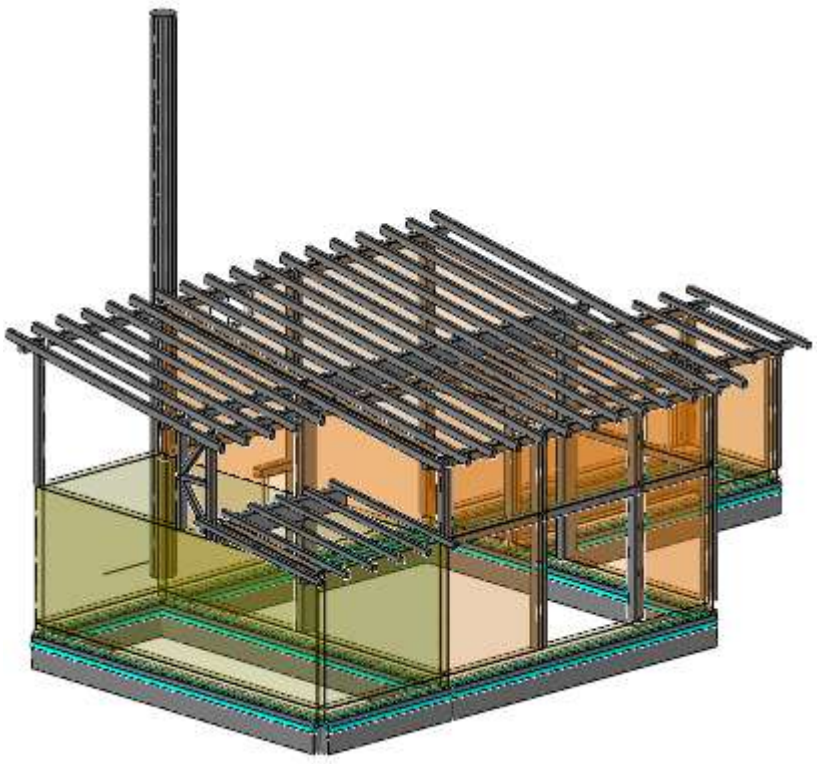
Dio projekta konstrukcije koji ne podliježe reviziji

PROJEKT KONSTRUKCIJE
MAPA 2A

KOTLOVNICA



Sadržaj

Ulazni podaci

Ulazni podaci - Konstrukcija 239

Ulazni podaci - Opterećenje 268

Rezultati

Modalna analiza 269

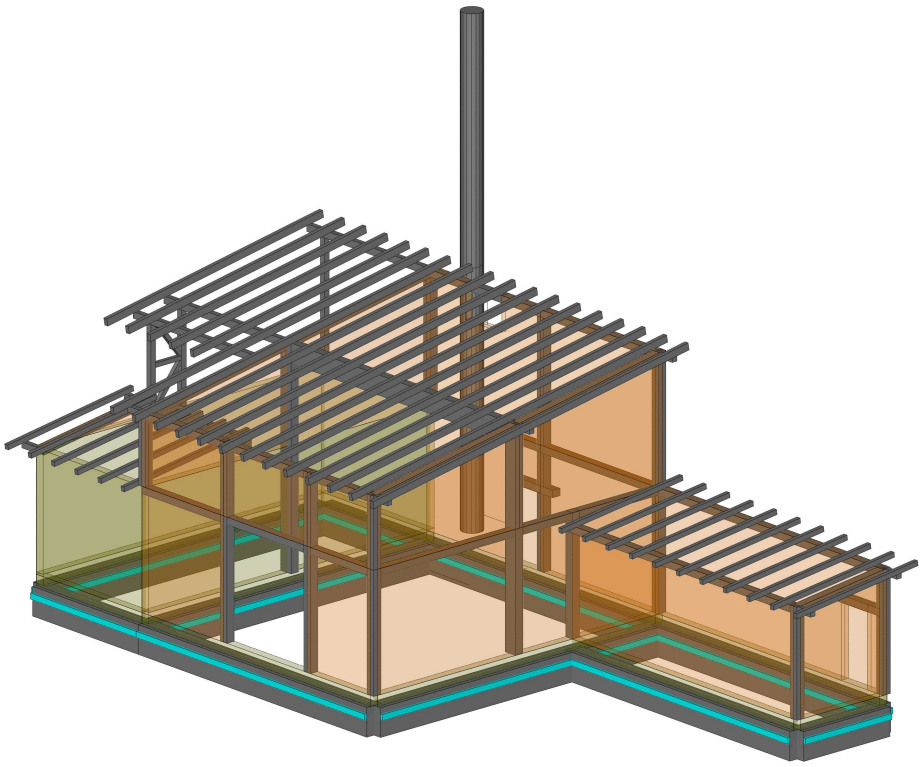
Seizmički proračun 270

Statički proračun 273

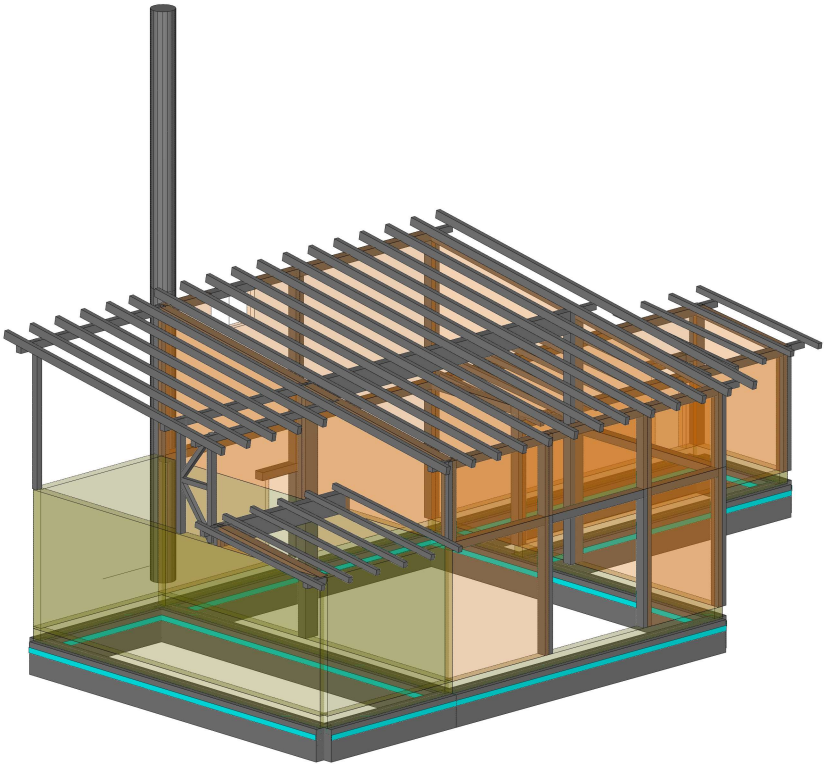
Dimenzioniranje (beton) 275

Dimenzioniranje (drvo) 304

Ulazni podaci - Konstrukcija



Izometrija



Izometrija

Shema nivoa

Naziv	z [m]	h [m]
Poz 300	7.05	1.65
Poz 260	5.40	2.00
Poz 200 Vrh silosa	3.40	3.40

Naziv	z [m]	h [m]
0,00	0.00	0.30
Poz 100 Vrh temelja	-0.30	0.70
Temelj dimnjaka	-1.00	

Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]	αt[1/C]	Em[kN/m2]	μm
1	Beton C 25/30	3.150e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.150e+7	0.20
2	ZID OD BETONSKIH BLOKOVA	6.000e+9	0.10	14.00	8.000e-6	6.000e+6	0.20
3	Drvo-Četinari-Masivno	1.000e+7	0.20	5.00	1.000e-5	1.000e+7	0.20

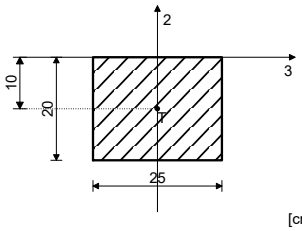
Setovi ploča

No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m2]	G[kN/m2]	α
<1>	0.250	0.125	1	Tanka ploča	Izotropna			
<2>	0.250	0.125	2	Opeka/Blokovi	Izotropna			
<3>	1.000	0.000	1	Debela ploča	Izotropna			

Setovi greda

Set: 1 Presjek: b/d=25/20, Fiktivna ekscentričnost

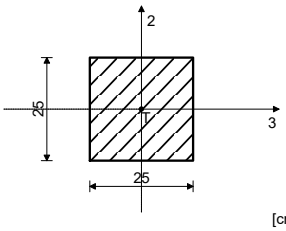
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C 25/30	5.000e-2	4.167e-2	4.167e-2	3.421e-4	2.604e-4	1.667e-4



[cm]

Set: 2 Presjek: b/d=25/25, Fiktivna ekscentričnost

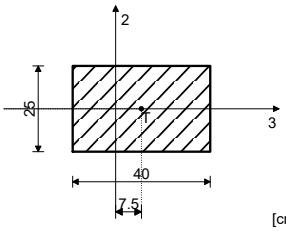
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C 25/30	6.250e-2	5.208e-2	5.208e-2	5.501e-4	3.255e-4	3.255e-4



[cm]

Set: 3 Presjek: b/d=40/25, Fiktivna ekscentričnost

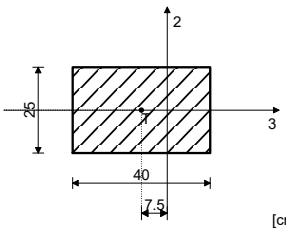
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C 25/30	1.000e-1	8.333e-2	8.333e-2	1.273e-3	1.333e-3	5.208e-4



[cm]

Set: 4 Presjek: b/d=40/25, Fiktivna ekscentričnost

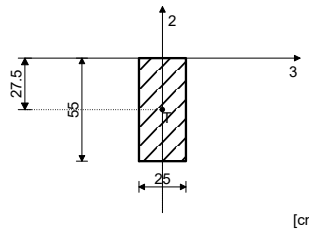
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C 25/30	1.000e-1	8.333e-2	8.333e-2	1.273e-3	1.333e-3	5.208e-4



[cm]

Set: 5 Presjek: b/d=25/55, Fiktivna ekscentričnost

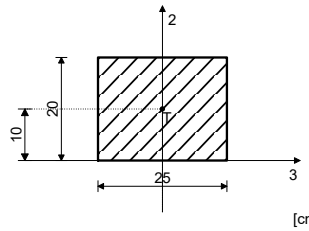
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C 25/30	1.375e-1	1.146e-1	1.146e-1	2.047e-3	7.161e-4	3.466e-3



[cm]

Set: 6 Presjek: b/d=25/20, Fiktivna ekscentričnost

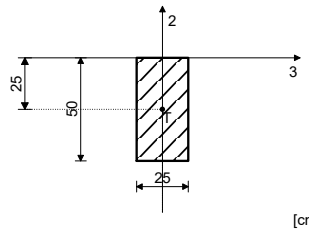
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C 25/30	5.000e-2	4.167e-2	4.167e-2	3.421e-4	2.604e-4	1.667e-4



[cm]

Set: 7 Presjek: b/d=25/50, Fiktivna ekscentričnost

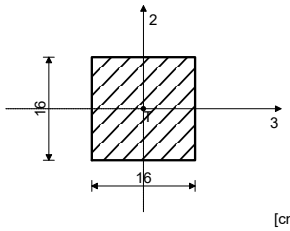
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C 25/30	1.250e-1	1.042e-1	1.042e-1	1.788e-3	6.510e-4	2.604e-3



[cm]

Set: 8 Presjek: b/d=16/16, Fiktivna ekscentričnost

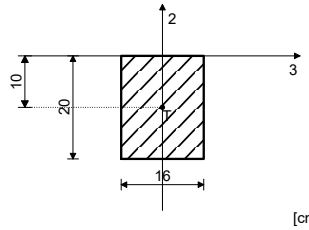
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
3 - Drvo-Četinari...	2.560e-2	2.133e-2	2.133e-2	9.230e-5	5.461e-5	5.461e-5



[cm]

Set: 9 Presjek: b/d=16/20, Fiktivna ekscentričnost

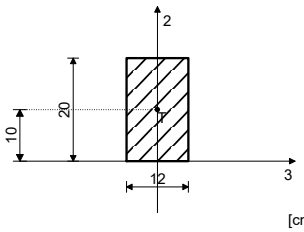
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
3 - Drvo-Četinari...	3.200e-2	2.667e-2	2.667e-2	1.401e-4	6.827e-5	1.067e-4



[cm]

Set: 10 Presjek: b/d=12/20, Fiktivna ekscentričnost

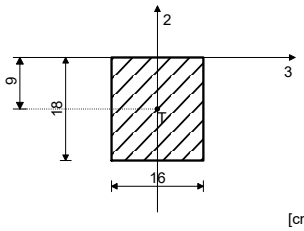
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
3 - Drvo-Četinari...	2.400e-2	2.000e-2	2.000e-2	7.212e-5	2.880e-5	8.000e-5



[cm]

Set: 11 Presjek: b/d=16/18, Fiktivna ekscentričnost

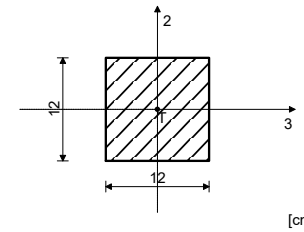
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
3 - Drvo-Četinari...	2.880e-2	2.400e-2	2.400e-2	1.153e-4	6.144e-5	7.776e-5



[cm]

Set: 12 Presjek: b/d=12/12, Fiktivna ekscentričnost

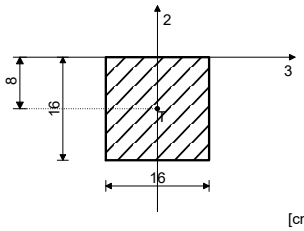
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
3 - Drvo-Četinari...	1.440e-2	1.200e-2	1.200e-2	2.920e-5	1.728e-5	1.728e-5



[cm]

Set: 13 Presjek: b/d=16/16, Fiktivna ekscentričnost

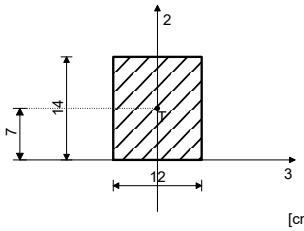
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
3 - Drvo-Četinari...	2.560e-2	2.133e-2	2.133e-2	9.230e-5	5.461e-5	5.461e-5



[cm]

Set: 14 Presjek: b/d=12/14, Fiktivna ekscentričnost

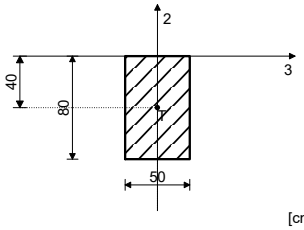
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
3 - Drvo-Četinari...	1.680e-2	1.400e-2	1.400e-2	3.905e-5	2.016e-5	2.744e-5



[cm]

Set: 15 Presjek: b/d=50/80, Fiktivna ekscentričnost

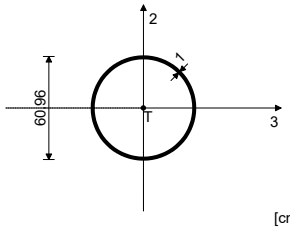
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C 25/30	4.000e-1	3.333e-1	3.333e-1	2.038e-2	8.333e-3	2.133e-2



[cm]

Set: 16 Presjek: D= 609.6x10, Fiktivna ekscentričnost

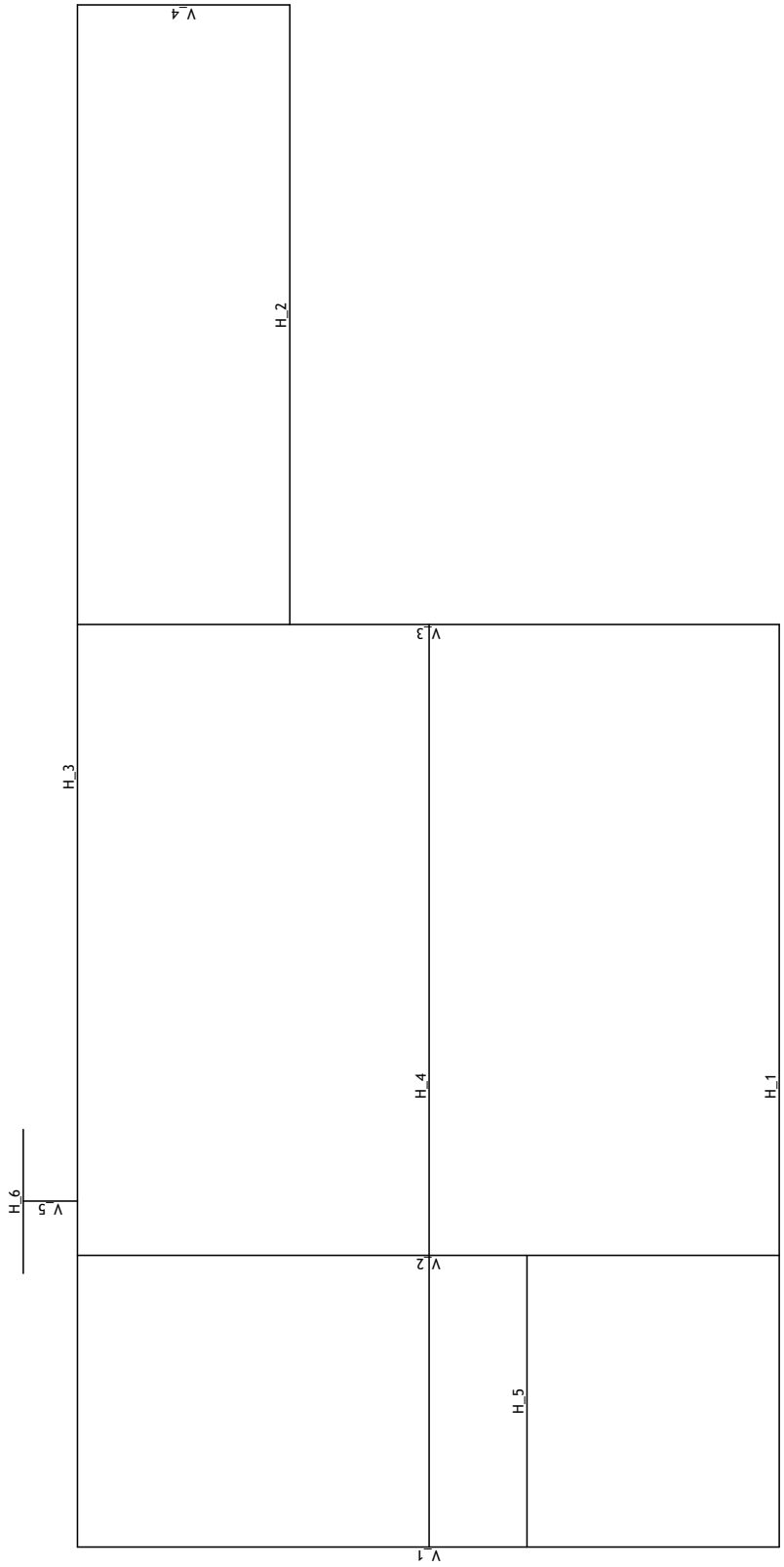
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
3 - Drvo-Četinari...	1.884e-2	9.414e-3	9.414e-3	1.693e-3	8.468e-4	8.468e-4



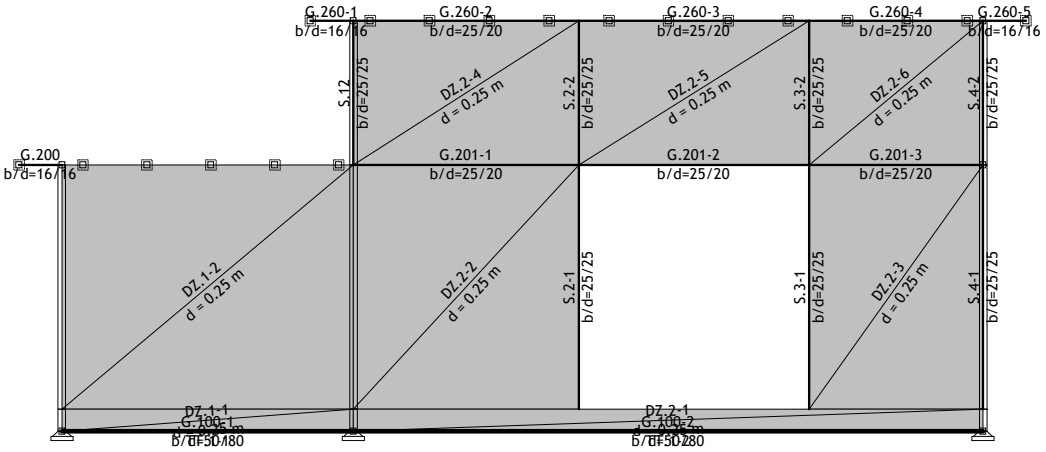
[cm]

Setovi linijskih ležajeva

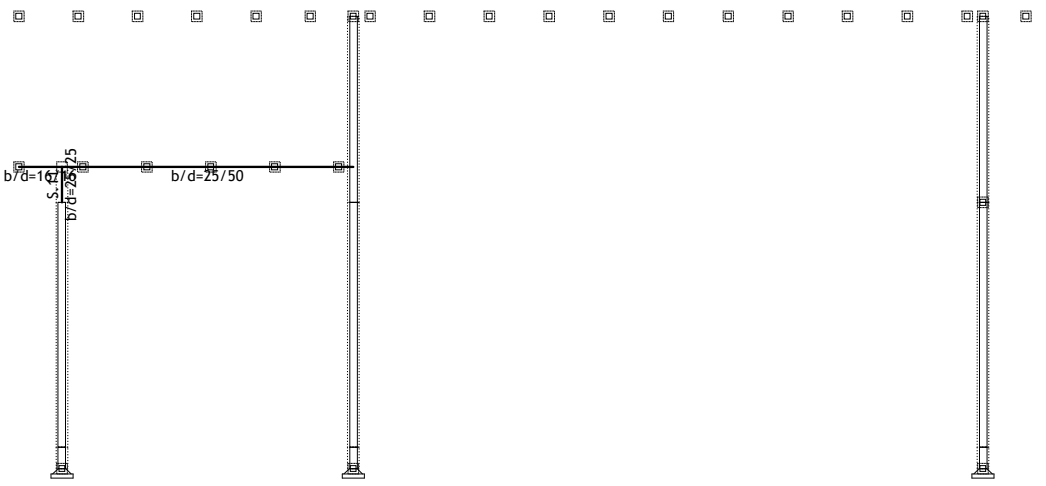
Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	Tlo [m]
3	5.000e+3	5.000e+3	5.000e+3		0.500



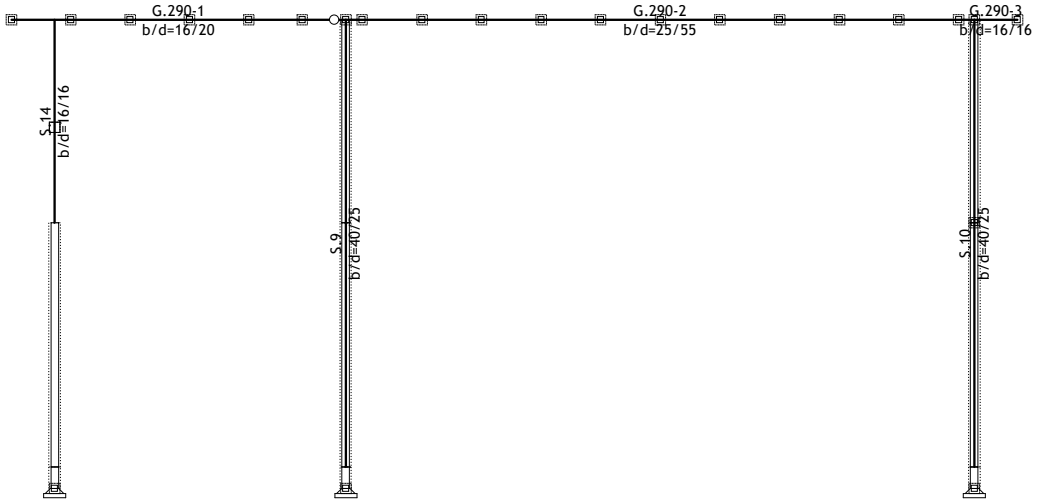
Dispozicija okvira



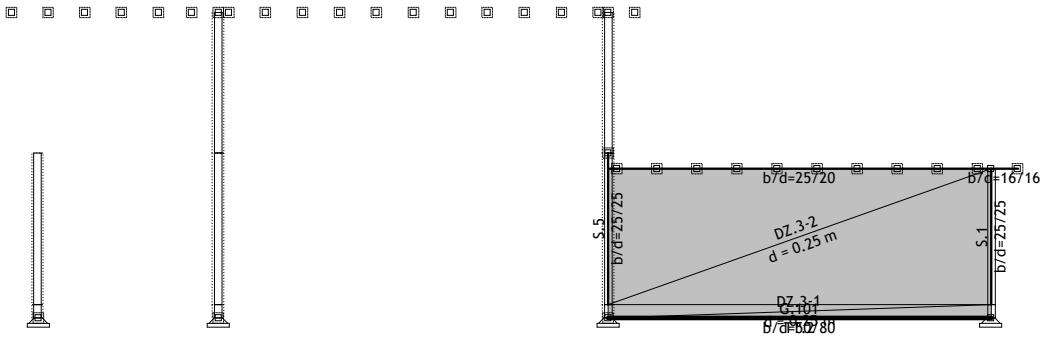
Okvir: H_1



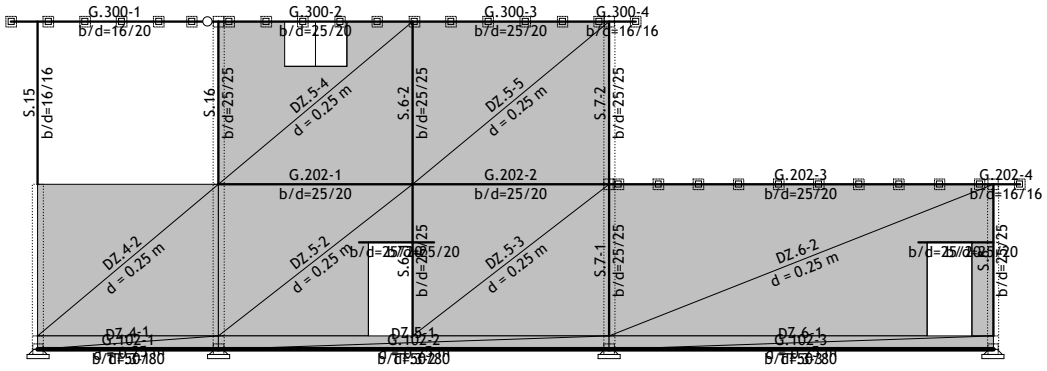
Okvir: H_5



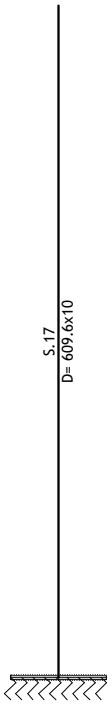
Okvir: H_4



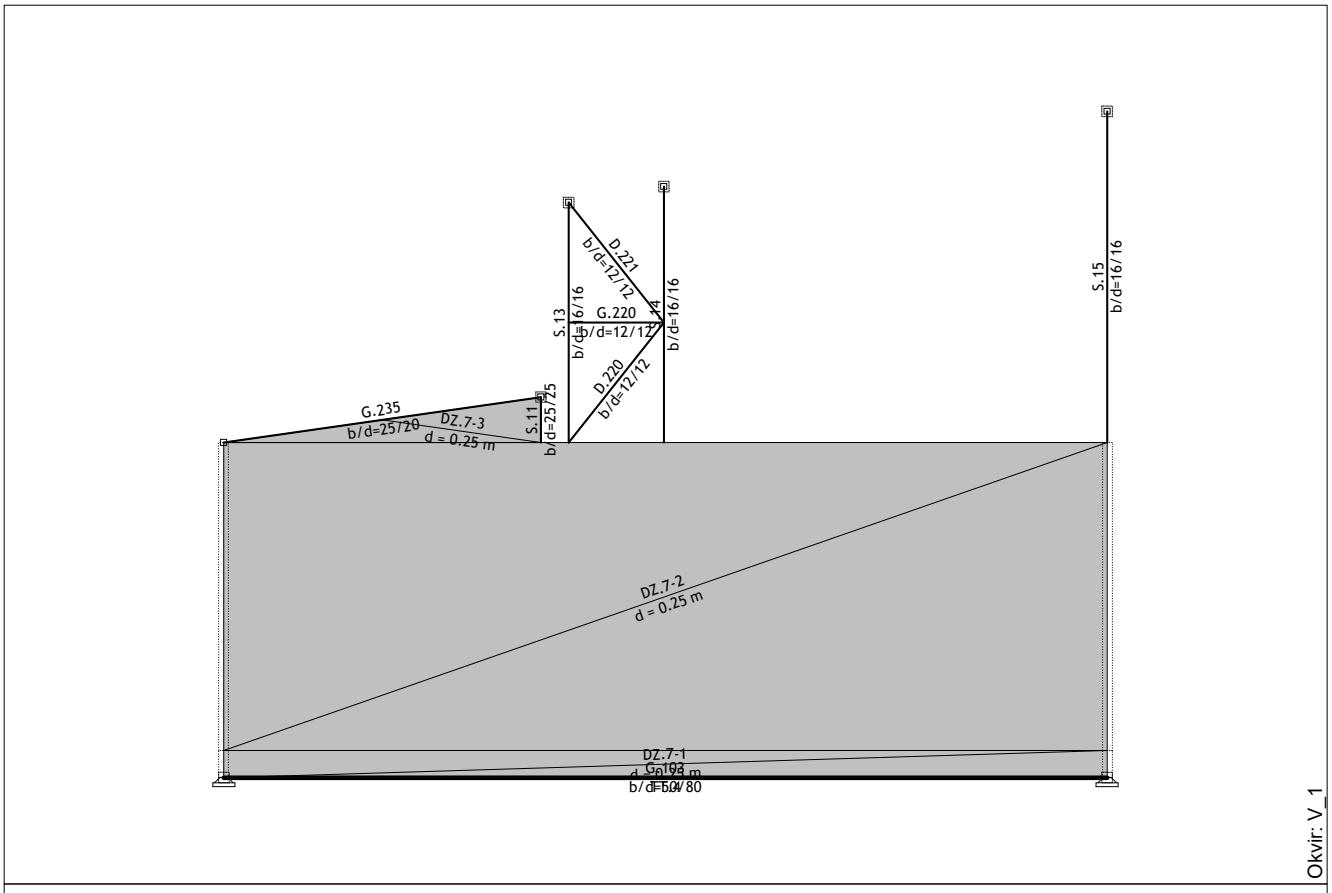
Okvir: H_2



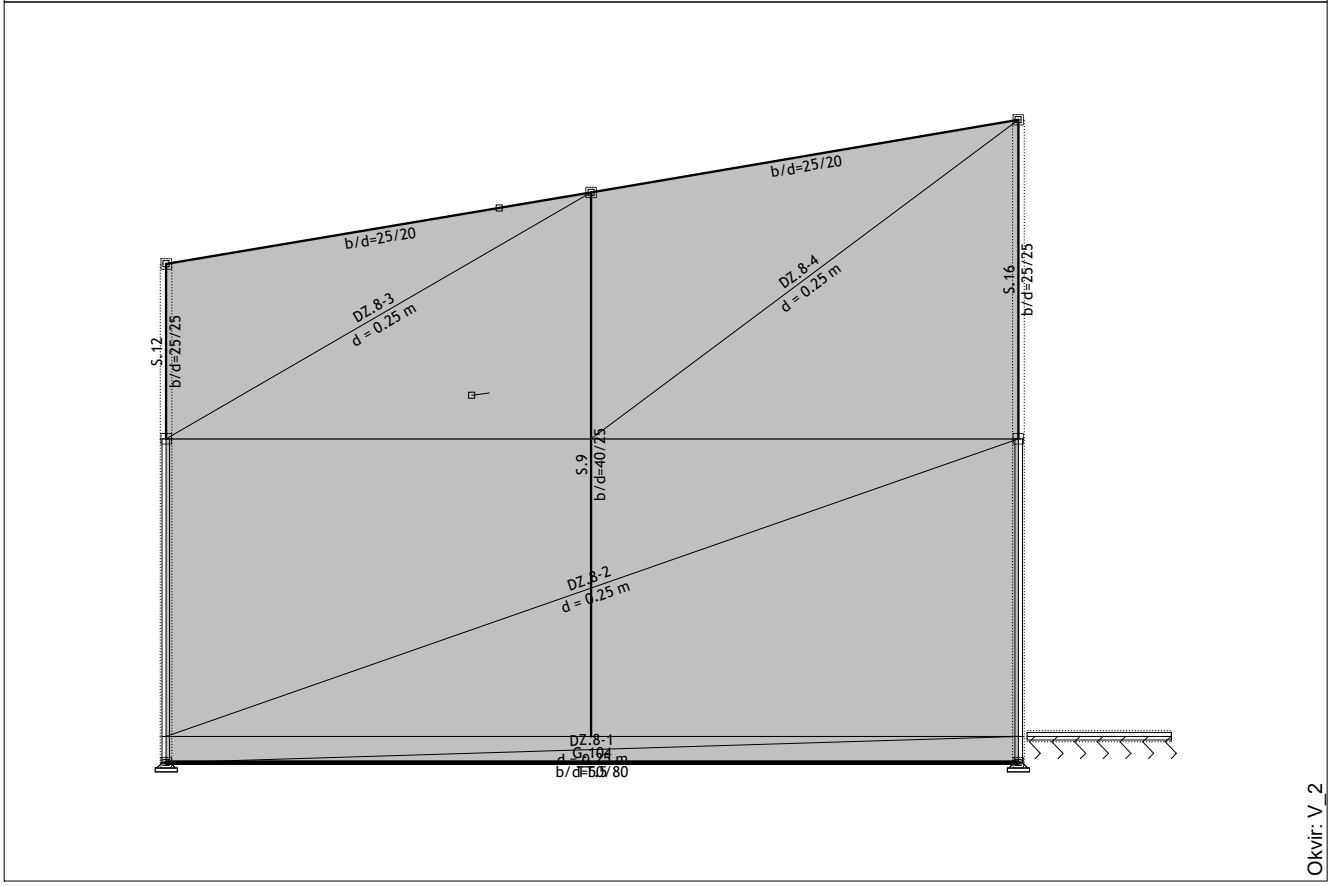
Okvir: H_3



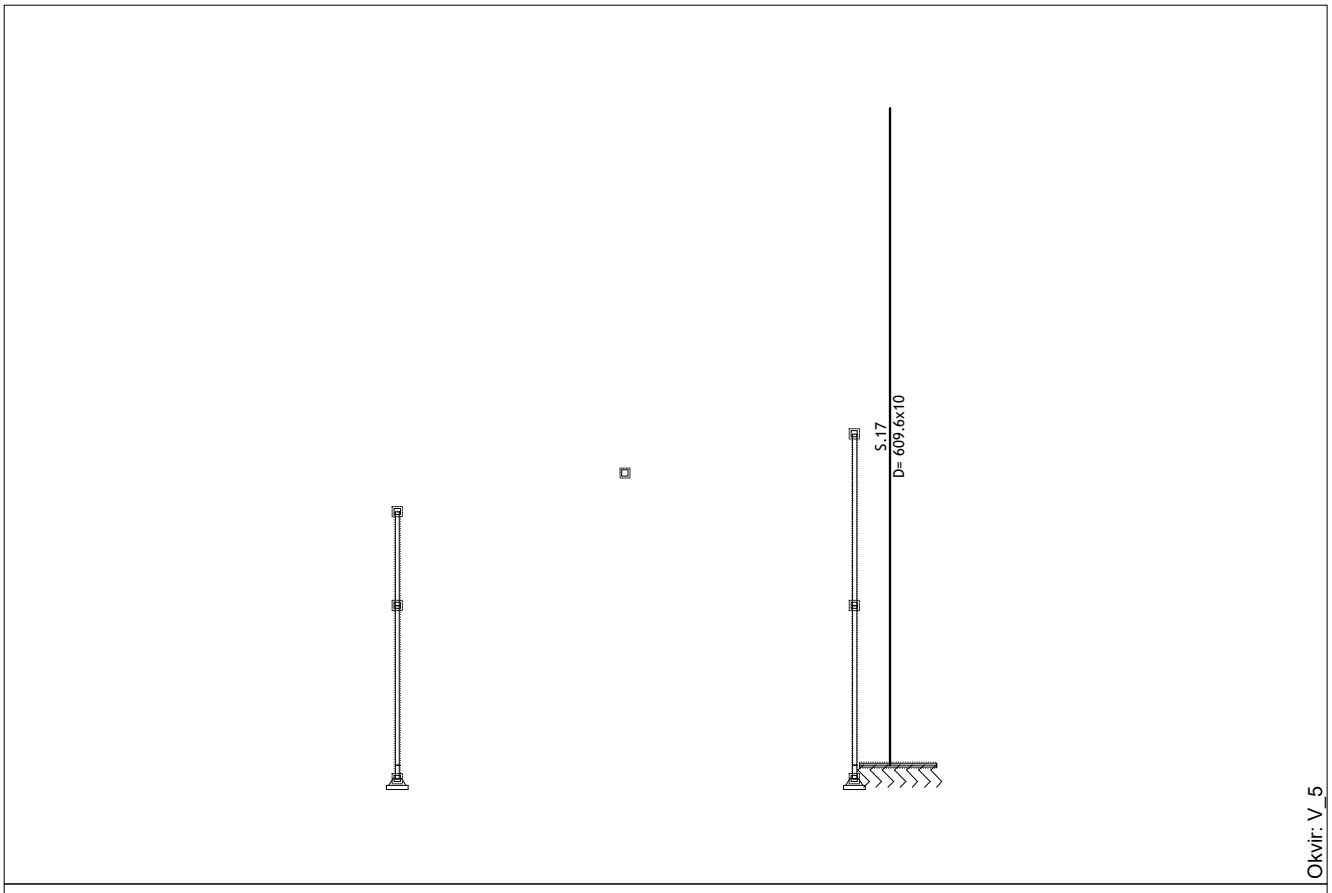
Okvir: H_6

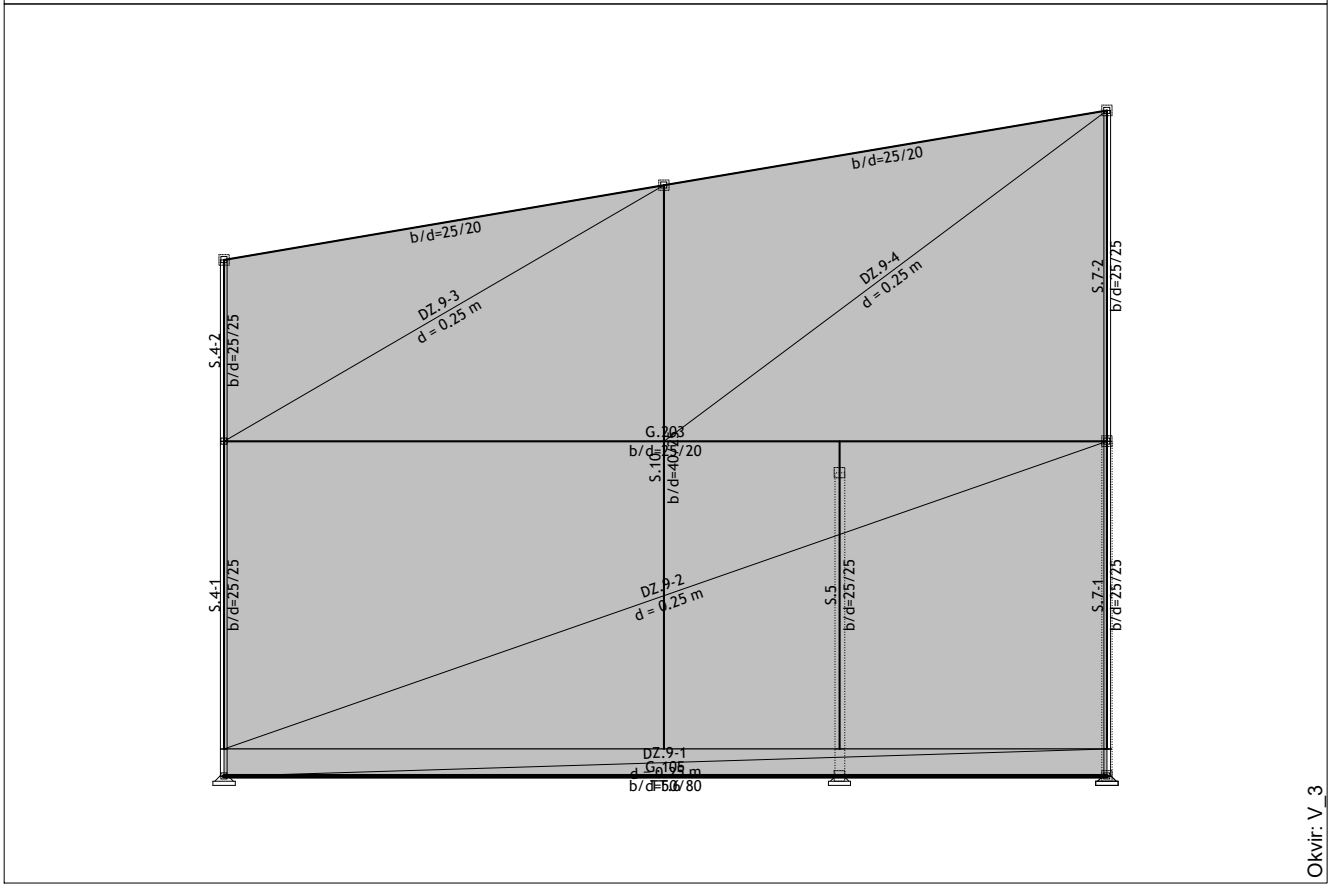


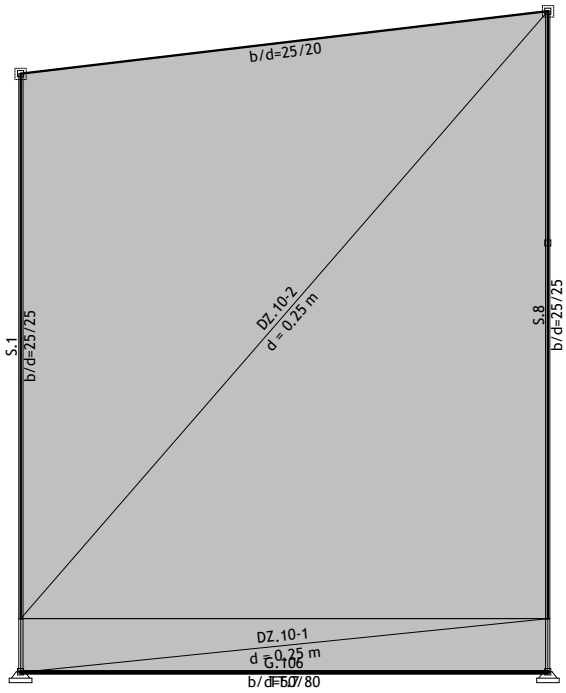
Okvir: V_1



Okvir: V_2

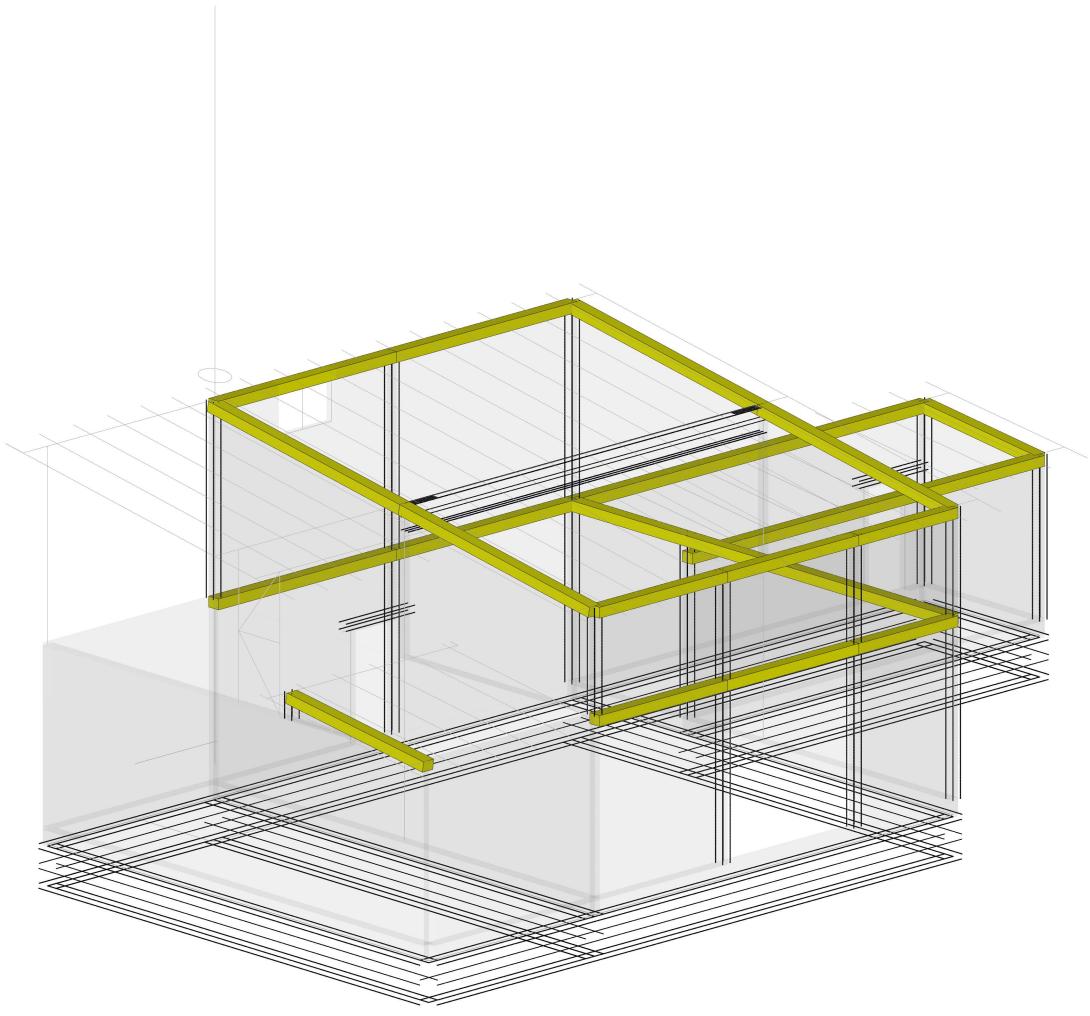

S.17
D= 609.6x10
Okvir: V_5


b/d=25/20
b/d=25/20
DZ.9-3
d = 0.25 m
DZ.9-4
d = 0.25 m
S.4-2
b/d=25/25
S.7-2
b/d=25/25
G.203
b/d=40/20
S.15
b/d=40/20
S.4-1
b/d=25/25
DZ.9-2
d = 0.25 m
S.5
b/d=25/25
S.7-1
b/d=25/25
DZ.9-1
G.105
b/d=50/80
Okvir: V_3


b/d=25/20
S.1
b/d=25/25
DZ.10-2
d = 0.25 m
S.8
b/d=25/25
DZ.10-1
d = 0.25 m
G.106
b/d=50/80

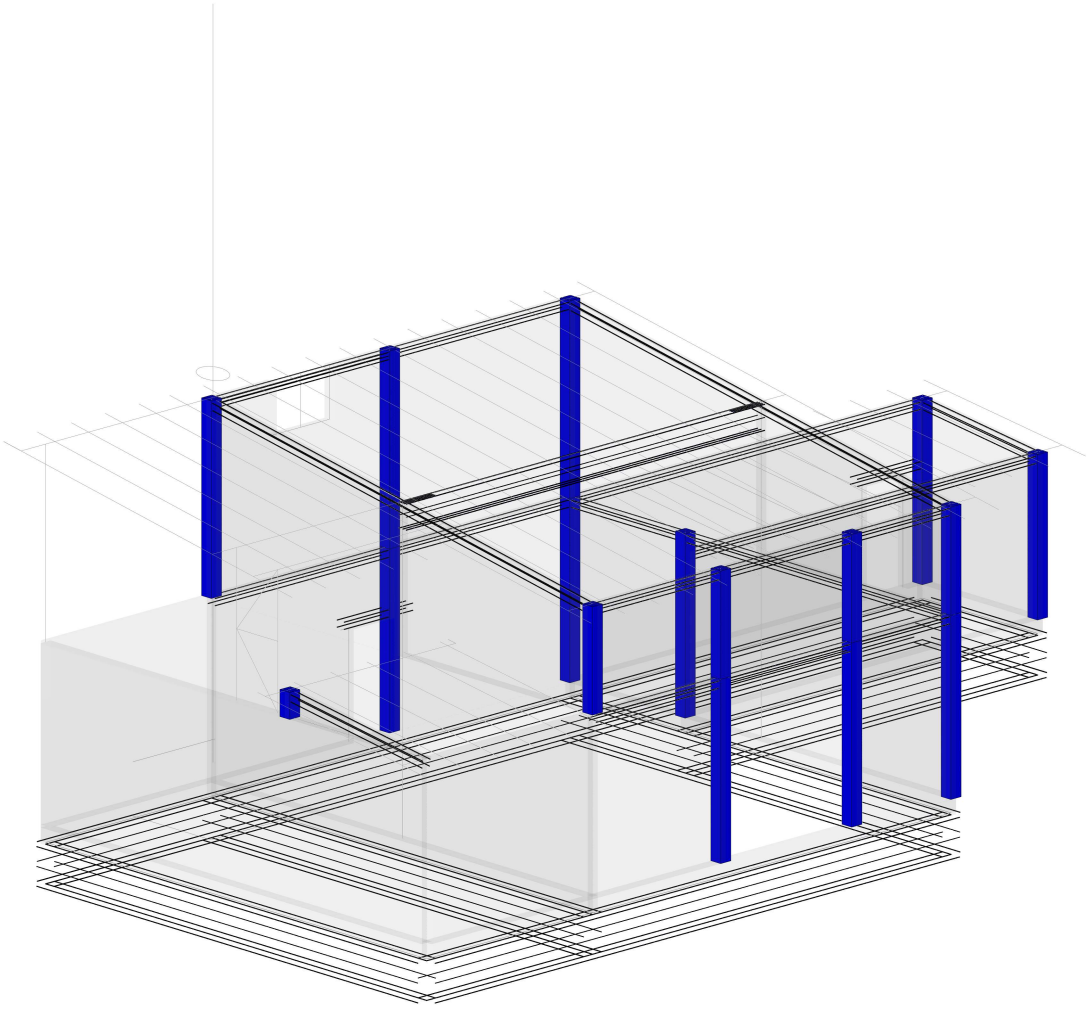
Okvir: V_4

Greda
1. b/d=25/20



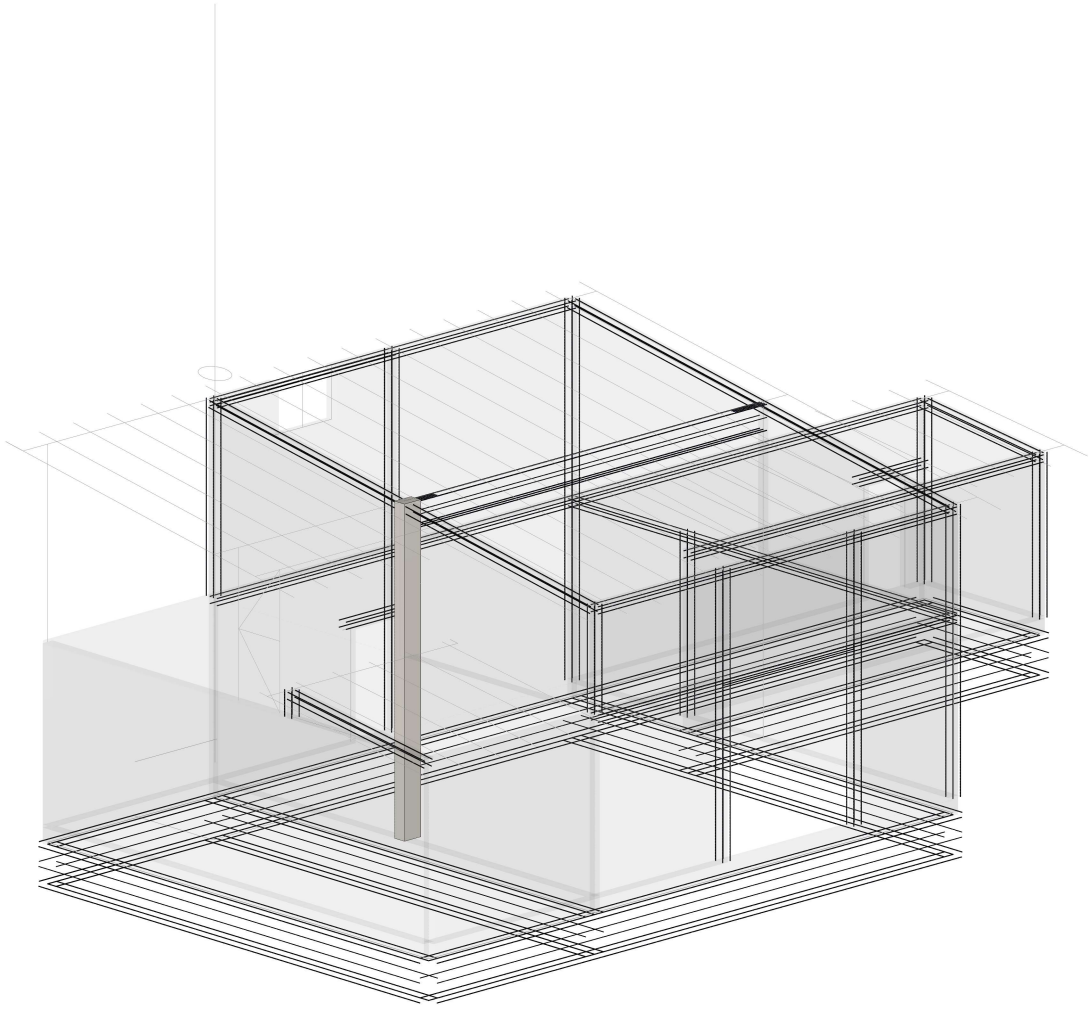
Setovi numeričkih podataka
Greda (1)

Greda
2. b/d=25/25



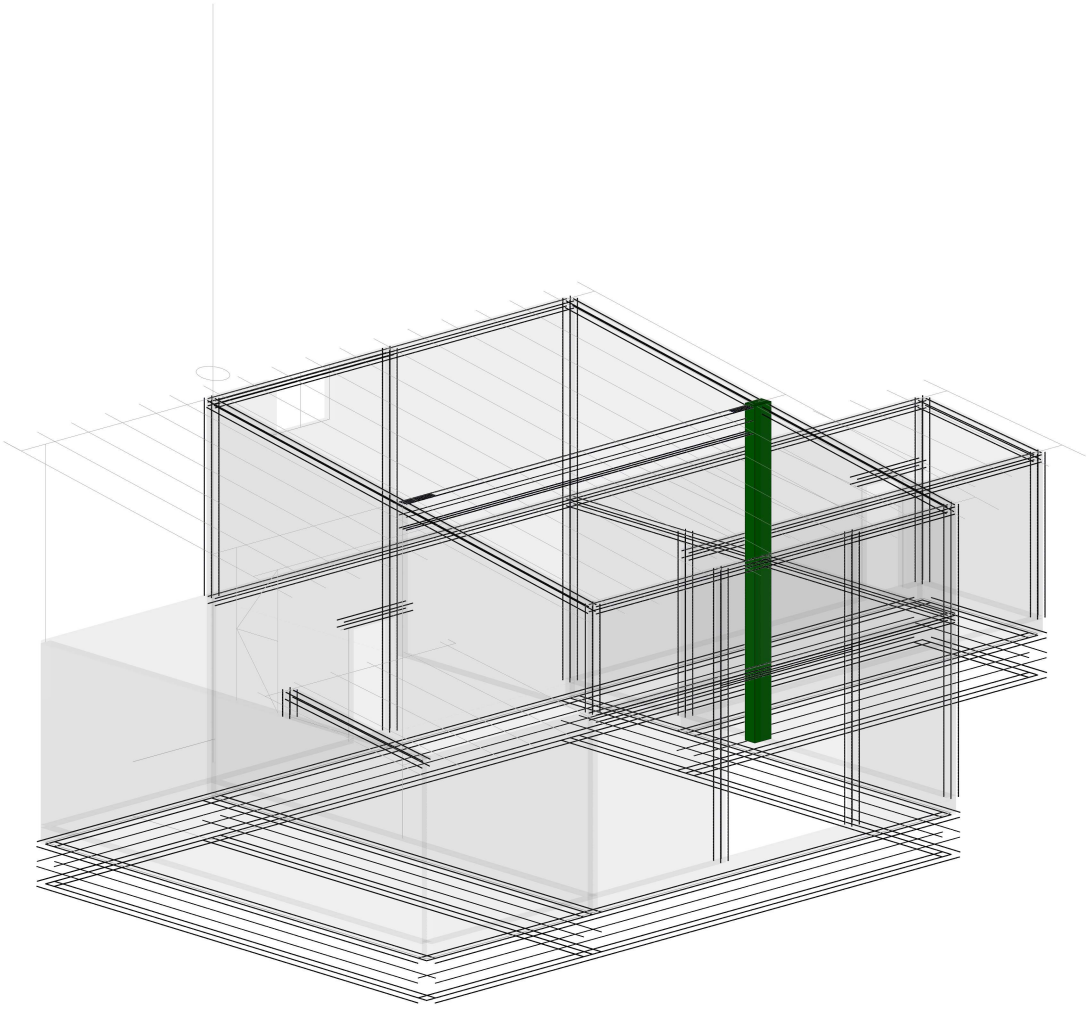
Setovi numeričkih podataka
Greda (2)

Greda
3. b/d=40/25



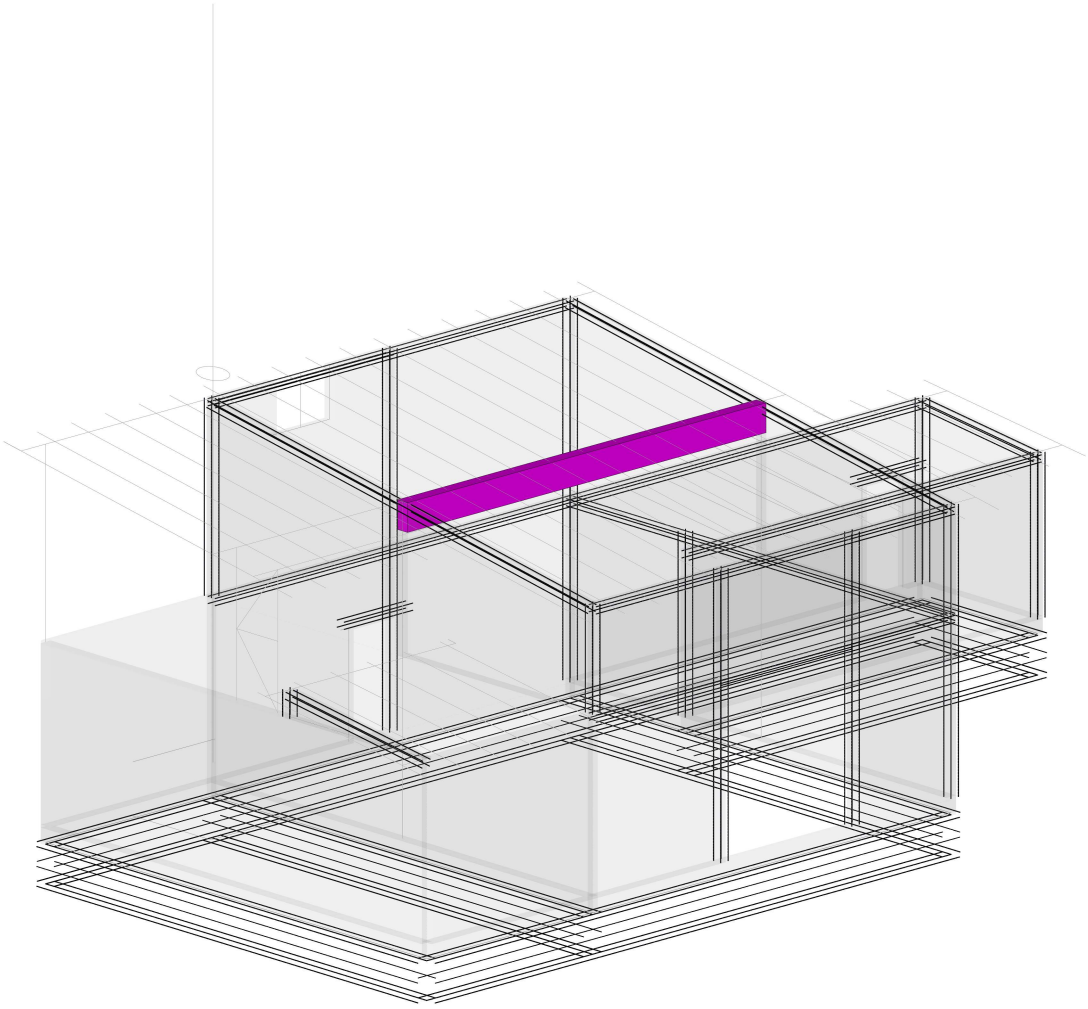
Setovi numeričkih podataka
Greda (3)

Greda
4. b/d=40/25



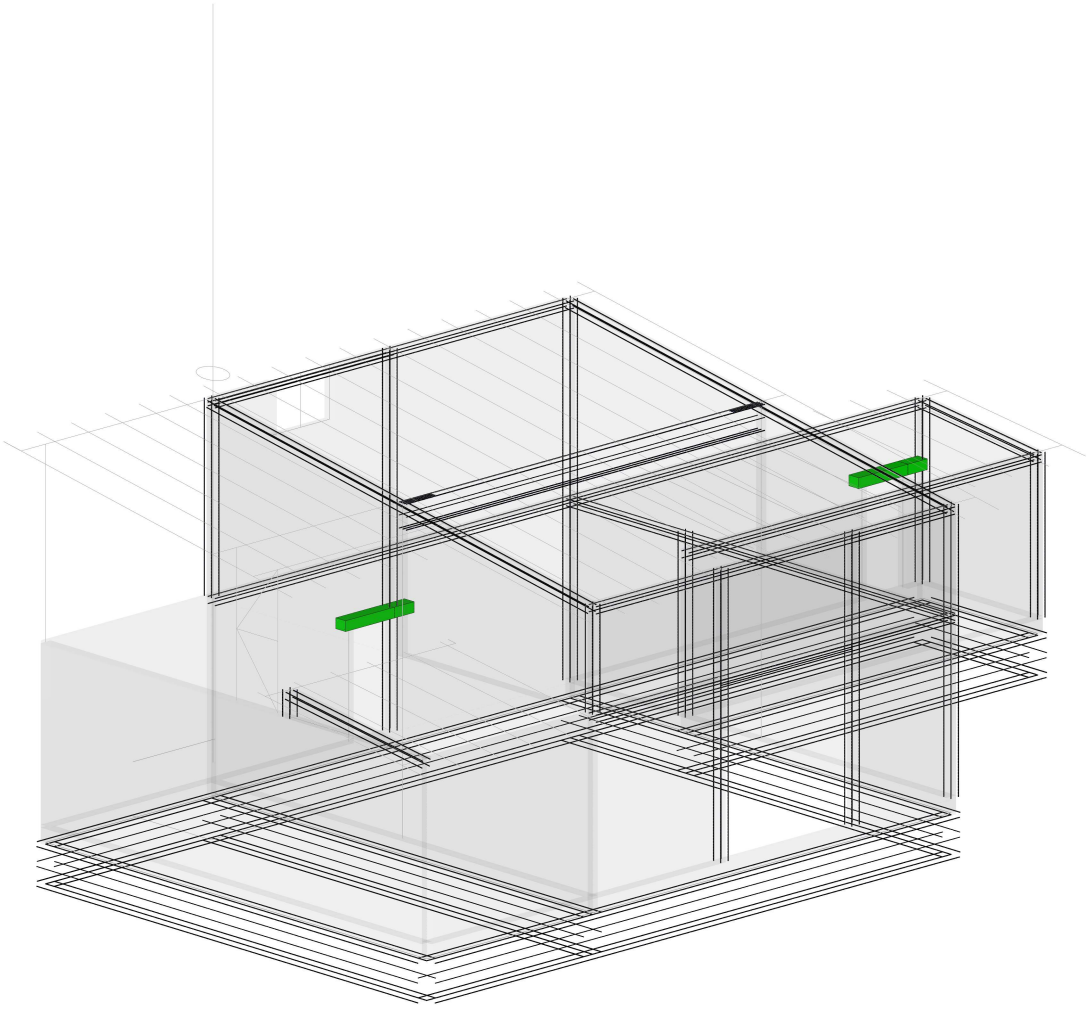
Setovi numeričkih podataka
Greda (4)

Greda
5. b/d=25/55



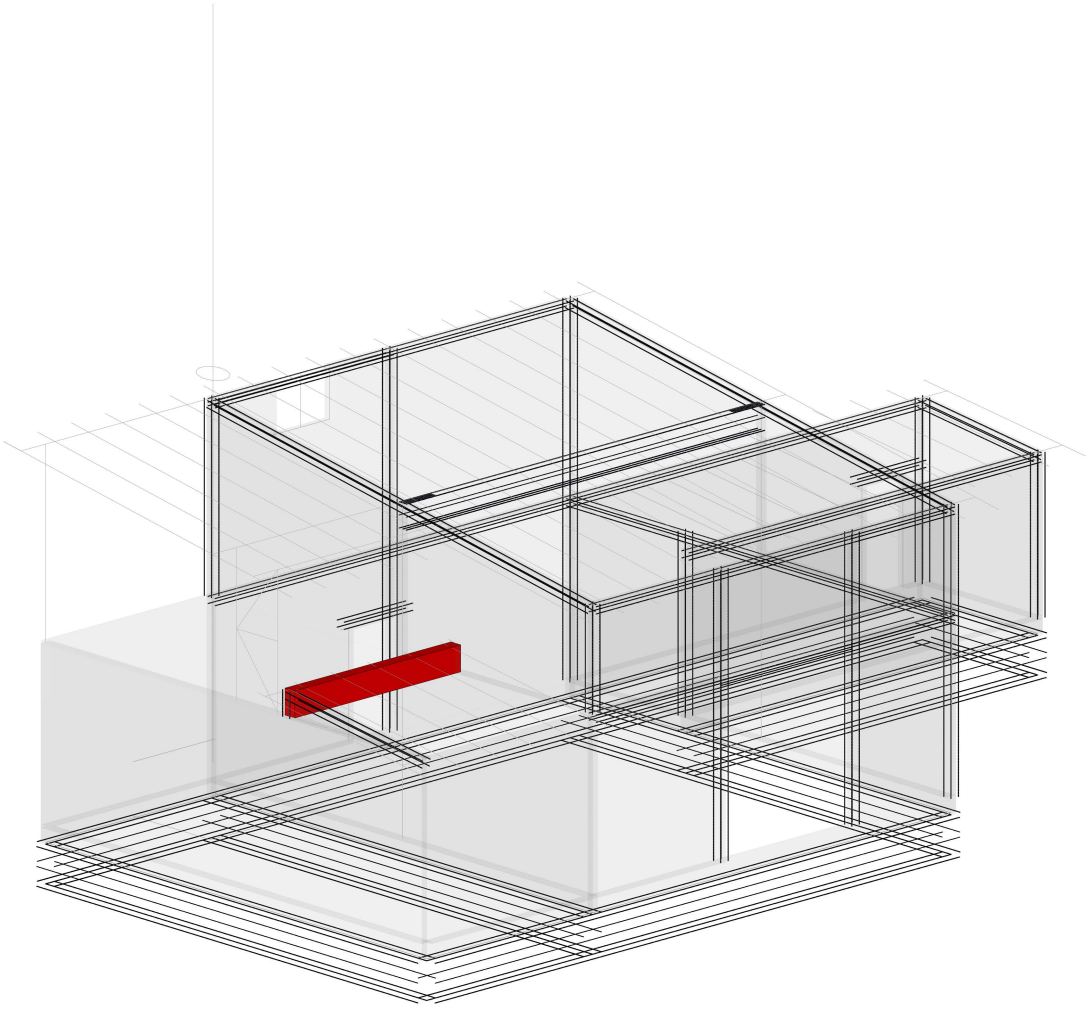
Setovi numeričkih podataka
Greda (5)

Greda
6. b/d=25/20



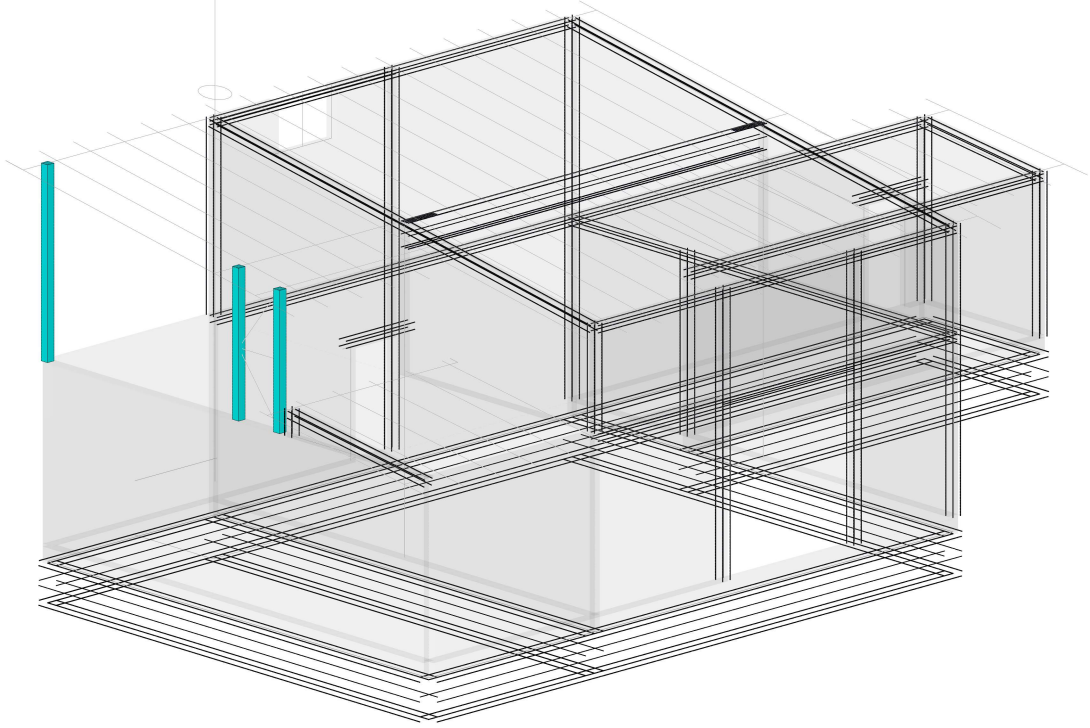
Setovi numeričkih podataka
Greda (6)

Greda
7. b/d=25/50



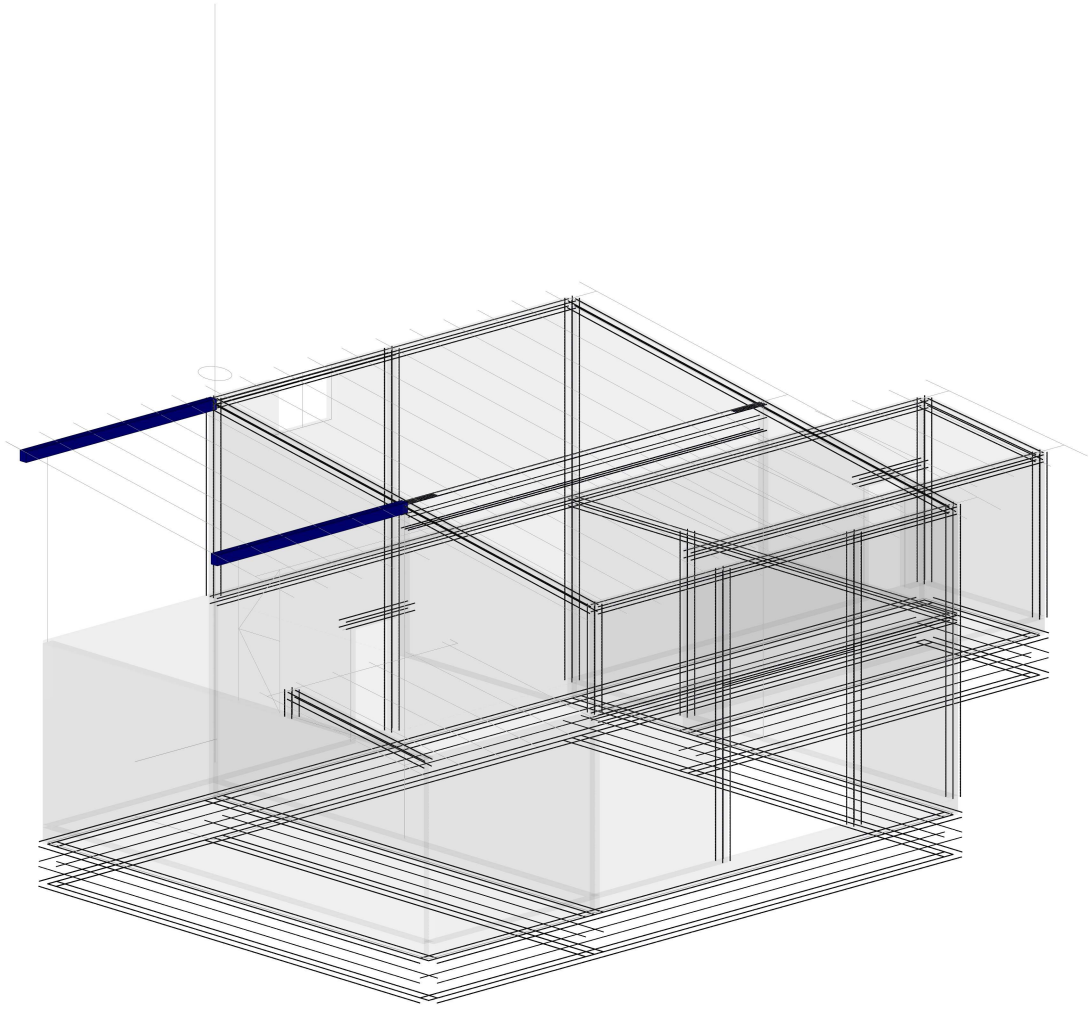
Setovi numeričkih podataka
Greda (7)

Greda
8. b/d=16/16



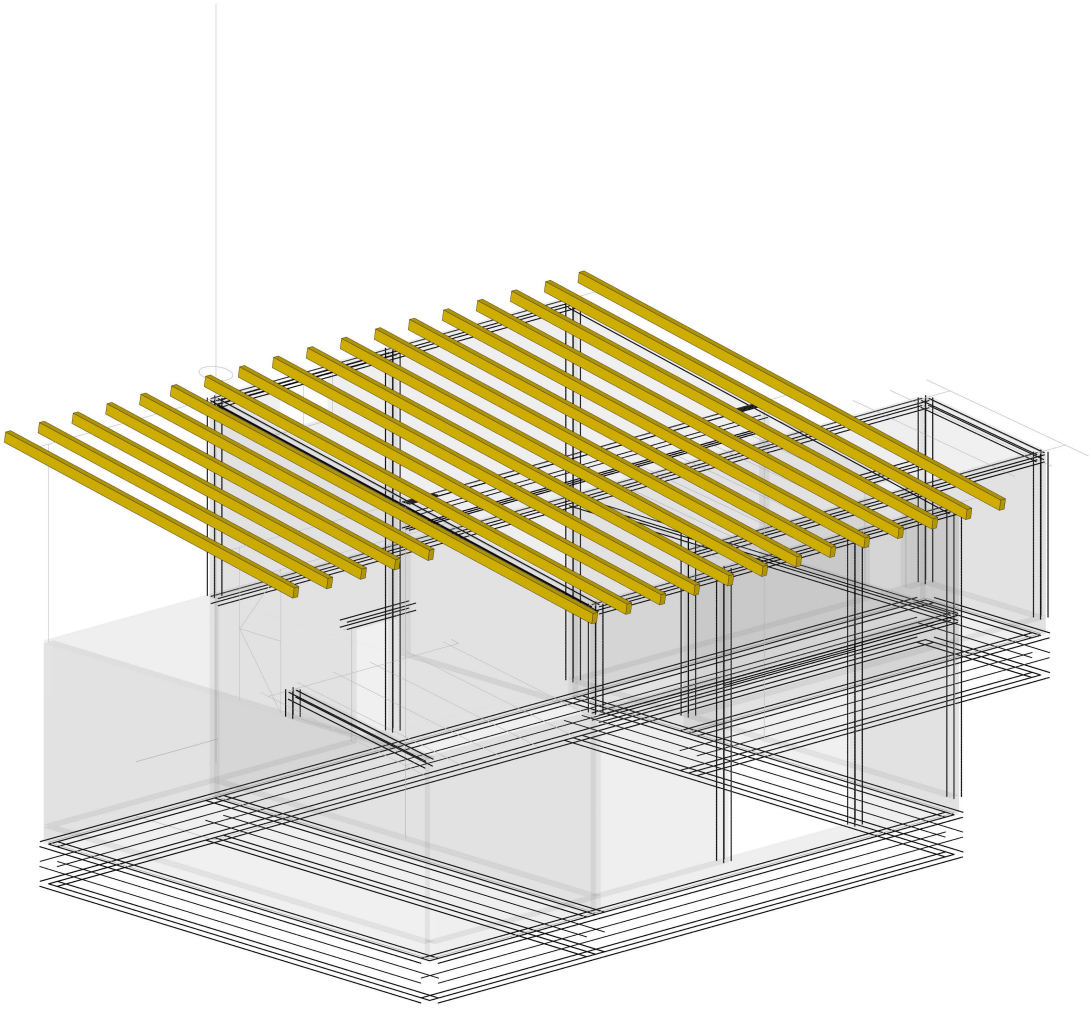
Setovi numeričkih podataka
Greda (8)

Greda
9. b/d=16/20



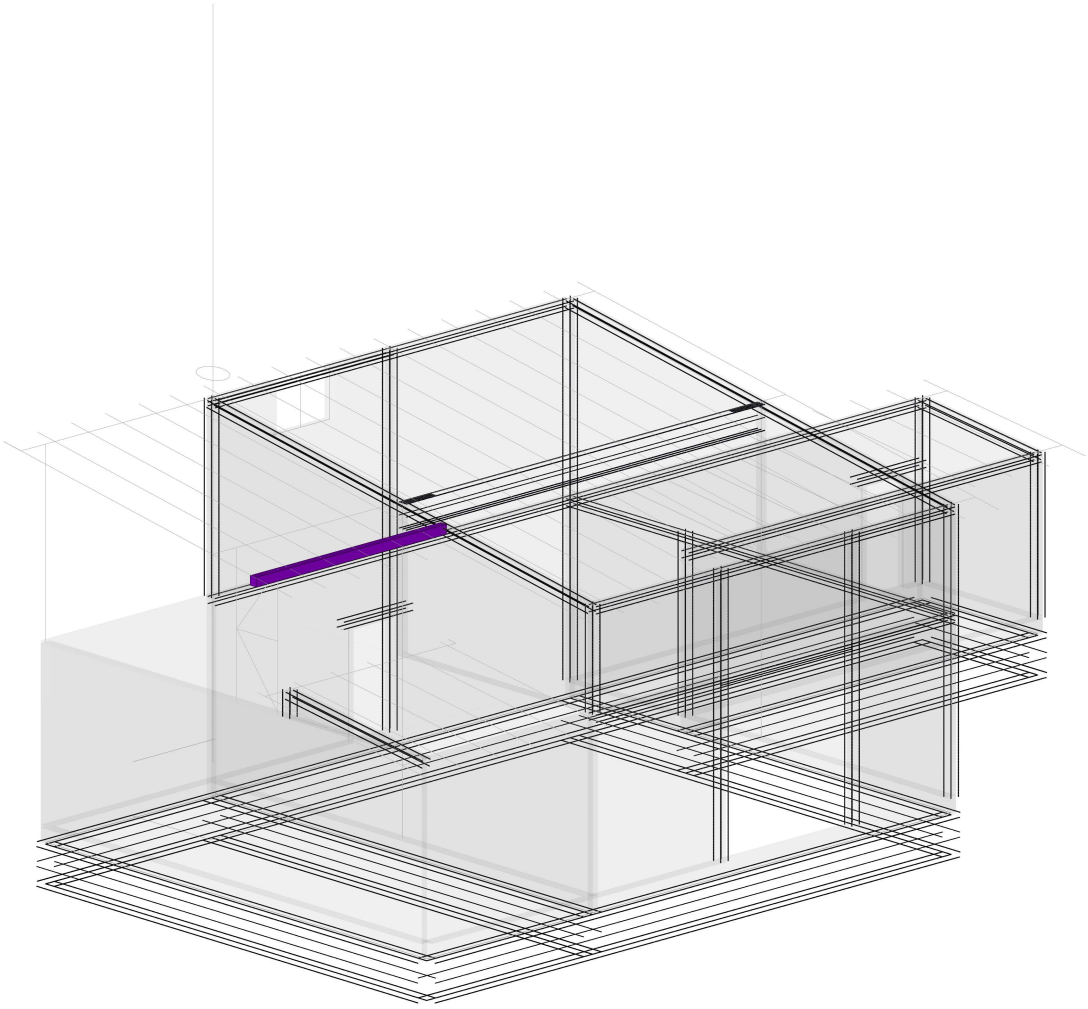
Setovi numeričkih podataka
Greda (9)

Greda
10. b/d=12/20



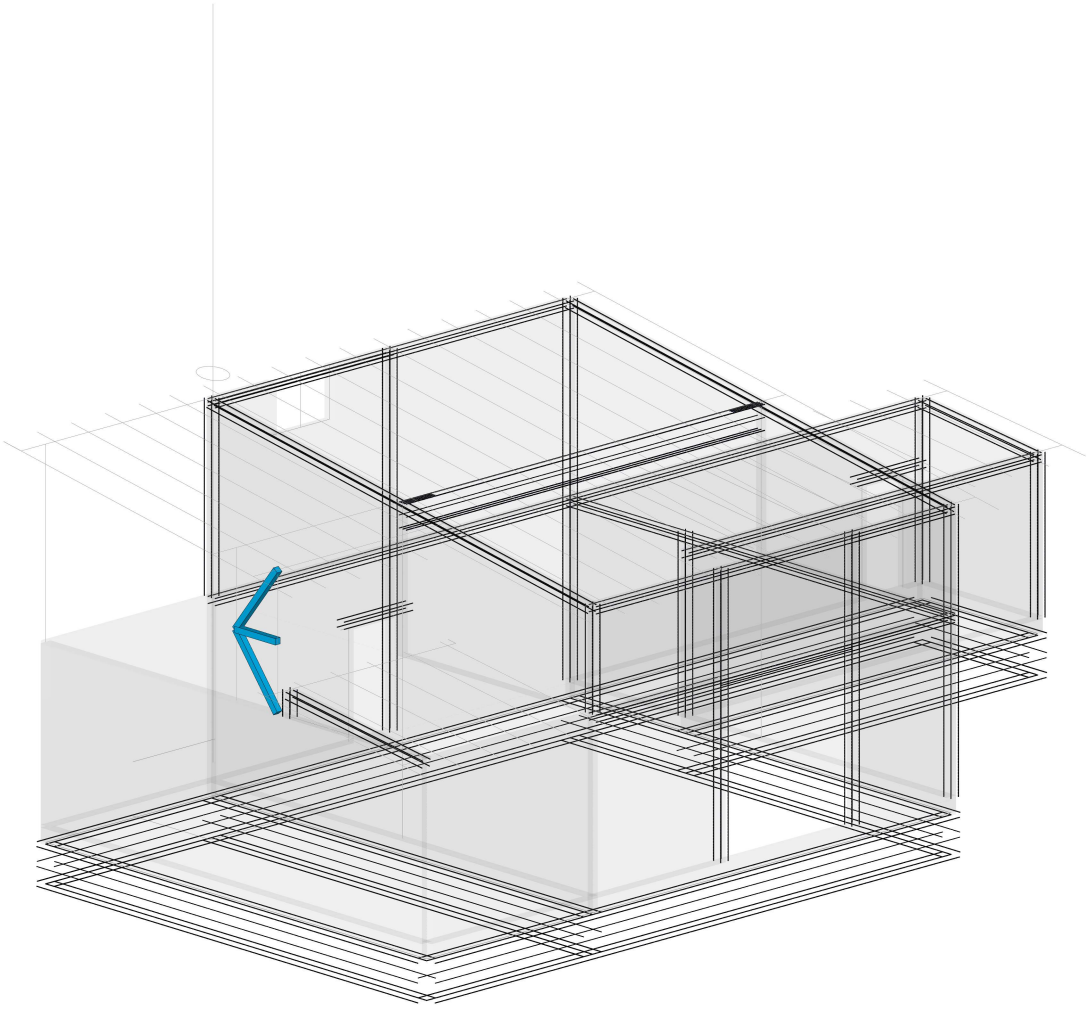
Setovi numeričkih podataka
Greda (10)

Greda
11. b/d=16/18



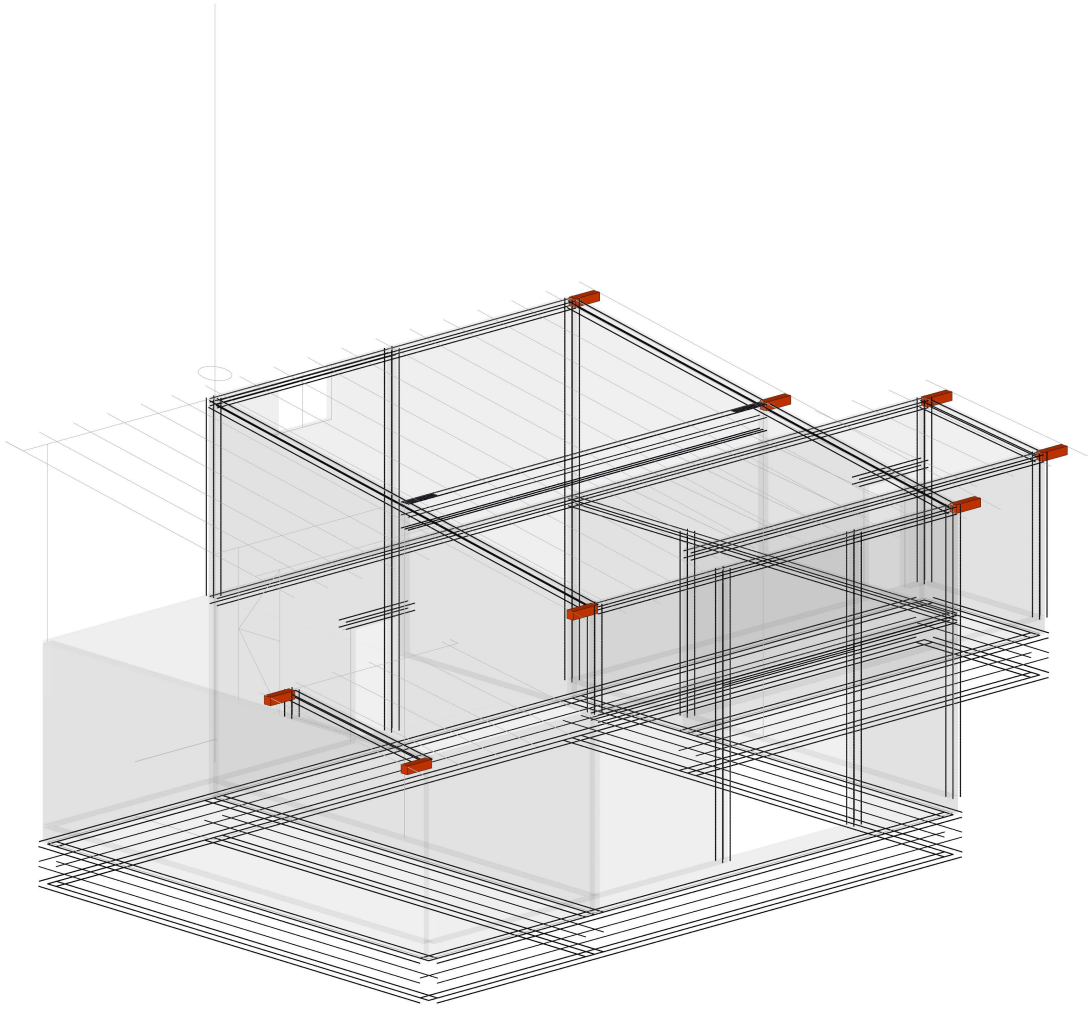
Setovi numeričkih podataka
Greda (11)

Greda
12. b/d=12/12



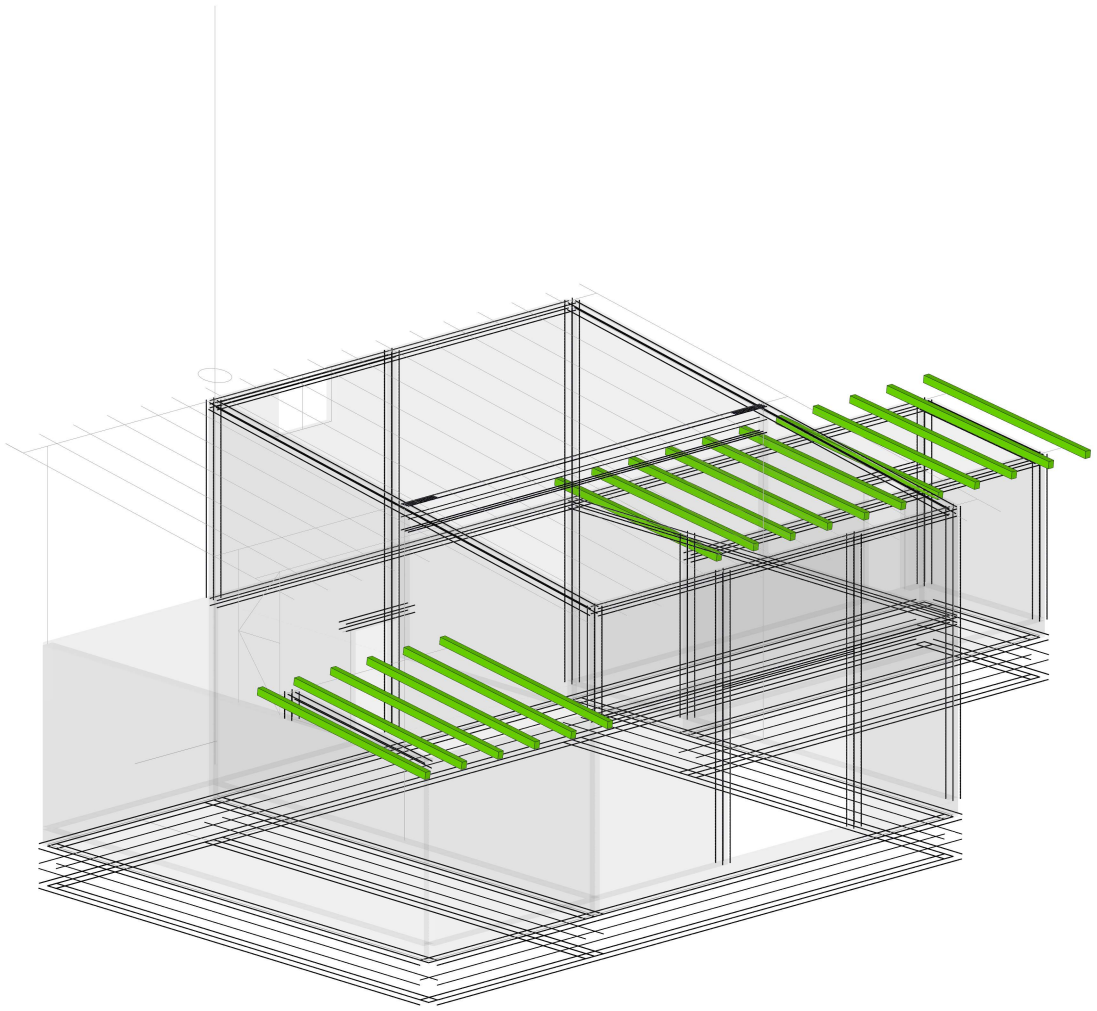
Setovi numeričkih podataka
Greda (12)

Greda
13. b/d=16/16



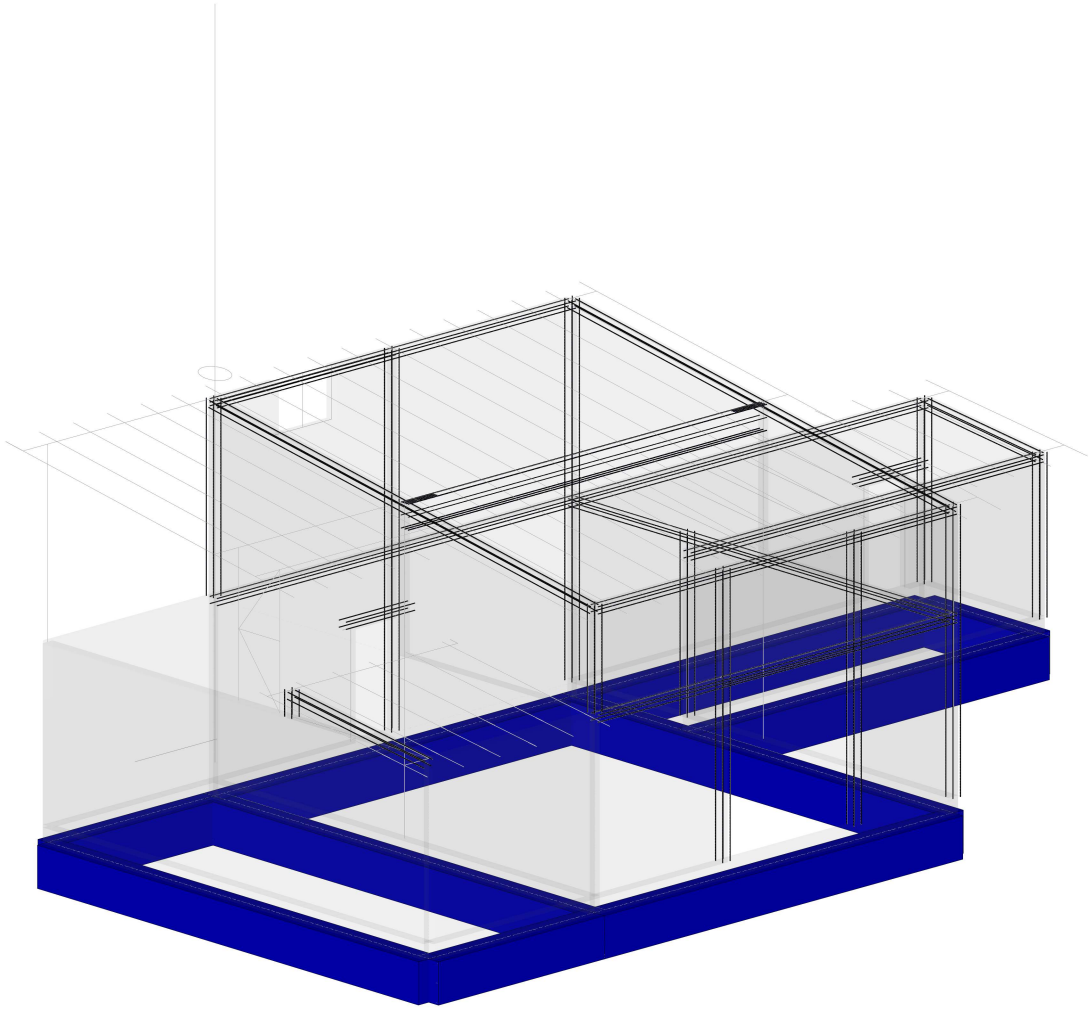
Setovi numeričkih podataka
Greda (13)

Greda
14. b/d=12/14



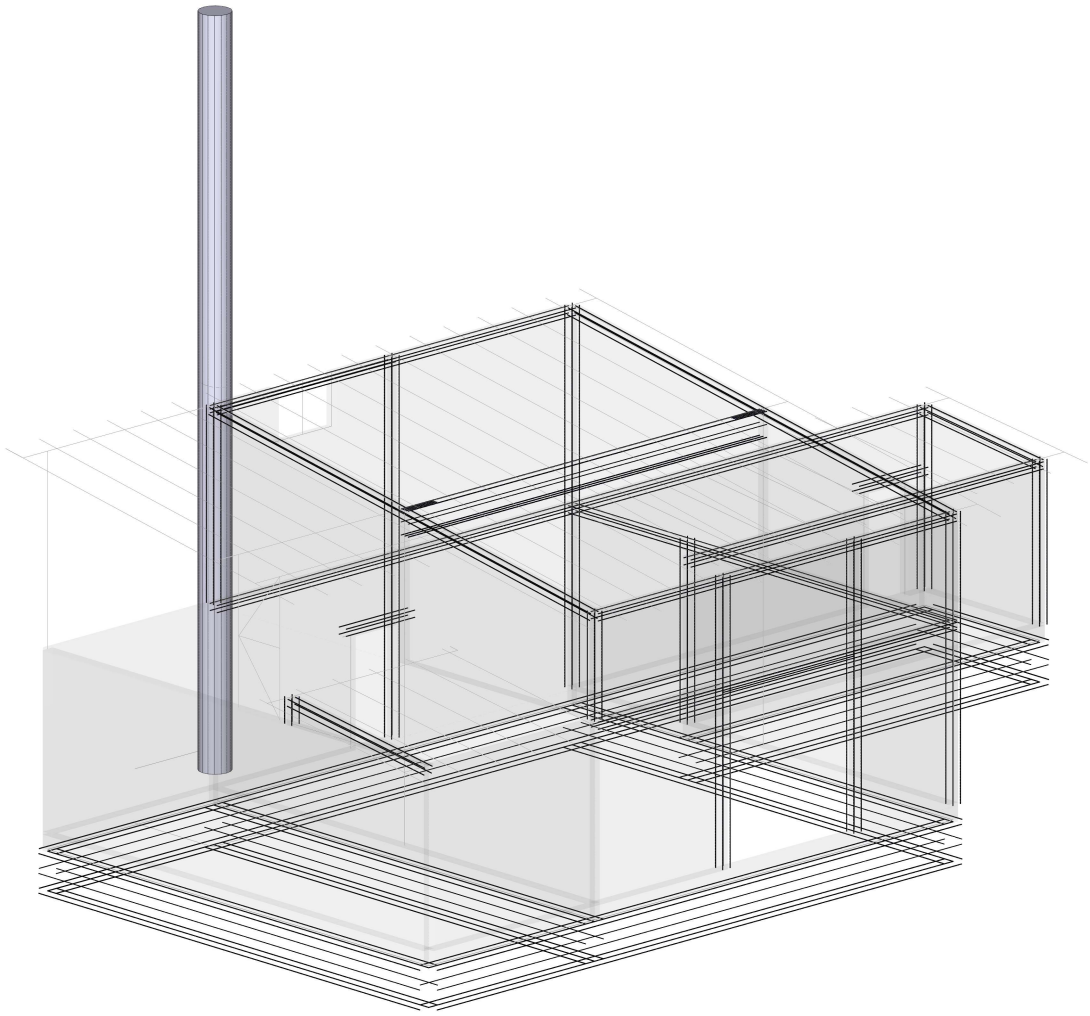
Setovi numeričkih podataka
Greda (14)

Greda
15. b/d=50/80



Setovi numeričkih podataka
Greda (15)

Greda
16. D= 609.6x10



Setovi numeričkih podataka
Greda (16)

Ploče - količine

Set	d [m]/Materijal	γ [kN/m³]	P [m²]	V [m³]	m [T]
1	d=0.250 Beton C 25/30	25.000	116.34	29.085	74.146
2	d=0.250 ZID OD BETONSKIH BLOKOVA	14.000	246.55	61.638	87.995
3	d=1.000 Beton C 25/30	25.000	3.300	3.300	8.413
		Ukupno:	366.19	94.023	170.55

Grede - količine po setovima

Set	Presjek/Materijal	γ [kN/m³]	L [m]	O [m²]	V [m³]	m [T]
1	b/d=25/20 Beton C 25/30	25.000	88.233	79.410	4.412	11.247
2	b/d=25/25 Beton C 25/30	25.000	46.300	46.300	2.894	7.377
3	b/d=40/25 Beton C 25/30	25.000	6.222	8.089	0.622	1.586
4	b/d=40/25 Beton C 25/30	25.000	6.222	8.089	0.622	1.586
5	b/d=25/55 Beton C 25/30	25.000	8.750	14.000	1.203	3.067
6	b/d=25/20 Beton C 25/30	25.000	3.350	3.015	0.168	0.427
7	b/d=25/50 Beton C 25/30	25.000	4.050	6.075	0.506	1.291
8	b/d=16/16 Drvo-Četinari-Masiv.	5.000	9.117	5.835	0.233	0.119
9	b/d=16/20 Drvo-Četinari-Masiv.	5.000	9.300	6.696	0.298	0.152
10	b/d=12/20 Drvo-Četinari-Masiv.	5.000	179.65	114.97	4.311	2.198
11	b/d=16/18 Drvo-Četinari-Masiv.	5.000	4.650	3.162	0.134	0.068
12	b/d=12/12 Drvo-Četinari-Masiv.	5.000	4.427	2.125	0.064	0.033
13	b/d=16/16 Drvo-Četinari-Masiv.	5.000	4.800	3.072	0.123	0.063
14	b/d=12/14 Drvo-Četinari-Masiv.	5.000	71.891	37.383	1.208	0.616
15	b/d=50/80 Beton C 25/30	25.000	75.000	195.00	30.000	76.479
16	D= 609.6x10 Drvo-Četinari-Masiv.	5.000	14.000	26.812	0.264	0.134
		Ukupno:	535.96	560.04	47.061	106.44

Grede - količine po poprečnim presjecima

Presjek/Materijal	γ [kN/m³]	L [m]	O [m²]	V [m³]	m [T]
b/d=25/20 Beton C 25/30	25.000	91.583	82.425	4.579	11.674
b/d=25/25 Beton C 25/30	25.000	46.300	46.300	2.894	7.377
b/d=40/25 Beton C 25/30	25.000	12.445	16.178	1.244	3.173
b/d=25/55 Beton C 25/30	25.000	8.750	14.000	1.203	3.067
b/d=25/50 Beton C 25/30	25.000	4.050	6.075	0.506	1.291
b/d=16/16 Drvo-Četinari-Masivno	5.000	13.917	8.907	0.356	0.182
b/d=16/20 Drvo-Četinari-Masivno	5.000	9.300	6.696	0.298	0.152
b/d=12/20 Drvo-Četinari-Masivno	5.000	179.65	114.97	4.311	2.198
b/d=16/18 Drvo-Četinari-Masivno	5.000	4.650	3.162	0.134	0.068
b/d=12/12 Drvo-Četinari-Masivno	5.000	4.427	2.125	0.064	0.033
b/d=12/14 Drvo-Četinari-Masivno	5.000	71.891	37.383	1.208	0.616
b/d=50/80 Beton C 25/30	25.000	75.000	195.00	30.000	76.479
D= 609.6x10 Drvo-Četinari-Masivno	5.000	14.000	26.812	0.264	0.134
	Ukupno:	535.96	560.04	47.061	106.44

Rekapitulacija količina materijala

Materijal	γ [kN/m³]	O [m²]	P [m²]	V [m³]	m [T]
Beton C 25/30	25.000	359.98	119.64	72.812	185.62
ZID OD BETONSKIH BLOKOVA	14.000		246.55	61.638	87.995
Drvo-Četinari-Masivno	5.000	200.06		6.635	3.383
	Ukupno:	560.04	366.19	141.08	277.00

Ulazni podaci - Opterećenje

Lista slučajeva opterećenja

LC	Naziv	pX [kN]	pY [kN]	pZ [kN]
1	Stalno (g)	0.00	0.00	-2791.87
2	Sijeg	0.00	0.00	-360.23
3	Vjetar X	0.00	-6.30	0.00
4	Vjetar Y	0.00	-6.30	0.00
5	Potres X (+e)			
6	Potres X (-e)			
7	Potres Y (+e)			
8	Potres Y (-e)			
9	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.9xIV	0.00	-5.67	-4309.37
10	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.9xIII	0.00	-5.67	-4309.37
11	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.5xIV	0.00	-9.45	-4039.19
12	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.5xIII	0.00	-9.45	-4039.19
13	Komb.: I+1.5xII+0.9xIV	0.00	-5.67	-3332.22
14	Komb.: I+1.5xII+0.9xIII	0.00	-5.67	-3332.22
15	Komb.: I+0.75xII+1.5xIV	0.00	-9.45	-3062.04
16	Komb.: I+0.75xII+1.5xIII	0.00	-9.45	-3062.04
17	Komb.: 1.35xI+1.5xIV	0.00	-9.45	-3769.02
18	Komb.: 1.35xI+1.5xIII	0.00	-9.45	-3769.02
19	Komb.: 1.35xI+1.5xII	0.00	0.00	-4309.37
20	Komb.: I+1.5xIV	0.00	-9.45	-2791.87
21	Komb.: I+1.5xIII	0.00	-9.45	-2791.87
22	Komb.: I+1.5xII	0.00	0.00	-3332.22
23	Komb.: 1.35xI	0.00	0.00	-3769.02
24	Komb.: I	0.00	0.00	-2791.87

AS-Inženjering d.o.o. Senj
Poduzeće za projektiranje, inženjering i konzalting
Krčka 2/A, 53270 Senj
tel: +385 (0)53 882 073, +385(0)771 378;
fax: +385 (0)53 882-177

www.as-inzenjering.hr
email: info@as-inzenjering.hr
OIB: 11568737997 (M.B. 0569828)

Modalna analiza

Napredne opcije seizmičkog proračuna:

Multiplikator krutosti ležajeva: 10.000

Faktori opterećenja za proračun masa		
No	Naziv	Koeficijent
1	Stalno (g)	1.00
2	Sijeg	0.00
3	Vjetar X	0.00
4	Vjetar Y	0.00

Raspored masa po visini objekta					
Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]	Masa [T]	T/m²
Poz 300	7.05	7.87	9.21	8.49	
Poz 260	5.40	8.15	4.86	33.97	
Poz 200 Vrh silosa	3.40	8.08	5.59	86.75	
0,00	0.00	7.48	6.22	71.84	21.77
Poz 100 Vrh temelja	-0.30	9.14	5.79	83.65	
Temelj dimnjaka	-1.00	0.00	0.00	0.00	
Ukupno:	1.80	8.24	5.83	284.69	

Položaj centara krutosti po visini objekta (približna metoda)			
Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]
Poz 300	7.05	8.84	9.75
Poz 260	5.40	8.42	7.90
Poz 200 Vrh silosa	3.40	10.94	8.65
0,00	0.00	12.81	7.75
Poz 100 Vrh temelja	-0.30	5.77	6.45

Ekscentricitet po visini objekta (približna metoda)			
Nivo	Z [m]	eox [m]	eoy [m]
Poz 300	7.05	0.97	0.54
Poz 260	5.40	0.27	3.04
Poz 200 Vrh silosa	3.40	2.86	3.06
0,00	0.00	5.33	1.52
Poz 100 Vrh temelja	-0.30	3.37	0.66

Periodi osciliranja konstrukcije								
No	T [s]	f [Hz]	No	T [s]	f [Hz]	No	T [s]	f [Hz]
1	0.5364	1.8642	5	0.0839	11.9198	8	0.0723	13.8396
2	0.5364	1.8642	6	0.0775	12.9094	9	0.0569	17.5887
3	0.1100	9.0936	7	0.0759	13.1795	10	0.0560	17.8591
4	0.0877	11.4057						

AS-Inženjering d.o.o. Senj
Poduzeće za projektiranje, inženjering i konzalting
Krčka 2/A, 53270 Senj
tel: +385 (0)53 882 073, +385(0)771 378;
fax: +385 (0)53 882-177

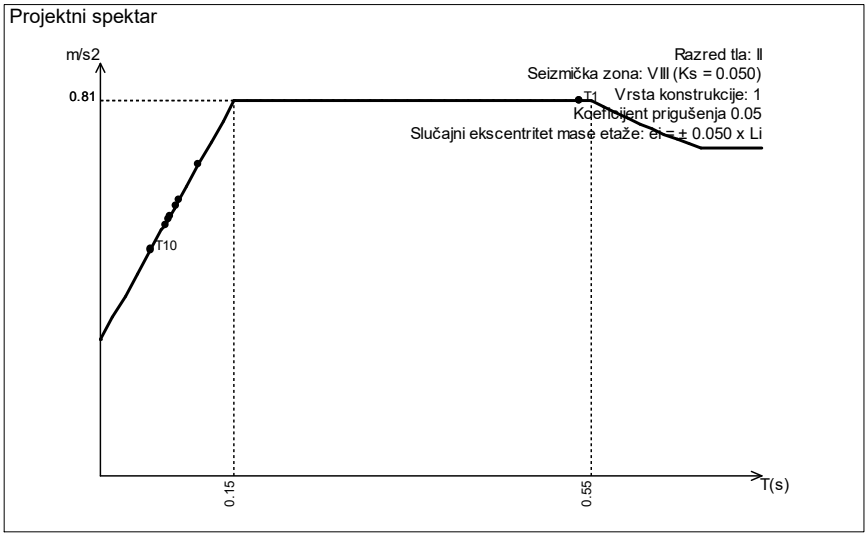
www.as-inzenjering.hr
email: info@as-inzenjering.hr
OIB: 11568737997 (M.B. 0569828)

Seizmički proračun

Seizmički proračun: HRN (Multi modalna analiza)	
Razred tla:	II
Seizmička zona:	VIII (Ks = 0.050)
Vrsta konstrukcije:	1
Koeficijent prigušenja	0.05
Slučajni ekscentritet mase etaže:	ei = ± 0.050 x Li

Kut djelovanja potresa:				
Naziv	Kut α[°]	k,α	k,α+90°	Kz
Potres X	0	1.000	0.300	0.000
Potres Y	90	1.000	0.300	0.000

Projektni spektar



Raspored seizmičkih sila po visini objekta - Potres X (+e)										
		Ton 1			Ton 2			Ton 3		
Nivo	Z [m]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
Poz 300	7.05	-0.00	0.02	-0.00	0.05	0.00	-0.00	-0.07	0.31	-0.14
Poz 260	5.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.24	1.00	0.06
Poz 200 Vrh silosa	3.40	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.36	1.41	-0.05
0,00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	-0.12	0.47	-0.07
Poz 100 Vrh temelja	-0.30	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.06	0.24	-0.03
Temelj dimnjaka	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ=	-0.00	0.02	-0.00	0.05	0.00	-0.00	-0.84	3.44	-0.24

		Ton 4			Ton 5			Ton 6		
Nivo	Z [m]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
Poz 300	7.05	2.80	0.91	1.24	0.23	0.29	-0.35	0.40	-0.26	-1.33
Poz 260	5.40	10.04	3.07	4.72	0.84	-0.12	-0.62	1.56	-0.23	-1.55
Poz 200 Vrh silosa	3.40	16.39	4.94	10.70	1.37	-1.23	-0.43	2.73	1.01	-3.59
0,00	0.00	6.45	1.93	8.89	0.56	-0.35	-0.26	1.21	0.23	-2.64
Poz 100 Vrh temelja	-0.30	4.39	1.34	7.18	0.41	-0.19	-0.53	0.96	0.12	-3.56
Temelj dimnjaka	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ=	40.07	12.18	32.72	3.41	-1.60	-2.20	6.87	0.87	-12.65

		Ton 7			Ton 8			Ton 9		
Nivo	Z [m]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
Poz 300	7.05	0.39	0.09	-0.23	0.01	-0.03	0.06	0.04	0.09	0.06
Poz 260	5.40	1.48	0.57	-3.89	0.03	0.04	-0.01	0.04	0.39	0.13
Poz 200 Vrh silosa	3.40	2.59	0.64	-8.08	0.06	0.09	0.52	0.38	-0.27	-0.13
0,00	0.00	1.17	0.32	-6.06	0.03	0.02	0.39	0.28	-0.21	-0.12
Poz 100 Vrh temelja	-0.30	0.97	0.28	-7.56	0.02	0.02	0.46	0.26	0.00	-0.08
Temelj dimnjaka	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ=	6.60	1.89	-25.82	0.15	0.13	1.43	1.00	0.00	-0.15

		Ton 10		
Nivo	Z [m]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
Poz 300	7.05	-0.12	0.34	0.00
Poz 260	5.40	5.38	0.39	0.45
Poz 200 Vrh silosa	3.40	16.11	1.34	1.44
0,00	0.00	11.42	-0.28	0.82
Poz 100 Vrh temelja	-0.30	12.06	0.66	3.15
Temelj dimnjaka	-1.00	0.00	0.00	0.00
	Σ=	44.85	2.44	5.86

Raspored seizmičkih sila po visini objekta - Potres X (-e)

Nivo	Z [m]	Ton 1			Ton 2			Ton 3		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
Poz 300	7.05	-0.00	0.02	-0.00	0.05	0.00	-0.00	-0.07	0.31	-0.14
Poz 260	5.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.24	1.00	0.06
Poz 200 Vrh silosa	3.40	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.36	1.41	-0.05
0,00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	-0.12	0.47	-0.07
Poz 100 Vrh temelja	-0.30	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.06	0.24	-0.03
Temelj dimnjaka	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ=	-0.00	0.02	-0.00	0.05	0.00	-0.00	-0.84	3.44	-0.24

Nivo	Z [m]	Ton 4			Ton 5			Ton 6		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
Poz 300	7.05	2.80	0.91	1.24	0.23	0.29	-0.35	0.40	-0.26	-1.33
Poz 260	5.40	10.04	3.07	4.72	0.84	-0.12	-0.62	1.56	-0.23	-1.55
Poz 200 Vrh silosa	3.40	16.39	4.94	10.70	1.37	-1.23	-0.43	2.73	1.01	-3.59
0,00	0.00	6.45	1.93	8.89	0.56	-0.35	-0.26	1.21	0.23	-2.64
Poz 100 Vrh temelja	-0.30	4.39	1.34	7.18	0.41	-0.19	-0.53	0.96	0.12	-3.56
Temelj dimnjaka	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ=	40.07	12.18	32.72	3.41	-1.60	-2.20	6.87	0.87	-12.65

Nivo	Z [m]	Ton 7			Ton 8			Ton 9		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
Poz 300	7.05	0.39	0.09	-0.23	0.01	-0.03	0.06	0.04	0.09	0.06
Poz 260	5.40	1.48	0.57	-3.89	0.03	0.04	-0.01	0.04	0.39	0.13
Poz 200 Vrh silosa	3.40	2.59	0.64	-8.08	0.06	0.09	0.52	0.38	-0.27	-0.13
0,00	0.00	1.17	0.32	-6.06	0.03	0.02	0.39	0.28	-0.21	-0.12
Poz 100 Vrh temelja	-0.30	0.97	0.28	-7.56	0.02	0.02	0.46	0.26	0.00	-0.08
Temelj dimnjaka	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ=	6.60	1.89	-25.82	0.15	0.13	1.43	1.00	0.00	-0.15

Nivo	Z [m]	Ton 10		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
Poz 300	7.05	-0.12	0.34	0.00
Poz 260	5.40	5.38	0.39	0.45
Poz 200 Vrh silosa	3.40	16.11	1.34	1.44
0,00	0.00	11.42	-0.28	0.82
Poz 100 Vrh temelja	-0.30	12.06	0.66	3.15
Temelj dimnjaka	-1.00	0.00	0.00	0.00
	Σ=	44.85	2.44	5.86

Raspored seizmičkih sila po visini objekta - Potres Y (+e)

Nivo	Z [m]	Ton 1			Ton 2			Ton 3		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
Poz 300	7.05	-0.00	0.05	-0.00	-0.02	-0.00	0.00	-1.28	5.97	-2.71
Poz 260	5.40	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-4.52	19.06	1.20
Poz 200 Vrh silosa	3.40	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-6.76	26.74	-1.03
0,00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-2.24	9.00	-1.39
Poz 100 Vrh temelja	-0.30	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-1.11	4.55	-0.64
Temelj dimnjaka	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ=	-0.00	0.05	-0.00	-0.02	-0.00	0.00	-15.91	65.33	-4.57

Nivo	Z [m]	Ton 4			Ton 5			Ton 6		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
Poz 300	7.05	0.01	0.00	0.00	-0.21	-0.26	0.32	-0.07	0.04	0.22
Poz 260	5.40	0.04	0.01	0.02	-0.76	0.11	0.56	-0.26	0.04	0.26
Poz 200 Vrh silosa	3.40	0.06	0.02	0.04	-1.23	1.10	0.39	-0.46	-0.17	0.60
0,00	0.00	0.02	0.01	0.03	-0.50	0.32	0.23	-0.20	-0.04	0.44
Poz 100 Vrh temelja	-0.30	0.02	0.00	0.03	-0.37	0.17	0.47	-0.16	-0.02	0.60
Temelj dimnjaka	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ=	0.15	0.05	0.12	-3.05	1.44	1.97	-1.15	-0.15	2.12

Nivo	Z [m]	Ton 7			Ton 8			Ton 9		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
Poz 300	7.05	-0.00	-0.00	0.00	0.01	-0.02	0.03	-0.01	-0.03	-0.02
Poz 260	5.40	-0.02	-0.01	0.05	0.01	0.02	-0.00	-0.01	-0.12	-0.04
Poz 200 Vrh silosa	3.40	-0.03	-0.01	0.10	0.03	0.04	0.24	-0.11	0.08	0.04
0,00	0.00	-0.01	-0.00	0.08	0.01	0.01	0.18	-0.08	0.06	0.04
Poz 100 Vrh temelja	-0.30	-0.01	-0.00	0.10	0.01	0.01	0.22	-0.08	-0.00	0.02
Temelj dimnjaka	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ=	-0.08	-0.02	0.33	0.07	0.06	0.67	-0.30	-0.00	0.04

Nivo	Z [m]	Ton 10		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
Poz 300	7.05	0.03	-0.08	-0.00
Poz 260	5.40	-1.30	-0.09	-0.11
Poz 200 Vrh silosa	3.40	-3.89	-0.32	-0.35
0,00	0.00	-2.76	0.07	-0.20
Poz 100 Vrh temelja	-0.30	-2.91	-0.16	-0.76
Temelj dimnjaka	-1.00	0.00	0.00	0.00
	Σ=	-10.83	-0.59	-1.41

Raspored seizmičkih sila po visini objekta - Potres Y (-e)

Nivo	Z [m]	Ton 1			Ton 2			Ton 3		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
Poz 300	7.05	-0.00	0.05	-0.00	-0.02	-0.00	0.00	-1.28	5.97	-2.71
Poz 260	5.40	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-4.52	19.06	1.20
Poz 200 Vrh silosa	3.40	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-6.76	26.74	-1.03
0,00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-2.24	9.00	-1.39
Poz 100 Vrh temelja	-0.30	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-1.11	4.55	-0.64
Temelj dimnjaka	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ=	-0.00	0.05	-0.00	-0.02	-0.00	0.00	-15.91	65.33	-4.57

Nivo	Z [m]	Ton 4			Ton 5			Ton 6		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
Poz 300	7.05	0.01	0.00	0.00	-0.21	-0.26	0.32	-0.07	0.04	0.22
Poz 260	5.40	0.04	0.01	0.02	-0.76	0.11	0.56	-0.26	0.04	0.26
Poz 200 Vrh silosa	3.40	0.06	0.02	0.04	-1.23	1.10	0.39	-0.46	-0.17	0.60
0,00	0.00	0.02	0.01	0.03	-0.50	0.32	0.23	-0.20	-0.04	0.44
Poz 100 Vrh temelja	-0.30	0.02	0.00	0.03	-0.37	0.17	0.47	-0.16	-0.02	0.60
Temelj dimnjaka	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ=	0.15	0.05	0.12	-3.05	1.44	1.97	-1.15	-0.15	2.12

Nivo	Z [m]	Ton 7			Ton 8			Ton 9		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
Poz 300	7.05	-0.00	-0.00	0.00	0.01	-0.02	0.03	-0.01	-0.03	-0.02
Poz 260	5.40	-0.02	-0.01	0.05	0.01	0.02	-0.00	-0.01	-0.12	-0.04
Poz 200 Vrh silosa	3.40	-0.03	-0.01	0.10	0.03	0.04	0.24	-0.11	0.08	0.04
0,00	0.00	-0.01	-0.00	0.08	0.01	0.01	0.18	-0.08	0.06	0.04
Poz 100 Vrh temelja	-0.30	-0.01	-0.00	0.10	0.01	0.01	0.22	-0.08	-0.00	0.02
Temelj dimnjaka	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ=	-0.08	-0.02	0.33	0.07	0.06	0.67	-0.30	-0.00	0.04

Nivo	Z [m]	Ton 10		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
Poz 300	7.05	0.03	-0.08	-0.00
Poz 260	5.40	-1.30	-0.09	-0.11
Poz 200 Vrh silosa	3.40	-3.89	-0.32	-0.35
0,00	0.00	-2.76	0.07	-0.20
Poz 100 Vrh temelja	-0.30	-2.91	-0.16	-0.76
Temelj dimnjaka	-1.00	0.00	0.00	0.00
	Σ=	-10.83	-0.59	-1.41

Faktori participacije - Relativno učešće

Ton \ Naziv	1. Potres X (	2. Potres X (	3. Potres Y (	4. Potres Y (
1	0.000	0.000	0.001	0.001
2	0.001	0.001	0.000	0.000
3	0.002	0.002	0.928	0.928
4	0.405	0.405	0.000	0.000
5	0.027	0.027	0.031	0.031
6	0.066	0.066	0.003	0.003
7	0.066	0.066	0.000	0.000
8	0.002	0.002	0.001	0.001
9	0.009	0.009	0.001	0.001
10	0.422	0.422	0.035	0.035

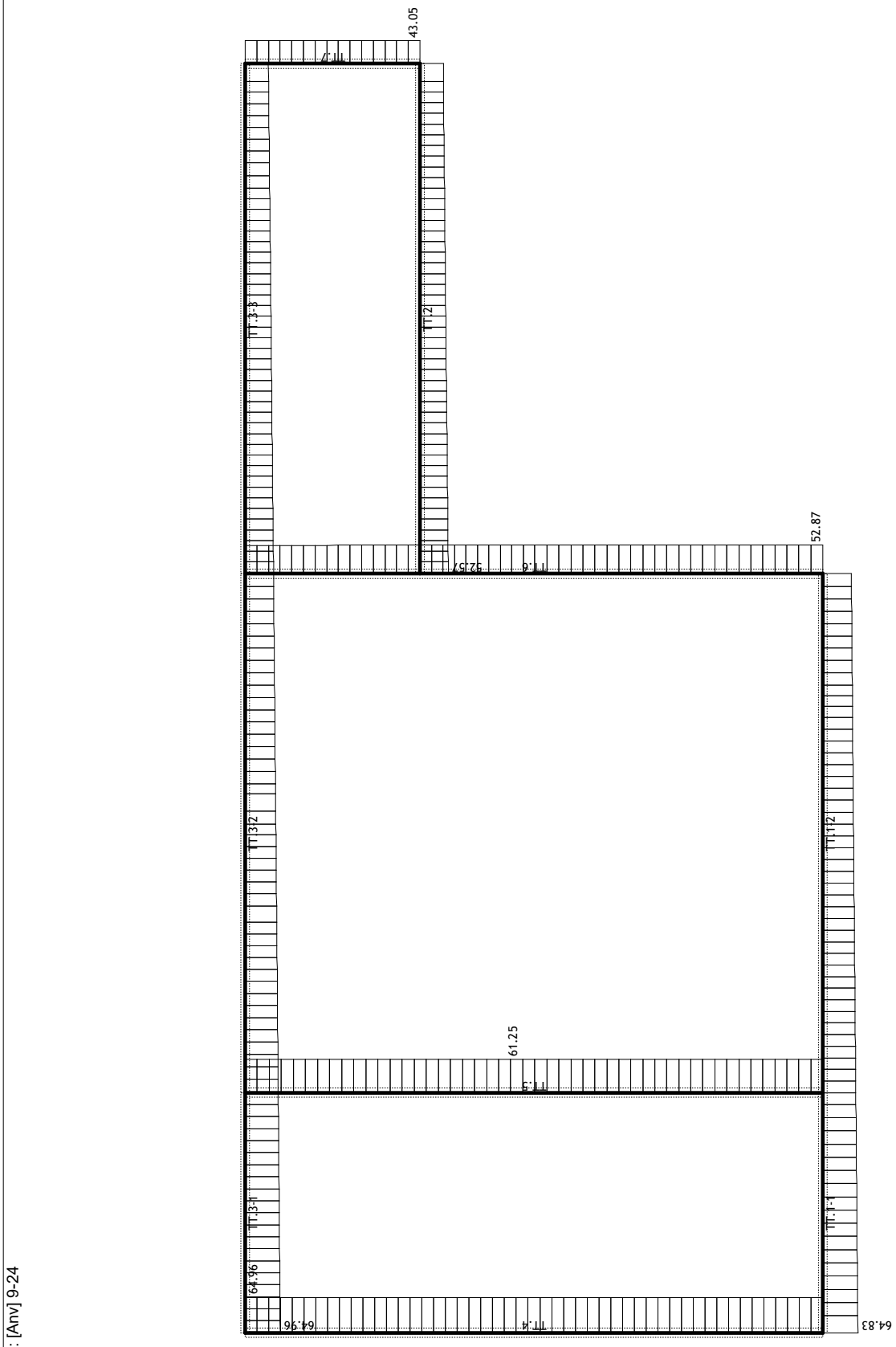
Faktori participacije - Sudjelujuće mase

Ton	U [α=0°]	U [α=90°]	U [Z]
1	0.00	0.02	0.00
2	0.02	0.00	0.00
3	1.89	31.90	0.16
4	21.71	2.01	14.48
5	2.40	0.53	1.00
6	4.16	0.07	14.12
7	3.85	0.32	59.05
8	0.08	0.06	6.91
9	0.72	0.00	0.02
10	31.91	0.09	0.54
ΣU (%)	66.73	35.00	96.28

AS-Inženjering d.o.o. Senj
Poduzeće za projektiranje, inženjering i konzalting
Krčka 2/A, 53270 Senj
tel: +385 (0)53 882 073, +385(0)771 378;
fax: +385 (0)53 882-177

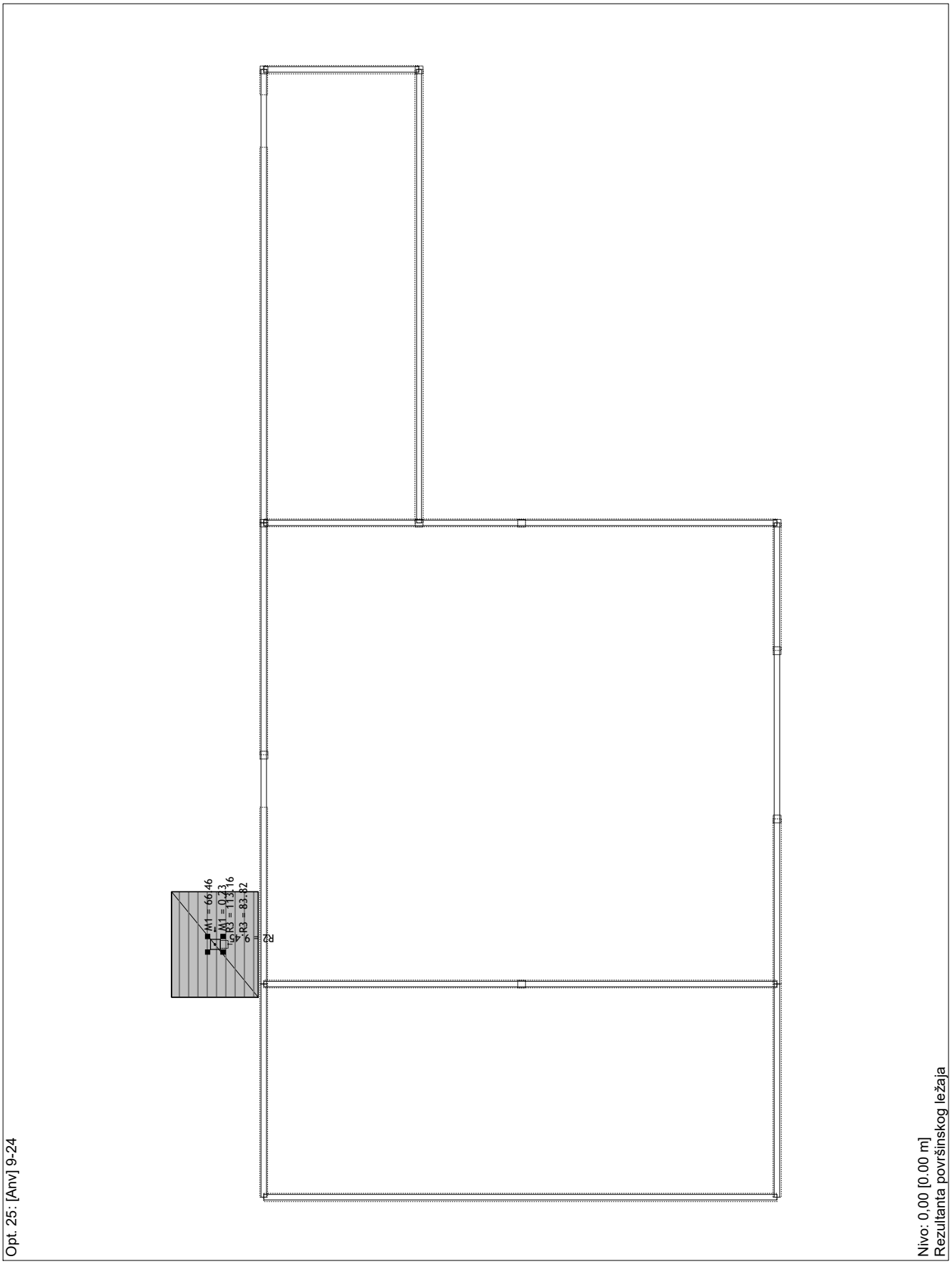
www.as-inzenjering.hr
email: info@as-inzenjering.hr
OIB: 11568737997 (M.B. 0569828)

Statički proračun



Opt. 25: [Anv] 9-24

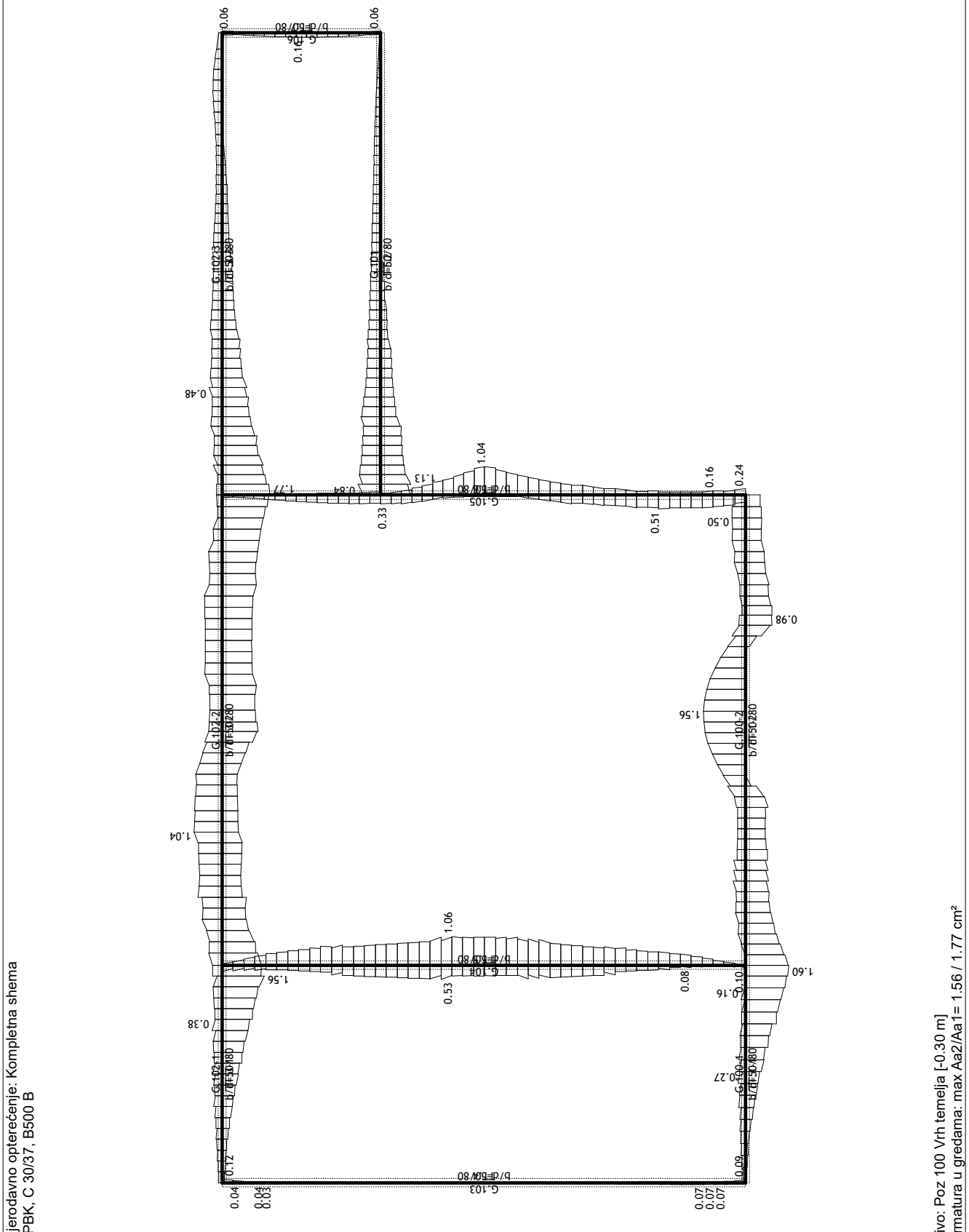
Nivo: Poz 100 Vrh temelja [-0.30 m]
Utjecaji u lin. ležaju: max r2= 64.96 / min r2= 27.71 kN/m

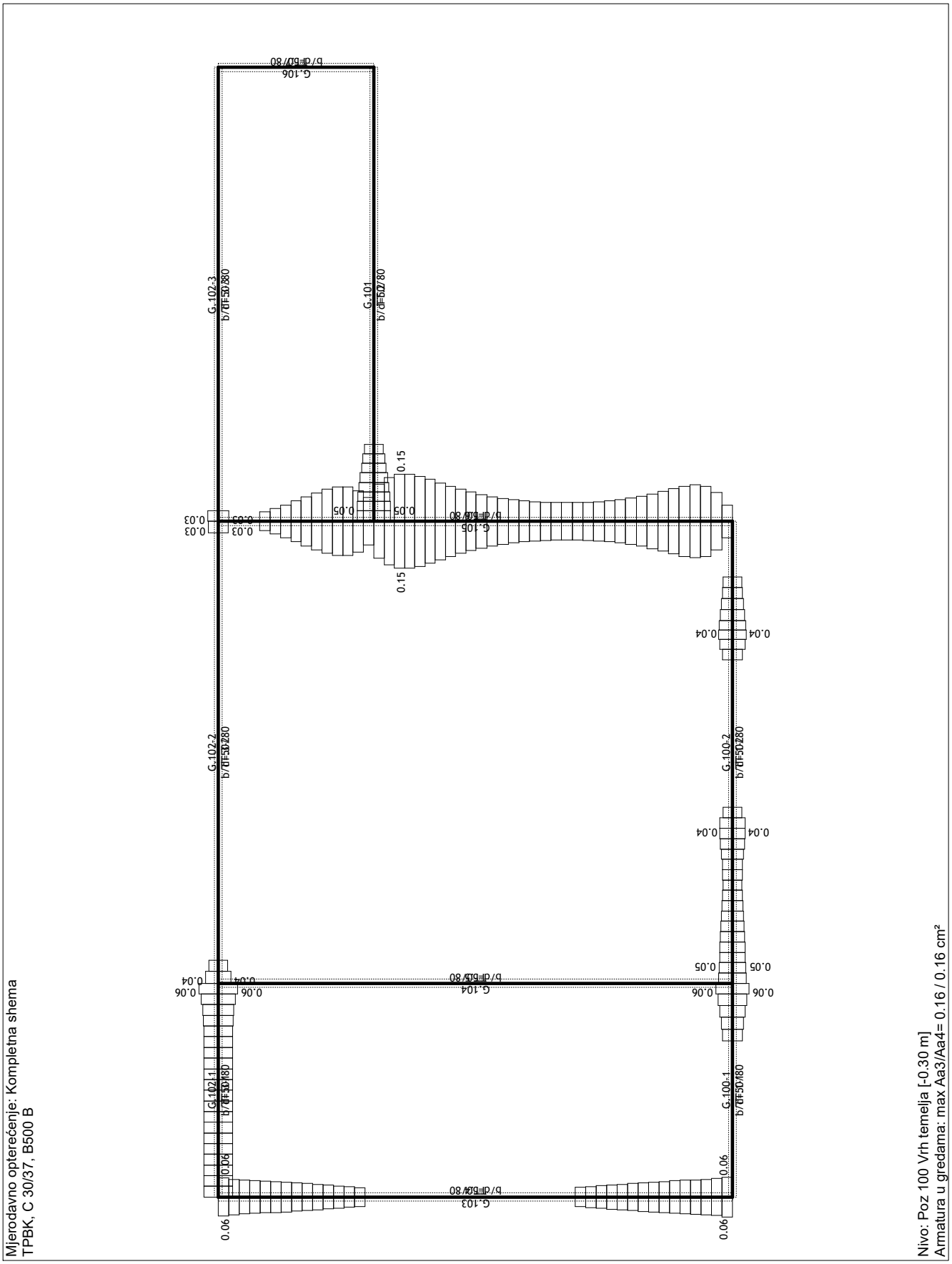


Opt. 25: [Anv] 9-24

Nivo: 0,00 [0.00 m]
Rezultanta površinskog ležaja

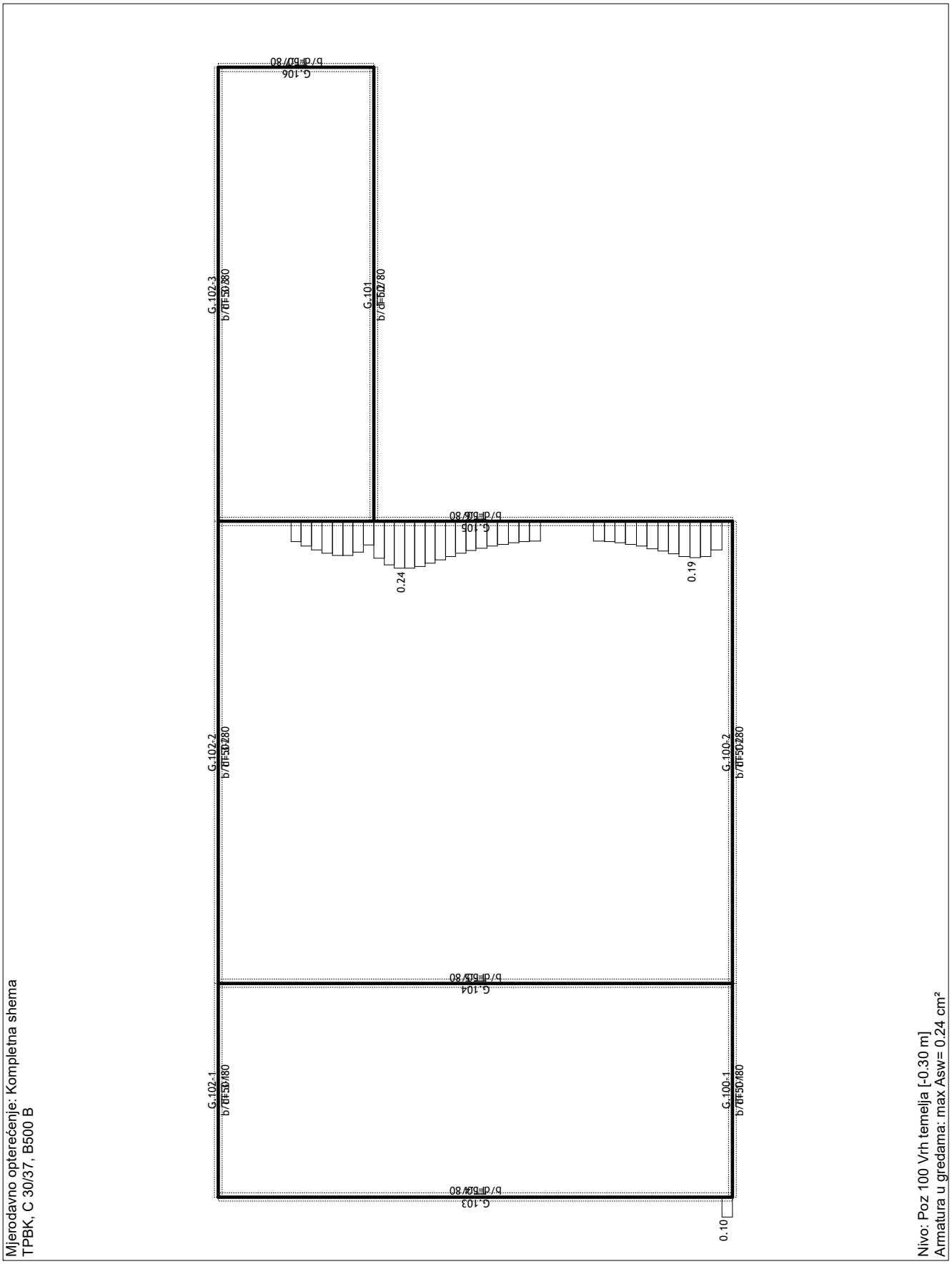
Dimenzioniranje (beton)





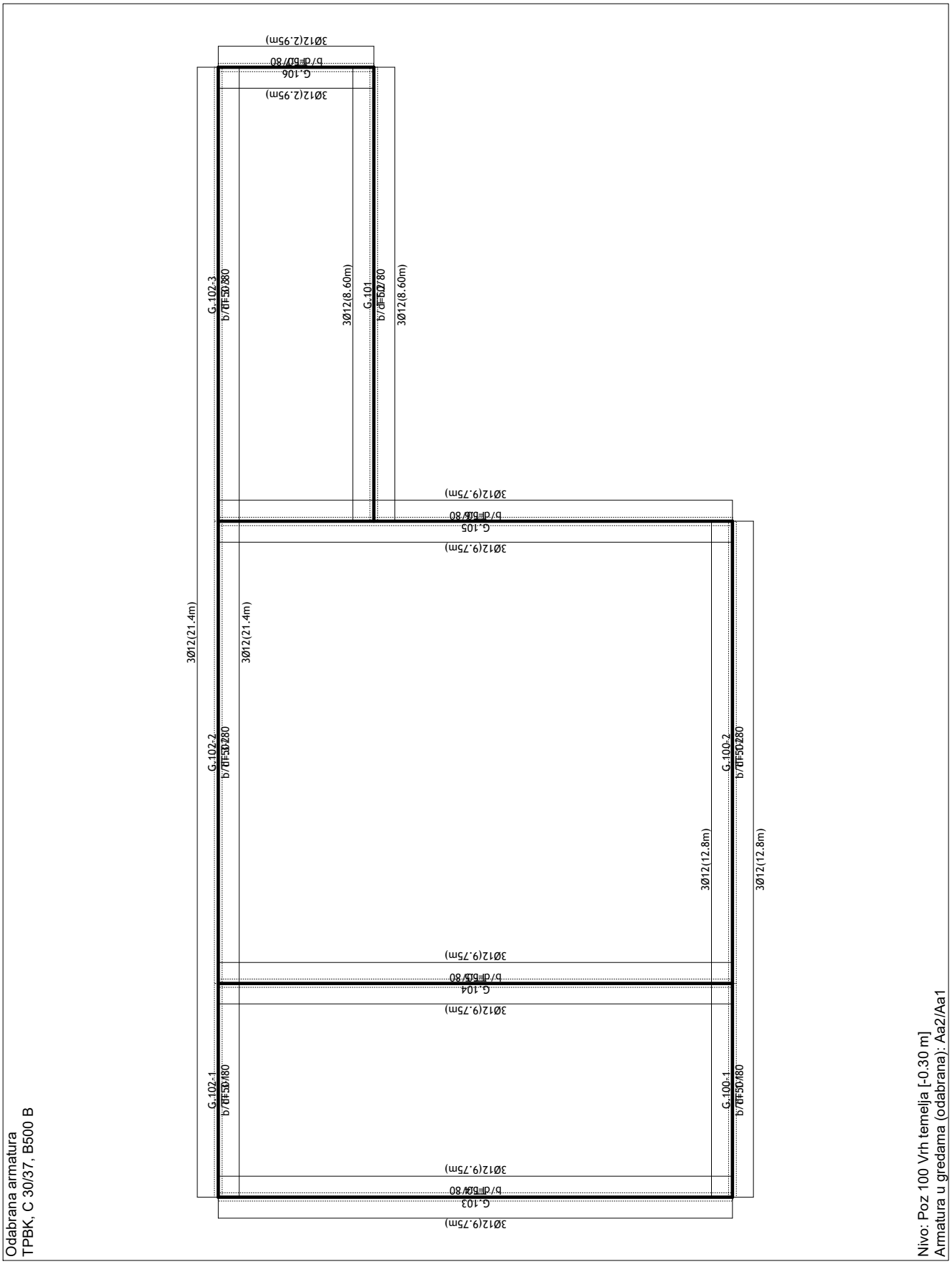
Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
TPBK, C 30/37, B500 B

Nivo: Poz 100 Vrh temelja [-0.30 m]
Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 0.16 / 0.16 cm²



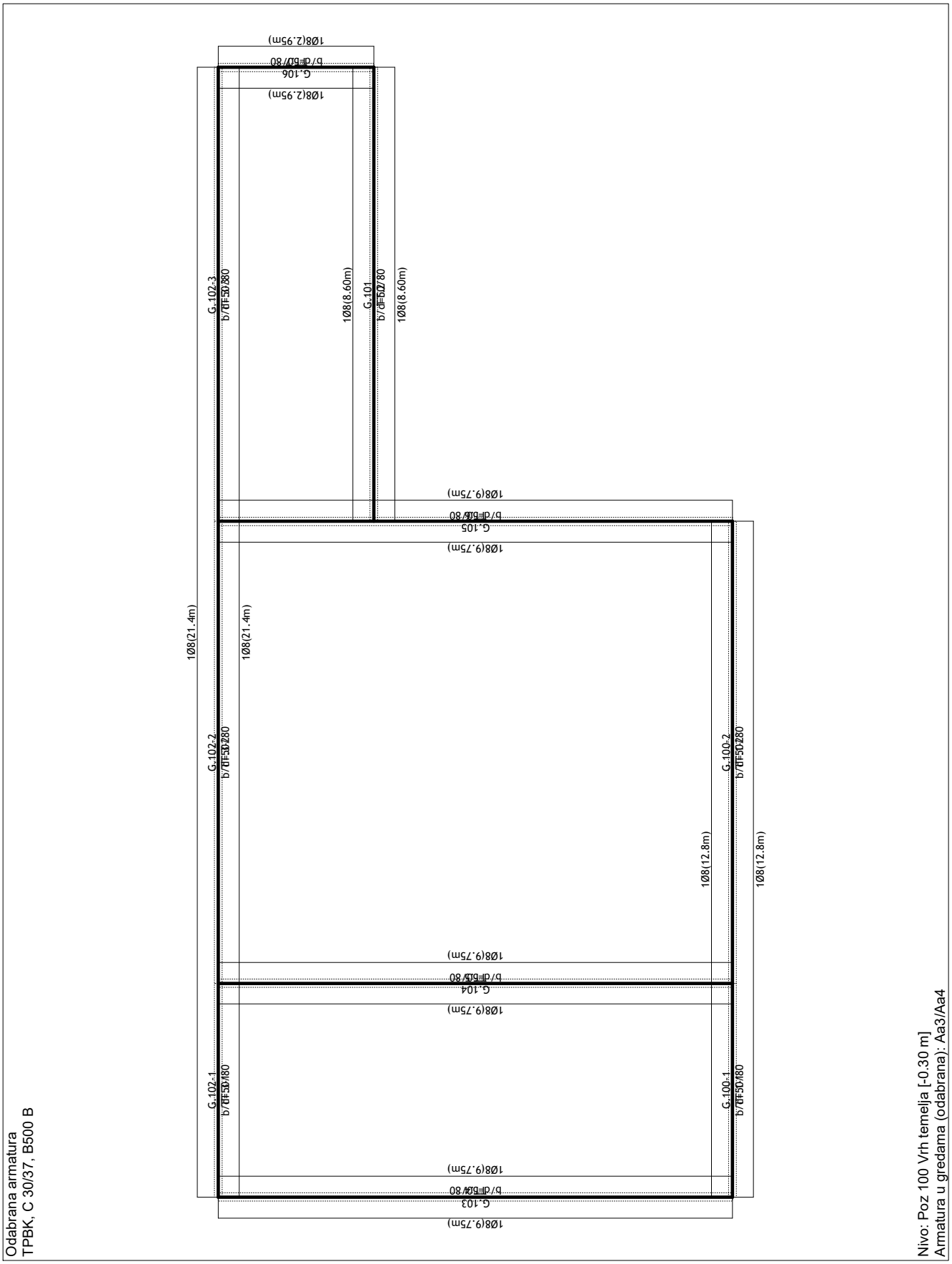
Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
TPBK, C 30/37, B500 B

Nivo: Poz 100 Vrh temelja [-0.30 m]
Armatura u gredama: max Asw= 0.24 cm²



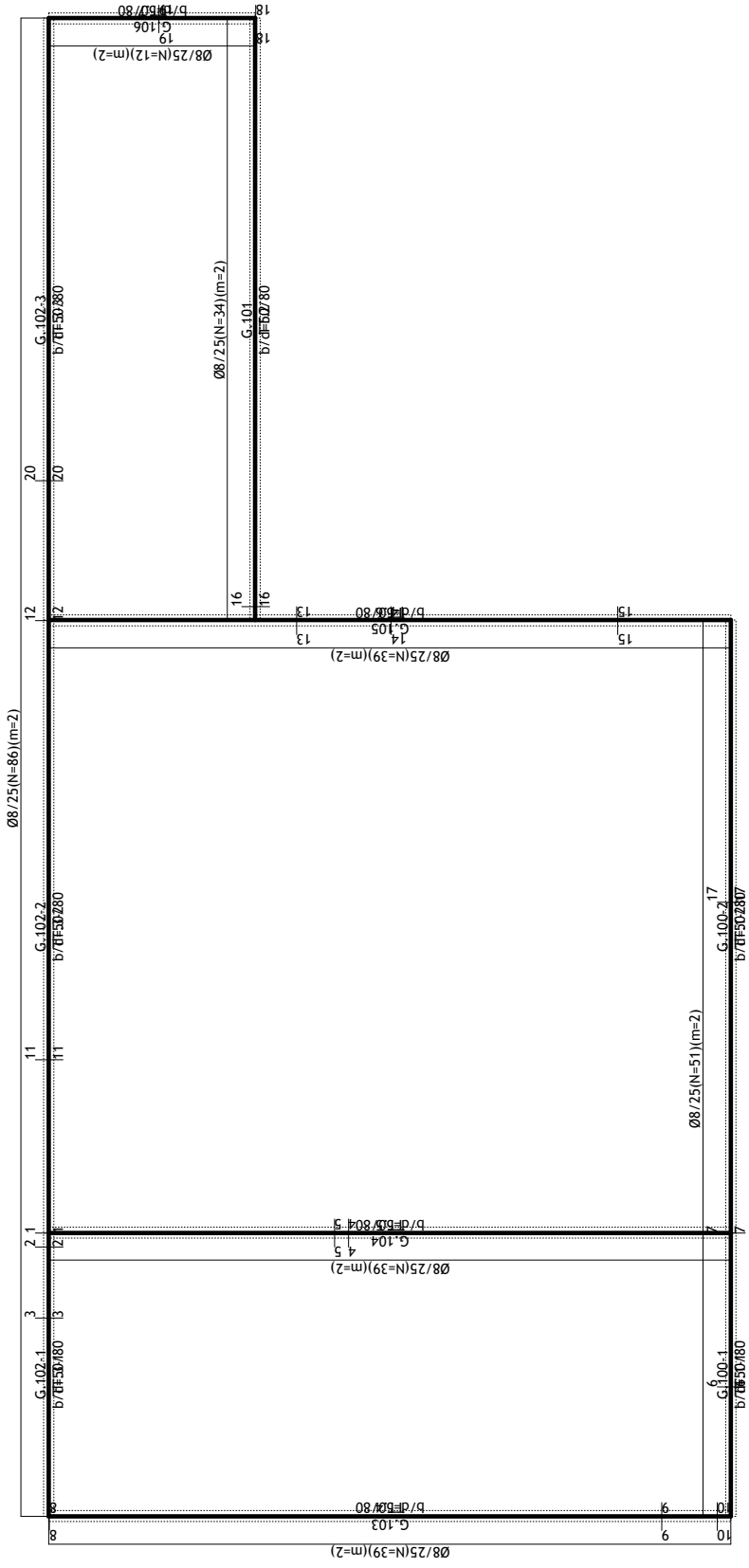
Odabrana armatura
TPBK, C 30/37, B500 B

Nivo: Poz 100 Vrh temelja [-0.30 m]
Armatura u gredama (odabrana): Aa2/Aa1



Odabrana armatura
TPBK, C 30/37, B500 B

Nivo: Poz 100 Vrh temelja [-0.30 m]
Armatura u gredama (odabrana): Aa3/Aa4

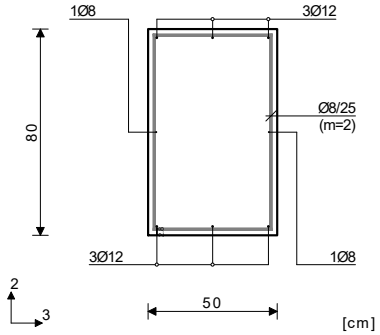


Odabrana armatura
TPBK, C 30/37, B500 B

Nivo: Poz 100 Vrh temelja [-0.30 m]
Armatura u gredama (odabrana): Asw

G.102-1 (3603-2072)
TPBK
C 30/37 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
B500 B
Kompletna shema opterećenja

Presjek 1-1 x = 0.00m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+0.90xIV
N1ed = 70.92 kN
M2ed = 0.00 kNm
M3ed = 17.25 kNm

Mjerodavna kombinacija za torziju:
1.35xI+1.50xII+0.90xIV
M1ed = 2.22 kNm

Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.35xI+1.50xII+0.90xIV
V2ed = 1.03 kN
V3ed = 0.06 kN
M1ed = 2.22 kNm

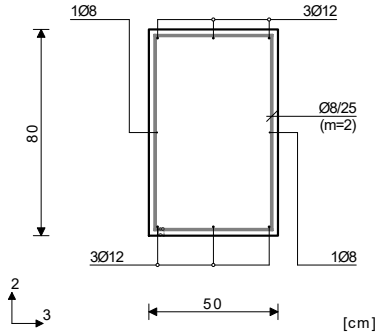
εb/εa = -0.205/25.000 ‰

As1 =	1.42	+	0.04`	=	1.46 cm²
As2 =	0.32	+	0.04`	=	0.36 cm²
As3 =	0.00	+	0.06`	=	0.06 cm²
As4 =	0.00	+	0.06`	=	0.06 cm²
Asw =	0.00 cm²/m				(m=2)

[Odabrano Asw = Ø8/25(m=2) = 2.01 cm²/m]

Postotak armiranja: 0.19%
*) - dodatna uzdužna armatura za prihvat torzije.

Presjek 2-2 x = 0.20m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+0.90xIV
N1ed = 67.90 kN
M2ed = 0.00 kNm
M3ed = 16.88 kNm

Mjerodavna kombinacija za torziju:
1.35xI+1.50xII+0.90xIV
M1ed = 1.94 kNm

Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.35xI+1.50xII+0.90xIV
V2ed = 4.45 kN
V3ed = -0.29 kN
M1ed = 1.94 kNm

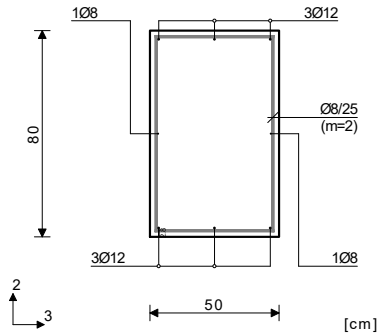
εb/εa = -0.210/25.000 ‰

As1 =	1.52	+	0.03`	=	1.56 cm²
As2 =	0.16	+	0.03`	=	0.19 cm²
As3 =	0.00	+	0.06`	=	0.06 cm²
As4 =	0.00	+	0.06`	=	0.06 cm²
Asw =	0.00 cm²/m				(m=2)

[Odabrano Asw = Ø8/25(m=2) = 2.01 cm²/m]

Postotak armiranja: 0.19%

Presjek 3-3 x = 1.21m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+0.90xIV
N1ed = 52.11 kN
M2ed = 0.00 kNm
M3ed = 9.33 kNm

Mjerodavna kombinacija za torziju:
1.35xI+1.50xII+0.90xIV
M1ed = 1.66 kNm

Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.35xI+1.50xII+0.90xIV
V2ed = 9.95 kN
V3ed = -0.26 kN
M1ed = 1.66 kNm

εb/εa = -0.169/25.000 ‰

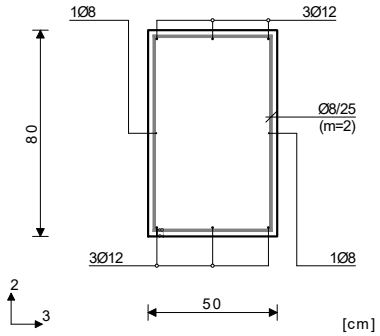
As1 =	0.92	+	0.03`	=	0.95 cm²
As2 =	0.35	+	0.03`	=	0.38 cm²
As3 =	0.00	+	0.05`	=	0.05 cm²
As4 =	0.00	+	0.05`	=	0.05 cm²
Asw =	0.00 cm²/m				(m=2)

[Odabrano Asw = Ø8/25(m=2) = 2.01 cm²/m]

Postotak armiranja: 0.19%

G.104 (436-3603)
TPBK
C 30/37 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
B500 B
Kompletna shema opterećenja

Presjek 4-4 x = 5.47m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+0.90xIV
N1ed = 59.58 kN
M2ed = 0.00 kNm
M3ed = 7.64 kNm

Mjerodavna kombinacija za torziju:
1.00xI-1.00xV
M1ed = -0.45 kNm

Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.00xI-1.00xV
V2ed = 2.46 kN
V3ed = -0.06 kN
M1ed = -0.45 kNm

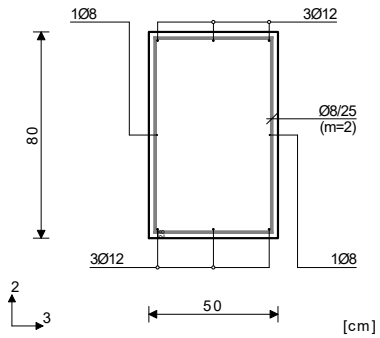
εb/εa = -0.177/25.000 ‰

As1 =	1.06 cm²	
As2 =	0.40 cm²	
As3 =	0.00 cm²	
As4 =	0.00 cm²	
Asw =	0.00 cm²/m	(m=2)

[Odabrano Asw = Ø8/25(m=2) = 2.01 cm²/m]

Postotak armiranja: 0.19%

Presjek 5-5 x = 5.68m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+0.90xIV
N1ed = 58.51 kN
M2ed = 0.00 kNm
M3ed = 7.11 kNm

Mjerodavna kombinacija za torziju:
1.00xI-1.00xV
M1ed = -0.48 kNm

Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.00xI-1.00xV
V2ed = 2.29 kN
V3ed = -0.07 kN
M1ed = -0.48 kNm

εb/εa = -0.190/25.000 ‰

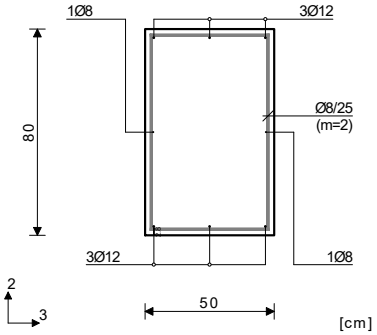
As1 =	0.92 cm²	
As2 =	0.53 cm²	
As3 =	0.00 cm²	
As4 =	0.00 cm²	
Asw =	0.00 cm²/m	(m=2)

[Odabrano Asw = Ø8/25(m=2) = 2.01 cm²/m]

Postotak armiranja: 0.19%

G.100-1 (1-436)
TPBK
C 30/37 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
B500 B
Kompletna shema opterećenja

Presjek 6-6 x = 1.85m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+0.90xIV
N1ed = 30.57 kN
M2ed = 0.00 kNm
M3ed = 3.38 kNm

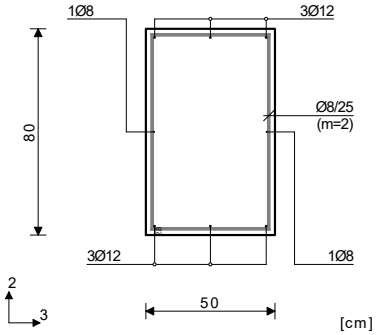
Mjerodavna kombinacija za torziju:
1.35xI+1.50xII+0.90xIV
M1ed = -0.80 kNm

Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.35xI+1.50xII+0.90xIV
V2ed = -8.37 kN
V3ed = 0.32 kN
M1ed = -0.80 kNm

εb/εa = -0.113/25.000 ‰
As1 = 0.47 cm²
As2 = 0.27 cm²
As3 = 0.00 cm²
As4 = 0.00 cm²
Asw = 0.00 cm²/m (m=2)
[Odabrano Asw = Ø8/25(m=2) = 2.01 cm²/m]

Postotak armiranja: 0.19%

Presjek 7-7 x = 4.05m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+0.90xIV
N1ed = 64.04 kN
M2ed = 0.00 kNm
M3ed = 23.40 kNm

Mjerodavna kombinacija za torziju:
1.35xI+1.50xII+0.90xIV
M1ed = -1.93 kNm

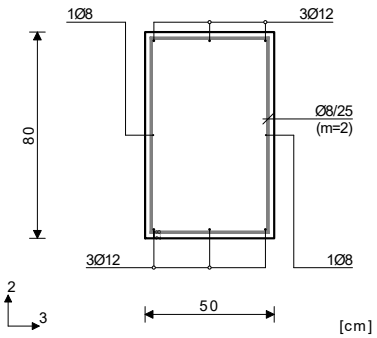
Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.35xI+1.50xII+0.90xIV
V2ed = -4.20 kN
V3ed = -0.42 kN
M1ed = -1.93 kNm

εb/εa = -0.192/25.000 ‰
As1 = 1.57 + 0.03` = 1.60 cm²
As2 = 0.00 + 0.03` = 0.03 cm²
As3 = 0.00 + 0.06` = 0.06 cm²
As4 = 0.00 + 0.06` = 0.06 cm²
Asw = 0.00 cm²/m (m=2)
[Odabrano Asw = Ø8/25(m=2) = 2.01 cm²/m]

Postotak armiranja: 0.19%
`) - dodatna uzdužna armatura za prihvat torzije.

G.103 (2072-1)
TPBK
C 30/37 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
B500 B
Kompletna shema opterećenja

Presjek 8-8 x = 0.00m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+0.90xIV
N1ed = 1.68 kN
M2ed = 0.00 kNm
M3ed = 1.83 kNm

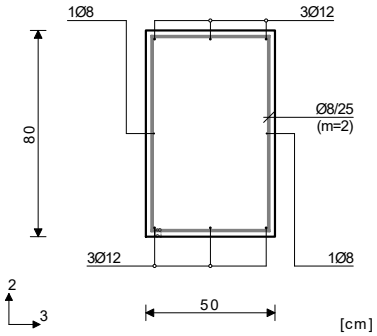
Mjerodavna kombinacija za torziju:
1.00xI+1.00xVI
M1ed = 2.19 kNm

Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.00xI+1.00xVI
V2ed = 2.00 kN
V3ed = 1.21 kN
M1ed = 2.19 kNm

εb/εa = -0.123/25.000 ‰
As1 = 0.08 + 0.04` = 0.12 cm²
As2 = 0.00 + 0.04` = 0.04 cm²
As3 = 0.00 + 0.06` = 0.06 cm²
As4 = 0.00 + 0.06` = 0.06 cm²
Asw = 0.00 cm²/m (m=2)
[Odabrano Asw = Ø8/25(m=2) = 2.01 cm²/m]

Postotak armiranja: 0.19%
`) - dodatna uzdužna armatura za prihvat torzije.

Presjek 9-9 x = 8.76m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+0.90xIV
N1ed = -1.63 kN
M2ed = 0.00 kNm
M3ed = -1.75 kNm

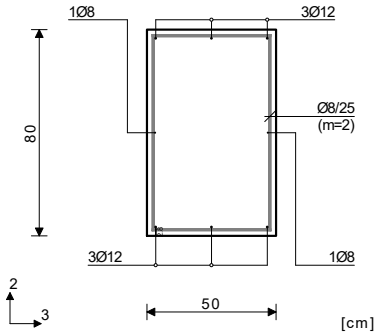
Mjerodavna kombinacija za torziju:
1.00xI-1.00xV
M1ed = -1.93 kNm

Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.00xI-1.00xV
V2ed = -2.38 kN
V3ed = -0.55 kN
M1ed = -1.93 kNm

εb/εa = -0.164/25.000 ‰
As1 = 0.00 + 0.03` = 0.03 cm²
As2 = 0.04 + 0.03` = 0.07 cm²
As3 = 0.00 + 0.06` = 0.06 cm²
As4 = 0.00 + 0.06` = 0.06 cm²
Asw = 0.00 cm²/m (m=2)
[Odabrano Asw = Ø8/25(m=2) = 2.01 cm²/m]

Postotak armiranja: 0.19%

Presjek 10-10 x = 9.55m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI+1.00xVIII
N1ed = 1.39 kN
M2ed = 0.00 kNm
M3ed = 0.64 kNm

Mjerodavna kombinacija za torziju:
1.00xI-1.00xV
M1ed = -2.27 kNm

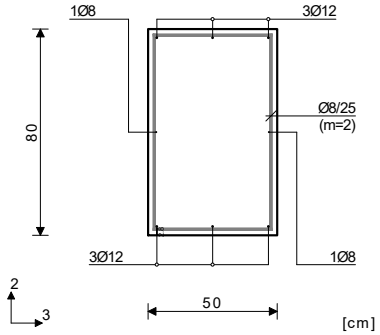
Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.00xI-1.00xV
V2ed = -3.44 kN
V3ed = -1.23 kN
M1ed = -2.27 kNm

εb/εa = -0.071/25.000 ‰
As1 = 0.04 + 0.04` = 0.08 cm²
As2 = 0.00 + 0.04` = 0.04 cm²
As3 = 0.00 + 0.07` = 0.07 cm²
As4 = 0.00 + 0.07` = 0.07 cm²
Asw = 0.10 cm²/m (m=2)
[Odabrano Asw = Ø8/25(m=2) = 2.01 cm²/m]

Postotak armiranja: 0.19%

G.102-2 (3603-7027)
TPBK
C 30/37 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
B500 B
Kompletna shema opterećenja

Presjek 1-1 x = 0.00m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+0.90xIV
N1ed = 71.77 kN
M2ed = 0.00 kNm
M3ed = 16.98 kNm

Mjerodavna kombinacija za torziju:
1.35xI+1.50xII+0.90xIV
M1ed = -1.44 kNm

Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.35xI+1.50xII+0.90xIV
V2ed = 15.86 kN
V3ed = -1.25 kN
M1ed = -1.44 kNm

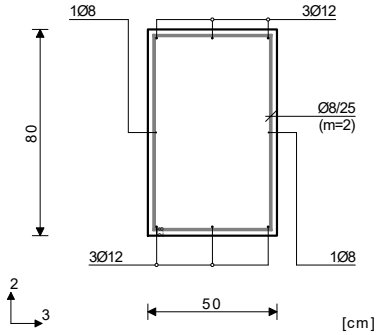
εb/εa = -0.189/25.000 ‰

As1 =	1.42	+	0.03`	=	1.45 cm²
As2 =	0.32	+	0.03`	=	0.35 cm²
As3 =	0.00	+	0.04`	=	0.04 cm²
As4 =	0.00	+	0.04`	=	0.04 cm²

Asw = 0.00 cm²/m (m=2)
[Odabrano Asw = Ø8/25(m=2) = 2.01 cm²/m]

Postotak armiranja: 0.19%
`) - dodatna uzdužna armatura za prihvat torzije.

Presjek 11-11 x = 2.47m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+0.90xIV
N1ed = 66.56 kN
M2ed = 0.00 kNm
M3ed = -4.24 kNm

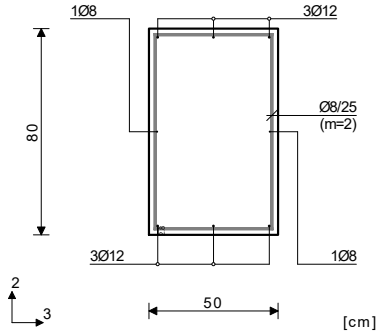
Mjerodavna kombinacija za torziju:
1.00xI+1.00xVII
M1ed = 0.32 kNm

Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.00xI+1.00xVII
V2ed = 0.61 kN
V3ed = 0.63 kN
M1ed = 0.32 kNm

εb/εa = -0.203/25.000 ‰
As1 = 0.60 cm²
As2 = 1.04 cm²
As3 = 0.00 cm²
As4 = 0.00 cm²
Asw = 0.00 cm²/m (m=2)
[Odabrano Asw = Ø8/25(m=2) = 2.01 cm²/m]

Postotak armiranja: 0.19%

Presjek 12-12 x = 8.75m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+0.90xIV
N1ed = 75.93 kN
M2ed = 0.00 kNm
M3ed = 23.51 kNm

Mjerodavna kombinacija za torziju:
1.35xI+1.50xII+0.90xIV
M1ed = 1.15 kNm

Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.35xI+1.50xII+0.90xIV
V2ed = -6.71 kN
V3ed = -0.81 kN
M1ed = 1.15 kNm

εb/εa = -0.223/25.000 ‰

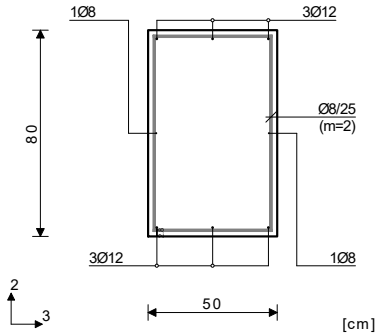
As1 =	1.70	+	0.02`	=	1.72 cm²
As2 =	0.18	+	0.02`	=	0.20 cm²
As3 =	0.00	+	0.03`	=	0.03 cm²
As4 =	0.00	+	0.03`	=	0.03 cm²

Asw = 0.00 cm²/m (m=2)
[Odabrano Asw = Ø8/25(m=2) = 2.01 cm²/m]

Postotak armiranja: 0.19%

G.105 (7027-3192)
TPBK
C 30/37 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
B500 B
Kompletna shema opterećenja

Presjek 13-13 x = 3.53m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+0.90xIV
N1ed = 13.84 kN
M2ed = 0.00 kNm
M3ed = -0.80 kNm

Mjerodavna kombinacija za torziju:
1.35xI+1.50xII+0.90xIV
M1ed = -5.40 kNm

Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.35xI+1.50xII+0.90xIV
V2ed = -11.46 kN
V3ed = 2.33 kN
M1ed = -5.40 kNm

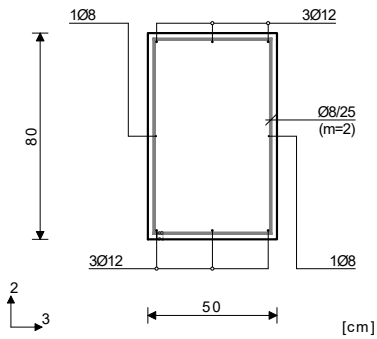
εb/εa = -0.088/25.000 ‰

As1 =	0.15	+	0.10`	=	0.25 cm²
As2 =	0.19	+	0.10`	=	0.28 cm²
As3 =	0.00	+	0.16`	=	0.16 cm²
As4 =	0.00	+	0.16`	=	0.16 cm²

Asw = 0.24 cm²/m (m=2)
[Odabrano Asw = Ø8/25(m=2) = 2.01 cm²/m]

Postotak armiranja: 0.19%
`) - dodatna uzdužna armatura za prihvat torzije.

Presjek 14-14 x = 4.89m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+0.90xIV
N1ed = 34.46 kN
M2ed = 0.00 kNm
M3ed = 17.10 kNm

Mjerodavna kombinacija za torziju:
1.35xI+1.50xII+0.90xIV
M1ed = -3.08 kNm

Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.35xI+1.50xII+0.90xIV
V2ed = 4.93 kN
V3ed = -0.17 kN
M1ed = -3.08 kNm

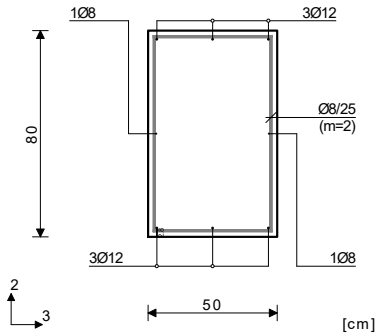
εb/εa = -0.274/25.000 ‰

As1 =	0.99	+	0.06`	=	1.04 cm²
As2 =	0.00	+	0.06`	=	0.06 cm²
As3 =	0.00	+	0.09`	=	0.09 cm²
As4 =	0.00	+	0.09`	=	0.09 cm²

Asw = 0.14 cm²/m (m=2)
[Odabrano Asw = Ø8/25(m=2) = 2.01 cm²/m]

Postotak armiranja: 0.19%

Presjek 15-15 x = 8.13m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI+1.00xVIII
N1ed = 11.91 kN
M2ed = 0.00 kNm
M3ed = -1.74 kNm

Mjerodavna kombinacija za torziju:
1.35xI+1.50xII+0.90xIV
M1ed = -3.14 kNm

Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.35xI+1.50xII+0.90xIV
V2ed = 0.09 kN
V3ed = -0.61 kN
M1ed = -3.14 kNm

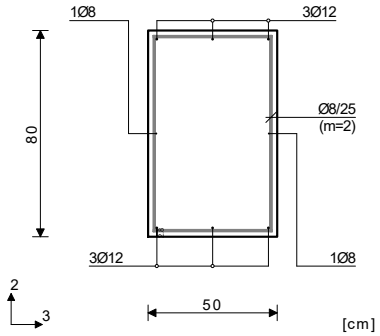
εb/εa = -0.291/25.000 ‰

As1 = 0.05 + 0.06` = 0.10 cm²
As2 = 0.45 + 0.06` = 0.51 cm²
As3 = 0.00 + 0.09` = 0.09 cm²
As4 = 0.00 + 0.09` = 0.09 cm²
Asw = 0.14 cm²/m (m=2)
[Odabrano Asw = Ø8/25(m=2) = 2.01 cm²/m]

Postotak armiranja: 0.19%

G.101 (5816-9407)
TPBK
C 30/37 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
B500 B
Kompletna shema opterećenja

Presjek 16-16 x = 0.20m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+0.90xIV
N1ed = 71.23 kN
M2ed = 0.00 kNm
M3ed = 4.39 kNm

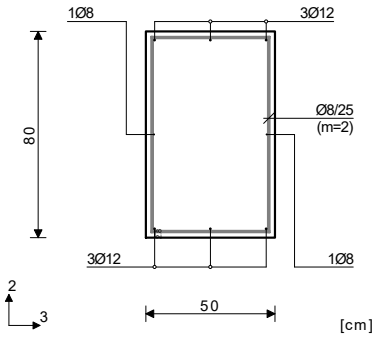
Mjerodavna kombinacija za torziju:
1.35xI+1.50xII+0.90xIV
M1ed = -1.91 kNm

Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.35xI+1.50xII+0.90xIV
V2ed = 7.21 kN
V3ed = 2.69 kN
M1ed = -1.91 kNm

εb/εa = -0.216/25.000 ‰
As1 = 0.96 + 0.03` = 1.00 cm²
As2 = 0.80 + 0.03` = 0.84 cm²
As3 = 0.00 + 0.05` = 0.05 cm²
As4 = 0.00 + 0.05` = 0.05 cm²
Asw = 0.00 cm²/m (m=2)
[Odabrano Asw = Ø8/25(m=2) = 2.01 cm²/m]

Postotak armiranja: 0.19%
`) - dodatna uzdužna armatura za prihvat torzije.

Presjek 16-16 x = 0.20m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+0.90xIV
N1ed = 69.66 kN
M2ed = 0.00 kNm
M3ed = 4.37 kNm

Mjerodavna kombinacija za torziju:
1.35xI+1.50xII+0.90xIV
M1ed = -1.89 kNm

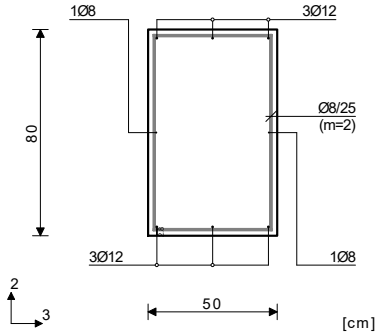
Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.35xI+1.50xII+0.90xIV
V2ed = 4.91 kN
V3ed = 1.38 kN
M1ed = -1.89 kNm

εb/εa = -0.212/25.000 ‰
As1 = 1.09 + 0.03` = 1.13 cm²
As2 = 0.63 + 0.03` = 0.66 cm²
As3 = 0.00 + 0.05` = 0.05 cm²
As4 = 0.00 + 0.05` = 0.05 cm²
Asw = 0.00 cm²/m (m=2)
[Odabrano Asw = Ø8/25(m=2) = 2.01 cm²/m]

Postotak armiranja: 0.19%

G.100-2 (436-3192)
TPBK
C 30/37 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
B500 B
Kompletna shema opterećenja

Presjek 7-7 x = 0.00m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+0.90xIV
N1ed = 62.52 kN
M2ed = 0.00 kNm
M3ed = 23.46 kNm

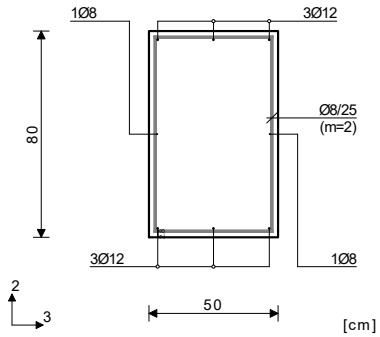
Mjerodavna kombinacija za torziju:
1.35xI+1.50xII+0.90xIV
M1ed = 1.59 kNm

Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.35xI+1.50xII+0.90xIV
V2ed = 15.79 kN
V3ed = -4.12 kN
M1ed = 1.59 kNm

εb/εa = -0.209/25.000 ‰
As1 = 1.55 + 0.03` = 1.58 cm²
As2 = 0.00 + 0.03` = 0.03 cm²
As3 = 0.00 + 0.05` = 0.05 cm²
As4 = 0.00 + 0.05` = 0.05 cm²
Asw = 0.00 cm²/m (m=2)
[Odabrano Asw = Ø8/25(m=2) = 2.01 cm²/m]

Postotak armiranja: 0.19%
`) - dodatna uzdužna armatura za prihvat torzije.

Presjek 17-17 x = 4.73m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+0.90xIV
N1ed = 24.23 kN
M2ed = 0.00 kNm
M3ed = -38.85 kNm

Mjerodavna kombinacija za torziju:
1.35xI+1.50xII+0.90xIV
M1ed = 0.71 kNm

Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.35xI+1.50xII+0.90xIV
V2ed = 2.85 kN
V3ed = -1.64 kN
M1ed = 0.71 kNm

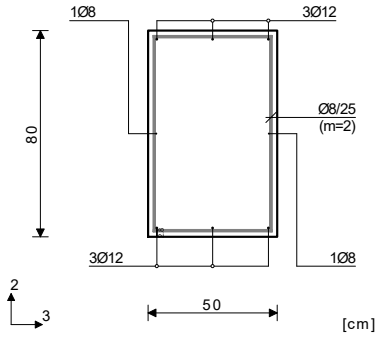
εb/εa = -0.642/25.000 ‰

As1 = 0.00 cm²
As2 = 1.56 cm²
As3 = 0.00 cm²
As4 = 0.00 cm²
Asw = 0.00 cm²/m (m=2)
[Odabrano Asw = Ø8/25(m=2) = 2.01 cm²/m]

Postotak armiranja: 0.19%

G.106 (9407-10116)
TPBK
C 30/37 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
B500 B
Kompletna shema opterećenja

Presjek 18-18 x = 0.00m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+0.90xIV
N1ed = 4.93 kN
M2ed = 0.00 kNm
M3ed = 0.10 kNm

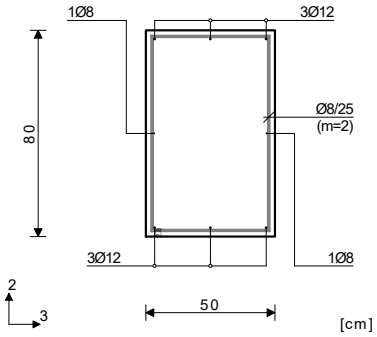
Mjerodavna kombinacija za torziju:
1.00xI+1.00xV
M1ed = 0.33 kNm

Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.00xI+1.00xV
V2ed = 0.97 kN
V3ed = 1.16 kN
M1ed = 0.33 kNm

εb/εa = -0.030/25.000 ‰
As1 = 0.06 cm²
As2 = 0.05 cm²
As3 = 0.00 cm²
As4 = 0.00 cm²
Asw = 0.00 cm²/m (m=2)
[Odabrano Asw = Ø8/25(m=2) = 2.01 cm²/m]

Postotak armiranja: 0.19%

Presjek 19-19 x = 1.38m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+0.90xIV
N1ed = 2.74 kN
M2ed = 0.00 kNm
M3ed = -3.86 kNm

Mjerodavna kombinacija za torziju:
1.00xI-1.00xVII
M1ed = -0.24 kNm

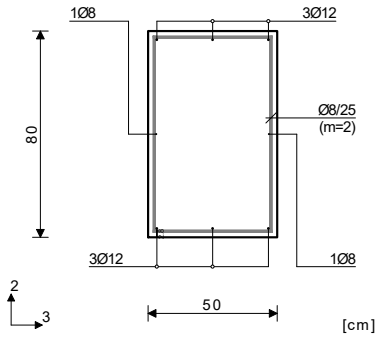
Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.00xI-1.00xVII
V2ed = -1.47 kN
V3ed = -0.05 kN
M1ed = -0.24 kNm

εb/εa = -0.189/25.000 ‰
As1 = 0.00 cm²
As2 = 0.16 cm²
As3 = 0.00 cm²
As4 = 0.00 cm²
Asw = 0.00 cm²/m (m=2)
[Odabrano Asw = Ø8/25(m=2) = 2.01 cm²/m]

Postotak armiranja: 0.19%

G.102-3 (10116-7027)
TPBK
C 30/37 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
B500 B
Kompletna shema opterećenja

Presjek 20-20 x = 6.60m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+0.90xIV
N1ed = 53.45 kN
M2ed = 0.00 kNm
M3ed = 6.30 kNm

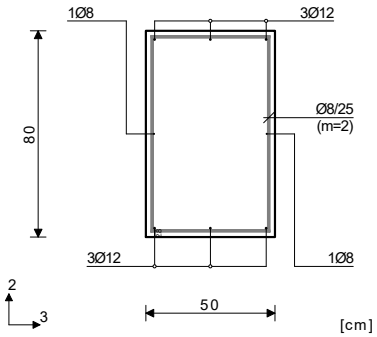
Mjerodavna kombinacija za torziju:
1.00xI-1.00xVII
M1ed = -0.40 kNm

Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.00xI-1.00xVII
V2ed = -5.09 kN
V3ed = -0.04 kN
M1ed = -0.40 kNm

εb/εa = -0.171/25.000 ‰
As1 = 0.83 cm²
As2 = 0.48 cm²
As3 = 0.00 cm²
As4 = 0.00 cm²
Asw = 0.00 cm²/m (m=2)
[Odabrano Asw = Ø8/25(m=2) = 2.01 cm²/m]

Postotak armiranja: 0.19%

Presjek 12-12 x = 8.60m



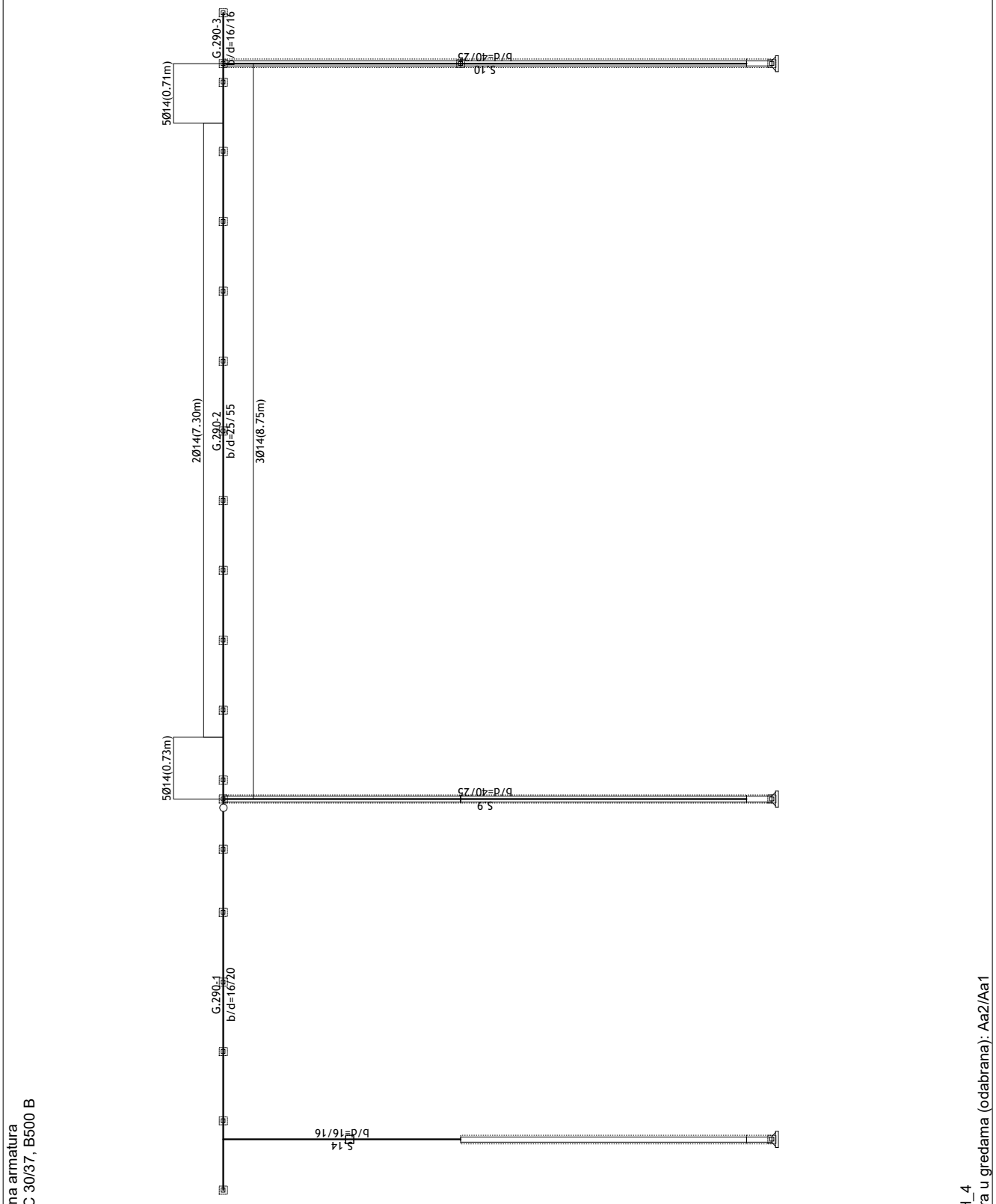
Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+0.90xIV
N1ed = 80.60 kN
M2ed = 0.00 kNm
M3ed = 23.18 kNm

Mjerodavna kombinacija za torziju:
1.35xI+1.50xII+0.90xIV
M1ed = -1.20 kNm

Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.35xI+1.50xII+0.90xIV
V2ed = -5.67 kN
V3ed = -0.15 kN
M1ed = -1.20 kNm

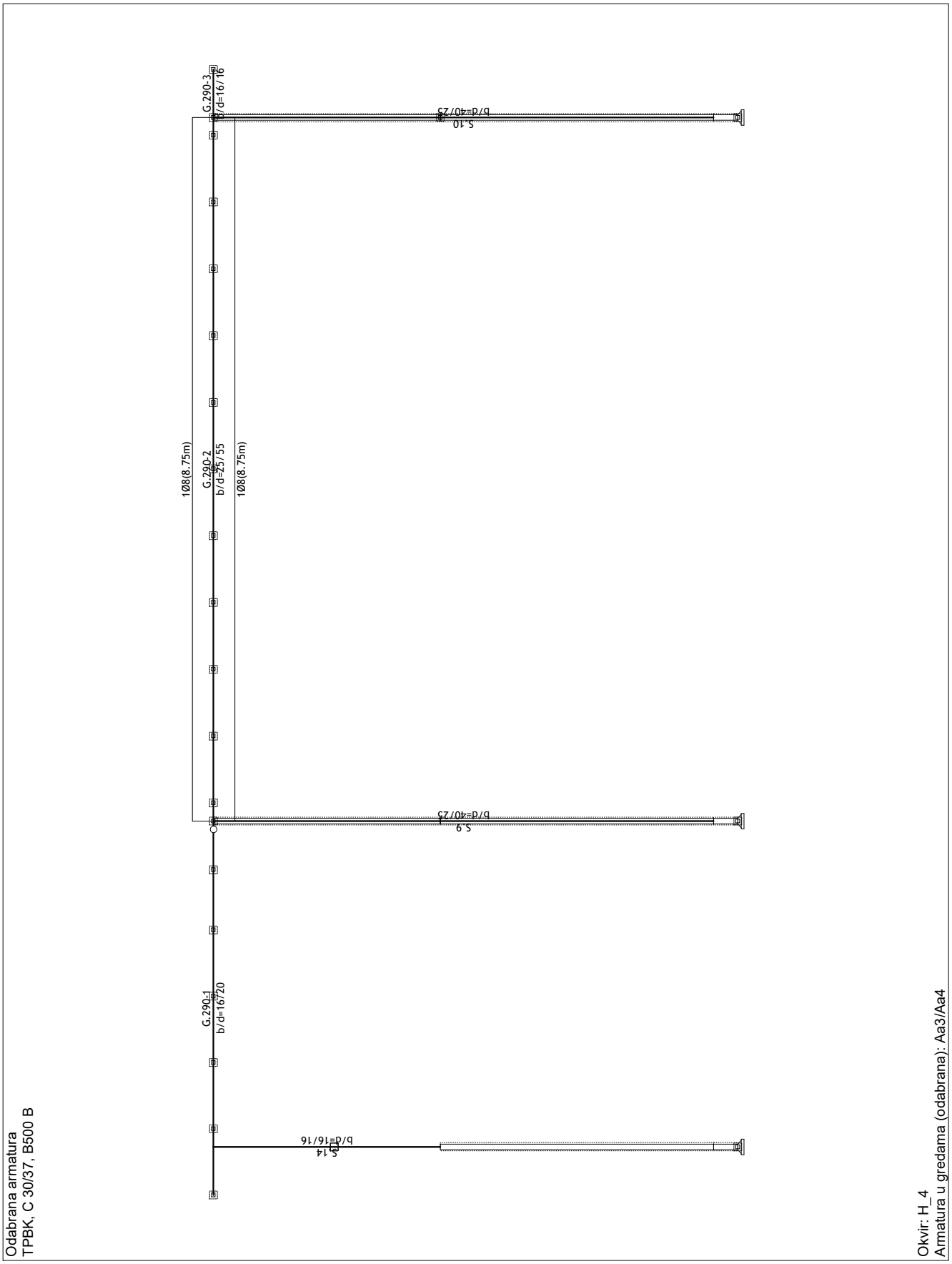
εb/εa = -0.172/25.000 ‰
As1 = 1.75 + 0.02` = 1.77 cm²
As2 = 0.18 + 0.02` = 0.21 cm²
As3 = 0.00 + 0.03` = 0.03 cm²
As4 = 0.00 + 0.03` = 0.03 cm²
Asw = 0.00 cm²/m (m=2)
[Odabrano Asw = Ø8/25(m=2) = 2.01 cm²/m]

Postotak armiranja: 0.19%
`) - dodatna uzdužna armatura za prihvat torzije.



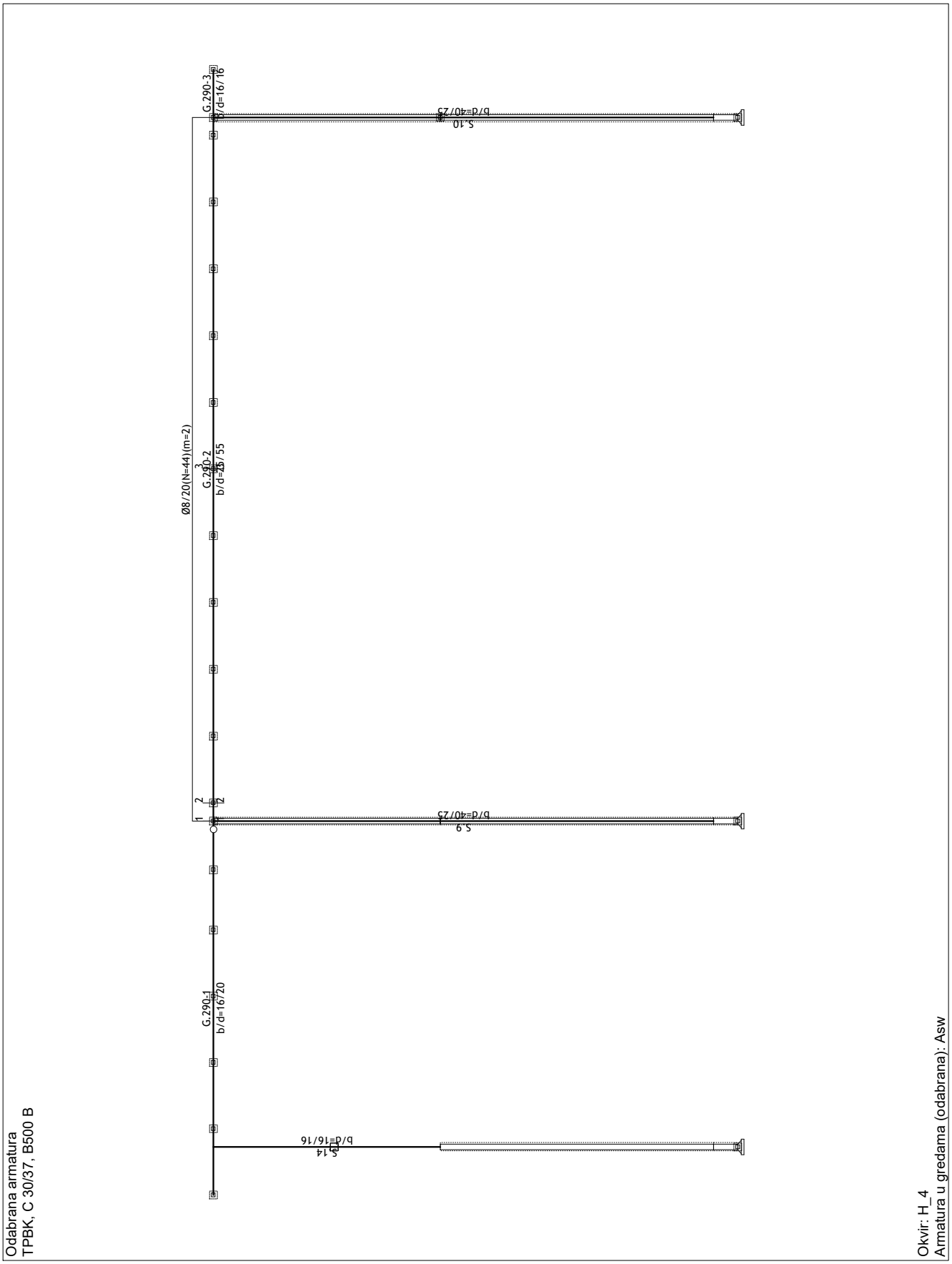
Odabrana armatura
TPBK, C 30/37, B500 B

Okvir: H_4
Armatura u gredama (odabrana): Aa2/Aa1



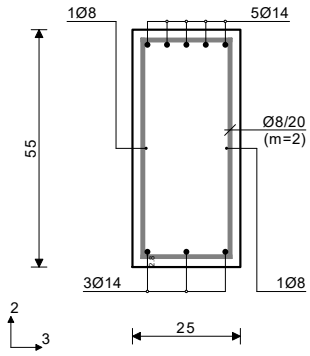
Odabrana armatura
TPBK, C 30/37, B500 B

Okvir: H_4
Armatura u gredama (odabrana): Aa3/Aa4


G.290-3
b/d=16/16
S.10
b/d=40/25
Ø8/20(N=44)(m=2)
3
G.290-2
b/d=25/55
1
2
S.9
b/d=40/25
G.290-1
b/d=16/20
S.14
b/d=16/16
Odabrana armatura
TPBK, C 30/37, B500 B
Okvir: H_4
Armatura u gredama (odabrana): Asw

G.290-2 (4295-7761)
TPBK
C 30/37 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
B500 B
Kompletna shema opterećenja

Presjek 1-1 x = 0.00m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+0.90xIV
N1ed = -26.87 kN
M2ed = 0.00 kNm
M3ed = -129.55 kNm

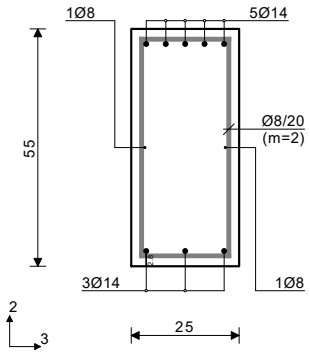
Mjerodavna kombinacija za torziju:
1.35xI+1.50xII+0.90xIV
M1ed = -0.34 kNm

Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.35xI+1.50xII+0.90xIV
V2ed = -92.60 kN
V3ed = -1.32 kN
M1ed = -0.34 kNm

εb/εa = -3.500/16.767 ‰
As1 = 0.00 cm²
As2 = 6.16 cm²
As3 = 0.00 cm²
As4 = 0.00 cm²
Asw = 0.82 cm²/m (m=2)
[Odabrano Asw = Ø8/20(m=2) = 2.51 cm²/m]

Postotak armiranja: 0.97%

Presjek 2-2 x = 0.23m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+0.90xIV
N1ed = -26.87 kN
M2ed = 0.00 kNm
M3ed = -108.37 kNm

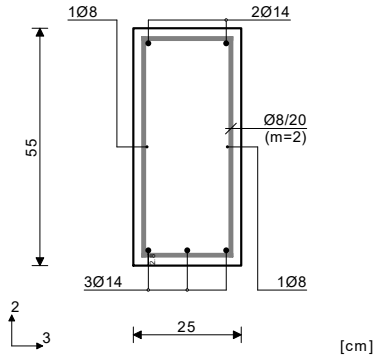
Mjerodavna kombinacija za torziju:
1.35xI+1.50xII+0.90xIV
M1ed = -0.34 kNm

Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.35xI+1.50xII+0.90xIV
V2ed = -91.53 kN
V3ed = -1.32 kN
M1ed = -0.34 kNm

εb/εa = -3.500/20.808 ‰
As1 = 0.00 cm²
As2 = 5.03 cm²
As3 = 0.00 cm²
As4 = 0.00 cm²
Asw = 0.83 cm²/m (m=2)
[Odabrano Asw = Ø8/20(m=2) = 2.51 cm²/m]

Postotak armiranja: 0.97%

Presjek 3-3 x = 4.38m



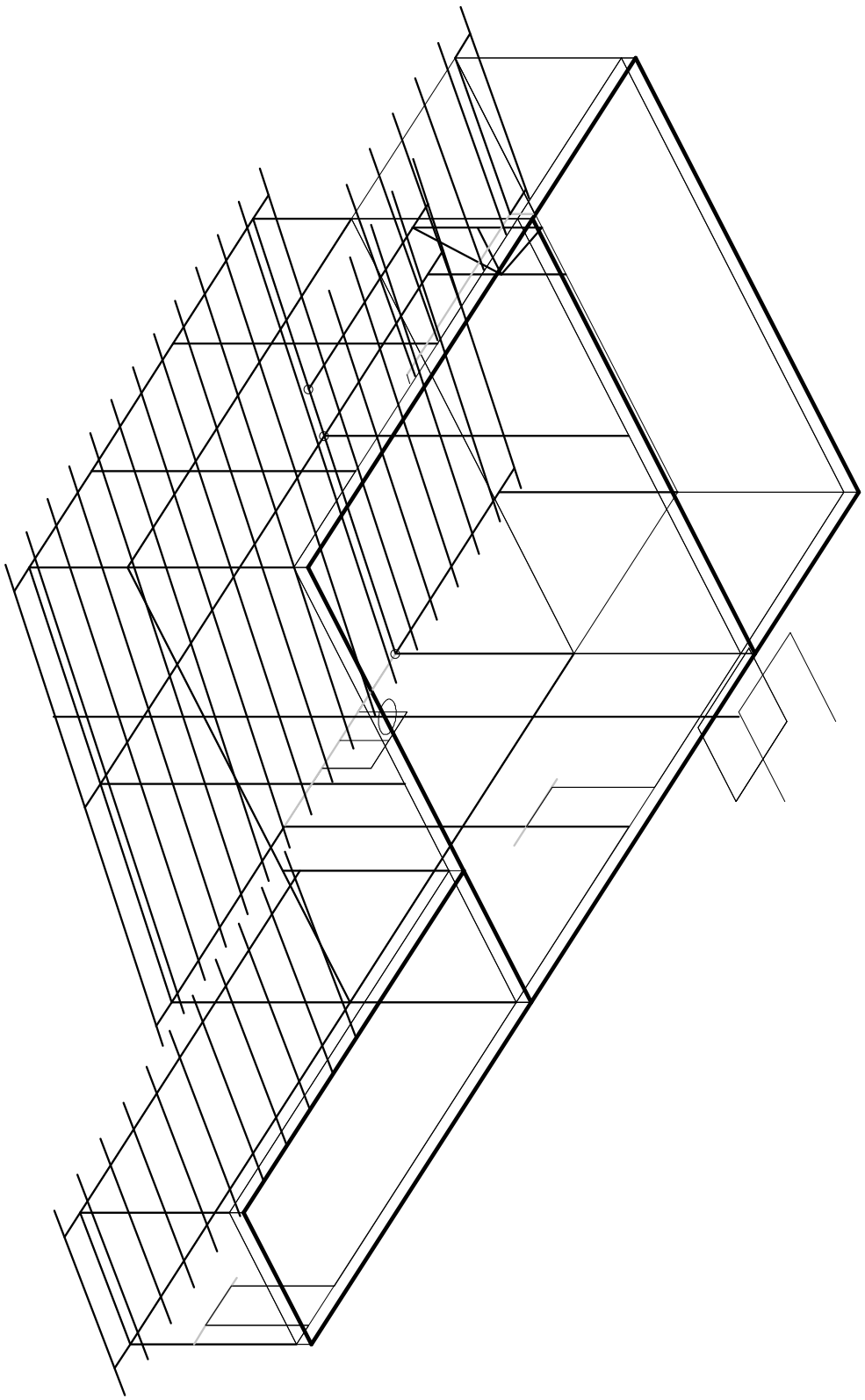
Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+0.90xIV
N1ed = -26.87 kN
M2ed = 0.00 kNm
M3ed = 66.60 kNm

Mjerodavna kombinacija za torziju:
1.35xI+1.50xII+0.90xIV
M1ed = 0.17 kNm

Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.35xI+1.50xII+0.90xIV
V2ed = -6.48 kN
V3ed = -0.10 kN
M1ed = 0.17 kNm

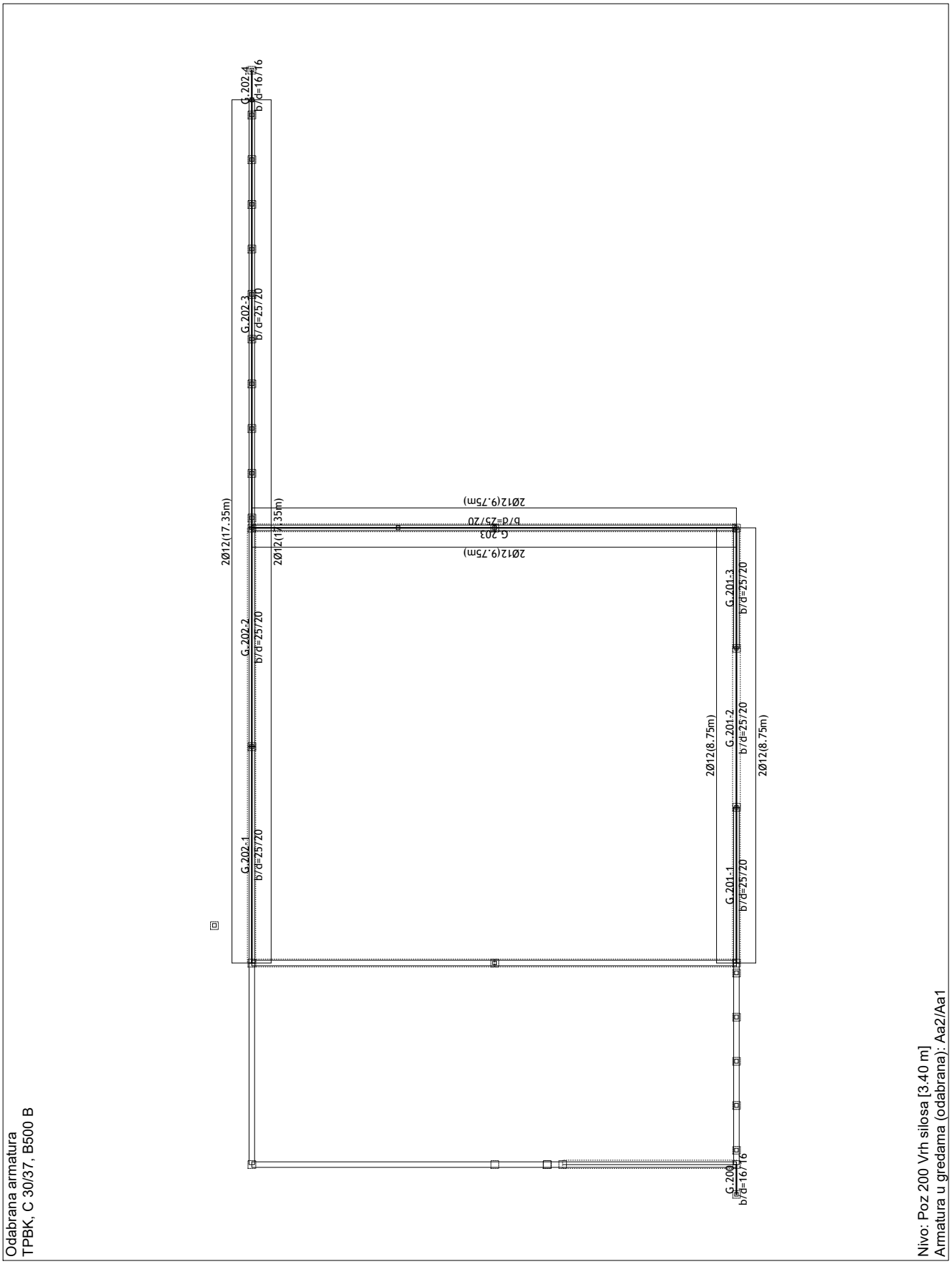
εb/εa = -2.671/25.000 ‰
As1 = 2.88 cm²
As2 = 0.00 cm²
As3 = 0.00 cm²
As4 = 0.00 cm²
Asw = 0.00 cm²/m (m=2)
[Odabrano Asw = Ø8/20(m=2) = 2.51 cm²/m]

Postotak armiranja: 0.63%



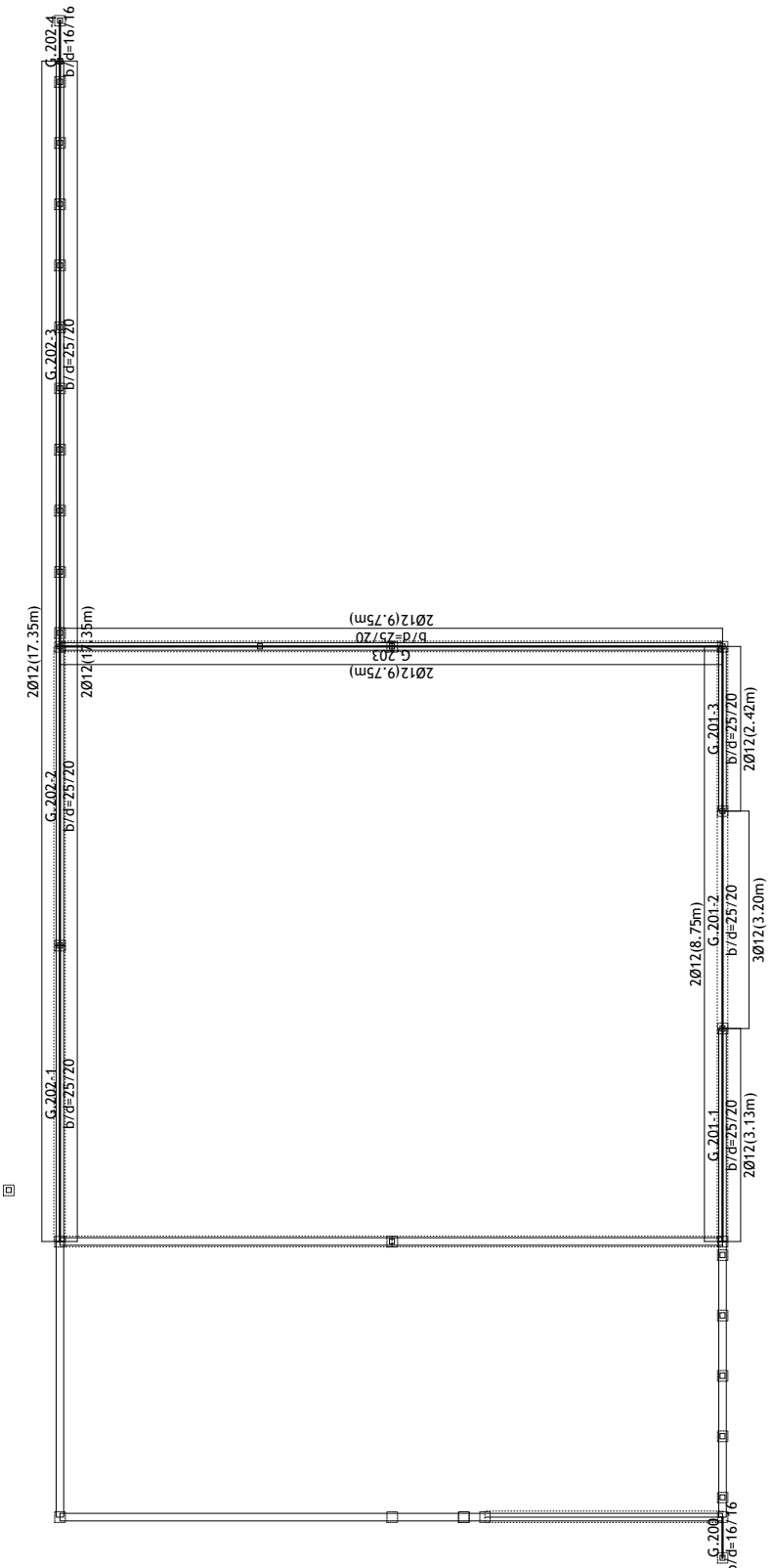
Odabrana armatura
TPBK, C 30/37, B500 B

Izometrija
Armatura u gredama (odabrana): Aa2/Aa1



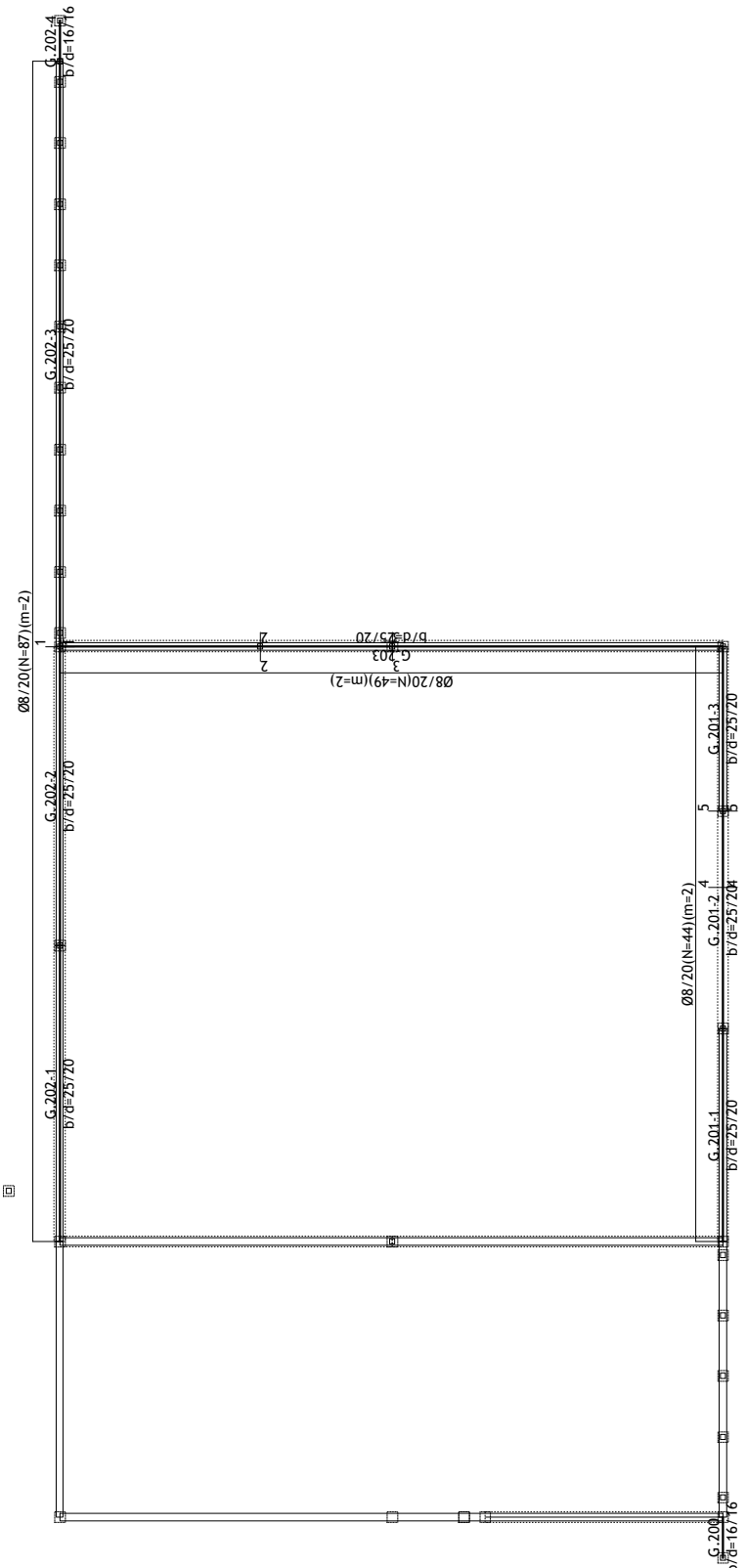
Odabrana armatura
TPBK, C 30/37, B500 B

Nivo: Poz 200 Vrh silosa [3.40 m]
Armatura u gredama (odabrana): Aa2/Aa1



Odabrana armatura
TPBK, C 30/37, B500 B

Nivo: Poz 200 Vrh silosa [3.40 m]
Armatura u gredama (odabrana): Aa2/Aa1

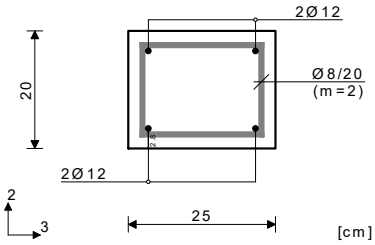


Odabrana armatura
TPBK, C 30/37, B500 B

Nivo: Poz 200 Vrh silosa [3.40 m]
Armatura u gredama (odabrana): Asw

G.202-2 (6719-8678)
TPBK
C 30/37 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
B500 B
Kompletna shema opterećenja

Presjek 1-1 x = 4.40m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI-1.00xVII
N1ed = -4.37 kN
M2ed = 0.00 kNm
M3ed = -0.54 kNm

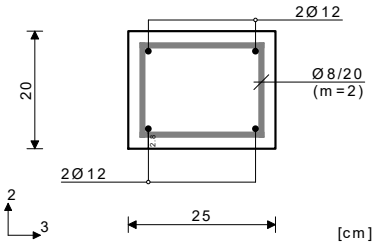
Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.35xI+1.50xII+0.90xIV
V2ed = 2.51 kN
V3ed = 0.00 kN
M1ed = 0.00 kNm

εb/εa = -0.611/25.000 ‰
As1 = 0.00 cm²
As2 = 0.01 cm²
As3 = 0.00 cm²
As4 = 0.00 cm²
Asw = 0.00 cm²/m (m=2)
[Odabrano Asw = Ø8/20(m=2) = 2.51 cm²/m]

Postotak armiranja: 0.90%

G.203 (8678-4739)
TPBK
C 30/37 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
B500 B
Kompletna shema opterećenja

Presjek 2-2 x = 2.95m



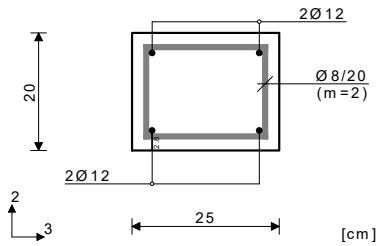
Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+0.90xIV
N1ed = 3.35 kN
M2ed = 0.00 kNm
M3ed = -1.59 kNm

Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.35xI+1.50xII+0.90xIV
V2ed = -6.66 kN
V3ed = 0.00 kN
M1ed = -0.00 kNm

εb/εa = -0.757/25.000 ‰
As1 = 0.00 cm²
As2 = 0.25 cm²
As3 = 0.00 cm²
As4 = 0.00 cm²
Asw = 0.00 cm²/m (m=2)
[Odabrano Asw = Ø8/20(m=2) = 2.51 cm²/m]

Postotak armiranja: 0.90%

Presjek 3-3 x = 4.89m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+0.90xIV
N1ed = 2.50 kN
M2ed = 0.00 kNm
M3ed = 0.50 kNm

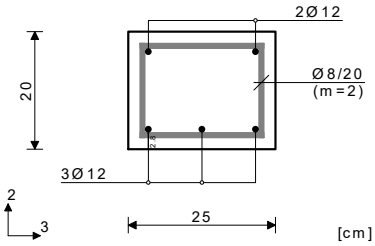
Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.35xI+1.50xII+0.90xIV
V2ed = -1.25 kN
V3ed = 0.00 kN
M1ed = -0.01 kNm

εb/εa = -0.344/25.000 ‰
As1 = 0.10 cm²
As2 = 0.00 cm²
As3 = 0.00 cm²
As4 = 0.00 cm²
Asw = 0.00 cm²/m (m=2)
[Odabrano Asw = Ø8/20(m=2) = 2.51 cm²/m]

Postotak armiranja: 0.90%

G.201-2 (2475-3719)
TPBK
C 30/37 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
B500 B
Kompletna shema opterećenja

Presjek 4-4 x = 2.08m



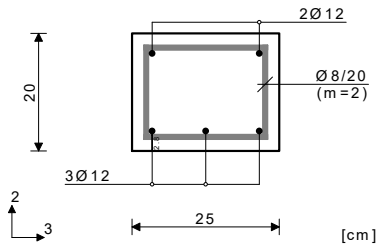
Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI+1.00xV
N1ed = 2.95 kN
M2ed = 0.00 kNm
M3ed = 0.20 kNm

Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.00xI-1.00xV
V2ed = -0.27 kN
V3ed = 0.00 kN
M1ed = 0.01 kNm

εb/εa = -0.349/25.000 ‰
As1 = 0.11 cm²
As2 = 0.00 cm²
As3 = 0.00 cm²
As4 = 0.00 cm²
Asw = 0.00 cm²/m (m=2)
[Odabrano Asw = Ø8/20(m=2) = 2.51 cm²/m]

Postotak armiranja: 1.13%

Presjek 5-5 x = 3.20m



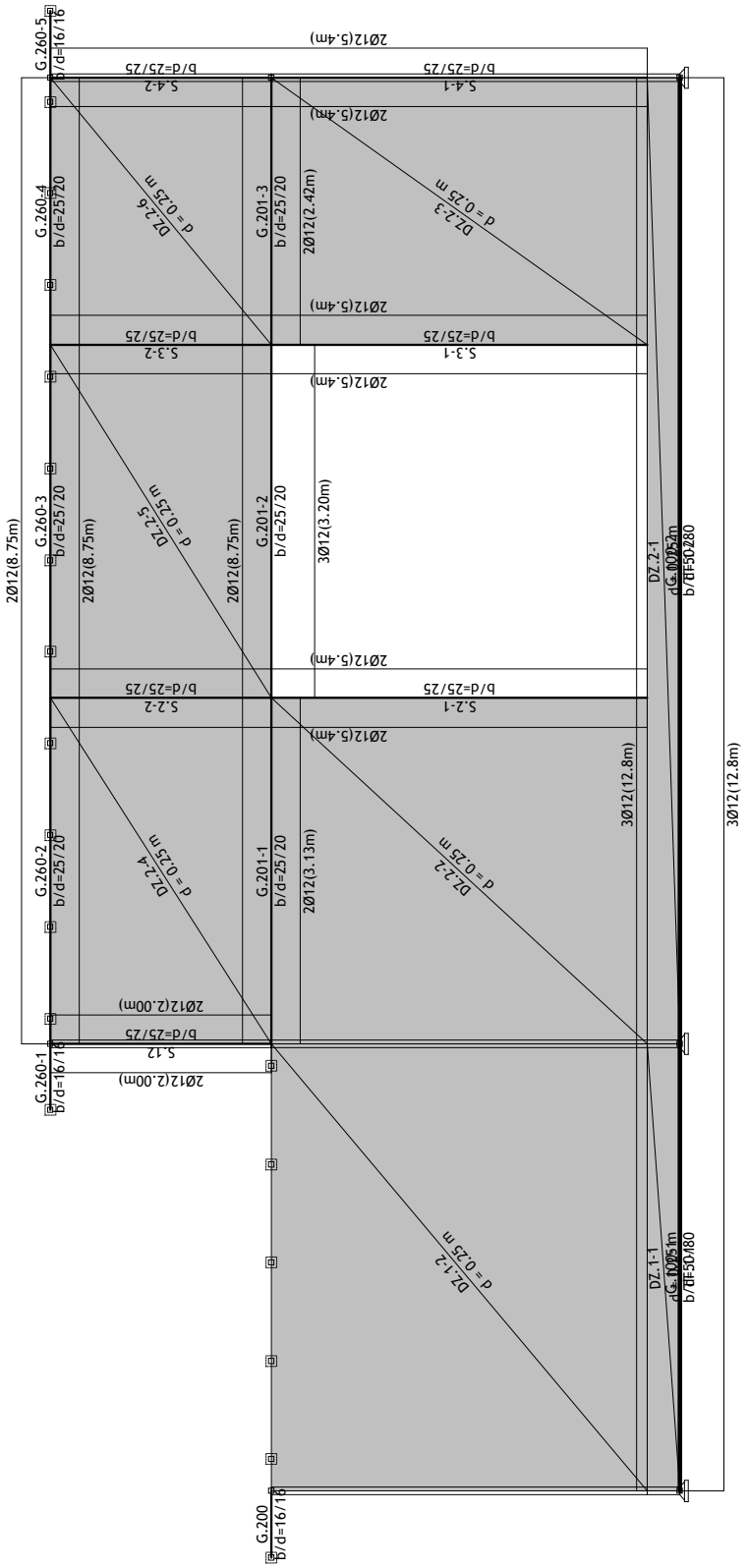
Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+0.90xIV
N1ed = -2.67 kN
M2ed = 0.00 kNm
M3ed = -1.26 kNm

Mjerodavna kombinacija za torziju:
1.35xI+1.50xII+0.90xIV
M1ed = 0.02 kNm

Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.35xI+1.50xII+0.90xIV
V2ed = 4.90 kN
V3ed = -0.02 kN
M1ed = 0.02 kNm

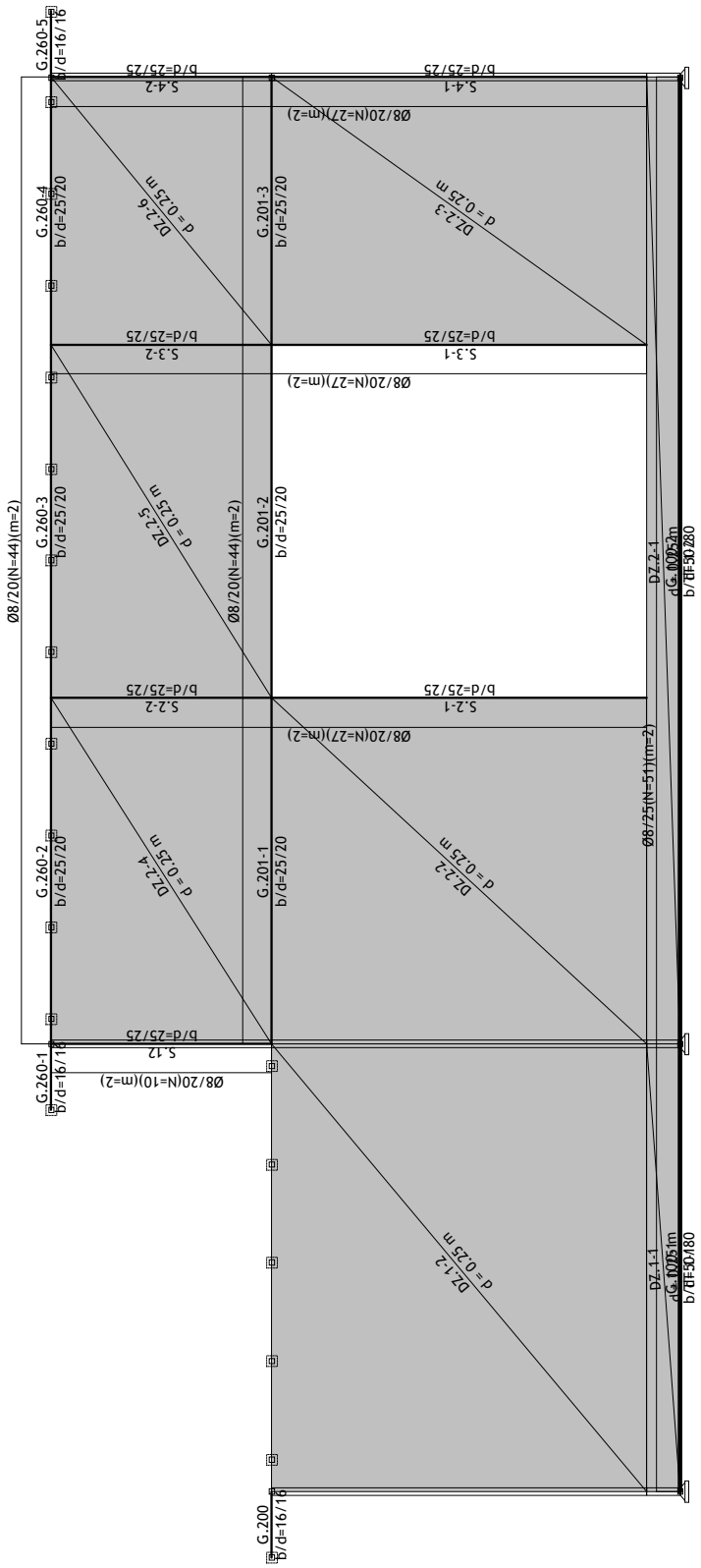
εb/εa = -0.805/25.000 ‰
As1 = 0.00 cm²
As2 = 0.13 cm²
As3 = 0.00 cm²
As4 = 0.00 cm²
Asw = 0.00 cm²/m (m=2)
[Odabrano Asw = Ø8/20(m=2) = 2.51 cm²/m]

Postotak armiranja: 1.13%



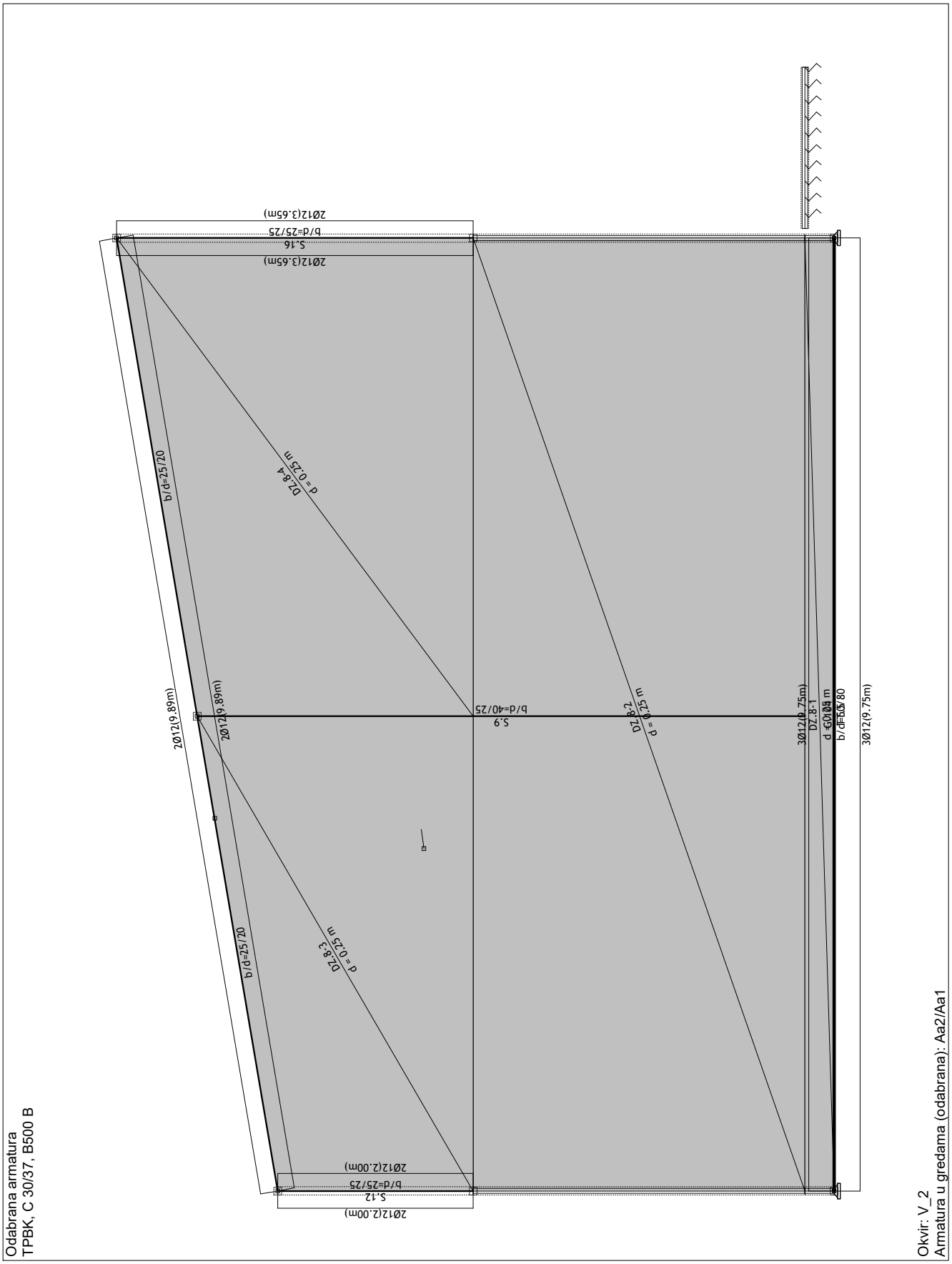
Odabrana armatura
TPBK, C 30/37, B500 B

Okvir: H_1
Armatura u gredama (odabrana): Aa2/Aa1



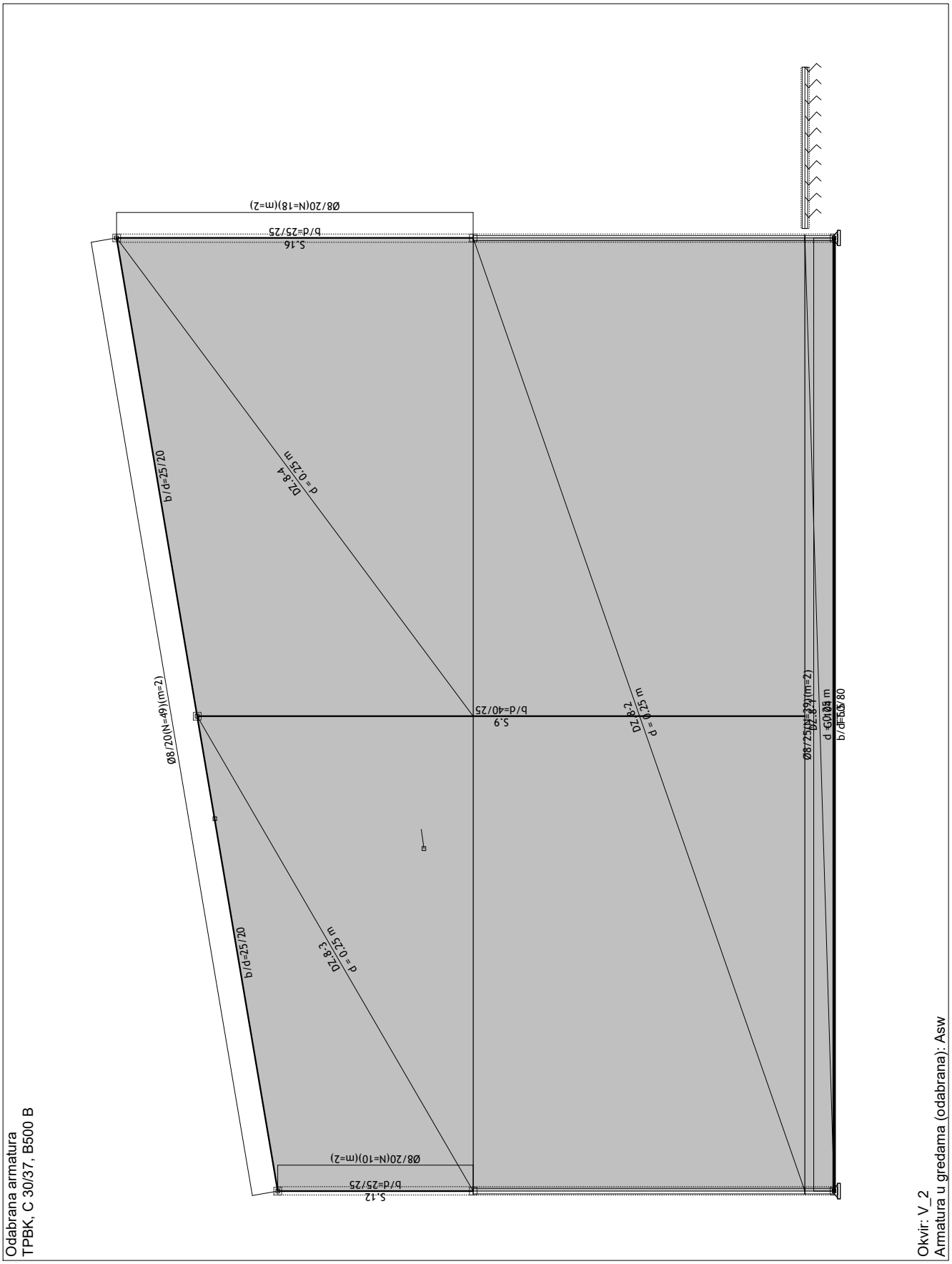
Odabrana armatura
TPBK, C 30/37, B500 B

Okvir: H_1
Armatura u gredama (odabrana): Asw



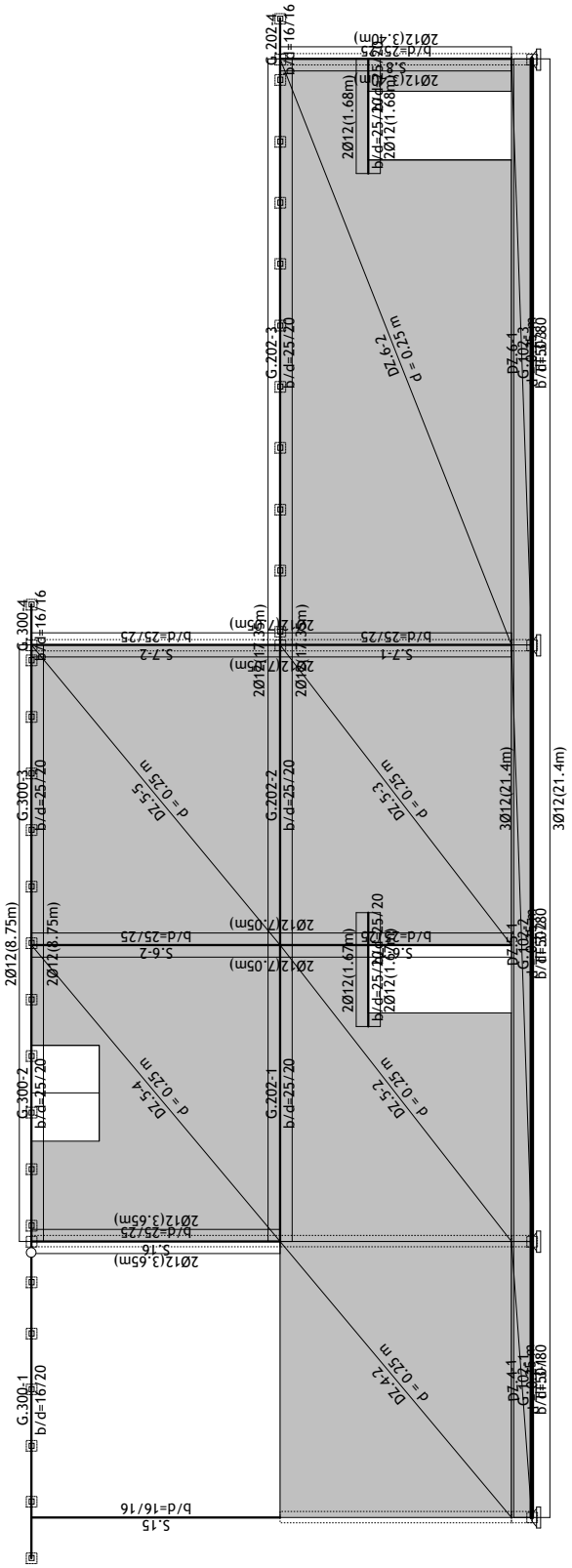
Odabrana armatura
TPBK, C 30/37, B500 B

Okvir: V_2
Armatura u gredama (odabrana): Aa2/Aa1



Odabrana armatura
TPBK, C 30/37, B500 B

Okvir: V_2
Armatura u gredama (odabrana): Asw



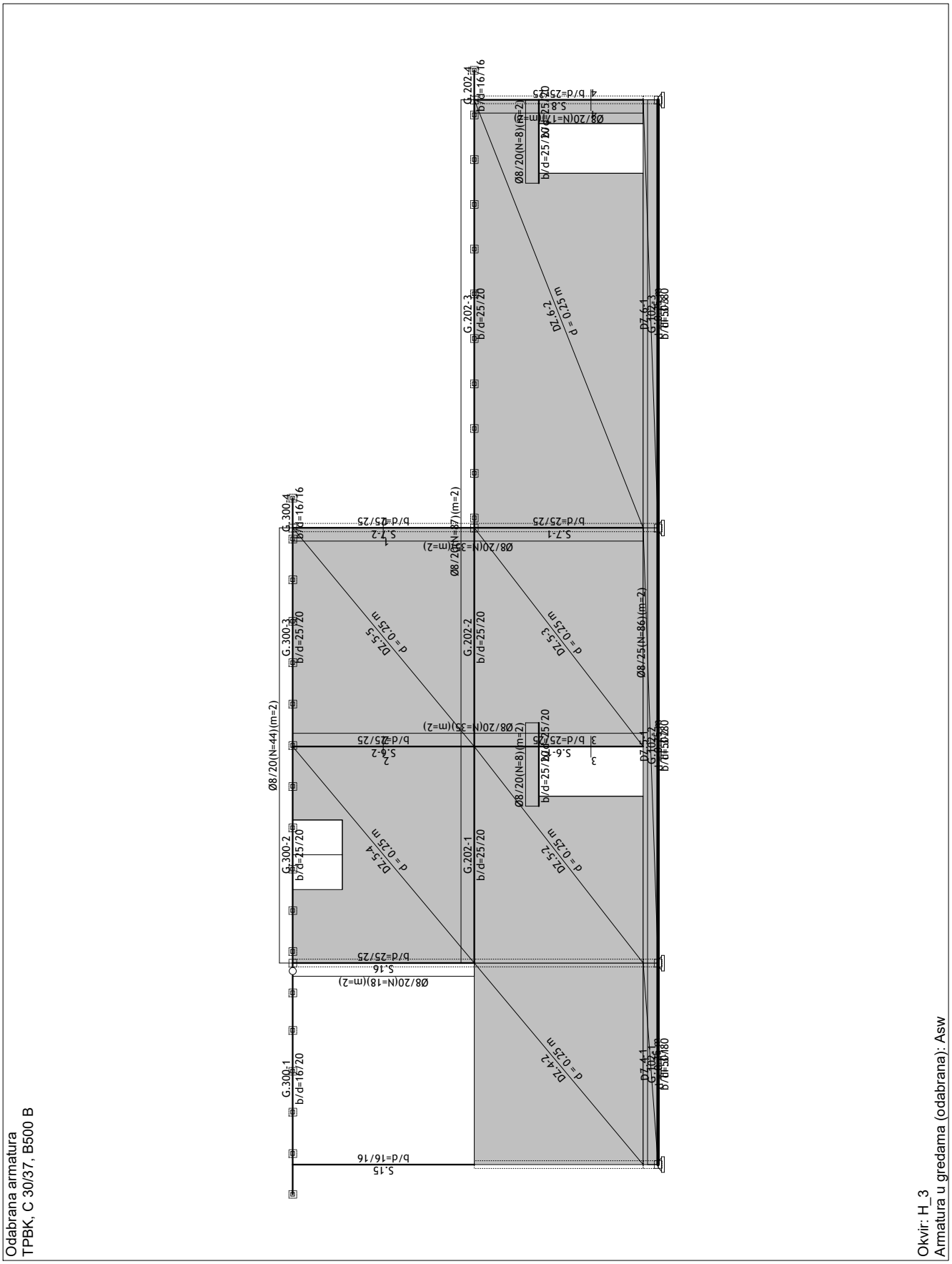
Odabrana armatura
TPBK, C 30/37, B500 B

Okvir: H_3
Armatura u gredama (odabrana): Aa2/Aa1

AS-Inženjering d.o.o. Senj
Poduzeće za projektiranje, inženjering i konzalting
Krčka 2/A, 53270 Senj
tel: +385 (0)53 882 073, +385(0)771 378;
fax: +385 (0)53 882-177

Broj projekta: 034-10-2020 GP_K

www.as-inzenjering.hr
email: info@as-inzenjering.hr
OIB: 11568737997 (M.B. 0569828)



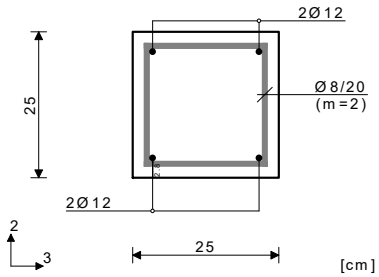
Odabrana armatura
TPBK, C 30/37, B500 B

Okvir: H_3
Armatura u gredama (odabrana): Asw

S.6-2 (8353-6719)
TPBK
C 30/37 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
B500 B
Kompletna shema opterećenja

li,2 = 3.65 m (λ2 = 50.58)
li,3 = 3.65 m (λ3 = 50.58)
Nepomična konstrukcija

Presjek 2-2 x = 1.82m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+0.90xIV
N1ed = -15.24 kN
M2ed = -0.01 kNm
M3ed = -0.02 kNm
Uvećanje momenta savijanja uslijed izvijanja
Δe2 = 1.0<e0> + 2.9<eII> = 3.8 cm
|ΔM2| = 0.58 kNm
Δe3 = 1.0<e0> + 2.9<eII> = 3.8 cm
|ΔM3| = 0.58 kNm

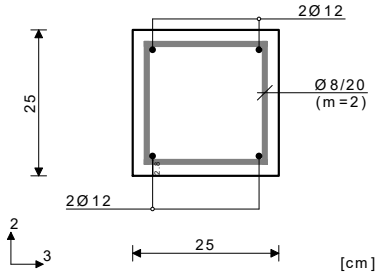
Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.00xI+1.00xVI
V2ed = 0.12 kN
V3ed = 0.00 kN
M1ed = -0.00 kNm

Nije potrebna armatura.

S.6-1 (6719-5430)
TPBK
C 30/37 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
B500 B
Kompletna shema opterećenja

li,2 = 3.40 m (λ2 = 47.11)
li,3 = 3.40 m (λ3 = 47.11)
Nepomična konstrukcija

Presjek 3-3 x = 2.45m



Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+0.90xIV
N1ed = -42.01 kN
M2ed = 0.00 kNm
M3ed = 0.05 kNm
Uvećanje momenta savijanja uslijed izvijanja
Δe2 = 0.9<e0> + 2.5<eII> = 3.4 cm
|ΔM2| = 1.43 kNm
Δe3 = 0.9<e0> + 2.5<eII> = 3.4 cm
|ΔM3| = 1.43 kNm

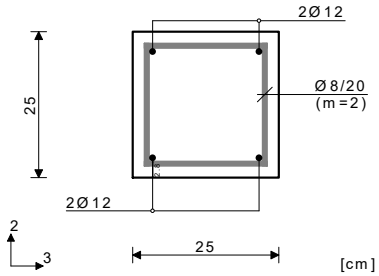
Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.00xI+1.00xVI
V2ed = 0.11 kN
V3ed = 0.00 kN
M1ed = -0.00 kNm

Nije potrebna armatura.

S.7-2 (9865-8678)
TPBK
C 30/37 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
B500 B
Kompletna shema opterećenja

li,2 = 3.65 m (λ2 = 50.58)
li,3 = 3.65 m (λ3 = 50.58)
Nepomična konstrukcija

Presjek 1-1 x = 1.82m



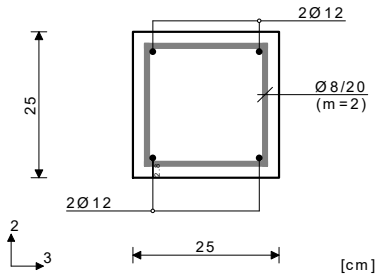
Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+0.90xIV
N1ed = -21.08 kN
M2ed = -0.00 kNm
M3ed = -0.00 kNm
Uvećanje momenta savijanja uslijed izvijanja
Δe2 = 1.0<e0> + 2.9<eII> = 3.8 cm
|ΔM2| = 0.80 kNm
Δe3 = 1.0<e0> + 2.9<eII> = 3.8 cm
|ΔM3| = 0.80 kNm

Nije potrebna armatura.

S.8 (10454-10165)
TPBK
C 30/37 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
B500 B
Kompletna shema opterećenja

li,2 = 3.40 m (λ2 = 47.11)
li,3 = 3.40 m (λ3 = 47.11)
Nepomična konstrukcija

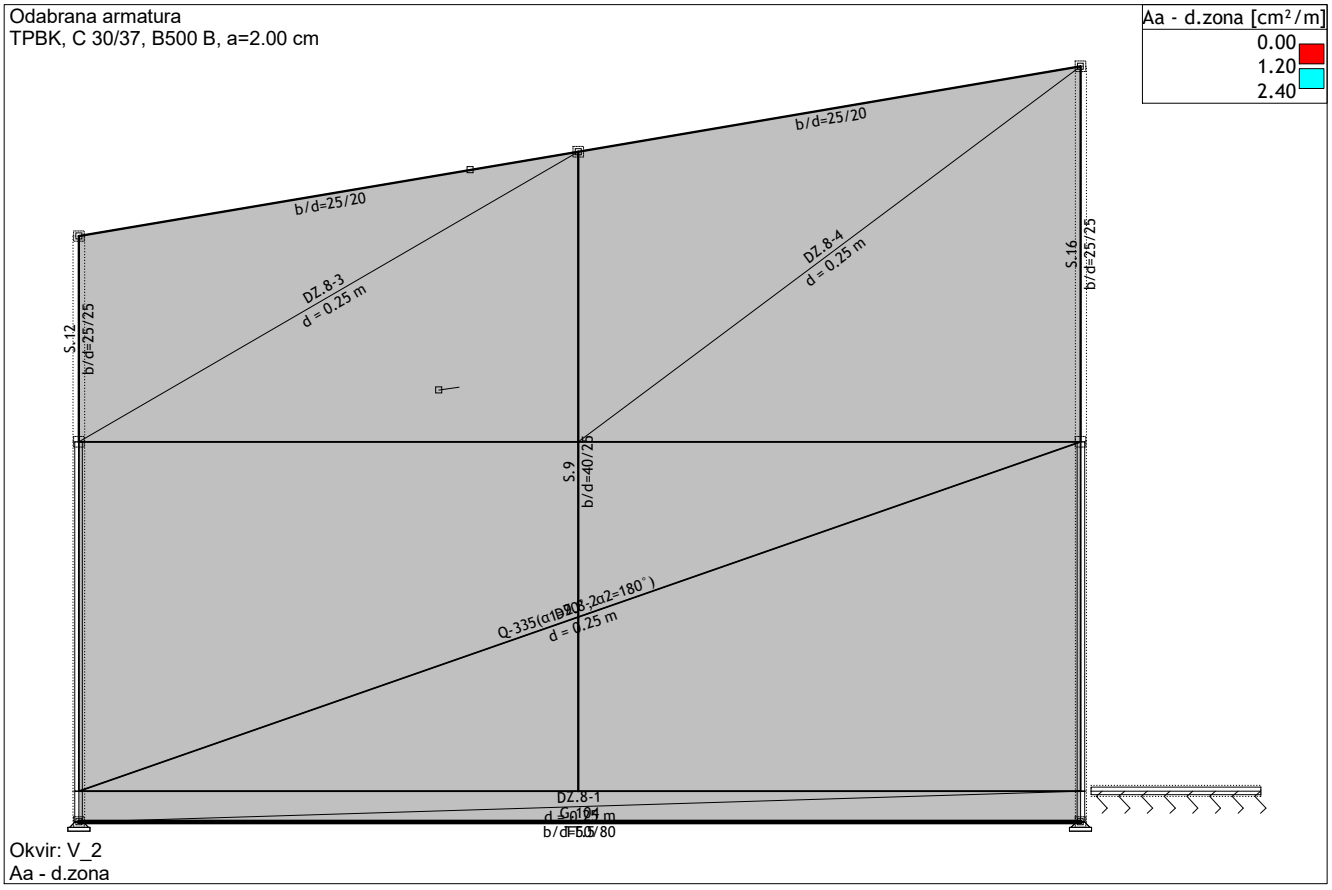
Presjek 4-4 x = 2.45m

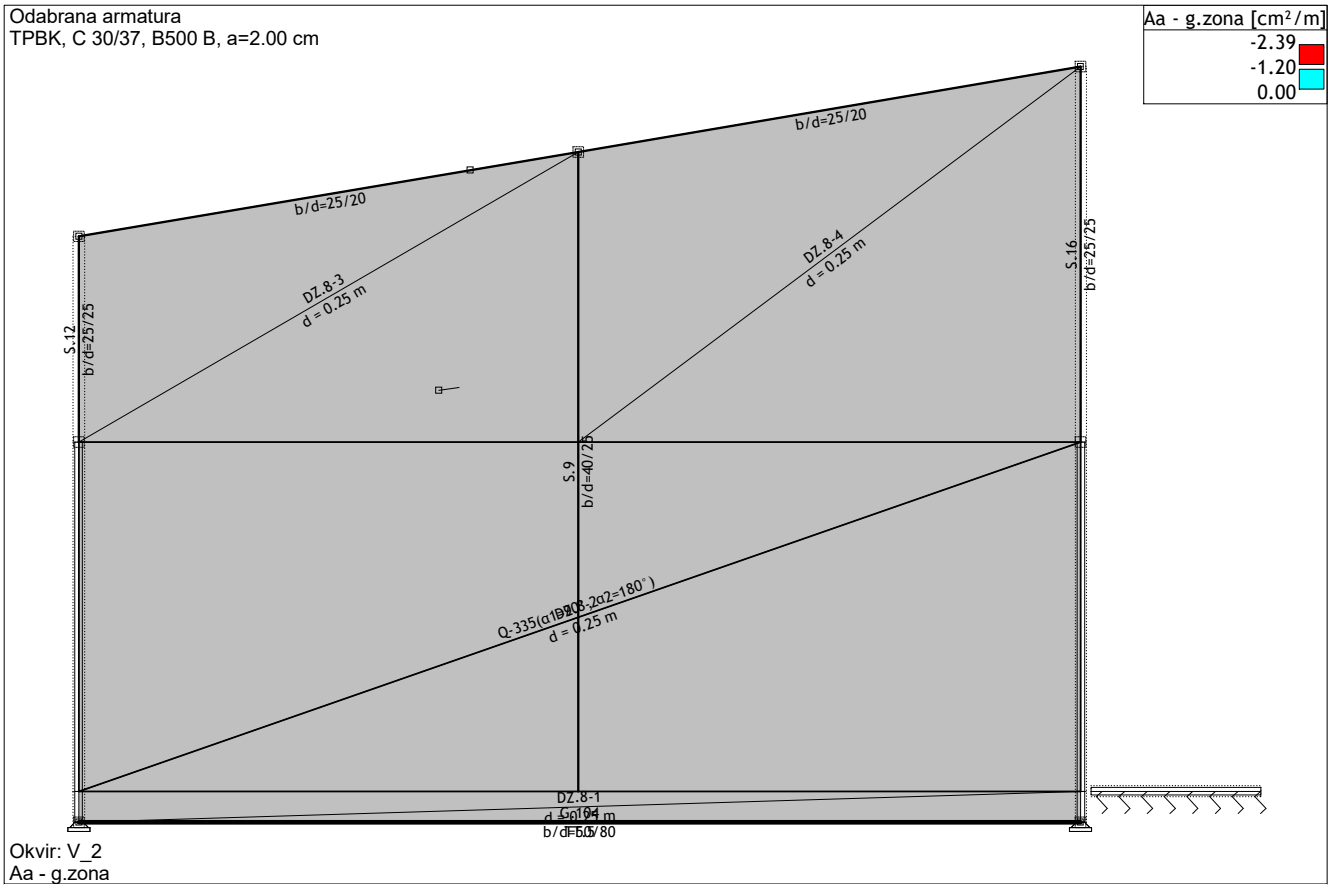


Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+0.90xIV
N1ed = -21.90 kN
M2ed = 0.00 kNm
M3ed = -0.01 kNm
Uvećanje momenta savijanja uslijed izvijanja
Δe3 = 0.9<e0> + 2.5<eII> = 3.4 cm
|ΔM3| = 0.75 kNm

Nije potrebna armatura.

Sve vertikalne serklaže armirati s uzdužno 4ϕ12 i ϕ8/20. Beton C25/30, B500 B.



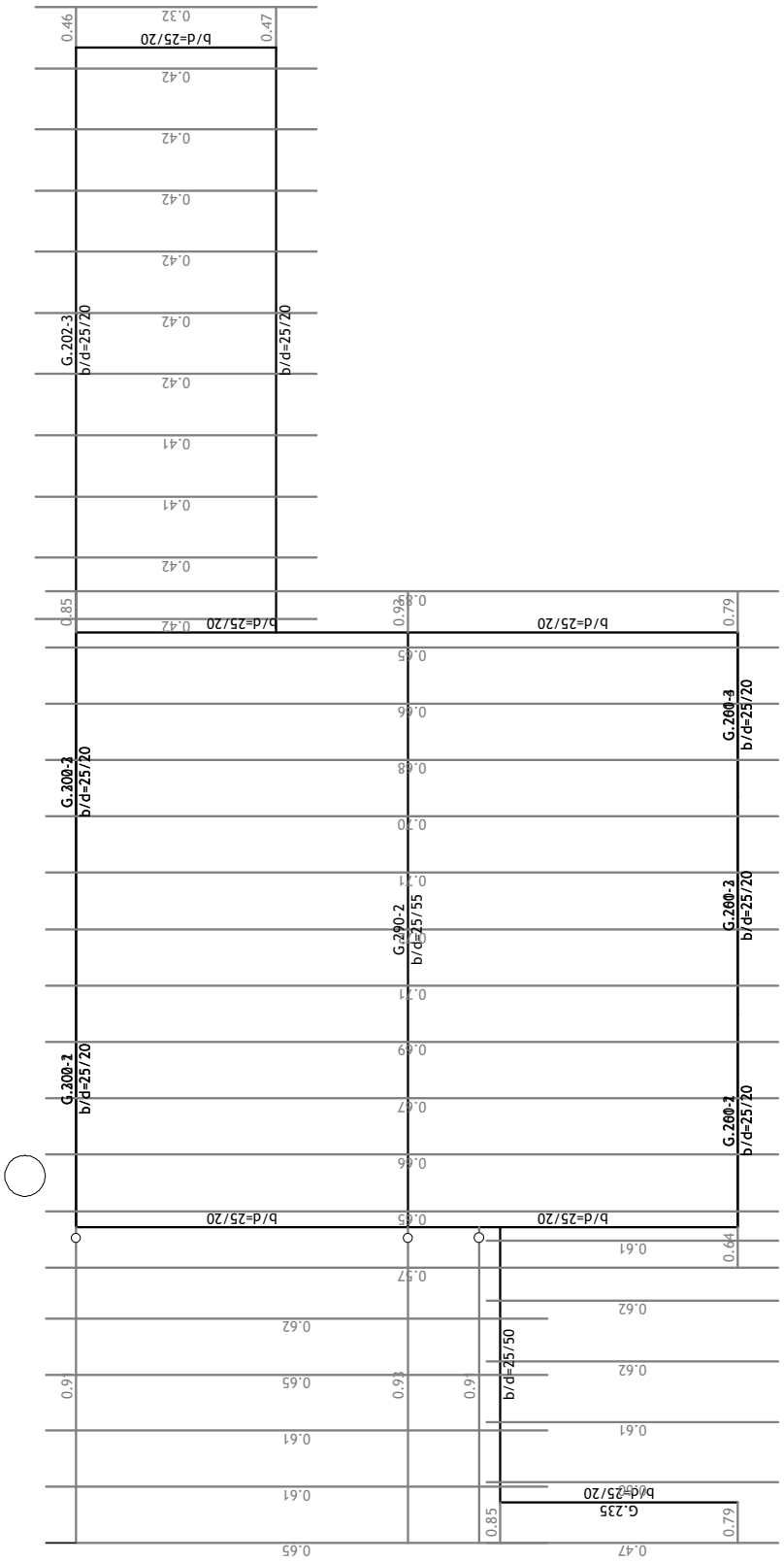


Zidove silosa armirati obostrano s Q-335 i serklažnom armaturom uzdužno s 4ϕ12 i vilicama ϕ8/20. Beton C25/30, B500 B.

AS-Inženjering d.o.o. Senj
Poduzeće za projektiranje, inženjering i konzalting
Krčka 2/A, 53270 Senj
tel: +385 (0)53 882 073, +385(0)771 378;
fax: +385 (0)53 882-177

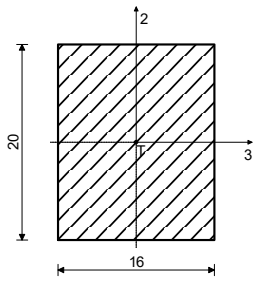
www.as-inzenjering.hr
email: info@as-inzenjering.hr
OIB: 11568737997 (M.B. 0569828)

Dimenzioniranje (drvo)



Pogled: Krov 1+Krov 2+Krov 3
Kontrola stabilnosti

G.300-1 (4738-6410)
Puno drvo crnogorica i bjelogorica - C27
Klasa uporabljivosti 2
EUROCODE (EN 1995-1-1)



[cm]

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

9. γ=0.91	10. γ=0.91	19. γ=0.91
14. γ=0.86	13. γ=0.86	22. γ=0.86
11. γ=0.56	12. γ=0.56	15. γ=0.50
16. γ=0.50	17. γ=0.21	18. γ=0.21
23. γ=0.21	20. γ=0.15	21. γ=0.15
24. γ=0.15		

KONTROLA NORMALNIH NAPONA
(slučaj opterećenja 9, na 247.5 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	Ned =	-1.524 kN
Poprečna sila u pravcu osi 2	V2ed =	0.197 kN
Poprečna sila u pravcu osi 3	V3ed ≈	0.000 kN
Moment savijanja oko osi 2	M2ed =	-0.534 kNm
Moment savijanja oko osi 3	M3ed =	-15.530 kNm

KONTROLA NAPONA - TLAK I SAVIJANJE
Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrajno

Korekcijski koeficijent	Kmod =	0.800
Parcijalni koef. za svojstva gradiva	γm =	1.300
Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 2	Kh_2 =	1.000
Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 3	Kh_3 =	1.000
Faktor oblika (za pravokutni presjek)	km =	0.700
Karakteristična tlačna čvrstoća	fc,0,k =	22.000 MPa
Računska tlačna čvrstoća	fc,0,d =	13.538 MPa
Karakteristična čvrstoća na savijanje	fm,k =	27.000 MPa
Računska čvrstoća na savijanje	fm,d =	16.615 MPa
Relativna vitkost	λrel,2 =	0.420
Relativna vitkost	λrel,3 =	1.344
Normalni tlačni napon	σc,0,d =	0.048 MPa
Moment otpora	W2 =	853.33 cm3
Normalni napon savijanja oko osi 2	σm2,d =	0.626 MPa

σm2,d <= fm,d (0.626 <= 16.615)
Iskorištenje presjeka je 3.8%

Moment otpora	W3 =	1066.7 cm3
Normalni napon savijanja oko osi 3	σm3,d =	14.559 MPa

σm3,d <= fm,d (14.559 <= 16.615)
Iskorištenje presjeka je 87.6%

TLAK I SAVIJANJE - VELIKA VITKOST

Početna imperfekcija	βc =	0.200
Koeficijent	k3 =	1.508
Koeficijent	k2 =	0.600
Koeficijent	kc,3 =	0.456
Koeficijent	kc,2 =	0.972

(σc,0,d / (kc_2 x fc,0,d)) + km x (σm3,d / fm,d) +
+ σm2,d / fm,d <= 1 (0.655 <= 1)
Iskorištenje presjeka je 65.5%

(σc,0,d / (kc_3 x fc,0,d)) + σm3,d / fm,d +
+ km x (σm2,d / fm,d) <= 1 (0.910 <= 1)
Iskorištenje presjeka je 91.0%

DOKAZ BOČNE STABILNOSTI
Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrajno

Korekcijski koeficijent	Kmod =	0.800
Parcijalni koef. za svojstva gradiva	γm =	1.300
Razmak pridržajnih točaka okomitih na pravac osi 2		
	lef =	465.00 cm
5% fraktil modula E paralelno vlaknima	E0.05 =	8000.0 MPa
5% fraktil modula posmika G	G0.05 =	500.00 MPa
Torzijski momenat inercije	Itor =	13970 cm4
Moment inercije	I2 =	6826.7 cm4
Moment otpora	W3 =	1066.7 cm3
Kritični napon izvijanja	σm,crit =	123.71 MPa
Relativna vitkost za izvijanje	λrel =	0.467
Koeficijent	k_krit =	1.000
Normalni napon savijanja oko osi 3	σm3,d =	14.559 MPa

σm,3,d <= k_krit x fm,3,d (14.559 <= 16.615)
Iskorištenje presjeka je 87.6%

KONTROLA POSMIČNIH NAPONA
(slučaj opterećenja 9, na 60.0 cm od početka štapa)

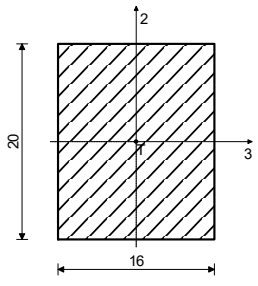
Poprečna sila u pravcu osi 2	V2ed =	-21.825 kN
Poprečna sila u pravcu osi 3	V3ed =	0.730 kN

KONTROLA NAPONA - POSMIK
Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrajno

Korekcijski koeficijent	Kmod =	0.800
Parcijalni koef. za svojstva gradiva	γm =	1.300
Karakteristični posmični napon	fv,k =	4.000 MPa
Računska posmična čvrstoća	fv,d =	2.462 MPa
Površina poprečnog presjeka	A =	320.00 cm2
Stvarni posmični napon(os 2)	τ2,d =	1.023 MPa
Stvarni posmični napon(os 3)	τ3,d =	0.034 MPa
Superpozicija utjecaja od poprečne sile		
(2)	τ2,d / fv,d =	0.416
(3)	τ3,d / fv,d =	0.014

$(2)^2 + (3)^2$ <= 1 (0.179 <= 1)
Iskorištenje presjeka je 17.9%

G.290-1 (4295-2438)
Puno drvo crnogorica i bjelogorica - C30
Klasa uporabljivosti 2
EUROCODE (EN 1995-1-1)



[cm]

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

9. γ=0.93	10. γ=0.93	19. γ=0.93
14. γ=0.87	13. γ=0.87	22. γ=0.87
11. γ=0.57	12. γ=0.57	15. γ=0.51
16. γ=0.51	17. γ=0.21	18. γ=0.21
23. γ=0.21	20. γ=0.16	21. γ=0.16
24. γ=0.16		

KONTROLA NORMALNIH NAPONA
(slučaj opterećenja 9, na 135.0 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	Ned =	-4.240 kN
Poprečna sila u pravcu osi 2	V2ed =	-9.446 kN
Poprečna sila u pravcu osi 3	V3ed =	-0.259 kN
Moment torzije	M1ed =	0.903 kNm
Moment savijanja oko osi 2	M2ed =	0.582 kNm
Moment savijanja oko osi 3	M3ed =	-17.358 kNm

KONTROLA NAPONA - TLAK I SAVIJANJE

Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrajno		
Korekcijski koeficijent	Kmod =	0.800
Parcijalni koef. za svojstva gradiva	γm =	1.300
Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 2		
	Kh_2 =	1.000
Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 3		
	Kh_3 =	1.000
Faktor oblika (za pravokutni presjek)	km =	0.700
Karakteristična tlačna čvrstoća	fc,0,k =	23.000 MPa
Računska tlačna čvrstoća	fc,0,d =	14.154 MPa
Karakteristična čvrstoća na savijanje	fm,k =	30.000 MPa
Računska čvrstoća na savijanje	fm,d =	18.462 MPa
Relativna vitkost	λrel,2 =	1.718
Relativna vitkost	λrel,3 =	1.375
Normalni tlačni napon	σc,0,d =	0.132 MPa
Moment otpora	W2 =	853.33 cm3
Normalni napon savijanja oko osi 2	σm2,d =	0.681 MPa

σm2,d <= fm,d (0.681 <= 18.462)
Iskorištenje presjeka je 3.7%

Moment otpora	W3 =	1066.7 cm3
Normalni napon savijanja oko osi 3	σm3,d =	16.273 MPa

σm3,d <= fm,d (16.273 <= 18.462)
Iskorištenje presjeka je 88.1%

TLAK I SAVIJANJE - VELIKA VITKOST

Početna imperfekcija	βc =	0.200
Koeficijent	k3 =	1.552
Koeficijent	k2 =	2.118
Koeficijent	kc,3 =	0.440
Koeficijent	kc,2 =	0.298

(σc,0,d / (kc_2 x fc,0,d)) + km x (σm3,d / fm,d) +
+ σm2,d / fm,d <= 1 (0.685 <= 1)
Iskorištenje presjeka je 68.5%

(σc,0,d / (kc_3 x fc,0,d)) + σm3,d / fm,d +
+ km x (σm2,d / fm,d) <= 1 (0.929 <= 1)
Iskorištenje presjeka je 92.9%

DOKAZ BOČNE STABILNOSTI

Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrajno		
Korekcijski koeficijent	Kmod =	0.800
Parcijalni koef. za svojstva gradiva	γm =	1.300
Razmak pridržajnih točaka okomitih na pravac osi 2		
	lef =	465.00 cm
5% fraktil modula E paralelno vlaknima	E0.05 =	8000.0 MPa
5% fraktil modula posmika G	G0.05 =	500.00 MPa
Torzijski momenat inercije	Itor =	13970 cm4
Moment inercije	I2 =	6826.7 cm4
Moment otpora	W3 =	1066.7 cm3
Kritični napon izvijanja	σm,crit =	123.71 MPa
Relativna vitkost za izvijanje	λrel =	0.492
Koeficijent	k_krit =	1.000
Normalni napon savijanja oko osi 3	σm3,d =	16.273 MPa

σm,3,d <= k_krit x fm,3,d (16.273 <= 18.462)
Iskorištenje presjeka je 88.1%

KONTROLA POSMIČNIH NAPONA
(slučaj opterećenja 9, na 405.0 cm od početka štapa)

Poprečna sila u pravcu osi 2	V2ed =	33.243 kN
Poprečna sila u pravcu osi 3	V3ed =	-1.322 kN
Moment torzije	M1ed =	-1.316 kNm

KONTROLA NAPONA - POSMIK
Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrajno

Korekcijski koeficijent	Kmod =	0.800
Parcijalni koef. za svojstva gradiva	γm =	1.300
Karakteristični posmični napon	fv,k =	4.000 MPa
Računska posmična čvrstoća	fv,d =	2.462 MPa
Površina poprečnog presjeka	A =	320.00 cm2
Stvarni posmični napon(os 2)	τ2,d =	1.558 MPa
Stvarni posmični napon(os 3)	τ3,d =	0.062 MPa
Superpozicija utjecaja od poprečne sile		
(2)	τ2,d / fv,d =	0.633
(3)	τ3,d / fv,d =	0.025

$(2)^2 + (3)^2 <= 1$ (0.417 <= 1)
Iskorištenje presjeka je 41.7%

KONTROLA NAPONA - TORZIJA

Karakteristična posmična čvrstoća	fv,k =	4.000 MPa
Računska posmična čvrstoća	fv,d =	2.462 MPa
Koeficijent	k_{shape} =	1.188
Torzijski moment otpora	Wt =	1131.5 cm3
Stvarni posmični napon	τtor,d =	1.163 MPa

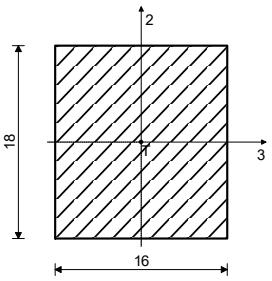
τtor,d <= k_{shape} x fv,d (1.163 <= 2.923)
Iskorištenje presjeka je 39.8%

Superpozicija utjecaja od poprečne sile i momenta torzije

(1)	τtor,d/(k_{shape} x fv,d) =	0.398
(2)	τ2,d / fv,d =	0.633
(3)	τ3,d / fv,d =	0.025

$(1) + (2)^2 + (3)^2 <= 1$ (0.799 <= 1)
Iskorištenje presjeka je 79.9%

G.273 (2003-3774)
Puno drvo crnogorica i bjelogorica - C24
Klasa uporabljivosti 3
EUROCODE (EN 1995-1-1)



[cm]

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

9. γ=0.91	10. γ=0.91	19. γ=0.91
14. γ=0.86	13. γ=0.86	22. γ=0.86
11. γ=0.56	12. γ=0.56	15. γ=0.51
16. γ=0.51	17. γ=0.20	18. γ=0.20
23. γ=0.20	20. γ=0.15	21. γ=0.15
24. γ=0.15		

KONTROLA NORMALNIH NAPONA
(slučaj opterećenja 9, na 330.0 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	Ned =	-0.270 kN
Poprečna sila u pravcu osi 2	V2ed =	-0.573 kN
Poprečna sila u pravcu osi 3	V3ed ≈	0.000 kN
Moment torzije	M1ed =	0.254 kNm
Moment savijanja oko osi 2	M2ed =	-0.322 kNm
Moment savijanja oko osi 3	M3ed =	-9.194 kNm

KONTROLA NAPONA - TLAK I SAVIJANJE
Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrajno

Korekcijski koeficijent	Kmod =	0.650
Parcijalni koef. za svojstva gradiva	γm =	1.300
Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 2		
	Kh_2 =	1.000

Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 3

	Kh_3 =	1.000
Faktor oblika (za pravokutni presjek)	km =	0.700
Karakteristična tlačna čvrstoća	fc,0,k =	21.000 MPa
Računska tlačna čvrstoća	fc,0,d =	10.500 MPa
Karakteristična čvrstoća na savijanje	fm,k =	24.000 MPa
Računska čvrstoća na savijanje	fm,d =	12.000 MPa
Relativna vitkost	λrel,2 =	1.707
Relativna vitkost	λrel,3 =	1.517
Normalni tlačni napon	σc,0,d =	0.009 MPa
Moment otpora	W2 =	768.00 cm3
Normalni napon savijanja oko osi 2	σm2,d =	0.419 MPa

σm2,d <= fm,d (0.419 <= 12.000)
Iskorištenje presjeka je 3.5%

Moment otpora	W3 =	864.00 cm3
Normalni napon savijanja oko osi 3	σm3,d =	10.641 MPa

σm3,d <= fm,d (10.641 <= 12.000)
Iskorištenje presjeka je 88.7%

TLAK I SAVIJANJE - VELIKA VITKOST

Početna imperfekcija	βc =	0.200
Koeficijent	k3 =	1.773
Koeficijent	k2 =	2.098
Koeficijent	kc,3 =	0.372
Koeficijent	kc,2 =	0.301

(σc,0,d / (kc_2 x fc,0,d)) + km x (σm3,d / fm,d) +
+ σm2,d / fm,d <= 1 (0.659 <= 1)
Iskorištenje presjeka je 65.9%

(σc,0,d / (kc_3 x fc,0,d)) + σm3,d / fm,d +
+ km x (σm2,d / fm,d) <= 1 (0.914 <= 1)
Iskorištenje presjeka je 91.4%

DOKAZ BOČNE STABILNOSTI
Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrajno

Korekcijski koeficijent	Kmod =	0.650
Parcijalni koef. za svojstva gradiva	γm =	1.300
Razmak pridržajnih točaka okomitih na pravac osi 2		
	lef =	465.00 cm
5% fraktil modula E paralelno vlaknima	E0.05 =	7400.0 MPa
5% fraktil modula posmika G	G0.05 =	460.00 MPa
Torzijski momenat inercije	Itor =	11542 cm4
Moment inercije	I2 =	6144.0 cm4
Moment otpora	W3 =	864.00 cm3
Kritični napon izvijanja	σm,crit =	121.49 MPa
Relativna vitkost za izvijanje	λrel =	0.444
Koeficijent	k_krit =	1.000
Normalni napon savijanja oko osi 3	σm3,d =	10.641 MPa

σm,3,d <= k_krit x fm,3,d (10.641 <= 12.000)
Iskorištenje presjeka je 88.7%

KONTROLA POSMIČNIH NAPONA
(slučaj opterećenja 9, na 405.0 cm od početka štapa)

Poprečna sila u pravcu osi 2	V2ed =	3.188 kN
Poprečna sila u pravcu osi 3	V3ed =	0.145 kN
Moment torzije	M1ed =	0.992 kNm

KONTROLA NAPONA - POSMIK
Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrajno

Korekcijski koeficijent	Kmod =	0.650
Parcijalni koef. za svojstva gradiva	γm =	1.300
Karakteristični posmični napon	fv,k =	4.000 MPa
Računska posmična čvrstoća	fv,d =	2.000 MPa
Površina poprečnog presjeka	A =	288.00 cm2
Stvarni posmični napon(os 2)	τ2,d =	0.166 MPa
Stvarni posmični napon(os 3)	τ3,d =	0.008 MPa
Superpozicija utjecaja od poprečne sile		
(2)	τ2,d / fv,d =	0.083
(3)	τ3,d / fv,d =	0.004

$(2)^2 + (3)^2 <= 1$ (0.007 <= 1)
Iskorištenje presjeka je 0.7%

KONTROLA NAPONA - TORZIJA

Karakteristična posmična čvrstoća	fv,k =	4.000 MPa
Računska posmična čvrstoća	fv,d =	2.000 MPa
Koeficijent	k_{shape} =	1.169
Torzijski moment otpora	Wt =	990.14 cm3
Stvarni posmični napon	τtor,d =	1.002 MPa

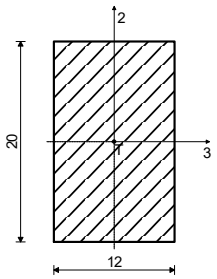
$\tau_{tor,d} <= k_{shape} \times f_{v,d}$ (1.002 <= 2.337)
Iskorištenje presjeka je 42.9%

Superpozicija utjecaja od poprečne sile i momenta torzije

(1)	$\tau_{tor,d}/(k_{shape} \times f_{v,d})$ =	0.429
(2)	τ2,d / fv,d =	0.083
(3)	τ3,d / fv,d =	0.004

$(1) + (2)^2 + (3)^2 <= 1$ (0.435 <= 1)
Iskorištenje presjeka je 43.5%

R.366 (5775-2465)
Puno drvo crnogorica i bjelogorica - C24
Klasa uporabljivosti 3
EUROCODE (EN 1995-1-1)



[cm]

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

9. γ=0.65	10. γ=0.65	19. γ=0.65
14. γ=0.62	13. γ=0.62	22. γ=0.62
11. γ=0.39	12. γ=0.39	15. γ=0.36
16. γ=0.36	17. γ=0.14	18. γ=0.14
23. γ=0.14	20. γ=0.10	21. γ=0.10
24. γ=0.10		

KONTROLA NORMALNIH NAPONA
(slučaj opterećenja 9, na 283.1 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	Ned =	-0.194 kN
Poprečna sila u pravcu osi 2	V2ed =	0.210 kN
Poprečna sila u pravcu osi 3	V3ed ≈	0.000 kN
Moment torzije	M1ed =	-0.016 kNm
Moment savijanja oko osi 3	M3ed =	-6.231 kNm

KONTROLA NAPONA - TLAK I SAVIJANJE
Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrajno

Korekcijski koeficijent	Kmod =	0.650
Parcijalni koef. za svojstva gradiva	γm =	1.300
Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 2	Kh_2 =	1.046
Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 3	Kh_3 =	1.000
Faktor oblika (za pravokutni presjek)	km =	0.700
Karakteristična tlačna čvrstoća	fc,0,k =	21.000 MPa
Računska tlačna čvrstoća	fc,0,d =	10.500 MPa
Karakteristična čvrstoća na savijanje	fm,k =	24.000 MPa
Računska čvrstoća na savijanje - os 2	fm,2,d =	12.548 MPa
Računska čvrstoća na savijanje - os 3	fm,3,d =	12.000 MPa
Relativna vitkost	λrel,2 =	0.916
Relativna vitkost	λrel,3 =	1.650
Normalni tlačni napon	σc,0,d =	0.008 MPa
Moment otpora	W3 =	800.00 cm3
Normalni napon savijanja oko osi 3	σm3,d =	7.788 MPa

σm3,d <= fm,3,d (7.788 <= 12.000)
Iskorištenje presjeka je 64.9%

TLAK I SAVIJANJE - VELIKA VITKOST

Početna imperfekcija	βc =	0.200
Koeficijent	k3 =	1.995
Koeficijent	k2 =	0.982
Koeficijent	kc,3 =	0.321
Koeficijent	kc,2 =	0.750

(σc,0,d / (kc_2 x fc,0,d)) + km x (σm3,d / fm,3,d) +
+ σm2,d / fm,2,d <= 1 (0.455 <= 1)
Iskorištenje presjeka je 45.5%

(σc,0,d / (kc_3 x fc,0,d)) + σm3,d / fm,3,d +
+ km x (σm2,d / fm,2,d) <= 1 (0.651 <= 1)
Iskorištenje presjeka je 65.1%

DOKAZ BOČNE STABILNOSTI
Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrajno

Korekcijski koeficijent	Kmod =	0.650
Parcijalni koef. za svojstva gradiva	γm =	1.300
Razmak pridržajnih točaka okomitih na pravac osi 2		
	lef =	748.87 cm
5% fraktil modula E paralelno vlaknima	E0.05 =	7400.0 MPa
5% fraktil modula posmika G	G0.05 =	460.00 MPa
Torzijski momenat inercije	Itor =	7146.4 cm4
Moment inercije	I2 =	2880.0 cm4
Moment otpora	W3 =	800.00 cm3
Kritični napon izvijanja	σm,crit =	43.892 MPa
Relativna vitkost za izvijanje	λrel =	0.739
Koeficijent	k_krit =	1.000
Normalni napon savijanja oko osi 3	σm3,d =	7.788 MPa

σm,3,d <= k_krit x fm,3,d (7.788 <= 12.000)
Iskorištenje presjeka je 64.9%

KONTROLA POSMIČNIH NAPONA
(slučaj opterećenja 9, na 541.0 cm od početka štapa)

Poprečna sila u pravcu osi 2	V2ed =	7.105 kN
Poprečna sila u pravcu osi 3	V3ed ≈	0.000 kN
Moment torzije	M1ed =	-0.016 kNm

KONTROLA NAPONA - POSMIK
Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrajno

Korekcijski koeficijent	Kmod =	0.650
Parcijalni koef. za svojstva gradiva	γm =	1.300
Karakteristični posmični napon	fv,k =	4.000 MPa
Računska posmična čvrstoća	fv,d =	2.000 MPa
Površina poprečnog presjeka	A =	240.00 cm2
Stvarni posmični napon(os 2)	τ2,d =	0.444 MPa

τ2,d <= fv,d (0.444 <= 2.000)
Iskorištenje presjeka je 22.2%

KONTROLA NAPONA - TORZIJA

Karakteristična posmična čvrstoća	fv,k =	4.000 MPa
Računska posmična čvrstoća	fv,d =	2.000 MPa
Koeficijent	k_{shape} =	1.250
Torzijski moment otpora	Wt =	679.68 cm3
Stvarni posmični napon	τtor,d =	0.024 MPa

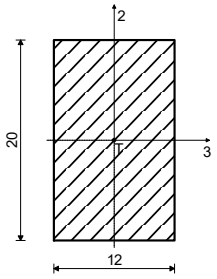
τtor,d <= k_{shape} x fv,d (0.024 <= 2.500)
Iskorištenje presjeka je 0.9%

Superpozicija utjecaja od poprečne sile i momenta torzije

(1)	τtor,d/(k_{shape} x fv,d) =	0.009
(2)	τ2,d / fv,d =	0.222

(1) + (2)^2 <= 1 (0.059 <= 1)
Iskorištenje presjeka je 5.9%

R.357 (8934-3800)
Puno drvo crnogorica i bjelogorica - C24
Klasa uporabljivosti 3
EUROCODE (EN 1995-1-1)



[cm]

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

9. γ=0.71	10. γ=0.71	19. γ=0.71
14. γ=0.67	13. γ=0.67	22. γ=0.67
11. γ=0.44	12. γ=0.44	15. γ=0.40
16. γ=0.40	17. γ=0.16	18. γ=0.16
23. γ=0.16	20. γ=0.12	21. γ=0.12
24. γ=0.12		

KONTROLA NORMALNIH NAPONA
(slučaj opterećenja 9, na 1033.9 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	Ned =	-1.882 kN
Poprečna sila u pravcu osi 2	V2ed =	6.826 kN
Moment torzije	M1ed =	-0.012 kNm
Moment savijanja oko osi 3	M3ed =	6.002 kNm

KONTROLA NAPONA - TLAK I SAVIJANJE

Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrajno		
Korekcijski koeficijent	Kmod =	0.650
Parcijalni koef. za svojstva gradiva	γm =	1.300
Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 2	Kh_2 =	1.046
Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 3	Kh_3 =	1.000
Faktor oblika (za pravokutni presjek)	km =	0.700
Karakteristična tlačna čvrstoća	fc,0,k =	21.000 MPa
Računska tlačna čvrstoća	fc,0,d =	10.500 MPa
Karakteristična čvrstoća na savijanje	fm,k =	24.000 MPa
Računska čvrstoća na savijanje - os 2	fm,2,d =	12.548 MPa
Računska čvrstoća na savijanje - os 3	fm,3,d =	12.000 MPa
Relativna vitkost	λrel,2 =	1.339
Relativna vitkost	λrel,3 =	1.606
Normalni tlačni napon	σc,0,d =	0.078 MPa
Moment otpora	W3 =	800.00 cm3
Normalni napon savijanja oko osi 3	σm3,d =	7.502 MPa

σm3,d <= fm,3,d (7.502 <= 12.000)
Iskorištenje presjeka je 62.5%

TLAK I SAVIJANJE - VELIKA VITKOST

Početna imperfekcija	βc =	0.200
Koeficijent	k3 =	1.921
Koeficijent	k2 =	1.500
Koeficijent	kc,3 =	0.336
Koeficijent	kc,2 =	0.460

(σc,0,d / (kc_2 x fc,0,d)) + km x (σm3,d / fm,3,d) +
+ σm2,d / fm,2,d <= 1 (0.454 <= 1)
Iskorištenje presjeka je 45.4%

(σc,0,d / (kc_3 x fc,0,d)) + σm3,d / fm,3,d +
+ km x (σm2,d / fm,2,d) <= 1 (0.647 <= 1)
Iskorištenje presjeka je 64.7%

KONTROLA POSMIČNIH NAPONA
(slučaj opterećenja 9, na 45.0 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	Ned =	0.596 kN
Poprečna sila u pravcu osi 2	V2ed =	-6.884 kN
Moment torzije	M1ed =	0.011 kNm
Moment savijanja oko osi 3	M3ed =	6.097 kNm

KONTROLA NAPONA - POSMIK
Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrajno

Korekcijski koeficijent	Kmod =	0.650
Parcijalni koef. za svojstva gradiva	γm =	1.300
Karakteristični posmični napon	fv,k =	4.000 MPa
Računska posmična čvrstoća	fv,d =	2.000 MPa
Površina poprečnog presjeka	A =	240.00 cm2
Stvarni posmični napon(os 2)	τ2,d =	0.430 MPa

τ2,d <= fv,d (0.430 <= 2.000)
Iskorištenje presjeka je 21.5%

KONTROLA NAPONA - TORZIJA

Karakteristična posmična čvrstoća	fv,k =	4.000 MPa
Računska posmična čvrstoća	fv,d =	2.000 MPa
Koeficijent	k_{shape} =	1.250
Torzijski moment otpora	Wt =	679.68 cm3
Stvarni posmični napon	τtor,d =	0.017 MPa

$\tau_{tor,d} <= k_{shape}$ x fv,d (0.017 <= 2.500)
Iskorištenje presjeka je 0.7%

Superpozicija utjecaja od poprečne sile i momenta torzije

(1)	τtor,d/(k_{shape} x fv,d) =	0.007
(2)	τ2,d / fv,d =	0.215

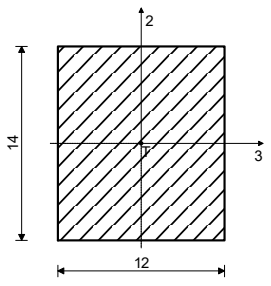
$(1) + (2)^2 <= 1$ (0.053 <= 1)
Iskorištenje presjeka je 5.3%

DOKAZ BOČNE STABILNOSTI
Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrajno

Korekcijski koeficijent	Kmod =	0.650
Parcijalni koef. za svojstva gradiva	γm =	1.300
Razmak pridržajnih točaka okomitih na pravac osi 2		
	lef =	1093.9 cm
5% fraktil modula E paralelno vlaknima	E0.05 =	7400.0 MPa
5% fraktil modula posmika G	G0.05 =	460.00 MPa
Torzijski momenat inercije	Itor =	7146.4 cm4
Moment inercije	I2 =	2880.0 cm4
Moment otpora	W3 =	800.00 cm3
Kritični napon izvijanja	σm,crit =	30.049 MPa
Relativna vitkost za izvijanje	λrel =	0.894
Koeficijent	k_krit =	0.890
Normalni napon savijanja oko osi 3	σm3,d =	7.621 MPa

σm,3,d <= k_krit x fm,3,d (7.621 <= 10.677)
Iskorištenje presjeka je 71.4%

R.384 (2163-661)
Puno drvo crnogorica i bjelogorica - C24
Klasa uporabljivosti 3
EUROCODE (EN 1995-1-1)



[cm]

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

9. γ=0.62	10. γ=0.62	19. γ=0.62
14. γ=0.59	13. γ=0.59	22. γ=0.59
11. γ=0.37	12. γ=0.37	15. γ=0.34

16. γ=0.34 17. γ=0.12 18. γ=0.12
23. γ=0.12 20. γ=0.09 21. γ=0.09
24. γ=0.09

KONTROLA NORMALNIH I POSMIČNIH NAPONA
(slučaj opterećenja 9, na 373.6 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	Ned =	-1.239 kN
Poprečna sila u pravcu osi 2	V2ed =	4.786 kN
Moment savijanja oko osi 3	M3ed =	2.866 kNm

KONTROLA NAPONA - TLAK I SAVIJANJE
Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrajno

Korekcijski koeficijent	Kmod =	0.650
Parcijalni koef. za svojstva gradiva	γm =	1.300
Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 2		
	Kh_2 =	1.046
Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 3		
	Kh_3 =	1.014
Faktor oblika (za pravokutni presjek)	km =	0.700
Karakteristična tlačna čvrstoća	fc,0,k =	21.000 MPa
Računska tlačna čvrstoća	fc,0,d =	10.500 MPa
Karakteristična čvrstoća na savijanje	fm,k =	24.000 MPa
Računska čvrstoća na savijanje - os 2	fm,2,d =	12.548 MPa
Računska čvrstoća na savijanje - os 3	fm,3,d =	12.167 MPa
Relativna vitkost	λrel,2 =	0.637
Relativna vitkost	λrel,3 =	1.455
Normalni tlačni napon	σc,0,d =	0.074 MPa
Moment otpora	W3 =	392.00 cm3
Normalni napon savijanja oko osi 3	σm3,d =	7.310 MPa

σm3,d <= fm,3,d (7.310 <= 12.167)
Iskorištenje presjeka je 60.1%

TLAK I SAVIJANJE - VELIKA VITKOST

Početna imperfekcija	βc =	0.200
Koeficijent	k3 =	1.674
Koeficijent	k2 =	0.736
Koeficijent	kc,3 =	0.400
Koeficijent	kc,2 =	0.904

(σc,0,d / (kc_2 x fc,0,d)) + km x (σm3,d / fm,3,d) +
+ σm2,d / fm,2,d <= 1 (0.428 <= 1)
Iskorištenje presjeka je 42.8%

(σc,0,d / (kc_3 x fc,0,d)) + σm3,d / fm,3,d +
+ km x (σm2,d / fm,2,d) <= 1 (0.618 <= 1)
Iskorištenje presjeka je 61.8%

KONTROLA NAPONA - POSMIK
Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrajno

Korekcijski koeficijent	Kmod =	0.650
Parcijalni koef. za svojstva gradiva	γm =	1.300
Karakteristični posmični napon	fv,k =	4.000 MPa
Računska posmična čvrstoća	fv,d =	2.000 MPa
Površina poprečnog presjeka	A =	168.00 cm2
Stvarni posmični napon(os 2)	τ2,d =	0.427 MPa

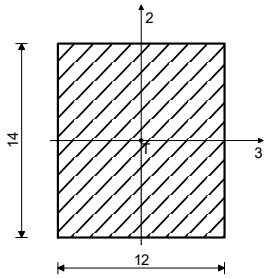
τ2,d <= fv,d (0.427 <= 2.000)
Iskorištenje presjeka je 21.4%

DOKAZ BOČNE STABILNOSTI
Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrajno

Korekcijski koeficijent	Kmod =	0.650
Parcijalni koef. za svojstva gradiva	γm =	1.300
Razmak pridržajnih točaka okomitih na pravac osi 2		
	lef =	433.55 cm
5% fraktil modula E paralelno vlaknima	E0.05 =	7400.0 MPa
5% fraktil modula posmika G	G0.05 =	460.00 MPa
Torzijski momenat inercije	Itor =	3904.5 cm4
Moment inercije	I2 =	2016.0 cm4
Moment otpora	W3 =	392.00 cm3
Kritični napon izvijanja	σm,crit =	95.685 MPa
Relativna vitkost za izvijanje	λrel =	0.501
Koeficijent	k_krit =	1.000
Normalni napon savijanja oko osi 3	σm3,d =	7.310 MPa

σm,3,d <= k_krit x fm,3,d (7.310 <= 12.167)
Iskorištenje presjeka je 60.1%

R.375 (10191-8978)
Puno drvo crnogorica i bjelogorica - C24
Klasa uporabljivosti 3
EUROCODE (EN 1995-1-1)



[cm]

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

9. γ=0.42	10. γ=0.42	19. γ=0.42
14. γ=0.40	13. γ=0.40	22. γ=0.40
11. γ=0.25	12. γ=0.25	15. γ=0.23
16. γ=0.23	17. γ=0.08	18. γ=0.08
23. γ=0.08	20. γ=0.06	21. γ=0.06
24. γ=0.06		

KONTROLA NORMALNIH I POSMIČNIH NAPONA
(slučaj opterećenja 9, na 357.1 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	Ned =	-0.395 kN
Poprečna sila u pravcu osi 2	V2ed =	3.955 kN
Moment savijanja oko osi 3	M3ed =	1.960 kNm

KONTROLA NAPONA - TLAK I SAVIJANJE
Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrajno

Korekcijski koeficijent	Kmod =	0.650
Parcijalni koef. za svojstva gradiva	γm =	1.300
Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 2		
	Kh_2 =	1.046
Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 3		
	Kh_3 =	1.014
Faktor oblika (za pravokutni presjek)	km =	0.700
Karakteristična tlačna čvrstoća	fc,0,k =	21.000 MPa
Računska tlačna čvrstoća	fc,0,d =	10.500 MPa
Karakteristična čvrstoća na savijanje	fm,k =	24.000 MPa
Računska čvrstoća na savijanje - os 2	fm,2,d =	12.548 MPa
Računska čvrstoća na savijanje - os 3	fm,3,d =	12.167 MPa
Relativna vitkost	λrel,2 =	0.612
Relativna vitkost	λrel,3 =	1.400
Normalni tlačni napon	σc,0,d =	0.024 MPa
Moment otpora	W3 =	392.00 cm3
Normalni napon savijanja oko osi 3	σm3,d =	5.001 MPa

σm3,d <= fm,3,d (5.001 <= 12.167)
Iskorištenje presjeka je 41.1%

TLAK I SAVIJANJE - VELIKA VITKOST

Početna imperfekcija	βc =	0.200
Koeficijent	k3 =	1.590
Koeficijent	k2 =	0.719
Koeficijent	kc,3 =	0.427
Koeficijent	kc,2 =	0.913

(σc,0,d / (kc_2 x fc,0,d)) + km x (σm3,d / fm,3,d) +
+ σm2,d / fm,2,d <= 1 (0.290 <= 1)
Iskorištenje presjeka je 29.0%

(σc,0,d / (kc_3 x fc,0,d)) + σm3,d / fm,3,d +
+ km x (σm2,d / fm,2,d) <= 1 (0.416 <= 1)
Iskorištenje presjeka je 41.6%

KONTROLA NAPONA - POSMIK
Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrajno

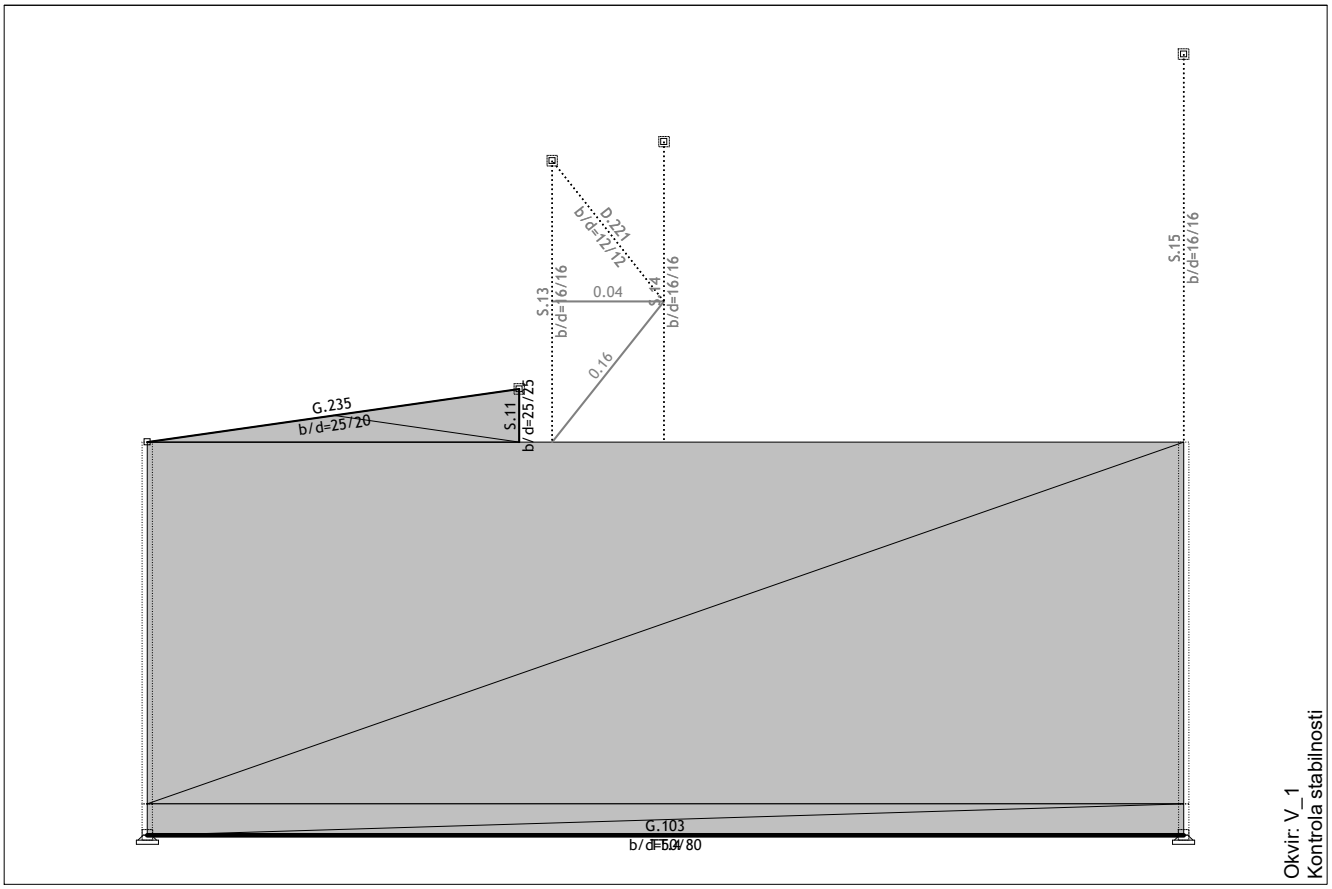
Korekcijski koeficijent	Kmod =	0.650
Parcijalni koef. za svojstva gradiva	γm =	1.300
Karakteristični posmični napon	fv,k =	4.000 MPa
Računska posmična čvrstoća	fv,d =	2.000 MPa
Površina poprečnog presjeka	A =	168.00 cm2
Stvarni posmični napon(os 2)	τ2,d =	0.353 MPa

τ2,d <= fv,d (0.353 <= 2.000)
Iskorištenje presjeka je 17.7%

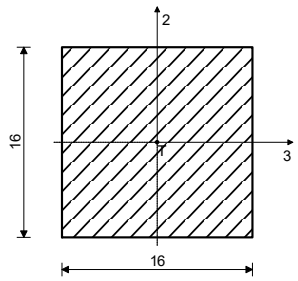
DOKAZ BOČNE STABILNOSTI
Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrajno

Korekcijski koeficijent	Kmod =	0.650
Parcijalni koef. za svojstva gradiva	γm =	1.300
Razmak pridržajnih točaka okomitih na pravac osi 2		
	lef =	417.07 cm
5% fraktil modula E paralelno vlaknima	E0.05 =	7400.0 MPa
5% fraktil modula posmika G	G0.05 =	460.00 MPa
Torzijski momenat inercije	Itor =	3904.5 cm4
Moment inercije	I2 =	2016.0 cm4
Moment otpora	W3 =	392.00 cm3
Kritični napon izvijanja	σm,crit =	99.467 MPa
Relativna vitkost za izvijanje	λrel =	0.491
Koeficijent	k_krit =	1.000
Normalni napon savijanja oko osi 3	σm3,d =	5.001 MPa

σm,3,d <= k_krit x fm,3,d (5.001 <= 12.167)
Iskorištenje presjeka je 41.1%



S.15 (4966-3456)
Puno drvo crnogorica i bjelogorica - C24
Klasa uporabljivosti 3
EUROCODE (EN 1995-1-1)



[cm]

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

9. γ=0.82	10. γ=0.82	19. γ=0.82
14. γ=0.77	13. γ=0.77	22. γ=0.77
11. γ=0.50	12. γ=0.50	15. γ=0.46
16. γ=0.46	17. γ=0.19	18. γ=0.19
23. γ=0.19	20. γ=0.14	21. γ=0.14
24. γ=0.14		

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

Računska uzdužna sila	Ned =	-28.801 kN
Poprečna sila u pravcu osi 2	V2ed =	1.400 kN
Poprečna sila u pravcu osi 3	V3ed =	-0.820 kN
Moment torzije	M1ed =	0.084 kNm
Moment savijanja oko osi 2	M2ed =	-1.975 kNm
Moment savijanja oko osi 3	M3ed =	-3.428 kNm

KONTROLA NAPONA - TLAK I SAVIJANJE
Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrajno

Korekcijski koeficijent	Kmod =	0.650
Parcijalni koef. za svojstva gradiva	γm =	1.300
Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 2	Kh_2 =	1.000
Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 3	Kh_3 =	1.000
Faktor oblika (za pravokutni presjek)	km =	0.700
Karakteristična tlačna čvrstoća	fc,0,k =	21.000 MPa
Računska tlačna čvrstoća	fc,0,d =	10.500 MPa
Karakteristična čvrstoća na savijanje	fm,k =	24.000 MPa
Računska čvrstoća na savijanje	fm,d =	12.000 MPa
Relativna vitkost	λrel,2 =	1.340
Relativna vitkost	λrel,3 =	1.340
Normalni tlačni napon	σc,0,d =	1.125 MPa
Moment otpora	W2 =	682.67 cm3
Normalni napon savijanja oko osi 2	σm2,d =	2.893 MPa

σm2,d <= fm,d (2.893 <= 12.000)
Iskorištenje presjeka je 24.1%

Moment otpora	W3 =	682.67 cm3
Normalni napon savijanja oko osi 3	σm3,d =	5.021 MPa

σm3,d <= fm,d (5.021 <= 12.000)
Iskorištenje presjeka je 41.8%

TLAK I SAVIJANJE - VELIKA VITKOST

Početna imperfekcija	βc =	0.200
Koeficijent	k3 =	1.502
Koeficijent	k2 =	1.502
Koeficijent	kc,3 =	0.459
Koeficijent	kc,2 =	0.459

(σc,0,d / (kc_2 x fc,0,d)) + km x (σm3,d / fm,d) +
+ σm2,d / fm,d <= 1 (0.768 <= 1)
Iskorištenje presjeka je 76.8%

(σc,0,d / (kc_3 x fc,0,d)) + σm3,d / fm,d +
+ km x (σm2,d / fm,d) <= 1 (0.821 <= 1)
Iskorištenje presjeka je 82.1%

KONTROLA NAPONA - POSMIK
Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrajno

Korekcijski koeficijent	Kmod =	0.650
Parcijalni koef. za svojstva gradiva	γm =	1.300
Karakteristični posmični napon	fv,k =	4.000 MPa
Računska posmična čvrstoća	fv,d =	2.000 MPa
Površina poprečnog presjeka	A =	256.00 cm2
Stvarni posmični napon(os 2)	τ2,d =	0.082 MPa
Stvarni posmični napon(os 3)	τ3,d =	0.048 MPa
Superpozicija utjecaja od poprečne sile		
(2)	τ2,d / fv,d =	0.041
(3)	τ3,d / fv,d =	0.024

$(2)^2 + (3)^2 <= 1$ (0.003 <= 1)
Iskorištenje presjeka je 0.3%

KONTROLA NAPONA - TORZIJA

Karakteristična posmična čvrstoća	fv,k =	4.000 MPa
Računska posmična čvrstoća	fv,d =	2.000 MPa
Koeficijent	k_{shape} =	1.150
Torzijski moment otpora	Wt =	851.97 cm3
Stvarni posmični napon	τtor,d =	0.098 MPa

$\tau_{tor,d} <= k_{shape} \times f_{v,d}$ (0.098 <= 2.300)
Iskorištenje presjeka je 4.3%

Superpozicija utjecaja od poprečne sile i momenta torzije

(1)	τtor,d/(k_{shape} x fv,d) =	0.043
(2)	τ2,d / fv,d =	0.041
(3)	τ3,d / fv,d =	0.024

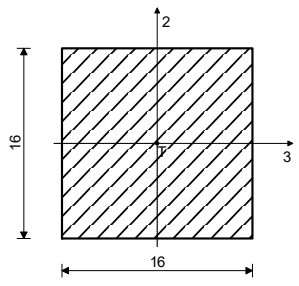
$(1) + (2)^2 + (3)^2 <= 1$ (0.045 <= 1)
Iskorištenje presjeka je 4.5%

DOKAZ BOČNE STABILNOSTI
Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrajno

Korekcijski koeficijent	Kmod =	0.650
Parcijalni koef. za svojstva gradiva	γm =	1.300
Razmak pridržajnih točaka okomitih na pravac osi 2		
	lef =	365.00 cm
5% fraktil modula E paralelno vlaknima	E0.05 =	7400.0 MPa
5% fraktil modula posmika G	G0.05 =	460.00 MPa
Torzijski momenat inercije	Itor =	9230.4 cm4
Moment inercije	I2 =	5461.3 cm4
Moment otpora	W3 =	682.67 cm3
Kritični napon izvijanja	σm,crit =	165.16 MPa
Relativna vitkost za izvijanje	λrel =	0.381
Koeficijent	k_krit =	1.000
Normalni napon savijanja oko osi 3	σm3,d =	5.021 MPa

$\sigma_{m,3,d} <= k_krit \times f_{m,3,d}$ (5.021 <= 12.000)
Iskorištenje presjeka je 41.8%

S.14 (2649-1667)
Puno drvo crnogorica i bjelogorica - C24
Klasa uporabljivosti 3
EUROCODE (EN 1995-1-1)



[cm]

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

9. γ=0.92	10. γ=0.92	19. γ=0.92
14. γ=0.86	13. γ=0.86	22. γ=0.86
11. γ=0.56	12. γ=0.56	15. γ=0.51

16. γ=0.51 17. γ=0.21 18. γ=0.21
23. γ=0.21 20. γ=0.15 21. γ=0.15
24. γ=0.15

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

Računska uzdužna sila	Ned =	-47.461 kN
Poprečna sila u pravcu osi 2	V2ed =	2.416 kN
Poprečna sila u pravcu osi 3	V3ed =	1.252 kN
Moment torzije	M1ed =	0.072 kNm
Moment savijanja oko osi 2	M2ed =	1.376 kNm
Moment savijanja oko osi 3	M3ed =	-4.350 kNm

KONTROLA NAPONA - TLAK I SAVIJANJE
Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrajno

Korekcijski koeficijent	Kmod =	0.650
Parcijalni koef. za svojstva gradiva	γm =	1.300
Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 2	Kh_2 =	1.000
Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 3	Kh_3 =	1.000
Faktor oblika (za pravokutni presjek)	km =	0.700
Karakteristična tlačna čvrstoća	fc,0,k =	21.000 MPa
Računska tlačna čvrstoća	fc,0,d =	10.500 MPa
Karakteristična čvrstoća na savijanje	fm,k =	24.000 MPa
Računska čvrstoća na savijanje	fm,d =	12.000 MPa
Relativna vitkost	λrel,2 =	1.036
Relativna vitkost	λrel,3 =	1.036
Normalni tlačni napon	σc,0,d =	1.854 MPa
Moment otpora	W2 =	682.67 cm3
Normalni napon savijanja oko osi 2	σm2,d =	2.015 MPa

σm2,d <= fm,d (2.015 <= 12.000)
Iskorištenje presjeka je 16.8%

Moment otpora	W3 =	682.67 cm3
Normalni napon savijanja oko osi 3	σm3,d =	6.371 MPa

σm3,d <= fm,d (6.371 <= 12.000)
Iskorištenje presjeka je 53.1%

TLAK I SAVIJANJE - VELIKA VITKOST

Početna imperfekcija	βc =	0.200
Koeficijent	k3 =	1.110
Koeficijent	k2 =	1.110
Koeficijent	kc,3 =	0.662
Koeficijent	kc,2 =	0.662

(σc,0,d / (kc_2 x fc,0,d)) + km x (σm3,d / fm,d) +
+ σm2,d / fm,d <= 1 (0.806 <= 1)
Iskorištenje presjeka je 80.6%

(σc,0,d / (kc_3 x fc,0,d)) + σm3,d / fm,d +
+ km x (σm2,d / fm,d) <= 1 (0.915 <= 1)
Iskorištenje presjeka je 91.5%

KONTROLA NAPONA - POSMIK
Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrajno

Korekcijski koeficijent	Kmod =	0.650
Parcijalni koef. za svojstva gradiva	γm =	1.300
Karakteristični posmični napon	fv,k =	4.000 MPa
Računska posmična čvrstoća	fv,d =	2.000 MPa
Površina poprečnog presjeka	A =	256.00 cm2
Stvarni posmični napon(os 2)	τ2,d =	0.142 MPa
Stvarni posmični napon(os 3)	τ3,d =	0.073 MPa
Superpozicija utjecaja od poprečne sile		
(2)	τ2,d / fv,d =	0.071
(3)	τ3,d / fv,d =	0.037

$(2)^2 + (3)^2 <= 1$ (0.008 <= 1)
Iskorištenje presjeka je 0.8%

KONTROLA NAPONA - TORZIJA

Karakteristična posmična čvrstoća	fv,k =	4.000 MPa
Računska posmična čvrstoća	fv,d =	2.000 MPa
Koeficijent	k_{shape} =	1.150

Torzijski moment otpora	Wt =	851.97 cm3
Stvarni posmični napon	τtor,d =	0.084 MPa

$\tau_{tor,d} <= k_{shape} \times f_{v,d}$ (0.084 <= 2.300)

Iskorištenje presjeka je 3.7%

Superpozicija utjecaja od poprečne sile i momenta torzije

(1)	$\tau_{tor,d}/(k_{shape} \times f_{v,d})$ =	0.037
(2)	τ2,d / fv,d =	0.071
(3)	τ3,d / fv,d =	0.037

$(1) + (2)^2 + (3)^2 <= 1$ (0.043 <= 1)

Iskorištenje presjeka je 4.3%

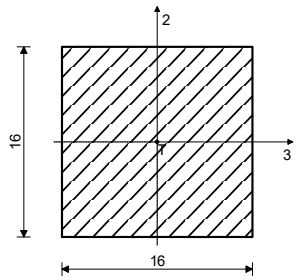
DOKAZ BOČNE STABILNOSTI

Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrajno		
Korekcijski koeficijent	Kmod =	0.650
Parcijalni koef. za svojstva gradiva	γm =	1.300
Razmak pridržajnih točaka okomitih na pravac osi 2		
	lef =	282.25 cm
5% fraktil modula E paralelno vlaknima	E0.05 =	7400.0 MPa
5% fraktil modula posmika G	G0.05 =	460.00 MPa
Torzijski momenat inercije	Itor =	9230.4 cm4
Moment inercije	I2 =	5461.3 cm4
Moment otpora	W3 =	682.67 cm3
Kritični napon izvijanja	σm,crit =	213.58 MPa
Relativna vitkost za izvijanje	λrel =	0.335
Koeficijent	k_krit =	1.000
Normalni napon savijanja oko osi 3	σm3,d =	6.371 MPa

σm,3,d <= k_krit x fm,3,d (6.371 <= 12.000)

Iskorištenje presjeka je 53.1%

S.13 (2218-1329)
Puno drvo crnogorica i bjelogorica - C24
Klasa uporabljivosti 3
EUROCODE (EN 1995-1-1)



[cm]

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

9. γ=0.47	10. γ=0.47	19. γ=0.47
14. γ=0.44	13. γ=0.44	22. γ=0.44
11. γ=0.29	12. γ=0.29	15. γ=0.26
16. γ=0.26	17. γ=0.11	18. γ=0.11
23. γ=0.11	20. γ=0.08	21. γ=0.08
24. γ=0.08		

KONTROLA NORMALNIH NAPONA
(slučaj opterećenja 9, početak štapa)

Računska uzdužna sila	Ned =	-6.979 kN
Poprečna sila u pravcu osi 2	V2ed =	1.972 kN
Poprečna sila u pravcu osi 3	V3ed ≈	0.000 kN
Moment torzije	M1ed =	0.057 kNm
Moment savijanja oko osi 3	M3ed =	-3.537 kNm

KONTROLA NAPONA - TLAK I SAVIJANJE

Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrajno		
Korekcijski koeficijent	Kmod =	0.650
Parcijalni koef. za svojstva gradiva	γm =	1.300
Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 2		
	Kh_2 =	1.000
Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 3		
	Kh_3 =	1.000
Faktor oblika (za pravokutni presjek)	km =	0.700

Karakteristična tlačna čvrstoća	fc,0,k =	21.000 MPa
Računska tlačna čvrstoća	fc,0,d =	10.500 MPa
Karakteristična čvrstoća na savijanje	fm,k =	24.000 MPa
Računska čvrstoća na savijanje	fm,d =	12.000 MPa
Relativna vitkost	λrel,2 =	0.971
Relativna vitkost	λrel,3 =	0.971
Normalni tlačni napon	σc,0,d =	0.273 MPa
Moment otpora	W3 =	682.67 cm3
Normalni napon savijanja oko osi 3	σm3,d =	5.182 MPa

σm3,d <= fm,d (5.182 <= 12.000)

Iskorištenje presjeka je 43.2%

TLAK I SAVIJANJE - VELIKA VITKOST

Početna imperfekcija	βc =	0.200
Koeficijent	k3 =	1.038
Koeficijent	k2 =	1.038
Koeficijent	kc,3 =	0.711
Koeficijent	kc,2 =	0.711

(σc,0,d / (kc_2 x fc,0,d)) + km x (σm3,d / fm,d) +
+ σm2,d / fm,d <= 1 (0.339 <= 1)

Iskorištenje presjeka je 33.9%

(σc,0,d / (kc_3 x fc,0,d)) + σm3,d / fm,d +
+ km x (σm2,d / fm,d) <= 1 (0.468 <= 1)

Iskorištenje presjeka je 46.8%

DOKAZ BOČNE STABILNOSTI
Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrajno

Korekcijski koeficijent	Kmod =	0.650
Parcijalni koef. za svojstva gradiva	γm =	1.300
Razmak pridržajnih točaka okomitih na pravac osi 2		
	lef =	264.48 cm
5% fraktil modula E paralelno vlaknima	E0.05 =	7400.0 MPa
5% fraktil modula posmika G	G0.05 =	460.00 MPa
Torzijski momenat inercije	Itor =	9230.4 cm4
Moment inercije	I2 =	5461.3 cm4
Moment otpora	W3 =	682.67 cm3
Kritični napon izvijanja	σm,crit =	227.93 MPa
Relativna vitkost za izvijanje	λrel =	0.324
Koeficijent	k_krit =	1.000
Normalni napon savijanja oko osi 3	σm3,d =	5.182 MPa

σm,3,d <= k_krit x fm,3,d (5.182 <= 12.000)

Iskorištenje presjeka je 43.2%

KONTROLA POSMIČNIH NAPONA
(slučaj opterećenja 9, na 132.2 cm od početka štapa)

Poprečna sila u pravcu osi 2	V2ed =	1.990 kN
Poprečna sila u pravcu osi 3	V3ed =	-0.234 kN
Moment torzije	M1ed =	0.083 kNm

KONTROLA NAPONA - POSMIK
Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrajno

Korekcijski koeficijent	Kmod =	0.650
Parcijalni koef. za svojstva gradiva	γm =	1.300
Karakteristični posmični napon	fv,k =	4.000 MPa
Računska posmična čvrstoća	fv,d =	2.000 MPa
Površina poprečnog presjeka	A =	256.00 cm2
Stvarni posmični napon(os 2)	τ2,d =	0.117 MPa
Stvarni posmični napon(os 3)	τ3,d =	0.014 MPa
Superpozicija utjecaja od poprečne sile		
(2)	τ2,d / fv,d =	0.058
(3)	τ3,d / fv,d =	0.007

$(2)^2 + (3)^2$ <= 1 (0.004 <= 1)

Iskorištenje presjeka je 0.4%

KONTROLA NAPONA - TORZIJA

Karakteristična posmična čvrstoća	fv,k =	4.000 MPa
Računska posmična čvrstoća	fv,d =	2.000 MPa
Koeficijent	k_{shape} =	1.150
Torzijski moment otpora	Wt =	851.97 cm3
Stvarni posmični napon	τtor,d =	0.097 MPa

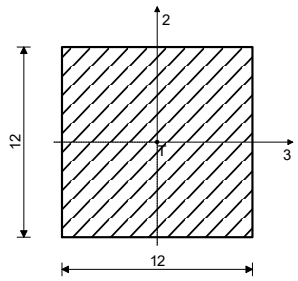
$\tau_{tor,d} <= k_{shape}$ x fv,d (0.097 <= 2.300)
Iskorištenje presjeka je 4.2%

Superpozicija utjecaja od poprečne sile i momenta torzije

(1)	$\tau_{tor,d}/(k_{shape}$ x fv,d) =	0.042
(2)	τ2,d / fv,d =	0.058
(3)	τ3,d / fv,d =	0.007

$(1) + (2)^2 + (3)^2 <= 1$ (0.046 <= 1)
Iskorištenje presjeka je 4.6%

D.221 (2120-2218)
Puno drvo crnogorica i bjelogorica - C24
Klasa uporabljivosti 3
EUROCODE (EN 1995-1-1)



[cm]

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

9. γ=0.30	10. γ=0.30	19. γ=0.30
14. γ=0.28	13. γ=0.28	22. γ=0.28
11. γ=0.19	12. γ=0.19	15. γ=0.17
16. γ=0.17	17. γ=0.07	18. γ=0.07
23. γ=0.07	20. γ=0.05	21. γ=0.05
24. γ=0.05		

KONTROLA NORMALNIH I POSMIČNIH NAPONA
(slučaj opterećenja 9, kraj štapa)

Računska uzdužna sila	Ned =	-0.136 kN
Poprečna sila u pravcu osi 2	V2ed =	0.100 kN
Poprečna sila u pravcu osi 3	V3ed =	-0.262 kN
Moment torzije	M1ed =	-0.250 kNm
Moment savijanja oko osi 2	M2ed =	0.685 kNm
Moment savijanja oko osi 3	M3ed ≈	0.000 kNm

KONTROLA NAPONA - TLAK I SAVIJANJE
Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrajno

Korekcijski koeficijent	Kmod =	0.650
Parcijalni koef. za svojstva gradiva	γm =	1.300
Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 2	Kh_2 =	1.046
Dodatak za elemente sa malim dimenzijama - os 3	Kh_3 =	1.046
Faktor oblika (za pravokutni presjek)	km =	0.700
Karakteristična tlačna čvrstoća	fc,0,k =	21.000 MPa
Računska tlačna čvrstoća	fc,0,d =	10.500 MPa
Karakteristična čvrstoća na savijanje	fm,k =	24.000 MPa
Računska čvrstoća na savijanje	fm,d =	12.548 MPa
Relativna vitkost	λrel,2 =	0.827
Relativna vitkost	λrel,3 =	0.827
Normalni tlačni napon	σc,0,d =	0.009 MPa
Moment otpora	W2 =	288.00 cm3
Normalni napon savijanja oko osi 2	σm2,d =	2.379 MPa

$\sigma_{m2,d} <= f_{m,d}$ (2.379 <= 12.548)
Iskorištenje presjeka je 19.0%

TLAK I SAVIJANJE - VELIKA VITKOST

Početna imperfekcija	βc =	0.200
Koeficijent	k3 =	0.894
Koeficijent	k2 =	0.894
Koeficijent	kc,3 =	0.809
Koeficijent	kc,2 =	0.809

(σc,0,d / (kc_2 x fc,0,d)) + km x (σm3,d / fm,d) +
+ σm2,d / fm,d <= 1 (0.191 <= 1)

Iskorištenje presjeka je 19.1%

(σc,0,d / (kc_3 x fc,0,d)) + σm3,d / fm,d +
+ km x (σm2,d / fm,d) <= 1 (0.134 <= 1)

Iskorištenje presjeka je 13.4%

KONTROLA NAPONA - POSMIK

Vrsta opterećenja: osnovno - srednjetrajno		
Korekcijski koeficijent	Kmod =	0.650
Parcijalni koef. za svojstva gradiva	γm =	1.300
Karakteristični posmični napon	fv,k =	4.000 MPa
Računska posmična čvrstoća	fv,d =	2.000 MPa
Površina poprečnog presjeka	A =	144.00 cm2
Stvarni posmični napon(os 2)	τ2,d =	0.010 MPa
Stvarni posmični napon(os 3)	τ3,d =	0.027 MPa
Superpozicija utjecaja od poprečne sile		
(2)	τ2,d / fv,d =	0.005
(3)	τ3,d / fv,d =	0.014

$(2)^2 + (3)^2$ <= 1 (0.000 <= 1)

Iskorištenje presjeka je 0.0%

KONTROLA NAPONA - TORZIJA

Karakteristična posmična čvrstoća	fv,k =	4.000 MPa
Računska posmična čvrstoća	fv,d =	2.000 MPa
Koeficijent	k_{shape} =	1.150
Torzijski moment otpora	Wt =	359.42 cm3
Stvarni posmični napon	τtor,d =	0.697 MPa

τtor,d <= k_{shape} x fv,d (0.697 <= 2.300)

Iskorištenje presjeka je 30.3%

Superpozicija utjecaja od poprečne sile i momenta torzije

(1)	τtor,d/(k_{shape} x fv,d) =	0.303
(2)	τ2,d / fv,d =	0.005
(3)	τ3,d / fv,d =	0.014

(1) + $(2)^2 + (3)^2$ <= 1 (0.303 <= 1)

Iskorištenje presjeka je 30.3%