

**ОБЕКТ:** Детска градина "Снежанка" в УПИ II-1806, КВ. 121А по  
плана на град Свиленград, Община Свиленград

**ВЪЗЛОЖИТЕЛ:** Община Свиленград

**ФАЗА:** Работен проект

**ЧАСТ:** Конструкция

**ПРОЕКТАНТ:**.....  
инж.Красимир Точев.

**Р-Л ФИРМА:**.....  
Арх.Мариана Цветкова

**СЪГЛАСУВАЛИ:**

Част Архитектура:.....  
инж.М.Цветкова

Част ЕЛ:.....  
инж. Л.Манова

Част ВЕК:.....  
инж. В. Стоицева

Част ОВ:.....  
инж. А.Ангелов

Част ПИИ:.....  
инж. Л.Манова

Част МТ.ГАЗ:.....  
инж. А.Ангелов

Част ЕЕ:.....  
инж. А.Ангелов

Част ПБ:.....  
инж.. П.Игнатов

Част ПБЗ:.....  
инж.С.Вучков

Част Технология кухня:.....  
инж. Г. Симеонова

Част Паркоустройство:.....  
ланд.арх.Р. петрова

Част Геодезия:.....  
инж.С.Стефанов

## ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА

Настоящият проект е изработен по искане на ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ въз основа на задание за проектиране и архитектурен проект. Сградата е ситуирана на мястото на съществуваща стара детска градина.

При проектирането са използвани следните материали:

- арх.проект
- вертикална планировка

Използвана е следната техническа литература:

- Еврокод1 – Въздействия върху строителните конструкции
- Еврокод2–Проектиране на бетонни и стоманобетонни конструкции
- Еврокод8-Проектиране на конструкции за сеизмични въздействия

Районът избран за строителство се характеризира със следните нормативни натоварвания:

- степен на сеизмичност VII с  $K_s=0.10$
- район на натоварвания от вятър –  $W=0.38\text{kN/m}^2$
- район на натоварване от сняг - с  $S=1.20\text{ kN/m}^2$

Конструкцията работи в условията на:

- Клас по въздействие на околната среда – XC1
- Ниво на пожароустойчивост – REI 60
- Категория на конструкцията – S4

Кратко описание

Сградата е двуетажна в зоната на групите и администрацията и едноетажна в зоните на кухненския тракт, пералното и салона.

По проект се предвижда сградата да се изпълни по монолитен начин – стоманобетонни фундаменти, тухлени зидове, стоманобетонни колони, шайби, греди и плочи.

Преградните зидове са с дебелина 12 и 25см. и са от керамични блокове. Същите са неносещи с вертикални кухини(кухинност 45%)

Сеизмичен анализ

Сградата е осигурена за поемане на сеизмични сили от VII степен съгласно Еврокод8 год. за проектиране на конструкции за сеизмични въздействия, които се поемат от стоманобетонни шайби, отразени в конструктивните чертежи. Получените в изчисленията на земетръс мах относителни етажни премествания при земетръс от VII- степен по скалата на Медведев-Шпонхойер-Карник със сеизмичен коефициент  $K_s=0.10$  за района съгласно EC8. са по-малки от допустимите.

Решението на земетръс е извършено с помощта на персонален компютър като е изследван тримерен модел на конструкцията. Това означава, че сградата е осигурена на нормативното земетръсно въздействие.

Подови конструкции

На кота -0,05 е проектирана стоманобетонна настилка с дебелина 15 см., армирана с мрежа N8/20/20.

На кота +3,15м е проектирана стоманобетонна плоча с дебелина 16см.и 24 см., а на кота +6.30м е проектирана стоманобетонна плоча с дебелина 16 см. Същите са конструирани като гредови. Плочата е решена по еластична система. Тя е кръстосано армирана с горна и долна армировка, като горната е над колони, греди и по контура на плочата.

На плочите са приети временни и постоянни товари съобразени със съответните слоеве, които ги натоварват и нейната дебелина.

#### Покривна конструкция

Върху част от плочата на K+3,15 и върху K+6.30 е проектира метална покривна конструкция съставена главни носещи греди върху който стъпват столици. Част от металната покривна конструкция „пада“ по фасадите съгласно с архитектурното решение на последните. Покривната плоча върху физкултурния салон е с наклон 1:10 и върху нея са предвидени да се монтират дървени столици.. Върху покривната конструкция ще се нанесат всички видове хидро и топло изолации. Тя е натоварена с теглото им, както и с временен товар от сняг 1.20 kN/m<sup>2</sup>. За коефициент на сигурност за претоварване от сняг е приет  $g_f=1,5$ .

#### Фундиране

Основите са решени с ивични и единични фундаменти. Проверени са действащите напрежения в основната плоскост под тях. Височината им е съобразена с действащите напречни сили в меродавните конзоли и от проверката за продънване.

#### Използвани материали

Материалите, които ще се използват в конструктивните елементи са:

- подложен бетон – клас C12/15 с  $f_{cd}=12/1,5= 8$  Мра
- бетон за фундаменти – клас C20/25 с  $f_{cd}=20/1,5= 13.3$  Мра
- бетон за конструкция – клас C20/25 с  $f_{cd}=20/1,5= 13.3$  Мра
- армировъчна стомана – клас B500(N) с  $f_{yd}=500/1,15= 435$  Мра
- за стоманената конструкция – стомана S235JR,S275JR и по БДС EN 10025

Заваръчни съединения:

За заварките да се използват Електроди за ръчно заваряване-EN 449-94:E38 0 RR 12

Кухи тухли с дебелина 12,5 и 25 см за оградащи и преградни зидове с обемно тегло не по-голямо от 14 kN/m<sup>3</sup>

Всички материали следва да отговарят на БДС.

#### Изисквания по време на строителството

При изпълнението на всички работи да се спазват стриктно изискванията на ПИПСМР и проекта по част ПБЗ

За избягване на аварии и несчастни случаи преди започване на изкопните работи да се маркират местата на подземните проводни и съоръжения.

Особено да се внимава да не се смачка наредената горна арматура при бетонирането!

При работа при зимни условия да не се допуска измръзване на почвата от основата. При измръзване на част от земната основа същата да се замени с уплътнена баластра или бетон. Да не се допуска нарушаването на земната основа в следствие на дълго престояване!

Основите, кофражите и армировката да се приемат от техническо компетентно лице.

При неясноти по проекта да се търси съдействието на проектанта.

Настоящата записка е неразделна част от конструктивния проект!

Съставил:

инж. Красимир Точев  
дипл.серия УАСГ-2004,N 011039  
регистрационен №34474 от 2004г.  
Е Г Н 7911270180

## Постоянни товари от зидове върху плоча

### Линейни товари

Стени	d(см)	тегло (кN/m <sup>3</sup> )	gn за h=1м (кN/m')	h зид	gn (кN/m')	$\gamma_f$	$\gamma_n$	g за h=1м (кN/m')
<b>12,5см</b>								
-решетъчни тухли	12.5	12	1.5	3	4.5	1.35	1	6.075
-мазилка	4	18	0.72	3	2.16	1.35	1	2.916
			<b>2.22</b>		<b>6.66</b>			<b>8.991</b>
<b>25 см</b>								
-решетъчни тухли	25	12	3	3	9	1.35	1	12.15
-мазилка	4	18	0.72	3	2.16	1.35	1	2.916
-Т.И.	5	0.25	0.0125	3	0.0375	1.35	1	0.050625
			<b>3.72</b>		<b>11.16</b>			<b>15.066</b>

### Товари на плоча кота-0.05

Товари	d(см)	тегло (кN/m <sup>3</sup> )	gn (кN/m <sup>2</sup> )	$\gamma_f$	$\gamma_n$	g (кN/m <sup>2</sup> )
<b>Вътре-помещения</b>						
-теракот	1	21	0.21	1.35	1	0.2835
-хастар	5	22	1.1	1.35	1	1.485
-мазилка	2.5	18	0.45	1.35	1	0.6075
			<b>1.76</b>			<b>2.376</b>
-полезен товар			<b>2.00</b>	1.5	1	<b>3</b>

Товари	d(см)	тегло (кN/m <sup>3</sup> )	gn (кN/m <sup>2</sup> )	$\gamma_f$	$\gamma_n$	g (кN/m <sup>2</sup> )
<b>Вътре-бани</b>						
-теракот	1	21	0.21	1.35	1	0.2835
-хастар	9.5	22	2.09	1.35	1	2.8215
-мазилка	2.5	18	0.45	1.35	1	0.6075
			<b>2.75</b>			<b>3.7125</b>
-полезен товар			<b>2.00</b>	1.5	1	<b>3</b>

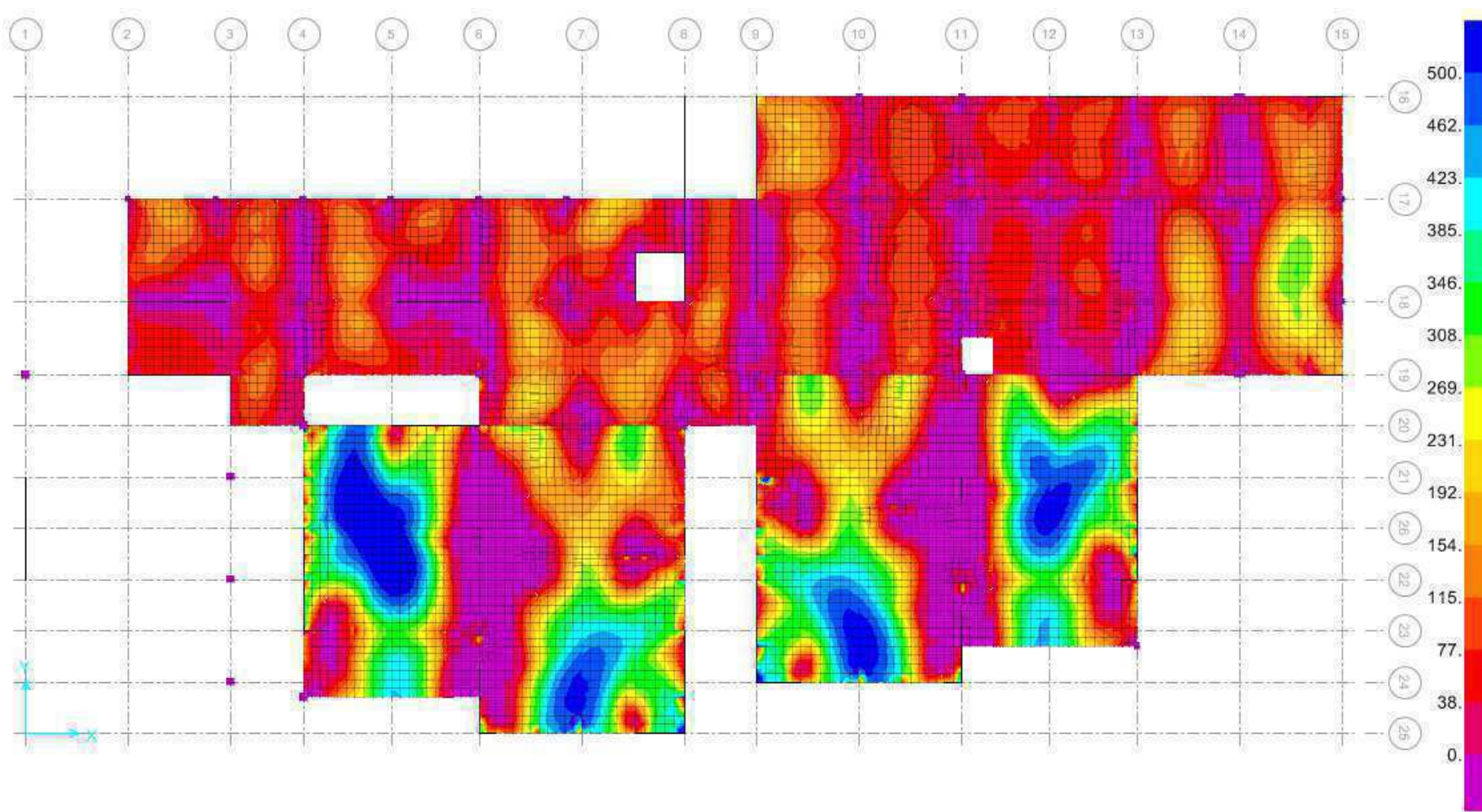
Товари	d(см)	тегло (кN/m <sup>3</sup> )	gn (кN/m <sup>2</sup> )	$\gamma_f$	$\gamma_n$	g (кN/m <sup>2</sup> )
<b>Вътре-стълбища, коридори</b>						
-теракот	1	21	0.21	1.35	1	0.2835
-хастар	5	22	1.1	1.35	1	1.485
-мазилка	2.5	18	0.45	1.35	1	0.6075
			<b>1.76</b>			<b>2.376</b>
-полезен товар			<b>3.00</b>	1.5	1	<b>4.5</b>

### Товари на кота +6.45

Товари	d(см)	тегло (кN/m <sup>3</sup> )	gn (кN/m <sup>2</sup> )	$\gamma_f$	$\gamma_n$	g (кN/m <sup>2</sup> )
<b>Покрив</b>						
-мазилка	2.5	18	0.45	1.35	1	0.6075
-дървена к-я			1	1.35	1	1.35
-Х.И	0.5	14	0.07	1.25	1	0.0875
- Т.И	5	0.25	0.0125	1.25	1	0.015625
			<b>1.5325</b>			<b>2.060625</b>
сняг			<b>1.20</b>	1.5	1	<b>1.8</b>

## Долна армировка по X К+3.15

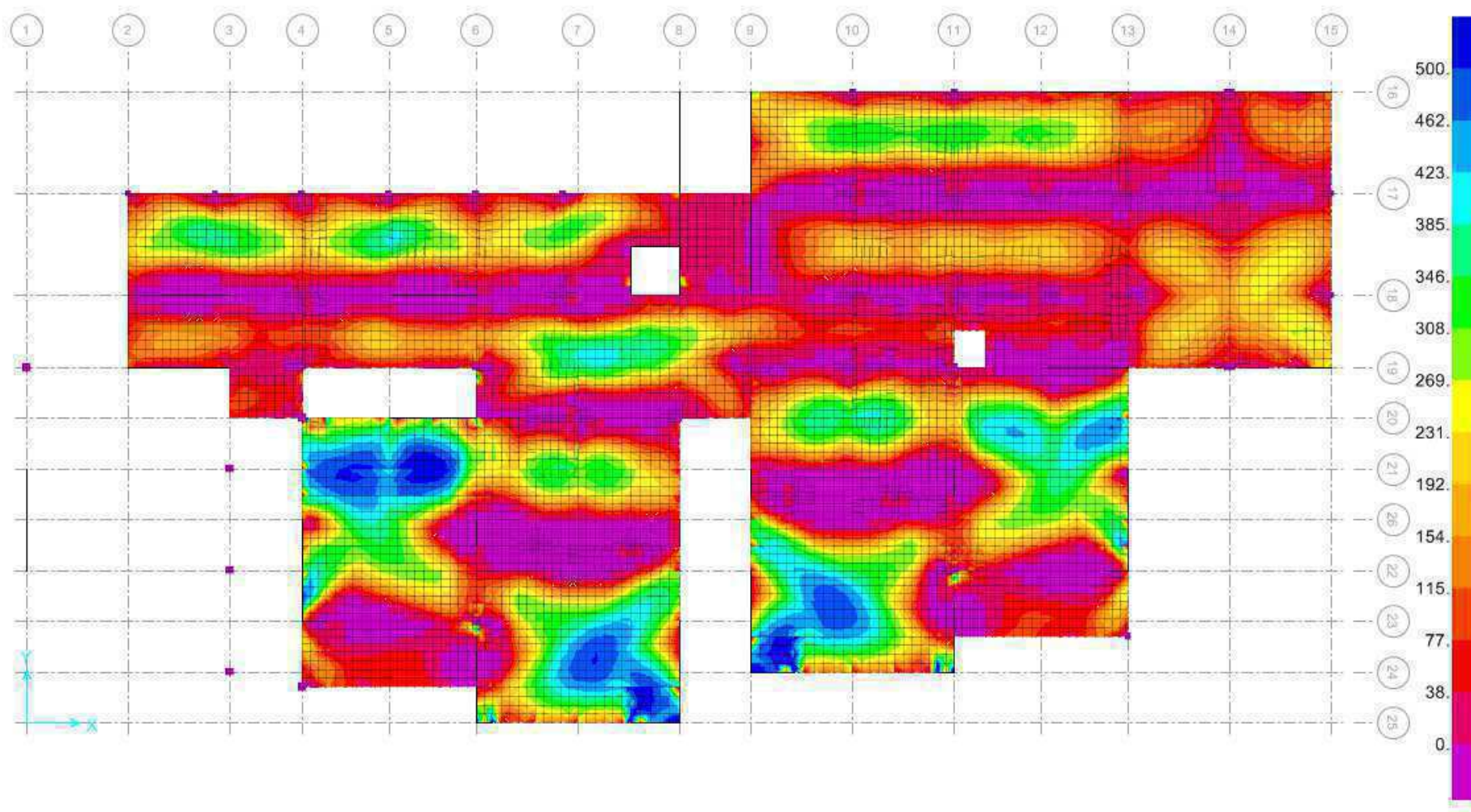
дпл= 160(240) mm, max As=590 mm<sup>2</sup>/m





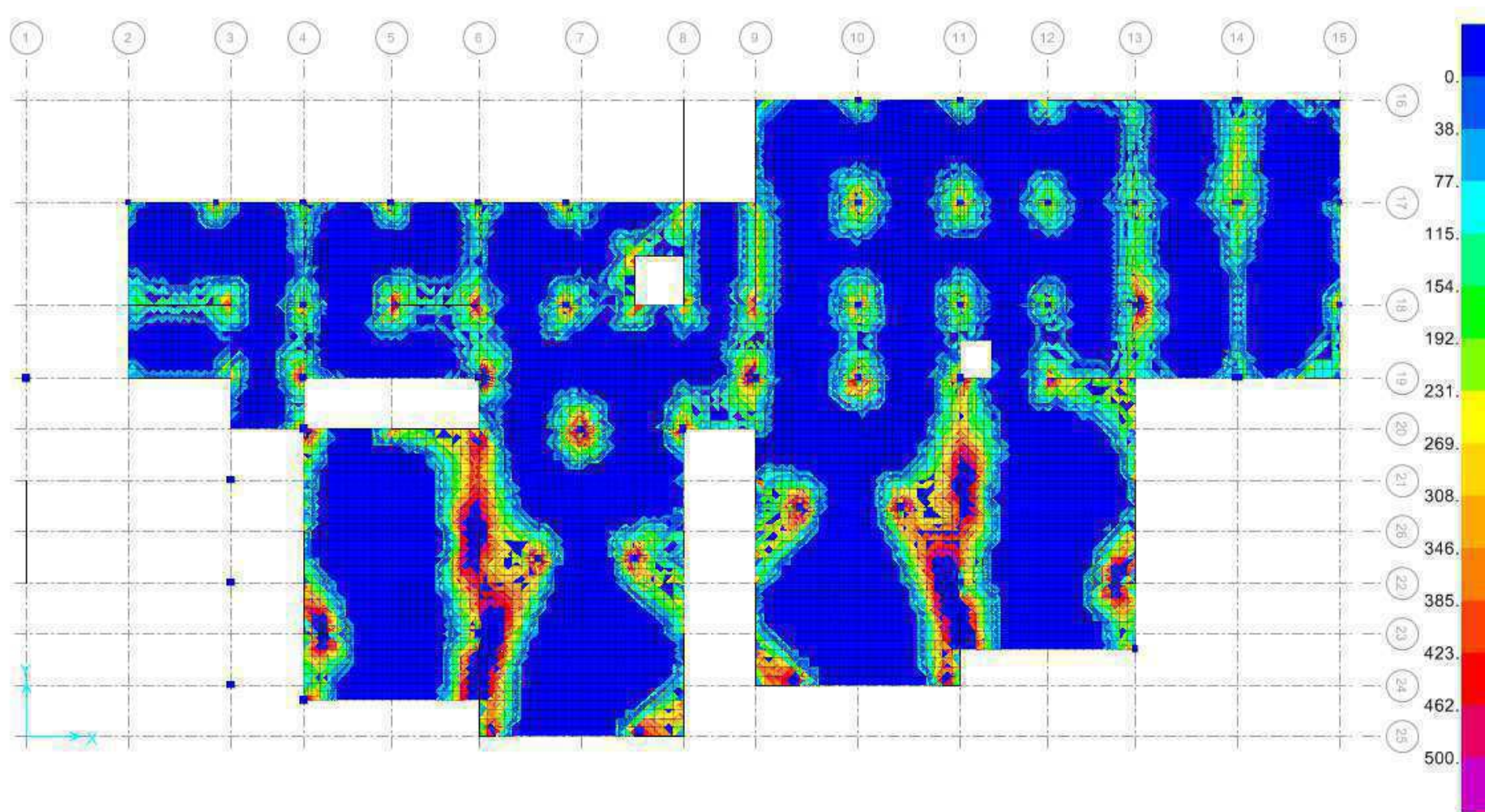
## Долна армировка по Y K+3.15

дпл= 160(240) mm, max As=490 mm<sup>2</sup>/m



# Горна армировка по X K+3.15

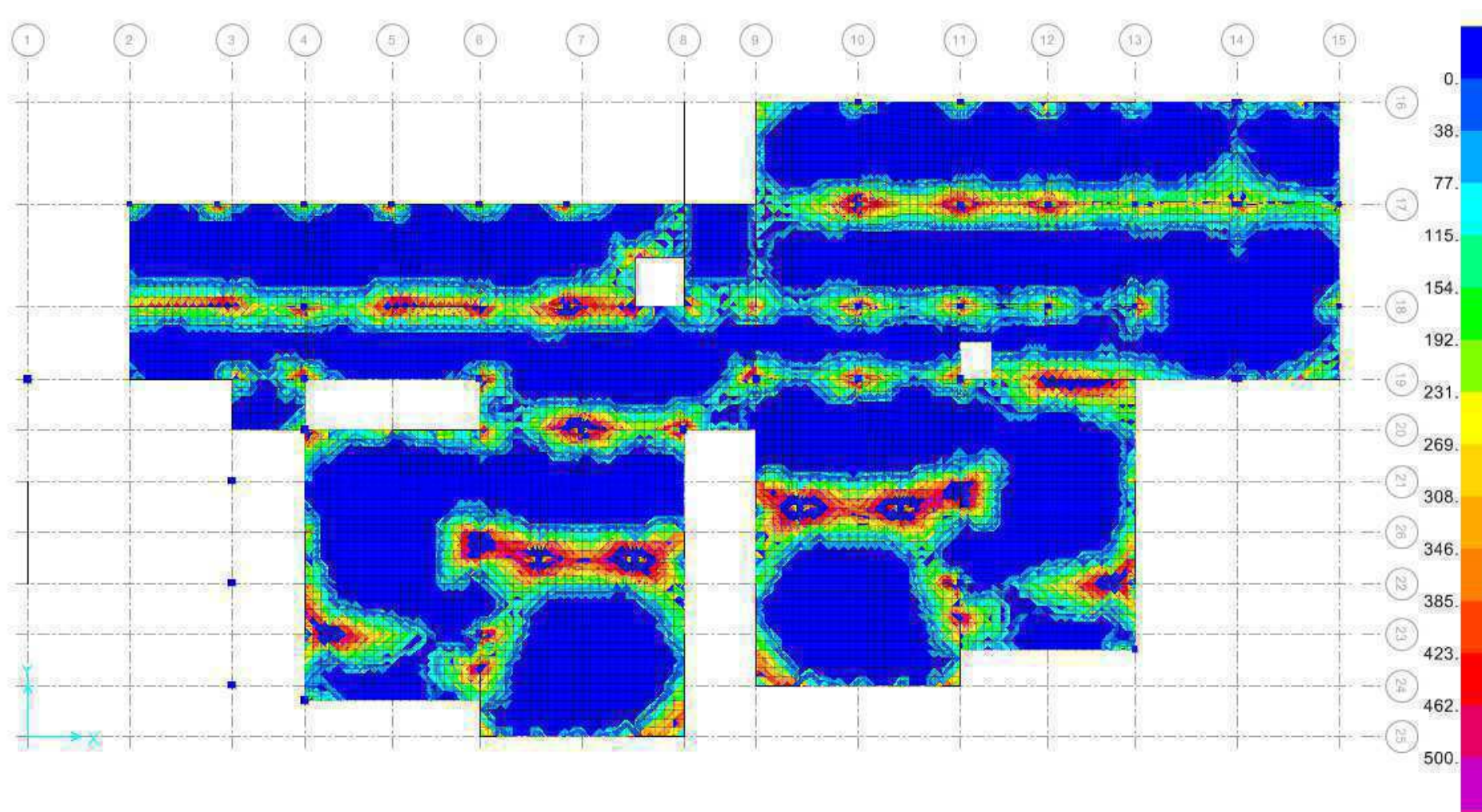
дпл= 160(240) mm, max As=950 mm<sup>2</sup>/m



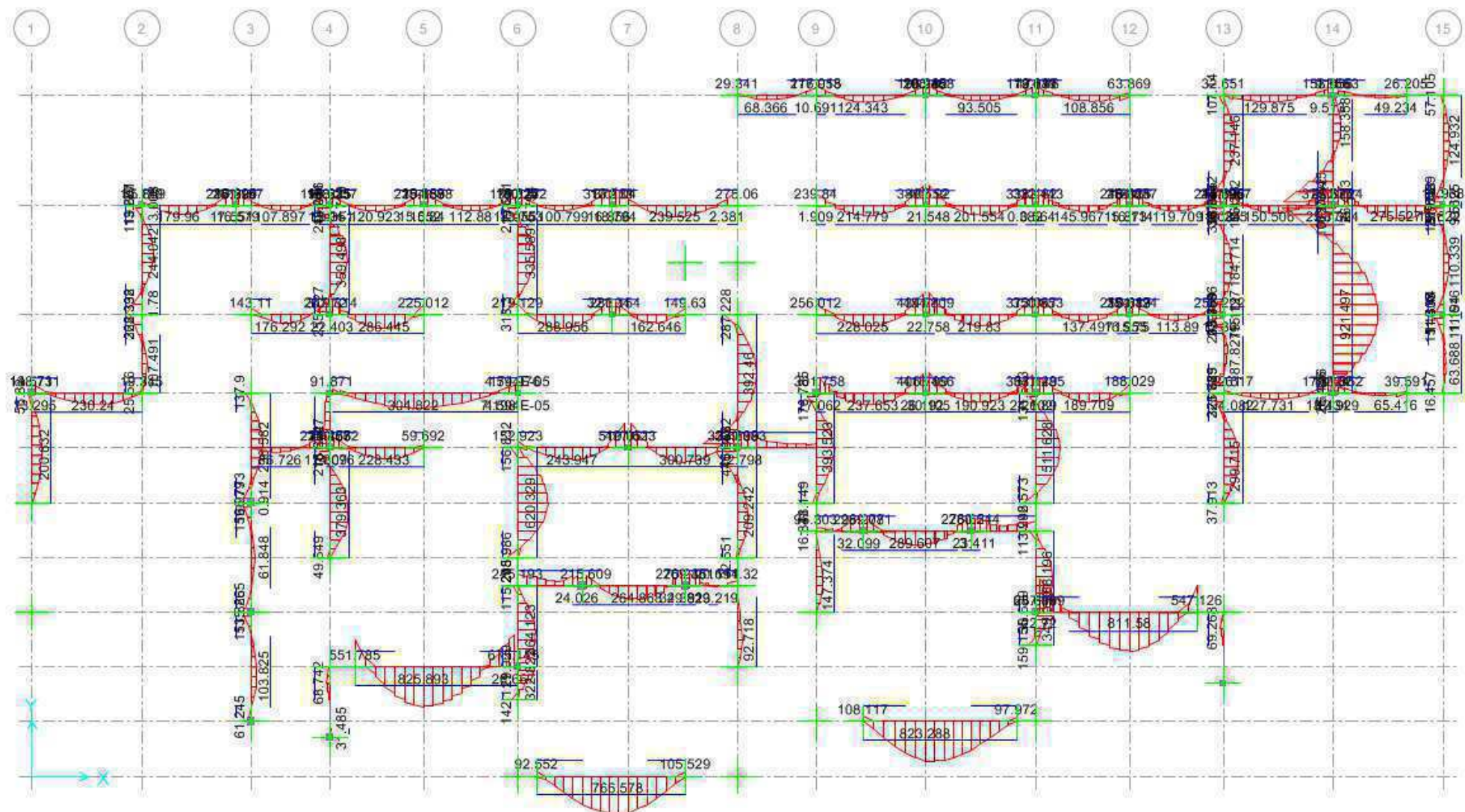


# Горна армировка по Y K+3.15

дпл= 160(240) mm, max As=800 mm<sup>2</sup>/m



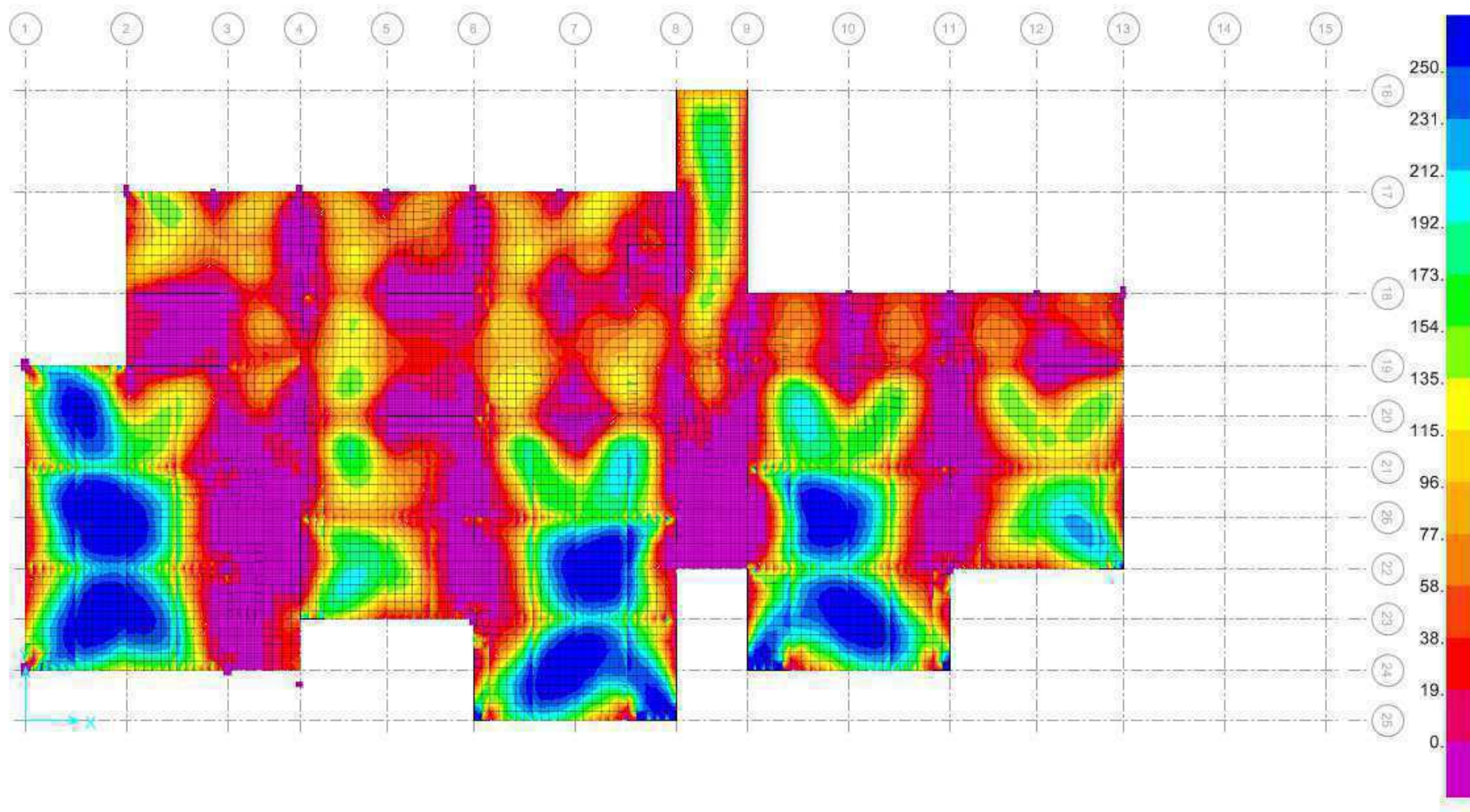
### Армировка греди К+3.15





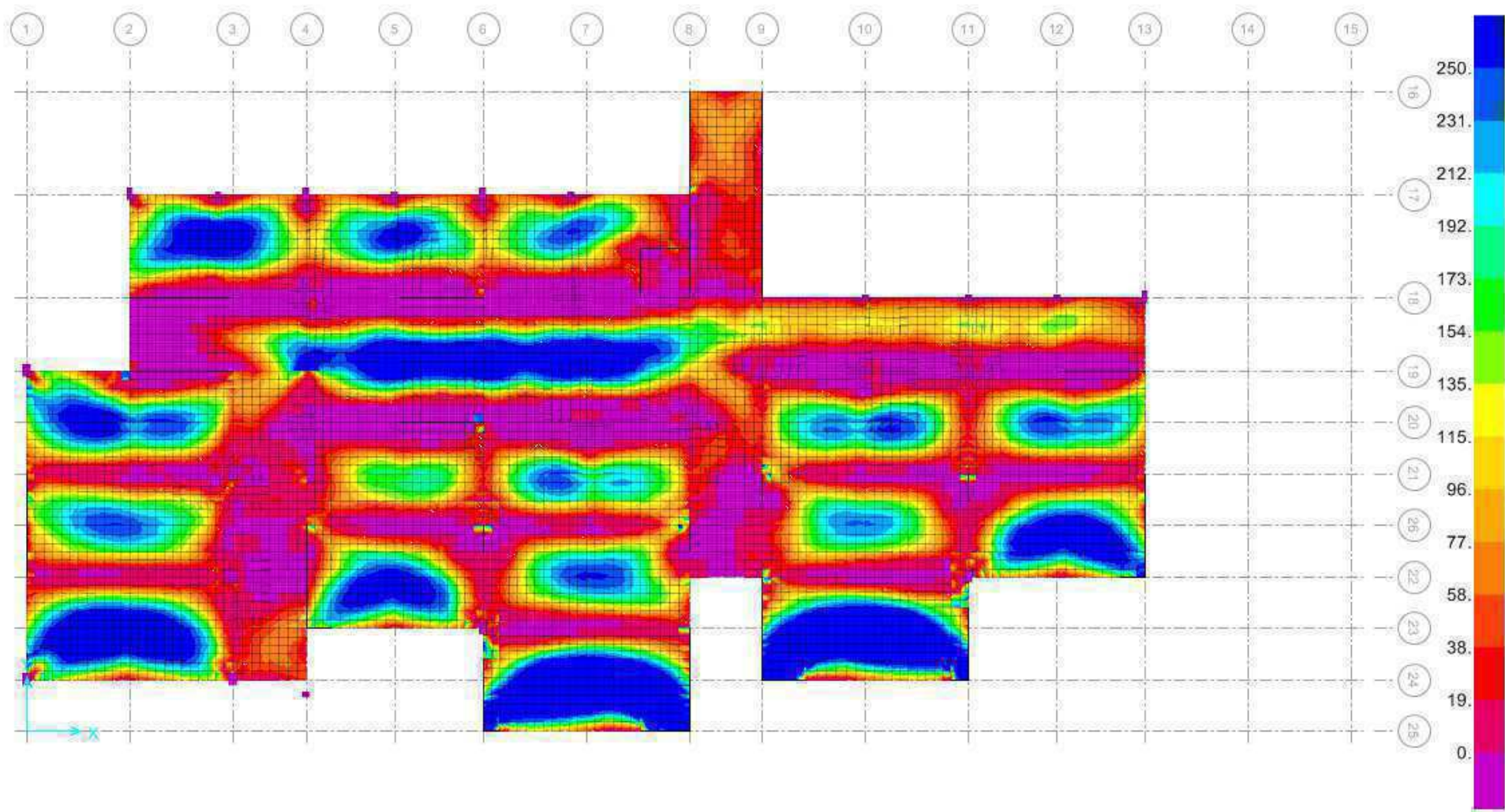
# Долна армировка по X K+6.30

дпл= 160 mm, max As=590 mm<sup>2</sup>/m



## Долна армировка по Y K+6.30

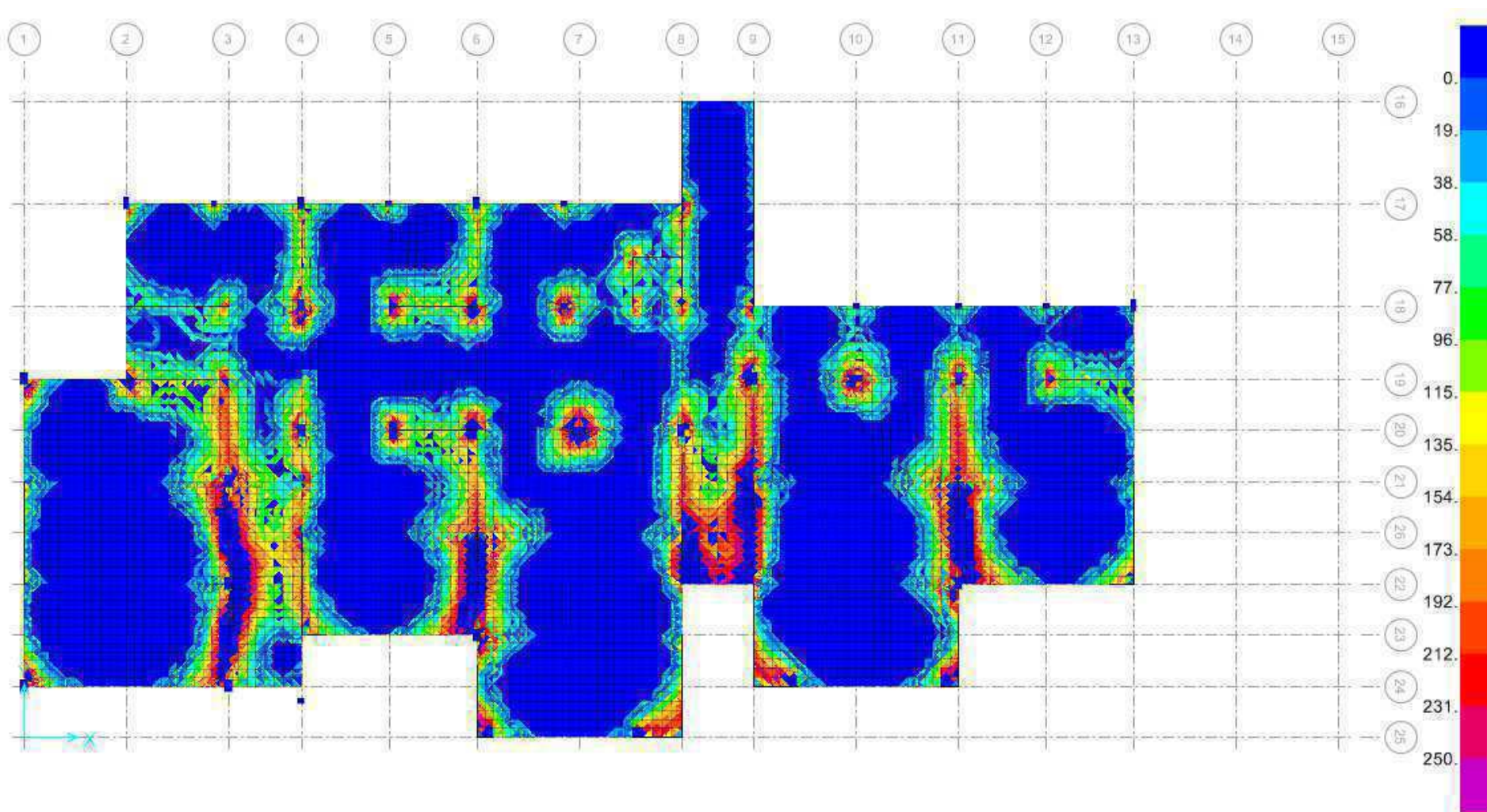
дпл= 160 mm, max As=400 mm<sup>2</sup>/m





# Горна армировка по X К+6.30

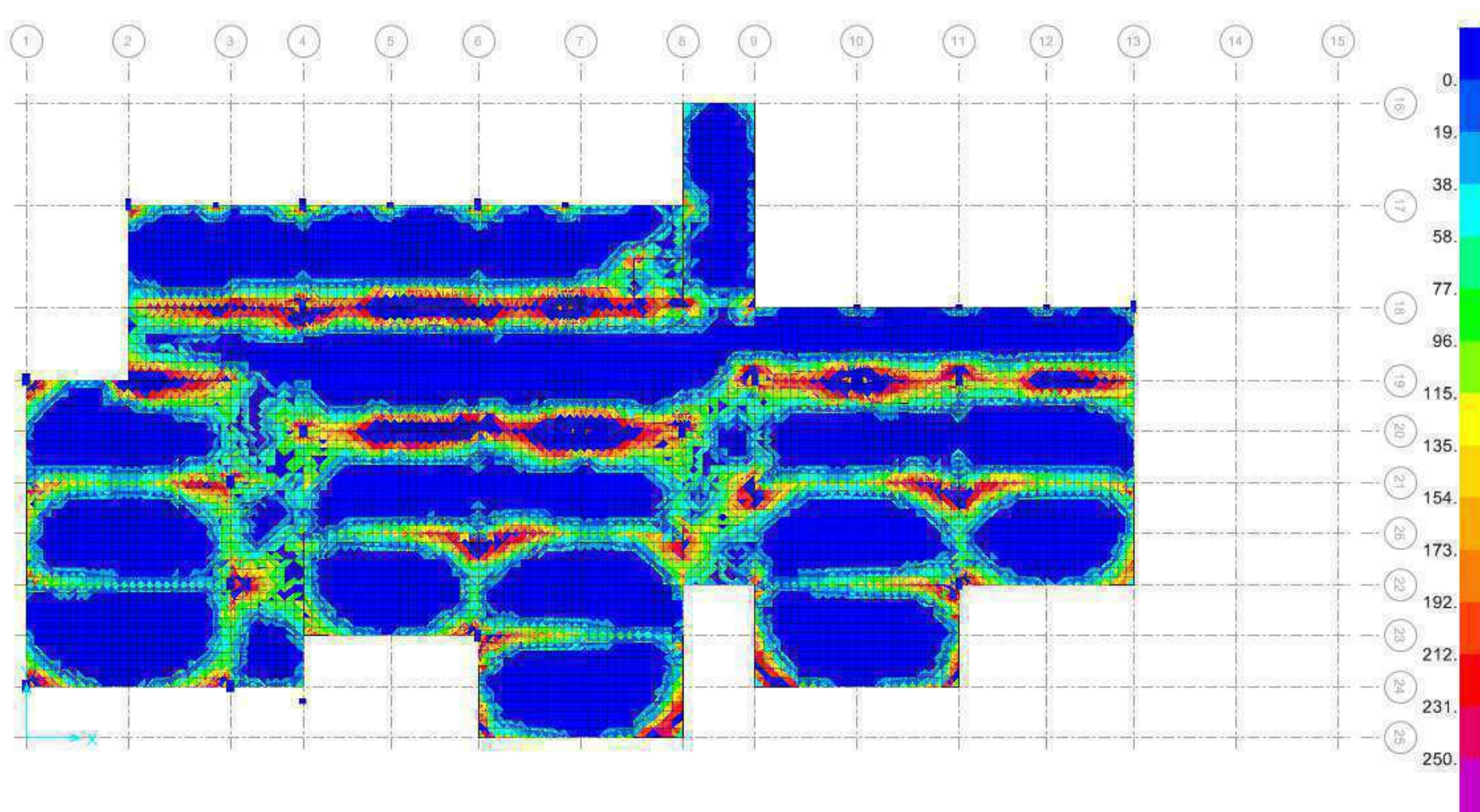
дпл= 160 mm, max As=950 mm<sup>2</sup>/m



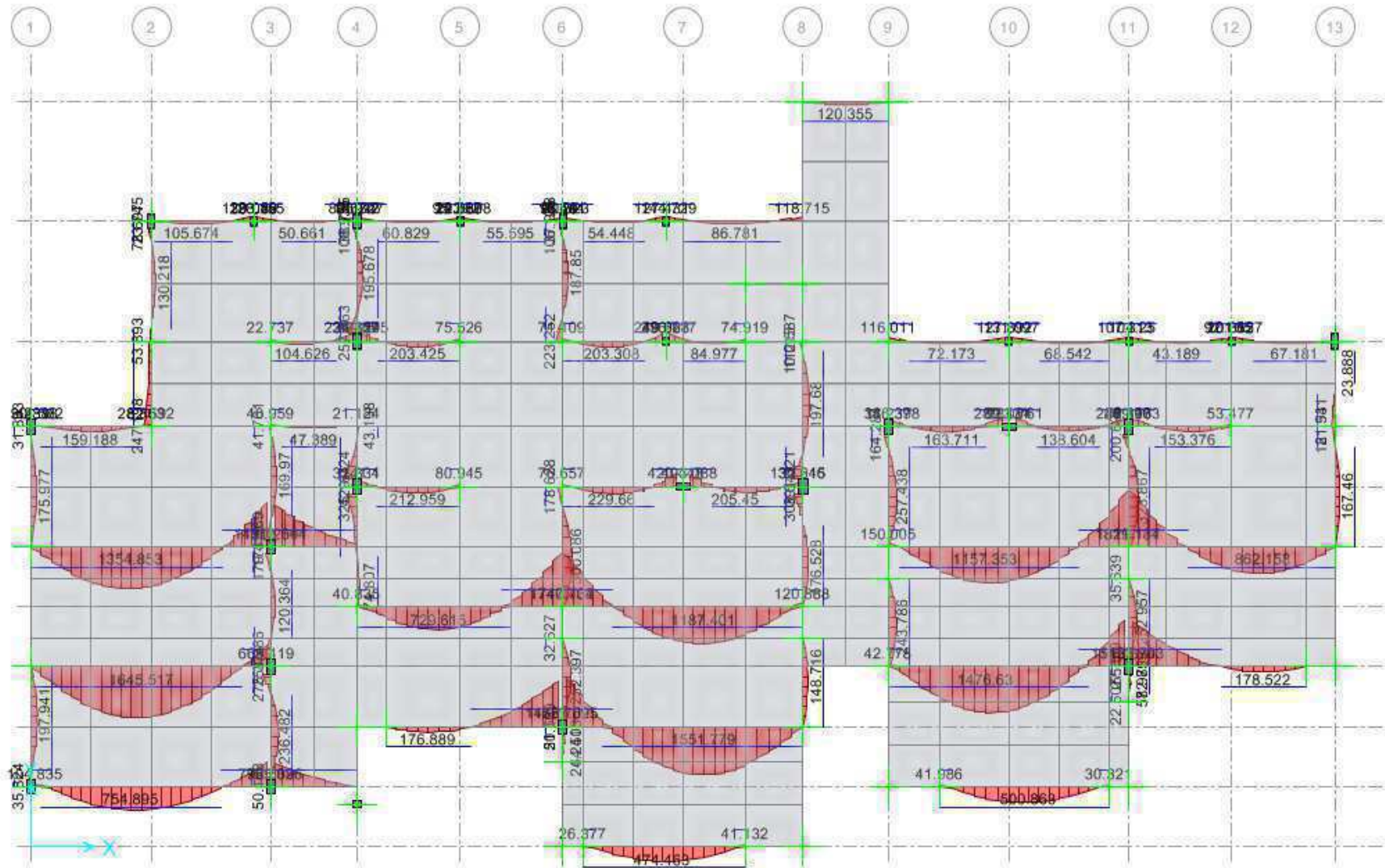


# Горна армировка по Y K+6.30

дпл= 160 mm, max As=800 mm<sup>2</sup>/m



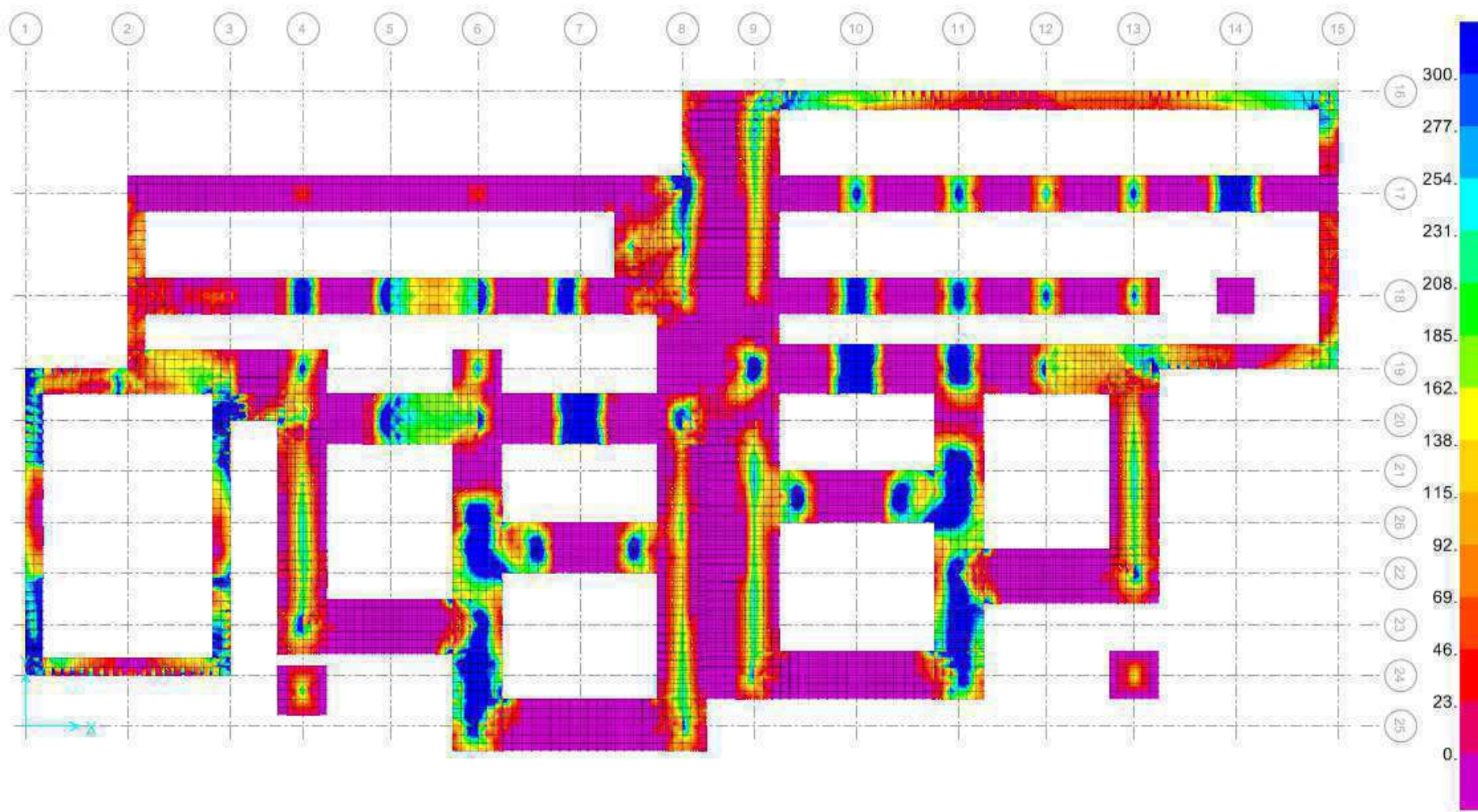
## Армировка греди К+6.30





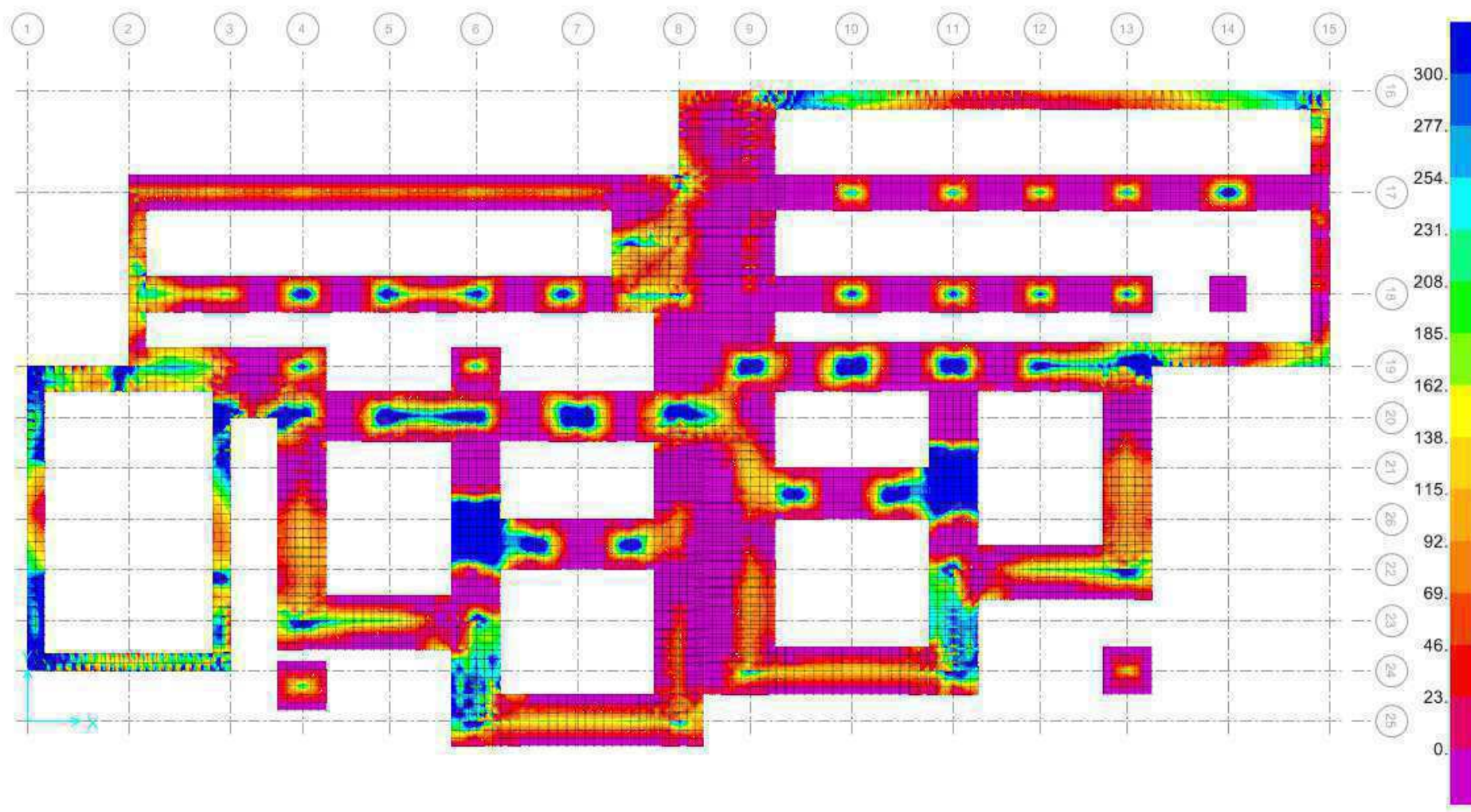
## Долна армировка по X Ивични фундаменти

$d\phi = 600 \text{ mm}$ ,  $\max A_s = 800 \text{ mm}^2/\text{m}$



## Долна армировка по Y Ивични фундаменти

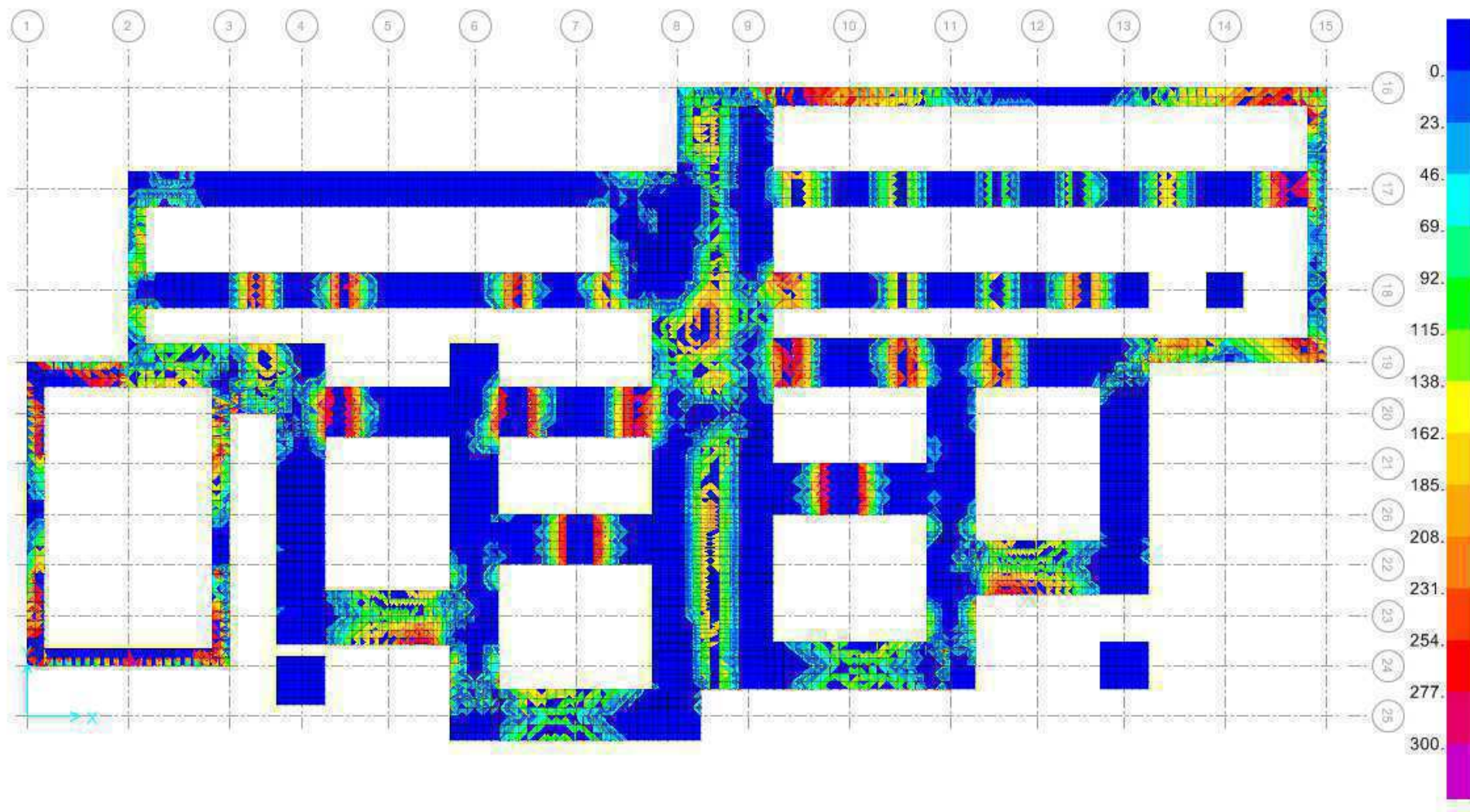
$d\phi = 600 \text{ mm}$ ,  $\max A_s = 850 \text{ mm}^2/\text{m}$





## Горна армировка по X Ивични фундаменти

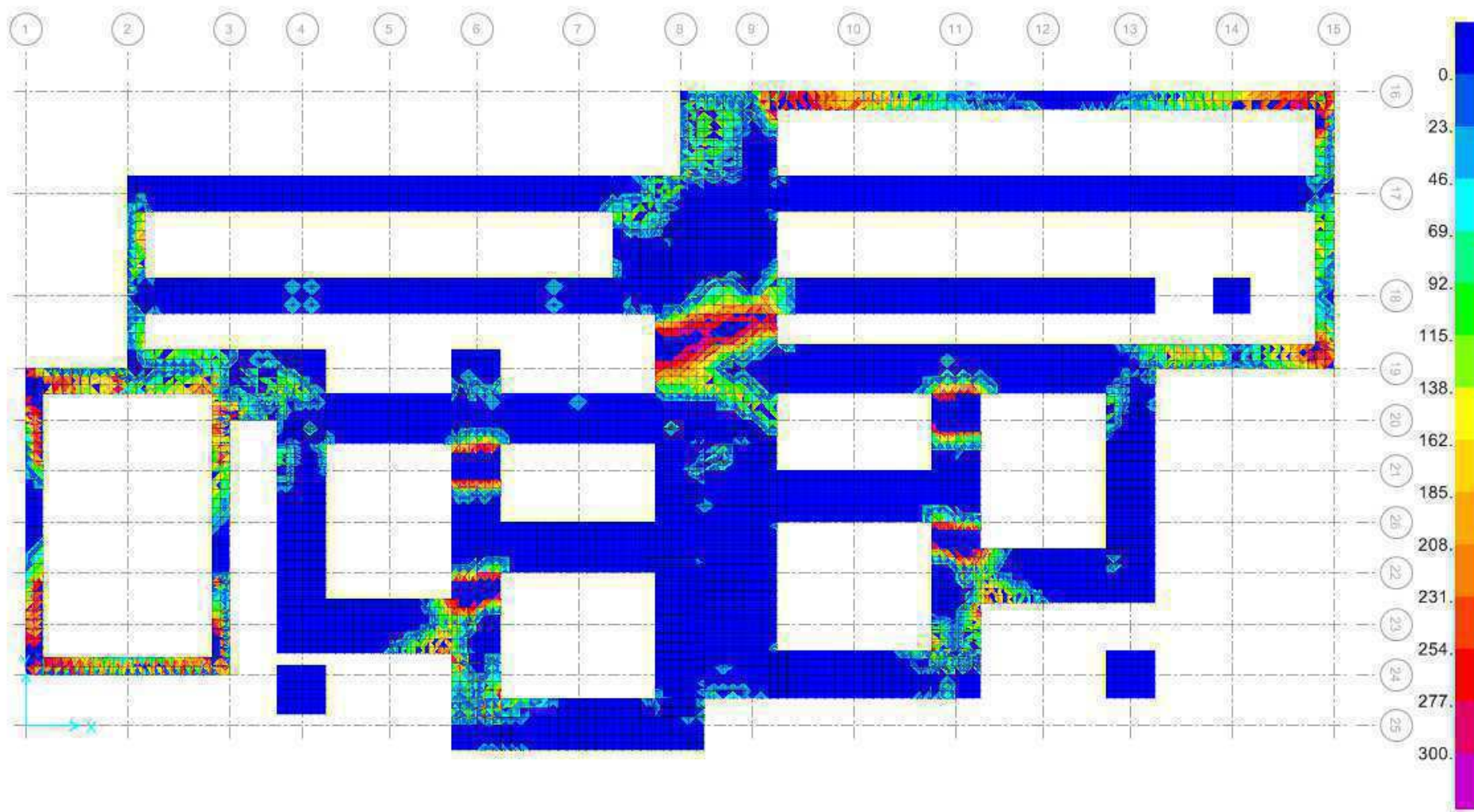
$d\phi = 600 \text{ mm}$ ,  $\max A_s = 330 \text{ mm}^2/\text{m}$





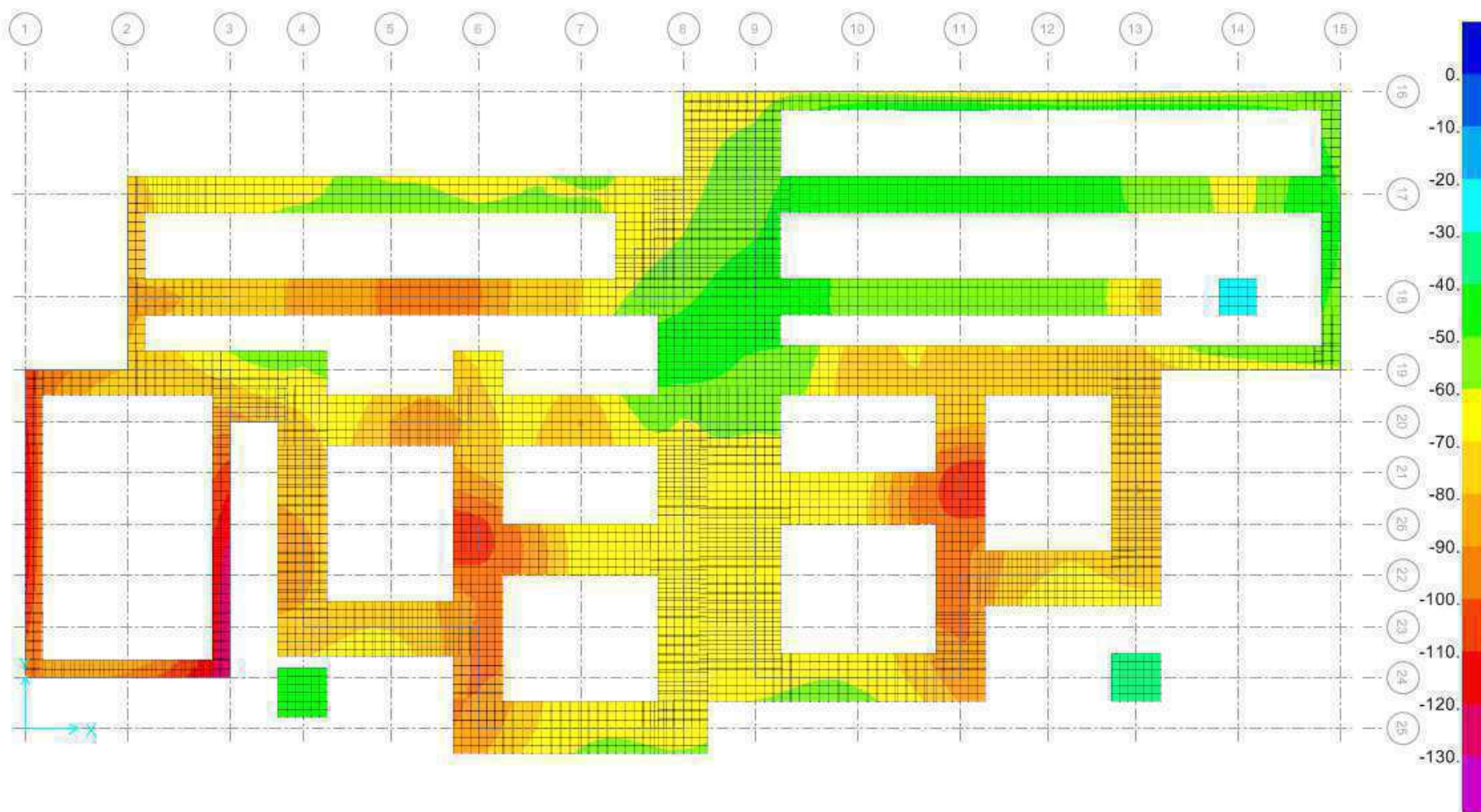
## Горна армировка по Y Ивични фундаменти

$d\phi = 400 \text{ mm}$ ,  $\max A_s = 350 \text{ mm}^2/\text{m}$



## Проверка на напреженията под основната плоскост на ивични фундаменти

$d\phi = 600 \text{ mm}$



## Оразмеряване на стоманобетонни греди по Eurocode 2

### Греда 17,18,19,20 К+3.15

#### Материали

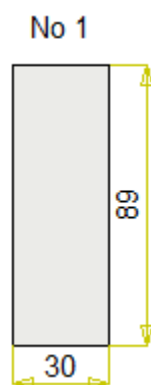
Бетон клас C25/30 с изчислително съпротивление на натиск  $f_{cd} = 16.7 \text{ MPa}$

Стомана за надлъжна армировка клас B500 с изчислително съпротивление на опън  $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$

Стомана за напречна армировка клас B420 с изчислително съпротивление на опън  $f_{ywd} = 365 \text{ MPa}$

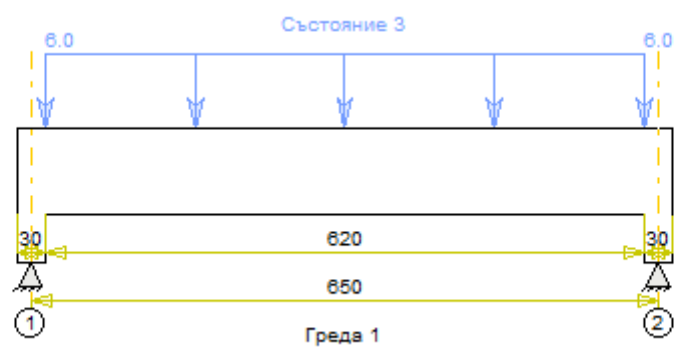
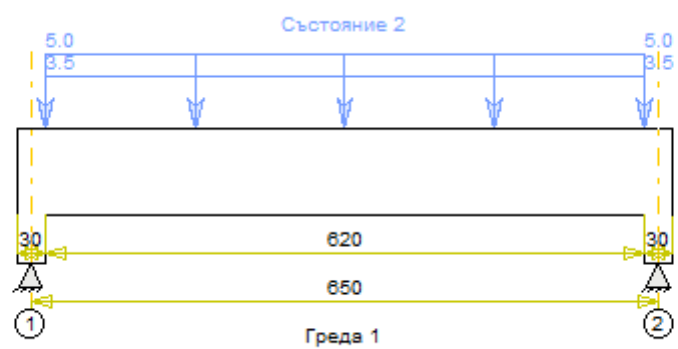
Коефициенти за условие на работа:  $\alpha_{cc} = 1.00$ ;  $\alpha_{ct} = 1.00$

#### Напречни сечения

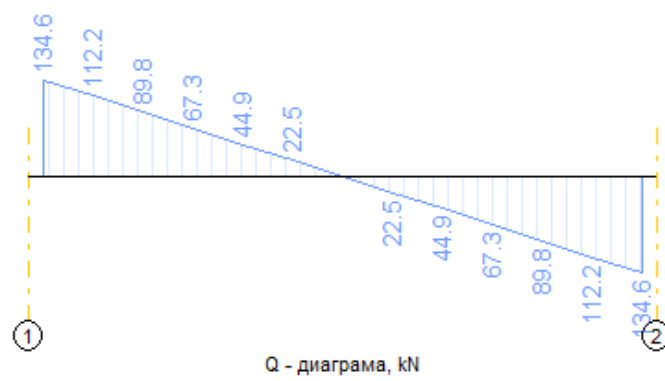


#### Статическа схема и натоварване

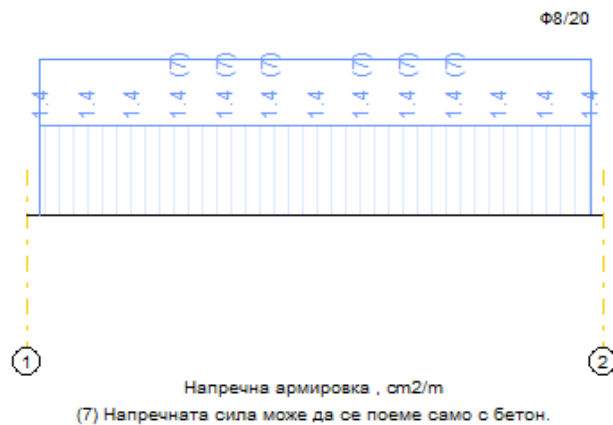
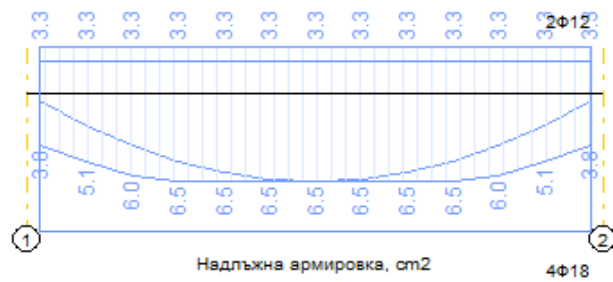
Полета		Опори			
No	L, m	Сечение	No	Тип	hc1, cm bc1, cm Hc1, cm hc2, cm bc2, cm Hc2, cm
1	6.5	1	1	P	30 25 25
			2	P	30 25 25
Състояния		Натоварвания			
No	Тип	Коеф.	No	Поле	Съст q1,kN/m q2,kN/m x, m L, m F, kN M, kNm A, m
1	P	1.35	1	1	12 12
2	P	1.35	2	2	3.5 3.5
3	V	1.50	3	1	5 5
			4	2	5 5
			5	3	6 6



## Разрезни усилия



## Армировки





## Провисване и пукнатини



## Оразмеряване на стоманобетонни греди по Eurocode 2

Греда 11,14, К+6.55

### Материали

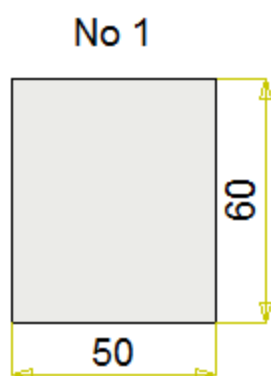
Бетон клас C20/25 с изчислително съпротивление на натиск  $f_{cd} = 13.3 \text{ MPa}$

Стомана за надлъжна армировка клас B500 с изчислително съпротивление на опън  $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$

Стомана за напречна армировка клас B420 с изчислително съпротивление на опън  $f_{ywd} = 365 \text{ MPa}$

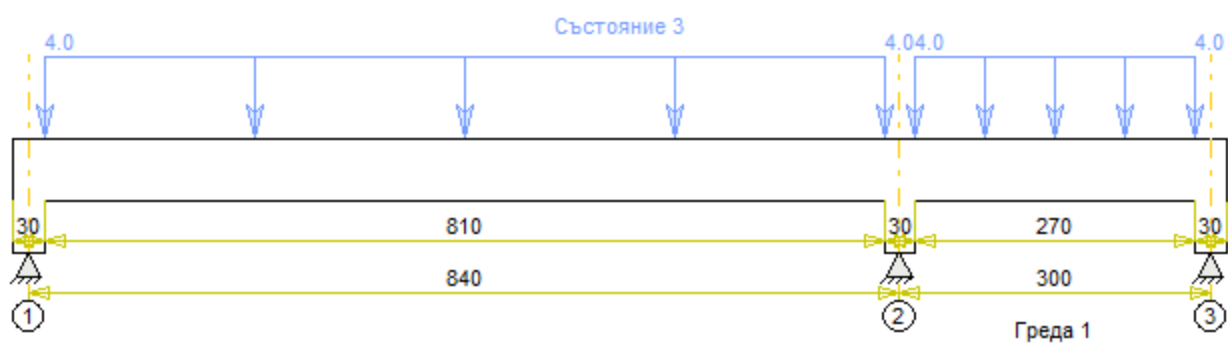
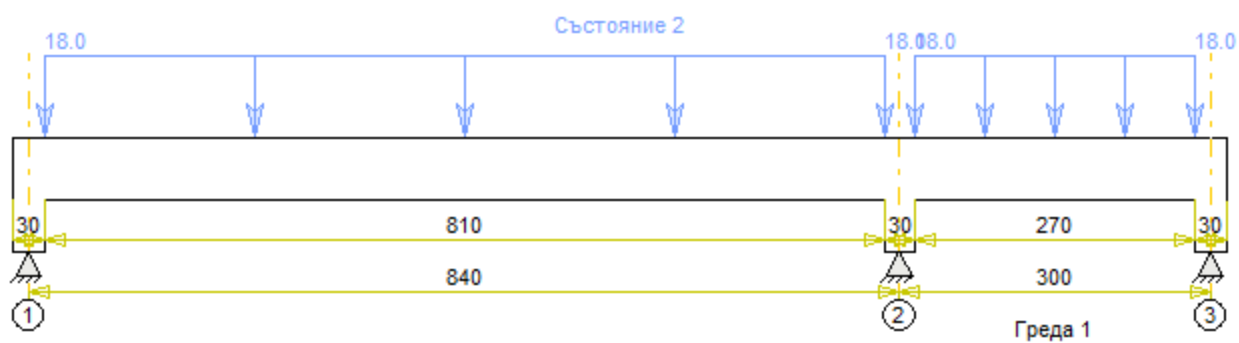
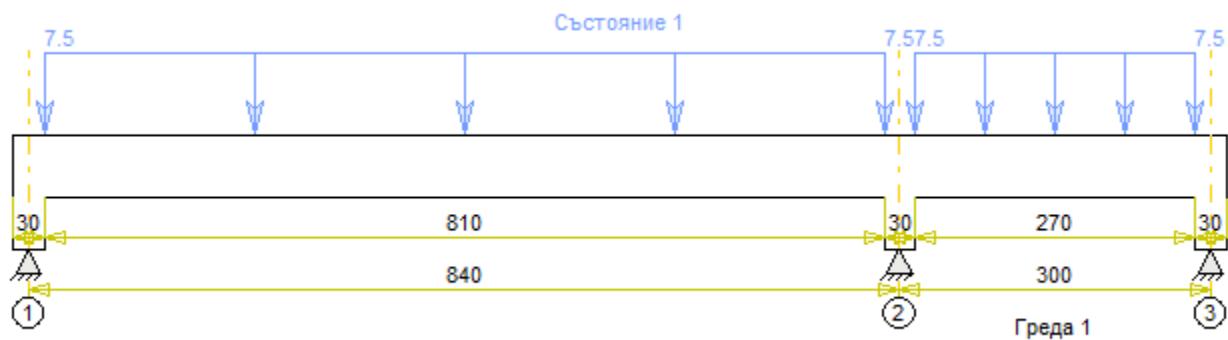
Коефициенти за условие на работа:  $\alpha_{cs} = 1.00$ ;  $\alpha_{ct} = 1.00$

### Напречни сечения

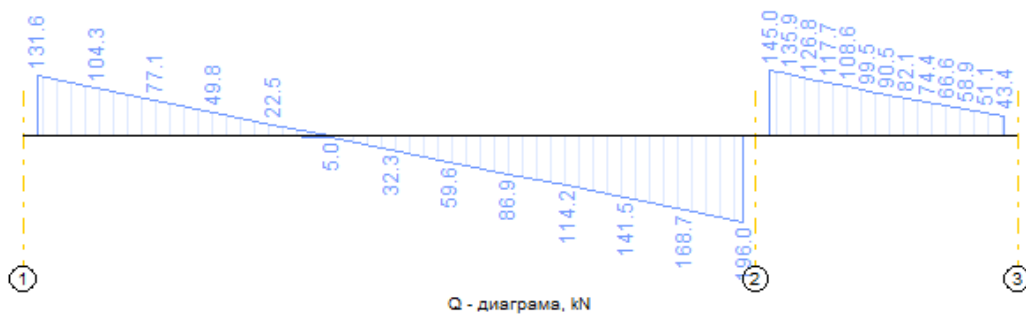
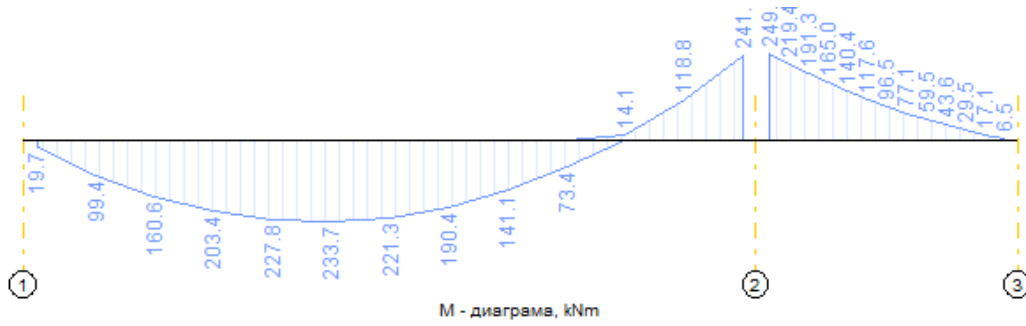


### Статическа схема и натоварване

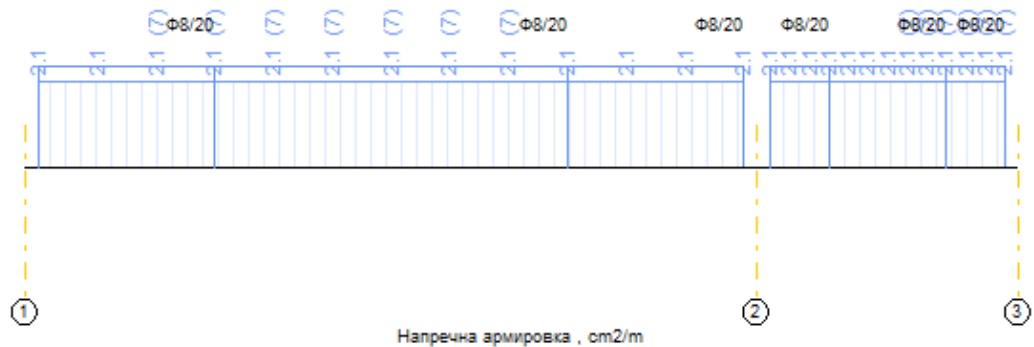
Полета			Опори									
No	L, m	Сечение	No	Тип	hc1, cm	bc1, cm	Hc1, cm	hc2, cm	bc2, cm	Hc2, cm		
1	8.4	1	1	P	30	25			25			
2	3	1	2	P	30	25			25			
			3	P	30	25			25			
Състояния			Натоварвания									
No	Тип	Коеф.	No	Поле	Съст	q1,kN/m	q2,kN/m	x, m	L, m	F, kN	M, kNm	A, m
1	P	1.35	1		1	7.5	7.5					
2	P	1.35	2		2	18	18					
3	V	1.50	3		3	4	4					



## Разрезни усилия



## Армировки



(7) Напречната сила може да се поеме само с бетон.

## Провисване и пукнатини





## Оразмеряване на стоманобетонни греди по Eurocode 2

Греда 12,13,16,17 К+6.30

### Материали

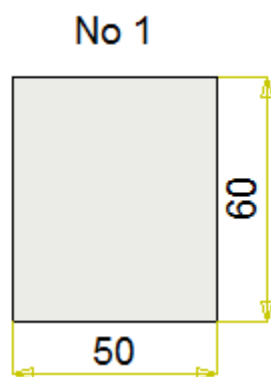
Бетон клас C25/30 с изчислително съпротивление на натиск  $f_{cd} = 16.7 \text{ MPa}$

Стомана за надлъжна армировка клас B500 с изчислително съпротивление на опън  $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$

Стомана за напречна армировка клас B420 с изчислително съпротивление на опън  $f_{ywd} = 365 \text{ MPa}$

Коефициенти за условие на работа:  $\alpha_{cc} = 1.00$ ;  $\alpha_{ct} = 1.00$

### Напречни сечения

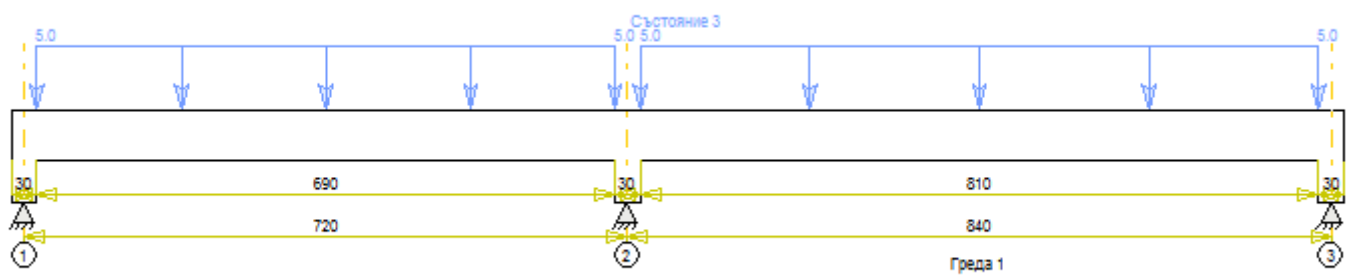
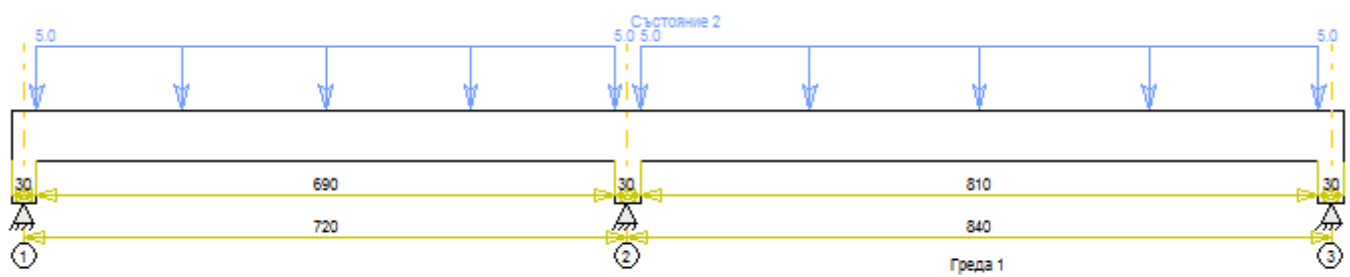
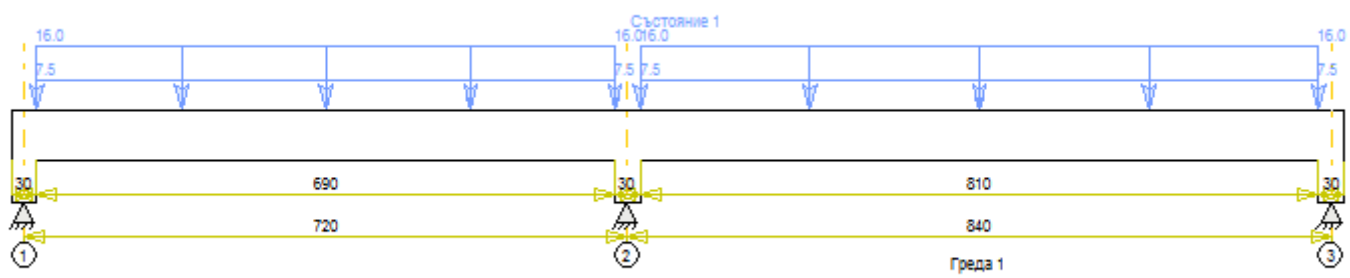


### Статическа схема и натоварване

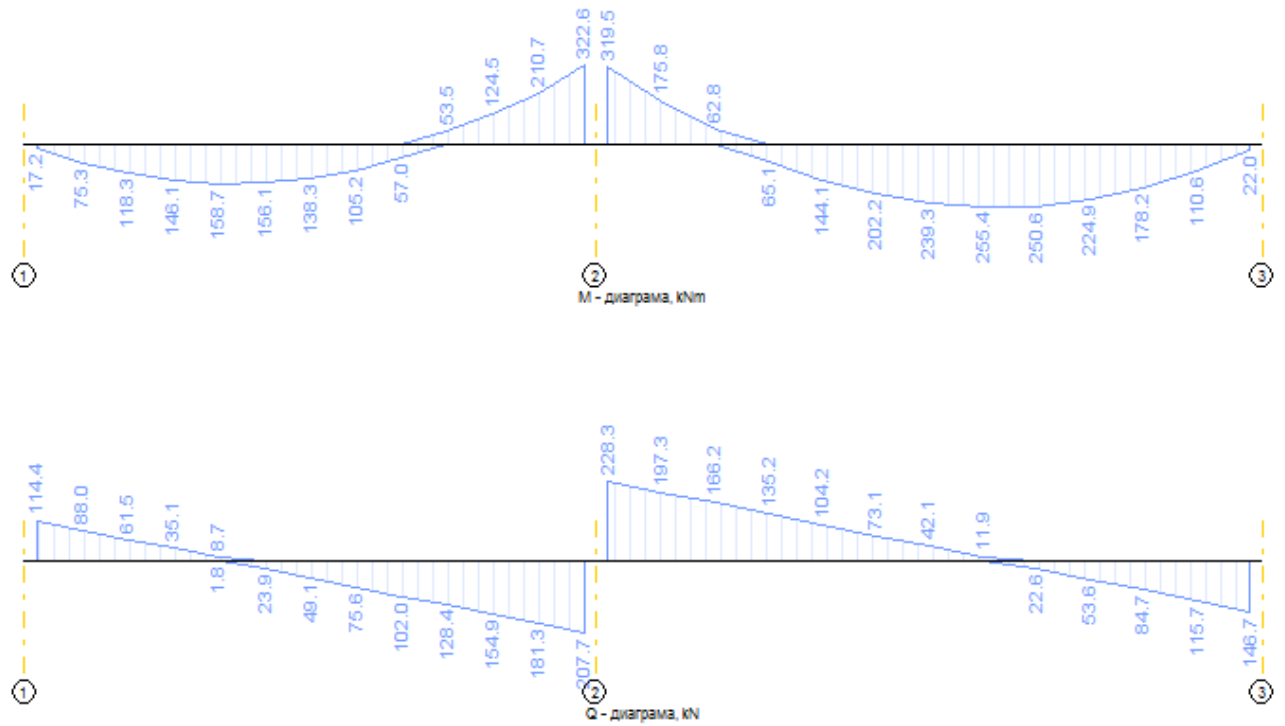
Полега			Опори							
No	L, m	Сечение	No	Тип	hc1, cm	bc1, cm	Hc1, cm	hc2, cm	bc2, cm	Hc2, cm
1	7.2	1	1	P	30	25			25	
2	8.4	1	2	P	30	25			25	
			3	P	30	25			25	

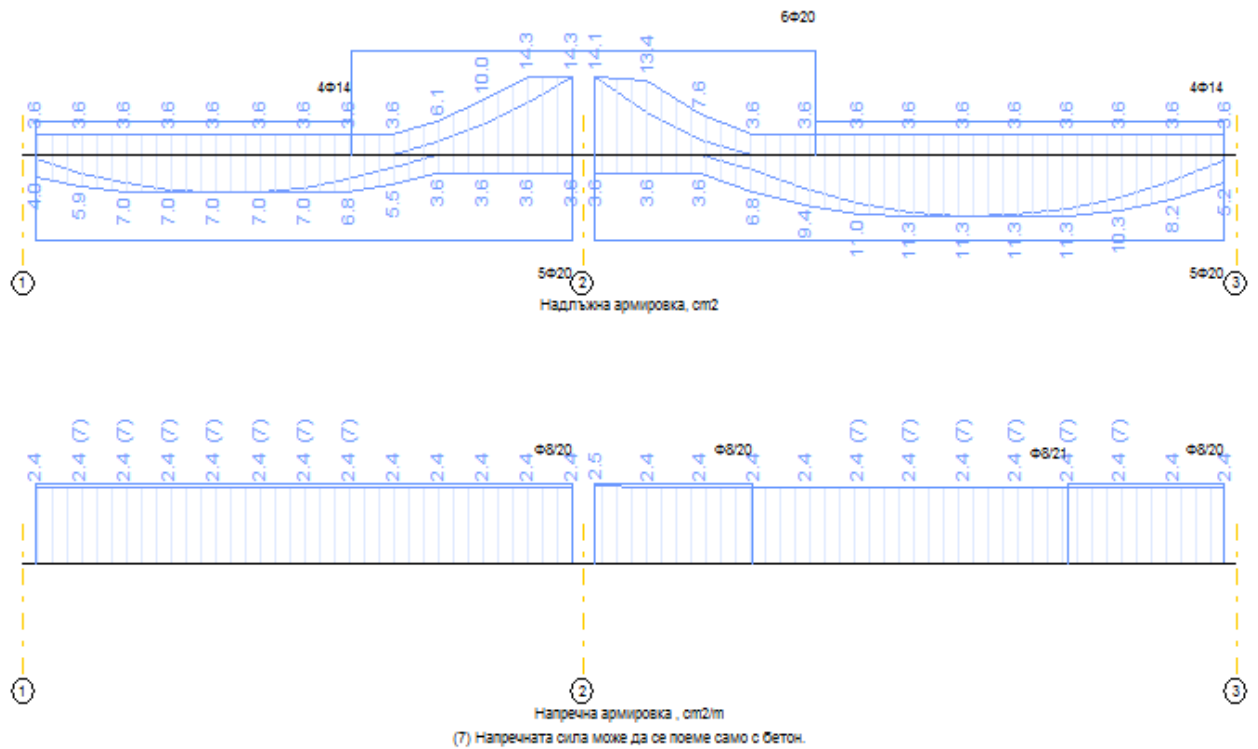
Състояния			Натоварвания									
No	Тип	Коеф.	No	Поле	Съст	q1,kN/m	q2,kN/m	x, m	L, m	F, kN	M, kNm	A, m
1	P	1.35	1	1		7.5	7.5					
2	P	1.35	2	1		16	16					
3	V	1.50	3	2		5	5					
			4	3		5	5					



## Разрезни усилия



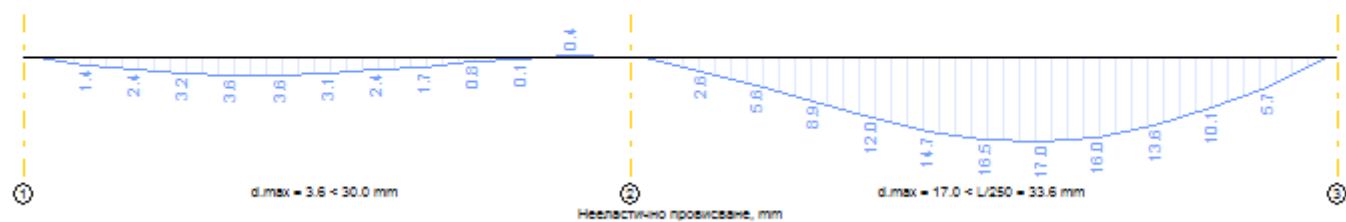
## Армировки



(7) Напрежната сила може да се поеме само с бетон.



## Провисване и пукнатини



## Оразмеряване на стоманобетонни греди по Eurocode 2

### Греда 19

#### Материали

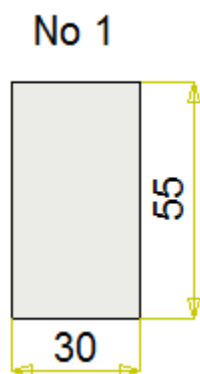
Бетон клас C20/25 с изчислително съпротивление на натиск  $f_{cd} = 13.3 \text{ MPa}$

Стомана за надлъжна армировка клас B500 с изчислително съпротивление на опън  $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$

Стомана за напречна армировка клас B420 с изчислително съпротивление на опън  $f_{ywd} = 365 \text{ MPa}$

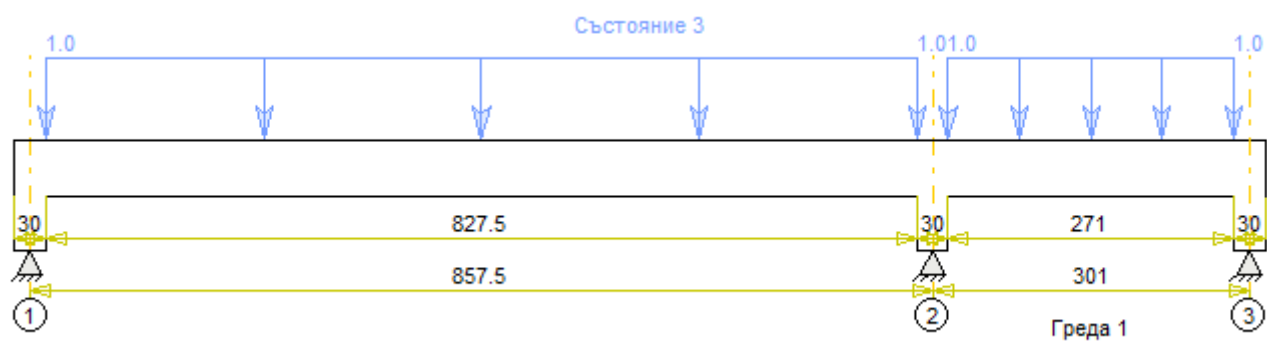
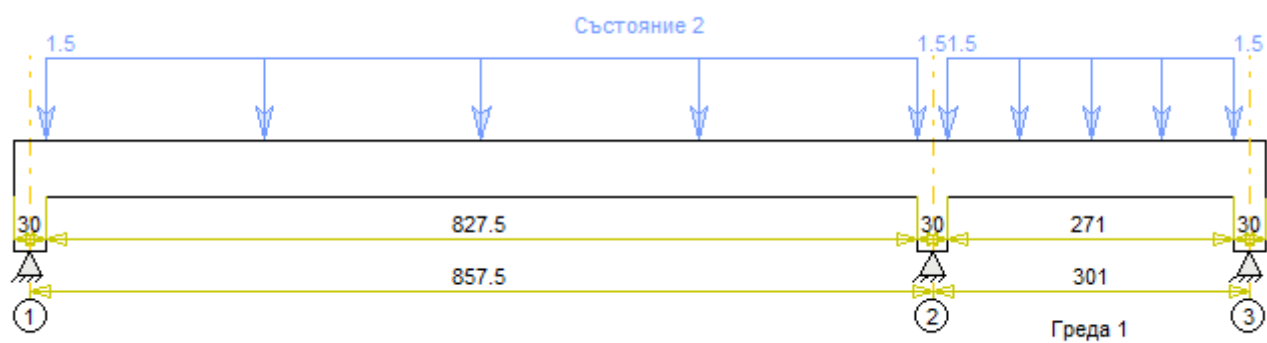
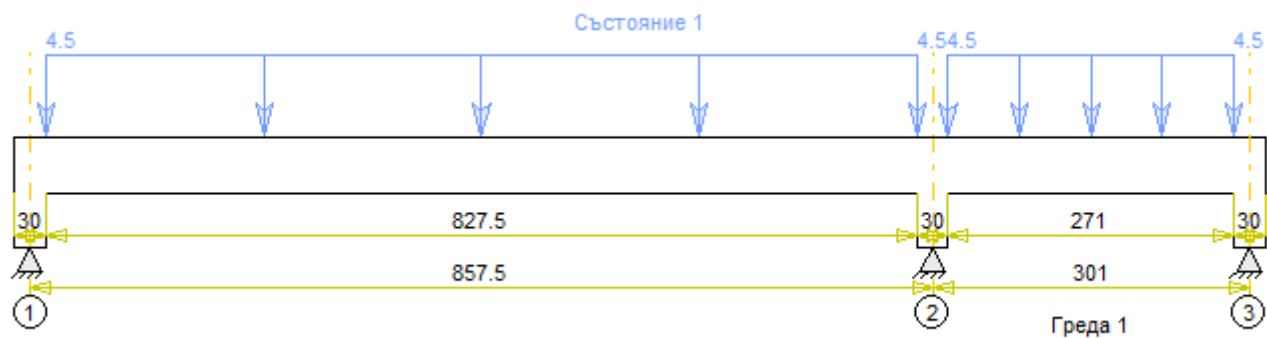
Коефициенти за условие на работа:  $\alpha_{cc} = 1.00$ ;  $\alpha_{ct} = 1.00$

#### Напречни сечения

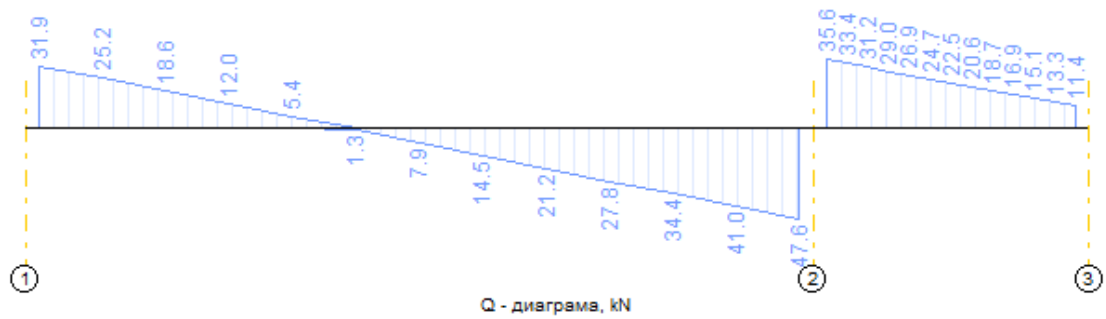
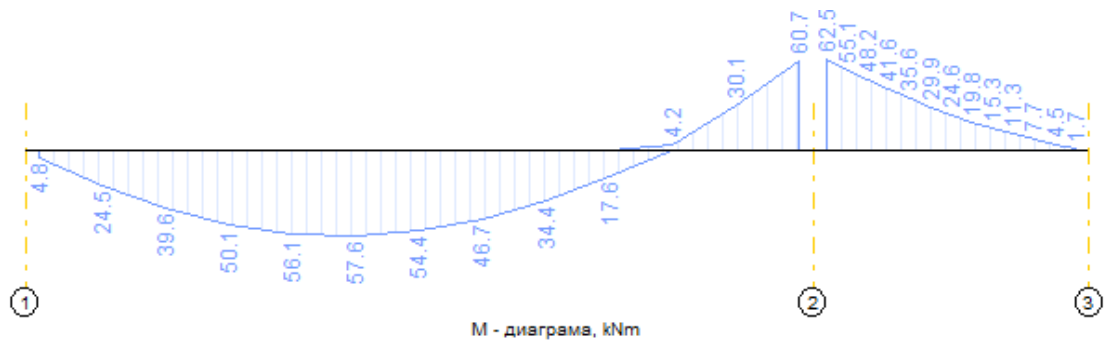


#### Статическа схема и натоварване

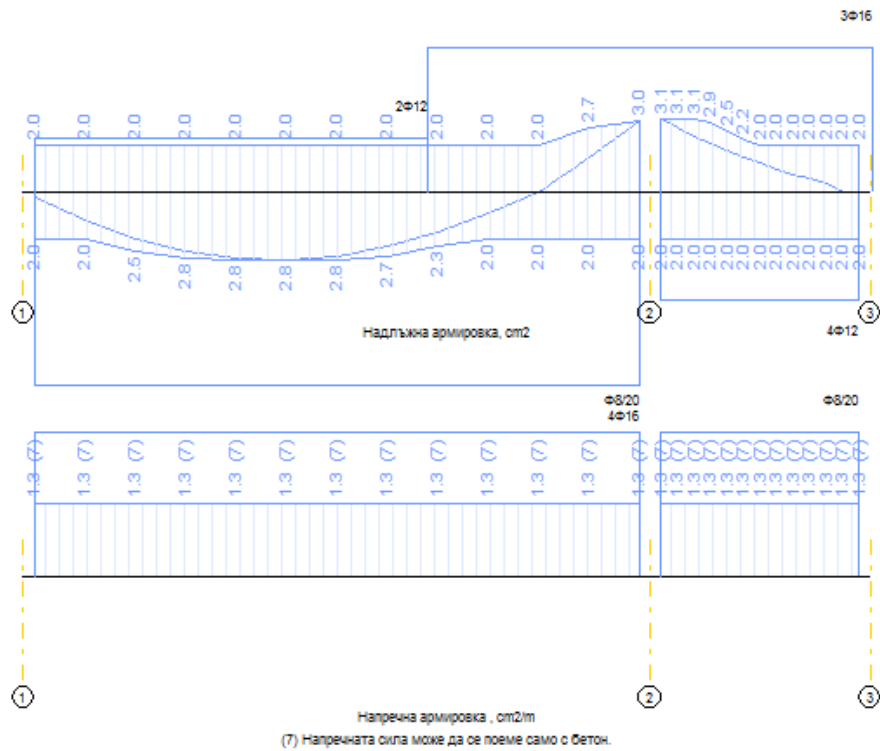
Полета			Опори									
No	L, m	Сечение	No	Тип	hc1, cm	bc1, cm	Hc1, cm	hc2, cm	bc2, cm	Hc2, cm		
1	8.575	1	1	P	30	25			25			
2	3.01	1	2	P	30	25			25			
			3	P	30	25			25			
Състояния			Натоварвания									
No	Тип	Коеф.	No	Поле	Съст	q1,kN/m	q2,kN/m	x, m	L, m	F, kN	M, kNm	A, m
1	P	1.35	1		1	4.5	4.5					
2	P	1.35	2		2	1.5	1.5					
3	V	1.50	3		3	1	1					



## Разрезни усилия



## Армировки





## Провисване и пукнатини



## Оразмеряване и изчертаване на стоманобетонни греди по Eurocode 2

### Греда 20,21 К+6.30

#### Материали

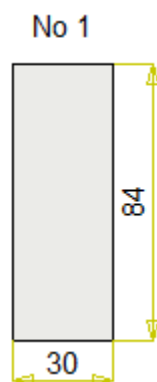
Бетон клас C20/25 с изчислително съпротивление на натиск  $f_{cd} = 13.3 \text{ MPa}$

Стомана за надлъжна армировка клас B500 с изчислително съпротивление на опън  $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$

Стомана за напречна армировка клас B420 с изчислително съпротивление на опън  $f_{ywd} = 365 \text{ MPa}$

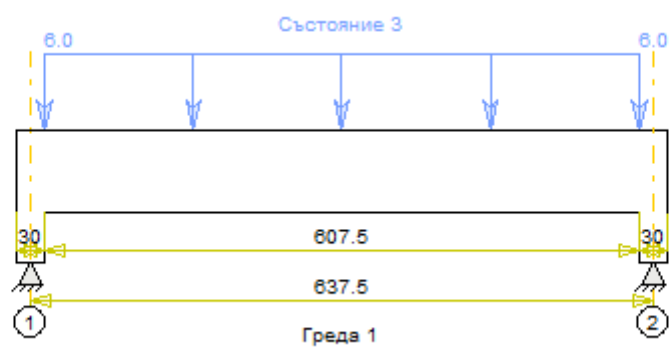
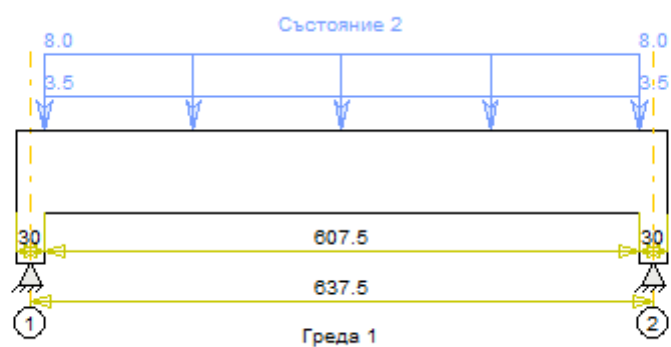
Коефициенти за условие на работа:  $\alpha_{cc} = 1.00$ ;  $\alpha_{ct} = 1.00$

#### Напречни сечения

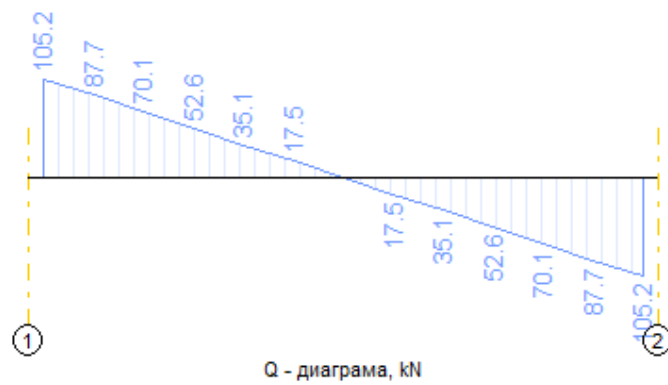
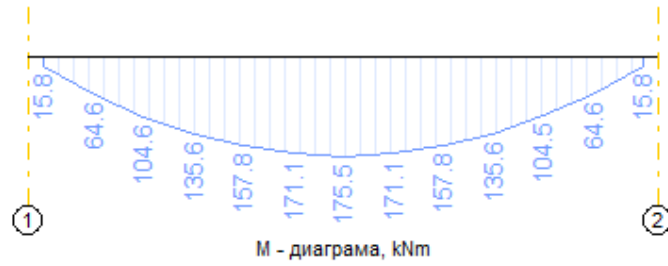


#### Статическа схема и натоварване

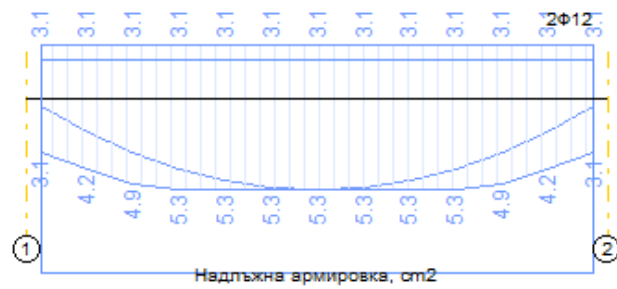
Полета		Опори			
No	L, m	Сечение	No	Тип	hc1, cm bc1, cm Hc1, cm hc2, cm bc2, cm Hc2, cm
1	6.375	1	1	P	30 25 25
			2	P	30 25 25
Състояния		Натоварвания			
No	Тип	Коеф.	No	Поле	Съст q1,kN/m q2,kN/m x, m L, m F, kN M, kNm A, m
1	P	1.35	1	1	7.5 7.5
2	P	1.35	2	2	8 8
3	V	1.50	3	2	3.5 3.5
			4	3	6 6



## Разрезни усилия

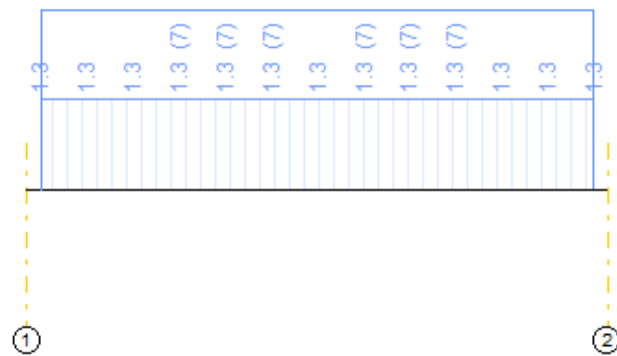


## Армировки



4Ф18

Ф8/20



(7) Напречната сила може да се поеме само с бетон.



## Провисване и пукнатини



## Оразмеряване на стоманени елементи по Eurocode 3

### Главна греда - покрив

#### Входни данни

Стомана S235  $t < 40$  -  $f_y = 235$  MPa  $\gamma_{M0} = 1.05$   $\gamma_{M1} = 1.05$   $\gamma_{M2} = 1.25$

#### Характеристики на напречното сечение - L0 - ДВОЙНО Т ПРОФИЛ

	<b>h</b>	<b>tw</b>	<b>b</b>	<b>tf</b>	<b>b2</b>	<b>tf2</b>
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
	300.0	7.1	150.0	10.7	150.0	10.7
	<b>ri</b>	<b>ro</b>	<b>A</b>	<b>Avz</b>	<b>Avy</b>	
	[mm]	[mm]	[cm <sup>2</sup> ]	[cm <sup>2</sup> ]	[cm <sup>2</sup> ]	
	15.0		53.8	25.7	32.1	
	<b>Iy</b>	<b>Iz</b>	<b>Wel,y</b>	<b>Wel,z</b>	<b>Wpl,y</b>	<b>Wpl,z</b>
	[cm <sup>4</sup> ]	[cm <sup>4</sup> ]	[cm <sup>3</sup> ]	[cm <sup>3</sup> ]	[cm <sup>3</sup> ]	[cm <sup>3</sup> ]
	8356.1	603.8	557.1	80.5	628.4	125.2
	<b>ry</b>	<b>rz</b>	<b>Cz</b>	<b>Cy</b>	<b>It</b>	<b>Wt</b>
	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm <sup>4</sup> ]	[cm <sup>3</sup> ]
	12.5	3.3	15.0	7.5	19.9	18.4

#### Изкълчвателни дължини

Около ос "y" -  $L_{eff,y} = 845.0$  cm

Около ос "z" -  $L_{eff,z} = 845.0$  cm

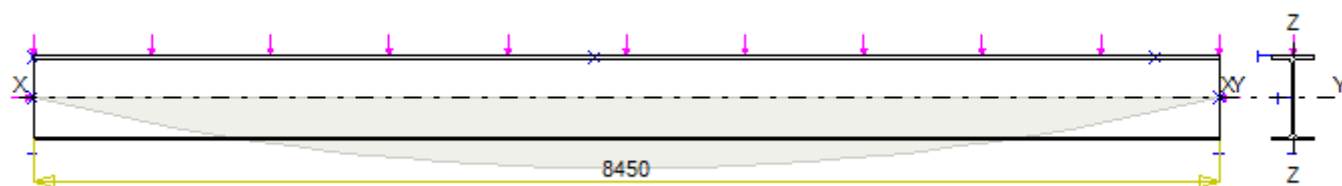
За огъване -  $L_{eff,b} = 400.0$  cm

#### За огъване

Положение на товара - Горен пояс

Тип натоварване - Разпределено

Напречни ребра през 0.0 cm



#### Разрезни усилия

Съст.	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	$M_{z,Ed}$ [kNm]	$V_{z,Ed}$ [kN]	$V_{y,Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]
1	5.0	94.0	0.0	44.0	0.0	0.0

## Резултати от оразмеряването

### Класификация на сечението

#### Натиск Огъване

Стебло Клас 2 Клас 1

Пояси Клас 1 Клас 1

### Проверка на сечението в еластичен стадий по формула (6.1.)

$$\text{Съст. } \sigma_{x,Ed} \quad \tau_{xy,Ed} \quad \tau_{xz,Ed} \quad \tau_{max,Ed} \quad (\sigma_{x,Ed}^2 + 3\tau_{Ed}^2)^{1/2}$$

1	169.7	0.0	22.3	22.3	153.2
---	-------	-----	------	------	-------

$$\text{Съст. } \frac{\sigma_{x,Ed}}{f_y/\gamma_{M0}} \quad \frac{\tau_{xy,Ed}}{0.58f_y/\gamma_{M0}} \quad \frac{\tau_{xz,Ed}}{0.58f_y/\gamma_{M0}} \quad \frac{\tau_{max,Ed}}{0.58f_y/\gamma_{M0}} \quad \frac{(\sigma_{x,Ed}^2 + 3\tau_{Ed}^2)^{1/2}}{f_y/\gamma_{M0}}$$

1	0.76	0.00	0.17	0.17	0.68
---	------	------	------	------	------

### Проверка на сечението в пластичен стадий за клас 1 и 2

$$\text{Съст. } N_{Rd}^{(2)} \quad N_{u,Rd} \quad M_{y,Rd}^{(2)(3)} \quad M_{z,Rd}^{(2)(3)} \quad V_{z,Rd}^{(1)} \quad V_{y,Rd}^{(1)} \quad T_{Rd}$$

1	1204.4	1394.8	140.6	28.0	331.9	414.8	2.4
---	--------	--------	-------	------	-------	-------	-----

$$\text{Съст. } \frac{N_{Ed}}{N_{Rd}} \quad \frac{N_{Ed}}{N_{u,Rd}} \quad \frac{M_{y,Ed}}{M_{y,Rd}} \quad \frac{M_{z,Ed}}{M_{z,Rd}} \quad \frac{V_{z,Ed}}{V_{z,Rd}} \quad \frac{V_{y,Ed}}{V_{y,Rd}} \quad \frac{T_{Ed}}{T_{Rd}} \quad \frac{M_{y,Ed}}{M_{Ny,Rd}} \alpha + \frac{M_{z,Ed}}{M_{Mz,Rd}} \beta$$

1	0.00	0.00	0.67	0.00	0.13	0.00	0.00	0.45
---	------	------	------	------	------	------	------	------

<sup>(1)</sup> При наличие на усукващ момент  $T_{Ed}$  са изчислени намалени стойности  $V_{T,Rd}$  по формули (6.26) - (6.28)

<sup>(2)</sup> При наличие на напречна сила  $V_{Ed}$  са изчислени намалени стойности  $N_{V,Rd}$  и  $M_{V,Rd}$  по формула (6.29)

<sup>(3)</sup> При наличие на осова сила  $N_{Ed}$  са изчислени намалени стойности  $M_{N(V),Rd}$  по формули (6.32) - (6.40)

## Проверка на елемента

$\lambda_y$	$\lambda_z$	$\lambda_{LT}$	$\lambda_w$	$\chi_y$	$\chi_z$	$\chi_{LT}$	$\chi_w$	$k_{yy}$	$k_{yz}$	$k_{zy}$	$k_{zz}$
0.72	2.69	0.76	0.45	0.84	0.12	0.82	1.20	0.95	0.60	1.00	1.00

$N_{by,Rd}$	$N_{bz,Rd}$	$M_{b,Rd}$	$V_{bw,Rd}$
(6.47)	(6.47)	(6.55)	(5.2)*
1008.2	147.3	115.3	306.7

	$N_{Ed}$	$N_{Ed}$	$M_{y,Ed}$	$V_{z,Ed}$	по	по
Съст.	$N_{by,Rd}$	$N_{bz,Rd}$	$M_{b,Rd}$	$V_{bw,Rd}$	(6.61)	(6.62)
	(6.46)	(6.46)	(6.54)	(5.10)*		
1	0.00	0.00	0.82	0.14	0.78	0.82

\* Съгласно EN1993-1-5

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{Rk}/\gamma_{M1}} + k_{yy} \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} M_{y,Rk}/\gamma_{M1}} + k_{yz} \frac{M_{z,Ed}}{M_{z,Rk}/\gamma_{M1}} \leq 1 \quad (6.61)$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk}/\gamma_{M1}} + k_{zy} \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} M_{y,Rk}/\gamma_{M1}} + k_{zz} \frac{M_{z,Ed}}{M_{z,Rk}/\gamma_{M1}} \leq 1 \quad (6.62)$$

Проверките са удовлетворени:  $K = 0.82$

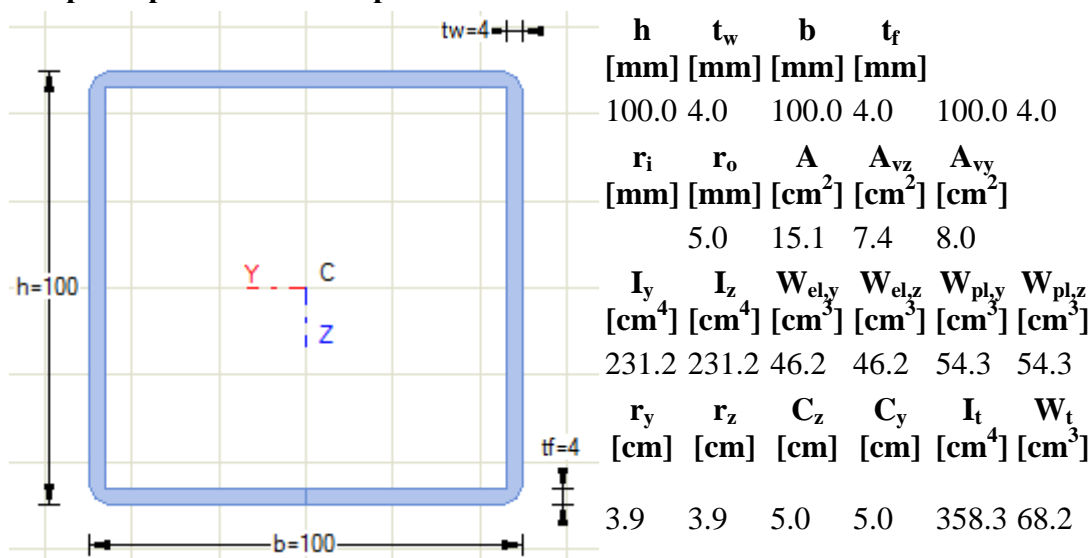


## Оразмеряване на стоманени елементи по Eurocode 3

### Входни данни

Стомана S235  $t < 40$  -  $f_y = 235$  MPa     $\gamma_{M0} = 1.05$      $\gamma_{M1} = 1.05$      $\gamma_{M2} = 1.25$

### Характеристики на напречното сечение - L0 - ПРАВОЪГЪЛНА ТРЪБА



### Изкълчвателни дължини

Около ос "y" -  $L_{eff,y} = 420.0$ cm

Около ос "z" -  $L_{eff,z} = 420.0$ cm

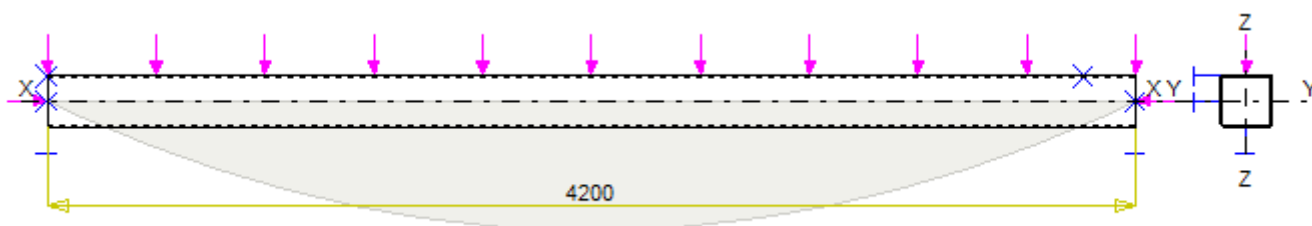
За огъване -  $L_{eff,b} = 400.0$ cm

### За огъване

Положение на товара - Горен пояс

Тип натоварване - Разпределено

Напречни ребра през 0.0cm



### Разрезни усилия

Съст.  $N_{Ed}$  [kN]  $M_{y,Ed}$  [kNm]  $M_{z,Ed}$  [kNm]  $V_{z,Ed}$  [kN]  $V_{y,Ed}$  [kN]  $T_{Ed}$  [kNm]

1    0.0    8.0    0.0    7.0    0.0    0.0

## Резултати от оразмеряването

### Класификация на сечението

#### Натиск Огъване

Стебло Клас 1 Клас 1

Пояси Клас 1 Клас 1

### Проверка на сечението в еластичен стадий по формула (6.1.)

$$\text{Съст. } \sigma_{x,Ed} \quad \tau_{xy,Ed} \quad \tau_{xz,Ed} \quad \tau_{max,Ed} \quad (\sigma_{x,Ed}^2 + 3\tau_{Ed}^2)^{1/2}$$

1	173.0	0.0	10.5	10.5	12.9
---	-------	-----	------	------	------

$$\text{Съст. } \frac{\sigma_{x,Ed}}{f_y/\gamma_{M0}} \quad \frac{\tau_{xy,Ed}}{0.58f_y/\gamma_{M0}} \quad \frac{\tau_{xz,Ed}}{0.58f_y/\gamma_{M0}} \quad \frac{\tau_{max,Ed}}{0.58f_y/\gamma_{M0}} \quad \frac{(\sigma_{x,Ed}^2 + 3\tau_{Ed}^2)^{1/2}}{f_y/\gamma_{M0}}$$

1	0.77	0.00	0.08	0.08	0.06
---	------	------	------	------	------

### Проверка на сечението в пластичен стадий за клас 1 и 2

$$\text{Съст. } N_{Rd}^{(2)} \quad N_{u,Rd} \quad M_{y,Rd}^{(2)(3)} \quad M_{z,Rd}^{(2)(3)} \quad V_{z,Rd}^{(1)} \quad V_{y,Rd}^{(1)} \quad T_{Rd}$$

1	339.0	0.0	12.1	12.1	95.1	103.4	8.8
---	-------	-----	------	------	------	-------	-----

$$\text{Съст. } \frac{N_{Ed}}{N_{Rd}} \quad \frac{N_{Ed}}{N_{u,Rd}} \quad \frac{M_{y,Ed}}{M_{y,Rd}} \quad \frac{M_{z,Ed}}{M_{z,Rd}} \quad \frac{V_{z,Ed}}{V_{z,Rd}} \quad \frac{V_{y,Ed}}{V_{y,Rd}} \quad \frac{T_{Ed}}{T_{Rd}} \quad \frac{M_{y,Ed}}{M_{Ny,Rd}} \alpha + \frac{M_{z,Ed}}{M_{Mz,Rd}} \beta$$

1	0.00	0.00	0.66	0.00	0.07	0.00	0.00	0.50
---	------	------	------	------	------	------	------	------

<sup>(1)</sup> При наличие на усукващ момент  $T_{Ed}$  са изчислени намалени стойности  $V_{T,Rd}$  по формули (6.26) - (6.28)

<sup>(2)</sup> При наличие на напречна сила  $V_{Ed}$  са изчислени намалени стойности  $N_{V,Rd}$  и  $M_{V,Rd}$  по формула (6.29)

<sup>(3)</sup> При наличие на осова сила  $N_{Ed}$  са изчислени намалени стойности  $M_{N(V),Rd}$  по формули (6.32) - (6.40)

## Проверка на елемента

$\lambda_y$	$\lambda_z$	$\lambda_{LT}$	$\lambda_w$	$\chi_y$	$\chi_z$	$\chi_{LT}$	$\chi_w$	$k_{yy}$	$k_{yz}$	$k_{zy}$	$k_{zz}$
1.14	1.14	0.00	0.00	0.51	0.51	1.00	1.20	0.95	0.57	0.57	0.95

$N_{by,Rd}$	$N_{bz,Rd}$	$M_{b,Rd}$	$V_{bw,Rd}$
(6.47)	(6.47)	(6.55)	(5.2)*
172.6	172.6	12.1	95.1

	$N_{Ed}$	$N_{Ed}$	$M_{y,Ed}$	$V_{z,Ed}$	по	по
Съст.	$N_{by,Rd}$	$N_{bz,Rd}$	$M_{b,Rd}$	$V_{bw,Rd}$	(6.61)	(6.62)
	(6.46)	(6.46)	(6.54)	(5.10)*		
1	0.00	0.00	0.66	0.07	0.00	0.00

\* Съгласно EN1993-1-5

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{Rk}/\gamma_{M1}} + k_{yy} \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} M_{y,Rk}/\gamma_{M1}} + k_{yz} \frac{M_{z,Ed}}{M_{z,Rk}/\gamma_{M1}} \leq 1 \quad (6.61)$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk}/\gamma_{M1}} + k_{zy} \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} M_{y,Rk}/\gamma_{M1}} + k_{zz} \frac{M_{z,Ed}}{M_{z,Rk}/\gamma_{M1}} \leq 1 \quad (6.62)$$

Проверките са удовлетворени:  $K = 0.66$

## S T O R Y   D A T A

STORY	SIMILAR TO	HEIGHT	ELEVATION
K+6.30	None	3.150	6.300
K+3.15	None	3.200	3.150
K-0.05	None	1.450	-0.050
BASE	None		-1.500

## S T A T I C   L O A D   C A S E S

STATIC CASE	CASE TYPE	AUTO LAT LOAD	SELF WT MULTIPLIER	NOTIONAL FACTOR	NOTIONAL DIRECTION
SW	DEAD	N/A	1.0000		
DL	DEAD	N/A	0.0000		
LL	DEAD	N/A	0.0000		
SN	DEAD	N/A	0.0000		
ZID12	DEAD	N/A	0.0000		
ZID25	DEAD	N/A	0.0000		

## R E S P O N S E   S P E C T R U M   C A S E S

RESP SPEC CASE: EQ

## BASIC RESPONSE SPECTRUM DATA

MODAL COMBO	DIRECTION COMBO	MODAL DAMPING	SPECTRUM ANGLE	TYPICAL ECCEN
CQC	SRSS	0.0500	0.0000	0.0500

## RESPONSE SPECTRUM FUNCTION ASSIGNMENT DATA

DIRECTION	FUNCTION	SCALE FACT
U1	SPEKTRA	1.0000
U2	SPEKTRA	1.0000
UZ	----	N/A

## M A S S   S O U R C E   D A T A

MASS FROM	LATERAL MASS ONLY	LUMP MASS AT STORIES
-----------	-------------------	----------------------

Masses &amp; LoaYes      Yes

## LOAD      MULTIPLIER

DL	1.0000
LL	0.6000
ZID12	1.0000
ZID25	1.0000

## D I A P H R A G M   M A S S   D A T A

STORY	DIAPHRAGM	MASS-X	MASS-Y	MMI	X-M	Y-M
K+6.30	D1	6.675E+02	6.675E+02	1.230E+05	21.967	11.321
K+3.15	D1	1.077E+03	1.077E+03	2.141E+05	28.612	13.367

## A S S E M B L E D   P O I N T   M A S S E S

STORY	UX	UY	UZ	RX	RY	RZ
K+6.30	8.295E+02	8.295E+02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	1.230E+05
K+3.15	1.299E+03	1.299E+03	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	2.141E+05
K-0.05	3.769E+02	3.769E+02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
BASE	4.941E+01	4.941E+01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
Totals	2.555E+03	2.555E+03	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	3.371E+05



C E N T E R S   O F   C U M U L A T I V E   M A S S   &   C E N T E R S   O F   R I G I D I T Y

STORY LEVEL	DIAPHRAGM NAME	/-----CENTER OF MASS-----//			--CENTER OF RIGIDITY--/	
		MASS	ORDINATE-X	ORDINATE-Y	ORDINATE-X	ORDINATE-Y
K+6.30	D1	6.675E+02	21.967	11.321	26.445	13.970
K+3.15	D1	1.744E+03	26.069	12.584	27.270	14.106

M O D A L   P E R I O D S   A N D   F R E Q U E N C I E S

MODE NUMBER	PERIOD (TIME)	FREQUENCY (CYCLES/TIME)	CIRCULAR FREQ (RADIAN/TIME)
Mode 1	0.13530	7.39114	46.43993
Mode 2	0.11387	8.78226	55.18057
Mode 3	0.10596	9.43765	59.29849
Mode 4	0.10071	9.92935	62.38794
Mode 5	0.09860	10.14164	63.72179
Mode 6	0.08481	11.79137	74.08733
Mode 7	0.07600	13.15782	82.67303
Mode 8	0.07595	13.16660	82.72819
Mode 9	0.07552	13.24110	83.19628
Mode 10	0.07501	13.33098	83.76102
Mode 11	0.07417	13.48226	84.71157
Mode 12	0.06926	14.43931	90.72486
Mode 13	0.06384	15.66331	98.41546
Mode 14	0.05873	17.02674	106.98214
Mode 15	0.05166	19.35805	121.63021

M O D A L   P A R T I C I P A T I N G   M A S S   R A T I O S

MODE NUMBER	X-TRANS %MASS <SUM>	Y-TRANS %MASS <SUM>	Z-TRANS %MASS <SUM>	RX-ROTN %MASS <SUM>	RY-ROTN %MASS <SUM>	RZ-ROTN %MASS <SUM>
Mode 1	64.95 < 65>	0.60 < 1>	0.00 < 0>	1.01 < 1>	78.34 < 78>	4.76 < 5>
Mode 2	1.39 < 66>	0.09 < 1>	0.00 < 0>	0.15 < 1>	3.98 < 82>	0.20 < 5>
Mode 3	0.85 < 67>	0.03 < 1>	0.00 < 0>	0.04 < 1>	2.67 < 85>	0.01 < 5>
Mode 4	5.04 < 72>	8.28 < 9>	0.00 < 0>	13.84 < 15>	5.21 < 90>	56.13 < 61>
Mode 5	0.10 < 72>	0.63 < 10>	0.00 < 0>	1.02 < 16>	0.01 < 90>	2.23 < 63>
Mode 6	0.00 < 72>	0.19 < 10>	0.00 < 0>	0.26 < 16>	0.02 < 90>	0.00 < 63>
Mode 7	0.01 < 72>	14.09 < 24>	0.00 < 0>	16.91 < 33>	0.03 < 90>	2.16 < 65>
Mode 8	0.00 < 72>	53.50 < 77>	0.00 < 0>	65.08 < 98>	0.02 < 90>	7.53 < 73>
Mode 9	0.00 < 72>	0.07 < 77>	0.00 < 0>	0.07 < 98>	0.00 < 90>	0.01 < 73>
Mode 10	0.17 < 73>	0.60 < 78>	0.00 < 0>	0.74 < 99>	0.14 < 90>	0.01 < 73>
Mode 11	0.13 < 73>	0.18 < 78>	0.00 < 0>	0.20 < 99>	0.11 < 91>	0.00 < 73>
Mode 12	0.02 < 73>	0.00 < 78>	0.00 < 0>	0.00 < 99>	0.08 < 91>	0.00 < 73>
Mode 13	0.00 < 73>	0.00 < 78>	0.00 < 0>	0.00 < 99>	0.00 < 91>	0.00 < 73>
Mode 14	0.00 < 73>	0.84 < 79>	0.00 < 0>	0.02 < 99>	0.00 < 91>	0.91 < 74>
Mode 15	0.10 < 73>	0.00 < 79>	0.00 < 0>	0.00 < 99>	0.09 < 91>	0.03 < 74>

M O D A L   L O A D   P A R T I C I P A T I O N   R A T I O S  
(STATIC AND DYNAMIC RATIOS ARE IN PERCENT)

TYPE	NAME	STATIC	DYNAMIC
Load	SW	1.0300	0.0057
Load	DL	0.5539	0.0000
Load	LL	0.0025	0.0000
Load	SN	1.3843	0.0000
Load	ZID12	0.0382	0.0000
Load	ZID25	0.0113	0.0000
Accel	UX	98.3552	72.7479
Accel	UY	97.9478	79.1153
Accel	UZ	0.0000	0.0000
Accel	RX	131.8054	99.3336
Accel	RY	68.8970	90.6915
Accel	RZ	170.2117	73.9930

## TOTAL REACTIVE FORCES (RECOVERED LOADS) AT ORIGIN

LOAD	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
SW	2.919E-08	1.858E-08	1.770E+04	2.201E+05	-4.561E+05	2.178E-07
DL	-4.683E-09	7.003E-09	3.787E+03	5.124E+04	-1.024E+05	2.545E-07
LL	2.858E-09	-2.485E-09	2.541E+03	2.940E+04	-6.476E+04	-9.737E-08
SN	-2.191E-09	3.743E-09	1.528E+03	2.121E+04	-4.049E+04	1.400E-07
ZID12	1.354E-08	2.953E-10	3.248E+02	3.779E+03	-8.456E+03	-1.547E-07
ZID25	-1.604E-08	-2.612E-11	1.851E+03	2.437E+04	-4.167E+04	1.833E-07
EQ	2.957E+03	2.987E+03	4.358E-06	1.349E+04	1.410E+04	1.021E+05

## S T O R Y F O R C E S

STORY	LOAD	P	VX	VY	T	MX	MY
K+6.30	EQ	8.169E-07	1.707E+03	1.523E+03	4.733E+04	4.455E+03	5.008E+03
K+3.15	EQ	4.358E-06	2.931E+03	2.922E+03	9.973E+04	1.365E+04	1.425E+04
K-0.05	EQ	4.358E-06	2.957E+03	2.987E+03	1.021E+05	1.796E+04	1.853E+04

## STORY DRIFTS

STORY	DIRECTION	LOAD	MAX DRIFT
K+6.30	X	EQ	1/2287
K+3.15	X	EQ	1/1955
K-0.05	X	EQ	1/1586

## DISPLACEMENTS AT DIAPHRAGM CENTER OF MASS

STORY	DIAPHRAGM	LOAD	UX	UY	RZ
K+6.30	D1	EQ	0.0010	0.0004	0.00003
K+3.15	D1	EQ	0.0004	0.0002	0.00001

## STORY MAXIMUM AND AVERAGE LATERAL DISPLACEMENTS

STORY	LOAD	DIR	MAXIMUM	AVERAGE	RATIO
K+6.30	EQ	X	0.0012	0.0011	1.152
K+3.15	EQ	X	0.0006	0.0005	1.172
K+6.30	EQ	Y	0.0008	0.0006	1.426
K+3.15	EQ	Y	0.0005	0.0003	1.450



### General

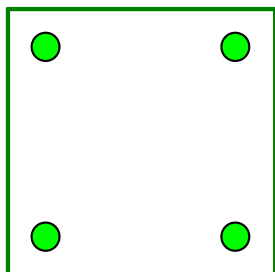
Design code: Eurocode 2  
Analysis: Check section

**Loads:  $N$ ,  $M_x$ ,  $M_y$**

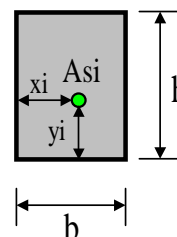
$N > 0$  is compression !

### Section

Data [cm]



$b = 25$   
 $h = 25$



### Materials

Concrete: C20/25  
SSR: Rectangular

$f_{ck} = 20.00$  MPa  
 $E_c = 28847.60$  MPa  
 $\epsilon_{cu} = -3.500$  o/oo

Reinforcing steel: S500  
SSR: Standard

$f_{yk} = 500.00$  MPa  
 $E_s = 200000.00$  MPa  
 $\epsilon_{su} = 10.000$  o/oo

### Factors

Concrete:  $\gamma_{ac} = 1.50$   
Steel:  $\gamma_{as} = 1.15$

### Reinforcement

Bar	Asi	cm <sup>2</sup>	X [cm]	Y [cm]
1	2.01		3.5	3.5
2	2.01		21.5	3.5
3	2.01		3.5	21.5
4	2.01		21.5	21.5

### Loads

Load	N [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]
L1	185	3	5
L2	170	3	5
L3	190	3	5

### Solve data

II order moments - Yes

Code Eurocode 2

Geometric length:  
Effective length:  $k_x = 1.00$   
 $k_y = 1.00$

$L_0 = 315.00$  cm  
 $L_{kx} = 315.00$  cm  
 $L_{ky} = 315.00$  cm

### Results: Legend

$N_p$ ,  $M_p$  - Maximal permissible loads



Ratio = Applied load / Maximal permissible load

Load	Np [kN]	Mxp[kNm]	Myp[kNm]	Ratio	Permissible
L1	469.94	7.62	12.70	0.394	Yes
L2	458.23	8.09	13.48	0.371	Yes
L3	473.62	7.48	12.46	0.401	Yes



**General**

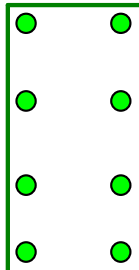
Design code: Eurocode 2  
Analysis: Check section

**Loads:  $N$ ,  $M_x$ ,  $M_y$**

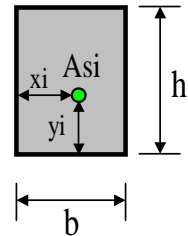
$N > 0$  is compression !

**Section**

Data [cm]



$b = 25$   
 $h = 50$



**Materials**

Concrete: C20/25  
SSR: Rectangular

$f_{ck} = 20.00$  MPa  
 $E_c = 28847.60$  MPa  
 $\epsilon_{cu} = -3.500$  o/oo

Reinforcing steel: S500  
SSR: Standard

$f_{yk} = 500.00$  MPa  
 $E_s = 200000.00$  MPa  
 $\epsilon_{su} = 10.000$  o/oo

**Factors**

Concrete:  $\gamma_{ac} = 1.50$   
Steel:  $\gamma_{as} = 1.15$

**Reinforcement**

Bar	Asi	cm <sup>2</sup>	X [cm]	Y [cm]
1	2.01		3.5	3.5
2	2.01		21.5	3.5
3	2.01		3.5	16
4	2.01		21.5	16
5	2.01		3.5	32
6	2.01		21.5	32
7	2.01		3.5	46.5
8	2.01		21.5	46.5

**Loads**

Load	N [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]
L1	233	10	6
L2	455	11	7
L3	550	11	4

**Solve data**

II order moments - Yes

Code Eurocode 2

Geometric length:

$L_0 = 315.00$  cm

Effective length:  $k_x = 1.00$   
 $k_y = 1.00$

$L_{kx} = 315.00$  cm

$L_{ky} = 315.00$  cm





**Results: Legend**

Np, Mp - Maximal permissible loads

Ratio = Applied load / Maximal permissible load

Load	Np [kN]	Mxp[kNm]	Myp[kNm]	Ratio	Permissible
L1	1042.97	44.76	26.86	0.223	Yes
L2	1204.98	29.13	18.54	0.378	Yes
L3	1306.73	26.13	9.50	0.421	Yes



**General**

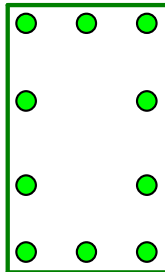
Design code: Eurocode 2  
Analysis: Check section

**Loads:  $N$ ,  $M_x$ ,  $M_y$**

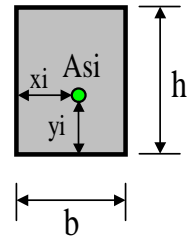
$N > 0$  is compression !

**Section**

Data [cm]



$b = 30$   
 $h = 50$



**Materials**

Concrete: C20/25  
SSR: Rectangular

$f_{ck} = 20.00$  MPa  
 $E_c = 28847.60$  MPa  
 $\epsilon_{cu} = -3.500$  o/oo

Reinforcing steel: S500  
SSR: Standard

$f_{yk} = 500.00$  MPa  
 $E_s = 200000.00$  MPa  
 $\epsilon_{su} = 10.000$  o/oo

**Factors**

Concrete:  $\gamma_{ac} = 1.50$   
Steel:  $\gamma_{as} = 1.15$

**Reinforcement**

Bar	Asi	cm <sup>2</sup>	X [cm]	Y [cm]
1	2.01		3.5	3.5
2	2.01		26.5	3.5
3	2.01		3.5	16
4	2.01		26.5	16
5	2.01		3.5	32
6	2.01		26.5	32
7	2.01		3.5	46.5
8	2.01		26.5	46.5
9	2.01		15	3.5
10	2.01		15	46.5

**Loads**

Load	N [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]
L1	400	12	6
L2	360	11	17
L3	450	11	25

**Solve data**

II order moments - Yes

Code Eurocode 2

Geometric length:

$L_o = 315.00$  cm

Effective length:  $k_x = 1.00$

$L_{kx} = 315.00$  cm



$k_y = 1.00$        $L_{ky} = 315.00 \text{ cm}$

**Results: Legend**

$N_p$ ,  $M_p$  - Maximal permissible loads

Ratio = Applied load / Maximal permissible load

Load	$N_p$ [kN]	$M_{xp}$ [kNm]	$M_{yp}$ [kNm]	Ratio	Permissible
L1	1587.21	47.62	23.81	0.252	Yes
L2	1250.43	38.21	59.05	0.288	Yes
L3	1197.26	29.27	66.51	0.376	Yes



Job Number • 3

**General**

Design code: Eurocode 2  
Analysis: Check section

**Loads: N, Mx, My**

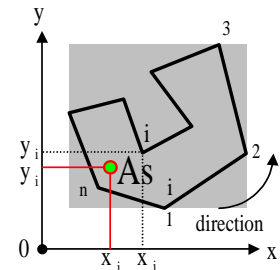
N>0 is compression !

**Section**

Data [cm]



Point	X [cm]	Y [cm]
1	0	0
2	25	0
3	25	225
4	205	225
5	205	0
6	230	0
7	230	865
8	205	865
9	205	250
10	0	250



**Materials**

Concrete: C20/25  
SSR: Rectangular

Reinforcing steel: S500  
SSR: Standard

fck = 20.00 MPa  
Ec = 28847.60 MPa  
ecu = -3.500 o/oo

fyk = 500.00 MPa  
Es = 200000.00 MPa  
esu = 10.000 o/oo

**Factors**

Concrete: gama\_c = 1.50  
Steel: gama\_s = 1.15

**Reinforcement**

Bar	Asi	cm2	X [cm]	Y [cm]
1	2.01		3.5	3.5
2	2.01		21.5	3.5
3	2.01		3.5	20
4	2.01		21.5	20
5	2.01		3.5	36.5
6	2.01		21.5	36.5
7	2.01		3.5	213.5
8	2.01		21.5	213.5
9	2.01		3.5	230
10	2.01		21.5	230
11	2.01		3.5	246.5
12	2.01		21.5	246.5
13	2.01		36.5	230
14	2.01		36.5	246.5
15	2.01		208.5	3.5
16	2.01		226.5	3.5
17	2.01		208.5	20
18	2.01		226.5	20
19	2.01		208.5	36.5



20	2.01	226.5	36.5
21	2.01	208.5	213.5
22	2.01	226.5	213.5
23	2.01	208.5	230
24	2.01	226.5	230
25	2.01	208.5	246.5
26	2.01	226.5	246.5
27	2.01	193.5	230
28	2.01	193.5	246.5
29	2.01	208.5	258.5
30	2.01	226.5	258.5
31	2.01	208.5	270.5
32	2.01	226.5	270.5
33	2.01	208.5	367.5
34	2.01	226.5	367.5
35	2.01	208.5	384
36	2.01	226.5	384
37	2.01	208.5	400.5
38	2.01	226.5	400.5
39	2.01	208.5	828.5
40	2.01	226.5	828.5
41	2.01	208.5	845
42	2.01	226.5	845
43	2.01	208.5	861.5
44	2.01	226.5	861.5

#### Loads

Load	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]
L1	1315	3840	1400

#### Solve data

II order moments - Yes	Code	Eurocode 2
Geometric length:	Lo	=315.00 cm
Effective length: kx =1.00	Lkx	= 315.00 cm
ky =1.00	Lky	= 315.00 cm

#### Results: Legend

Np, Mp - Maximal permissible loads

Ratio = Applied load / Maximal permissible load

Load	Np [kN]	Mxp[kNm]	Myp[kNm]	Ratio	Permissible
L1	2884.42	8422.95	3070.87	0.456	Yes





Job Number                      • 4, • 6

**General**

Design code:            Eurocode 2  
Analysis:                Check section

**Loads:  $N, M_x$**

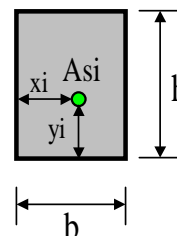
$N > 0$  is compression !

**Section**

Data [cm]



$b = 25$   
 $h = 447$



**Materials**

Concrete: C20/25  
SSR: Rectangular

Reinforcing steel: S500  
SSR: Standard

$f_{ck} = 20.00$  MPa  
 $E_c = 28847.60$  MPa  
 $\epsilon_{cu} = -3.500$  o/oo

$f_{yk} = 500.00$  MPa  
 $E_s = 200000.00$  MPa  
 $\epsilon_{su} = 10.000$  o/oo

**Factors**

Concrete:     $\gamma_{ac} = 1.50$   
Steel:         $\gamma_{as} = 1.15$

**Reinforcement**

Bar	Asi	cm2	X [cm]	Y [cm]
1	2.01		3.5	3.5
2	2.01		21.5	3.5
3	2.01		3.5	16.6
4	2.01		21.5	16.6
5	2.01		3.5	32
6	2.01		21.5	32
7	2.01		3.5	46.5
8	2.01		21.5	46.5
9	2.01		3.5	400.5
10	2.01		21.5	400.5
11	2.01		3.5	415
12	2.01		21.5	415
13	2.01		3.5	431
14	2.01		21.5	431
15	2.01		3.5	443.5
16	2.01		21.5	443.5

**Loads**

Load	N [kN]	$M_x$ [kNm]
L1	655	1898
L2	579	1902



**Solve data**

II order moments - Yes

Code Eurocode 2

Geometric length:

Lo = 315.00 cm

Effective length: kx = 1.00

Lkx = 315.00 cm

**Results: Legend**

Np, Mp - Maximal permissible loads

Ratio = Applied load / Maximal permissible load

Load	Np [kN]	Mxp[kNm]	Ratio	Permissible
L1	2166.32	6277.35	0.302	Yes
L2	1728.44	5677.90	0.335	Yes



Job Number                      •5,•7,•9

**General**

Design code:            Eurocode 2  
Analysis:                Check section

**Loads:  $N, M_x$**

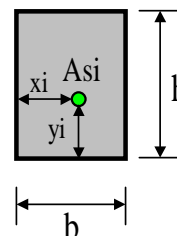
$N > 0$  is compression !

**Section**

Data [cm]



$b = 25$   
 $h = 385$



**Materials**

Concrete: C20/25  
SSR: Rectangular

Reinforcing steel: S500  
SSR: Standard

$f_{ck} = 20.00$  MPa  
 $E_c = 28847.60$  MPa  
 $\epsilon_{cu} = -3.500$  o/oo

$f_{yk} = 500.00$  MPa  
 $E_s = 200000.00$  MPa  
 $\epsilon_{su} = 10.000$  o/oo

**Factors**

Concrete:     $\gamma_{ac} = 1.50$   
Steel:         $\gamma_{as} = 1.15$

**Reinforcement**

Bar	Asi	cm2	X [cm]	Y [cm]
1	2.01		3.5	3.5
2	2.01		21.5	3.5
3	2.01		3.5	16.6
4	2.01		21.5	16.6
5	2.01		3.5	32
6	2.01		21.5	32
7	2.01		3.5	46.5
8	2.01		21.5	46.5
9	2.01		3.5	338.5
10	2.01		21.5	338.5
11	2.01		3.5	353
12	2.01		21.5	353
13	2.01		3.5	368.4
14	2.01		21.5	368.4
15	2.01		3.5	381.5
16	2.01		21.5	381.5

**Loads**

Load	N [kN]	$M_x$ [kNm]
L1	805	1325
L2	700	1390
L3	785	1470



**Solve data**

II order moments - Yes

Code Eurocode 2

Geometric length:

Lo = 315.00 cm

Effective length: kx = 1.00

Lkx = 315.00 cm

**Results: Legend**

Np, Mp - Maximal permissible loads

Ratio = Applied load / Maximal permissible load

Load	Np [kN]	Mxp[kNm]	Ratio	Permissible
L1	3884.18	6393.21	0.207	Yes
L2	2985.94	5929.23	0.234	Yes
L3	3260.18	6105.05	0.241	Yes



Job Number •10

**General**

Design code: Eurocode 2  
Analysis: Check section

**Loads:  $N, M_x$**

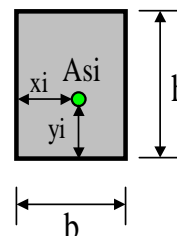
$N > 0$  is compression !

**Section**

Data [cm]



$b = 25$   
 $h = 470$



**Materials**

Concrete: C20/25  
SSR: Rectangular

Reinforcing steel: S500  
SSR: Standard

$f_{ck} = 20.00$  MPa  
 $E_c = 28847.60$  MPa  
 $\epsilon_{cu} = -3.500$  o/oo

$f_{yk} = 500.00$  MPa  
 $E_s = 200000.00$  MPa  
 $\epsilon_{su} = 10.000$  o/oo

**Factors**

Concrete:  $\gamma_{ac} = 1.50$   
Steel:  $\gamma_{as} = 1.15$

**Reinforcement**

Bar	Asi	cm2	X [cm]	Y [cm]
1	2.01		3.5	3.5
2	2.01		21.5	3.5
3	2.01		3.5	16.6
4	2.01		21.5	16.6
5	2.01		3.5	32
6	2.01		21.5	32
7	2.01		3.5	46.5
8	2.01		21.5	46.5
9	2.01		3.5	423.5
10	2.01		21.5	423.5
11	2.01		3.5	438
12	2.01		21.5	438
13	2.01		3.5	454
14	2.01		21.5	454
15	2.01		3.5	466.5
16	2.01		21.5	466.5

**Loads**

Load	N [kN]	$M_x$ [kNm]
L1	570	1885



**Solve data**

II order moments - Yes

Code Eurocode 2

Geometric length:

Lo = 315.00 cm

Effective length: kx = 1.00

Lkx = 315.00 cm

**Results: Legend**

Np, Mp - Maximal permissible loads

Ratio = Applied load / Maximal permissible load

Load	Np [kN]	Mxp[kNm]	Ratio	Permissible
L1	1893.61	6262.21	0.301	Yes





Job Number •11,•21

### General

Design code: Eurocode 2  
Analysis: Check section

**Loads: N, Mx, My**

N>0 is compression !

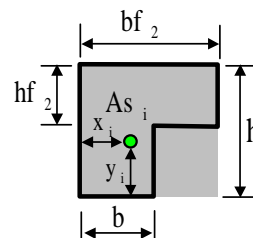
### Section



Data [cm]

bf2 = 100  
hf2 = 30

b = 30  
h = 470



### Materials

Concrete: C20/25  
SSR: Rectangular

Reinforcing steel: S500  
SSR: Standard

fck = 20.00 MPa  
Ec = 28847.60 MPa  
ecu = -3.500 o/oo

fyk = 500.00 MPa  
Es = 200000.00 MPa  
esu = 10.000 o/oo

### Factors

Concrete: gama\_c = 1.50  
Steel: gama\_s = 1.15

### Reinforcement

Bar	Asi	cm2	X [cm]	Y [cm]
1	2.01		3.5	22
2	2.01		26.5	22
3	2.01		3.5	40.5
4	2.01		26.5	40.5
5	2.01		3.5	59.5
6	2.01		26.5	59.5
7	2.01		3.5	78
8	2.01		26.5	78
9	2.01		3.5	97
10	2.01		26.5	97
11	2.01		15	3.5
12	2.01		15	97
13	2.01		3.5	373.5
14	2.01		26.5	373.5
15	2.01		3.5	391
16	2.01		26.5	391
17	2.01		3.5	408.5
18	2.01		26.5	408.5
19	2.01		3.5	426
20	2.01		26.5	426
21	2.01		3.5	443.5
22	2.01		26.5	443.5
23	2.01		3.5	455



24	2.01	3.5	468.5
25	2.01	26.5	468.5
26	2.01	44	443.5
27	2.01	61.5	443.5
28	2.01	79	443.5
29	2.01	96.5	443.5
30	2.01	44	466.5
31	2.01	61.5	466.5
32	2.01	79	466.5
33	2.01	96.5	466.5
34	2.01	15	466.5
35	2.01	96.5	455

#### Loads

Load	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]
L1	945	2045	380
L2	900	2400	350

#### Solve data

II order moments - Yes      Code    Eurocode 2

Geometric length:      Lo = 315.00 cm

Effective length:    kx = 1.00    Lkx = 315.00 cm

                             ky = 1.00    Lky = 315.00 cm

#### Results: Legend

Np, Mp - Maximal permissible loads

Ratio = Applied load / Maximal permissible load

Load	Np [kN]	Mxp[kNm]	Myp[kNm]	Ratio	Permissible
L1	1535.96	3323.86	617.64	0.615	Yes
L2	1440.23	3840.63	560.09	0.625	Yes



Job Number •12,•19

**General**

Design code: Eurocode 2  
Analysis: Check section

**Loads:  $N, M_x, M_y$**

$N > 0$  is compression !

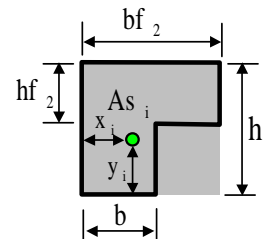
**Section**



Data [cm]

bf2 = 75  
hf2 = 30

b = 30  
h = 300



**Materials**

Concrete: C20/25  
SSR: Rectangular

Reinforcing steel: S500  
SSR: Standard

fck = 20.00 MPa  
Ec = 28847.60 MPa  
ecu = -3.500 o/oo

fyk = 500.00 MPa  
Es = 200000.00 MPa  
esu = 10.000 o/oo

**Factors**

Concrete: gama\_c = 1.50  
Steel: gama\_s = 1.15

**Reinforcement**

Bar	Asi	cm2	X [cm]	Y [cm]
1	2.01		3.5	228.5
2	2.01		26.5	228.5
3	2.01		3.5	243.5
4	2.01		26.5	243.5
5	2.01		3.5	258.5
6	2.01		26.5	258.5
7	2.01		3.5	273.5
8	2.01		26.5	273.5
9	2.01		3.5	285
10	2.01		3.5	296.5
11	2.01		26.5	296.5
12	2.01		41	273.5
13	2.01		56.5	273.5
14	2.01		71.5	273.5
15	2.01		41	296.5
16	2.01		56.5	296.5
17	2.01		71.5	296.5
18	2.01		15	228.5
19	2.01		15	296.5
20	2.01		71.5	285
21	2.01		3.5	3.5
22	2.01		26.5	3.5
23	2.01		3.5	20.5



24	2.01	26.5	20.5
25	2.01	3.5	37.5
26	2.01	26.5	37.5
27	2.01	3.5	54.5
28	2.01	26.5	54.5
29	2.01	3.5	71.5
30	2.01	26.5	71.5
31	2.01	15	3.5
32	2.01	15	71.5

#### Loads

Load	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]
L1	750	410	28
L2	700	880	150

#### Solve data

II order moments - Yes      Code    Eurocode 2

Geometric length:       $L_0 = 315.00$  cm

Effective length:     $k_x = 1.00$        $L_{kx} = 315.00$  cm

$k_y = 1.00$        $L_{ky} = 315.00$  cm

#### Results: Legend

$N_p$ ,  $M_p$  - Maximal permissible loads

Ratio = Applied load / Maximal permissible load

Load	$N_p$ [kN]	$M_{xp}$ [kNm]	$M_{yp}$ [kNm]	Ratio	Permissible
L1	4063.53	2221.39	151.70	0.185	Yes
L2	1720.24	2162.59	368.62	0.407	Yes



Job Number                      •13,•15,•17,•19

**General**

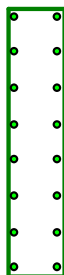
Design code:            Eurocode 2  
Analysis:                Check section

**Loads: N, Mx, My**

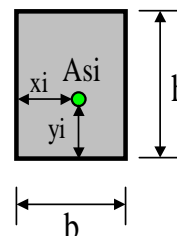
N>0 is compression !

**Section**

Data [cm]



b = 30  
h = 140



**Materials**

Concrete: C20/25  
SSR: Rectangular

Reinforcing steel: S500  
SSR: Standard

fck = 20.00 MPa  
Ec = 28847.60 MPa  
ecu = -3.500 o/oo

fyk = 500.00 MPa  
Es = 200000.00 MPa  
esu = 10.000 o/oo

**Factors**

Concrete:    gama\_c = 1.50  
Steel:        gama\_s = 1.15

**Reinforcement**

Bar	Asi	cm2	X [cm]	Y [cm]
1	2.01		3.5	3.5
2	2.01		26.5	3.5
3	2.01		3.5	22.5
4	2.01		26.5	22.5
5	2.01		3.5	41.5
6	2.01		26.5	41.5
7	2.01		3.5	60.5
8	2.01		26.5	60.5
9	2.01		3.5	79.5
10	2.01		26.5	79.5
11	2.01		3.5	98.5
12	2.01		26.5	98.5
13	2.01		3.5	117.5
14	2.01		26.5	117.5
15	2.01		3.5	136.5
16	2.01		26.5	136.5

**Loads**

Load	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]
L1	785	55	25
L2	365	45	10
L3	410	50	10



L4

805

70

25

**Solve data**

II order moments - Yes

Code Eurocode 2

Geometric length:

Lo = 315.00 cm

Effective length: kx = 1.00

Lkx = 315.00 cm

ky = 1.00

Lky = 315.00 cm

**Results: Legend**

Np, Mp - Maximal permissible loads

Ratio = Applied load / Maximal permissible load

Load	Np [kN]	Mxp[kNm]	Myp[kNm]	Ratio	Permissible
L1	2673.02	187.28	85.13	0.294	Yes
L2	2617.31	322.68	71.71	0.139	Yes
L3	2671.92	325.84	65.17	0.153	Yes
L4	2646.80	230.16	82.20	0.304	Yes





Job Number •14,•16

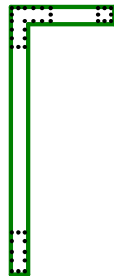
**General**

Design code: Eurocode 2  
Analysis: Check section

**Loads: N, Mx, My**

N>0 is compression !

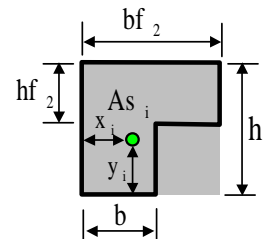
**Section**



Data [cm]

bf2 = 185  
hf2 = 30

b = 30  
h = 470



**Materials**

Concrete: C20/25  
SSR: Rectangular

Reinforcing steel: S500  
SSR: Standard

fck = 20.00 MPa  
Ec = 28847.60 MPa  
ecu = -3.500 o/oo

fyk = 500.00 MPa  
Es = 200000.00 MPa  
esu = 10.000 o/oo

**Factors**

Concrete: gama\_c = 1.50  
Steel: gama\_s = 1.15

**Reinforcement**

Bar	Asi	cm2	X [cm]	Y [cm]
1	2.01		3.5	398.5
2	2.01		26.5	398.5
3	2.01		3.5	413.5
4	2.01		26.5	413.5
5	2.01		3.5	428.5
6	2.01		26.5	428.5
7	2.01		3.5	443.5
8	2.01		26.5	443.5
9	2.01		3.5	455
10	2.01		3.5	466.5
11	2.01		26.5	466.5
12	2.01		41.5	443.5
13	2.01		56.5	443.5
14	2.01		71.5	443.5
15	2.01		41.5	466.5
16	2.01		56.5	466.5
17	2.01		71.5	466.5
18	2.01		15	398.5
19	2.01		15	466.5
20	2.01		71.5	455
21	2.01		3.5	20.5
22	2.01		26.5	20.5
23	2.01		3.5	37.5



24	2.01	26.5	37.5
25	2.01	3.5	54.5
26	2.01	26.5	54.5
27	2.01	3.5	71.5
28	2.01	26.5	71.5
29	2.01	3.5	3.5
30	2.01	26.5	3.5
31	2.01	15	3.5
32	2.01	15	71.5
33	2.01	158.5	443.5
34	2.01	170	443.5
35	2.01	181.5	443.5
36	2.01	158.5	466.5
37	2.01	170	466.5
38	2.01	181.5	466.5
39	2.01	158.5	455
40	2.01	181.5	455

#### Loads

Load	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]
L1	865	1640	1020
L2	885	1640	780

#### Solve data

II order moments - Yes	Code	Eurocode 2
Geometric length:	Lo	=315.00 cm
Effective length: kx =1.00	Lkx	= 315.00 cm
ky =1.00	Lky	= 315.00 cm

#### Results: Legend

Np, Mp - Maximal permissible loads

Ratio = Applied load / Maximal permissible load

Load	Np [kN]	Mxp[kNm]	Myp[kNm]	Ratio	Permissible
L1	1713.08	3247.92	2020.05	0.505	Yes
L2	2168.27	4018.04	1911.02	0.408	Yes



Job Number •18

**General**

Design code: Eurocode 2  
Analysis: Check section

**Loads:  $N, M_x$**

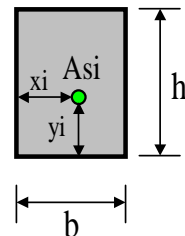
$N > 0$  is compression !

**Section**

Data [cm]



$b = 25$   
 $h = 865$



**Materials**

Concrete: C20/25  
SSR: Rectangular

Reinforcing steel: S500  
SSR: Standard

$f_{ck} = 20.00$  MPa  
 $E_c = 28847.60$  MPa  
 $\epsilon_{cu} = -3.500$  o/oo

$f_{yk} = 500.00$  MPa  
 $E_s = 200000.00$  MPa  
 $\epsilon_{su} = 10.000$  o/oo

**Factors**

Concrete:  $\gamma_{ac} = 1.50$   
Steel:  $\gamma_{as} = 1.15$

**Reinforcement**

Bar	Asi	cm2	X [cm]	Y [cm]
1	2.01		3.5	3.5
2	2.01		21.5	3.5
3	2.01		3.5	16
4	2.01		21.5	16
5	2.01		3.5	32
6	2.01		21.5	32
7	2.01		3.5	46.5
8	2.01		21.5	46.5
9	2.01		3.5	407
10	2.01		21.5	407
11	2.01		3.5	423
12	2.01		21.5	423
13	2.01		3.5	439
14	2.01		21.5	439
15	2.01		3.5	455
16	2.01		21.5	455
17	2.01		3.5	818.5
18	2.01		21.5	818.5
19	2.01		3.5	833
20	2.01		21.5	833
21	2.01		3.5	849
22	2.01		21.5	849
23	2.01		3.5	861.5
24	2.01		21.5	861.5



**Loads**

Load	N [kN]	Mx [kNm]
L1	817	3370

**Solve data**

II order moments - Yes      Code    Eurocode 2  
Geometric length:      Lo =315.00 cm  
Effective length:    kx =1.00      Lkx = 315.00 cm

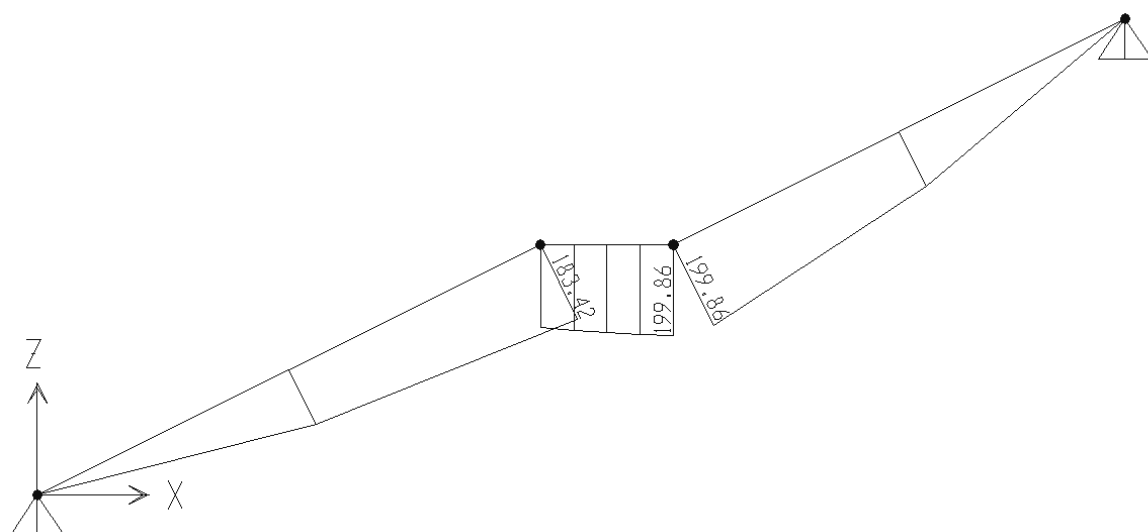
**Results: Legend**

Np, Mp - Maximal permissible loads

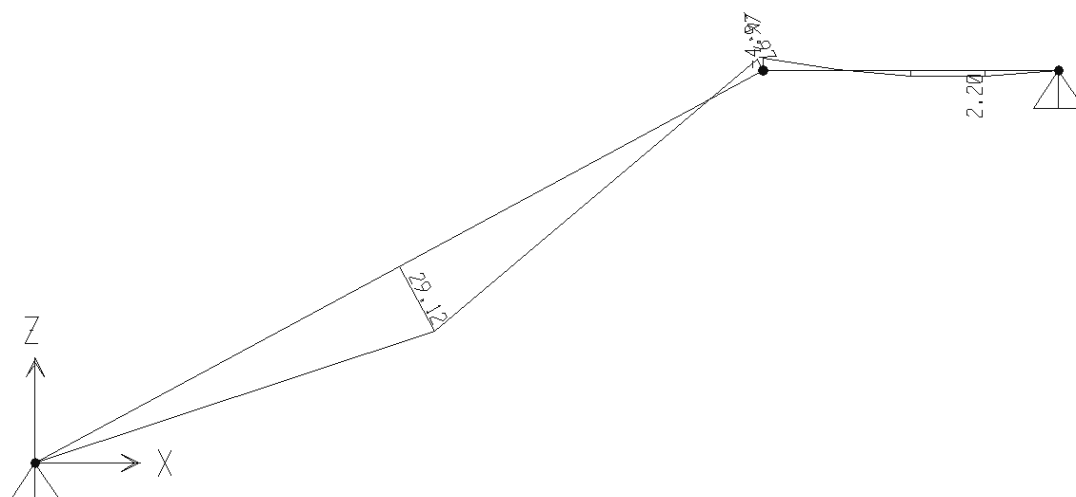
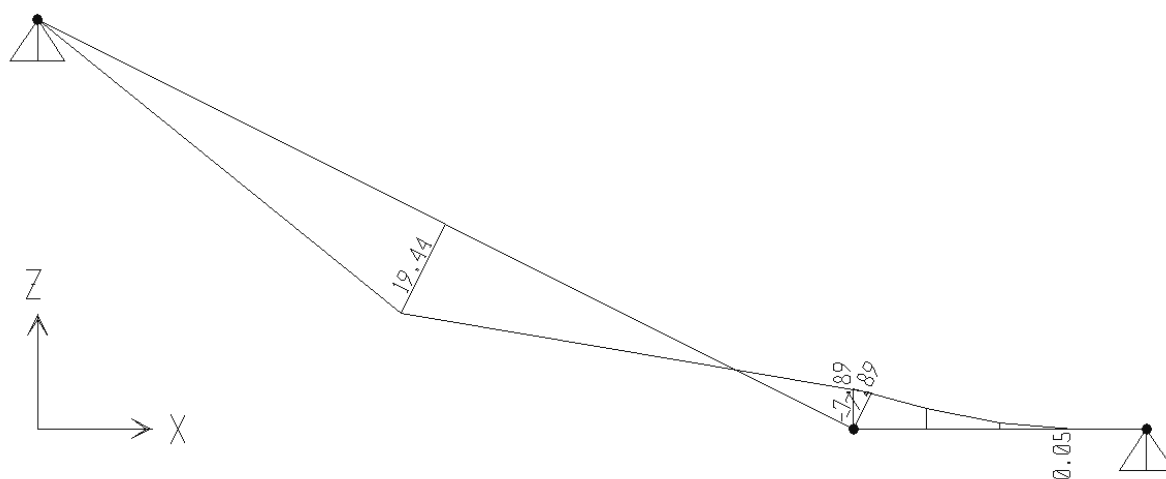
Ratio = Applied load / Maximal permissible load

Load	Np [kN]	Mxp[kNm]	Ratio	Permissible
L1	5685.70	23452.66	0.144	Yes

М-диаграма стълбище от ос 4 од ос 6



М-диаграма стълбище от ос К од ос Л



# СТАТИЧЕСКИ И ДИНАМИЧНИ ИЗЧИСЛЕНИЯ

**ОБЕКТ:** Детска градина “Снежанка” в УПИ II-1806, КВ. 121А по плана на град Свиленград, Община Свиленград

**ВЪЗЛОЖИТЕЛ:** Община Свиленград

**ФАЗА:** Работен проект

**ЧАСТ:** Конструкции

**Проектант:**.....  
(инж.Красимир Точев)