
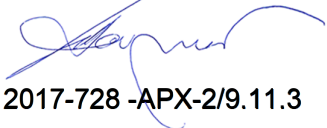


**2/9.11.3.1 НАСЛОВНА СТРАНА**

**2/9.11.3 ПРОЈЕКАТ ЧЕЛИЧНЕ КОНСТРУКЦИЈЕ НАДСТРЕШНИЦЕ  
ПОТХОДНИКА У ЖЕЛЕЗНИЧКОЈ СТАНИЦИ НАУМОВИЋЕВО**

Инвеститор:	„Инфраструктура Железнице Србије“ а.д. Немањина 6/4, Београд
Објекат:	Модернизација, реконструкција и изградња пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), деоница пруге Нови Сад - Суботица - државна граница (Келебија), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач,, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци
Врста техничке документације:	<b>ИДП Идејни пројекат</b>
Назив и ознака дела пројекта:	<b>2/9.11.3. Пројекат челичне конструкције надстрешнице потходника у железничкој станици Наумовићево</b>
За грађење / извођење радова:	Нова градња и реконструкција
Пројектант:	Саобраћајни институт ЦИП, д.о.о Немањина 6/ IV, Београд 351-02-02009/2017-07
Одговорно лице пројектанта:	Генерални директор: Милутин Игњатовић, дипл.инж
Потпис:	
Одговорни пројектант:	Слободан Наумовић, дипл.граф.инж.
Број лиценце:	лиценца бр.310 3056 03
Потпис:	
Број дела пројекта:	2017-728 -АРХ-2/9.11.3
Место и датум:	Београд, мај 2020.

**2/9.11.3.2. САДРЖАЈ ПРОЈЕКТА КОНСТРУКЦИЈЕ**

2/9.11.3.1.	Насловна страна Пројекта конструкције
2/9.11.3.2.	Садржај Пројекта конструкције
2/9.11.3.3.	Решење о одређивању одговорног пројектанта Пројекта конструкције
2/9.11.3.4.	Изјава одговорног пројектанта Пројекта конструкције
2/9.11.3.5.	Текстуална документација
2/9.11.3.6.	Нумеричка документација
2/9.11.3.7.	Графичка документација


**2/9.11.3.3. РЕШЕЊЕ О ОДРЕЂИВАЊУ ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА**

На основу члана 128 Закона о планирању и изградњи ("Службени гласник РС", бр. 72/09, 81/09 - исправка, 64/10 - УС, 24/11, 121/12, 42/13 - УС, 50/2013 - УС, 98/2013 - УС, 132/14, 145/14, 83/2018, 31/2019 и 37/2019 -др.закон) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објекта ("Службени гласник РС" бр 73/2019) као:

**ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ**

за израду **2/9.11.3. Пројекат челичне конструкције надстрешнице потходника у железничкој станици Наумовићево**, који је део ИДП - Идејног пројекта Модернизација, реконструкција и изградња пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), деоница пруге Нови Сад - Суботица - државна граница (Келебија), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Мали Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, одређује се:

Слободан Наумовић, дипл. грађ.инж.. \_\_\_\_\_ 310 3056 03

Пројектант:	САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о., Београд Немањина 6/IV  351-02-02009/2017-07
Одговорно лице/заступник:	Генерални директор: Милутин Игњатовић, дипл.инж.
Потпис:	
Број техничке документације:	2017 - 728
Место и датум:	Београд, мај 2020.год.

**2/9.11.3.4 ИЗЈАВА ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА ПРОЈЕКТА**

Одговорни пројектант пројекта **2/9.11.3. Пројекат челичне конструкције надстрешнице потходника у железничкој станици Наумовићево**, који је део ИДП - Идејног пројекта Модернизација, реконструкција и изградња пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), деоница пруге Нови Сад - Суботица - државна граница (Келебија), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Мали Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град

Слободан Наумовић, дипл.грађ.инж.

**ИЗЈАВЉУЈЕМ**

1. да је пројекат израђен у складу са Законом о планирању и изградњи, прописима, стандардима и нормативима из области изградње објеката и правилима струке;
2. да је пројекат у свему у складу са начинима за обезбеђење испуњења основних захтева за објекат прописаних елаборатима и студијама

Одговорни пројектант ИДП: Слободан Наумовић, дипл.грађ.инж.

Број лиценце: 310 3056 03

Потпис:



Број техничке документације: 2017 - 728

Место и датум: Београд, мај 2020.год.

**2/9.11.3.5. ТЕКСТУАЛНА  
ДОКУМЕНТАЦИЈА**

#### **2/9.11.3.5.1 Технички опис**

Пројекат конструкције челичне надстрешнице подходника, предвиђен је у оквиру реконструкције и изградње (модернизације) пруге Београд – Суботица, као део решења за успостављање комуникације између подходника и перонских стајалишта, у оквиру железничке станице Наумовићево.

Пројектовано решење се састоји од две независне конструкције надстрешница, једне дужине 18,35 m, а друге, 13,30 m. Обе конструкције су конципиране као низ попречних укљештених рамова, међусобно повезаних системом простих греда.

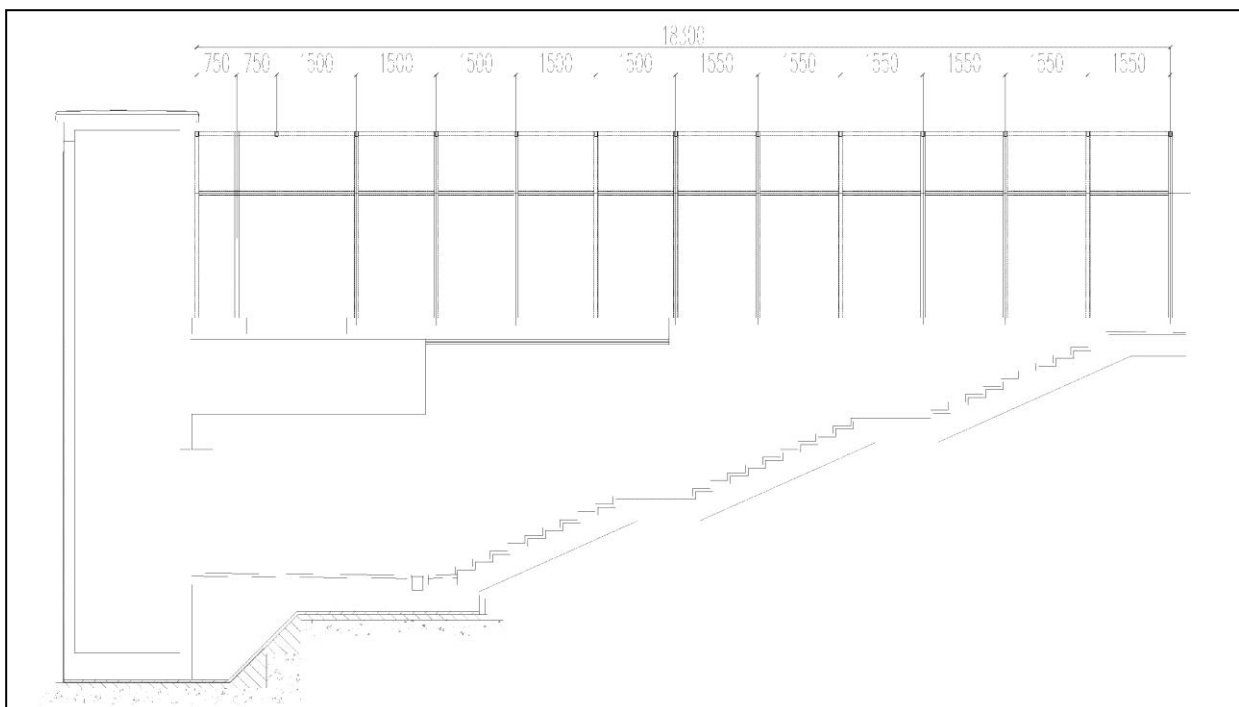
Попречни рамови краће ламеле се састоје од два ХОП 120x100x8 на међусобном растојању од 4,25 m и профила и ригле од ХОП 100x60x5 профила. Постављени су на међусобним растојањима од 1,60 m, односно 2,10 m.

Попречни рамови дуже ламеле се састоје од два ХОП 120x100x6 на међусобном растојању од 2,15 m и профила и ригле од ХОП 100x60x5 профила. Постављени су на међусобним растојањима од 1,60 m.

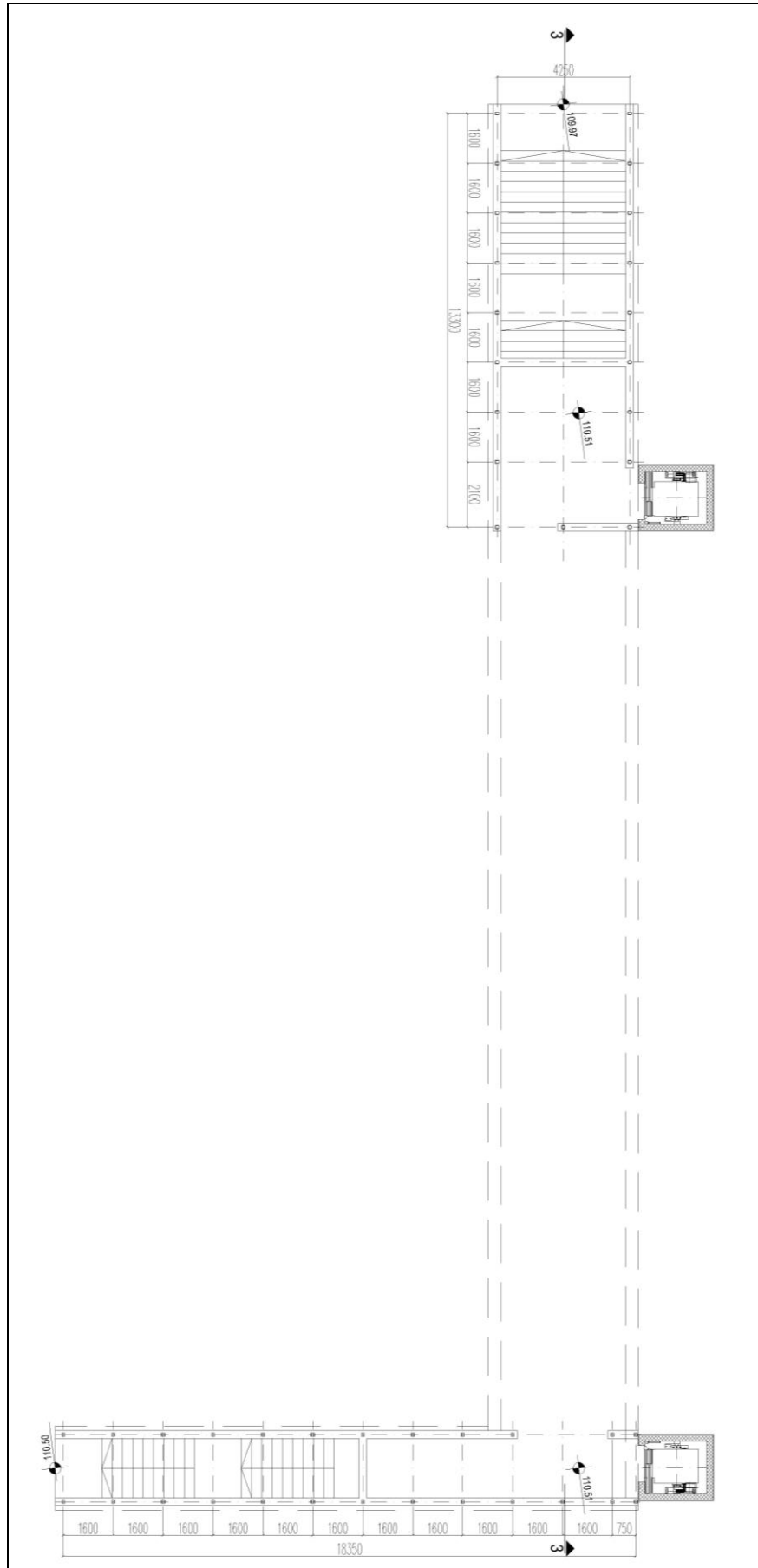
Рамови су укљештени у бетонски фундамент (зид подходника), док се хоризонтално ослањање конструкције обезбеђује у крајњем раму, који се ослања на конструкцију лифта. Системи простих греда који се налазе на котам +2,34 m, односно 3,46 m, повезује попречне рамове и састоје се од ХОП 80x60x4 профила, који осим улоге пружања стабилности у подужном правцу (уз формирање подужног рама са стубовима) имају и улогу у смањивању дужине извијања стубова.

Предвиђено је да се конструкција изведе у завареној изради.

За поменути конструкцију, извршена је анализа оптерећења, статички прорачун и димензионисање.



*Карактеристичан подужни пресек надстрешнице*



*Диспозиционо решење надстрешница потходника у жел.ст. Наумовићево*



Саставио :

  
Александар Митровић, дипл.грађ.инж.

Одговорни пројектант :



  
Слободан Наумовић, дипл.грађ.инж.

**2/9.11.3.6.  
НУМЕРИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА**

### **2/9.11.3.6.1 Анализа оптерећења и статички прорачун**

**2/9.11.3.6.1.1. Анализа оптерећења**
**А - 1. Стално оптерећење – обе ламеле**

- кровни покривач (тр лим) : .....  $g_{ли} = 0.35 \text{ kN/m}^2$
- изолациони елементи .....  $g_{ки} = 0.10 \text{ kN/m}^2$
- тежина опреме и инсталација (\* качење опреме за рамове) .....  $g_{ои} = 0.10 \text{ kN/m}^2$
- сопствена тежина носећих елемената конструкције ..... унос путем софтвера Tower 7.0
  
- фасадни зидови (алукобонд) .....  $g_{фи} = 0.20 \text{ kN/m}^2$
- фасадни зидови (застакљени панели) .....  $g_{фи''} = 0.15 \text{ kN/m}^2$

**Б - 1. Снег – обе ламеле**

- оптерећење снегом : .....  $s = 1.00 \text{ kN/m}^2$

**В - 1. Ветар (према СРПС У.Ц7.11х) - обе ламеле**

- густина ваздуха : .....  $\rho = 1.225 \text{ kg/m}^3$
- класа храпавости терена : " Б " →  $a = 0.03, б = 1.0, \alpha = 0.14$
- фактор временског интервала осредњавања : .....  $k_T = 1.0$
- фактор повратног периода (повратни период  $T = 100$  год.): .....  $k_T = 1.00$
- фактор топографије терена : .....  $S_Z = 1.00$
- основна брзина ветра : .....  $V_{м,50,10} = 35.0 \text{ m/s}$
- фактор експозиције - за висину објекта :  $z < 10 \text{ m}$  →  $k_Z^2 = 1.0;$

$$q_w = q_{м,Т,З} * G_Z * C_P * A_P$$

$$q_{м,Т,10} = \frac{1}{2} * \rho * (k_T * k_T * V_{м,50,10})^2 * 10^{-3} = \frac{1}{2} * 1.225 * (1.0 * 1.00 * 35.0)^2 * 10^{-3} = 0.750$$

$$q_{м,Т,З} = q_{м,Т,10} * k_Z^2 * S_Z^2 = 0.750 * 1.0 * 1.0^2 = 0.750 \text{ kN/m}^2$$

- Динамички коефицијент за главне носеће елементе износи  $G_Z = 2.0$

$$q_w = 0.750 * 2.5 * C_P * A_P, = 1.50 * C_P * A_P \quad \text{kN/m}^2$$

- Оптерећење од притиска ветра, за различите случајеве правца притиска:

 1.  $w=0^\circ$ 

- За кровну раван : .....  $q_w = 1.50 * 0.4 * A_P = 0.60 * A_P \text{ kN/m}^2 \uparrow$
- За верт. раван (изложена страна) : .....  $q_w = 1.50 * (0.8 + 0.7) * A_P = 2.25 * A_P \text{ kN/m}^2 \rightarrow$
- За верт. раван (посредна страна) : .....  $q_w = 1.50 * (0.5 + 0.4) * A_P = 1.35 * A_P \text{ kN/m}^2 \rightarrow$
- За верт. раван (краћа страна) : .....  $q_w = 1.50 * (0.5 + 0.4) * A_P = 1.35 * A_P \text{ kN/m}^2 \rightarrow$

 2.  $w=45^\circ$ 

- За кровну раван : .....  $q_w = 1.50 * 0.8 * A_P = 1.20 * A_P \text{ kN/m}^2 \uparrow$
- За верт. раван (изложена страна) : .....  $q_w = 1.50 * (0.5 + 0.4) * A_P = 1.35 * A_P \text{ kN/m}^2 \rightarrow$
- За верт. раван (посредна страна) : .....  $q_w = 1.50 * (0.5 + 0.4) * A_P = 1.35 * A_P \text{ kN/m}^2 \rightarrow$
- За верт. раван (краћа страна) : .....  $q_w = 1.50 * (0.3 + 0.2) * A_P = 0.75 * A_P \text{ kN/m}^2 \rightarrow$

 3.  $w=90^\circ$ 

- За кровну раван : .....  $q_w = 1.50 * 0.3 * A_P = 0.45 * A_P \text{ kN/m}^2 \uparrow$
- За верт. раван (изложена страна) : .....  $q_w = 1.50 * (0.5 + 0.4) * A_P = 1.35 * A_P \text{ kN/m}^2 \rightarrow$

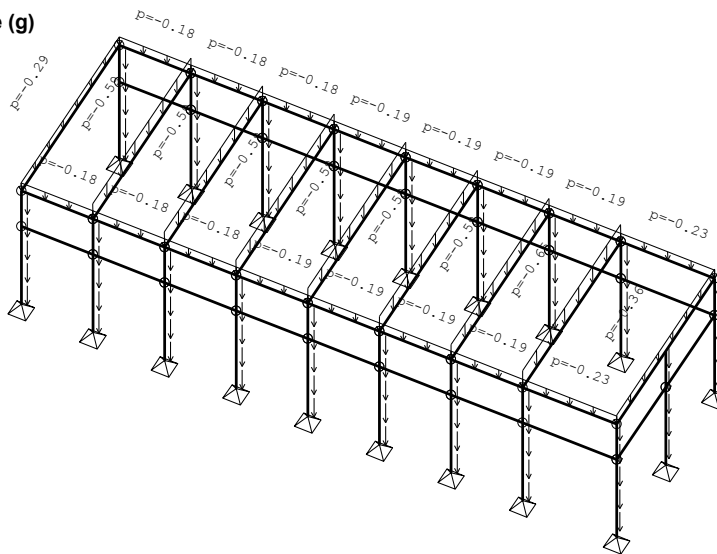
Немањина 6/IV, 11000 Београд

- За верт. равн (посредна страна) : .....  $q_w = 1.50 \cdot (0.5 + 0.4) \cdot A_p = 1.35 \cdot A_p \text{ kN/m}^2 \rightarrow$
- За верт. равн (краћа страна) : .....  $q_w = 1.50 \cdot (0.8 - 0.3) \cdot A_p = 0.75 \cdot A_p \text{ kN/m}^2 \rightarrow$

**Улазни подаци – Оптерећење - краћа ламела**

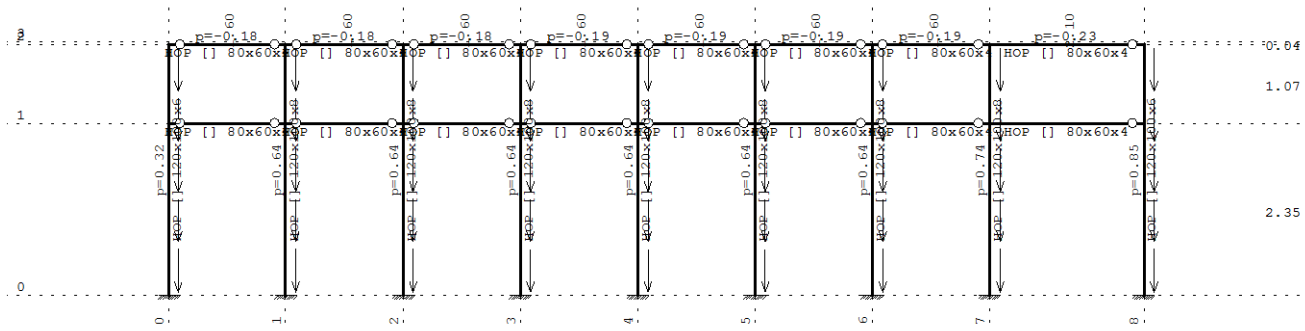
1	Стално оптерећење
2	Снег
3	Ветар w=0
4	Ветар w=45
5	Ветар w=90
6	Комб.: I+II+III
7	Комб.: I+II+IV
8	Комб.: I+II+V
9	Комб.: I+III
10	Комб.: I+IV
11	Комб.: I+V

**Опт. 1: Стално оптерећење (g)**



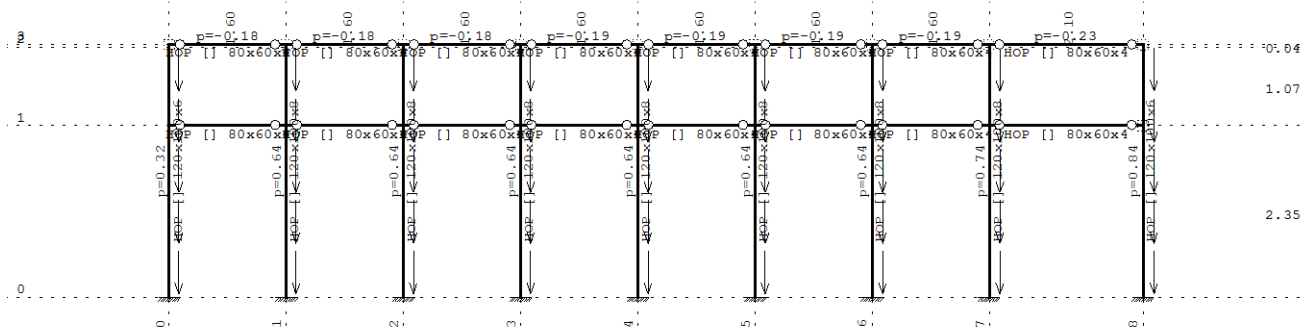
**Изометрија**

**Опт. 1: Стално оптерећење (g)**



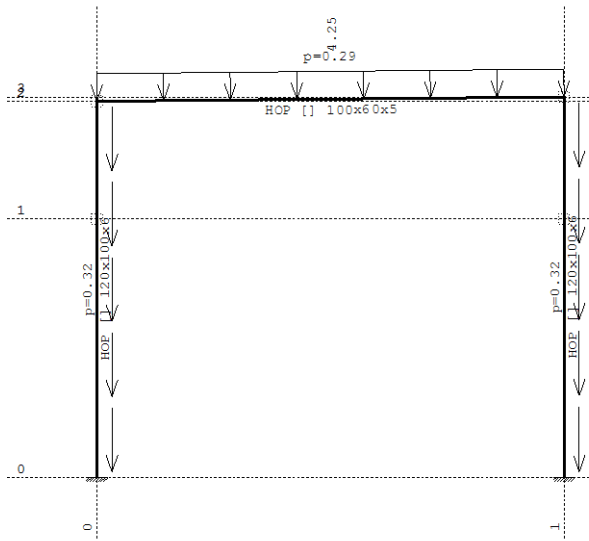
**Рам: X\_1**

**Опт. 1: Стално оптерећење (g)**



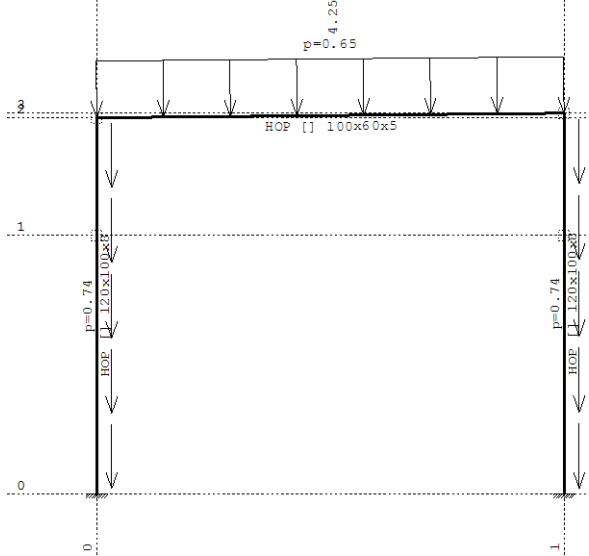
**Рам: X\_2**

Опт. 1: Стално оптерећење (g)



Рам: В\_1

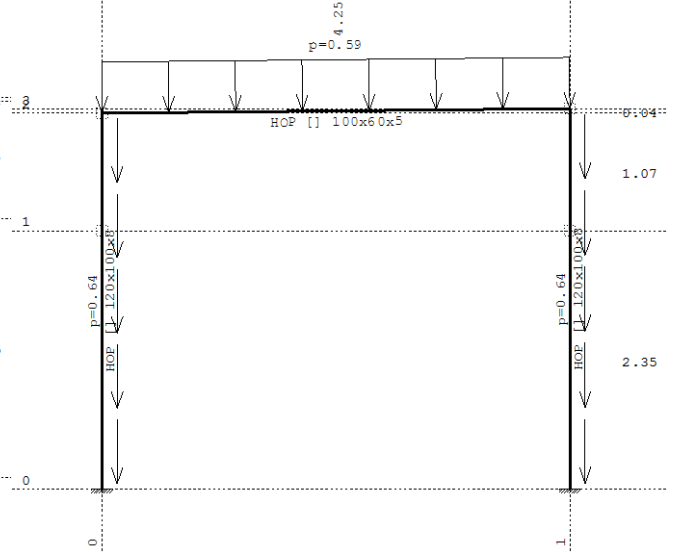
Опт. 1: Стално оптерећење (g)



Рам: В\_8

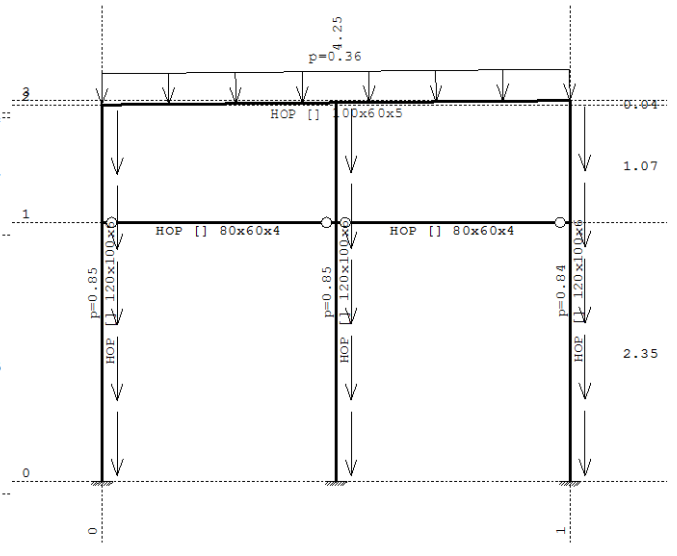
Опт. 2: Снег

Опт. 1: Стално оптерећење (g)

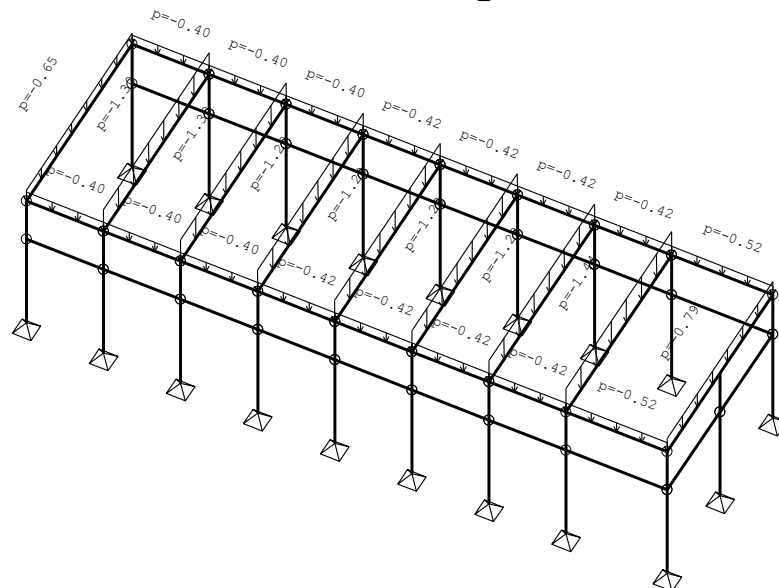


Рам: В\_2

Опт. 1: Стално оптерећење (g)

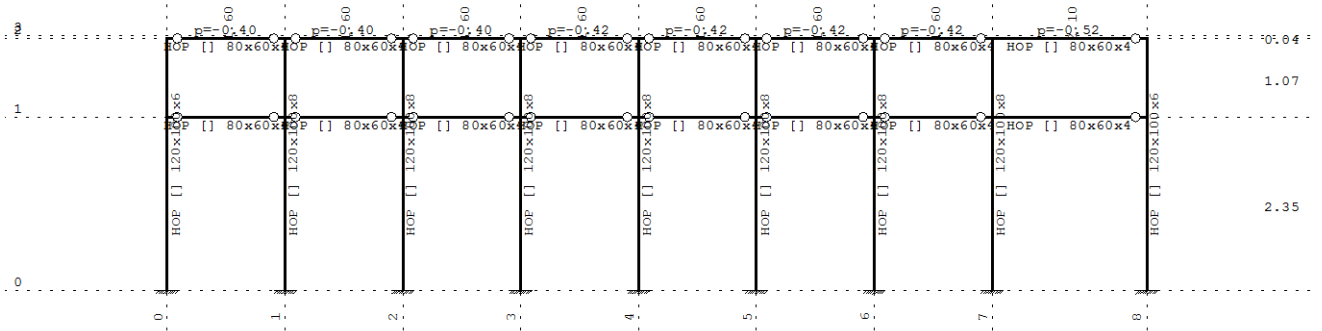


Рам: В\_9



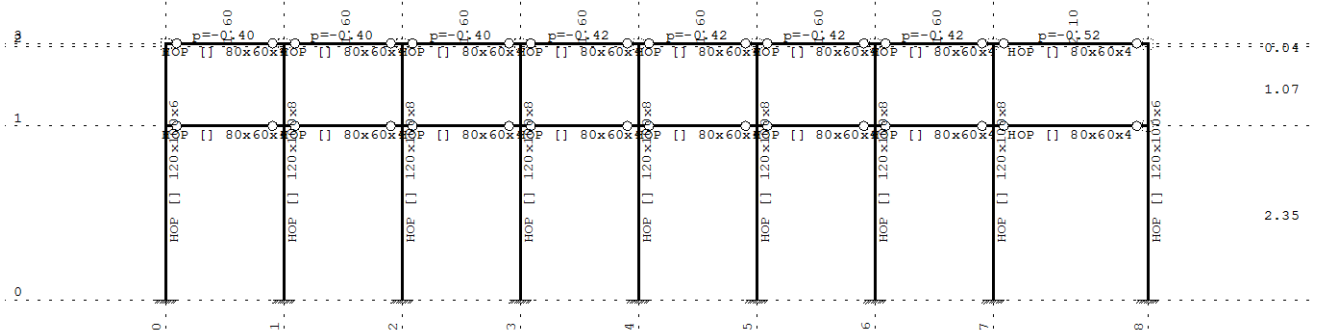
Изометрија

**Опт. 2: Снег**



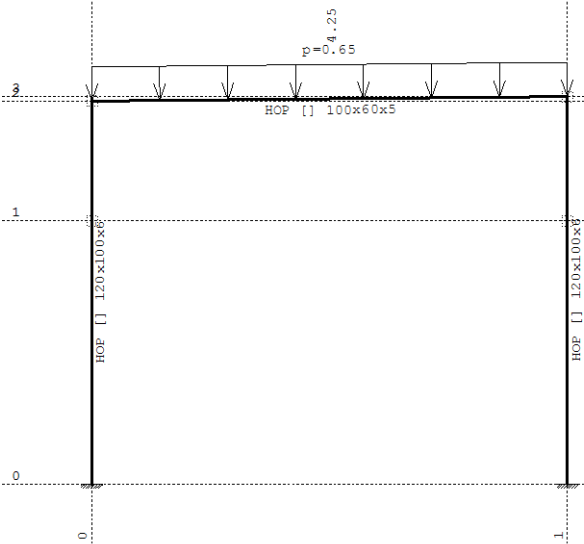
**Рам: X\_1**

**Опт. 2: Снег**



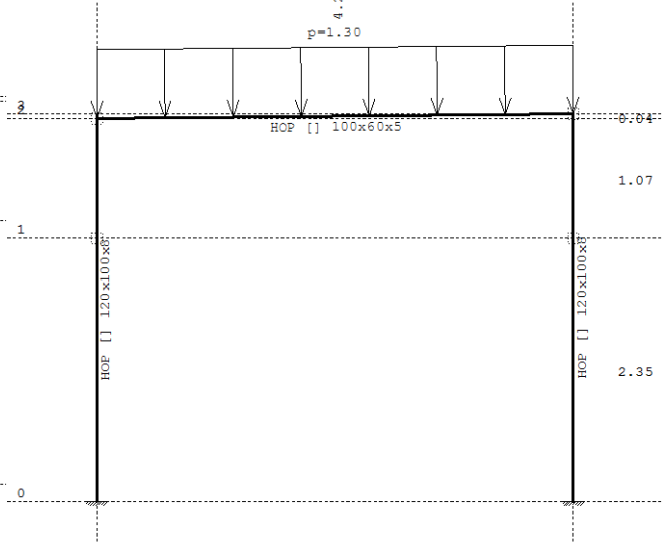
**Рам: X\_2**

**Опт. 2: Снег**



**Рам: B\_1**

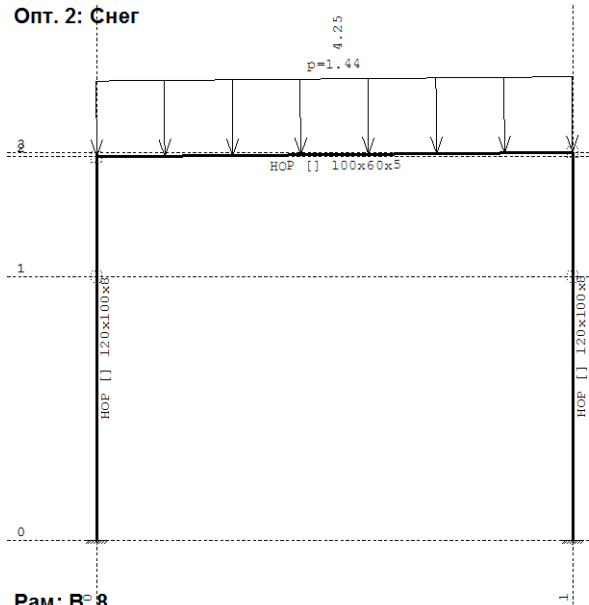
**Опт. 2: Снег**



**Рам: B\_2**



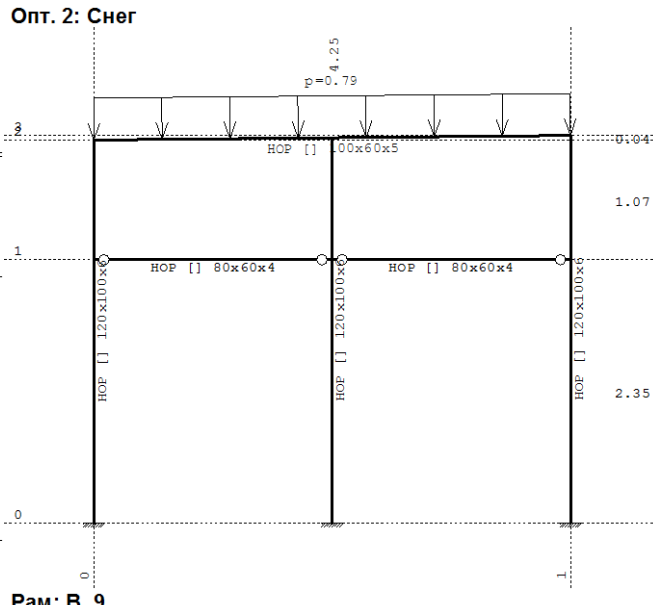
Опт. 2: Снег



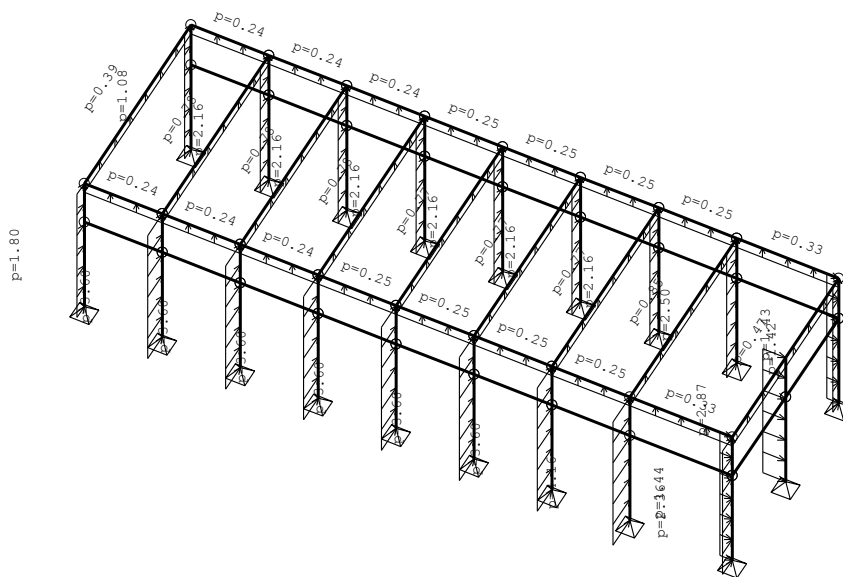
Рам: B\_8

Опт. 3: Ветар w=0

Опт. 2: Снег

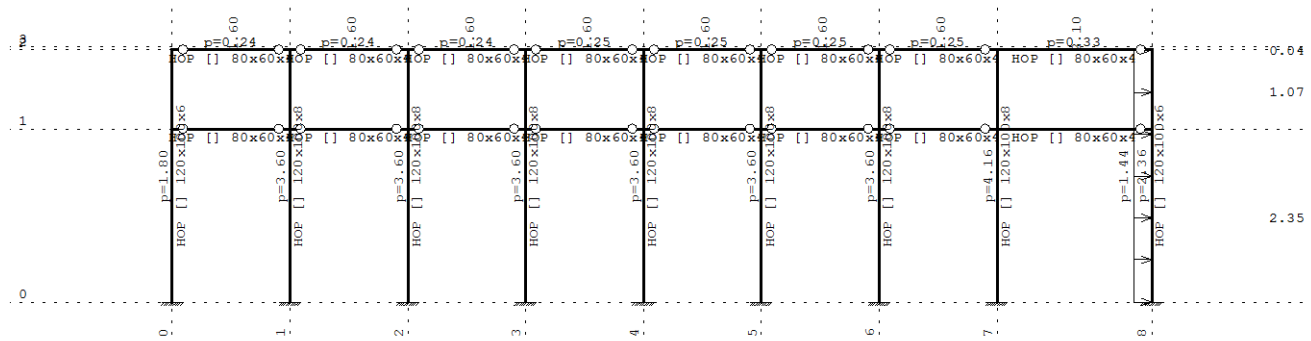


Рам: B\_9



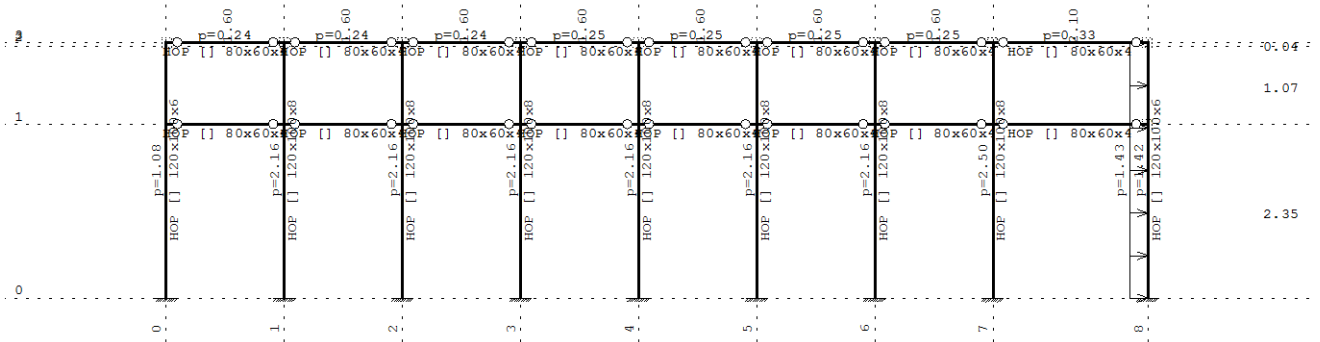
Изометрија

Опт. 3: Ветар w=0



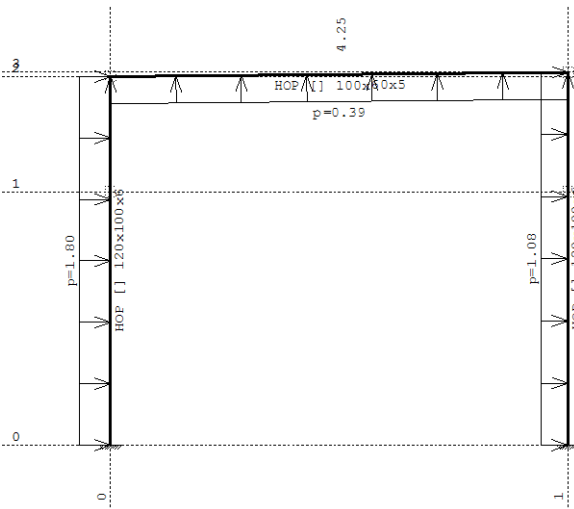
Рам: X\_1

**Опт. 3: Ветар w=0**

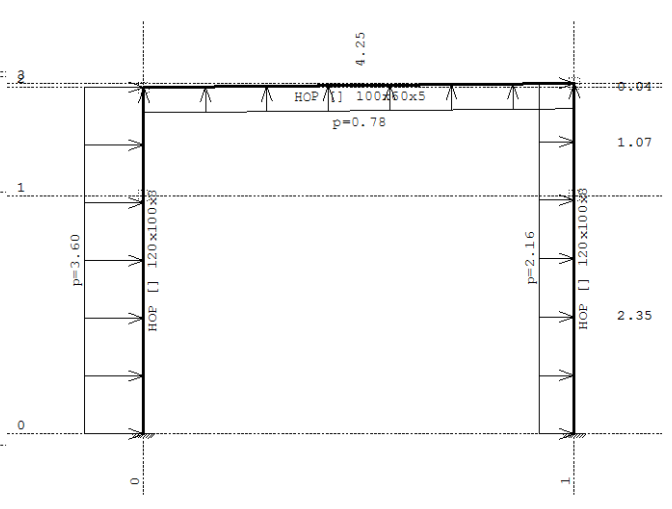


**Рам: X\_2**

**Опт. 3: Ветар w=0**

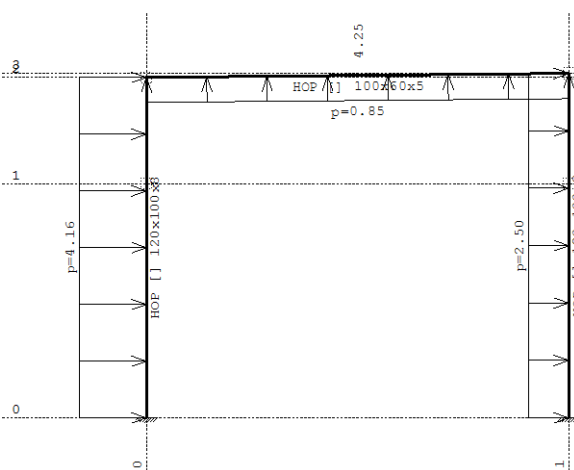


**Опт. 3: Ветар w=0**



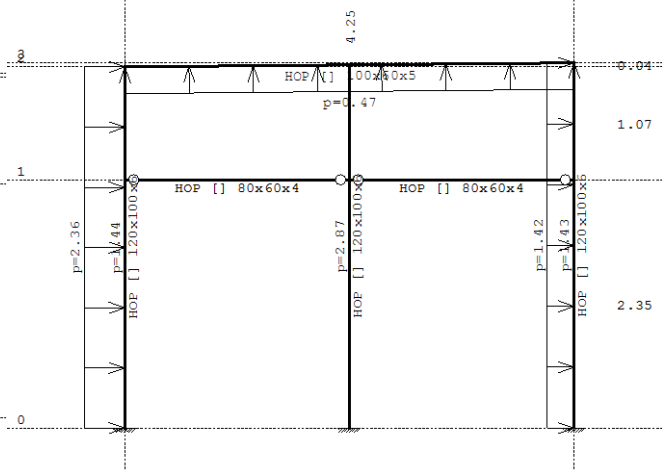
**Рам: B\_1**

**Опт. 3: Ветар w=0**



**Рам: B\_2**

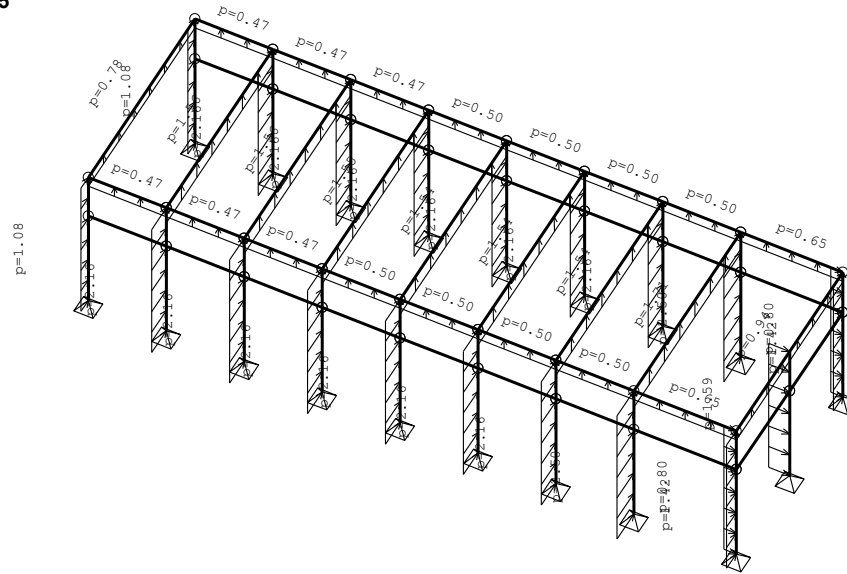
**Опт. 3: Ветар w=0**



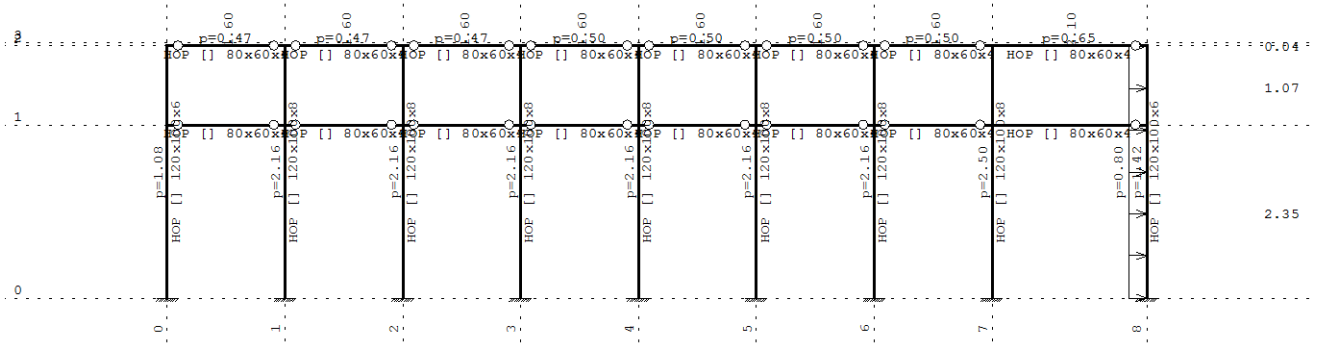
**Рам: B\_8**

**Рам: B\_9**

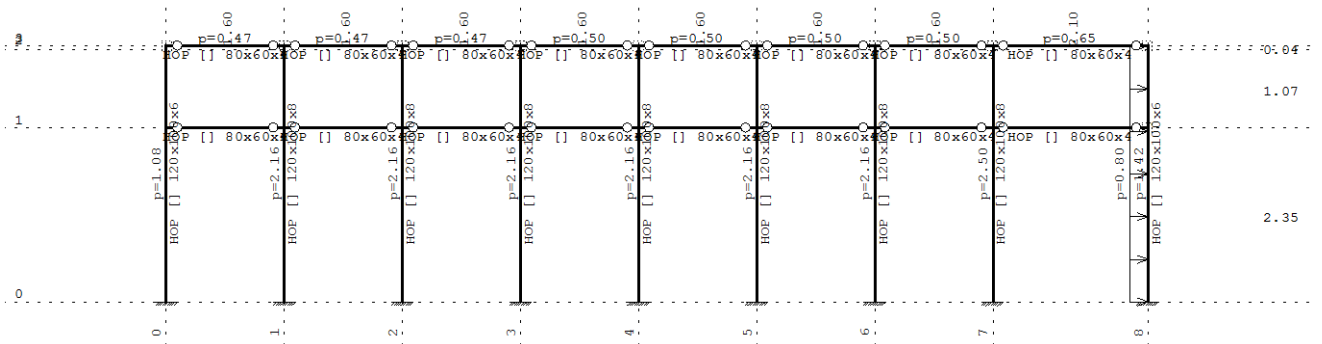
Опт. 4: Ветар w=45



Изометрија  
Опт. 4: Ветар w=45

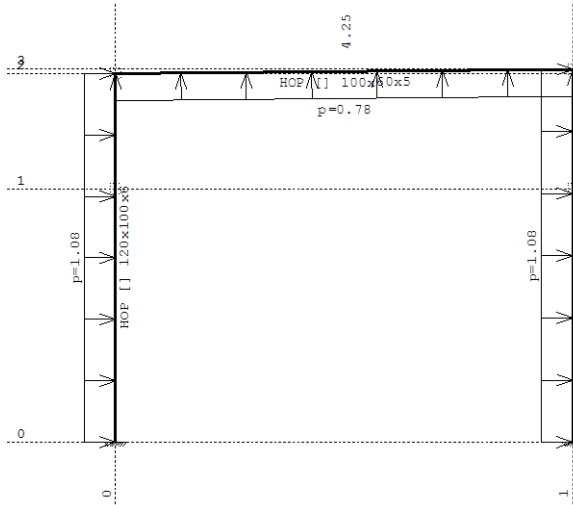


Рам: X\_1  
Опт. 4: Ветар w=45

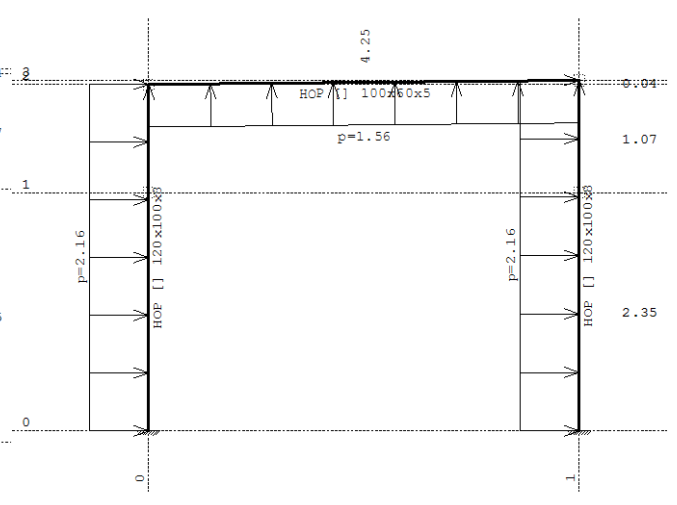


Рам: X\_2

Опт. 4: Ветар w=45

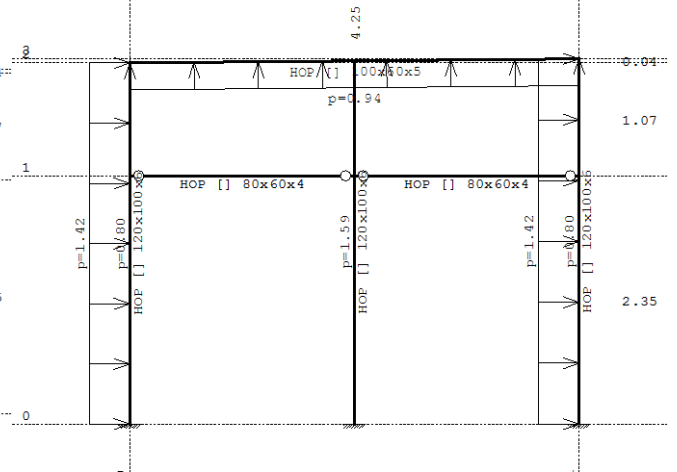
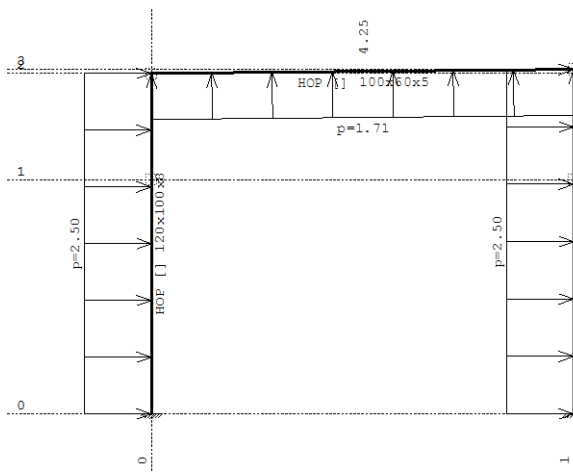


Опт. 4: Ветар w=45



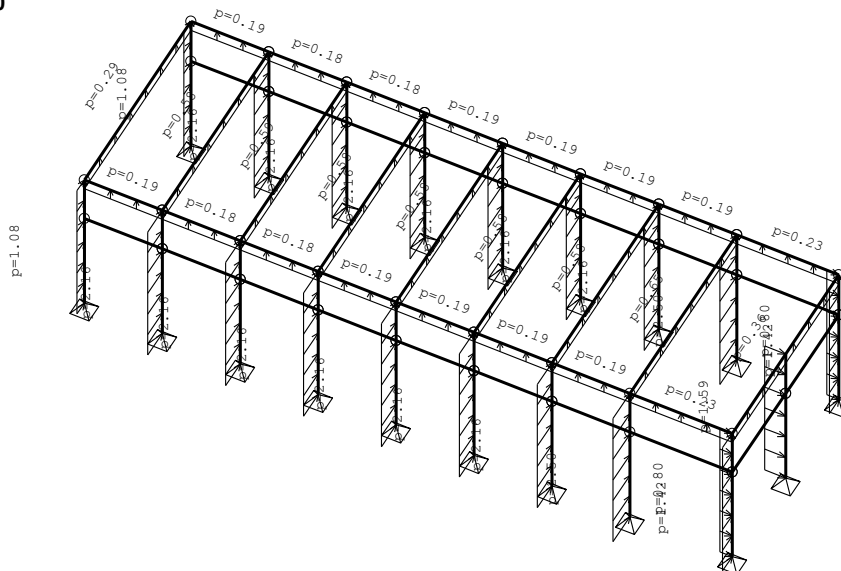
Рам: B\_1  
Опт. 4: Ветар w=45

Рам: B\_2  
Опт. 4: Ветар w=45



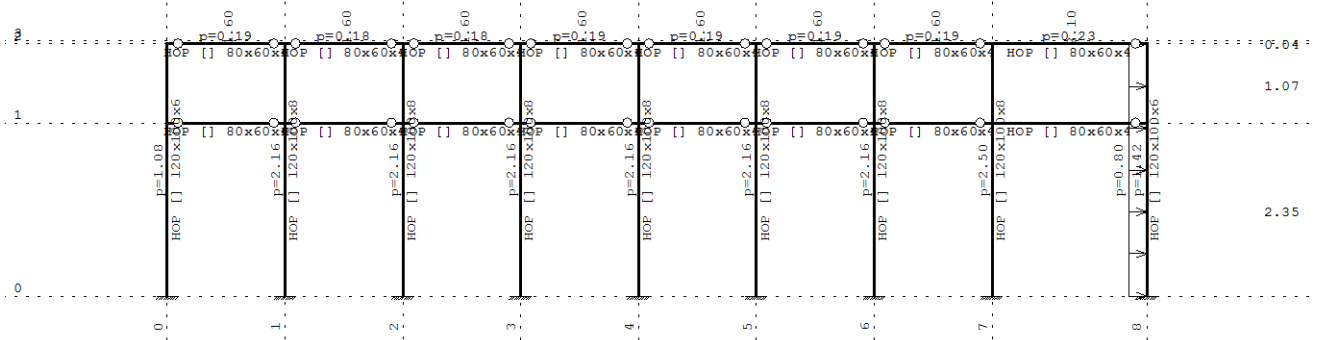
Рам: B\_8  
Опт. 5: Ветар w=90

Рам: B\_9



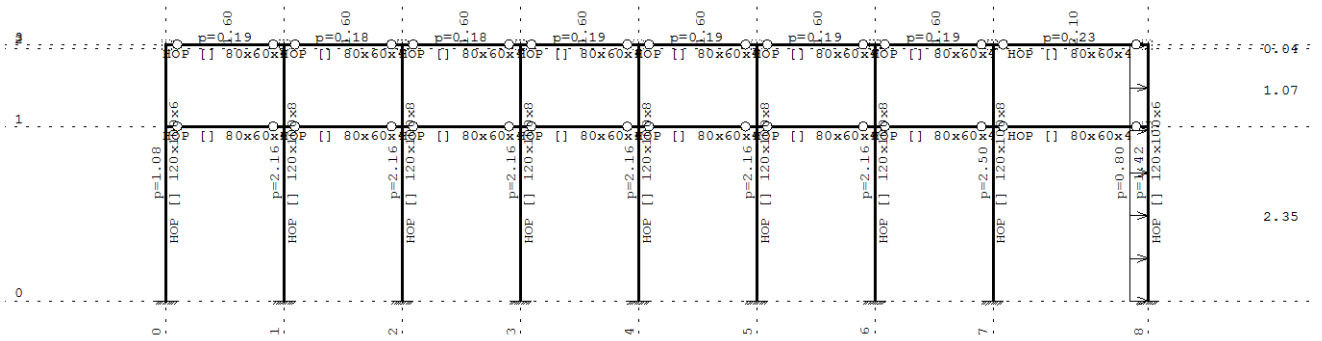
Изометрија

Опт. 5: Ветар w=90



Рам: X\_1

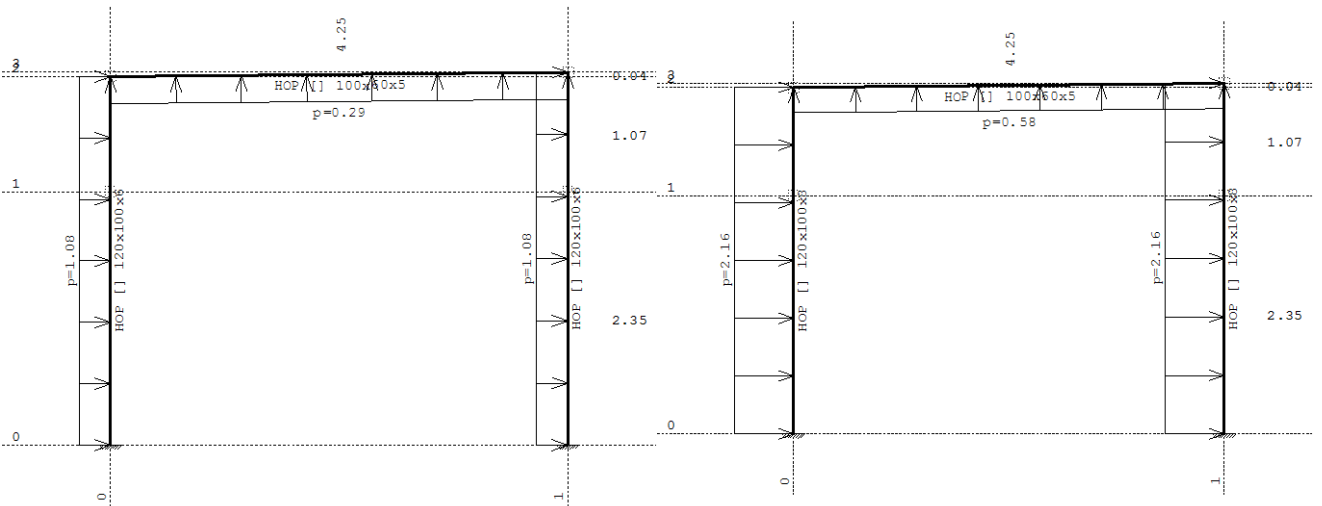
Опт. 5: Ветар w=90



Рам: X\_2

Опт. 5: Ветар w=90

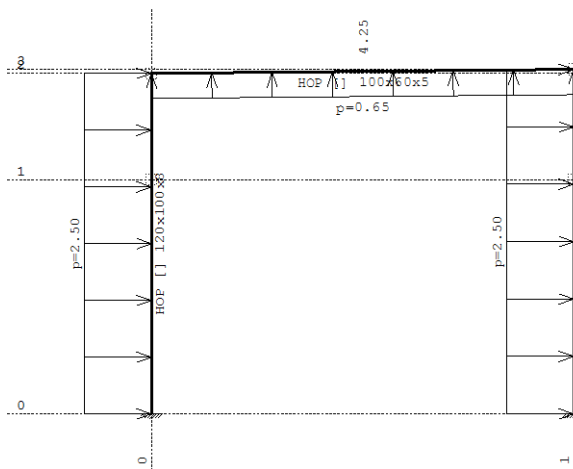
Опт. 5: Ветар w=90



Рам: B\_1

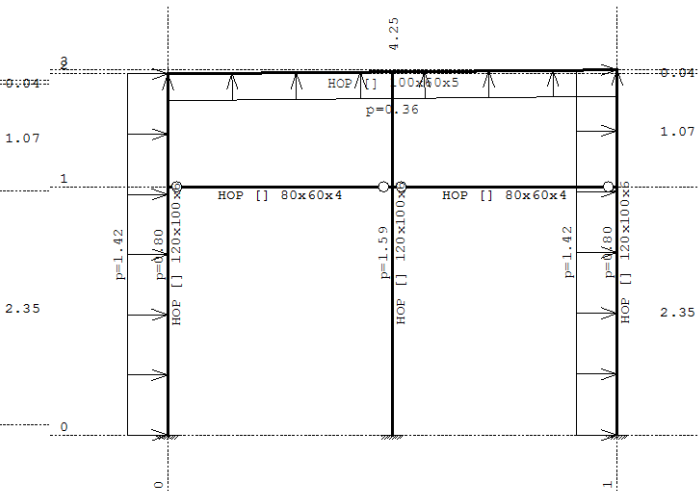
Рам: B\_2

Опт. 5: Ветар w=90



Рам: В\_8

Опт. 5: Ветар w=90



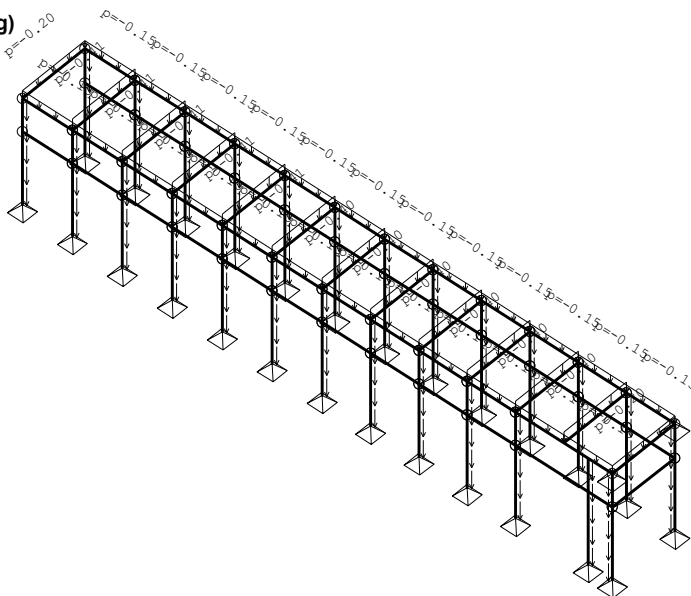
Рам: В\_9

**Улазни подаци – Оптерећење – дужа ламела**

Листа случајева оптерећења

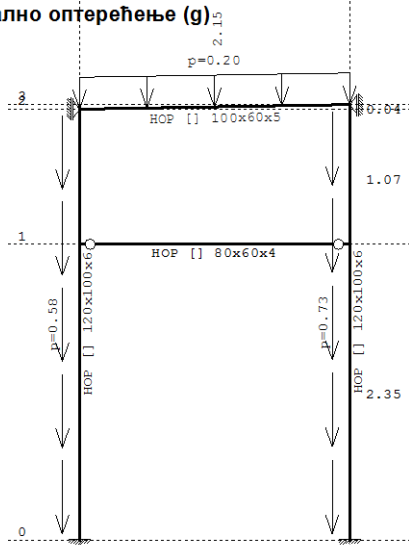
LC	Назив
1	Стално оптерећење (g)
2	Снег
3	Ветар w=0
4	Ветар w=45
5	Ветар w=90
6	Комб.: I+II+III
7	Комб.: I+II+IV
8	Комб.: I+II+V
9	Комб.: I+III
10	Комб.: I+IV
11	Комб.: I+V

Опт. 1: Стално оптерећење (g)



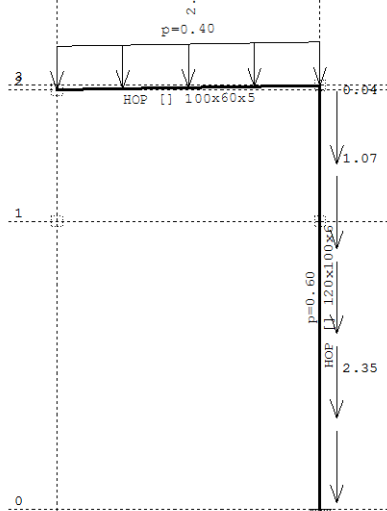
Изометрија

Опт. 1: Стално оптерећење (g)

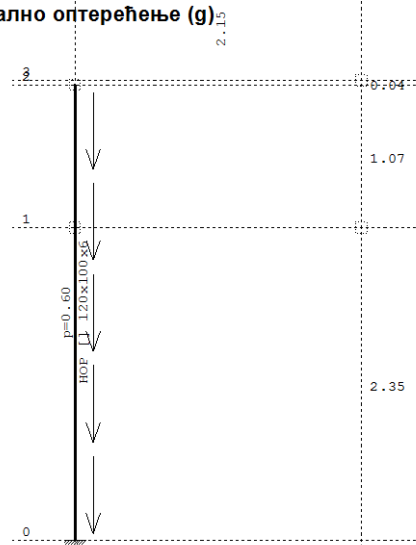


Рам: X\_24

Опт. 1: Стално оптерећење (g)

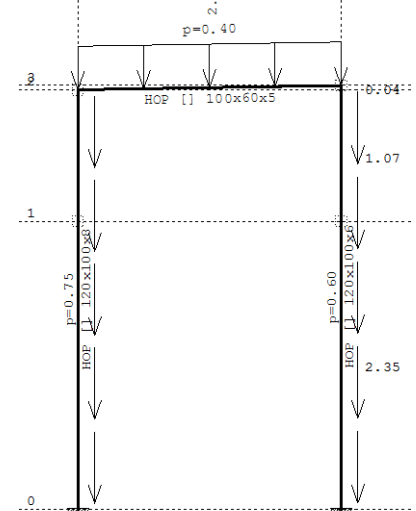


Опт. 1: Стално оптерећење (g)



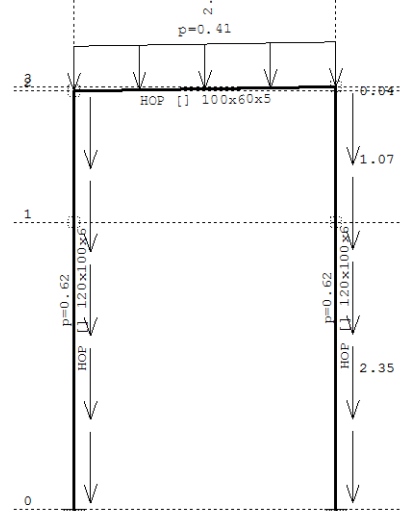
Рам: X\_25

Опт. 1: Стално оптерећење (g)



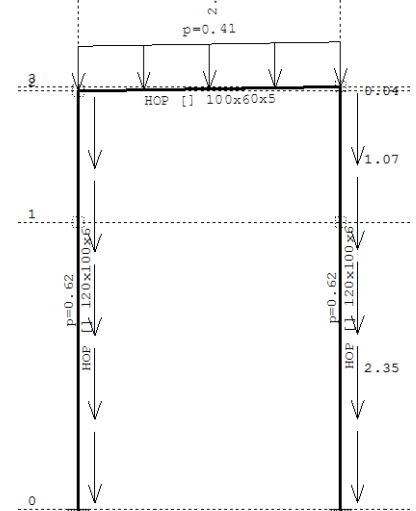
Рам: X\_2

Опт. 1: Стално оптерећење (g)



Рам: X\_4

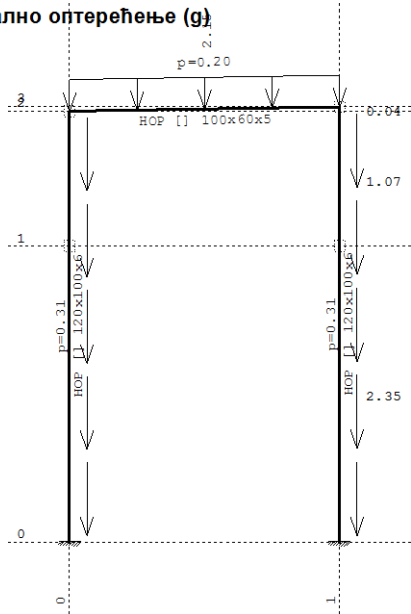
Опт. 1: Стално оптерећење (g)



Рам: X\_20

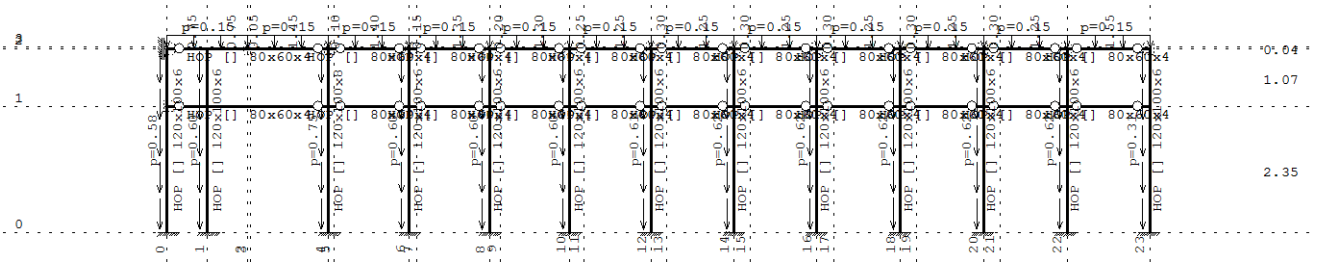
Рам: X\_22

Опт. 1: Стално оптерећење (g)



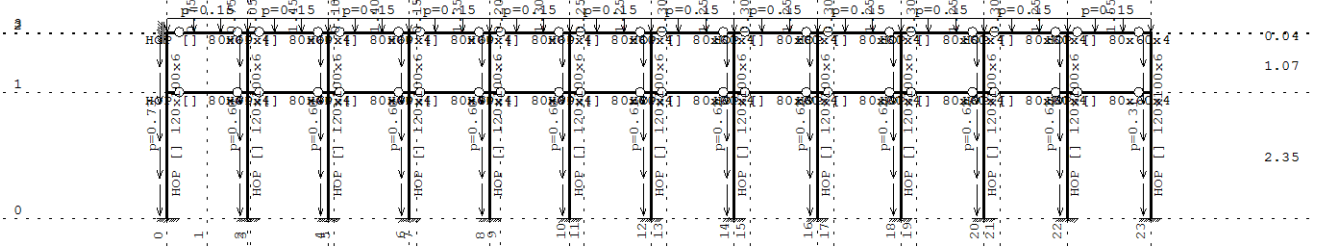
Рам: X\_23

Опт. 1: Стално оптерећење (g)



Рам: B\_3

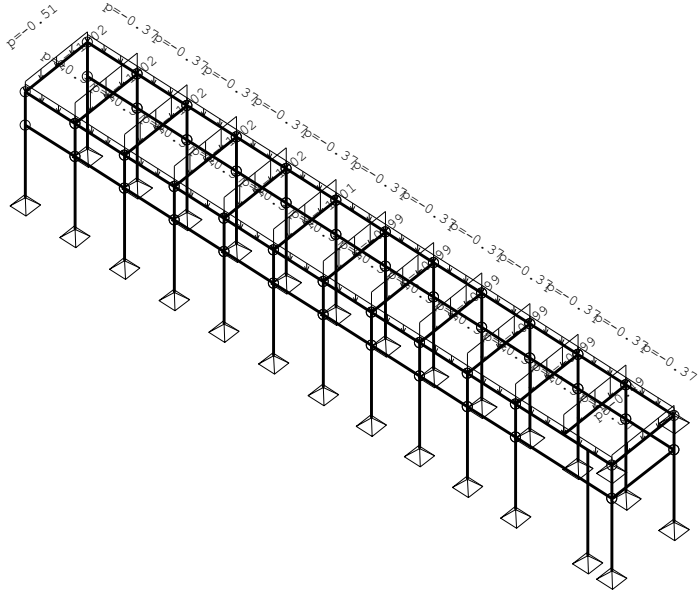
Опт. 1: Стално оптерећење (g)



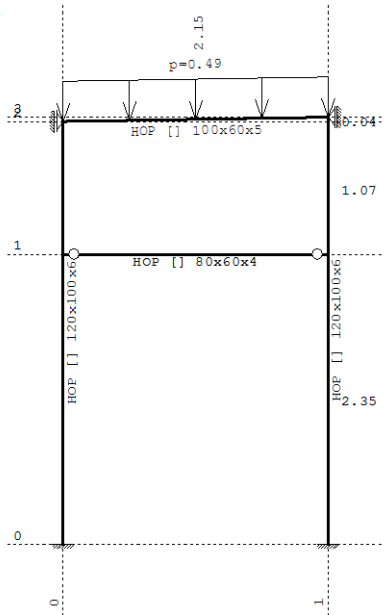
Рам: B\_4



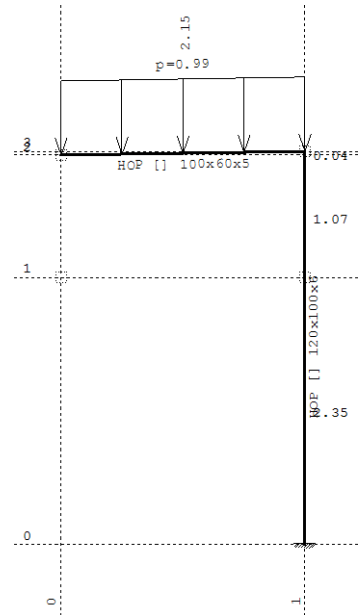
Опт. 2: Снег



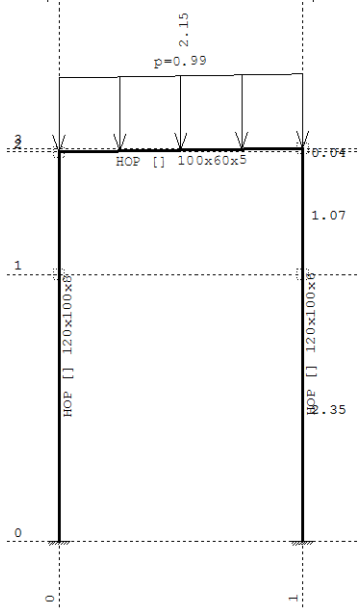
Изометрија  
Опт. 2: Снег



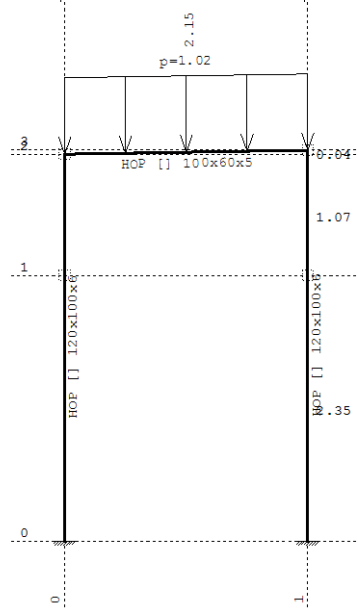
Опт. 2: Снег



Рам: X\_24  
Опт. 2: Снег



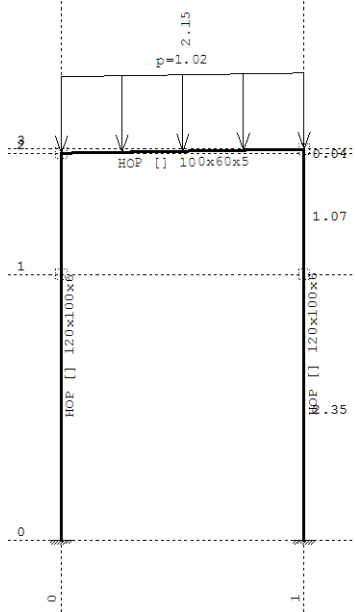
Рам: X\_2  
Опт. 2: Снег



Рам: X\_4

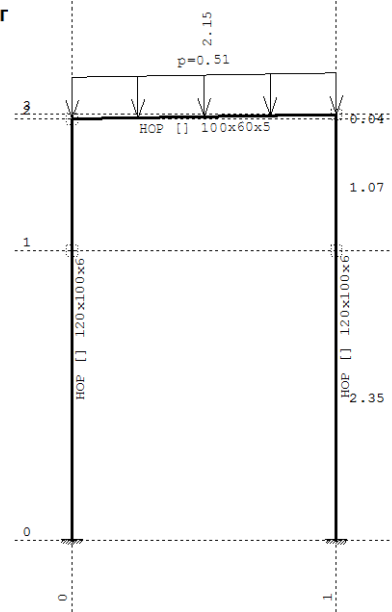
Рам: X\_20

Опт. 2: Снег

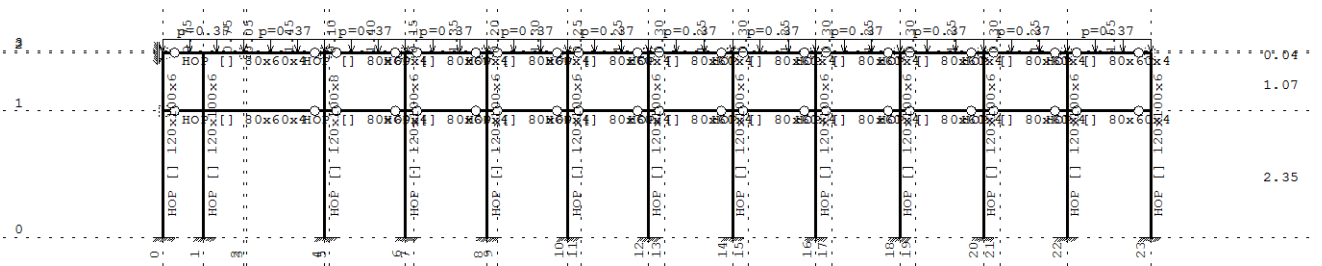


Рам: X\_22  
Опт. 2: Снег

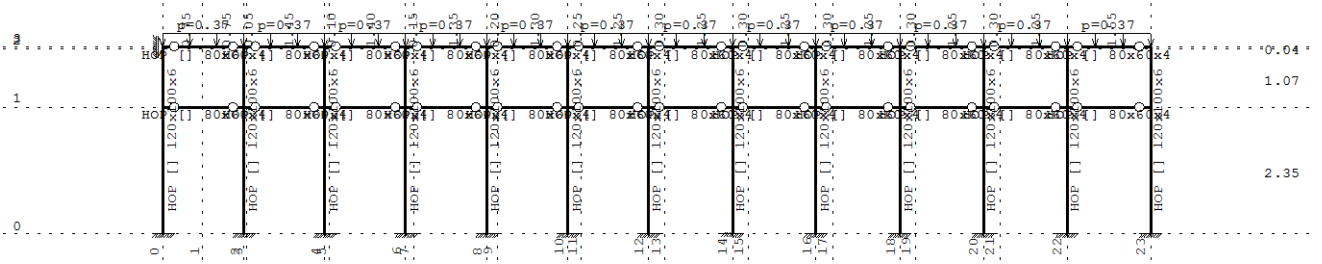
Опт. 2: Снег



Рам: X\_23

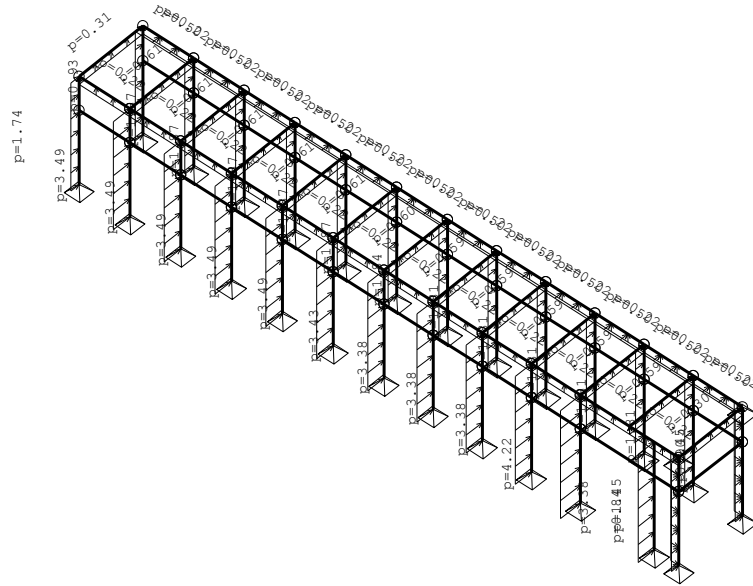


Рам: B\_3  
Опт. 2: Снег



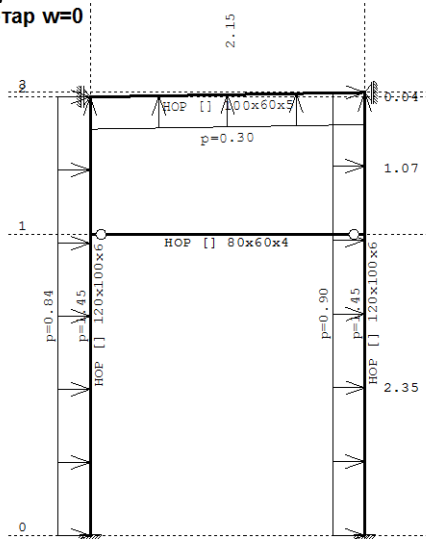
Рам: B\_4

Опт. 3: Ветар  $w=0$

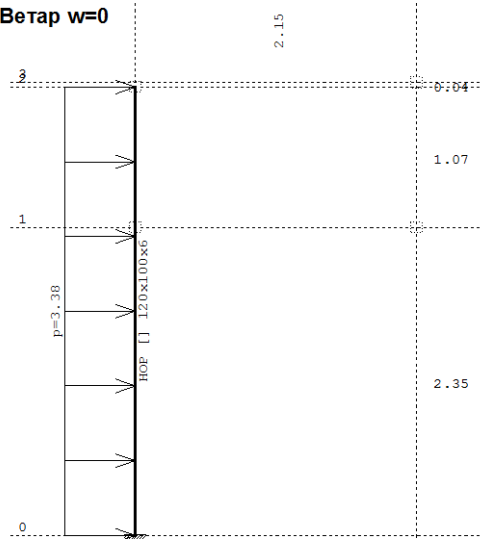


Изометрија

Опт. 3: Ветар  $w=0$

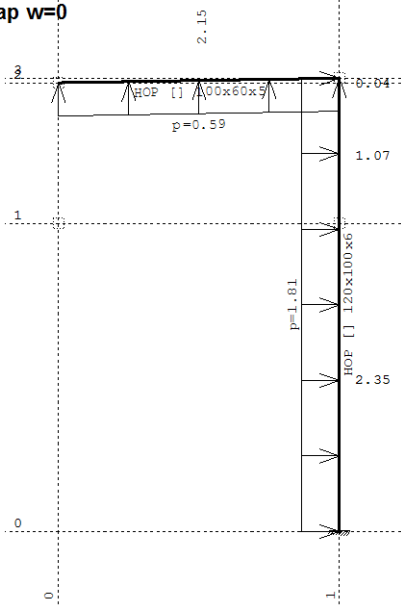


Опт. 3: Ветар  $w=0$



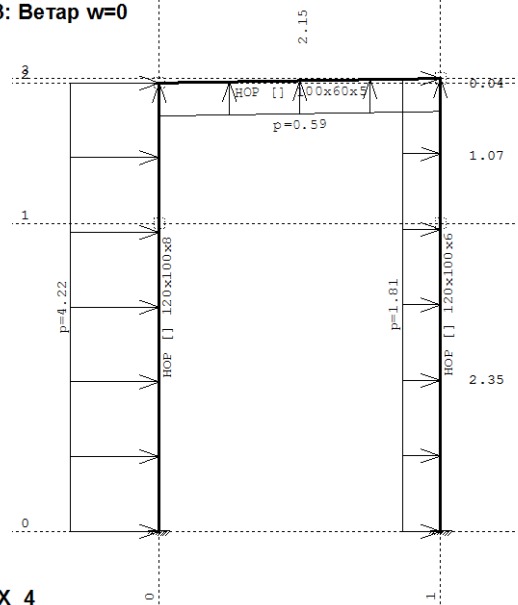
Рам: X\_24

Опт. 3: Ветар  $w=0$



Рам: X\_25

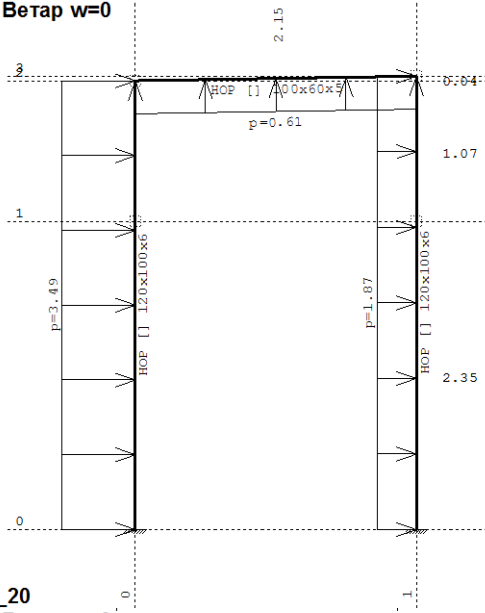
Опт. 3: Ветар  $w=0$



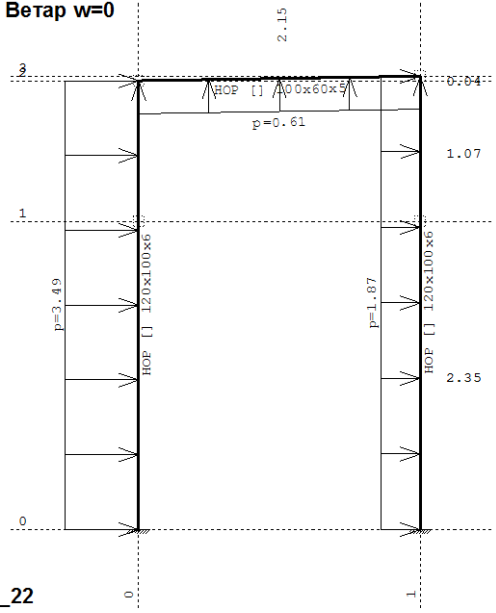
Рам: X\_2

Рам: X\_4

Опт. 3: Ветар w=0

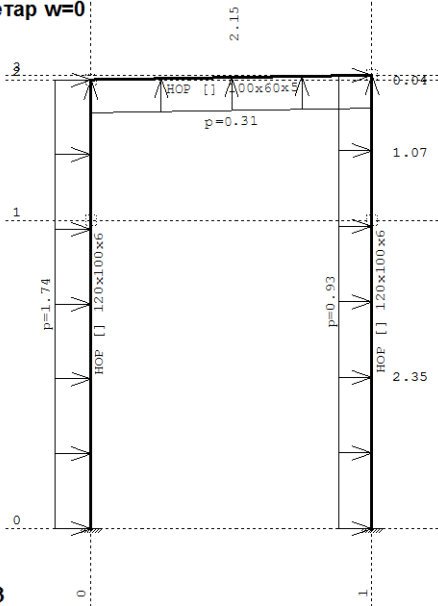


Опт. 3: Ветар w=0



Рам: X\_20

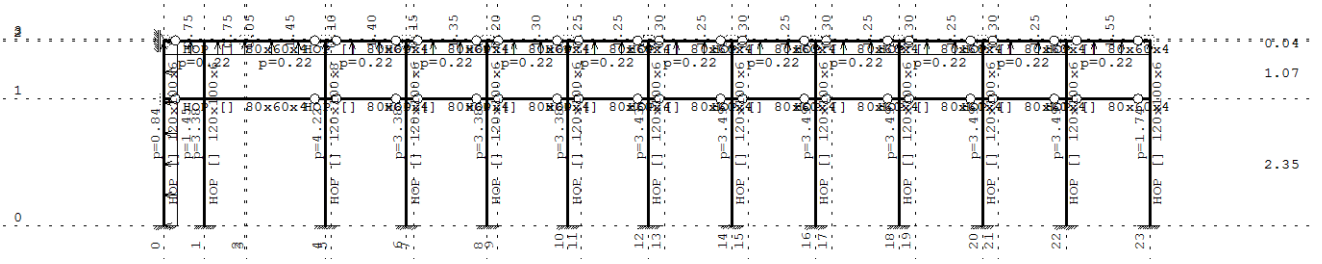
Опт. 3: Ветар w=0



Рам: X\_22

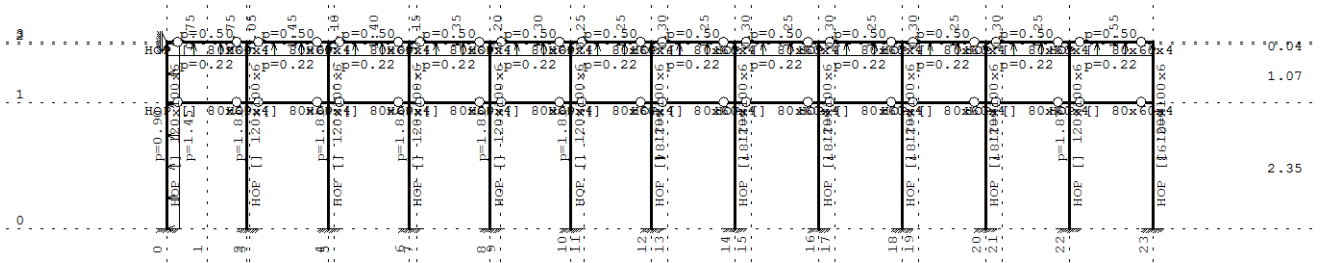
Рам: X\_23

Опт. 3: Ветар w=0



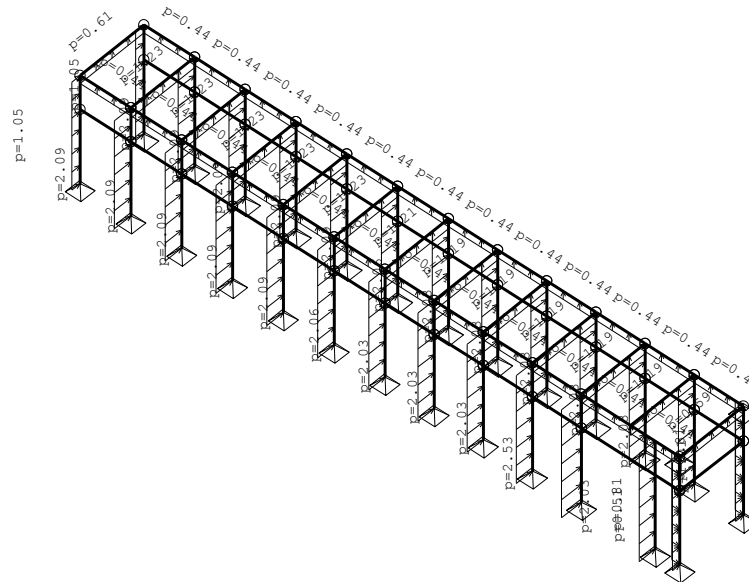
Рам: B\_3

Опт. 3: Ветар w=0



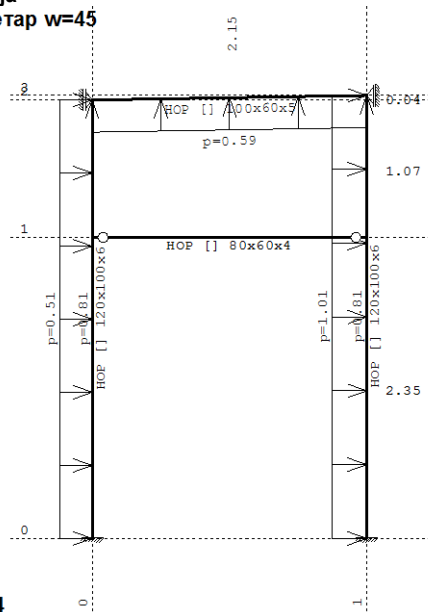
Рам: B\_4

Опт. 4: Ветар w=45



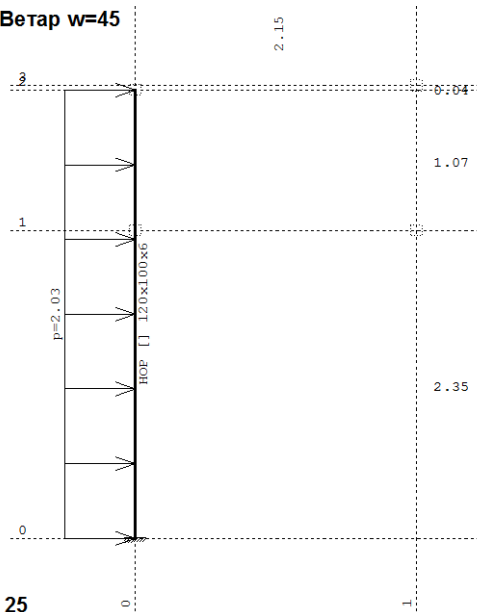
Изометрија

Опт. 4: Ветар w=45



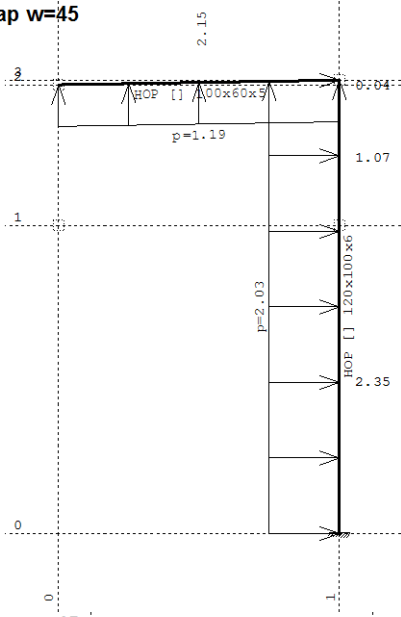
Рам: X\_24

Опт. 4: Ветар w=45



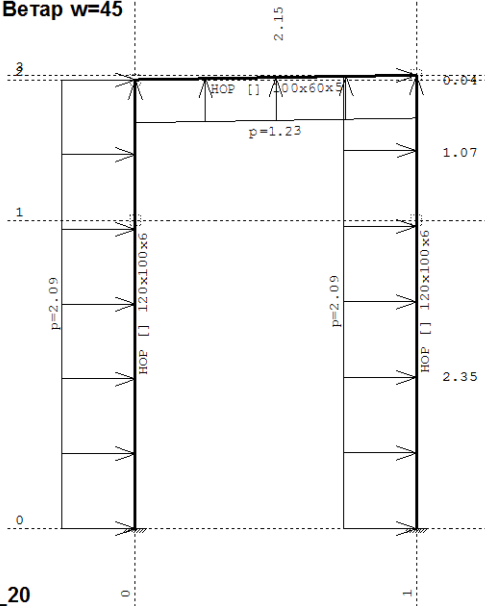
Рам: X\_25

Опт. 4: Ветар w=45

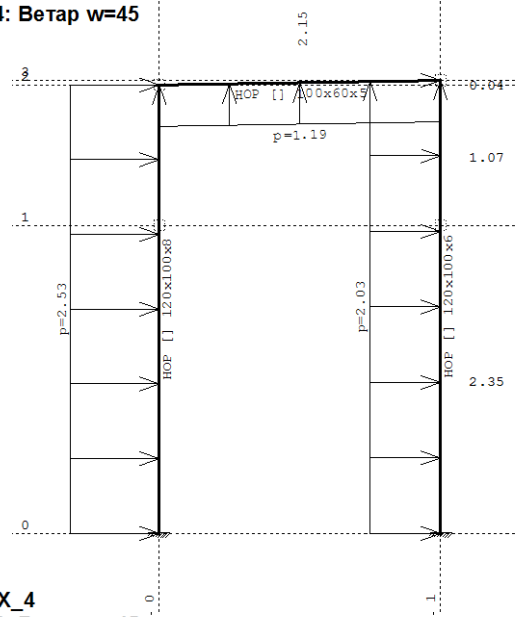


Рам: X\_2

Опт. 4: Ветар w=45

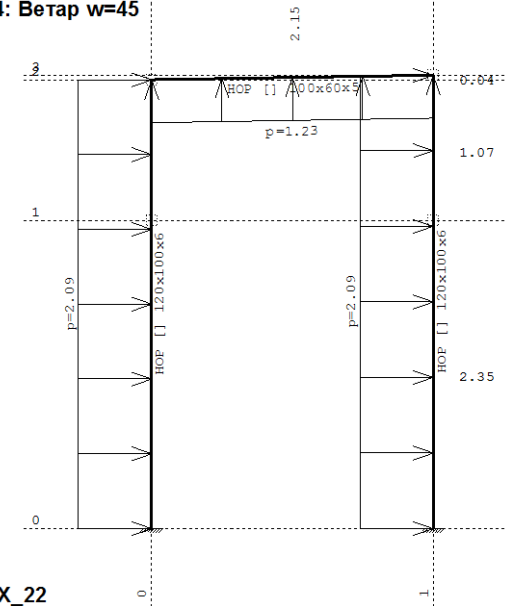


Опт. 4: Ветар w=45



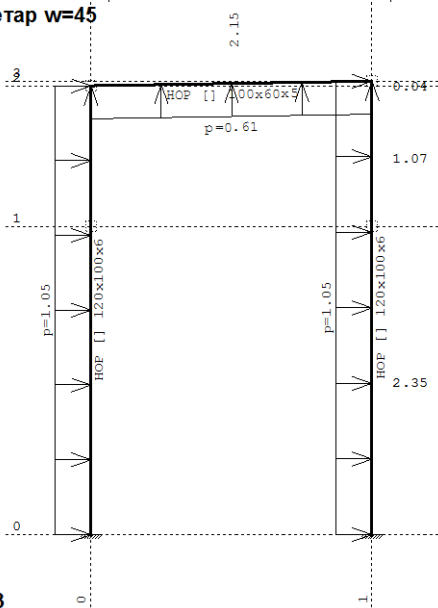
Рам: X\_4

Опт. 4: Ветар w=45



Рам: X\_20

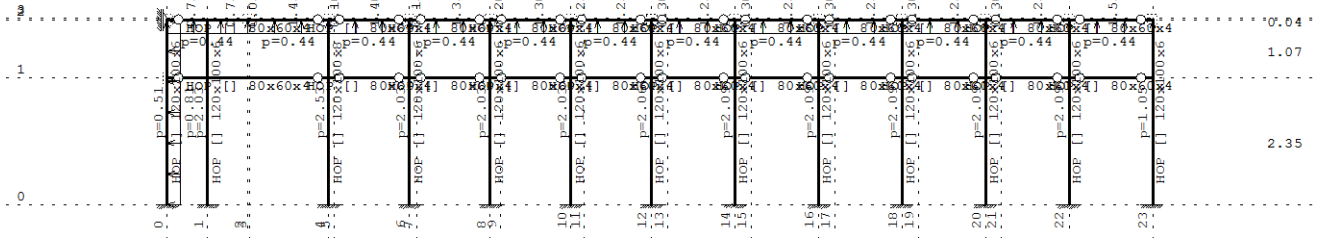
Опт. 4: Ветар w=45



Рам: X\_22

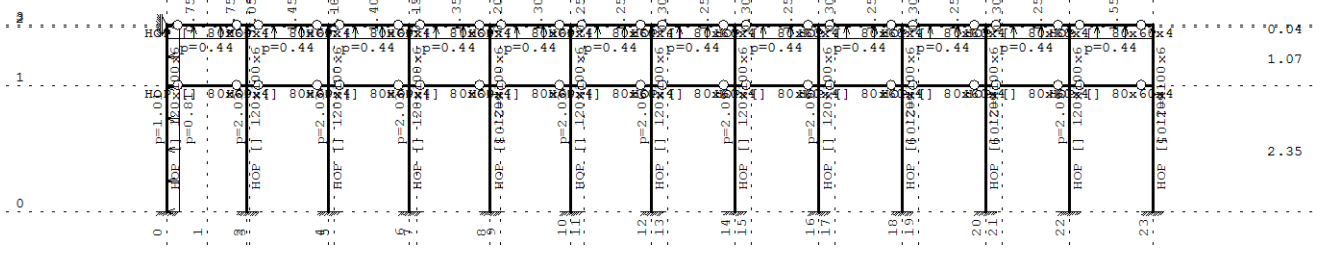
Рам: X\_23

Опт. 4: Ветар  $w=45$



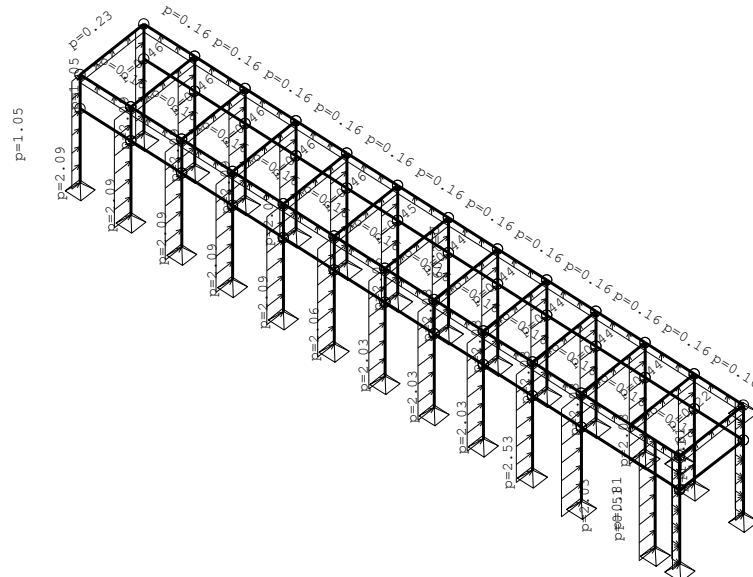
Рам: B\_3

Опт. 4: Ветар  $w=45$



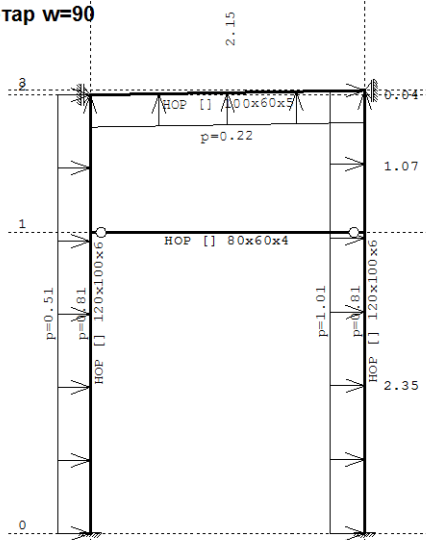
Рам: B\_4

Опт. 5: Ветар  $w=90$

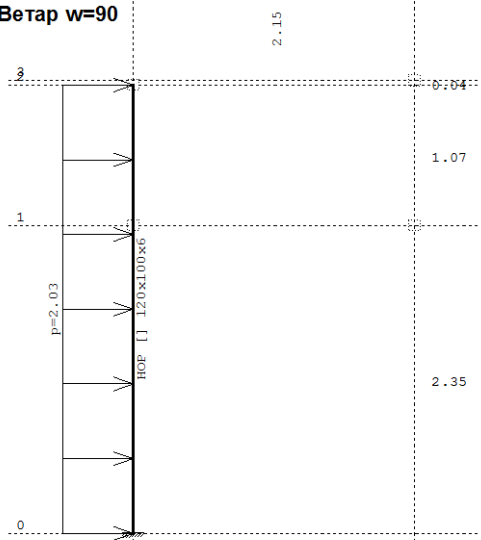


Изометрија

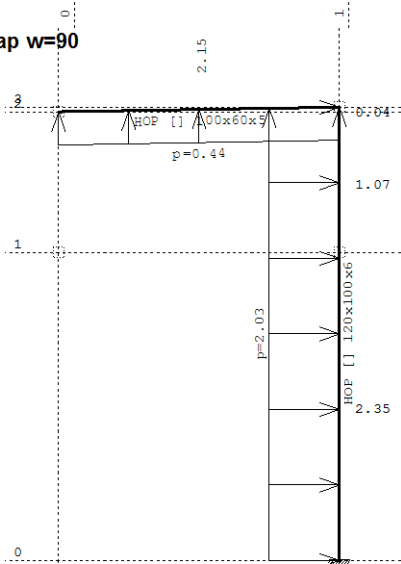
Опт. 5: Ветар w=90



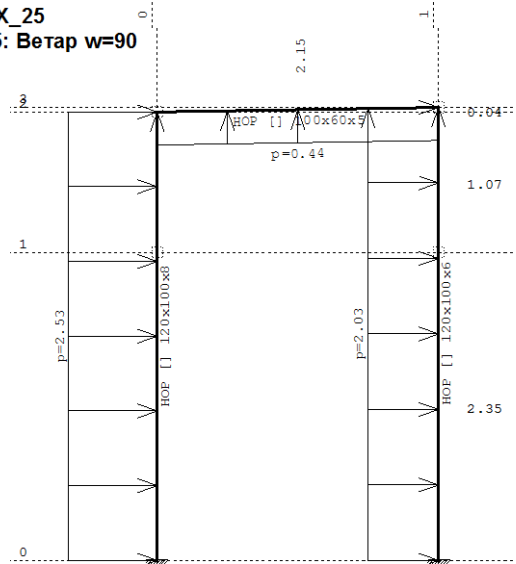
Опт. 5: Ветар w=90



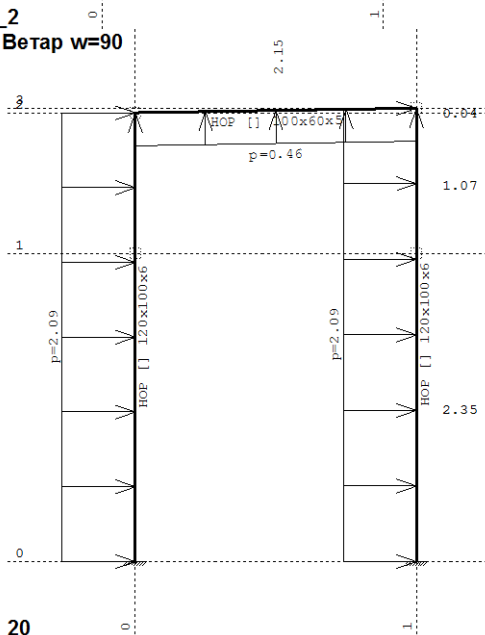
Рам: X\_24  
Опт. 5: Ветар w=90



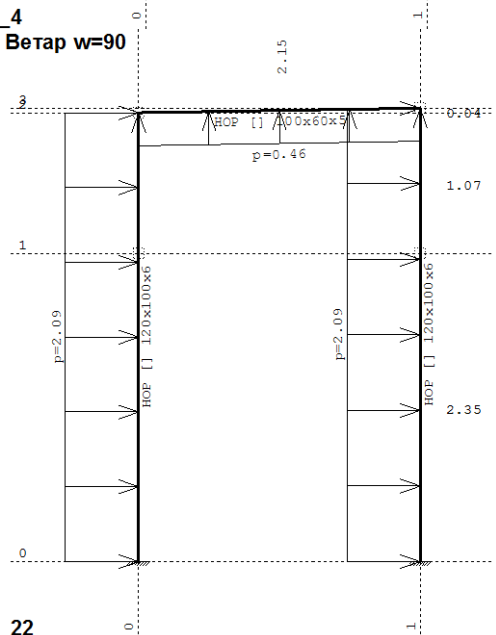
Рам: X\_25  
Опт. 5: Ветар w=90



Рам: X\_2  
Опт. 5: Ветар w=90



Рам: X\_4  
Опт. 5: Ветар w=90

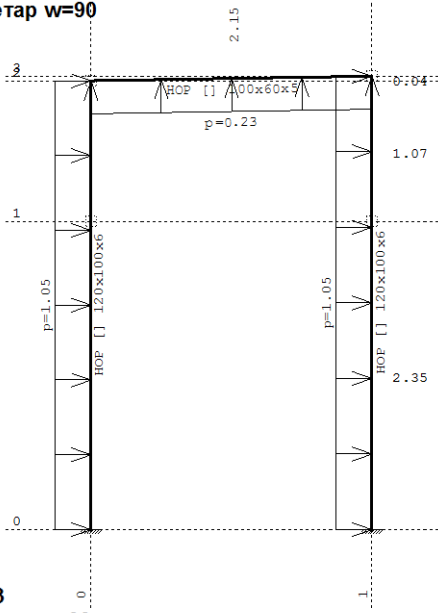


Рам: X\_20

Рам: X\_22

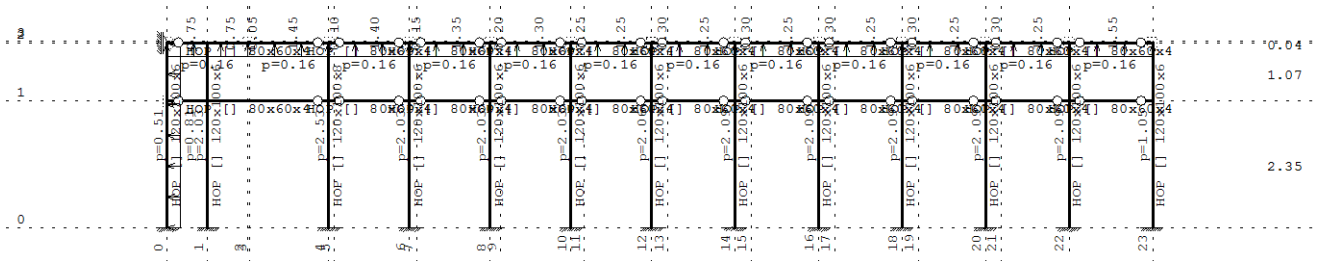


Опт. 5: Ветар  $w=90$



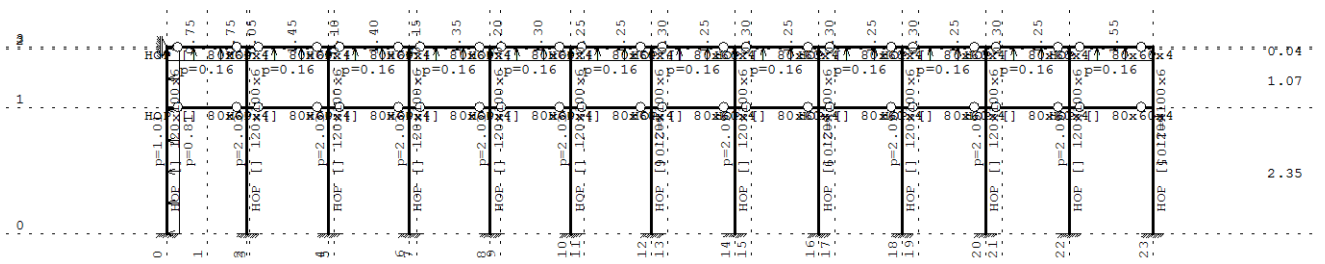
Рам: X\_23

Опт. 5: Ветар  $w=90$



Рам: B\_3

Опт. 5: Ветар  $w=90$



Рам: B\_4

**Улазни подаци – Конструкција – краћа ламела**

**Шема нивоа**

Назив	z [m]	h [m]		
	3.46	0.04		2.35
	3.42	1.07		0.00

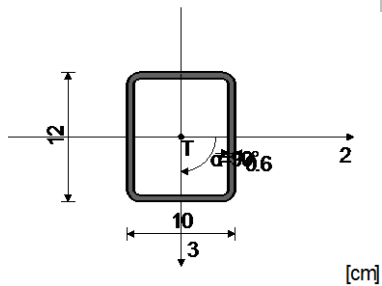
**Табела материјала**

No	Назив материјала	E[kN/m <sup>2</sup> ]	μ	γ[kN/m <sup>3</sup> ]	αt[1/°C]	Em[kN/m <sup>2</sup> ]	μm
1	Celik	2.100e+8	0.30	78.50	1.000e-5	2.100e+8	0.30

**Сетови греда**

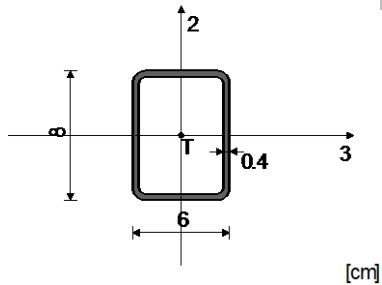
**Сет: 1 Пресек: НОР □ 120x100x6, Фиктивна ексцентричност**

Мат.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	2.403e-3	1.200e-3	1.440e-3	6.792e-6	4.648e-6	3.492e-6



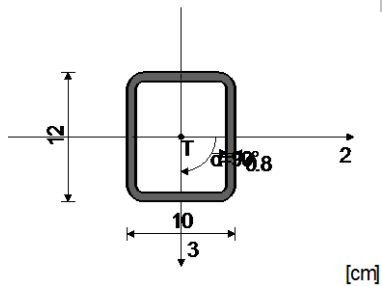
**Сет: 2 Пресек: НОР □ 80x60x4, Фиктивна ексцентричност**

Мат.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	1.015e-3	6.400e-4	4.800e-4	1.126e-6	5.349e-7	8.409e-7

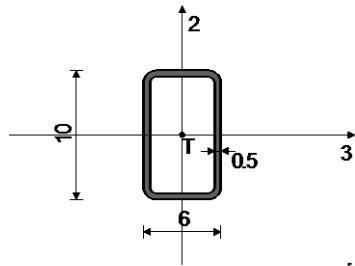


**Сет: 3 Пресек: НОР □ 120x100x8, Фиктивна ексцентричност**

Мат.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	3.099e-3	1.600e-3	1.920e-3	8.561e-6	5.963e-6	4.477e-6



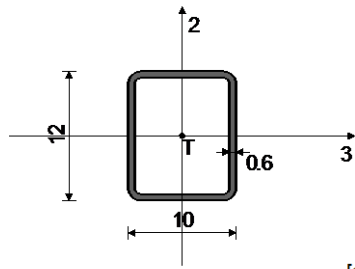
Сет: 4 Пресек: НОР  $\square$  100x60x5, Фиктивна ексцентричност



[cm]

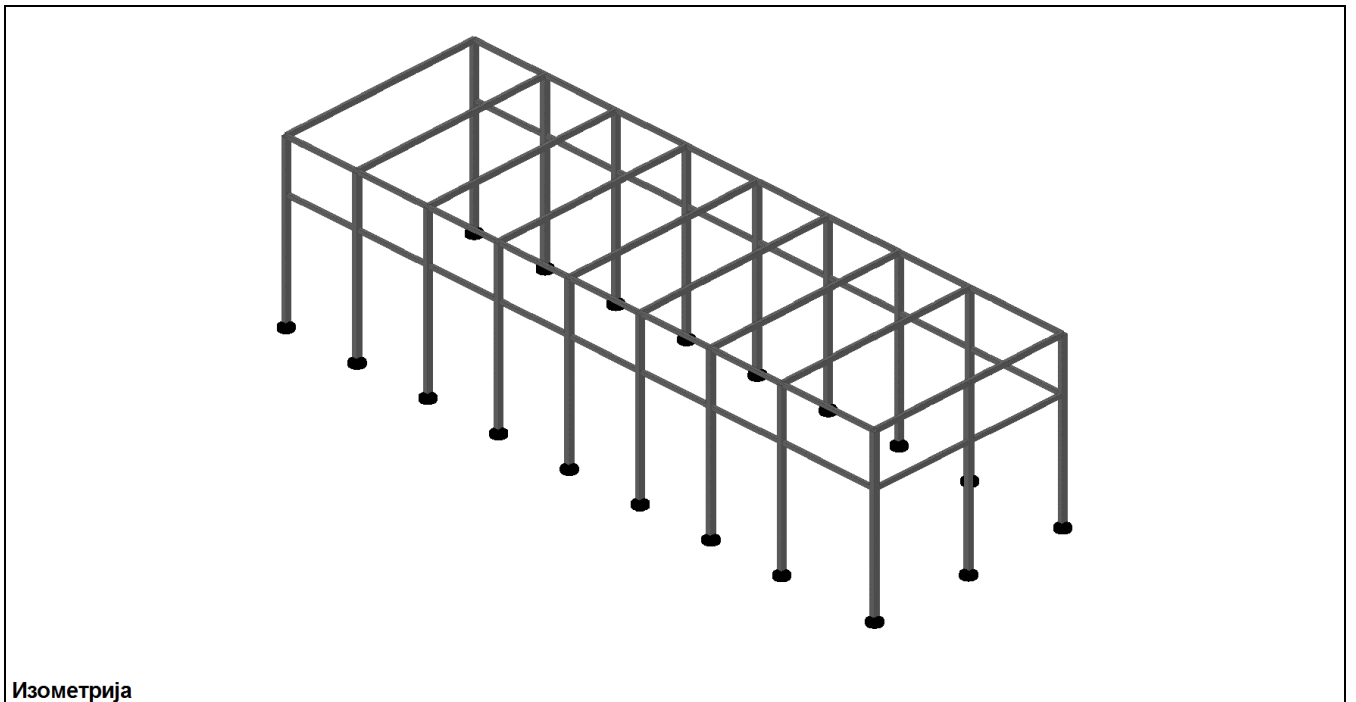
Мат.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	1.436e-3	1.000e-3	6.000e-4	1.867e-6	7.616e-7	1.714e-6

Сет: 5 Пресек: НОР  $\square$  120x100x6, Фиктивна ексцентричност

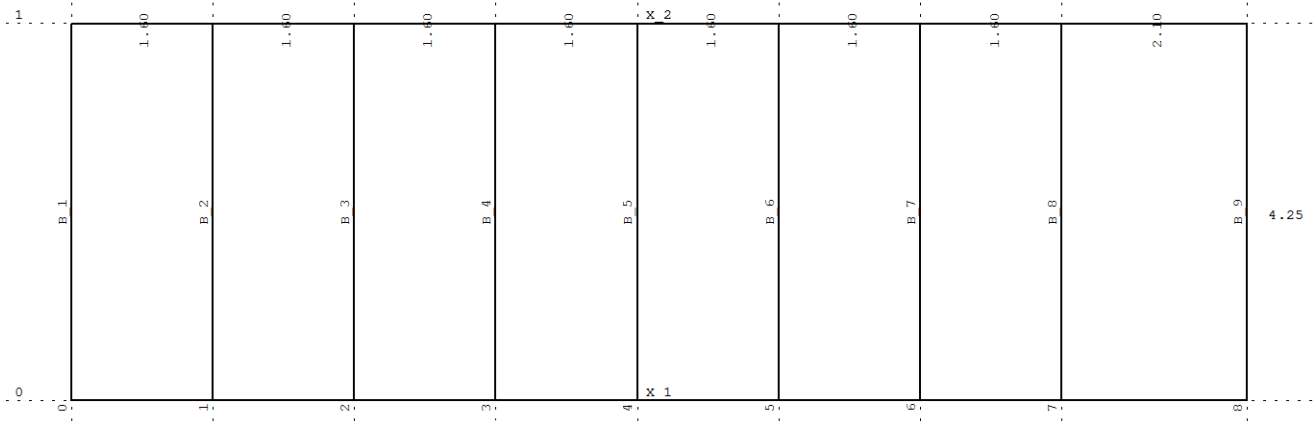


[cm]

Мат.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	2.403e-3	1.440e-3	1.200e-3	6.792e-6	3.640e-6	4.841e-6



Изометрија



**Диспозиција рамова**

**Улазни подаци – Конструкција – дужа ламела**

**Шема нивоа**

Назив	z [m]	h [m]		
	3.46	0.04		2.35
	3.42	1.07		0.00

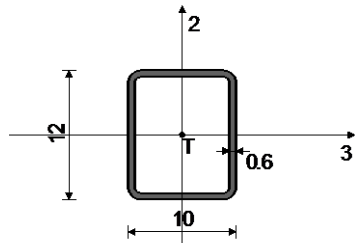
**Табела материјала**

No	Назив материјала	E[kN/m <sup>2</sup> ]	$\mu$	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\alpha t$ [1/C]	$E_m$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\mu_m$
1	Celik	2.100e+8	0.30	78.50	1.000e-5	2.100e+8	0.30

**Сетови греда**

Сет: 1 Пресек: НОР  $\square$  120x100x6, Фиктивна ексцентричност

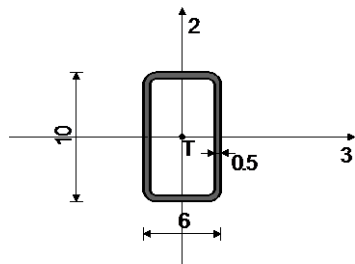
Мат.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	2.403e-3	1.440e-3	1.200e-3	6.792e-6	3.492e-6	4.648e-6



[cm]

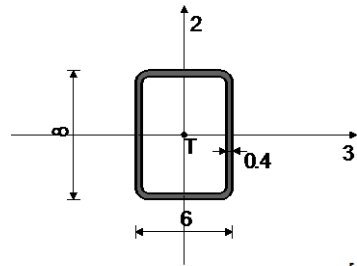
Сет: 2 Пресек: НОР  $\square$  100x60x5, Фиктивна ексцентричност

Мат.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	1.436e-3	1.000e-3	6.000e-4	1.867e-6	8.071e-7	1.808e-6



[cm]

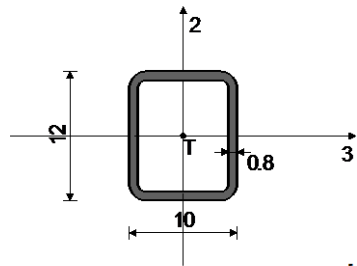
Сет: 3 Пресек: НОР □ 80x60x4, Фиктивна ексцентричност



[cm]

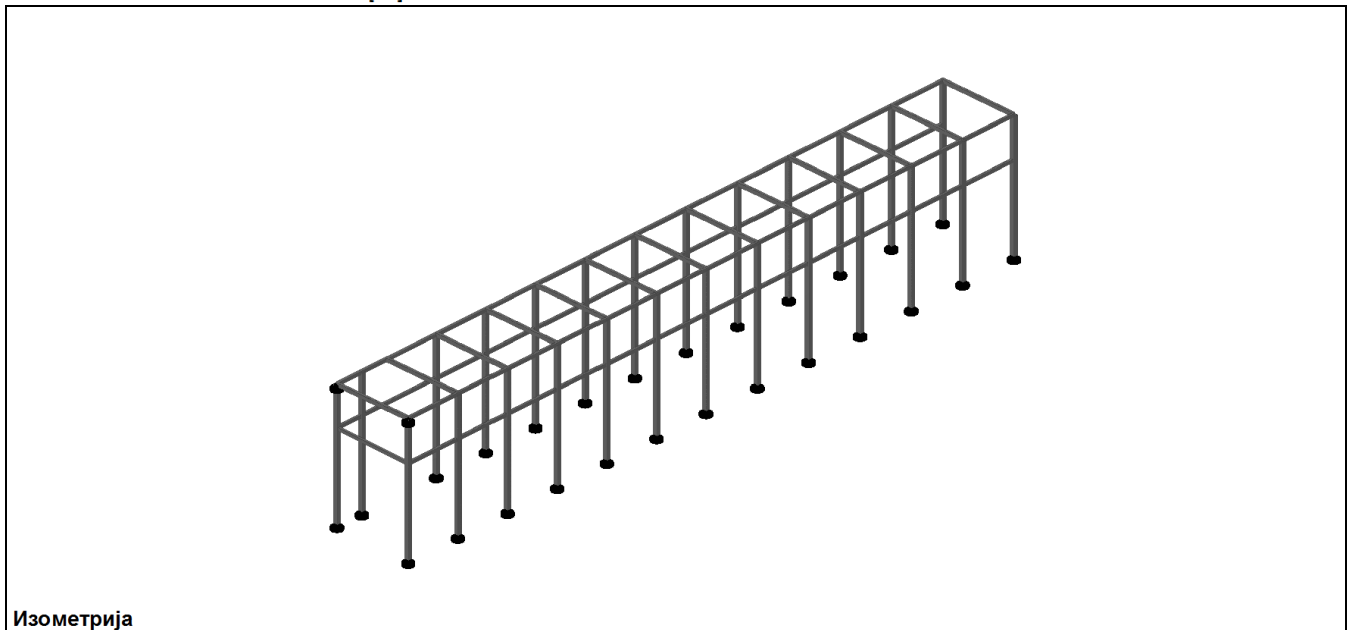
Мат.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	1.015e-3	6.400e-4	4.800e-4	1.126e-6	5.349e-7	8.409e-7

Сет: 4 Пресек: НОР □ 120x100x8, Фиктивна ексцентричност

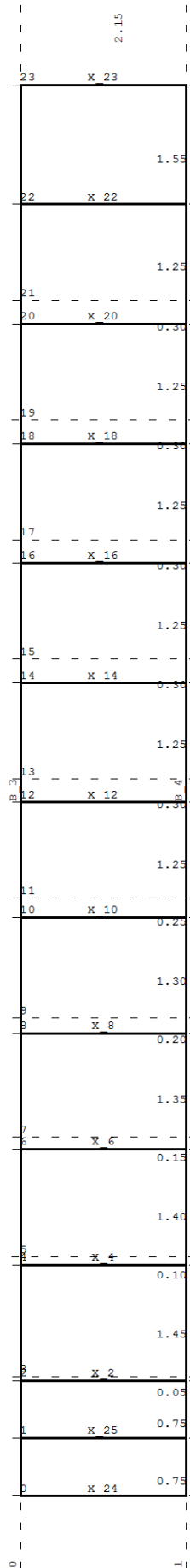


[cm]

Мат.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	3.099e-3	1.920e-3	1.600e-3	8.561e-6	4.477e-6	5.963e-6



Изометрија

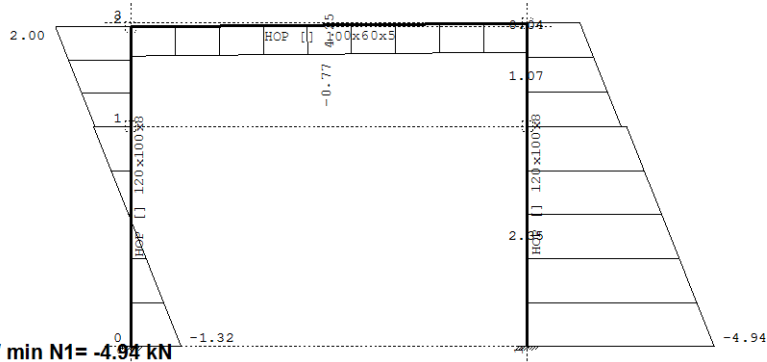


Диспозиција рамова

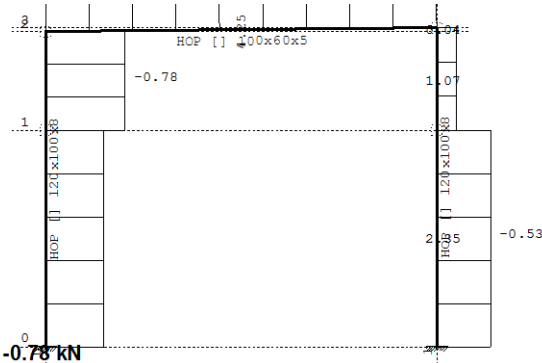
**2/9.11.3.6.1.2.1 Статички прорачун – краћа ламела**

**Меродавни утицаји (I+III):**

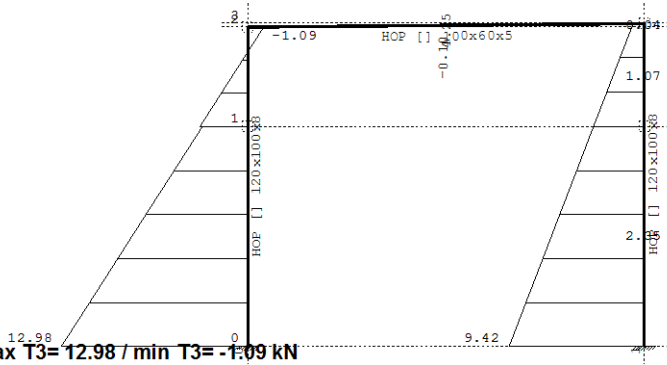
Опт. 9: I+III



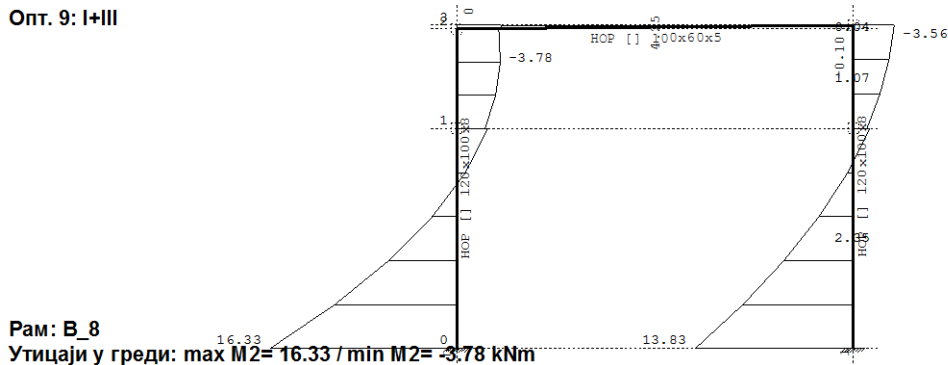
Опт. 9: I+III



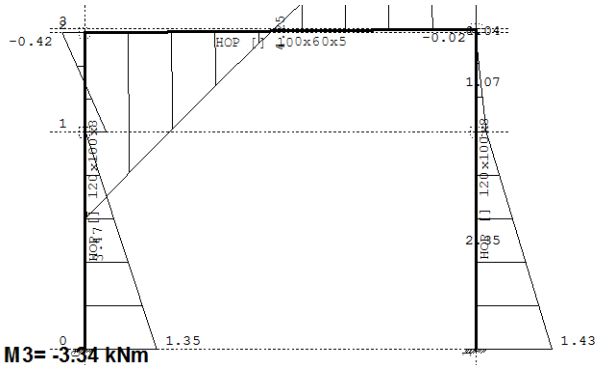
Опт. 9: I+III



Опт. 9: I+III



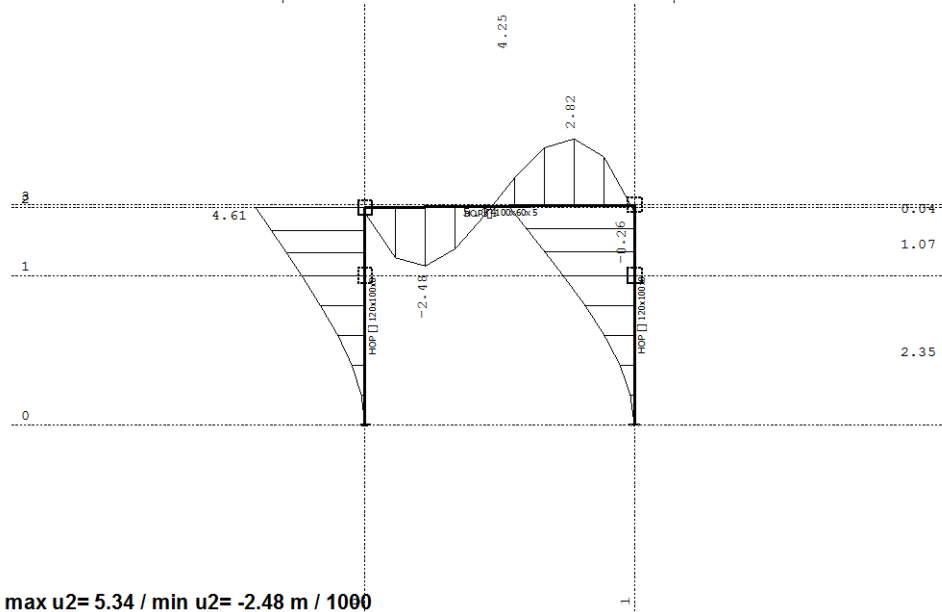
Опт. 9: I+III



Рам: В\_8

Утицаји у греди:  $\max M3 = 3.47 / \min M3 = -3.54 \text{ kNm}$

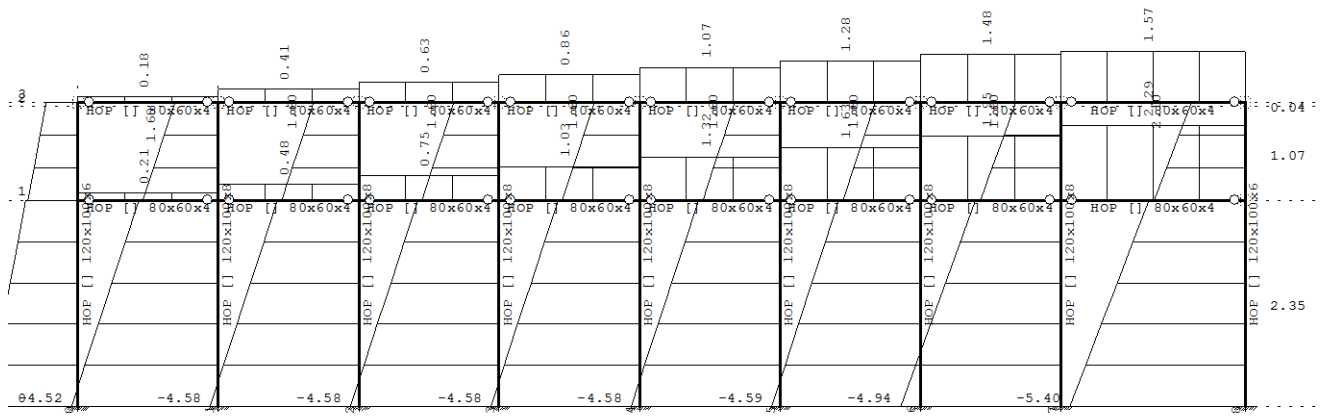
Опт. 9: I+III



Рам: В\_8

Утицаји у греди:  $\max u2 = 5.34 / \min u2 = -2.48 \text{ m} / 1000$

Опт. 9: I+III

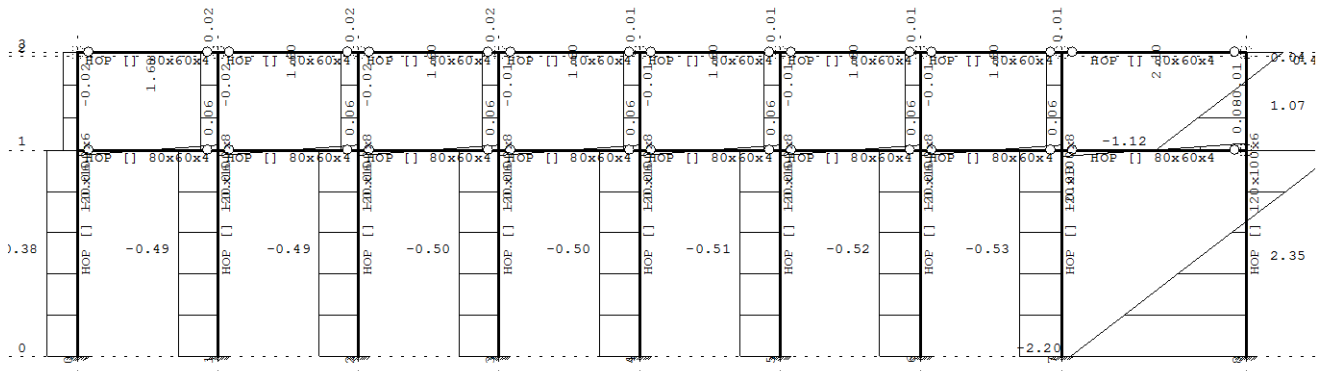


Рам: X\_2

Утицаји у греди:  $\max N1 = 2.29 / \min N1 = -5.40 \text{ kN}$



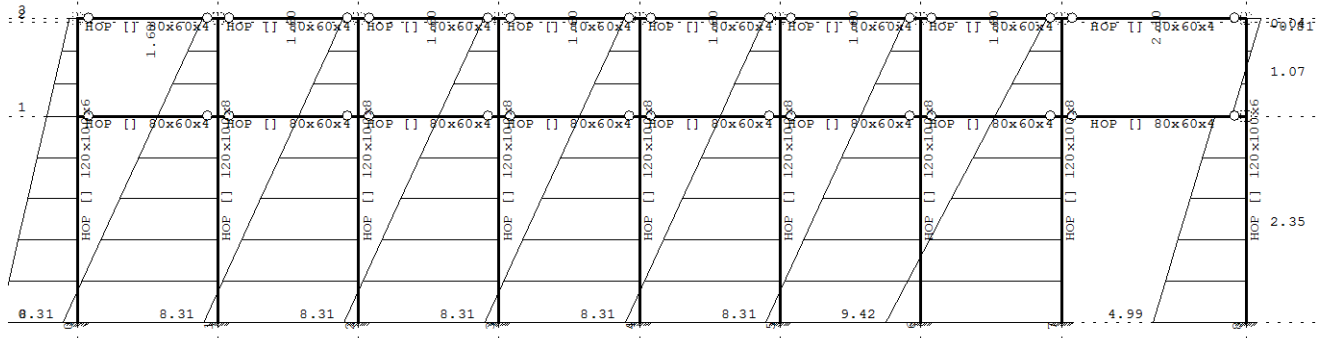
**Опт. 9: I+III**



**Рам: X\_2**

Утицаји у греди: max T2= 1.17 / min T2= -2.20 kN

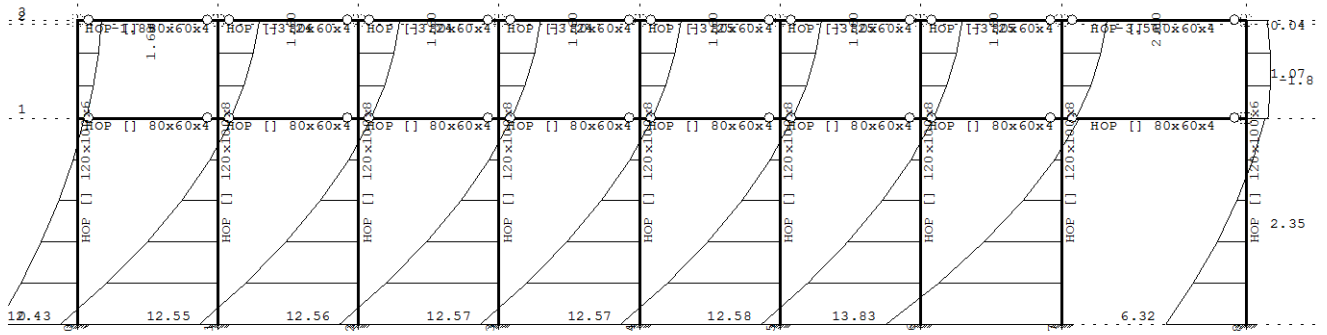
**Опт. 9: I+III**



**Рам: X\_2**

Утицаји у греди: max T3= 9.42 / min T3= -0.81 kN

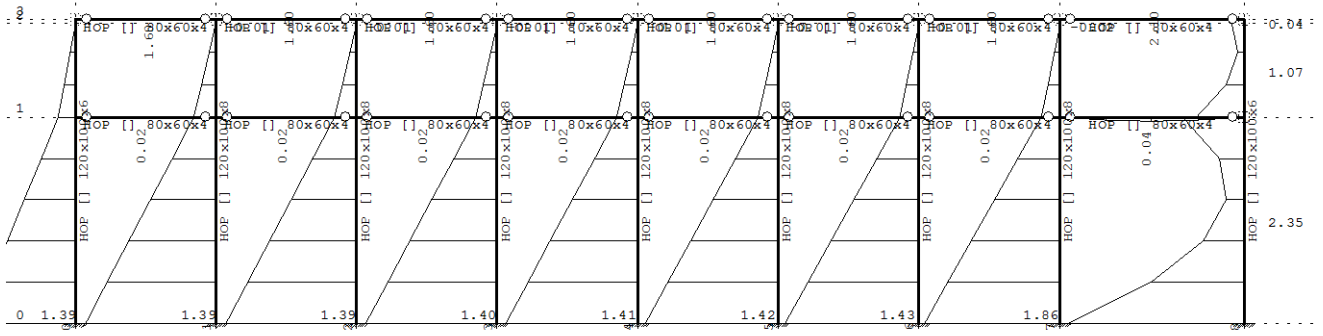
**Опт. 9: I+III**



**Рам: X\_2**

Утицаји у греди: max M2= 13.83 / min M2= -3.56 kNm

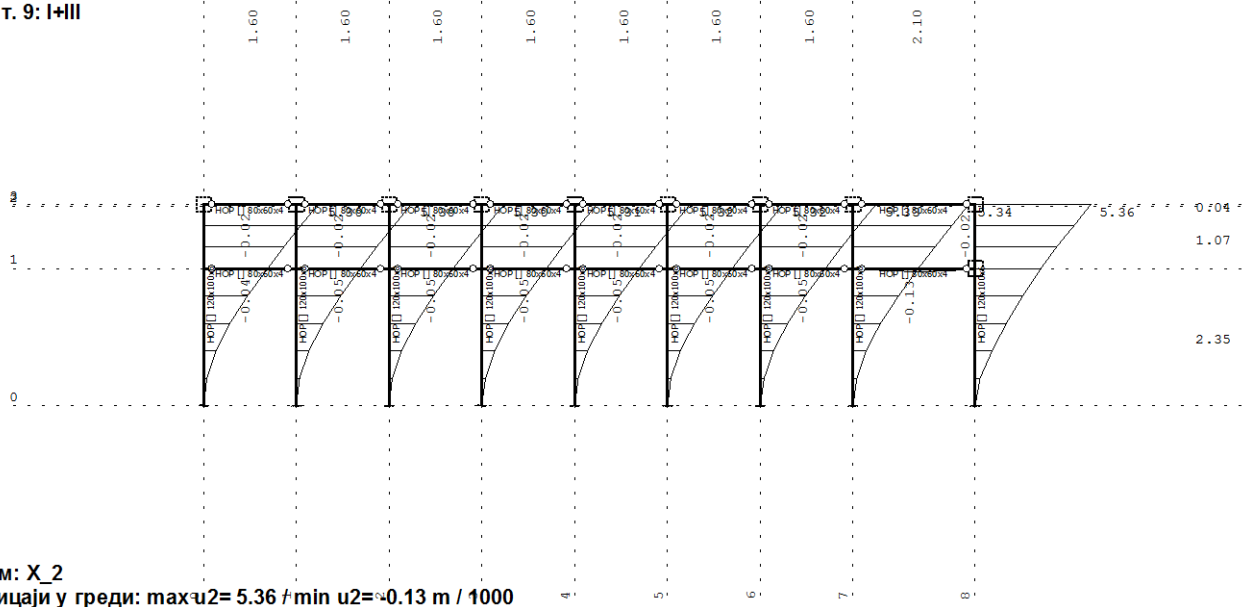
Опт. 9: I+III



Рам: X\_2

Утицаји у греди: max M3= 1.86 / min M3= -0.02 kNm

Опт. 9: I+III

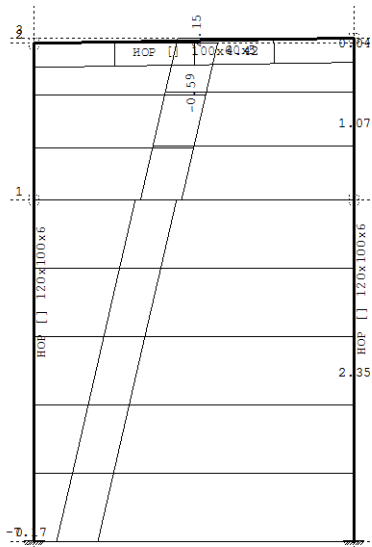


Рам: X\_2

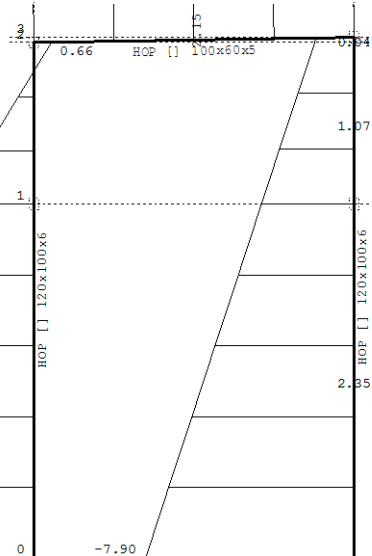
Утицаји у греди: max u2= 5.36 / min u2= -0.13 m / 1000

**2/9.11.3.6.1.2.2 Статички прорачун – дужа ламела  
Меродавни утицаји (I+III):**

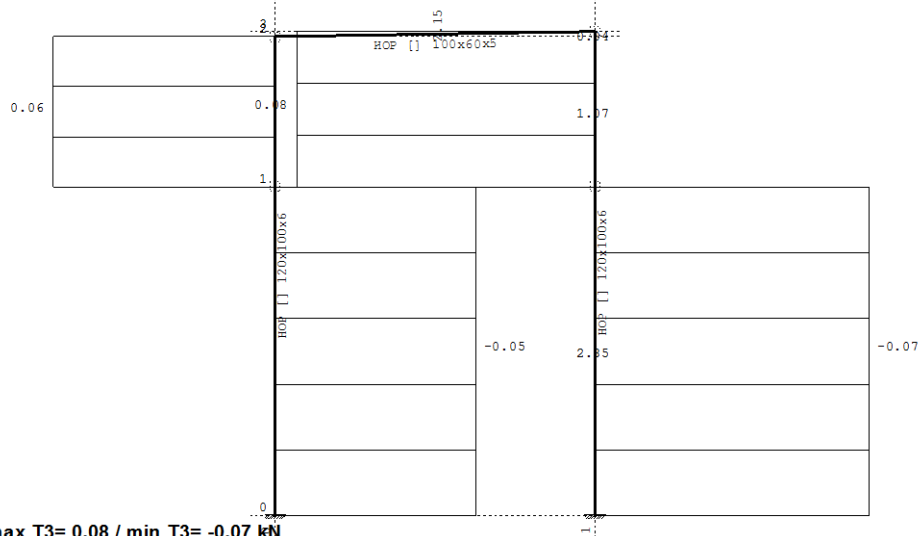
Опт. 9: I+III



Рам: X\_18  
Утицаји у греди: max N1= 4.42 / min N1= -7.17 kN  
Опт. 9: I+III

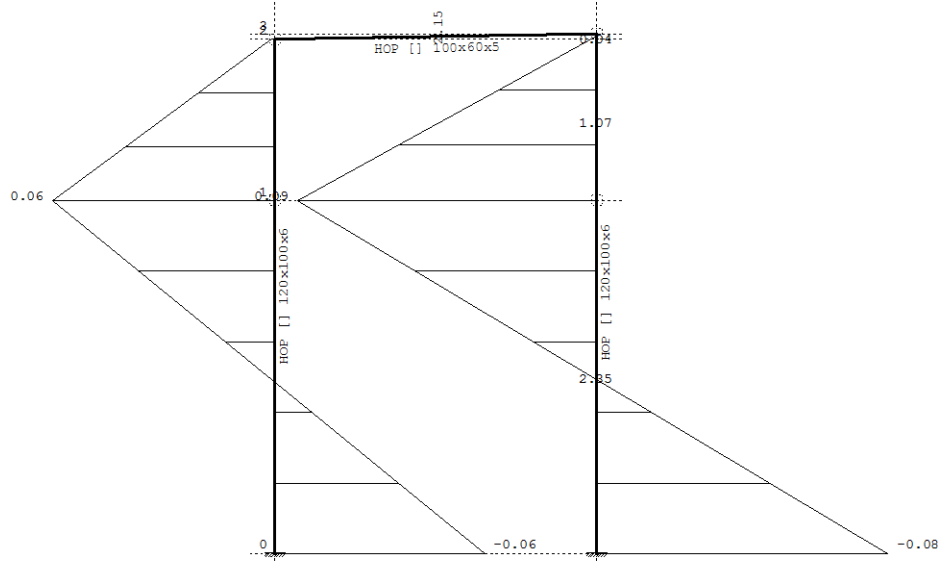


Рам: X\_18  
Утицаји у греди: max T2= 4.44 / min T2= -11.28 kN  
Опт. 9: I+III

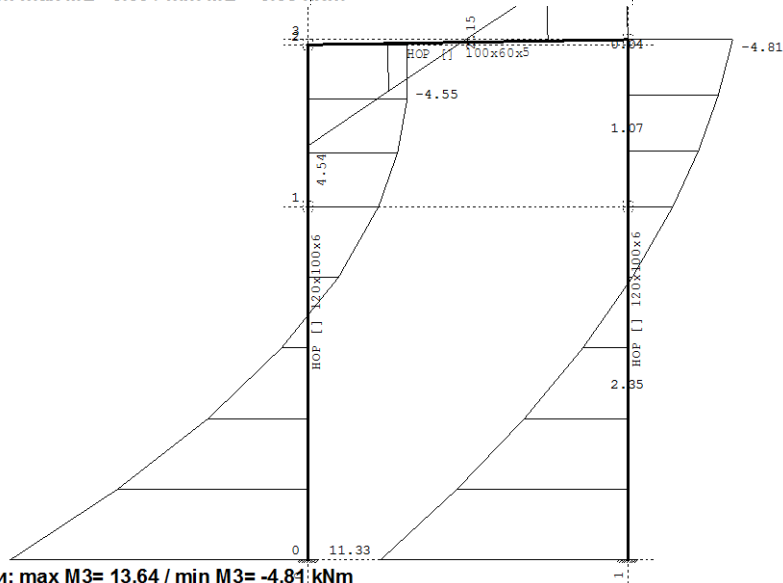


Рам: X\_18  
Утицаји у греди: max T3= 0.08 / min T3= -0.07 kN

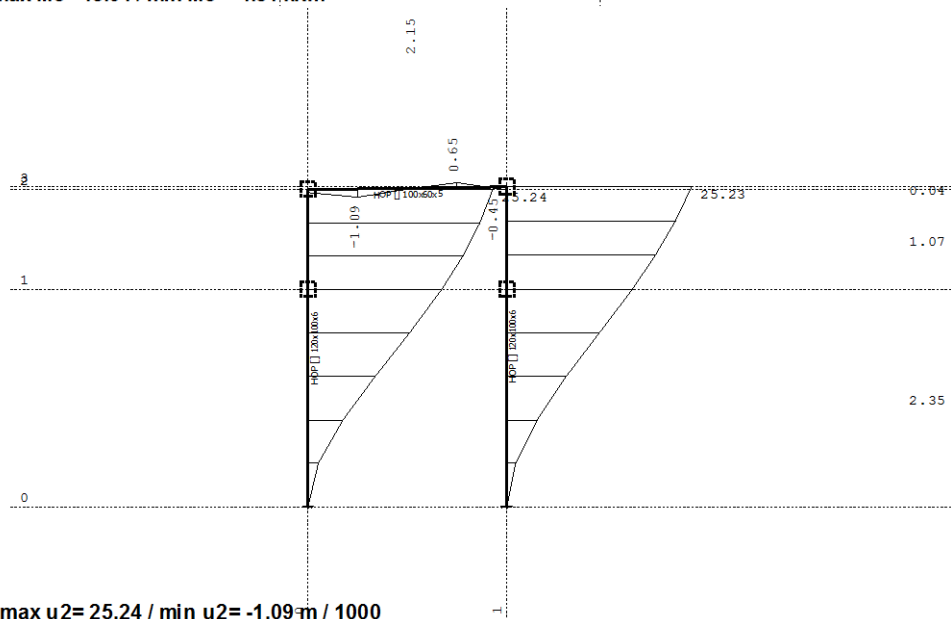
Опт. 9: I+III



Рам: X\_18  
Утицаји у греди: max M2= 0.09 / min M2= -0.08 kNm  
Опт. 9: I+III

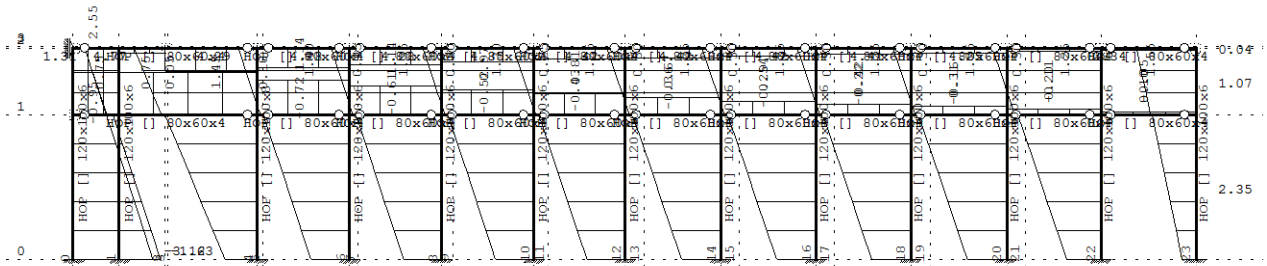


Рам: X\_18 13.64  
Утицаји у греди: max M3= 13.64 / min M3= -4.81 kNm  
Опт. 9: I+III



Рам: X\_18  
Утицаји у греди: max u2= 25.24 / min u2= -1.09 m / 1000

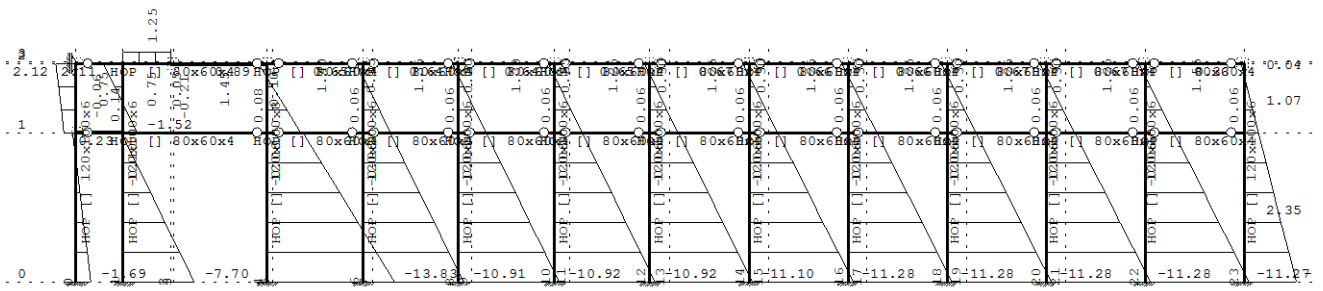
Опт. 9: I+III



Рам: B\_3

Утицаји у греди: max N1= 4.77 / min N1= -3.12 kN

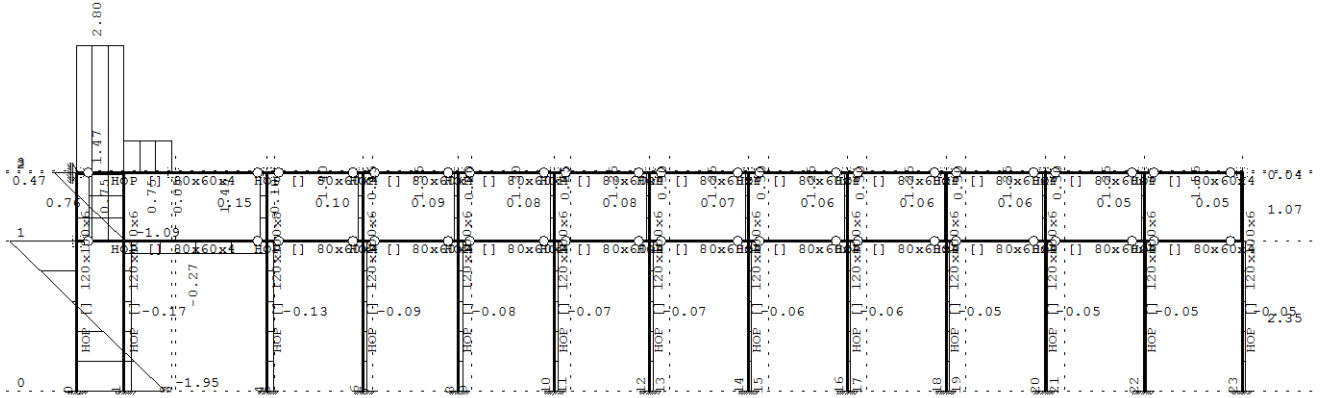
Опт. 9: I+III



Рам: B\_3

Утицаји у греди: max T2= 2.12 / min T2= -13.83 kN

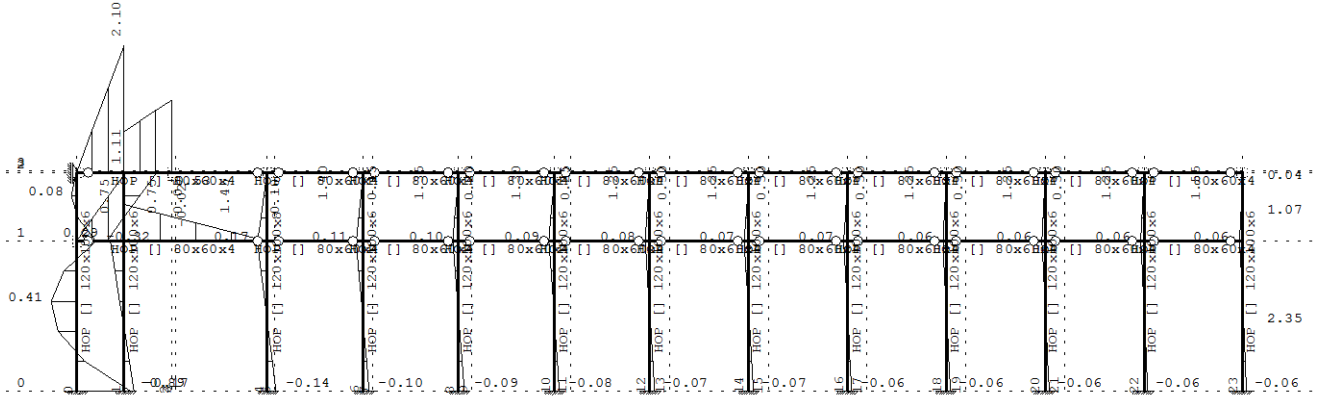
**Опт. 9: I+III**



**Рам: В\_3**

Утицаји у греди:  $\max T3 = 2.80 / \min T3 = -1.95$  kN

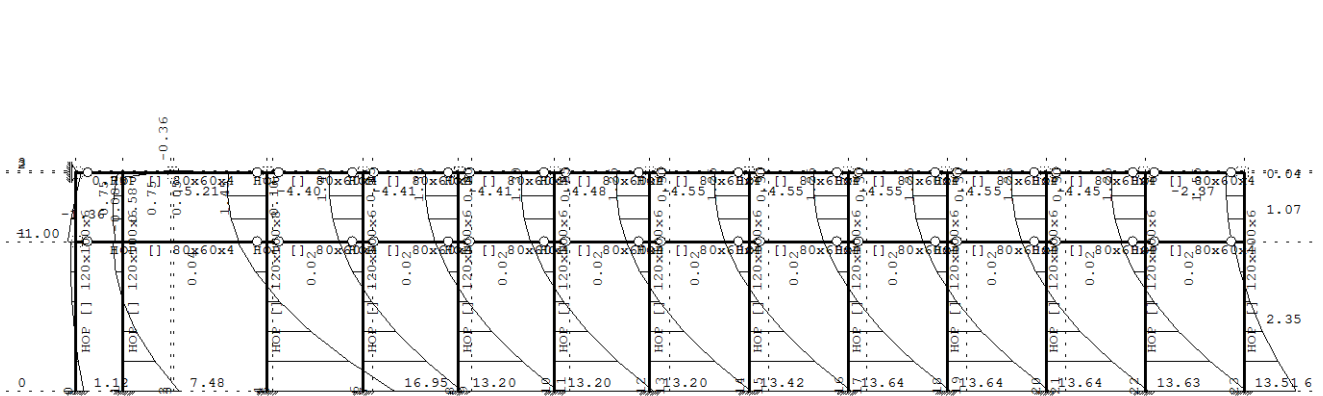
**Опт. 9: I+III**



**Рам: В\_3**

Утицаји у греди:  $\max M2 = 2.10 / \min M2 = -0.89$  kNm

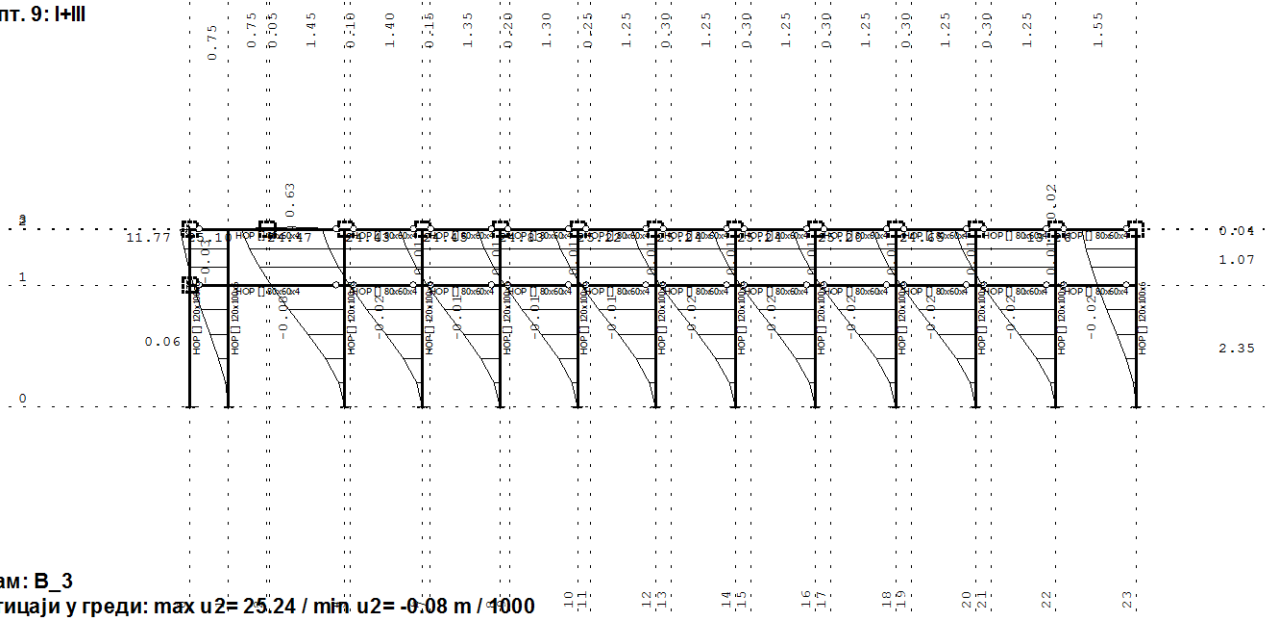
**Опт. 9: I+III**



**Рам: В\_3**

Утицаји у греди:  $\max M3 = 16.95 / \min M3 = -5.21$  kNm

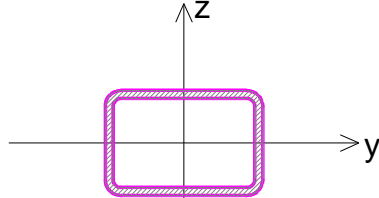
Опт. 9: I+III



**Одређивање дужине извијања стубова - краћа ламела**

Сви стубови су истог статичког система и имају исту дужину извијања.

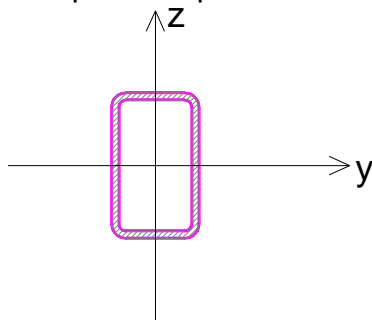
Геометријске карактеристике



HOP 120x100x8	
$I_y=447,65 \text{ cm}^4$	$W_y=89,53 \text{ cm}^3$
$I_z=596,28 \text{ cm}^4$	$W_z=99,38 \text{ cm}^3$

стуба:

карактеристике ригле:



HOP 100x60x5	
$I_y=180,77 \text{ cm}^4$	$W_y=34,29 \text{ cm}^3$
$I_z=80,71 \text{ cm}^4$	$W_z=25,39 \text{ cm}^3$

Геометријске

- у равни

$$\beta = \sqrt{\frac{1.5 - 0.7(\eta_A + \eta_B) + 0.22\eta_A * \eta_B}{1.5 - 1.3(\eta_A + \eta_B) + 1.1\eta_A * \eta_B}}$$

крутост ригле:

$$K_b = \frac{I_{y,b}}{I} = 0,425$$

крутост стуба:

$$K_c = \frac{I_{y,c}}{I} = 1,309$$

$\eta_A = 0$  (укљештење) за стопу стуба

$$\eta_B = \frac{K_c}{K_c + 2/3K_b} = 0,822$$

$$\beta = \sqrt{\frac{1.5 - 0.7(\eta_A + \eta_B) + 0.22\eta_A * \eta_B}{1.5 - 1.3(\eta_A + \eta_B) + 1.1\eta_A * \eta_B}} = 1,460$$

Дужина извијања стуба у равни оквирног носача:

$$l_{i,y} = 1,460 * 3,42 = 5,00 \text{ m}$$

Дужина извијања стуба ван равни оквирног носача:

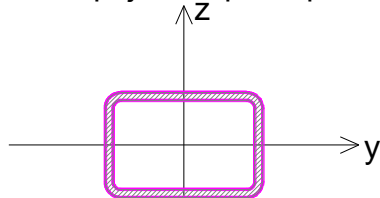
$$l_{i,z} = h' = 2,35 \text{ m}$$



**Одређивање дужине извијања стубова - дужа ламела**

Сви стубови су истог статичког система и имају исту дужину извијања.

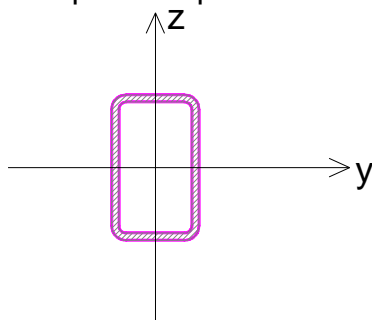
Геометријске карактеристике



НОР 120x100x6		
$I_y=349,24 \text{ cm}^4$	$W_y=69,85 \text{ cm}^3$	
$I_z=464,76 \text{ cm}^4$	$W_z=77,46 \text{ cm}^3$	

стуба:

карактеристике ригле:



НОР 100x60x5		
$I_y=180,77 \text{ cm}^4$	$W_y=34,29 \text{ cm}^3$	
$I_z=80,71 \text{ cm}^4$	$W_z=25,39 \text{ cm}^3$	

Геометријске

- у равни

$$\beta = \sqrt{\frac{1.5 - 0.7(\eta_A + \eta_B) + 0.22\eta_A * \eta_B}{1.5 - 1.3(\eta_A + \eta_B) + 1.1\eta_A * \eta_B}}$$

крутост ригле:

$$K_b = \frac{I_{y,b}}{1} = \frac{180.77}{215} = 0,840$$

крутост стуба:

$$K_c = \frac{I_{y,c}}{1} = \frac{349,24}{342} = 1,021$$

$\eta_A = 0$  (укљештење) за стопу стуба

$$\eta_B = \frac{K_c}{K_c + 2/3K_b} = 0,646 \text{ за врх стуба}$$

$$\beta = \sqrt{\frac{1.5 - 0.7(\eta_A + \eta_B) + 0.22\eta_A * \eta_B}{1.5 - 1.3(\eta_A + \eta_B) + 1.1\eta_A * \eta_B}} = 1,260$$

Дужина извијања стуба у равни оквирног носача:

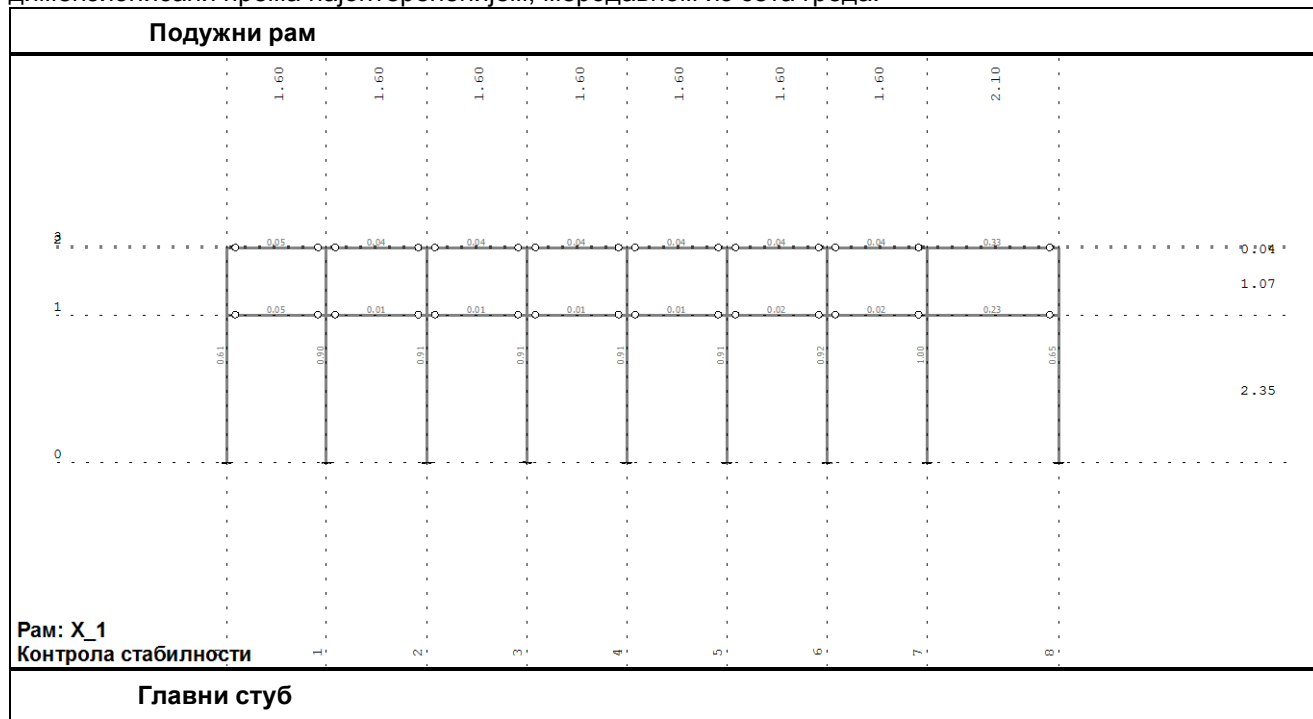
$$l_{i,y} = 1,260 * 3,42 = 4,30 \text{ m}$$

Дужина извијања стуба ван равни оквирног носача:

$$l_{i,z} = h' = 2,35 \text{ m}$$

**Димензионисање (челик) – краћа ламела**

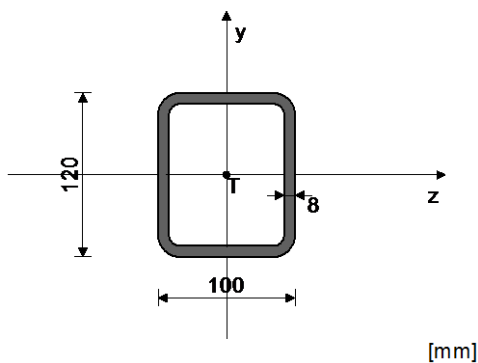
Контрола стабилности је извршена и приказана преко рамова, подужних и попречних. Елементи су димензионисани према најоптерећенијем, меродавном из сета греда.


**ШТАП 30-43**

ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК: НОР □ 120x100x8 [Сет: 3]

JUS

ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРЕСЕКА



Ax =	30.990 cm <sup>2</sup>
Ay =	19.200 cm <sup>2</sup>
Az =	16.000 cm <sup>2</sup>
Iz =	596.28 cm <sup>4</sup>
Iy =	447.65 cm <sup>4</sup>
Ix =	856.09 cm <sup>4</sup>
Wz =	99.380 cm <sup>3</sup>
Wy =	89.530 cm <sup>3</sup>

**ФАКТОРИ ИСКОРИШЋЕЊА ПО КОМБИНАЦИЈАМА ОПТЕРЕЂЕЊА**

9. $\gamma=1.00$	6. $\gamma=0.97$	10. $\gamma=0.71$
11. $\gamma=0.68$	7. $\gamma=0.68$	8. $\gamma=0.66$

**КОНТРОЛА ДЕФОРМАЦИЈА**

Максимални угиб штапа (случај оптерећења 6, почетак штапа)	u =	26.999 mm
---	-----	-----------

**СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЂЕЊА: 9**

ФАКТОР СИГУРНОСТИ : 1.33

ДОПУШТЕНИ НАПОН : 18.00

МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (крај штапа)

Рачунска нормална сила	N =	-1.321 kN
Моменат савијања око z осе	Mz =	16.326 kNm
Моменат савијања око y осе	My =	-1.354 kNm

Моменат торзије	Mt =	-0.650 kNm
Трансверзална сила у z правцу	Tz =	-0.568 kN
Трансверзална сила у у правцу	Ty =	-12.978 kN
Системска дужина штапа	L =	342.00 cm
Дужина извијања око z осе	li,z =	235.00 cm
Дужина извијања око у осе	li,y =	500.00 cm
Крива извијања за z осу C		
Крива извијања за у осу C		

**ШТАП ИЗЛОЖЕН ПРИТИСКУ И САВИЈАЊУ**
**КОНТРОЛА СТАБ.ПРИ ЕКСЦ. ПРИТИСКУ ЈУС U.E7.096**

Полупречник инерције	i,z =	4.386 cm
Полупречник инерције	i,y =	3.801 cm
Виткост	λz =	53.574
Виткост	λy =	131.56
Релативна виткост	λ'z =	0.577
Релативна виткост	λ'y =	1.416
Релативни напон	σ' =	0.002
Коеф.зависан од облика Mz	β =	0.541
Бездимензионални коефицијент	κ,z =	0.799
Бездимензионални коефицијент	κ,y =	0.343
Коефицијент повећања утицаја	Kmz =	0.542
Коефицијент повећања утицаја	Kmy =	0.544
Утицај укупне имперфекц. штапа	Knz =	1.185
Утицај укупне имперфекц. штапа	Kny =	1.599
Усвојен коеф. повећања утицаја	Kmz =	1.000
Усвојен коеф. повећања утицаја	Kmy =	1.000
Усвојен утицај ук. имперфекц.	Kn =	1.599
Однос h / b = 1.200 <= 10		
Размак виљушкатах ослонаца	L_виль. =	342.00 cm
Гранична вредност размака ослонаца	l_cr =	729.17 cm
L_виль. < l_cr		
Гранични напон	σ_d =	24.000 kN/cm <sup>2</sup>
Допштени напон	σ_dop =	18.000 kN/cm <sup>2</sup>
Коеф.повећања ут. од б.и.	θ =	1.000
Нормални напон од N	σ(N) =	0.043 kN/cm <sup>2</sup>
Нормални напон од Mz	σ(Mz) =	16.428 kN/cm <sup>2</sup>
Нормални напон од My	σ(My) =	1.513 kN/cm <sup>2</sup>
Максимални напон	σ_max =	18.009 kN/cm <sup>2</sup>
Допштени напон	σ_dop =	18.000 kN/cm <sup>2</sup>

**Контрола напона: σ\_max » σ\_dop**

Прекорачење 0.1% &lt;= 3%

Смичући напон	τ =	0.317 kN/cm <sup>2</sup>
Допштени смичући напон	τ_dop =	10.392 kN/cm <sup>2</sup>

**Контрола напона: τ <= τ\_dop**
**КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ НА ИЗБОЧ.ЛИМОВА ЈУС U.E7.121**

Избочавање ребра НОР О (ле.)

Димензије лима a/b/t = 342.00/12.00/0.80 (cm)

Начин ослањања: А

Однос a/b	α =	28.500
Ивични нормални напон у лиму	σ1 =	-17.984 kN/cm <sup>2</sup>
Ивични нормални напон у лиму	σ2 =	14.873 kN/cm <sup>2</sup>
Однос σ1/σ2	ψ =	-0.827
Коефицијент избочавања	k_σ =	19.657
Ојлеров напон избочавања лима	σ_E =	84.356 kN/cm <sup>2</sup>
Критични напон избочавања	σ_cr =	1658.2 kN/cm <sup>2</sup>
Релативна виткост плоче	λ'pσ =	0.120
Бездим. коеф. избочавања	κ_pσ =	1.000
Корекциони фактор	c_σ =	1.250
Корекциони фактор	f =	0.000
Релативни гранични напон	σ'u =	1.000
Гранични напон избочавања	σ_u =	24.000 kN/cm <sup>2</sup>
Факторисани напон притиска	σ =	23.978 kN/cm <sup>2</sup>

**Контрола напона: σ <= σ\_u**

Коефицијент избочавања	k_T =	5.345
Ојлеров напон избочавања лима	σ_E =	84.356 kN/cm <sup>2</sup>
Критични напон избочавања	τ_cr =	450.87 kN/cm <sup>2</sup>
Релативна виткост плоче	λ'pτ =	0.175
Бездим. коеф. избочавања	κ_pτ =	1.000
Корекциони фактор	c_T =	1.250
Критични напон избочавања	τ_cr =	450.87 kN/cm <sup>2</sup>

Релативни гранични напон	$\tau_u =$	1.000
Гранични напон избочавања	$\tau_u =$	13.856 kN/cm <sup>2</sup>
Факторисани смичући напон	$\tau =$	0.901 kN/cm <sup>2</sup>

**Контрола напона:  $\tau \leq \tau_u$** 

Комбиновано напонско стање	$\sigma'2 =$	1.002
----------------------------	--------------	-------

**Контрола напона:  $\sigma'2 \gg 1$** 

 Прекорачење 0.2%  $\leq$  3%

**КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ НА ИЗБОЧ.ЛИМОВА ЈУС U.E7.121**

Избочавање ребра НОР О (де.)

 Димензије лима  $a/b/t = 342.00/12.00/0.80$  (cm)

Начин ослањања: А

Однос $a/b$	$\alpha =$	28.500
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_1 =$	-14.958 kN/cm <sup>2</sup>
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_2 =$	17.898 kN/cm <sup>2</sup>
Однос $\sigma_1/\sigma_2$	$\psi =$	-1.197
Коефицијент избочавања	$k_\sigma =$	23.900
Ојлеров напон избочавања лима	$\sigma_E =$	84.356 kN/cm <sup>2</sup>
Критични напон избочавања	$\sigma_{cr} =$	2016.1 kN/cm <sup>2</sup>
Релативна виткост плоче	$\lambda'_{ps} =$	0.109
Бездим. коеф. избочавања	$k_{ps} =$	1.000
Корекциони фактор	$c_\sigma =$	1.250
Корекциони фактор	$f =$	0.000
Релативни гранични напон	$\sigma'_u =$	1.000
Гранични напон избочавања	$\sigma_u =$	24.000 kN/cm <sup>2</sup>
Факторисани напон притиска	$\sigma =$	19.944 kN/cm <sup>2</sup>

**Контрола напона:  $\sigma \leq \sigma_u$** 

Коефицијент избочавања	$k_T =$	5.345
Ојлеров напон избочавања лима	$\sigma_E =$	84.356 kN/cm <sup>2</sup>
Критични напон избочавања	$\tau_{cr} =$	450.87 kN/cm <sup>2</sup>
Релативна виткост плоче	$\lambda'_{pt} =$	0.175
Бездим. коеф. избочавања	$k_{pt} =$	1.000
Корекциони фактор	$c_T =$	1.250
Критични напон избочавања	$\tau_{cr} =$	450.87 kN/cm <sup>2</sup>
Релативни гранични напон	$\tau'_u =$	1.000
Гранични напон избочавања	$\tau_u =$	13.856 kN/cm <sup>2</sup>
Факторисани смичући напон	$\tau =$	0.901 kN/cm <sup>2</sup>

**Контрола напона:  $\tau \leq \tau_u$** 

Комбиновано напонско стање	$\sigma'2 =$	0.695
----------------------------	--------------	-------

**Контрола напона:  $\sigma'2 \leq 1$** 
**КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ НА ИЗБОЧ.ЛИМОВА ЈУС U.E7.121**

Избочавање горњег појаса НОР О

 Димензије лима  $a/b/t = 342.00/10.00/0.80$  (cm)

Начин ослањања: А

Однос $a/b$	$\alpha =$	34.200
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_1 =$	-17.984 kN/cm <sup>2</sup>
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_2 =$	-14.958 kN/cm <sup>2</sup>
Однос $\sigma_1/\sigma_2$	$\psi =$	0.832
Коефицијент избочавања	$k_\sigma =$	4.348
Ојлеров напон избочавања лима	$\sigma_E =$	121.47 kN/cm <sup>2</sup>
Критични напон избочавања	$\sigma_{cr} =$	528.20 kN/cm <sup>2</sup>
Релативна виткост плоче	$\lambda'_{ps} =$	0.213
Бездим. коеф. избочавања	$k_{ps} =$	1.000
Корекциони фактор	$c_\sigma =$	1.042
Корекциони фактор	$f =$	0.000
Релативни гранични напон	$\sigma'_u =$	1.000
Гранични напон избочавања	$\sigma_u =$	24.000 kN/cm <sup>2</sup>
Факторисани напон притиска	$\sigma =$	23.978 kN/cm <sup>2</sup>

**Контрола напона:  $\sigma \leq \sigma_u$** 

Коефицијент избочавања	$k_T =$	5.343
Ојлеров напон избочавања лима	$\sigma_E =$	121.47 kN/cm <sup>2</sup>
Критични напон избочавања	$\tau_{cr} =$	649.08 kN/cm <sup>2</sup>
Релативна виткост плоче	$\lambda'_{pt} =$	0.146
Бездим. коеф. избочавања	$k_{pt} =$	1.000
Корекциони фактор	$c_T =$	1.250
Критични напон избочавања	$\tau_{cr} =$	649.08 kN/cm <sup>2</sup>
Релативни гранични напон	$\tau'_u =$	1.000
Гранични напон избочавања	$\tau_u =$	13.856 kN/cm <sup>2</sup>

Факторисани смичући напон  $\tau = 0.047 \text{ kN/cm}^2$ 
**Контрола напона:  $\tau \leq \tau_u$** 

 Комбиновано напонско стање  $\sigma^2 = 0.998$ 
**Контрола напона:  $\sigma^2 \leq 1$** 
**КОНТРОЛА УПОРЕДНОГ НАПОНА**

 Нормални напон  $\sigma = 17.984 \text{ kN/cm}^2$ 

 Смичући напон  $\tau = 0.317 \text{ kN/cm}^2$ 

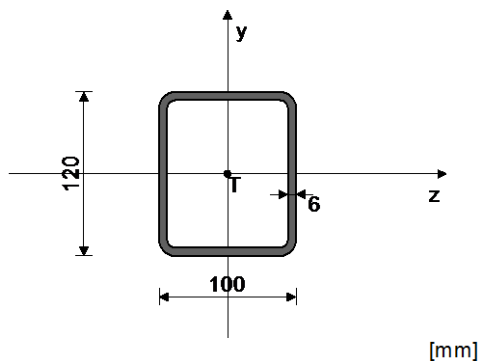
 Максимални упоредни напон  $\sigma_{up} = 17.992 \text{ kN/cm}^2$ 

 Допуштени напон  $\sigma_{dop} = 18.000 \text{ kN/cm}^2$ 
**Контрола напона:  $\sigma_{up} \leq \sigma_{dop}$** 
**Крајњи стуб**
**ШТАП 38-49**

ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК: НОР [] 120x100x6 [Сет: 1]

JUS

ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРЕСЕКА


 $A_x = 24.030 \text{ cm}^2$ 
 $A_y = 14.400 \text{ cm}^2$ 
 $A_z = 12.000 \text{ cm}^2$ 
 $I_z = 464.76 \text{ cm}^4$ 
 $I_y = 349.24 \text{ cm}^4$ 
 $I_x = 679.15 \text{ cm}^4$ 
 $W_z = 77.460 \text{ cm}^3$ 
 $W_y = 69.848 \text{ cm}^3$ 

ФАКТОРИ ИСКОРИШЋЕЊА ПО КОМБИНАЦИЈАМА ОПТЕРЕЋЕЊА

 6.  $\gamma=0.65$ 

 9.  $\gamma=0.64$ 

 8.  $\gamma=0.45$ 

 7.  $\gamma=0.45$ 

 11.  $\gamma=0.44$ 

 10.  $\gamma=0.44$ 
**КОНТРОЛА ДЕФОРМАЦИЈА**

 Максимални угиб штапа  $u = 13.288 \text{ mm}$   
 (случај оптерећења 6, почетак штапа)

СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЋЕЊА: 6

ФАКТОР СИГУРНОСТИ : 1.33

ДОПУШТЕНИ НАПОН : 18.00

МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (крај штапа)

Рачунска нормална сила	$N = -3.589 \text{ kN}$
Моменат савијања око z осе	$M_z = 6.843 \text{ kNm}$
Моменат савијања око y осе	$M_y = -1.787 \text{ kNm}$
Моменат торзије	$M_t = -0.825 \text{ kNm}$
Трансверзална сила у z правцу	$T_z = -2.193 \text{ kN}$
Трансверзална сила у y правцу	$T_y = -6.173 \text{ kN}$
Системска дужина штапа	$L = 342.00 \text{ cm}$
Дужина извијања око z осе	$i_{i,z} = 342.00 \text{ cm}$
Дужина извијања око y осе	$i_{i,y} = 500.00 \text{ cm}$
Крива извијања за z осу C	
Крива извијања за y осу C	

**ШТАП ИЗЛОЖЕН ПРИТИСКУ И САВИЈАЊУ**
**КОНТРОЛА СТАБ.ПРИ ЕКСЦ. ПРИТИСКУ JUS U.E7.096**

Полупречник инерције	$i_{i,z} = 4.398 \text{ cm}$
Полупречник инерције	$i_{i,y} = 3.812 \text{ cm}$
Виткост	$\lambda_z = 77.766$
Виткост	$\lambda_y = 131.16$

Релативна виткост	$\lambda'z =$	0.837
Релативна виткост	$\lambda'y =$	1.411
Релативни напон	$\sigma' =$	0.008
Коеф.зависан од облика $Mz$	$\beta =$	1.000
Бездимензионални коефицијент	$\kappa,z =$	0.639
Бездимензионални коефицијент	$\kappa,y =$	0.345
Коефицијент повећања утицаја	$Kmz =$	1.006
Коефицијент повећања утицаја	$Kmy =$	1.017
Утицај укупне имперфекц. штапа	$Knz =$	1.314
Утицај укупне имперфекц. штапа	$Kny =$	1.604
Однос $h / b = 1.200 \leq 10$		
Размак виљушкатастих ослонаца	$L_{\text{виљ.}} =$	342.00 cm
Гранична вредност размака ослонаца	$l_{\text{cr}} =$	729.17 cm
$L_{\text{виљ.}} < l_{\text{cr}}$		
Гранични напон	$\sigma_{\text{d}} =$	24.000 kN/cm <sup>2</sup>
Допуштени напон	$\sigma_{\text{dop}} =$	18.000 kN/cm <sup>2</sup>
Коеф.повећања ут. од б.и.	$\theta =$	1.000
Нормални напон од $N$	$\sigma(N) =$	0.149 kN/cm <sup>2</sup>
Нормални напон од $Mz$	$\sigma(Mz) =$	8.835 kN/cm <sup>2</sup>
Нормални напон од $My$	$\sigma(My) =$	2.558 kN/cm <sup>2</sup>
Максимални напон	$\sigma_{\text{max}} =$	11.727 kN/cm <sup>2</sup>
Допуштени напон	$\sigma_{\text{dop}} =$	18.000 kN/cm <sup>2</sup>

**Контрола напона:  $\sigma_{\text{max}} \leq \sigma_{\text{dop}}$**

#### КОНТРОЛА УПОРЕДНОГ НАПОНА

Нормални напон	$\sigma =$	11.542 kN/cm <sup>2</sup>
Смичући напон	$\tau =$	0.030 kN/cm <sup>2</sup>
Максимални упоредни напон	$\sigma_{\text{up}} =$	11.542 kN/cm <sup>2</sup>
Допуштени напон	$\sigma_{\text{dop}} =$	18.000 kN/cm <sup>2</sup>

**Контрола напона:  $\sigma_{\text{up}} \leq \sigma_{\text{dop}}$**

СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЂЕЊА: 6  
 ФАКТОР СИГУРНОСТИ : 1.33  
 ДОПУШТЕНИ НАПОН : 18.00  
 МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (на 42.8 cm од почетка штапа)

Рачунска нормална сила	$N =$	-0.138 kN
Моменат савијања око $z$ осе	$Mz =$	-1.773 kNm
Моменат савијања око $y$ осе	$My =$	-0.102 kNm
Моменат торзије	$Mt =$	-0.825 kNm
Трансверзална сила у $z$ правцу	$Tz =$	-0.093 kN
Трансверзална сила у $y$ правцу	$Ty =$	0.081 kN
Системска дужина штапа	$L =$	342.00 cm

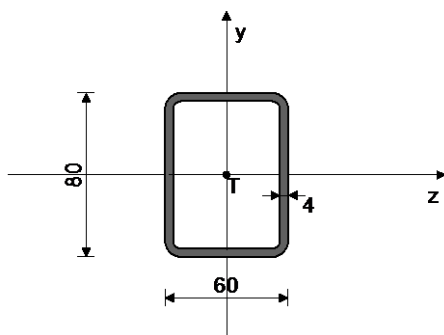
Смичући напон	$\tau =$	0.628 kN/cm <sup>2</sup>
Допуштени смичући напон	$\tau_{\text{доп}} =$	10.392 kN/cm <sup>2</sup>

**Контрола напона:  $\tau \leq \tau_{\text{доп}}$**

### Подужне ригле

ШТАП 49-43  
 ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК: НОР [] 80x60x4 [Сет: 2]  
 JUS

#### ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРЕСЕКА



[mm]

$A_x =$	10.150 cm <sup>2</sup>
$A_y =$	6.400 cm <sup>2</sup>
$A_z =$	4.800 cm <sup>2</sup>
$I_z =$	84.090 cm <sup>4</sup>
$I_y =$	53.490 cm <sup>4</sup>
$I_x =$	112.58 cm <sup>4</sup>
$W_z =$	21.023 cm <sup>3</sup>
$W_y =$	17.830 cm <sup>3</sup>

ФАКТОРИ ИСКОРИШЋЕЊА ПО КОМБИНАЦИЈАМА ОПТЕРЕЋЕЊА

9. $\gamma=0.33$	6. $\gamma=0.28$	10. $\gamma=0.26$
11. $\gamma=0.22$	7. $\gamma=0.20$	8. $\gamma=0.19$

КОНТРОЛА ДЕФОРМАЦИЈА

Максимални угиб штапа  $u = 26.579$  mm  
(случај оптерећења 6, почетак штапа)

СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЋЕЊА: 9  
ФАКТОР СИГУРНОСТИ : 1.33  
ДОПУШТЕНИ НАПОН : 18.00  
МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (почетак штапа)

Рачунска нормална сила	$N = 1.688$ kN
Моменат савијања око z осе	$Mz = 0.437$ kNm
Моменат савијања око y осе	$My = -0.639$ kNm
Моменат торзије	$Mt = 0.173$ kNm
Трансверзална сила у z правцу	$Tz = 0.305$ kN
Трансверзална сила у y правцу	$Ty = 0.222$ kN
Системска дужина штапа	$L = 210.00$ cm

ШТАП ИЗЛОЖЕН ЗАТЕЗАЊУ И САВИЈАЊУ

Нормални напон	$\sigma_{max} = 5.825$ kN/cm <sup>2</sup>
Допуштени напон	$\sigma_{dop} = 18.000$ kN/cm <sup>2</sup>

Контрола напона:  $\sigma_{max} \leq \sigma_{dop}$

КОНТРОЛА УПОРЕДНОГ НАПОНА

Нормални напон	$\sigma = 5.825$ kN/cm <sup>2</sup>
Смичући напон	$\tau = 0.606$ kN/cm <sup>2</sup>
Максимални упоредни напон	$\sigma_{up} = 5.919$ kN/cm <sup>2</sup>
Допуштени напон	$\sigma_{dop} = 18.000$ kN/cm <sup>2</sup>

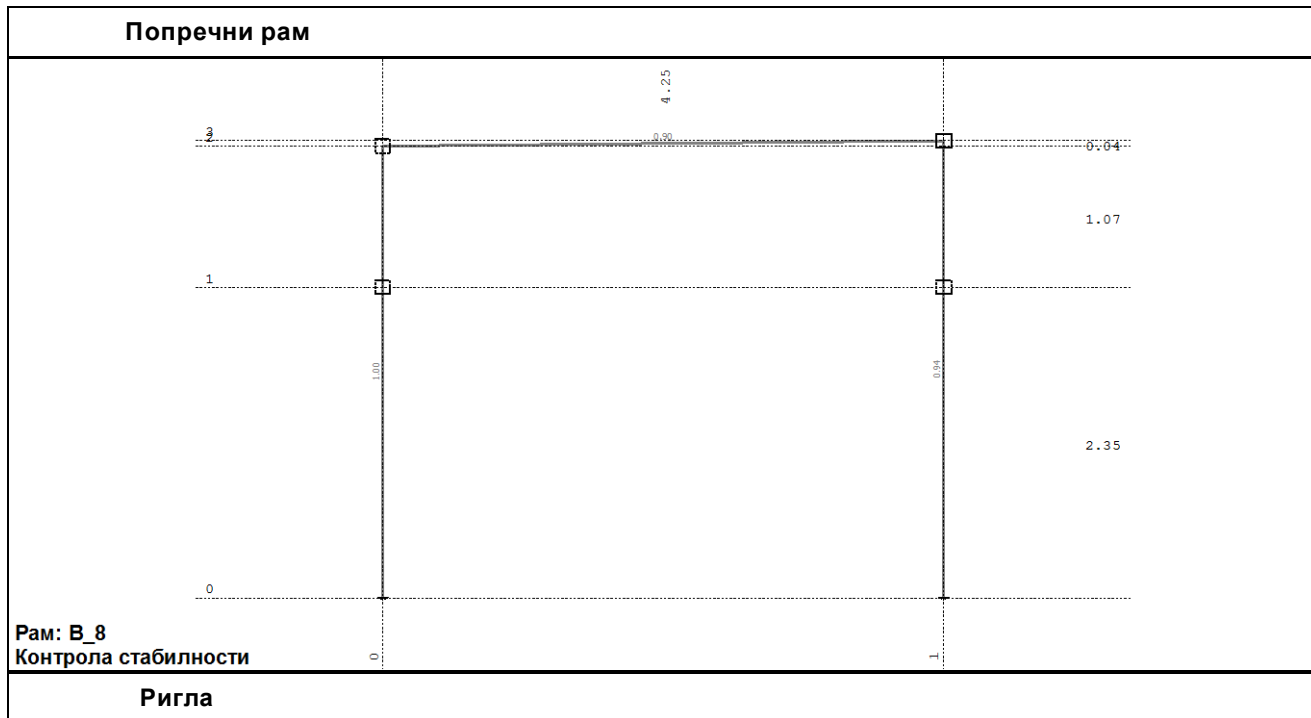
Контрола напона:  $\sigma_{up} \leq \sigma_{dop}$

СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЋЕЊА: 6  
ФАКТОР СИГУРНОСТИ : 1.33  
ДОПУШТЕНИ НАПОН : 18.00  
МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (крај штапа)

Рачунска нормална сила	$N = 1.655$ kN
Моменат торзије	$Mt = 0.227$ kNm
Трансверзална сила у z правцу	$Tz = 0.316$ kN
Трансверзална сила у y правцу	$Ty = 0.624$ kN
Системска дужина штапа	$L = 210.00$ cm

Смичући напон	$\tau = 0.830$ kN/cm <sup>2</sup>
Допуштени смичући напон	$\tau_{dop} = 10.392$ kN/cm <sup>2</sup>

Контрола напона:  $\tau \leq \tau_{dop}$

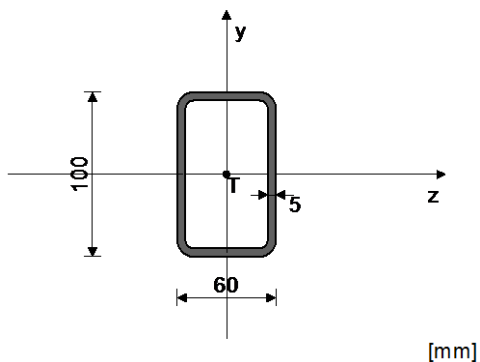


**ШТАП 55-43**

ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК: НОР [] 100x60x5 [Сет: 4]

JUS

**ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРЕСЕКА**



$A_x = 14.360 \text{ cm}^2$   
 $A_y = 10.000 \text{ cm}^2$   
 $A_z = 6.000 \text{ cm}^2$   
 $I_z = 171.43 \text{ cm}^4$   
 $I_y = 76.160 \text{ cm}^4$   
 $I_x = 186.67 \text{ cm}^4$   
 $W_z = 34.286 \text{ cm}^3$   
 $W_y = 25.387 \text{ cm}^3$

**ФАКТОРИ ИСКОРИШЋЕЊА ПО КОМБИНАЦИЈАМА ОПТЕРЕЋЕЊА**

6.  $\gamma=0.90$                       8.  $\gamma=0.78$                       10.  $\gamma=0.68$   
 9.  $\gamma=0.64$                       7.  $\gamma=0.54$                       11.  $\gamma=0.45$

**КОНТРОЛА ДЕФОРМАЦИЈА**

Максимални угиб штапа  $u = 8.751 \text{ mm}$   
(случај оптерећења 6, на 141.7 cm од почетка штапа)

СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЋЕЊА: 6  
 ФАКТОР СИГУРНОСТИ : 1.33  
 ДОПУШТЕНИ НАПОН : 18.00  
 МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (крај штапа)

Рачунска нормална сила  $N = -1.584 \text{ kN}$   
 Моменат савијања око z осе  $M_z = -5.313 \text{ kNm}$   
 Моменат савијања око y осе  $M_y = -0.097 \text{ kNm}$   
 Моменат торзије  $M_t = 0.011 \text{ kNm}$   
 Трансверзална сила у z правцу  $T_z = -0.100 \text{ kN}$   
 Трансверзална сила у y правцу  $T_y = 4.467 \text{ kN}$



Системска дужина штапа	L =	425.02 cm
Дужина извијања око z осе	li,z =	425.02 cm
Дужина извијања око y осе	li,y =	425.02 cm
Крива извијања за z осу	C	
Крива извијања за y осу	C	

---

**ШТАП ИЗЛОЖЕН ПРИТИСКУ И САВИЈАЊУ**


---

**КОНТРОЛА СТАБ.ПРИ ЕКСЦ. ПРИТИСКУ JUS U.E7.096**


---

Полупречник инерције	i,z =	3.455 cm
Полупречник инерције	i,y =	2.303 cm
Виткост	λz =	123.01
Виткост	λy =	184.55
Релативна виткост	λ'z =	1.324
Релативна виткост	λ'y =	1.986
Релативни напон	σ' =	0.006
Коеф.зависан од облика Mz	β =	1.000
Бездимензионални коефицијент	κ,z =	0.379
Бездимензионални коефицијент	κ,y =	0.199
Коефицијент повећања утицаја	Kmz =	1.011
Коефицијент повећања утицаја	Kmy =	1.025
Утицај укупне имперфекц. штапа	Knz =	1.557
Утицај укупне имперфекц. штапа	Kny =	1.897
Однос h / b = 1.667 <= 10		
Размак виљушкатастих ослонаца	L_виљ. =	342.00 cm
Гранична вредност размака ослонаца	l_cr =	437.50 cm
L_виљ. < l_cr		
Гранични напон	σ_d =	24.000 kN/cm <sup>2</sup>
Допуштени напон	σ_dop =	18.000 kN/cm <sup>2</sup>
Коеф.повећања ут. од б.и.	θ =	1.000
Нормални напон од N	σ(N) =	0.110 kN/cm <sup>2</sup>
Нормални напон од Mz	σ(Mz) =	15.496 kN/cm <sup>2</sup>
Нормални напон од My	σ(My) =	0.382 kN/cm <sup>2</sup>
Максимални напон	σ_max =	16.264 kN/cm <sup>2</sup>
Допуштени напон	σ_dop =	18.000 kN/cm <sup>2</sup>

**Контрола напона: σ\_max <= σ\_dop**


---

Смичући напон	τ =	0.484 kN/cm <sup>2</sup>
Допуштени смичући напон	τ_dop =	10.392 kN/cm <sup>2</sup>

**Контрола напона: τ <= τ\_dop**


---

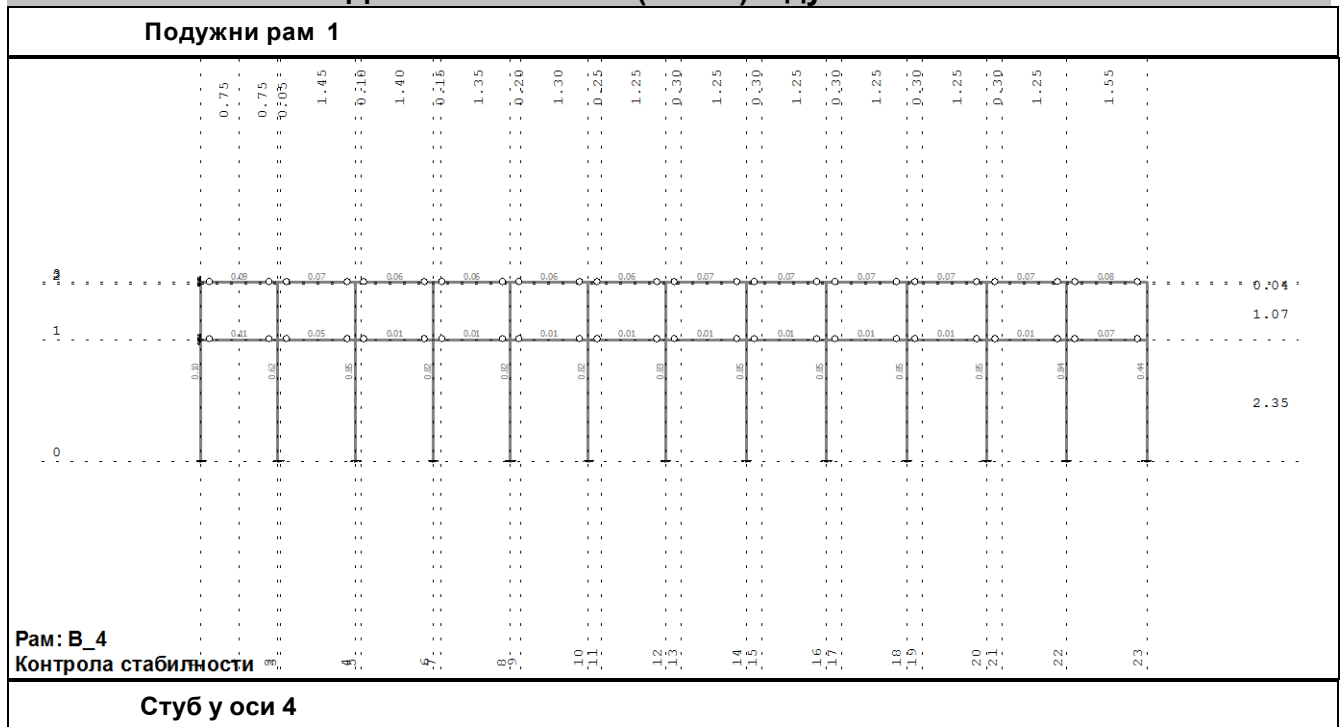
**КОНТРОЛА УПОРЕДНОГ НАПОНА**


---

Нормални напон	σ =	15.987 kN/cm <sup>2</sup>
Смичући напон	τ =	0.484 kN/cm <sup>2</sup>
Максимални упоредни напон	σ_up =	16.009 kN/cm <sup>2</sup>
Допуштени напон	σ_dop =	18.000 kN/cm <sup>2</sup>

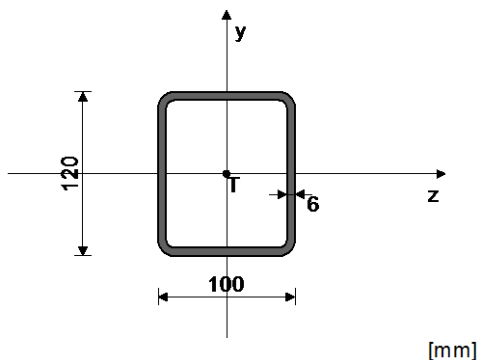
**Контрола напона: σ\_up <= σ\_dop**


---

**Димензионисање (челик) – дужа ламела**

**ШТАП 13-27**

 ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК: НОР □ 120x100x6 [Сет: 1]  
 JUS

## ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРЕСЕКА



$A_x =$	24.030 cm <sup>2</sup>
$A_y =$	14.400 cm <sup>2</sup>
$A_z =$	12.000 cm <sup>2</sup>
$I_z =$	464.76 cm <sup>4</sup>
$I_y =$	349.24 cm <sup>4</sup>
$I_x =$	679.15 cm <sup>4</sup>
$W_z =$	77.460 cm <sup>3</sup>
$W_y =$	69.848 cm <sup>3</sup>

## ФАКТОРИ ИСКОРИШЋЕЊА ПО КОМБИНАЦИЈАМА ОПТЕРЕЂЕЊА

6. $\gamma=0.85$	9. $\gamma=0.83$	8. $\gamma=0.68$
7. $\gamma=0.67$	11. $\gamma=0.67$	10. $\gamma=0.66$

## КОНТРОЛА ДЕФОРМАЦИЈА

 Максимални угиб штапа  $u = 25.100$  mm  
 (случај оптерећења 9, почетак штапа)

## СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЂЕЊА: 6

 ФАКТОР СИГУРНОСТИ : 1.33  
 ДОПУШТЕНИ НАПОН : 18.00  
 МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (крај штапа)

Рачунска нормална сила	$N =$	-8.843 kN
Моменат савијања око z осе	$M_z =$	11.458 kNm
Моменат савијања око y осе	$M_y =$	0.002 kNm
Трансверзална сила у z правцу	$T_z =$	0.002 kN
Трансверзална сила у y правцу	$T_y =$	-7.998 kN
Системска дужина штапа	$L =$	346.00 cm
Дужина извијања око z осе	$l_{i,z} =$	235.00 cm

Дужина извијања око у осе  $l_{i,y} = 430.00 \text{ cm}$   
 Крива извијања за z осу  $A$   
 Крива извијања за у осу  $A$

**ШТАП ИЗЛОЖЕН ПРИТИСКУ И САВИЈАЊУ**
**КОНТРОЛА СТАБ.ПРИ ЕКСЦ. ПРИТИСКУ ЈУС U.E7.096**

Полупречник инерције	$i_z =$	4.398 cm
Полупречник инерције	$i_y =$	3.812 cm
Виткост	$\lambda_z =$	53.436
Виткост	$\lambda_y =$	112.79
Релативна виткост	$\lambda'_z =$	0.575
Релативна виткост	$\lambda'_y =$	1.214
Релативни напон	$\sigma' =$	0.020
Коеф.зависан од облика Mz	$\beta =$	0.440
Бездимензионални коефицијент	$k_{z,z} =$	0.899
Бездимензионални коефицијент	$k_{y,y} =$	0.521
Коефицијент повећања утицаја	$K_{mz} =$	0.443
Коефицијент повећања утицаја	$K_{my} =$	0.454
Утицај укупне имперфекц. штапа	$K_{nz} =$	1.079
Утицај укупне имперфекц. штапа	$K_{ny} =$	1.219
Усвојен коеф. повећања утицаја	$K_{mz} =$	1.000
Усвојен коеф. повећања утицаја	$K_{my} =$	1.000
Усвојен утицај ук. имперфекц.	$K_n =$	1.219
Однос $h / b = 1.200 \leq 10$		
Размак виљушкатах ослонаца	$L_{\text{виль.}} =$	342.50 cm
Гранична вредност размака ослонаца	$l_{\text{cr}} =$	729.17 cm
$L_{\text{виль.}} < l_{\text{cr}}$		
Гранични напон	$\sigma_d =$	24.000 kN/cm <sup>2</sup>
Допуштени напон	$\sigma_{\text{доп}} =$	18.000 kN/cm <sup>2</sup>
Коеф.повећања ут. од б.и.	$\theta =$	1.000
Нормални напон од N	$\sigma(N) =$	0.368 kN/cm <sup>2</sup>
Нормални напон од Mz	$\sigma(Mz) =$	14.792 kN/cm <sup>2</sup>
Нормални напон од My	$\sigma(My) =$	0.002 kN/cm <sup>2</sup>
Максимални напон	$\sigma_{\text{max}} =$	15.243 kN/cm <sup>2</sup>
Допуштени напон	$\sigma_{\text{доп}} =$	18.000 kN/cm <sup>2</sup>

**Контрола напона:  $\sigma_{\text{max}} \leq \sigma_{\text{доп}}$** 

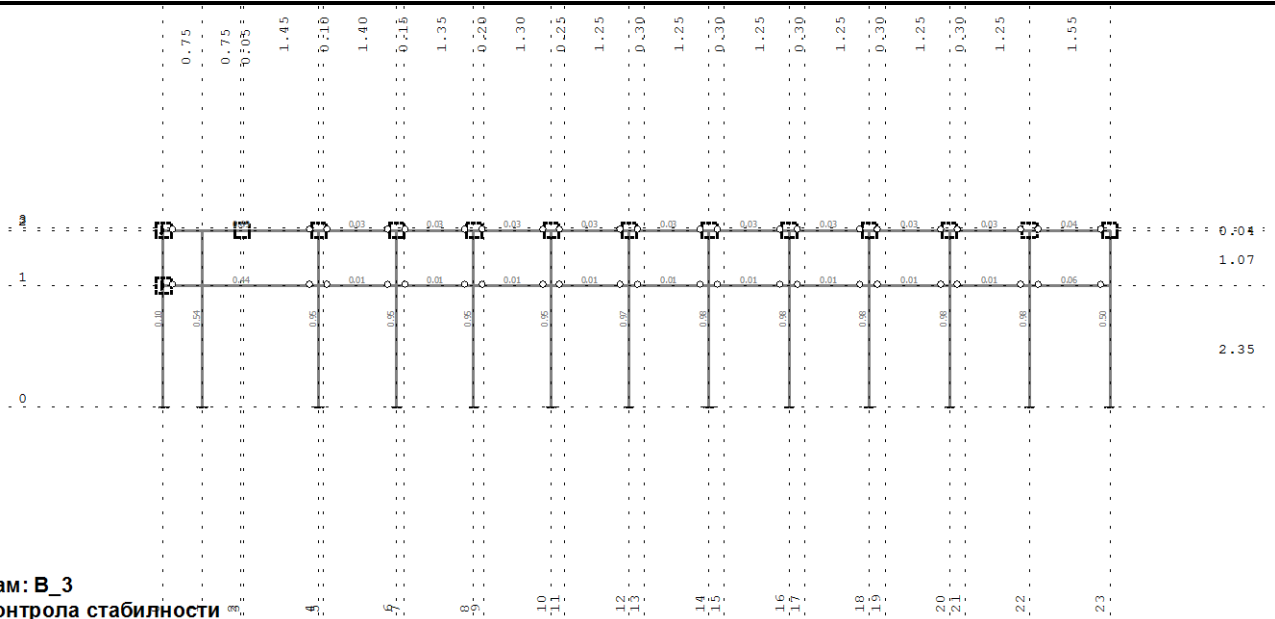
Смичући напон	$\tau =$	0.556 kN/cm <sup>2</sup>
Допуштени смичући напон	$\tau_{\text{доп}} =$	10.392 kN/cm <sup>2</sup>

**Контрола напона:  $\tau \leq \tau_{\text{доп}}$** 
**КОНТРОЛА УПОРЕДНОГ НАПОНА**

Нормални напон	$\sigma =$	15.163 kN/cm <sup>2</sup>
Смичући напон	$\tau =$	0.556 kN/cm <sup>2</sup>
Максимални упоредни напон	$\sigma_{\text{уп}} =$	15.193 kN/cm <sup>2</sup>
Допуштени напон	$\sigma_{\text{доп}} =$	18.000 kN/cm <sup>2</sup>

**Контрола напона:  $\sigma_{\text{уп}} \leq \sigma_{\text{доп}}$**

**Подужни рам 0**



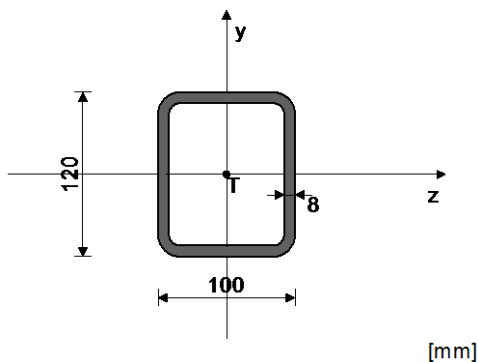
**Стуб у оси 4 - дебљина зида 8 mm**  
**Остали стубови у раму 0 су дебљине зида 6 mm**

**ШТАП 5-18**

ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК: НОР □ 120x100x8 [Сет: 4]

JUS

ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРЕСЕКА



Ax = 30.990 cm<sup>2</sup>  
 Ay = 19.200 cm<sup>2</sup>  
 Az = 16.000 cm<sup>2</sup>  
 Iz = 596.28 cm<sup>4</sup>  
 Iy = 447.65 cm<sup>4</sup>  
 Ix = 856.09 cm<sup>4</sup>  
 Wz = 99.380 cm<sup>3</sup>

ФАКТОРИ ИСКОРИШЋЕЊА ПО КОМБИНАЦИЈАМА ОПТЕРЕЋЕЊА

9.  $\gamma=0.95$       6.  $\gamma=0.94$       10.  $\gamma=0.65$   
 11.  $\gamma=0.64$       7.  $\gamma=0.64$       8.  $\gamma=0.63$

КОНТРОЛА ДЕФОРМАЦИЈА

Максимални угиб штапа      u =      25.105 mm  
 (случај оптерећења 9, почетак штапа)

СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЋЕЊА: 9  
 ФАКТОР СИГУРНОСТИ : 1.33  
 ДОПУШТЕНИ НАПОН : 18.00  
 МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (крај штапа)

Рачунска нормална сила      N =      1.262 kN  
 Момент савијања око z осе      Mz =      16.967 kNm  
 Трансверзална сила у у правцу      Ty =      -13.836 kN  
 Системска дужина штапа      L =      342.50 cm

ШТАП ИЗЛОЖЕН ЗАТЕЗАЊУ И САВИЈАЊУ

Нормални напон	$\sigma_{max} =$	17.114 kN/cm <sup>2</sup>
Допуштени напон	$\sigma_{dop} =$	18.000 kN/cm <sup>2</sup>

**Контрола напона:  $\sigma_{max} \leq \sigma_{dop}$** 

Смичући напон	$\tau =$	0.721 kN/cm <sup>2</sup>
Допуштени смичући напон	$\tau_{dop} =$	10.392 kN/cm <sup>2</sup>

**Контрола напона:  $\tau \leq \tau_{dop}$** 

КОНТРОЛА УПОРЕДНОГ НАПОНА

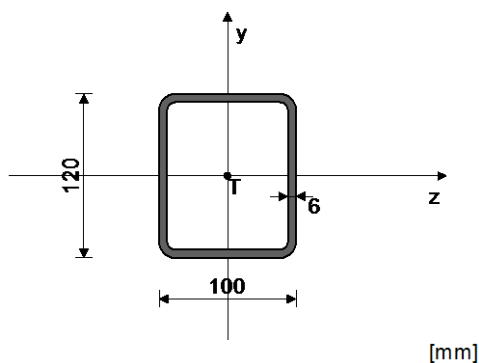
Нормални напон	$\sigma =$	17.114 kN/cm <sup>2</sup>
Смичући напон	$\tau =$	0.721 kN/cm <sup>2</sup>
Максимални упоредни напон	$\sigma_{up} =$	17.160 kN/cm <sup>2</sup>
Допуштени напон	$\sigma_{dop} =$	18.000 kN/cm <sup>2</sup>

**Контрола напона:  $\sigma_{up} \leq \sigma_{dop}$** 
**Стуб у оси 14**
**ШТАП 35-48**

ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК: НОР [] 120x100x6 [Сет: 1]

JUS

ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРЕСЕКА



$A_x =$	24.030 cm <sup>2</sup>
$A_y =$	14.400 cm <sup>2</sup>
$A_z =$	12.000 cm <sup>2</sup>
$I_z =$	464.76 cm <sup>4</sup>
$I_y =$	349.24 cm <sup>4</sup>
$I_x =$	679.15 cm <sup>4</sup>
$W_z =$	77.460 cm <sup>3</sup>
$W_y =$	69.848 cm <sup>3</sup>

## ФАКТОРИ ИСКОРИШЋЕЊА ПО КОМБИНАЦИЈАМА ОПТЕРЕЋЕЊА

9. $\gamma=0.98$	6. $\gamma=0.97$	10. $\gamma=0.67$
11. $\gamma=0.66$	7. $\gamma=0.66$	8. $\gamma=0.65$

## КОНТРОЛА ДЕФОРМАЦИЈА

Максимални угиб штапа (случај оптерећења 6, почетак штапа)	$u =$	25.225 mm
---	-------	-----------

## СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЋЕЊА: 9

ФАКТОР СИГУРНОСТИ : 1.33

ДОПУШТЕНИ НАПОН : 18.00

МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (крај штапа)

Рачунска нормална сила	$N =$	1.524 kN
Моменат савијања око z осе	$M_z =$	13.636 kNm
Моменат савијања око y осе	$M_y =$	0.001 kNm
Трансверзална сила у y правцу	$T_y =$	-11.280 kN
Системска дужина штапа	$L =$	342.50 cm

## ШТАП ИЗЛОЖЕН ЗАТЕЗАЊУ И САВИЈАЊУ

Нормални напон	$\sigma_{max} =$	17.669 kN/cm <sup>2</sup>
Допуштени напон	$\sigma_{dop} =$	18.000 kN/cm <sup>2</sup>

**Контрола напона:  $\sigma_{max} \leq \sigma_{dop}$** 

Смичући напон	$\tau =$	0.783 kN/cm <sup>2</sup>
Допуштени смичући напон	$\tau_{dop} =$	10.392 kN/cm <sup>2</sup>

**Контрола напона:  $\tau \leq \tau_{dop}$** 

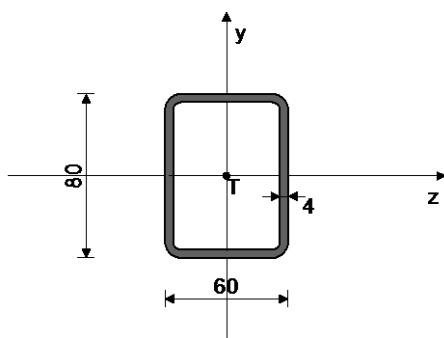
КОНТРОЛА УПОРЕДНОГ НАПОНА

Нормални напон	$\sigma =$	17.669 kN/cm <sup>2</sup>
Смичући напон	$\tau =$	0.783 kN/cm <sup>2</sup>
Максимални упоредни напон	$\sigma_{up} =$	17.721 kN/cm <sup>2</sup>
Допштени напон	$\sigma_{dop} =$	18.000 kN/cm <sup>2</sup>
<b>Контрола напона: <math>\sigma_{up} \leq \sigma_{dop}</math></b>		

**Ригла на +2.35**
**ШТАП 14-4**

 ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК: НОР [] 80x60x4 [Сет: 3]  
 JUS

## ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРЕСЕКА



[mm]

$A_x =$	10.150 cm <sup>2</sup>
$A_y =$	6.400 cm <sup>2</sup>
$A_z =$	4.800 cm <sup>2</sup>
$I_z =$	84.090 cm <sup>4</sup>
$I_y =$	53.490 cm <sup>4</sup>
$I_x =$	112.58 cm <sup>4</sup>
$W_z =$	21.023 cm <sup>3</sup>
$W_y =$	17.830 cm <sup>3</sup>

## ФАКТОРИ ИСКОРИШЋЕЊА ПО КОМБИНАЦИЈАМА ОПТЕРЕЂЕЊА

9. $\gamma=0.44$	6. $\gamma=0.42$	10. $\gamma=0.30$
11. $\gamma=0.28$	7. $\gamma=0.28$	8. $\gamma=0.27$

## КОНТРОЛА ДЕФОРМАЦИЈА

Максимални угиб штапа (случај оптерећења 9, крај штапа)	$u =$	17.938 mm
--	-------	-----------

## СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЂЕЊА: 9

ФАКТОР СИГУРНОСТИ : 1.33

ДОПУШТЕНИ НАПОН : 18.00

МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (на 75.0 cm од почетка штапа)

Рачунска нормална сила	$N =$	0.521 kN
Моменат савијања око z осе	$M_z =$	-0.051 kNm
Моменат савијања око y осе	$M_y =$	1.254 kNm
Моменат торзије	$M_t =$	0.450 kNm
Трансверзална сила у z правцу	$T_z =$	1.671 kN
Трансверзална сила у y правцу	$T_y =$	0.098 kN
Системска дужина штапа	$L =$	300.00 cm

## ШТАП ИЗЛОЖЕН ЗАТЕЗАЊУ И САВИЈАЊУ

Нормални напон	$\sigma_{max} =$	7.325 kN/cm <sup>2</sup>
Допштени напон	$\sigma_{dop} =$	18.000 kN/cm <sup>2</sup>

**Контрола напона:  $\sigma_{max} \leq \sigma_{dop}$** 

Смичући напон	$\tau =$	1.684 kN/cm <sup>2</sup>
Допштени смичући напон	$\tau_{dop} =$	10.392 kN/cm <sup>2</sup>

**Контрола напона:  $\tau \leq \tau_{dop}$** 

## КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ БОЧНО ИЗВИЈАЊЕ JUS U.E7.101

Однос $h / b =$	0.750 $\leq$	10
Размак виљушкатах ослонаца	$L_{виљ.} =$	300.00 cm
Гранична вредност размака ослонаца	$l_{cr} =$	583.33 cm
$L_{виљ.} < l_{cr}$		
Гранични напон	$\sigma_d =$	24.000 kN/cm <sup>2</sup>
Допштени напон	$\sigma_{dop} =$	18.000 kN/cm <sup>2</sup>
Стварни напон-ребро	$\sigma_{stv} =$	7.223 kN/cm <sup>2</sup>

**Контрола напона:  $\sigma_{stv} \leq \sigma_{dop}$** 

 КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ НА ИЗБОЧ.ЛИМОВА ЈУС У.Е7.121  
 Избочавање ребра НОР О (де.)

 Димензије лима  $a/b/t = 300.00/8.00/0.40$  (cm)

Начин ослањања: А

Однос $a/b$	$\alpha =$	37.500
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_1 =$	-7.223 kN/cm <sup>2</sup>
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_2 =$	-6.736 kN/cm <sup>2</sup>
Однос $\sigma_1/\sigma_2$	$\Psi =$	0.933
Коефицијент избочавања	$k_\sigma =$	4.132
Ојлеров напон избочавања лима	$\sigma_E =$	47.450 kN/cm <sup>2</sup>
Критични напон избочавања	$\sigma_{cr} =$	196.09 kN/cm <sup>2</sup>
Релативна виткост плоче	$\lambda^2 \rho \sigma =$	0.350
Бездим. коеф. избочавања	$k_{\rho\sigma} =$	1.000
Корекциони фактор	$c_\sigma =$	1.017
Корекциони фактор	$f =$	0.000
Релативни гранични напон	$\sigma'u =$	1.000
Гранични напон избочавања	$\sigma_u =$	24.000 kN/cm <sup>2</sup>
Факторисани напон притиска	$\sigma =$	9.630 kN/cm <sup>2</sup>

**Контрола напона:  $\sigma \leq \sigma_u$** 

Коефицијент избочавања	$k_T =$	5.343
Ојлеров напон избочавања лима	$\sigma_E =$	47.450 kN/cm <sup>2</sup>
Критични напон избочавања	$T_{cr} =$	253.52 kN/cm <sup>2</sup>
Релативна виткост плоче	$\lambda^2 \rho T =$	0.234
Бездим. коеф. избочавања	$k_{\rho T} =$	1.000
Корекциони фактор	$c_T =$	1.250
Критични напон избочавања	$T_{cr} =$	253.52 kN/cm <sup>2</sup>
Релативни гранични напон	$T'u =$	1.000
Гранични напон избочавања	$T_u =$	13.856 kN/cm <sup>2</sup>
Факторисани смичући напон	$T =$	0.020 kN/cm <sup>2</sup>

**Контрола напона:  $\tau \leq \tau_u$** 

Комбиновано напонско стање	$\sigma'^2 =$	0.161
----------------------------	---------------	-------

**Контрола напона:  $\sigma'^2 \leq 1$** 

 КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ НА ИЗБОЧ.ЛИМОВА ЈУС У.Е7.121  
 Избочавање горњег појаса НОР О

 Димензије лима  $a/b/t = 300.00/6.00/0.40$  (cm)

Начин ослањања: А

Однос $a/b$	$\alpha =$	50.000
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_1 =$	-6.736 kN/cm <sup>2</sup>
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_2 =$	7.325 kN/cm <sup>2</sup>
Однос $\sigma_1/\sigma_2$	$\Psi =$	-1.087
Коефицијент избочавања	$k_\sigma =$	23.900
Ојлеров напон избочавања лима	$\sigma_E =$	84.356 kN/cm <sup>2</sup>
Критични напон избочавања	$\sigma_{cr} =$	2016.1 kN/cm <sup>2</sup>
Релативна виткост плоче	$\lambda^2 \rho \sigma =$	0.109
Бездим. коеф. избочавања	$k_{\rho\sigma} =$	1.000
Корекциони фактор	$c_\sigma =$	1.250
Корекциони фактор	$f =$	0.000
Релативни гранични напон	$\sigma'u =$	1.000
Гранични напон избочавања	$\sigma_u =$	24.000 kN/cm <sup>2</sup>
Факторисани напон притиска	$\sigma =$	8.982 kN/cm <sup>2</sup>

**Контрола напона:  $\sigma \leq \sigma_u$** 

Коефицијент избочавања	$k_T =$	5.342
Ојлеров напон избочавања лима	$\sigma_E =$	84.356 kN/cm <sup>2</sup>
Критични напон избочавања	$T_{cr} =$	450.59 kN/cm <sup>2</sup>
Релативна виткост плоче	$\lambda^2 \rho T =$	0.175
Бездим. коеф. избочавања	$k_{\rho T} =$	1.000
Корекциони фактор	$c_T =$	1.250
Критични напон избочавања	$T_{cr} =$	450.59 kN/cm <sup>2</sup>
Релативни гранични напон	$T'u =$	1.000
Гранични напон избочавања	$T_u =$	13.856 kN/cm <sup>2</sup>
Факторисани смичући напон	$T =$	0.464 kN/cm <sup>2</sup>

**Контрола напона:  $\tau \leq \tau_u$** 

Комбиновано напонско стање	$\sigma'^2 =$	0.141
----------------------------	---------------	-------

**Контрола напона:  $\sigma'^2 \leq 1$** 

 КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ НА ИЗБОЧ.ЛИМОВА ЈУС У.Е7.121  
 Избочавање доњег појаса НОР О

Димензије лима a/b/t = 300.00/6.00/0.40 (cm)

Начин ослањања: A

Однос a/b	$\alpha =$	50.000
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_1 =$	-7.223 kN/cm <sup>2</sup>
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_2 =$	6.839 kN/cm <sup>2</sup>
Однос $\sigma_1/\sigma_2$	$\Psi =$	-0.947
Коефицијент избочавања	$k_\sigma =$	22.533
Ојлеров напон избочавања лима	$\sigma_E =$	84.356 kN/cm <sup>2</sup>
Критични напон избочавања	$\sigma_{cr} =$	1900.8 kN/cm <sup>2</sup>
Релативна виткост плоче	$\lambda'_{ps} =$	0.112
Бездим. коеф. избочавања	$k_{ps} =$	1.000
Корекциони фактор	$c_\sigma =$	1.250
Корекциони фактор	$f =$	0.000
Релативни гранични напон	$\sigma'u =$	1.000
Гранични напон избочавања	$\sigma_u =$	24.000 kN/cm <sup>2</sup>
Факторисани напон притиска	$\sigma =$	9.630 kN/cm <sup>2</sup>

**Контрола напона:  $\sigma \leq \sigma_u$** 

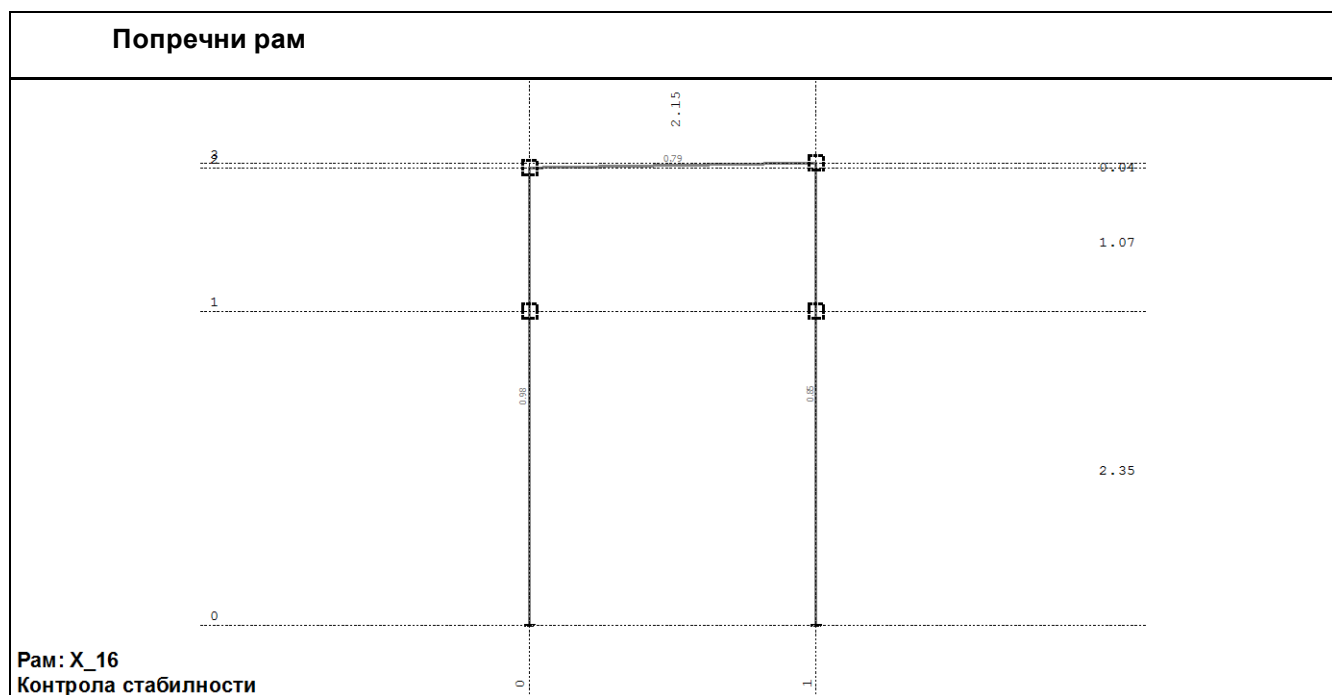
Коефицијент избочавања	$k_T =$	5.342
Ојлеров напон избочавања лима	$\sigma_E =$	84.356 kN/cm <sup>2</sup>
Критични напон избочавања	$\tau_{cr} =$	450.59 kN/cm <sup>2</sup>
Релативна виткост плоче	$\lambda'_{pt} =$	0.175
Бездим. коеф. избочавања	$k_{pt} =$	1.000
Корекциони фактор	$c_T =$	1.250
Критични напон избочавања	$\tau_{cr} =$	450.59 kN/cm <sup>2</sup>
Релативни гранични напон	$\tau'u =$	1.000
Гранични напон избочавања	$\tau_u =$	13.856 kN/cm <sup>2</sup>
Факторисани смичући напон	$\tau =$	0.464 kN/cm <sup>2</sup>

**Контрола напона:  $\tau \leq \tau_u$** 

Комбиновано напонско стање	$\sigma'^2 =$	0.162
----------------------------	---------------	-------

**Контрола напона:  $\sigma'^2 \leq 1$** 
**КОНТРОЛА УПОРЕДНОГ НАПОНА**

Нормални напон	$\sigma =$	7.325 kN/cm <sup>2</sup>
Смичући напон	$\tau =$	1.684 kN/cm <sup>2</sup>
Максимални упоредни напон	$\sigma_{up} =$	7.885 kN/cm <sup>2</sup>
Допуштени напон	$\sigma_{dop} =$	18.000 kN/cm <sup>2</sup>

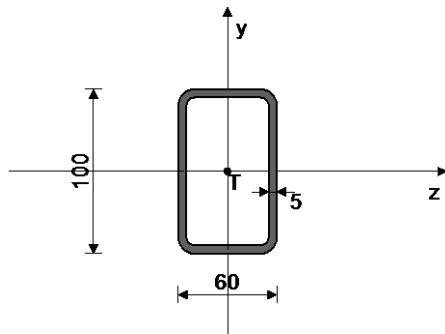
**Контрола напона:  $\sigma_{up} \leq \sigma_{dop}$** 




**Ригла**
**ШТАП 63-54**

 ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК: НОР [] 100x60x5 [Сет: 2]  
 JUS

## ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРЕСЕКА



[mm]

$A_x =$	14.360 cm <sup>2</sup>
$A_y =$	10.000 cm <sup>2</sup>
$A_z =$	6.000 cm <sup>2</sup>
$I_z =$	180.77 cm <sup>4</sup>
$I_y =$	80.710 cm <sup>4</sup>
$I_x =$	186.67 cm <sup>4</sup>
$W_z =$	36.154 cm <sup>3</sup>

## ФАКТОРИ ИСКОРИШЋЕЊА ПО КОМБИНАЦИЈАМА ОПТЕРЕЋЕЊА

6. $\gamma=0.79$	9. $\gamma=0.74$	8. $\gamma=0.55$
10. $\gamma=0.54$	7. $\gamma=0.51$	11. $\gamma=0.50$

## КОНТРОЛА ДЕФОРМАЦИЈА

 Максимални угиб штапа  $u = 1.221$  mm  
 (случај оптерећења 6, на 58.6 cm од почетка штапа)

## СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЋЕЊА: 6

 ФАКТОР СИГУРНОСТИ : 1.33  
 ДОПУШТЕНИ НАПОН : 18.00  
 МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (крај штапа)

Рачунска нормална сила	$N =$	-0.708 kN
Моменат савијања око z осе	$M_z =$	-5.105 kNm
Трансверзална сила у у правцу	$T_y =$	5.345 kN
Системска дужина штапа	$L =$	215.03 cm
Дужина извијања око z осе	$i_{i,z} =$	215.03 cm
Дужина извијања око y осе	$i_{i,y} =$	215.03 cm
Крива извијања за z осу	$C$	
Крива извијања за y осу	$C$	

## ШТАП ИЗЛОЖЕН ПРИТИСКУ И САВИЈАЊУ

## КОНТРОЛА СТАБ.ПРИ ЕКСЦ. ПРИТИСКУ JUS U.E7.096

Полупречник инерције	$i_{i,z} =$	3.548 cm
Полупречник инерције	$i_{i,y} =$	2.371 cm
Виткост	$\lambda_z =$	60.605
Виткост	$\lambda_y =$	90.700
Релативна виткост	$\lambda'_z =$	0.652
Релативна виткост	$\lambda'_y =$	0.976
Релативни напон	$\sigma' =$	0.003
Коеф.зависан од облика $M_z$	$\beta =$	0.440
Бездимензионални коефицијент	$k_{i,z} =$	0.754
Бездимензионални коефицијент	$k_{i,y} =$	0.554
Коефицијент повећања утицаја	$K_{mz} =$	0.441
Коефицијент повећања утицаја	$K_{my} =$	1.000
Утицај укупне имперфекц. штапа	$K_{nz} =$	1.222
Утицај укупне имперфекц. штапа	$K_{ny} =$	1.381
Усвојен коеф. повећања утицаја	$K_{mz} =$	1.000
Усвојен коеф. повећања утицаја	$K_{my} =$	1.000
Усвојен утицај ук. имперфекц.	$K_n =$	1.381
Однос $h / b = 1.667 \leq 10$		
Размак виљушкатастих ослонаца	$L_{\text{виљ.}} =$	215.03 cm
Гранична вредност размака ослонаца	$l_{\text{cr}} =$	437.50 cm
$L_{\text{виљ.}} < l_{\text{cr}}$		
Гранични напон	$\sigma_d =$	24.000 kN/cm <sup>2</sup>
Допуштени напон	$\sigma_{\text{дор}} =$	18.000 kN/cm <sup>2</sup>
Коеф.повећања ут. од б.и.	$\theta =$	1.000

Нормални напон од N	$\sigma(N) =$	0.049 kN/cm <sup>2</sup>
Нормални напон од Mz	$\sigma(Mz) =$	14.119 kN/cm <sup>2</sup>
Максимални напон	$\sigma_{max} =$	14.187 kN/cm <sup>2</sup>
Допуштени напон	$\sigma_{dop} =$	18.000 kN/cm <sup>2</sup>

**Контрола напона:  $\sigma_{max} \leq \sigma_{dop}$** 

Смичући напон	$\tau =$	0.535 kN/cm <sup>2</sup>
Допуштени смичући напон	$\tau_{dop} =$	10.392 kN/cm <sup>2</sup>

**Контрола напона:  $\tau \leq \tau_{dop}$** 
**КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ НА ИЗБОЧ.ЛИМОВА ЈУС У.Е7.121**  
 Избочавање ребра НОР О

Димензије лима a/b/t = 215.03/10.00/0.50 (cm)

Начин ослањања: А

Однос a/b	$\alpha =$	21.503
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_1 =$	-14.168 kN/cm <sup>2</sup>
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_2 =$	14.070 kN/cm <sup>2</sup>
Однос $\sigma_1/\sigma_2$	$\Psi =$	-0.993
Коефицијент избочавања	$k_{\sigma} =$	23.718
Ојлеров напон избочавања лима	$\sigma_E =$	47.450 kN/cm <sup>2</sup>
Критични напон избочавања	$\sigma_{cr} =$	1125.4 kN/cm <sup>2</sup>
Релативна виткост плоче	$\lambda^2 \rho \sigma =$	0.146
Бездим. коеф. избочавања	$k_{\rho \sigma} =$	1.000
Корекциони фактор	$c_{\sigma} =$	1.250
Корекциони фактор	$f =$	0.000
Релативни гранични напон	$\sigma' u =$	1.000
Гранични напон избочавања	$\sigma_u =$	24.000 kN/cm <sup>2</sup>
Факторисани напон притиска	$\sigma =$	18.891 kN/cm <sup>2</sup>

**Контрола напона:  $\sigma \leq \sigma_u$** 

Коефицијент избочавања	$k_{\tau} =$	5.349
Ојлеров напон избочавања лима	$\sigma_E =$	47.450 kN/cm <sup>2</sup>
Критични напон избочавања	$\tau_{cr} =$	253.79 kN/cm <sup>2</sup>
Релативна виткост плоче	$\lambda^2 \rho \tau =$	0.234
Бездим. коеф. избочавања	$k_{\rho \tau} =$	1.000
Корекциони фактор	$c_{\tau} =$	1.250
Критични напон избочавања	$\tau_{cr} =$	253.79 kN/cm <sup>2</sup>
Релативни гранични напон	$\tau' u =$	1.000
Гранични напон избочавања	$\tau_u =$	13.856 kN/cm <sup>2</sup>
Факторисани смичући напон	$\tau =$	0.713 kN/cm <sup>2</sup>

**Контрола напона:  $\tau \leq \tau_u$** 

Комбиновано напонско стање	$\sigma'^2 =$	0.622
----------------------------	---------------	-------

**Контрола напона:  $\sigma'^2 \leq 1$** 
**КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ НА ИЗБОЧ.ЛИМОВА ЈУС У.Е7.121**  
 Избочавање доњег појаса НОР О

Димензије лима a/b/t = 215.03/6.00/0.50 (cm)

Начин ослањања: А

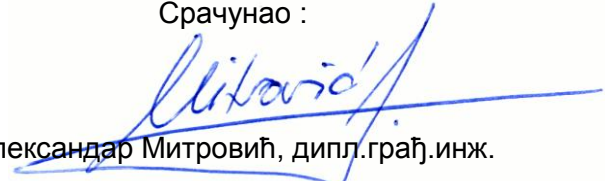
Однос a/b	$\alpha =$	35.838
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_1 =$	-14.168 kN/cm <sup>2</sup>
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_2 =$	-14.168 kN/cm <sup>2</sup>
Однос $\sigma_1/\sigma_2$	$\Psi =$	1.000
Коефицијент избочавања	$k_{\sigma} =$	4.000
Ојлеров напон избочавања лима	$\sigma_E =$	131.81 kN/cm <sup>2</sup>
Критични напон избочавања	$\sigma_{cr} =$	527.22 kN/cm <sup>2</sup>
Релативна виткост плоче	$\lambda^2 \rho \sigma =$	0.213
Бездим. коеф. избочавања	$k_{\rho \sigma} =$	1.000
Корекциони фактор	$c_{\sigma} =$	1.000
Корекциони фактор	$f =$	0.000
Релативни гранични напон	$\sigma' u =$	1.000
Гранични напон избочавања	$\sigma_u =$	24.000 kN/cm <sup>2</sup>
Факторисани напон притиска	$\sigma =$	18.891 kN/cm <sup>2</sup>

**Контрола напона:  $\sigma \leq \sigma_u$** 
**КОНТРОЛА УПОРЕДНОГ НАПОНА**

Нормални напон	$\sigma =$	14.168 kN/cm <sup>2</sup>
Смичући напон	$\tau =$	0.535 kN/cm <sup>2</sup>
Максимални упоредни напон	$\sigma_{up} =$	14.198 kN/cm <sup>2</sup>
Допуштени напон	$\sigma_{dop} =$	18.000 kN/cm <sup>2</sup>

**Контрола напона:  $\sigma_{up} \leq \sigma_{dop}$**

Срачунао :



Александар Митровић, дипл.грађ.инж.

Одговорни пројектант :

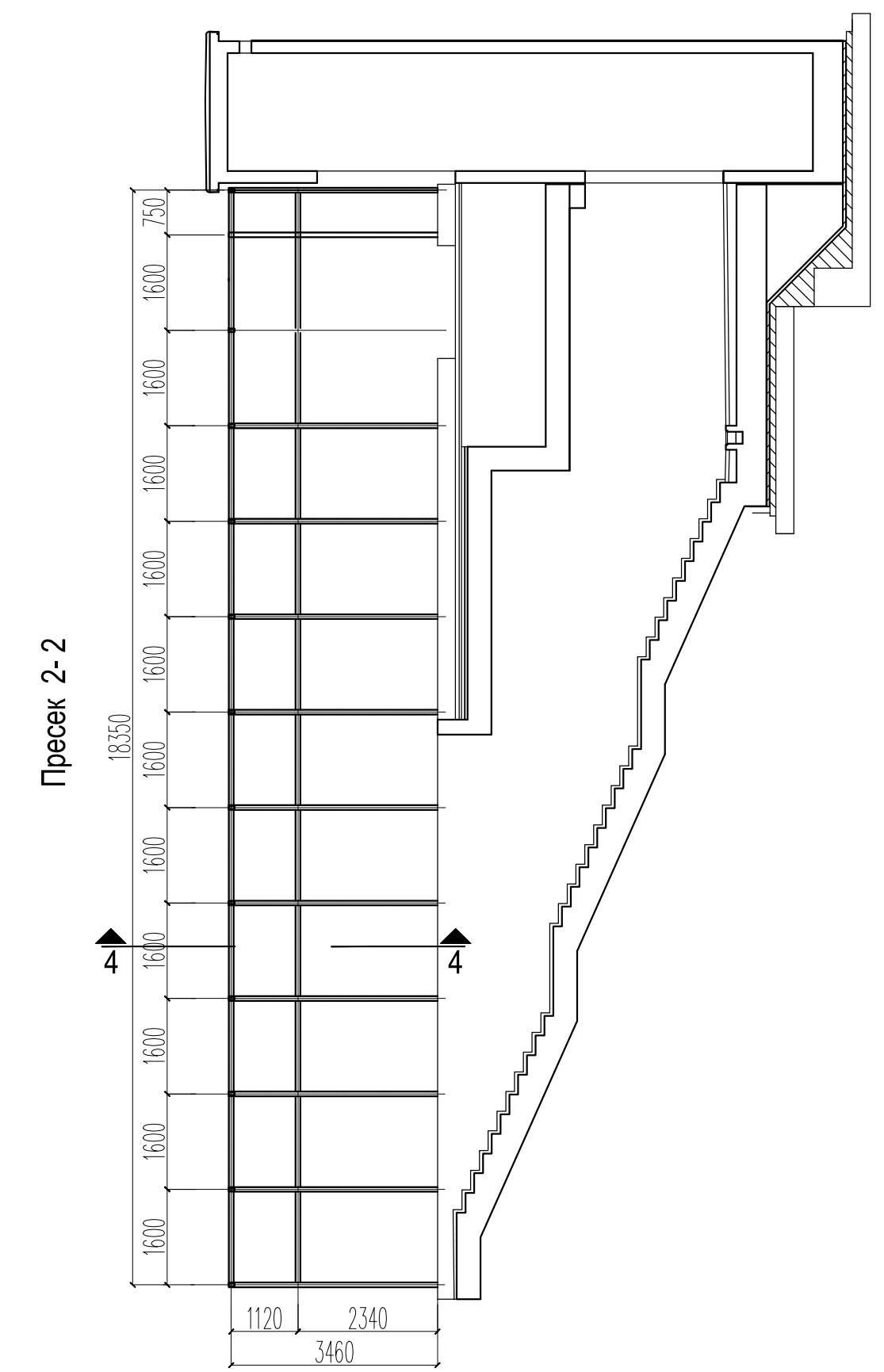
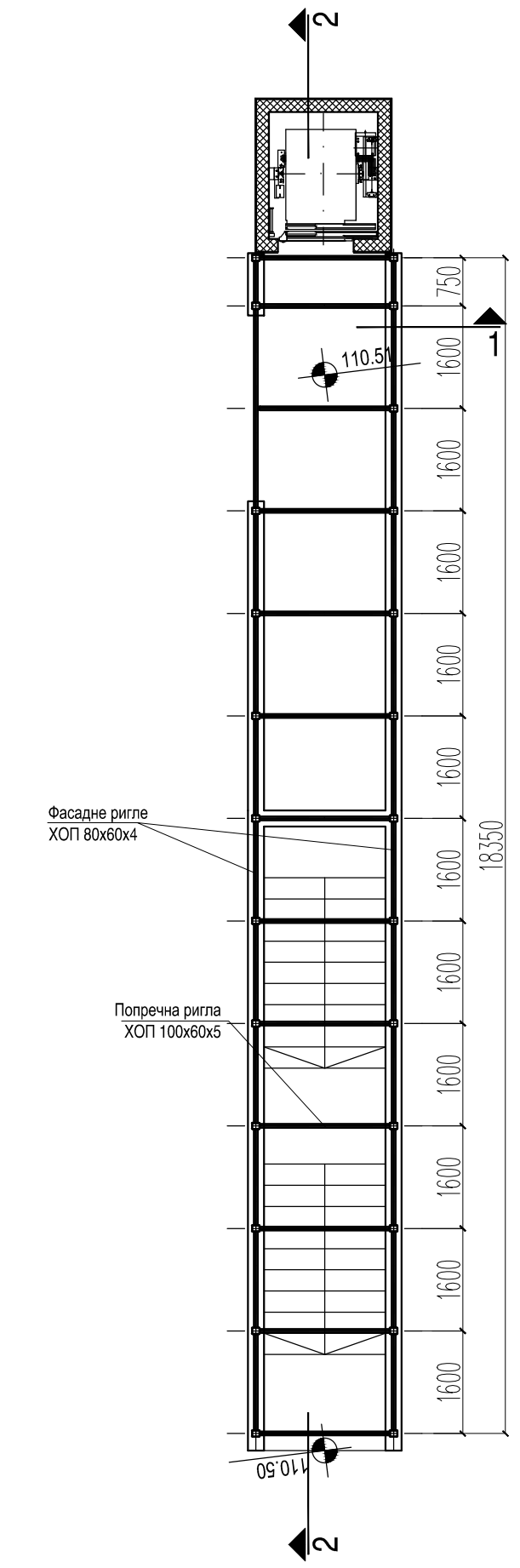
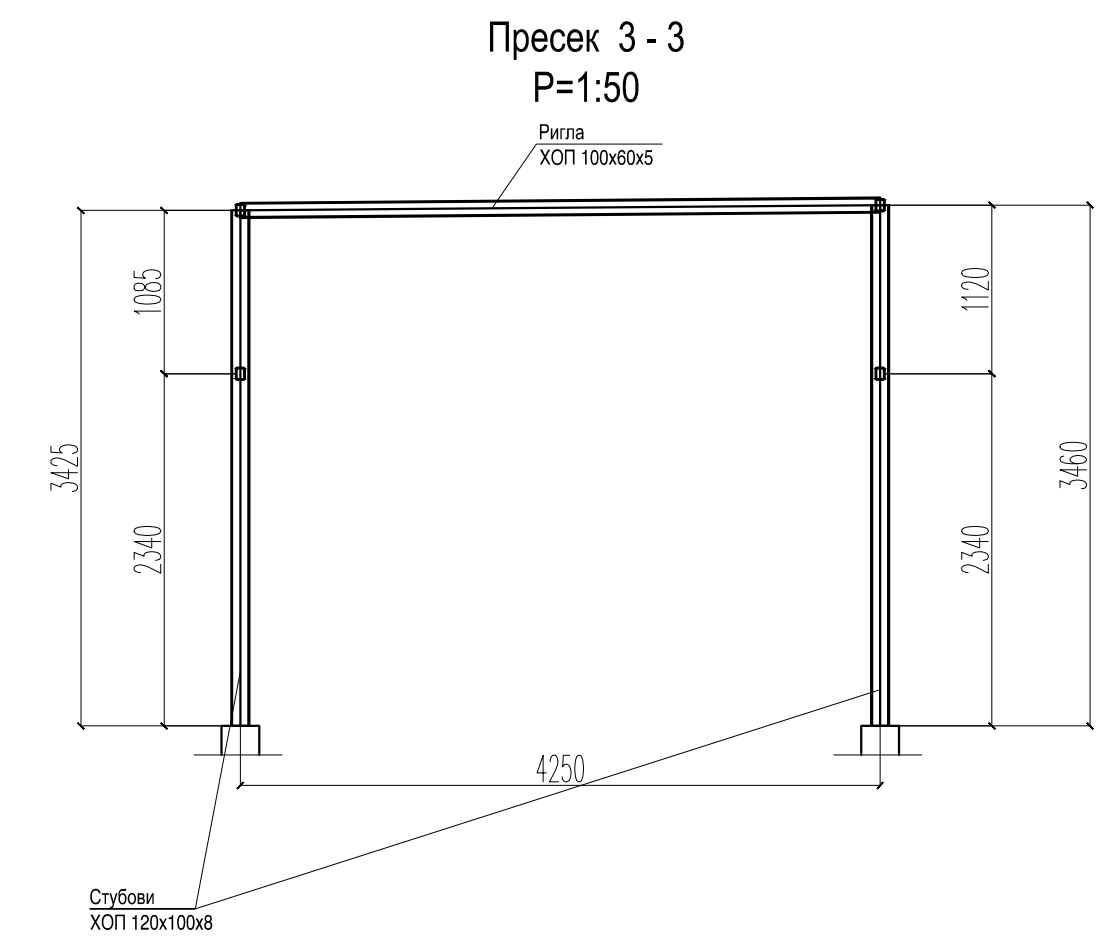
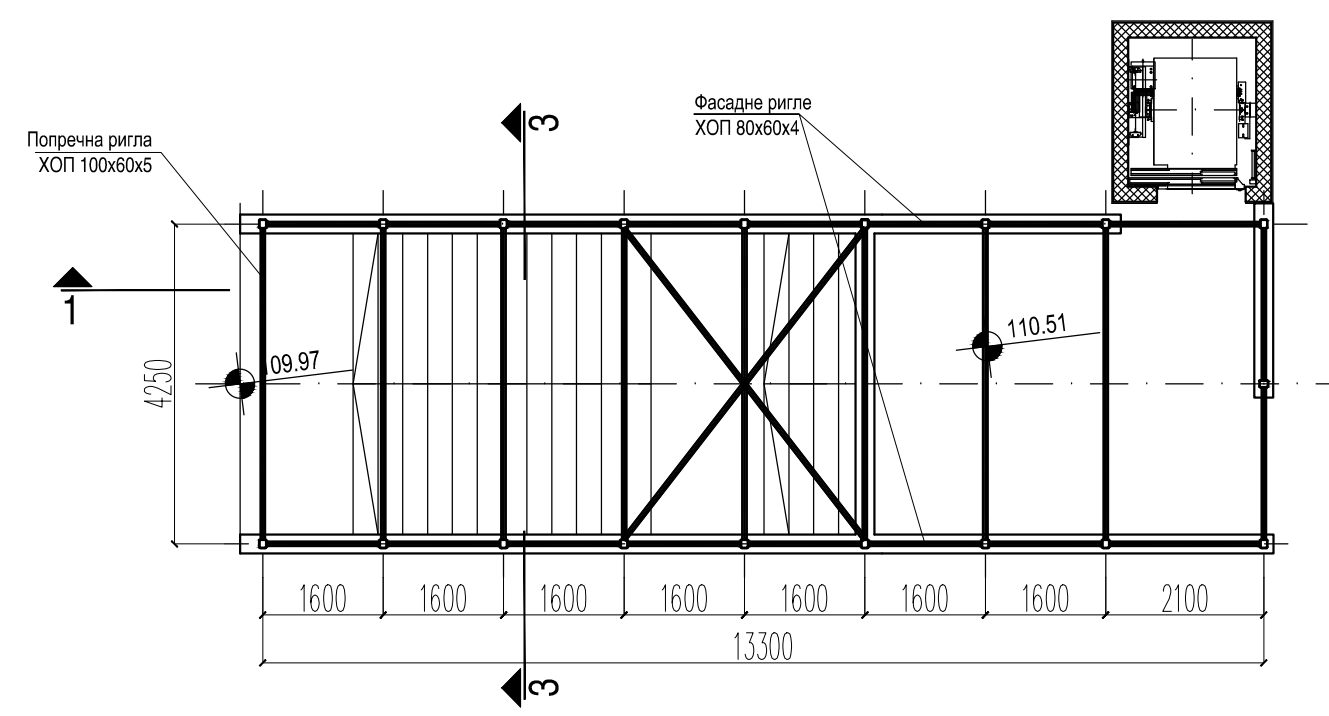
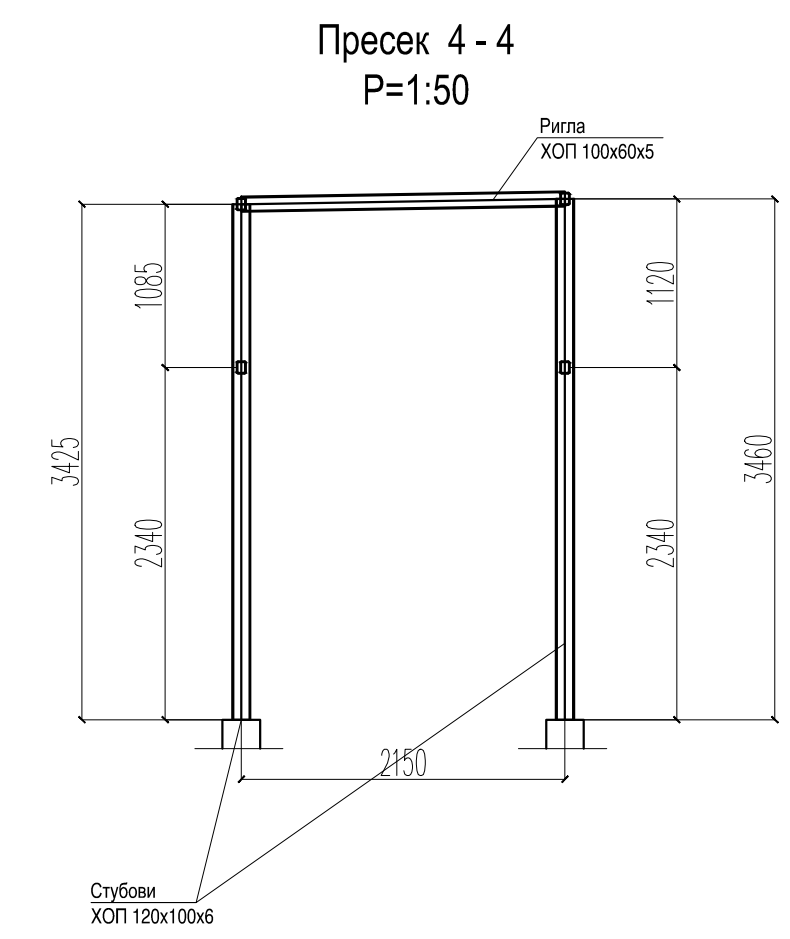
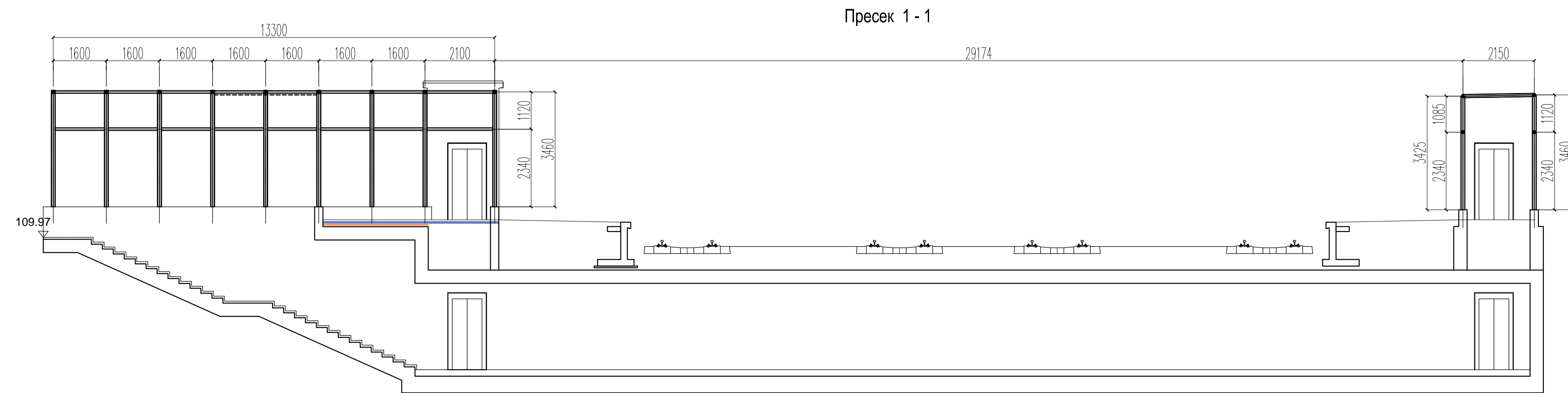


Слободан Наумовић, дипл.грађ.инж.

**2/9.11.3.7.**  
**ГРАФИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА**

**САДРЖАЈ ГРАФИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ**

<b>Цртеж</b>	<b>Назив цртежа</b>	<b>Размера</b>
Ц01	Челична конструкција надстрешнице потходника у железничкој станици Наумовићево - диспозиција и пресеци	1:100



 <b>САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.</b> Немањина 6; 11000 Београд; Србија Тел:011/3618-134;Факс:011/3618-324;web site:www.sicip.co.rs		 <b>"ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ" А.Д.</b> Немањина 6/IV, Београд
Организациона јединица: Завод за Архитектуру и урбанизам Одговорни пројектант за конструкцију: Слободан Наумовић, дипл.грађ.инж.	Наручилац пројекта: Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре Немањина 22 - 26; 11000 Београд; Србија web site: www.mps.gov.rs	
Сарадник: Александар Митровић, дипл.грађ.инж.	Објекат: МОДЕРИЗАЦИЈА ЖЕЛЕЗНИЧКЕ ПРУГЕ БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (ВЕЛБИЈА) ДЕО ПРоекТА: 2/9.11.3. Пројекат конструкције надстрешнице потходника у жел. ст. Наумовићево	
Унутрашња контрола: Главни пројектант: Милан Јелкић, дипл.грађ.инж. Руководилац организационе јединице: Светлана Карановић, дипл.инж.арх.	Цртеж: Челична конструкција надстрешнице потходника у жел. ст. Наумовићево - диспозиција и пресеци Врста техн.док.: Датум: Цртеж бр. ИДП	Размера: 1:100 12.2018. 2017-728-APX-02/9.11.3-101