	W3 =	1333.3 cm3
Normalna upogibna napetost okoli osi 3	σm3,d =	1.132 MPa

σm3,d <= fm,d (1.132 <= 16.615)
Izkoriščenost prereza je 6.8%

TLAK IN UPOGIB - VELIKA VITKOST

Začetna imperfekcija	βc =	0.200
Koeficient	k3 =	1.467
Koeficient	k2 =	1.467
Koeficient	kc,3 =	0.473
Koeficient	kc,2 =	0.473

(σc,0,d / (kc_2 x fc,0,d)) + km x (σm3,d / fm,d) +
+ σm2,d / fm,d <= 1 (0.928 <= 1)
Izkoriščenost prereza je 92.8%

(σc,0,d / (kc_3 x fc,0,d)) + σm3,d / fm,d +
+ km x (σm2,d / fm,d) <= 1 (0.810 <= 1)
Izkoriščenost prereza je 81.0%

KONTROLA STRIŽNIH NAPETOSTI
(obtežni primer 16, začetek palice)

Prečna sila v smeri osi 2	V2ed =	-1.160 kN
Prečna sila v smeri osi 3	V3ed =	7.502 kN

KONTROLA NAPETOSTI - STRIG
Vrsta obtežbe: osnovno - kratkotrajno

Korekcijski koeficient	Kmod =	0.900
Parcialni koef. za karakteristike materiala	γm =	1.300
Karakteristična strižna napetost	fv,k =	4.000 MPa
Računska strižna trdnost	fv,d =	2.769 MPa

Površina prečnega prereza	A =	400.00 cm2
Dejanska strižna napetost(os 2)	τ2,d =	0.043 MPa
Dejanska strižna napetost(os 3)	τ3,d =	0.281 MPa
Superpozicija vplivov prečne sile		
(2)	τ2,d / fv,d =	0.016
(3)	τ3,d / fv,d =	0.102

$(2)^2 + (3)^2 <= 1$ (0.002 <= 1)

Izkoriščenost prereza je 0.2%

DOKAZ STABILNOSTI ELEMENTA
(obtežni primer 19, na 100.0 cm od začetka palice)

Računska osna sila	Ned =	-22.836 kN
Prečna sila v smeri osi 2	V2ed =	-2.526 kN
Prečna sila v smeri osi 3	V3ed =	-1.838 kN
Upogibni moment okoli osi 2	M2ed =	1.838 kNm
Upogibni moment okoli osi 3	M3ed =	-2.526 kNm

DOKAZ BOČNE STABILNOSTI
Vrsta obtežbe: osnovno - stalno

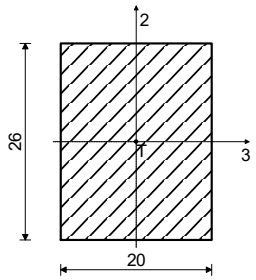
Korekcijski koeficient	Kmod =	0.600
Parcialni koef. za karakteristike materiala	γm =	1.300
Razmak pridržanih točk pravokotno na smer osi 2		
	lef =	560.00 cm
5% fraktil modula E paralelno z vlakni	E0.05 =	7400.0 MPa
5% fraktil strižnega modula G	G0.05 =	460.00 MPa
Torzijski vztrajnostni moment	Itor =	22535 cm4
Vztrajnostni moment	I2 =	13333 cm4
Odpornostni moment	W3 =	1333.3 cm3
Kritična napetost uklona	σm,crit =	134.56 MPa
Relativna vitkost za uklon	λrel =	0.422
Koeficient	k_krit =	1.000
Normalna upogibna napetost okoli osi 3	σm3,d =	1.894 MPa

$\sigma_{m,3,d} <= k_{crit} \times f_{m,3,d}$ (1.894 <= 11.077)

Izkoriščenost prereza je 17.1%

PALICA 868-1235

Monoliten les - iglavci in mehki listavci - C24
Eksploatacijski razred 1
EUROCODE (EN 1995-1-1)



[cm]

FAKTORJI IZKORIŠČENOSTI PO KOMBINACIJAH OBTEŽB

5. γ=0.74	15. γ=0.68	9. γ=0.66
6. γ=0.66	18. γ=0.61	7. γ=0.59
10. γ=0.59	11. γ=0.52	21. γ=0.51
27. γ=0.47	8. γ=0.46	22. γ=0.46
19. γ=0.43	13. γ=0.42	23. γ=0.42
12. γ=0.39	16. γ=0.36	24. γ=0.32
20. γ=0.32	28. γ=0.32	25. γ=0.30
14. γ=0.26	17. γ=0.20	26. γ=0.19

KONTROLA NORMALNIH NAPETOSTI
(obtežni primer 5, na 40.0 cm od začetka palice)

Računska osna sila	Ned =	129.74 kN
Prečna sila v smeri osi 2	V2ed =	4.767 kN
Prečna sila v smeri osi 3	V3ed =	2.009 kN
Upogibni moment okoli osi 2	M2ed =	3.585 kNm
Upogibni moment okoli osi 3	M3ed =	-14.687 kNm

KONTROLA NAPETOSTI - NATEG IN UPOGIB
Vrsta obtežbe: osnovno - kratkotrajno

Korekcijski koeficient	Kmod =	0.900
Parcialni koef. za karakteristike materiala	γm =	1.300
Dodatek za elemente z malimi dimenzijami - os 2		
	Kh_2 =	1.000
Dodatek za elemente z malimi dimenzijami - os 3		
	Kh_3 =	1.000
Dodatek za elemente z malimi dimenzijami - nateg		
	Kh_t =	1.000
Karakteristična natezna trdnost	ft,0,k =	14.000 MPa
Računska natezna trdnost	ft,0,d =	9.692 MPa
Faktor oblik (za pravokotni prerez)	km =	0.700
Karakteristična upogibna trdnost	fm,k =	24.000 MPa
Računska upogibna trdnost	fm,d =	16.615 MPa
Normalna natezna napetost	σt,0,d =	2.495 MPa
Odpornostni moment	W2 =	1733.3 cm3
Normalna upogibna napetost okoli osi 2	σm2,d =	2.068 MPa

σm2,d <= fm,d (2.068 <= 16.615)

Izkoriščenost prereza je 12.4%

Odpornostni moment	W3 =	2253.3 cm3
Normalna upogibna napetost okoli osi 3	σm3,d =	6.518 MPa

σm3,d <= fm,d (6.518 <= 16.615)

Izkoriščenost prereza je 39.2%

σt,0,d / ft,0,d + km x (σm3,d / fm,d) + σm2,d / fm,d <= 1
(0.656 <= 1)

Izkoriščenost prereza je 65.6%

σt,0,d / ft,0,d + σm3,d / fm,d + km x (σm2,d / fm,d) <= 1
(0.737 <= 1)

Izkoriščenost prereza je 73.7%

KONTROLA STRIŽNIH NAPETOSTI
(obtežni primer 15, konec palice)

Prečna sila v smeri osi 2	V2ed =	37.529 kN
Prečna sila v smeri osi 3	V3ed =	-0.493 kN

KONTROLA NAPETOSTI - STRIG

Vrsta obtežbe: osnovno - kratkotrajno		
Korekcijski koeficient	Kmod =	0.900
Parcialni koef. za karakteristike materiala	γm =	1.300
Karakteristična strižna napetost	fv,k =	4.000 MPa
Računska strižna trdnost	fv,d =	2.769 MPa
Površina prečnega prereza	A =	520.00 cm2
Dejanska strižna napetost(os 2)	τ2,d =	1.083 MPa
Dejanska strižna napetost(os 3)	τ3,d =	0.014 MPa
Superpozicija vplivov prečne sile		
(2)	τ2,d / fv,d =	0.391
(3)	τ3,d / fv,d =	0.005

$(2)^2 + (3)^2$ <= 1 (0.155 <= 1)

Izkoriščenost prereza je 15.5%

DOKAZ STABILNOSTI ELEMENTA
(obtežni primer 15, na 930.0 cm od začetka palice)

Računska osna sila	Ned =	132.97 kN
Prečna sila v smeri osi 2	V2ed =	-5.735 kN
Prečna sila v smeri osi 3	V3ed =	-0.493 kN
Upogibni moment okoli osi 2	M2ed =	0.690 kNm
Upogibni moment okoli osi 3	M3ed =	-14.983 kNm

DOKAZ BOČNE STABILNOSTI

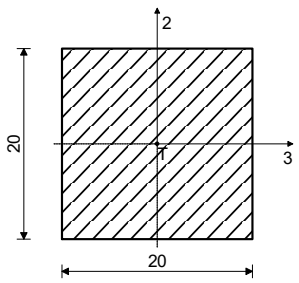
Vrsta obtežbe: osnovno - kratkotrajno		
Korekcijski koeficient	Kmod =	0.900
Parcialni koef. za karakteristike materiala	γm =	1.300
Razmak pridržanih točk pravokotno na smer osi 2		
	lef =	970.00 cm
5% fraktil modula E paralelno z vlakni	E0.05 =	7400.0 MPa
5% fraktil strižnega modula G	G0.05 =	460.00 MPa
Torzijski vztrajnostni moment	Itor =	36541 cm4
Vztrajnostni moment	I2 =	17333 cm4
Odpornostni moment	W3 =	2253.3 cm3
Kritična napetost uklona	σm,crit =	66.738 MPa
Relativna vitkost za uklon	λrel =	0.600
Koeficient	k_krit =	1.000
Normalna upogibna napetost okoli osi 3	σm3,d =	6.649 MPa

σm,3,d <= k_krit x fm,3,d (6.649 <= 16.615)

Izkoriščenost prereza je 40.0%

PALICA 1084-1199

Monoliten les - iglavci in mehki listavci - C24
Eksploatacijski razred 1
EUROCODE (EN 1995-1-1)



[cm]

FAKTORJI IZKORIŠČENOSTI PO KOMBINACIJAH OBTEŽB

15. γ=0.25	5. γ=0.25	6. γ=0.24
18. γ=0.22	9. γ=0.22	10. γ=0.21
7. γ=0.18	27. γ=0.18	21. γ=0.17

19. γ=0.17	22. γ=0.17	8. γ=0.16
11. γ=0.15	12. γ=0.13	23. γ=0.13
20. γ=0.12	28. γ=0.12	24. γ=0.11
13. γ=0.11	14. γ=0.09	25. γ=0.08
16. γ=0.08	26. γ=0.07	17. γ=0.06

KONTROLA NORMALNIH NAPETOSTI
(obtežni primer 15, na 144.4 cm od začetka palice)

Računska osna sila	Ned =	-115.18 kN
Prečna sila v smeri osi 2	V2ed ≈	0.000 kN
Upogibni moment okoli osi 3	M3ed =	-0.360 kNm

KONTROLA NAPETOSTI - TLAK IN UPOGIB
Vrsta obtežbe: osnovno - kratkotrajno

Korekcijski koeficient	Kmod =	0.900
Parcialni koef. za karakteristike materiala	γm =	1.300
Dodatek za elemente z malimi dimenzijami - os 2		
	Kh_2 =	1.000
Dodatek za elemente z malimi dimenzijami - os 3		
	Kh_3 =	1.000
Faktor oblik (za pravokotni prerez)	km =	0.700
Karakteristična tlačna trdnost	fc,0,k =	21.000 MPa
Računska tlačna trdnost	fc,0,d =	14.538 MPa
Karakteristična upogibna trdnost	fm,k =	24.000 MPa
Računska upogibna trdnost	fm,d =	16.615 MPa
Relativna vitkost	λrel,2 =	0.775
Relativna vitkost	λrel,3 =	0.775
Normalne tlačne napetosti	σc,0,d =	2.880 MPa
Odpornostni moment	W3 =	1333.3 cm3
Normalna upogibna napetost okoli osi 3	σm3,d =	0.270 MPa

σm3,d <= fm,d (0.270 <= 16.615)

Izkoriščenost prereza je 1.6%

TLAK IN UPOGIB - VELIKA VITKOST

Začetna imperfekcija	βc =	0.200
Koeficient	k3 =	0.848
Koeficient	k2 =	0.848
Koeficient	kc,3 =	0.839
Koeficient	kc,2 =	0.839

(σc,0,d / (kc_2 x fc,0,d)) + km x (σm3,d / fm,d) +
+ σm2,d / fm,d <= 1 (0.247 <= 1)

Izkoriščenost prereza je 24.7%

(σc,0,d / (kc_3 x fc,0,d)) + σm3,d / fm,d +
+ km x (σm2,d / fm,d) <= 1 (0.252 <= 1)

Izkoriščenost prereza je 25.2%

KONTROLA STRIŽNIH NAPETOSTI
(obtežni primer 19, začetek palice)

Prečna sila v smeri osi 2	V2ed =	-0.446 kN

KONTROLA NAPETOSTI - STRIG
Vrsta obtežbe: osnovno - stalno

Korekcijski koeficient	Kmod =	0.600
Parcialni koef. za karakteristike materiala	γm =	1.300
Karakteristična strižna napetost	fv,k =	4.000 MPa
Računska strižna trdnost	fv,d =	1.846 MPa
Površina prečnega prereza	A =	400.00 cm2
Dejanska strižna napetost(os 2)	τ2,d =	0.017 MPa

τ2,d <= fv,d (0.017 <= 1.846)

Izkoriščenost prereza je 0.9%

DOKAZ STABILNOSTI ELEMENTA
(obtežni primer 19, na 144.4 cm od začetka palice)

Računska osna sila	Ned =	-46.628 kN
Prečna sila v smeri osi 2	V2ed ≈	0.000 kN
Upogibni moment okoli osi 3	M3ed =	-0.360 kNm

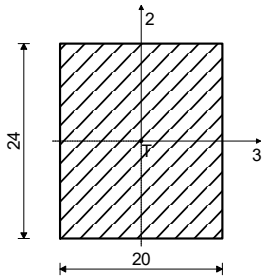
DOKAZ BOČNE STABILNOSTI
Vrsta obtežbe: osnovno - stalno

Korekcijski koeficient	Kmod =	0.600
Parcialni koef. za karakteristike materiala	γm =	1.300
Razmak pridržanih točk pravokotno na smer osi 2		
	lef =	330.00 cm
5% fraktil modula E paralelno z vlakni	E0.05 =	7400.0 MPa
5% fraktil strižnega modula G	G0.05 =	460.00 MPa
Torzijski vztrajnostni moment	Itor =	22535 cm4
Vztrajnostni moment	I2 =	13333 cm4
Odpornostni moment	W3 =	1333.3 cm3
Kritična napetost uklona	σm,crit =	228.35 MPa
Relativna vitkost za uklon	λrel =	0.324
Koeficient	k_krit =	1.000
Normalna upogibna napetost okoli osi 3	σm3,d =	0.270 MPa

σm,3,d <= k_krit x fm,3,d (0.270 <= 11.077)

Izkoriščenost prereza je 2.4%

PALICA 1089-1254
Monoliten les - iglavci in mehki listavci - C24
Eksploatacijski razred 1
EUROCODE (EN 1995-1-1)



[cm]

FAKTORJI IZKORIŠČENOSTI PO KOMBINACIJAH OBTEŽB

5. γ=0.59	7. γ=0.58	9. γ=0.54
11. γ=0.53	15. γ=0.51	13. γ=0.48
6. γ=0.47	18. γ=0.45	16. γ=0.43
10. γ=0.42	21. γ=0.41	23. γ=0.40
27. γ=0.35	19. γ=0.34	25. γ=0.33
22. γ=0.33	8. γ=0.30	20. γ=0.25
28. γ=0.25	12. γ=0.25	24. γ=0.21
14. γ=0.16	26. γ=0.12	17. γ=0.10

KONTROLA NORMALNIH NAPETOSTI
(obtežni primer 5, na 315.0 cm od začetka palice)

Računska osna sila	Ned =	-6.323 kN
Prečna sila v smeri osi 2	V2ed =	-5.488 kN
Prečna sila v smeri osi 3	V3ed =	-4.905 kN
Upogibni moment okoli osi 2	M2ed =	1.312 kNm
Upogibni moment okoli osi 3	M3ed =	-17.270 kNm

KONTROLA NAPETOSTI - TLAK IN UPOGIB
Vrsta obtežbe: osnovno - kratkotrajno

Korekcijski koeficient	Kmod =	0.900
Parcialni koef. za karakteristike materiala	γm =	1.300
Dodatek za elemente z malimi dimenzijami - os 2	Kh_2 =	1.000
Dodatek za elemente z malimi dimenzijami - os 3	Kh_3 =	1.000
Faktor oblik (za pravokotni prerez)	km =	0.700
Karakteristična tlačna trdnost	fc,0,k =	21.000 MPa
Računska tlačna trdnost	fc,0,d =	14.538 MPa
Karakteristična upogibna trdnost	fm,k =	24.000 MPa
Računska upogibna trdnost	fm,d =	16.615 MPa
Relativna vitkost	λrel,2 =	1.210
Relativna vitkost	λrel,3 =	1.008
Normalne tlačne napetosti	σc,0,d =	0.132 MPa
Odpornostni moment	W2 =	1600.0 cm3
Normalna upogibna napetost okoli osi 2	σm2,d =	0.820 MPa

σm2,d <= fm,d (0.820 <= 16.615)
Izkoriščenost prereza je 4.9%

Odpornostni moment	W3 =	1920.0 cm3
Normalna upogibna napetost okoli osi 3	σm3,d =	8.995 MPa

σm3,d <= fm,d (8.995 <= 16.615)
Izkoriščenost prereza je 54.1%

TLAK IN UPOGIB - VELIKA VITKOST

Začetna imperfekcija	βc =	0.200
Koeficient	k3 =	1.079
Koeficient	k2 =	1.323
Koeficient	kc,3 =	0.683
Koeficient	kc,2 =	0.538

(σc,0,d / (kc_2 x fc,0,d)) + km x (σm3,d / fm,d) +
+ σm2,d / fm,d <= 1 (0.445 <= 1)
Izkoriščenost prereza je 44.5%

(σc,0,d / (kc_3 x fc,0,d)) + σm3,d / fm,d +
+ km x (σm2,d / fm,d) <= 1 (0.589 <= 1)
Izkoriščenost prereza je 58.9%

DOKAZ BOČNE STABILNOSTI
Vrsta obtežbe: osnovno - kratkotrajno

Korekcijski koeficient	Kmod =	0.900
Parcialni koef. za karakteristike materiala	γm =	1.300
Razmak pridržanih točk pravokotno na smer osi 2	lef =	515.00 cm
5% fraktil modula E paralelno z vlakni	E0.05 =	7400.0 MPa
5% fraktil strižnega modula G	G0.05 =	460.00 MPa
Torzijski vztrajnostni moment	Itor =	31706 cm4
Vztrajnostni moment	I2 =	16000 cm4
Odpornostni moment	W3 =	1920.0 cm3
Kritična napetost uklona	σm,crit =	132.03 MPa

Relativna vitkost za uklon	λrel =	0.426
Koeficient	k_krit =	1.000
Normalna upogibna napetost okoli osi 3	σm3,d =	8.995 MPa

σm,3,d <= k_krit x fm,3,d (8.995 <= 16.615)

Izkoriščenost prereza je 54.1%

KONTROLA STRIŽNIH NAPETOSTI
(obtežni primer 5, na 100.0 cm od začetka palice)

Prečna sila v smeri osi 2	V2ed =	-31.884 kN
Prečna sila v smeri osi 3	V3ed =	-7.929 kN

KONTROLA NAPETOSTI - STRIG

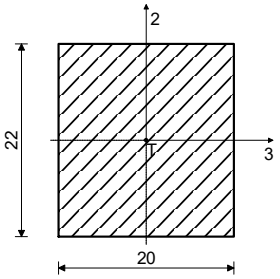
Vrsta obtežbe: osnovno - kratkotrajno		
Korekcijski koeficient	Kmod =	0.900
Parcialni koef. za karakteristike materiala	γm =	1.300
Karakteristična strižna napetost	fv,k =	4.000 MPa
Računska strižna trdnost	fv,d =	2.769 MPa
Površina prečnega prereza	A =	480.00 cm2
Dejanska strižna napetost(os 2)	τ2,d =	0.996 MPa
Dejanska strižna napetost(os 3)	τ3,d =	0.248 MPa
Superpozicija vplivov prečne sile		
(2)	τ2,d / fv,d =	0.360
(3)	τ3,d / fv,d =	0.089

$(2)^2 + (3)^2 <= 1$ (0.162 <= 1)

Izkoriščenost prereza je 16.2%

PALICA 868-1073

Monoliten les - iglavci in mehki listavci - C24
Eksploatacijski razred 1
EUROCODE (EN 1995-1-1)



[cm]

FAKTORJI IZKORIŠČENOSTI PO KOMBINACIJAH OBTEŽB

5. γ=0.96	9. γ=0.88	7. γ=0.87
11. γ=0.79	15. γ=0.77	6. γ=0.76
18. γ=0.68	10. γ=0.67	21. γ=0.67
13. γ=0.65	23. γ=0.60	16. γ=0.56
27. γ=0.53	8. γ=0.53	22. γ=0.53
19. γ=0.48	25. γ=0.46	12. γ=0.45
24. γ=0.38	20. γ=0.36	28. γ=0.36
14. γ=0.31	26. γ=0.23	17. γ=0.22

KONTROLA NORMALNIH IN STRIŽNIH NAPETOSTI
(obtežni primer 5, začetek palice)

Računska osna sila	Ned =	41.154 kN
Prečna sila v smeri osi 2	V2ed =	-8.238 kN
Prečna sila v smeri osi 3	V3ed =	-32.828 kN
Upogibni moment okoli osi 2	M2ed =	-18.233 kNm
Upogibni moment okoli osi 3	M3ed =	4.500 kNm

KONTROLA NAPETOSTI - NATEG IN UPOGIB

Vrsta obtežbe: osnovno - kratkotrajno		
Korekcijski koeficient	Kmod =	0.900
Parcialni koef. za karakteristike materiala	γm =	1.300
Dodatek za elemente z malimi dimenzijami - os 2	Kh_2 =	1.000
Dodatek za elemente z malimi dimenzijami - os 3	Kh_3 =	1.000
Dodatek za elemente z malimi dimenzijami - nateg	Kh_t =	1.000
Karakteristična natezna trdnost	ft,0,k =	14.000 MPa
Računska natezna trdnost	ft,0,d =	9.692 MPa
Faktor oblik (za pravokotni prerez)	km =	0.700
Karakteristična upogibna trdnost	fm,k =	24.000 MPa
Računska upogibna trdnost	fm,d =	16.615 MPa
Normalna natezna napetost	σt,0,d =	0.935 MPa
Odpornostni moment	W2 =	1466.7 cm3
Normalna upogibna napetost okoli osi 2	σm2,d =	12.432 MPa

σm2,d <= fm,d (12.432 <= 16.615)

Izkoriščenost prereza je 74.8%

Odpornostni moment	W3 =	1613.3 cm3
Normalna upogibna napetost okoli osi 3	σm3,d =	2.789 MPa

σm3,d <= fm,d (2.789 <= 16.615)

Izkoriščenost prereza je 16.8%

σt,0,d / ft,0,d + km x (σm3,d / fm,d) + σm2,d / fm,d <= 1
(0.962 <= 1)

Izkoriščenost prereza je 96.2%

σt,0,d / ft,0,d + σm3,d / fm,d + km x (σm2,d / fm,d) <= 1
(0.788 <= 1)

Izkoriščenost prereza je 78.8%

KONTROLA NAPETOSTI - STRIG
Vrsta obtežbe: osnovno - kratkotrajno

Korekcijski koeficient	Kmod =	0.900
Parcialni koef. za karakteristike materiala	γm =	1.300
Karakteristična strižna napetost	fv,k =	4.000 MPa
Računska strižna trdnost	fv,d =	2.769 MPa
Površina prečnega prereza	A =	440.00 cm2
Dejanska strižna napetost(os 2)	τ2,d =	0.281 MPa
Dejanska strižna napetost(os 3)	τ3,d =	1.119 MPa
Superpozicija vplivov prečne sile		
(2)	τ2,d / fv,d =	0.101
(3)	τ3,d / fv,d =	0.404

$(2)^2 + (3)^2$ <= 1 (0.051 <= 1)

Izkoriščenost prereza je 5.1%

DOKAZ STABILNOSTI ELEMENTA
(obtežni primer 5, na 315.0 cm od začetka palice)

Računska osna sila	Ned =	-2.506 kN
Prečna sila v smeri osi 2	V2ed =	-4.705 kN
Prečna sila v smeri osi 3	V3ed =	-2.373 kN
Upogibni moment okoli osi 2	M2ed =	1.026 kNm
Upogibni moment okoli osi 3	M3ed =	-11.967 kNm

DOKAZ BOČNE STABILNOSTI
Vrsta obtežbe: osnovno - kratkotrajno

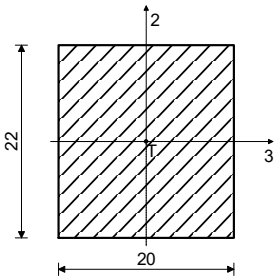
Korekcijski koeficient	Kmod =	0.900
Parcialni koef. za karakteristike materiala	γm =	1.300
Razmak pridržanih točk pravokotno na smer osi 2		
	lef =	515.00 cm
5% fraktil modula E paralelno z vlakni	E0.05 =	7400.0 MPa
5% fraktil strižnega modula G	G0.05 =	460.00 MPa
Torzijski vztrajnostni moment	Itor =	27025 cm4
Vztrajnostni moment	I2 =	14667 cm4
Odpornostni moment	W3 =	1613.3 cm3
Kritična napetost uklona	σm,crit =	138.89 MPa
Relativna vitkost za uklon	λrel =	0.416
Koeficient	k_krit =	1.000
Normalna upogibna napetost okoli osi 3	σm3,d =	7.418 MPa

σm,3,d <= k_krit x fm,3,d (7.418 <= 16.615)

Izkoriščenost prereza je 44.6%

PALICA 868-1073

Monoliten les - iglavci in mehki listavci - C24
Eksploatacijski razred 1
EUROCODE (EN 1995-1-1)



[cm]

FAKTORJI IZKORIŠČENOSTI PO KOMBINACIJAH OBTEŽB

5. γ=0.96	9. γ=0.88	7. γ=0.87
11. γ=0.79	15. γ=0.77	6. γ=0.76
18. γ=0.68	10. γ=0.67	21. γ=0.67
13. γ=0.65	23. γ=0.60	16. γ=0.56
27. γ=0.53	8. γ=0.53	22. γ=0.53
19. γ=0.48	25. γ=0.46	12. γ=0.45
24. γ=0.38	20. γ=0.36	28. γ=0.36
14. γ=0.31	26. γ=0.23	17. γ=0.22

KONTROLA NORMALNIH IN STRIŽNIH NAPETOSTI
(obtežni primer 5, začetek palice)

Računska osna sila	Ned =	41.154 kN
Prečna sila v smeri osi 2	V2ed =	-8.238 kN
Prečna sila v smeri osi 3	V3ed =	-32.828 kN
Upogibni moment okoli osi 2	M2ed =	-18.233 kNm
Upogibni moment okoli osi 3	M3ed =	4.500 kNm

KONTROLA NAPETOSTI - NATEG IN UPOGIB
Vrsta obtežbe: osnovno - kratkotrajno

Korekcijski koeficient	Kmod =	0.900
Parcialni koef. za karakteristike materiala	γm =	1.300
Dodatek za elemente z malimi dimenzijami - os 2		
	Kh_2 =	1.000
Dodatek za elemente z malimi dimenzijami - os 3		
	Kh_3 =	1.000
Dodatek za elemente z malimi dimenzijami - nateg		
	Kh_t =	1.000
Karakteristična natezna trdnost	ft,0,k =	14.000 MPa
Računska natezna trdnost	ft,0,d =	9.692 MPa
Faktor oblik (za pravokotni prerez)	km =	0.700
Karakteristična upogibna trdnost	fm,k =	24.000 MPa
Računska upogibna trdnost	fm,d =	16.615 MPa
Normalna natezna napetost	σt,0,d =	0.935 MPa
Odpornostni moment	W2 =	1466.7 cm3
Normalna upogibna napetost okoli osi 2	σm2,d =	12.432 MPa

σm2,d <= fm,d (12.432 <= 16.615)

Izkoriščenost prereza je 74.8%

Odpornostni moment	W3 =	1613.3 cm3
Normalna upogibna napetost okoli osi 3	σm3,d =	2.789 MPa

σm3,d <= fm,d (2.789 <= 16.615)

Izkoriščenost prereza je 16.8%

σt,0,d / ft,0,d + km x (σm3,d / fm,d) + σm2,d / fm,d <= 1
(0.962 <= 1)

Izkoriščenost prereza je 96.2%

σt,0,d / ft,0,d + σm3,d / fm,d + km x (σm2,d / fm,d) <= 1
(0.788 <= 1)

Izkoriščenost prereza je 78.8%

KONTROLA NAPETOSTI - STRIG

Vrsta obtežbe: osnovno - kratkotrajno

Korekcijski koeficient	Kmod =	0.900
Parcialni koef. za karakteristike materiala	γm =	1.300
Karakteristična strižna napetost	fv,k =	4.000 MPa
Računska strižna trdnost	fv,d =	2.769 MPa
Površina prečnega prereza	A =	440.00 cm2
Dejanska strižna napetost(os 2)	τ2,d =	0.281 MPa
Dejanska strižna napetost(os 3)	τ3,d =	1.119 MPa
Superpozicija vplivov prečne sile		
(2)	τ2,d / fv,d =	0.101
(3)	τ3,d / fv,d =	0.404

$(2)^2 + (3)^2 <= 1$ (0.051 <= 1)

Izkoriščenost prereza je 5.1%

DOKAZ STABILNOSTI ELEMENTA
(obtežni primer 5, na 315.0 cm od začetka palice)

Računska osna sila	Ned =	-2.506 kN
Prečna sila v smeri osi 2	V2ed =	-4.705 kN
Prečna sila v smeri osi 3	V3ed =	-2.373 kN
Upogibni moment okoli osi 2	M2ed =	1.026 kNm
Upogibni moment okoli osi 3	M3ed =	-11.967 kNm

DOKAZ BOČNE STABILNOSTI

Vrsta obtežbe: osnovno - kratkotrajno

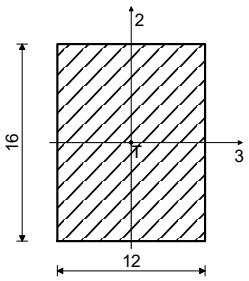
Korekcijski koeficient	Kmod =	0.900
Parcialni koef. za karakteristike materiala	γm =	1.300
Razmak pridržanih točk pravokotno na smer osi 2		
	lef =	515.00 cm
5% fraktil modula E paralelno z vlakni	E0.05 =	7400.0 MPa
5% fraktil strižnega modula G	G0.05 =	460.00 MPa
Torzijski vztrajnostni moment	Itor =	27025 cm4
Vztrajnostni moment	I2 =	14667 cm4
Odpornostni moment	W3 =	1613.3 cm3
Kritična napetost uklona	σm,crit =	138.89 MPa
Relativna vitkost za uklon	λrel =	0.416
Koeficient	k_krit =	1.000
Normalna upogibna napetost okoli osi 3	σm3,d =	7.418 MPa

σm,3,d <= k_krit x fm,3,d (7.418 <= 16.615)

Izkoriščenost prereza je 44.6%

PALICA 637-636

Monoliten les - iglavci in mehki listavci - C24
Eksploatacijski razred 1
EUROCODE (EN 1995-1-1)



[cm]

FAKTORJI IZKORIŠČENOSTI PO KOMBINACIJAH OBTEŽB

7. γ=0.83	11. γ=0.79	5. γ=0.75
9. γ=0.71	13. γ=0.70	16. γ=0.65
23. γ=0.56	21. γ=0.51	25. γ=0.47
15. γ=0.43	17. γ=0.40	14. γ=0.39
18. γ=0.39	12. γ=0.36	8. γ=0.36
27. γ=0.30	26. γ=0.26	19. γ=0.24
24. γ=0.24	6. γ=0.22	10. γ=0.19
20. γ=0.18	28. γ=0.18	22. γ=0.16

KONTROLA NORMALNIH NAPETOSTI
(obtežni primer 7, konec palice)

Računska osna sila	Ned =	-27.574 kN
Prečna sila v smeri osi 2	V2ed ≈	0.000 kN
Prečna sila v smeri osi 3	V3ed =	-4.534 kN
Upogibni moment okoli osi 2	M2ed =	4.838 kNm

KONTROLA NAPETOSTI - TLAK IN UPOGIB

Vrsta obtežbe: osnovno - kratkotrajno		
Korekcijski koeficient	Kmod =	0.900
Parcialni koef. za karakteristike materiala	γm =	1.300
Dodatek za elemente z malimi dimenzijami - os 2	Kh_2 =	1.046
Dodatek za elemente z malimi dimenzijami - os 3	Kh_3 =	1.000
Faktor oblik (za pravokotni prerez)	km =	0.700
Karakteristična tlačna trdnost	fc,0,k =	21.000 MPa
Računska tlačna trdnost	fc,0,d =	14.538 MPa
Karakteristična upogibna trdnost	fm,k =	24.000 MPa
Računska upogibna trdnost - os 2	fm,2,d =	17.374 MPa
Računska upogibna trdnost - os 3	fm,3,d =	16.615 MPa
Relativna vitkost	λrel,2 =	0.554
Relativna vitkost	λrel,3 =	0.415
Normalne tlačne napetosti	σc,0,d =	1.436 MPa
Odpornostni moment	W2 =	384.00 cm3
Normalna upogibna napetost okoli osi 2	σm2,d =	12.599 MPa

σm2,d <= fm,2,d (12.599 <= 17.374)

Izkoriščenost prereza je 72.5%

TLAK IN UPOGIB - VELIKA VITKOST

Začetna imperfekcija	βc =	0.200
Koeficient	k3 =	0.598
Koeficient	k2 =	0.679
Koeficient	kc,3 =	0.973
Koeficient	kc,2 =	0.934

(σc,0,d / (kc_2 x fc,0,d)) + km x (σm3,d / fm,3,d) +
+ σm2,d / fm,2,d <= 1 (0.831 <= 1)

Izkoriščenost prereza je 83.1%

(σc,0,d / (kc_3 x fc,0,d)) + σm3,d / fm,3,d +
+ km x (σm2,d / fm,2,d) <= 1 (0.609 <= 1)

Izkoriščenost prereza je 60.9%

KONTROLA STRIŽNIH NAPETOSTI
(obtežni primer 7, začetek palice)

Prečna sila v smeri osi 2	V2ed ≈	0.000 kN
Prečna sila v smeri osi 3	V3ed =	-4.534 kN

KONTROLA NAPETOSTI - STRIG

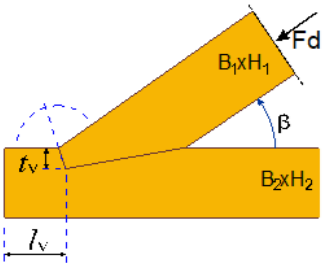
Vrsta obtežbe: osnovno - kratkotrajno		
Korekcijski koeficient	Kmod =	0.900
Parcialni koef. za karakteristike materiala	γm =	1.300
Karakteristična strižna napetost	fv,k =	4.000 MPa
Računska strižna trdnost	fv,d =	2.769 MPa
Površina prečnega prereza	A =	192.00 cm2
Dejanska strižna napetost(os 3)	τ3,d =	0.354 MPa

τ3,d <= fv,d (0.354 <= 2.769)

Izkoriščenost prereza je 12.8%

ZASNOVA
GRADBENI BIRO
Lovšin Tone s.p.
Vrvarska pot 1a
1310 Ribnica, Slovenija

2.3.2.2. ANALIZA LESNIH ZVEZ ZASEKOV



1. Zasek

CONNECTION, Carpentry connections
(EC5 EN1995-1-1:2009, §6.2.2)

Material properties (EC5 EN1995-1-1:2009, §3)
Timber class : C24
Service classes : Class 1, moisture content<=12% (§2.3.1.3)
Material factor γM=1.30 (EC5 Tab. 2.3)
Load duration classes: Short-term (Table 2.1)

Cross section properties
Timber members: B1xH1=200x200mm, B2xH2=200x260mm
Cutting depth tv=50mm, shear length lv=300mm
Angle between timber members: β=25.00°

Characteristic material properties for timber (EC5 EN1995-1-1:2009, §2, §3)
Modification factor Kmod=0.90 (EC5 Tab.3.1)
Material factor γM=1.30 (EC5 Tab. 2.3)
fc0k=21.00 N/mm², fc0d=Kmod·fc0k/γM=0.90x21.00/1.30=14.54N/mm² (EC5 Eq.2.14)
fc90k=2.50 N/mm², fc90d=Kmod·fc90k/γM=0.90x2.50/1.30=1.73N/mm²
fvk=4.00 N/mm², fvd=Kmod·fvk/γM=0.90x4.00/1.30=2.77N/mm² (EC5 Eq.2.14)

Compression at an angle to the grain (EC5 EN1995-1-1:2009, §6.2.2)
Angle between compressive force and grain α=β/2=25.00/2=12.50°
Kcα=1/((fc0d/fc90d)sin²α+cos²α) = 0.74 (EC5 EN1995-1-1:2009, Eq.6.16)
maximum compressive stress at angle to the grain σc=0.74x14.54=10.80 N/mm²
maximum compressive force at the strut from the following verifications
compressive strength at angle Fld=σc.b.tv/cos²(α)=0.001x10.80x200x50/cos²(12.50)=113.265kN
compressive strength at angle F2d=σc·b·tv/cos(β) =0.001x10.80x200x50/cos(25.00) =119.120kN
shear strength F3d=τd·b·lv/cos(β)=0.001x2.77x200x300/cos(25.00)=183.330kN
Maximum compressive force at the strut Fd=min(113.265,119.120,183.330)=113.265 kN