



Priručnik- Računski primer



## Vsebina



- Zasnova
- Obtežba
- Nosilnost etažne plošče
- Konstrukcijski detajli



# Zasnova



Zasnova

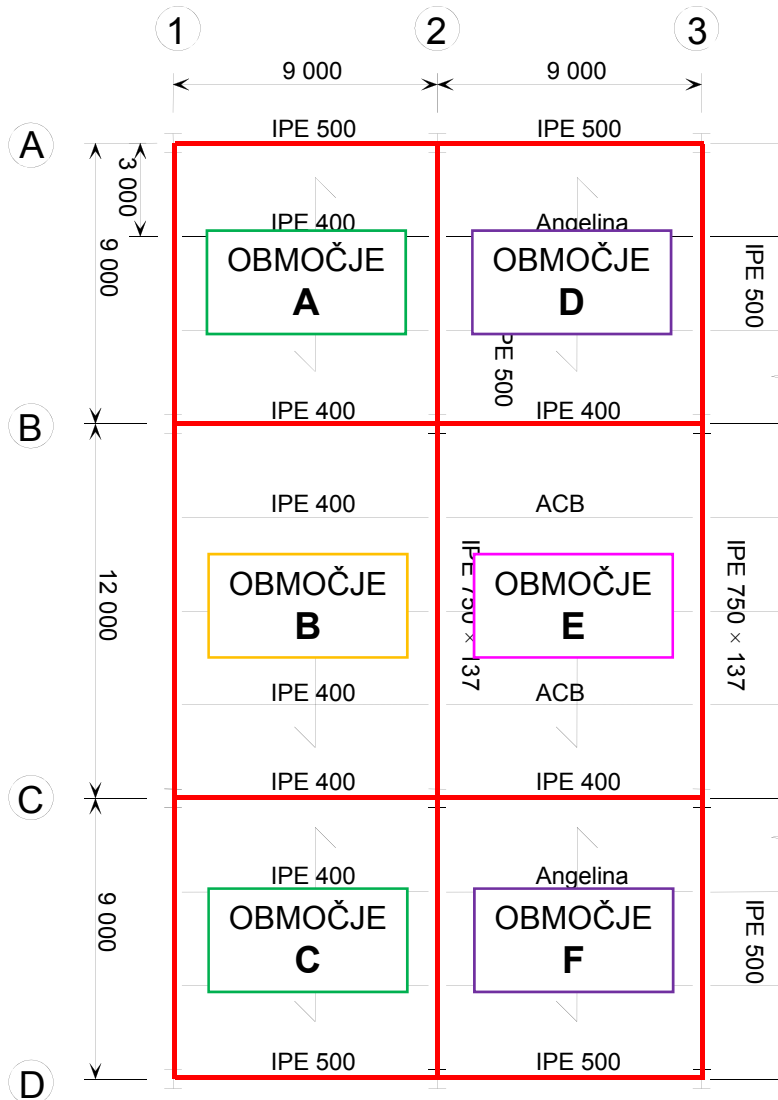
Obtežba

Območje B

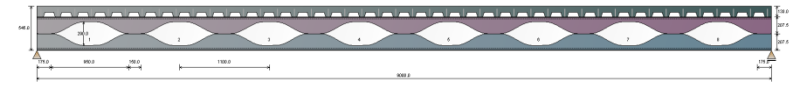
Območje E

Območja A, C, D, F

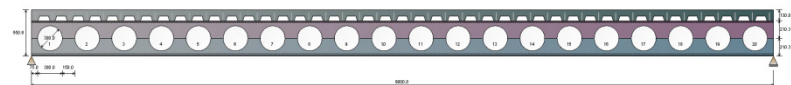
Konstrukcijski  
detalji



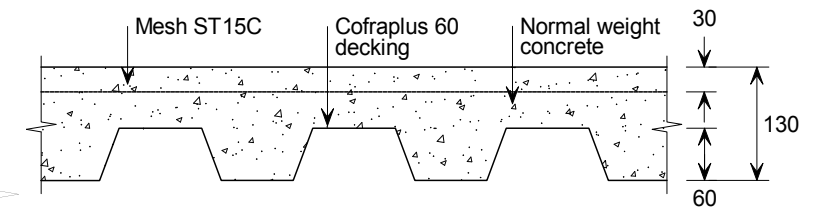
NOSILEC Angelina: IPE 270, S355



NOSILEC ACB: IPE 300, S355



SOVPREŽNA PLOŠČA





# Zasnova



	Profil nosilca (S355)	Lokacija nosilca	Konstruktivski tip	Delež strižne povezave (%)	Število čepov na pasnici in medsebojni razmaki
Zasnova	IPE 400	Sekundarni notranji nosilec	Sovprežni	51	1 × 207mm
Obtežba	IPE 500	Sekundarni robni nosilec	Jekleni	-	
Območje B	IPE 500	Primarni notranji nosilec	Sovprežni	72	2 × 207mm
Območje E	IPE 750 × 137	Primarni notranji nosilec	Sovprežni	71	2 × 207 mm
Območja A, C, D, F	IPE 600	Primarni robni nosilec	Jekleni	-	
Konstruktivski detajli	ACB IPE 300+IPE 300	Sekundarni notranji nosilec	Sovprežni	52	2 × 207 mm
	Angelina IPE270 + IPE 270	Sekundarni notranji nosilec	Sovprežni	52	2 × 207 mm



# Obtežba



Zasnova

**Obtežba**

Območje B

Območje E

Območja A, C, D, F

Konstruktivski  
detajli

- **Običajna obtežba (hladno)**

- Spremenljiva obtežba: 5,00 kN/m<sup>2</sup>
- Stalna obtežba (nosilci, inštalacije, strop) 1,20 kN/m<sup>2</sup>
- Teža sovprežne plošče: 2,28 kN/m<sup>2</sup>

- **Požarna obtežba (vroče)**

- Obtežni faktor za stalno obtežbo: 1,0
- Obtežni faktor za spremenljivo obtežbo: 0,5

$$G + 0.5 \times Q = (1,20 + 2,28) + 0,5 \times 5,00 = 5,98 \text{ kN/m}^2$$



# Nosilnost plošče – območje B

Zasnova

Obtežba

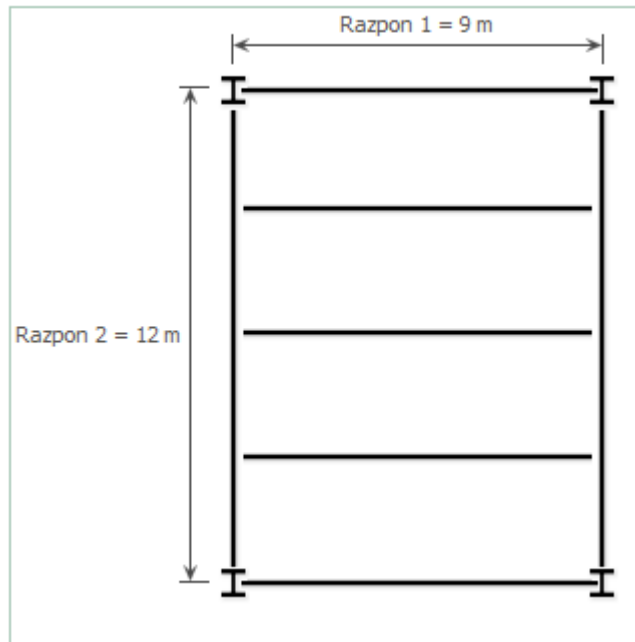
**Območje B**

Območje E

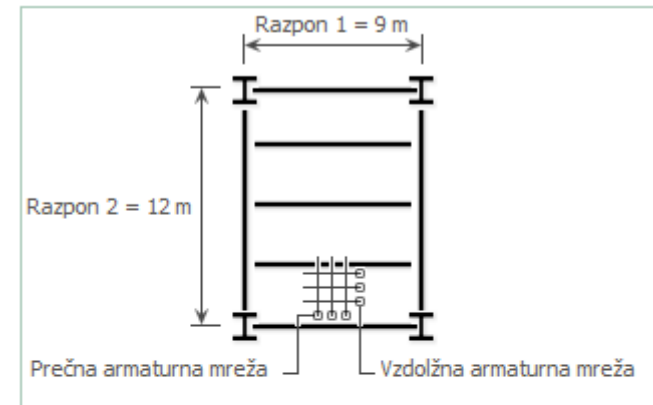
Območja A, C, D, F

Konstruktivski  
detalji

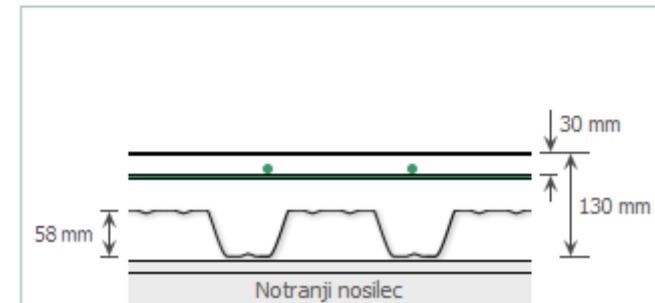
Razponi in nosilci



Orientacija armaturne mreže



Prerez plošče





# Nosilnost plošče - območje B

Zasnova

Obtežba

Območje B

Območje E

Območja A, C, D, F

Konstruktivski  
detajli

Nosilci

**Nezaščiteni nosilci**

Profili in kvaliteta jekla

Vrsta nosilca: Standardni

Skupine profilov: Evropski profili

Kvaliteta jekla: S355

Razpoložljivi profili

- IPE (Evropski I nosilci)
- HE (Evropski nosilci s širokimi pasnicami)
- HL (Evropski nosilci s širokimi pasnicami)
- HD (Evropski stebri s širokimi pasnicami)

Nezaščiteni

Velikost profila (prereza): IPE 400

Stopnja strižne povezave: 51 %

**Stran A: obodni nosilci**

Profili in kvaliteta jekla

Vrsta nosilca: Standardni

Skupine profilov: Evropski profili

Kvaliteta jekla: S355

Razpoložljivi profili

- IPE (Evropski I nosilci)
- HE (Evropski nosilci s širokimi pasnicami)
- HL (Evropski nosilci s širokimi pasnicami)
- HD (Evropski stebri s širokimi pasnicami)

Stran A

Pozicija nosilca: Robni nosilec

Vrsta gradnje: Sovprežen

Velikost profila (prereza): IPE 400

Stopnja strižne povezave: 51 %



## Nosilnost plošče – območje B



### Rezultati za nosilnost plošče

Površina vzdolžne armature: 142.00 mm<sup>2</sup>/m Premer palic: 6.00 mm

Površina prečne armature: 142.00 mm<sup>2</sup>/m Premer palic: 6.00 mm

Faktorirana obtežba v požaru: 5.98 kN/m<sup>2</sup>

Zasnova

#### • Tabelarni rezultati

Obtežba

Območje B

Območje E

Območja A, C, D, F

Konstruktivski  
detalji

Čas	Nosilec	Armaturna mreža	Zgornja stran plošče	Spodnja stran plošče	Nosilnost nosilca	Največji dovoljeni upogibek	Nosilnost plošče na meji tečenja	Povečanje nosilnosti	Nosilnost plošče	Skupna nosilnost	Enotni faktor
min	°C	°C	°C	°C	kN/m <sup>2</sup>	mm	kN/m <sup>2</sup>		kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	
0	20	20	20	20	26.79	254	0.46	2.87	1.32	28.11	0.21
5	158	24	20	147	26.79	321	0.46	3.37	1.55	28.34	0.21
10	378	37	22	348	26.72	428	0.46	4.17	1.92	28.64	0.21
15	578	53	28	491	15.88	501	0.46	4.72	2.17	18.05	0.33
20	708	74	36	592	6.70	550	0.46	5.09	2.34	9.04	0.66
25	779	102	48	663	4.13	582	0.46	5.33	2.45	6.58	0.91
30	821	120	62	716	3.06	603	0.46	5.49	2.53	5.59	1.07
35	850	125	71	758	2.62	620	0.46	5.61	2.59	5.20	1.15
40	873	163	83	791	2.27	631	0.46	5.70	2.62	4.89	1.22
45	893	190	89	820	1.97	644	0.46	5.79	2.67	4.63	1.29
50	910	214	103	844	1.79	649	0.46	5.83	2.69	4.48	1.34
55	925	238	119	865	1.70	652	0.46	5.85	2.69	4.39	1.36
60	939	263	131	884	1.61	655	0.46	5.88	2.71	4.32	1.38

Največji enotni faktor: 1.38 **Etažna plošča ni ustrezna**





## Nosilnost plošče – območje B

### Grafični prikaz rezultatov

Zasnova

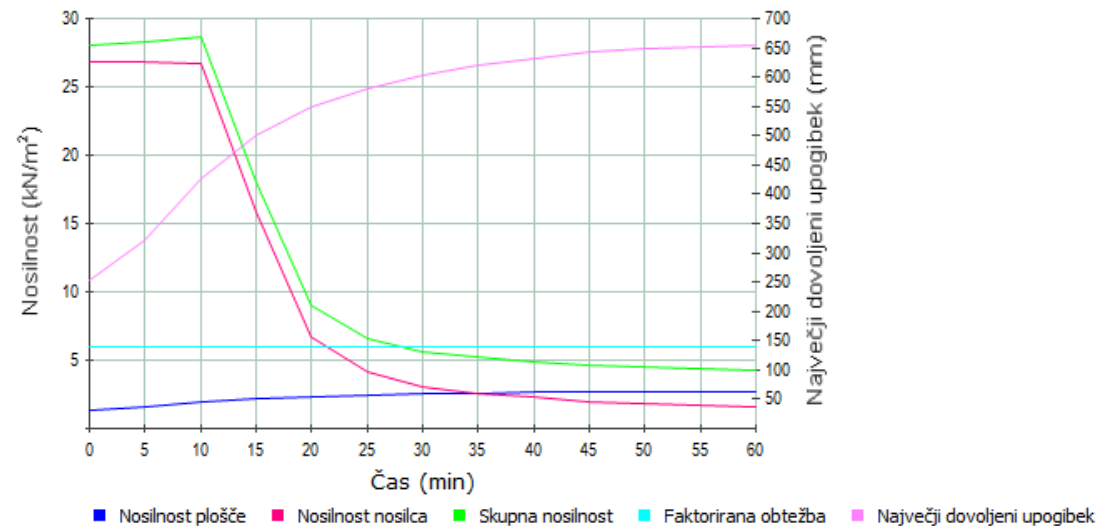
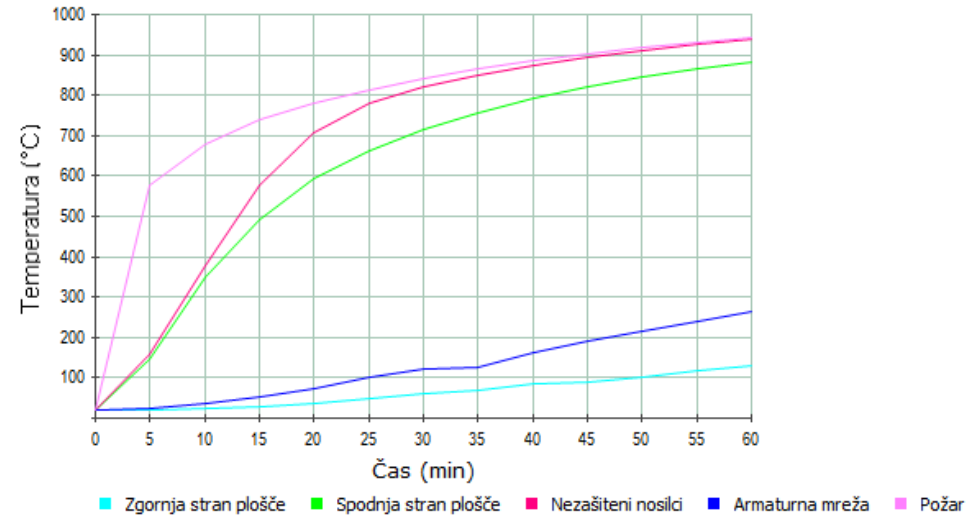
Obtežba

**Območje B**

Območje E

Območja A, C, D, F

Konstruktivski  
detajli





## Nosilnost plošče – območje B



### Rezultati za nosilnost obodnih nosilcev

Zasnova

Obtežba

**Območje B**

Območje E

Območja A, C, D, F

Konstruktivski  
detajli

Stran A	Vrsta nosilca:	Standardni
	Velikost profila (prereza):	IPE 400
	Zahtevana upogibna nosilnost:	247.95 2 kNm
	Line load in fire situation:	24.49 2 kN/m
	Strižna povezava:	51 %
	Stopnja izkoriščenosti:	0.34 2
	Kritična temperatura:	683.00 2 °C
Stran B	Vrsta nosilca:	Standardni
	Velikost profila (prereza):	IPE 750x137
	Zahtevana upogibna nosilnost:	456.63 2 kNm
	Line load in fire situation:	25.37 2 kN/m
	Strižna povezava:	71 %
	Stopnja izkoriščenosti:	0.17 2
	Kritična temperatura:	767.00 2 °C

Stran C	Vrsta nosilca:	Standardni
	Velikost profila (prereza):	IPE 400
	Zahtevana upogibna nosilnost:	247.95 2 kNm
	Line load in fire situation:	24.49 2 kN/m
	Strižna povezava:	51 %
	Stopnja izkoriščenosti:	0.34 2
	Kritična temperatura:	683.00 2 °C
Stran D	Vrsta nosilca:	Standardni
	Velikost profila (prereza):	IPE 600
	Zahtevana upogibna nosilnost:	456.63 2 kNm
	Line load in fire situation:	25.37 2 kN/m
	Stopnja izkoriščenosti:	0.38 2
	Kritična temperatura:	638.00 2 °C



## Nosilnost plošče – območje B



Zasnova

Obtežba

**Območje B**

Območje E

Območja A, C, D, F

Konstruktivski  
detajli

- Nosilnosti stropnega sistema v coni B ni zadoščeno
- **REŠITEV**
  - povečanje armaturne mreže iz ST 15C ( $142 \text{ mm}^2/\text{m}$ ) na ST 25C ( $257 \text{ mm}^2/\text{m}$ ).



## Nosilnost plošče – območje B



### Rezultati za nosilnost plošče

Površina vzdolžne armature: 257.00 mm<sup>2</sup>/m Premer palic: 7.00 mm

Površina prečne armature: 257.00 mm<sup>2</sup>/m Premer palic: 7.00 mm

Faktorirana obtežba v požaru: 5.98 kN/m<sup>2</sup>

Zasnova

#### • Tabelarni rezultati

Obtežba

Območje B

Območje E

Območja A, C, D, F

Konstruktivski  
detajli

Čas	Nosilec	Armatura mreža	Zgornja stran plošče	Spodnja stran plošče	Nosilnost nosilca	Največji dovoljeni upogibek	Nosilnost plošče na meji tečenja	Povečanje nosilnosti	Nosilnost plošče	Skupna nosilnost	Enotni faktor
min	°C	°C	°C	°C	kN/m <sup>2</sup>	mm	kN/m <sup>2</sup>		kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	
0	20	20	20	20	26.79	254	0.79	2.94	2.34	29.12	0.21
5	158	24	20	147	26.79	321	0.79	3.48	2.76	29.55	0.20
10	378	37	22	348	26.72	428	0.79	4.31	3.42	30.14	0.20
15	578	53	28	491	15.88	501	0.79	4.89	3.88	19.76	0.30
20	708	74	36	592	6.70	550	0.79	5.28	4.19	10.89	0.55
25	779	102	48	663	4.13	582	0.79	5.53	4.39	8.52	0.70
30	821	120	62	716	3.06	603	0.79	5.69	4.52	7.58	0.79
35	850	125	71	758	2.62	620	0.79	5.83	4.63	7.25	0.83
40	873	163	83	791	2.27	631	0.79	5.92	4.70	6.96	0.86
45	893	190	89	820	1.97	644	0.79	6.01	4.77	6.74	0.89
50	910	214	103	844	1.79	649	0.79	6.06	4.81	6.60	0.91
55	925	238	119	865	1.70	652	0.79	6.08	4.82	6.52	0.92
60	939	263	131	884	1.61	655	0.79	6.10	4.85	6.46	0.93

Največji enotni faktor: 0.93 **Etažna plošča je ustreza**



## Nosilnost plošče – območje B

### Grafični prikaz rezultatov

Zasnova

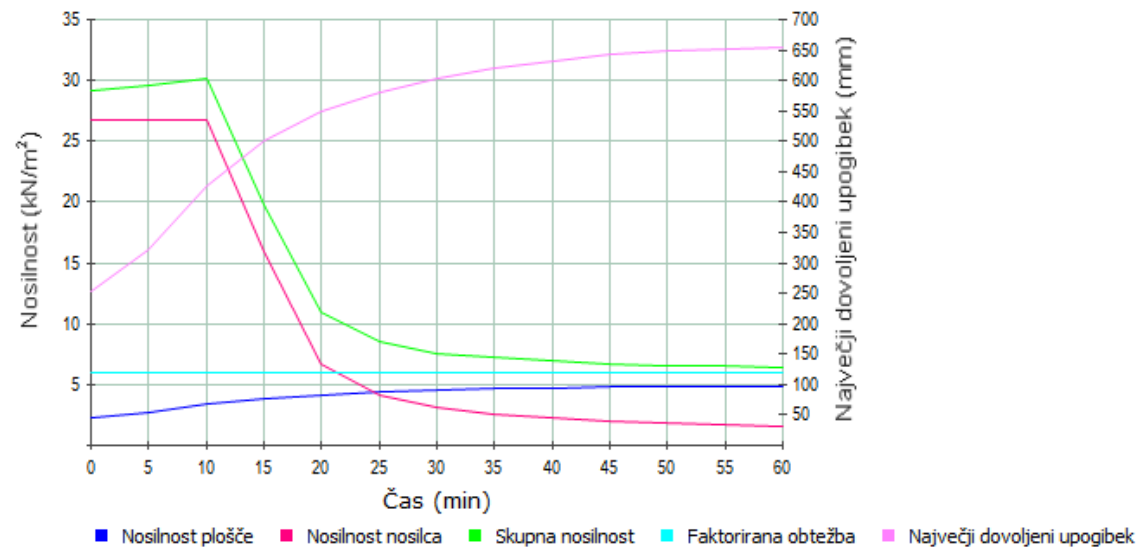
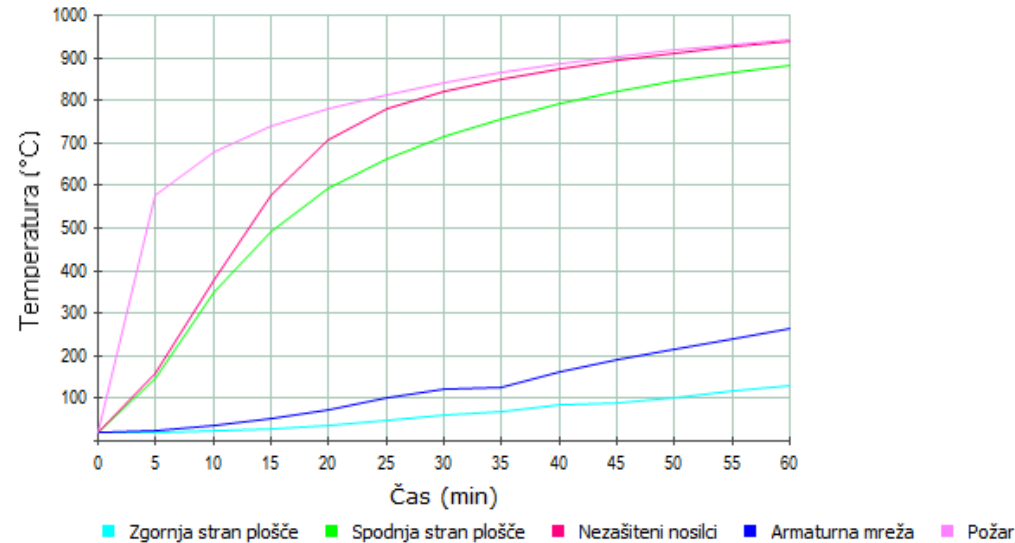
Obtežba

Območje B

Območje E

Območja A, C, D, F

Konstruktivski  
detajli





# Nosilnost plošče – območje E

Zasnova

Obtežba

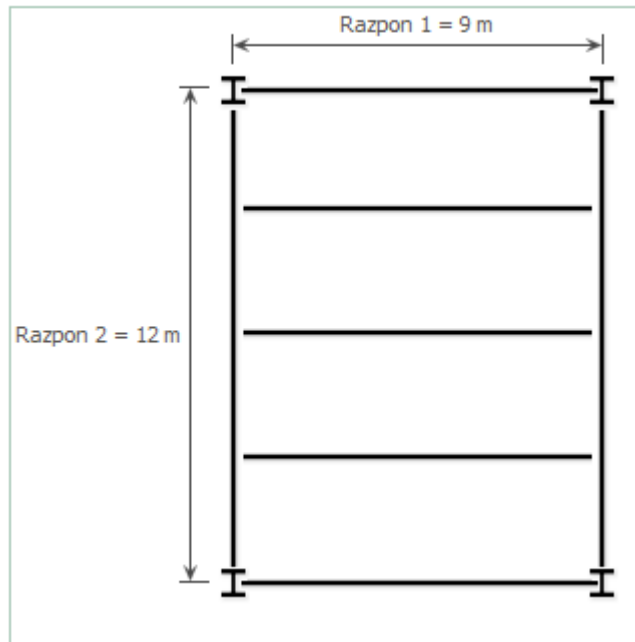
Območje B

**Območje E**

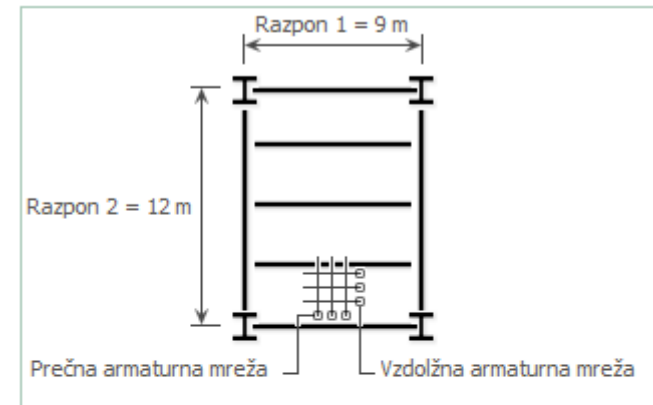
Območja A, C, D, F

Konstruktivski  
detalji

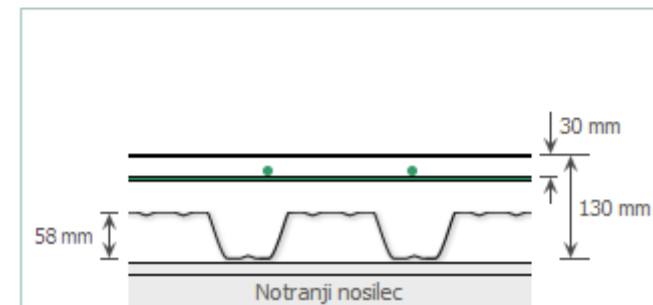
Razponi in nosilci



Orientacija armaturne mreže



Prerez plošče





# Nosilnost plošče - območje E

Zasnova

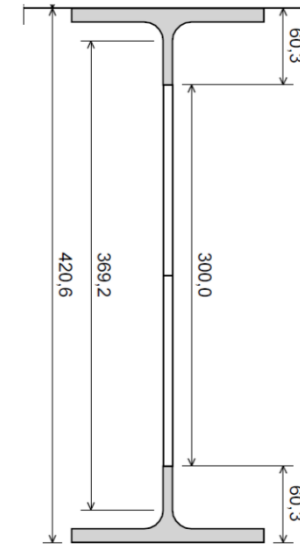
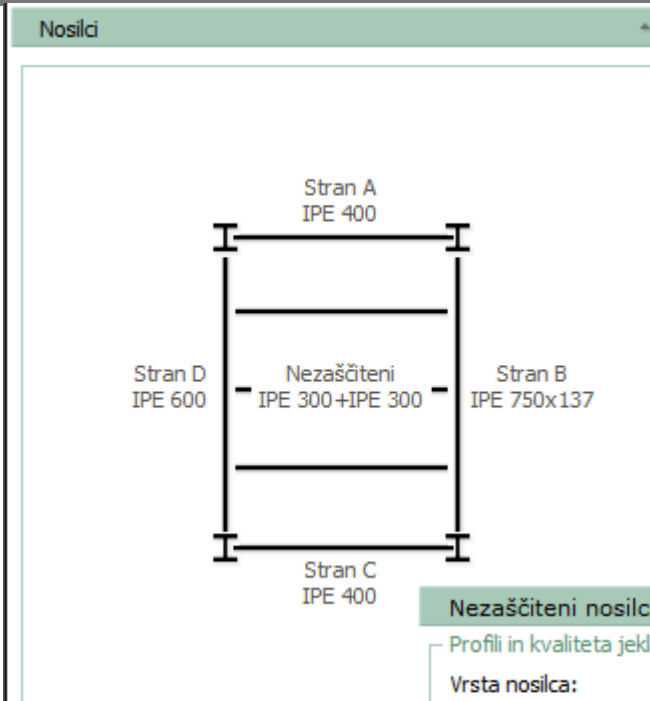
Obtežba

Območje B

**Območje E**

Območja A, C, D, F

Konstruktivski  
detajli



## Nezaščiteni nosilci

### Profili in kvaliteta jekla

Vrsta nosilca:

Skupine profilov:

Kvaliteta jekla:

### Razpoložljivi profili

- IPE (Evropski I nosilci)
- HE (Evropski nosilci s širokimi pasnicami)
- HL (Evropski nosilci s širokimi pasnicami)
- HD (Evropski stebri s širokimi pasnicami)

### Nezaščiteni

Symmetrical cross-section

Zgornji element:

Spodnji element:

Premer luknje:  mm

Stopnja strižne povezave:  %

Višina zgornjega elementa:  mm

Višina spodnjega elementa:  mm



# Nosilnost plošče – območje E



## Rezultati za nosilnost plošče

Površina vzdolžne armature: 257.00 mm<sup>2</sup>/m Premer palic: 7.00 mm

Površina prečne armature: 257.00 mm<sup>2</sup>/m Premer palic: 7.00 mm

Faktorirana obtežba v požaru: 5.98 kN/m<sup>2</sup>

Zasnova

### • Tabelarni rezultati

Obtežba

Območje B

**Območje E**

Območja A, C, D, F

Konstruktivski  
detajli

Čas	Nosilec	Armaturna mreža	Zgornja stran plošče	Spodnja stran plošče	Nosilnost nosilca	Največji dovoljeni upogibek	Nosilnost plošče na meji tečenja	Povečanje nosilnosti	Nosilnost plošče	Skupna nosilnost	Enotni faktor
min	°C	°C	°C	°C	kN/m <sup>2</sup>	mm	kN/m <sup>2</sup>		kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	
0	20	20	20	20	3.05	254	0.79	2.94	2.34	5.39	1.11
5	164	24	20	147	3.05	321	0.79	3.48	2.76	5.81	1.03
10	391	37	22	348	2.49	428	0.79	4.31	3.42	5.91	1.01
15	591	53	28	491	1.04	501	0.79	4.89	3.88	4.92	1.22
20	716	74	36	592	0.55	550	0.79	5.28	4.19	4.73	1.26
25	783	102	48	663	0.37	582	0.79	5.53	4.39	4.75	1.26
30	823	120	62	716	0.30	603	0.79	5.69	4.52	4.82	1.24
35	851	125	71	758	0.26	620	0.79	5.83	4.63	4.89	1.22
40	874	163	83	791	0.23	631	0.79	5.92	4.70	4.93	1.21
45	893	190	89	820	0.20	644	0.79	6.01	4.77	4.97	1.20
50	910	214	103	844	0.18	649	0.79	6.06	4.81	4.99	1.20
55	926	238	119	865	0.17	652	0.79	6.08	4.82	5.00	1.20
60	939	263	131	884	0.17	655	0.79	6.10	4.85	5.01	1.19

Največji enotni faktor: 1.26 **Etažna plošča ni ustrezna**





# Nosilnost plošče – območje E

## Grafični prikaz rezultatov

Zasnova

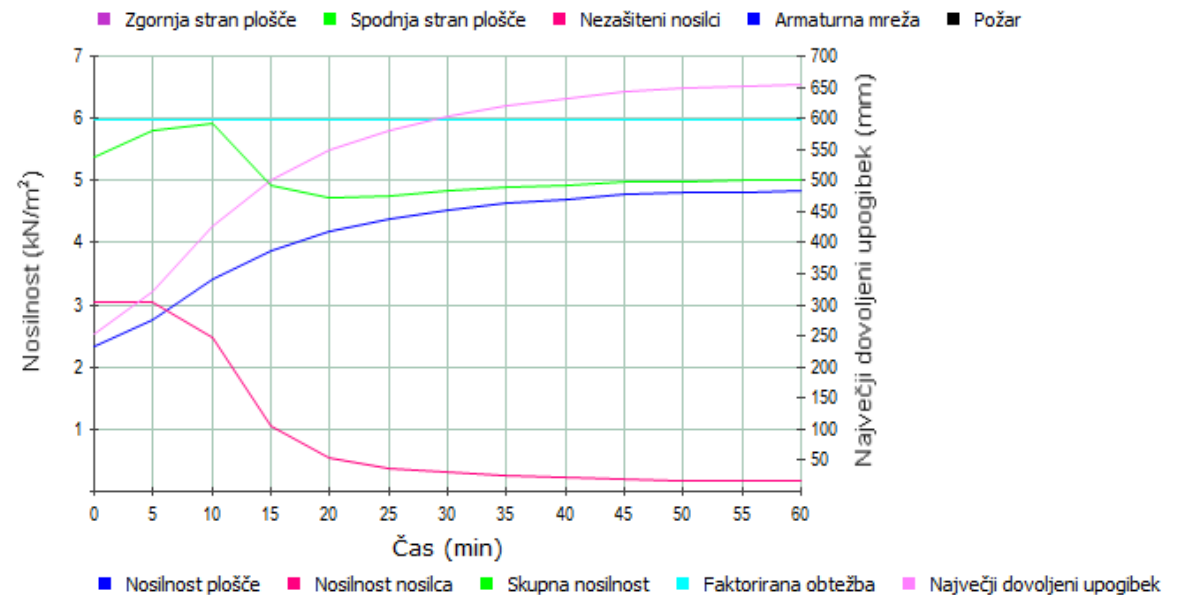
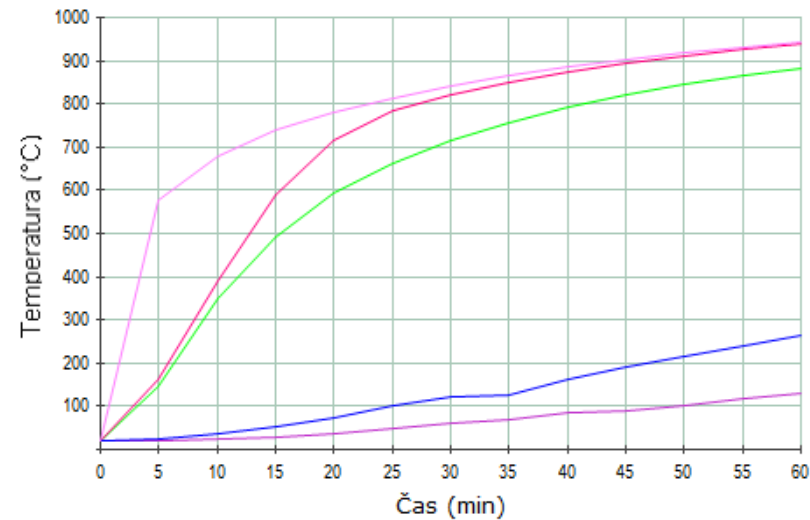
Obtežba

Območje B

**Območje E**

Območja A, C, D, F

Konstruktivski  
detajli





## Nosilnost plošče – območje E



Zasnova

Obtežba

Območje B

**Območje E**

Območja A, C, D, F

Konstruktivski  
detajli

- Nosilnosti stropnega sistema v coni E ni zadoščeno
- **REŠITEV**
  - povečanje armaturne mreže ali
  - povečanje razdalje armaturne mreže od zgornjega roba plošče (iz 30 mm na 40 mm)



## Nosilnost plošče – območje E

### Rezultati za nosilnost plošče

ukrep: povečanje razdalje iz 30 mm na 40 mm

Površina vzdolžne armature: 257.00 mm<sup>2</sup>/m Premer palic: 7.00 mm

Površina prečne armature: 257.00 mm<sup>2</sup>/m Premer palic: 7.00 mm

Faktorirana obtežba v požaru: 5.98 kN/m<sup>2</sup>

Zasnova

Obtežba

Območje B

**Območje E**

Območja A, C, D, F

Konstruktivski  
detajli

• Tabelarni rezultati

Čas	Nosilec	Armaturna mreža	Zgornja stran plošče	Spodnja stran plošče	Nosilnost nosilca	Največji dovoljeni upogibek	Nosilnost plošče na meji tečenja	Povečanje nosilnosti	Nosilnost plošče	Skupna nosilnost	Enotni faktor
min	°C	°C	°C	°C	kN/m <sup>2</sup>	mm	kN/m <sup>2</sup>		kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	
0	20	20	20	20	3.05	254	1.09	2.41	2.63	5.68	1.05
5	164	31	20	147	3.05	321	1.09	2.80	3.05	6.10	0.98
10	391	53	22	348	2.49	428	1.09	3.41	3.71	6.20	0.96
15	591	75	28	491	1.04	501	1.09	3.83	4.17	5.21	1.15
20	716	109	36	592	0.55	550	1.09	4.12	4.48	5.02	1.19
25	783	149	48	663	0.37	582	1.09	4.30	4.68	5.04	1.19
30	823	180	62	716	0.30	603	1.09	4.42	4.81	5.11	1.17
35	851	200	71	758	0.26	620	1.09	4.52	4.92	5.18	1.15
40	874	236	83	791	0.23	631	1.09	4.58	4.99	5.22	1.15
45	893	266	89	820	0.20	644	1.09	4.65	5.06	5.26	1.14
50	910	293	103	844	0.18	649	1.09	4.68	5.10	5.28	1.13
55	926	319	119	865	0.17	652	1.08	4.70	5.05	5.23	1.14
60	939	345	131	884	0.17	655	1.06	4.71	5.00	5.17	1.16

Največji enotni faktor: 1.19 **Etažna plošča ni ustrezna**



## Nosilnost plošče – območje E

### Rezultati za nosilnost plošče

- ukrep: - povečanje razdalje iz 30 mm na 40 mm  
- povečanje preseka armaturne mreže ST 40 C

Površina vzdolžne armature: 385.00 mm<sup>2</sup>/m Premer palic: 7.00 mm

Površina prečne armature: 385.00 mm<sup>2</sup>/m Premer palic: 7.00 mm

Faktorirana obtežba v požaru: 5.98 kN/m<sup>2</sup>

Zasnova

Obtežba

Območje B

**Območje E**

Območja A, C, D, F

Konstruktivski  
detajli

• Tabelarni rezultati

Čas	Nosilec	Armaturna mreža	Zgornja stran plošče	Spodnja stran plošče	Nosilnost nosilca	Največji dovoljeni upogibek	Nosilnost plošče na meji tečenja	Povečanje nosilnosti	Nosilnost plošče	Skupna nosilnost	Enotni faktor
min	°C	°C	°C	°C	kN/m <sup>2</sup>	mm	kN/m <sup>2</sup>		kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	
0	20	20	20	20	3.05	254	1.56	2.33	3.64	6.70	0.89
5	164	31	20	147	3.05	321	1.56	2.70	4.22	7.27	0.82
10	391	53	22	348	2.49	428	1.56	3.28	5.12	7.61	0.79
15	591	75	28	491	1.04	501	1.56	3.67	5.75	6.79	0.88
20	716	109	36	592	0.55	550	1.56	3.94	6.17	6.71	0.89
25	783	149	48	663	0.37	582	1.56	4.12	6.44	6.80	0.88
30	823	180	62	716	0.30	603	1.56	4.23	6.62	6.92	0.86
35	851	200	71	758	0.26	620	1.56	4.33	6.76	7.03	0.85
40	874	236	83	791	0.23	631	1.56	4.39	6.86	7.09	0.84
45	893	266	89	820	0.20	644	1.56	4.45	6.96	7.16	0.83
50	910	293	103	844	0.18	649	1.56	4.48	7.01	7.19	0.83
55	926	319	119	865	0.17	652	1.55	4.57	7.08	7.25	0.82
60	939	345	131	884	0.17	655	1.53	4.70	7.17	7.34	0.81

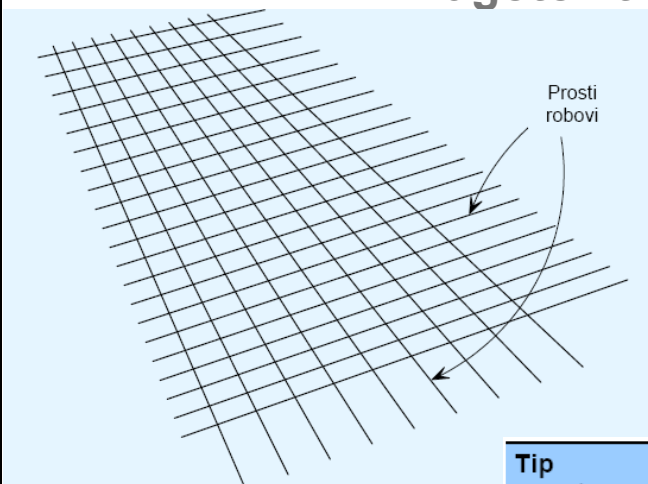
Največji enotni faktor: 0.89 **Etažna plošča je ustreza**



# Konstruktivski detajli



## Prekrivanje armaturne mreže v plošči zaradi zagotovitve zveznosti armaturnih palic



Zasnova

Obtežba

Območje B

Območje E

Območja A, C, D, F

**Konstruktivski  
detajli**

Tip armaturne mreže	Tip palice	Kvaliteta betona					
		LC 25/28	NC 25/30	LC 28/31	NC 28/35	LC 32/35	NC 32/40
S 500 palica, premera d	rebrasta	50d	40d	47d	38d	44d	35d
6 mm palica	rebrasta	300	250	300	250	275	250
7 mm palica	rebrasta	350	300	350	275	325	250
8 mm palica	rebrasta	400	325	400	325	350	300
10 mm palica	rebrasta	500	400	475	400	450	350



## Zahteve za rob sovprežne plošče

Zasnova

Obtežba

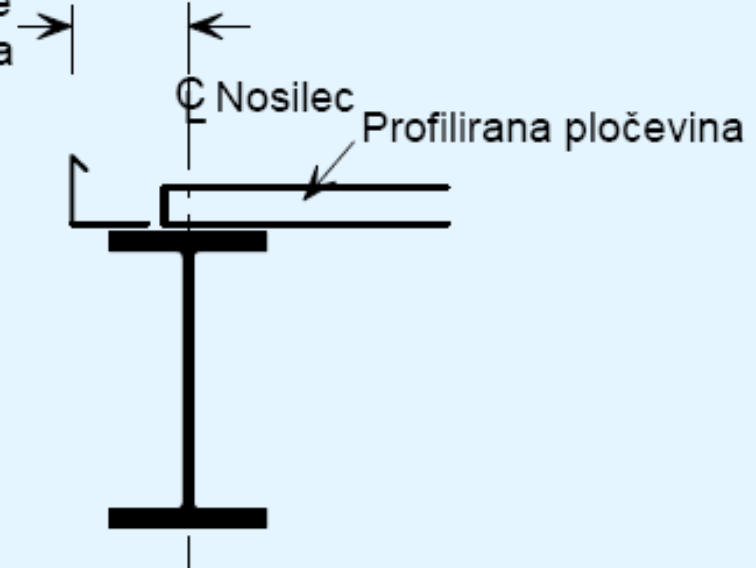
Območje B

Območje E

Območja A, C, D, F

**Konstruktivski  
detajli**

Oddaljenost zaključnega profila se določi glede na os nosilca in ne na mrežno os





# Konstruktivski detajli



## Zaščita stebra

Zasnova

Obtežba

Območje B

Območje E

Območja A, C, D, F

**Konstruktivski  
detajli**

