
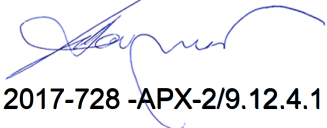


2/9.12.4.1.1 НАСЛОВНА СТРАНА

**2/9.12.4.1 ПРОЈЕКАТ ЧЕЛИЧНЕ КОНСТРУКЦИЈЕ НАДСТРЕШНИЦЕ
ПОТХОДНИКА У ЖЕЛЕЗНИЧКОЈ СТАНИЦИ СУБОТИЦА ПУТНИЧКА**

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:	ИДП Идејни пројекат
Назив и ознака дела пројекта:	2/9.12.4.1. Пројекат челичне конструкције надстрешнице потходника у железничкој станици Суботица путничка
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.грађ.инж.
Број лиценце:	лиценца бр.310 3056 03
Потпис:	
Број дела пројекта:	2017-728 -АРХ-2/9.12.4.1
Место и датум:	Београд, мај 2020.

2/9.12.4.1.2. САДРЖАЈ ПРОЈЕКТА КОНСТРУКЦИЈЕ

2/9.12.4.1.1.	Насловна страна Пројекта конструкције
2/9.12.4.1.2.	Садржај Пројекта конструкције
2/9.12.4.1.3.	Решење о одређивању одговорног пројектанта Пројекта конструкције
2/9.12.4.1.4.	Изјава одговорног пројектанта Пројекта конструкције
2/9.12.4.1.5.	Текстуална документација
2/9.12.4.1.6.	Нумеричка документација
2/9.12.4.1.7.	Графичка документација


2/9.12.4.1.3. 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 **2/9.12.4.1. Пројекат челичне конструкције надстрешнице потходника у железничкој станици Суботица путничка**, 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.


2/9.12.4.1.4 ИЗЈАВА ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА ПРОЈЕКТА

Одговорни пројектант пројекта **2/9.12.4.1. Пројекат челичне конструкције надстрешнице потходника у железничкој станици Суботица путничка**, 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.

**2/9.12.4.1.5. ТЕКСТУАЛНА
ДОКУМЕНТАЦИЈА**

2/9.12.4.1.5.1 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 потходника и стајалишта, у оквиру железничке станице Суботица путничка.

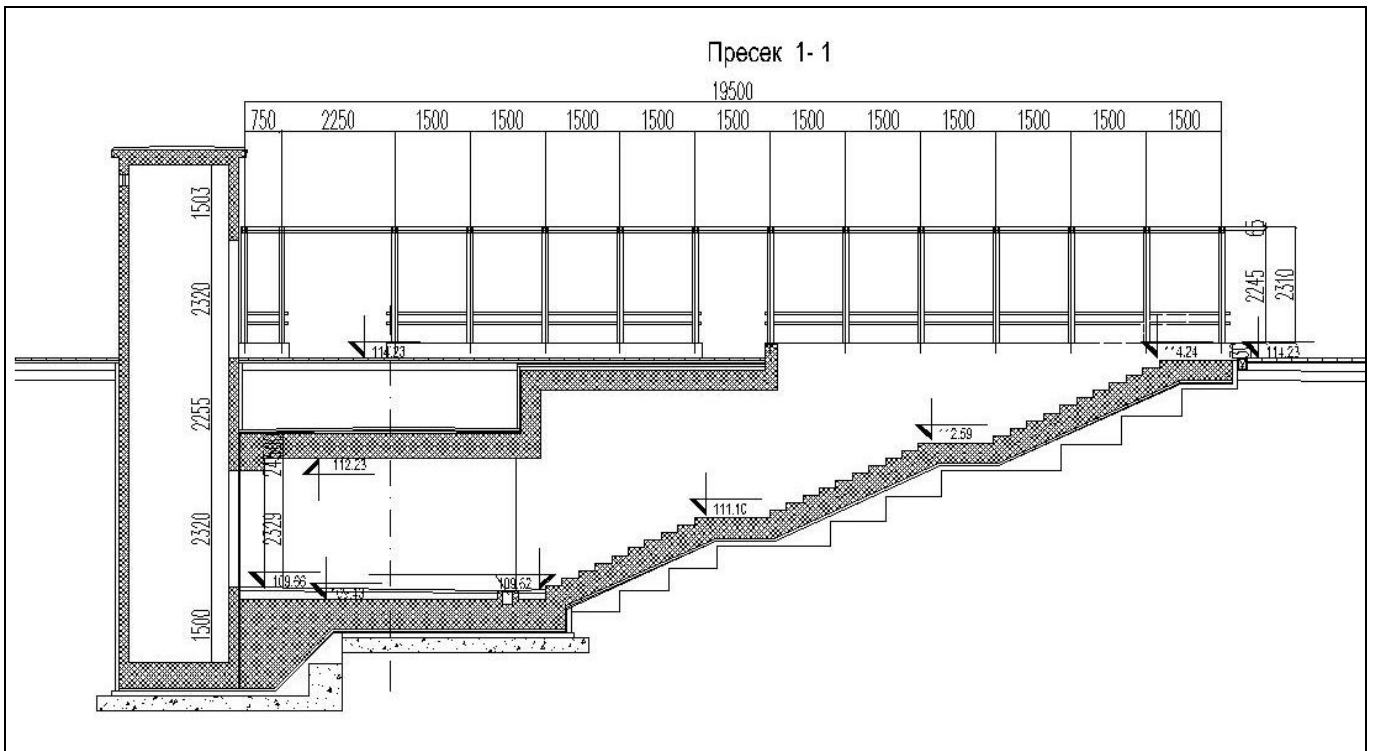
Пројектовано решење се састоји од три независне конструкције надстрешница, дужине 19,5 m. Све конструкције су конципиране као низ попречних укљештених рамова, међусобно повезаних системом простих греда.

Попречни рамови се састоје од два ХОП 120x100x6 на међусобном растојању од 2,25 m и профила и ригле од ХОП 100x60x5 профила. Постављени су на међусобним растојањима од 1,50 m.

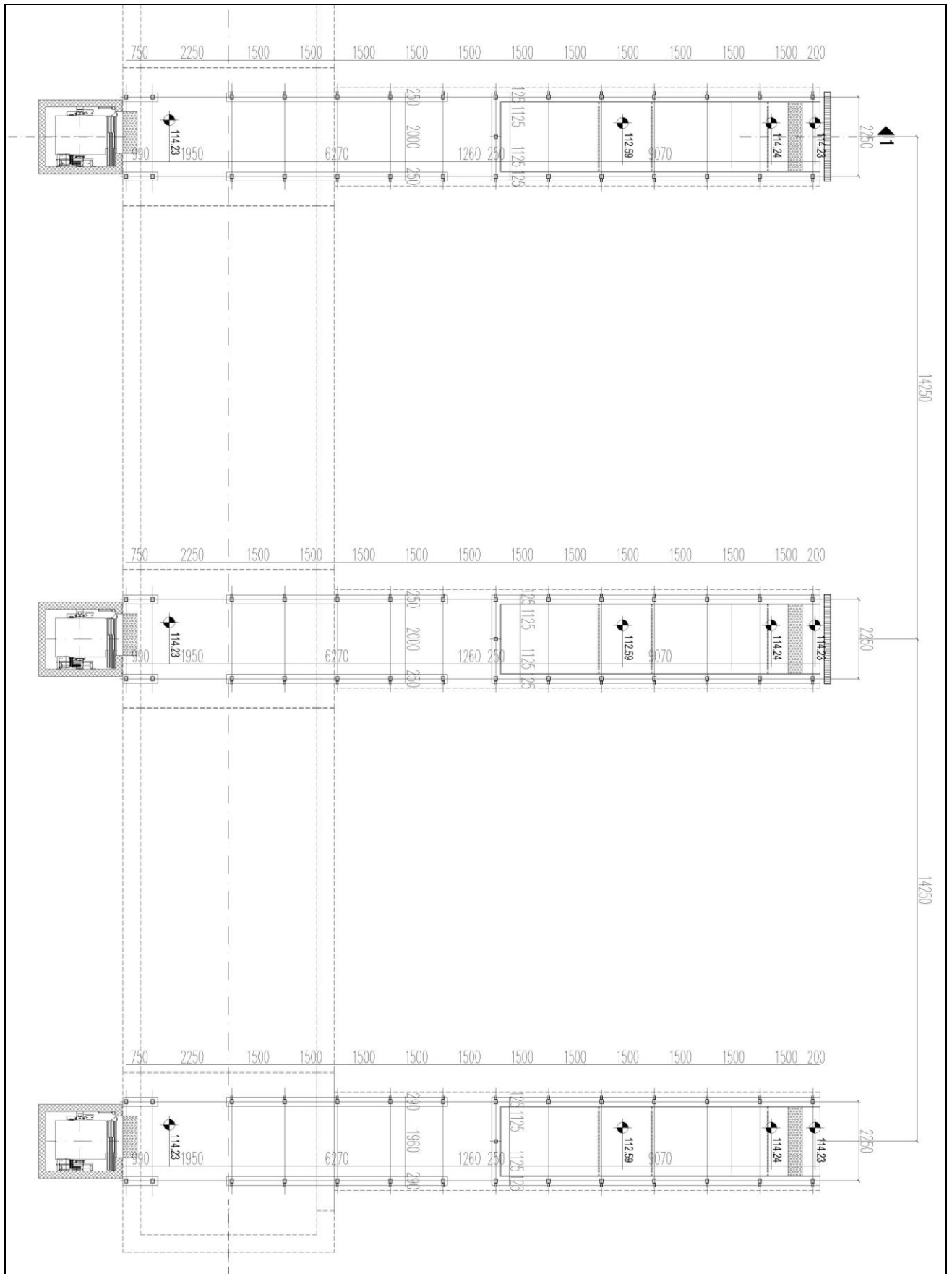
Рамови су укљештени у бетонски фундамент (зид подходника). Хоризонтални ослонац се налази у крајњем попречном раму и ослања се на новопројектоване бетонске конструкције лифтова. Систем простих греда се налази на коти +2,245 m, повезује попречне рамове и састоје се од ХОП 80x60x4 профила, који пружају стабилности у подужном правцу.

Предвиђено је да се конструкција изведе у завареној изради.

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

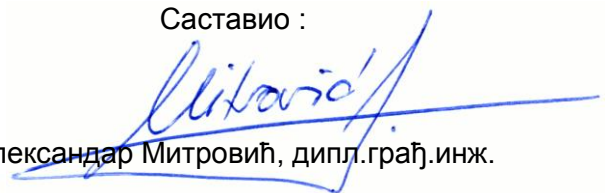


Карактеристичан подужни пресек надстрешнице



Диспозиционо решење надстрешница потходника у ст. Суботица путничка

Саставио :


Александар Митровић, дипл. грађ. инж.

Одговорни пројектант :




Слободан Наумовић, дипл. грађ. инж.

**2/9.12.4.1.6.
НУМЕРИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА**

2/9.12.4.1.6.1 Анализа оптерећења и статички прорачун

2/9.12.4.1.6.1.1. 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) : $q_w = 1.50 * (0.5 + 0.4) * A_P = 1.35 * A_P \text{ kN/m}^2 \rightarrow$

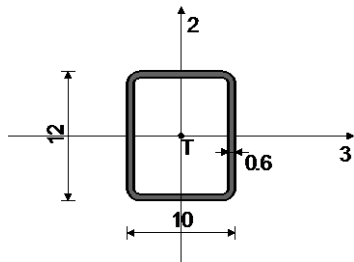
Немањина 6/IV, 11000 Београд

- За верт. раван (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. раван (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 - Конструкција

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

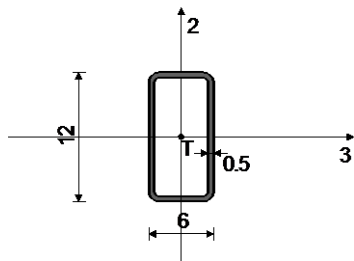
Мат.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	2.403e-3	1.440e-3	1.200e-3	6.792e-6	3.492e-6	4.648e-6



[cm]

Сет: 2 Пресек: НОР □ 120x60x5, Фиктивна ексцентричност

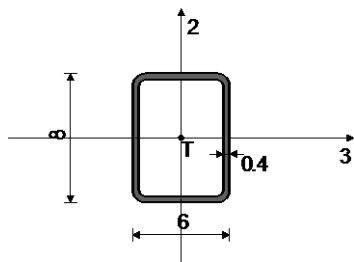
Мат.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	1.636e-3	1.200e-3	6.000e-4	2.409e-6	9.587e-7	2.870e-6



[cm]

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

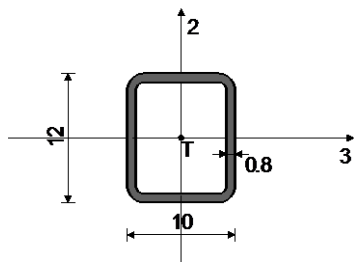
Мат.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	1.015e-3	6.400e-4	4.800e-4	1.126e-6	5.349e-7	8.409e-7



[cm]

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

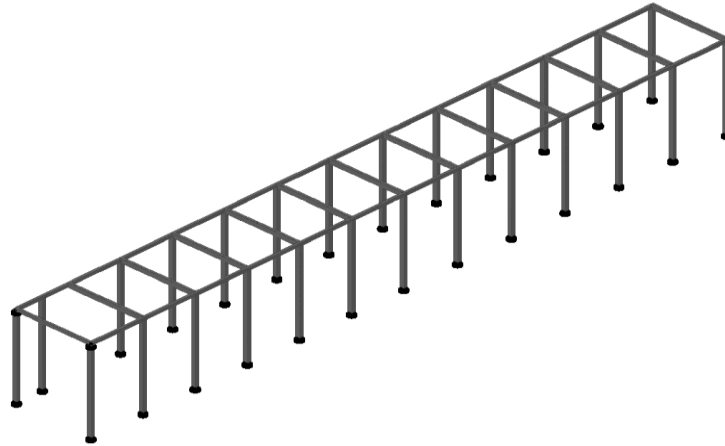
Мат.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	3.099e-3	1.920e-3	1.600e-3	8.561e-6	4.477e-6	5.963e-6



[cm]

Сетови тачкастих ослонаца

	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	K,M2	K,M3
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10
2	1.000e+10	1.000e+10				



Изометрија

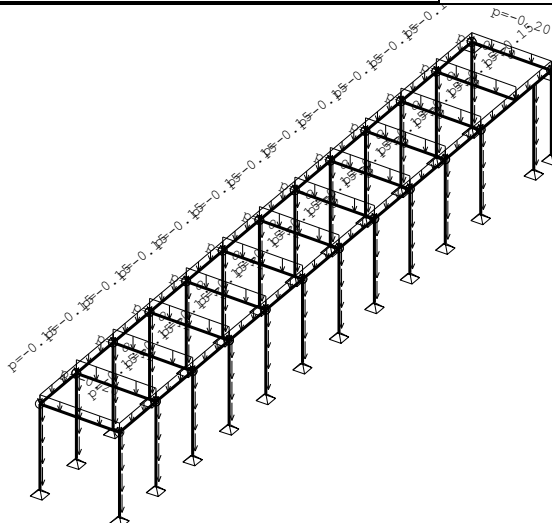
23	X	23	1.55
22	X	22	1.25
21	-	-	0.30
20	X	20	1.25
19	-	-	0.30
18	X	18	1.25
17	-	-	0.30
16	X	16	1.25
15	-	-	0.30
14	X	14	1.25
13	-	-	0.30
12	X	12	1.25
11	-	-	0.25
10	X	10	1.30
9	-	-	0.20
8	X	8	1.35
7	-	-	0.15
6	X	6	1.40
5	-	-	0.10
4	X	4	1.45
3	-	-	0.05
2	X	2	0.75
1	X	25	0.75
0	X	24	0.75

Диспозиција рамова

Улазни подаци – Оптерећење

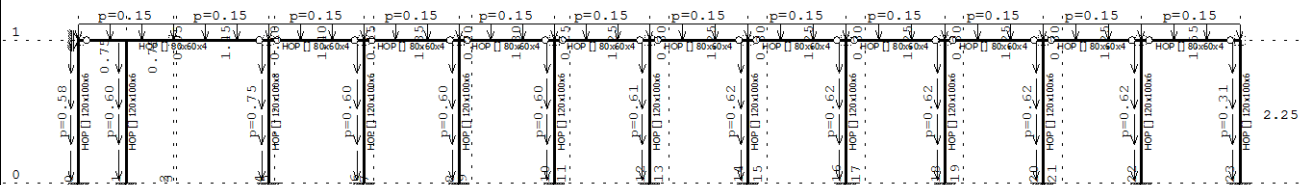
1	Стално оптерећење
2	Снег
3	Ветар w=0
4	Ветар w=45
5	Ветар w=90
6	Комб.: I+II+III
7	Комб.: I+II+IV
8	Комб.: I+II+V
9	Комб.: I+III
10	Комб.: I+IV
11	Комб.: I+V

Опт. 1: Стално оптерећење (g)



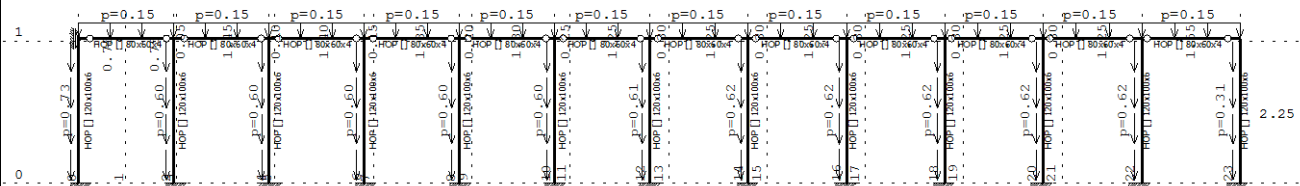
Изометрија

Опт. 1: Стално оптерећење (g)



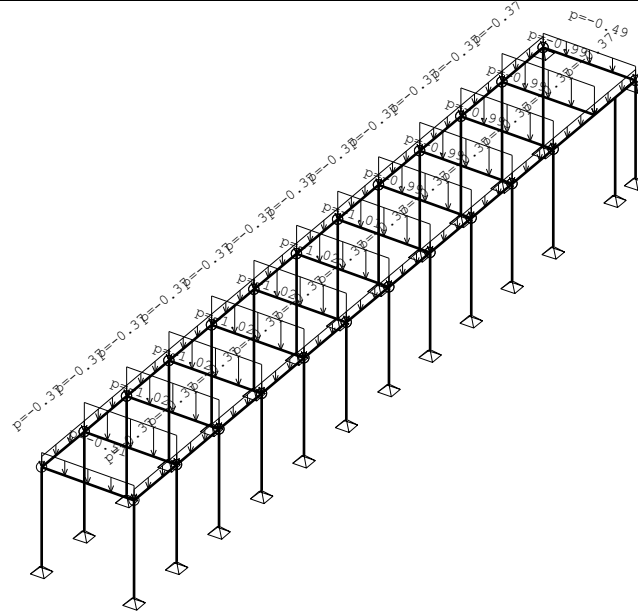
Рам: В_3

Опт. 1: Стално оптерећење (g)



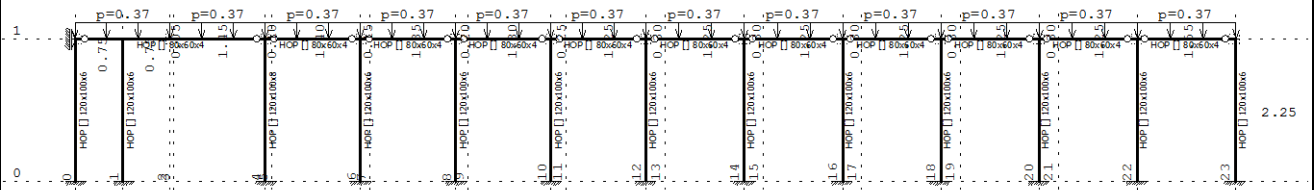
Рам: В_4

Опт. 2: Снег



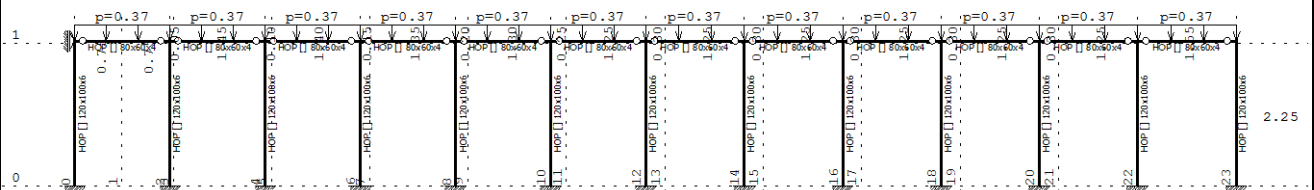
Изометрија

Опт. 2: Снег



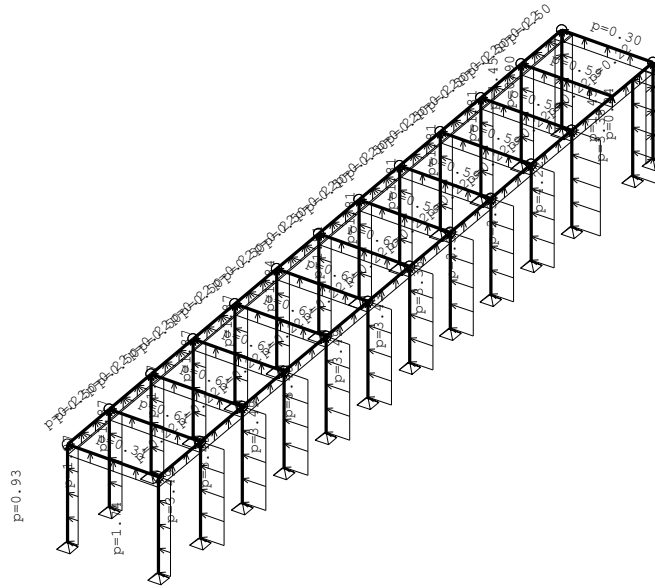
Рам: В_3

Опт. 2: Снег



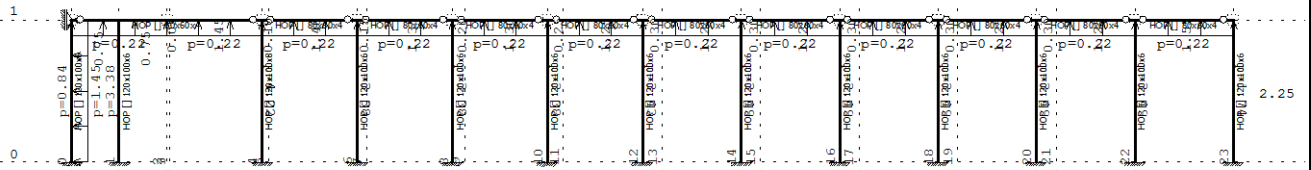
Рам: В_4

Опт. 3: Ветар $w=0$



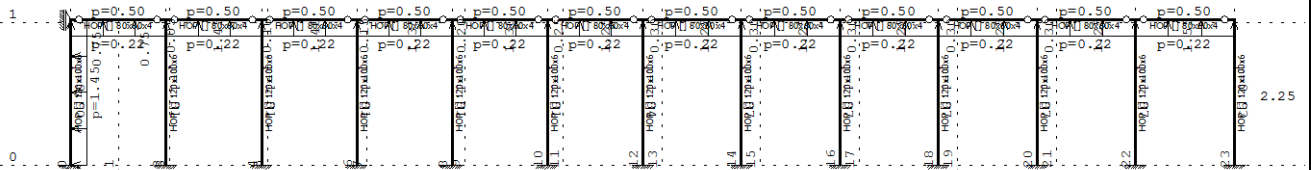
Изометрија

Опт. 3: Ветар $w=0$



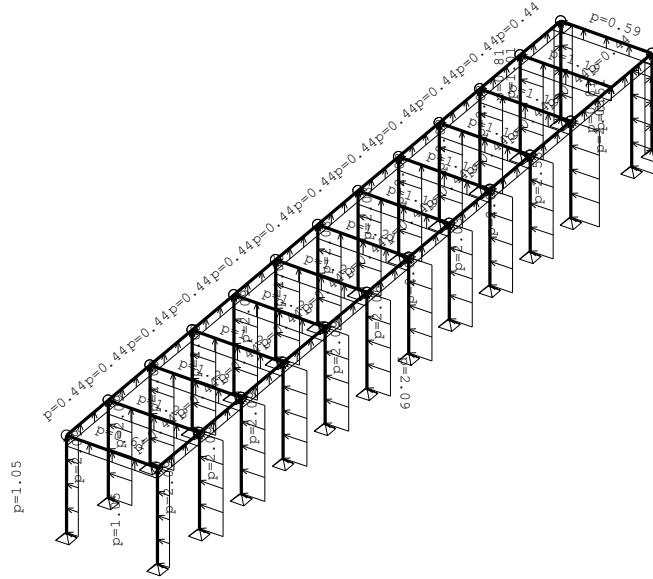
Рам: B_3

Опт. 3: Ветар $w=0$



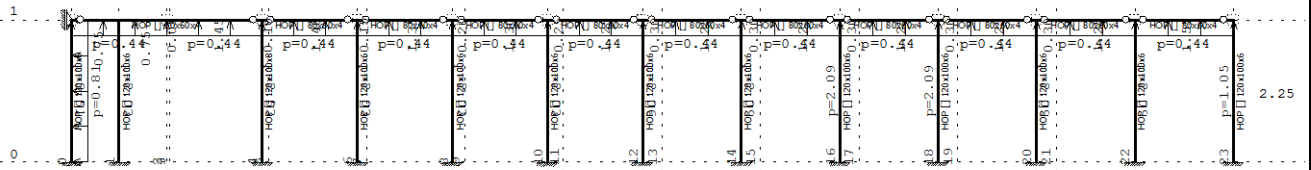
Рам: B_4

Опт. 4: Ветар w=45



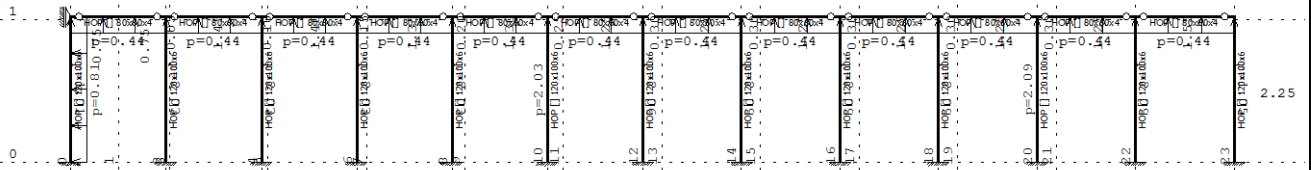
Изометрија

Опт. 4: Ветар w=45



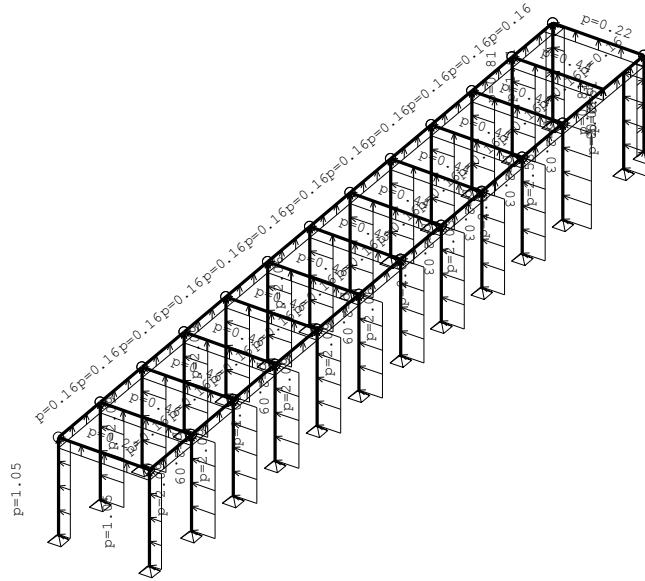
Рам: В_3

Опт. 4: Ветар w=45



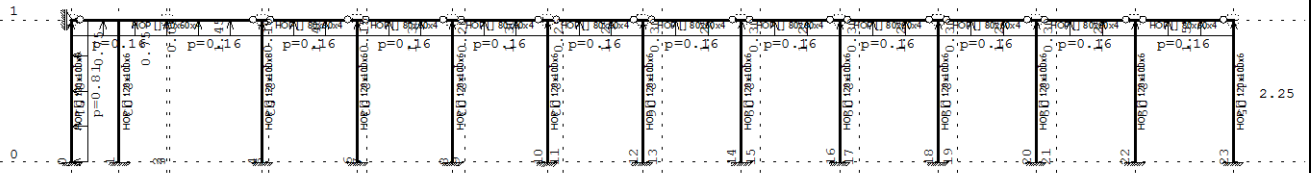
Рам: В_4

Опт. 5: Ветар $w=90$



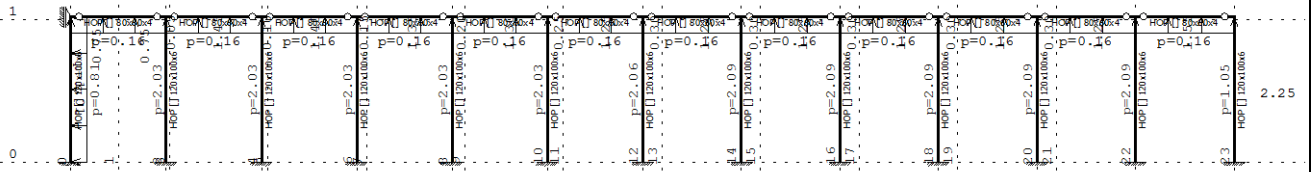
Изометрија

Опт. 5: Ветар $w=90$



Рам: В_3

Опт. 5: Ветар $w=90$

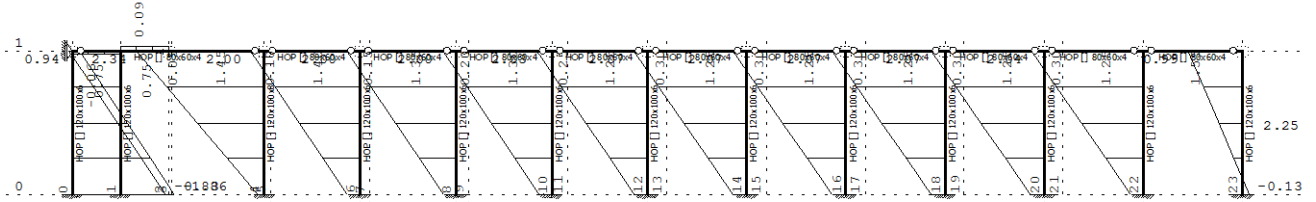


Рам: В_4

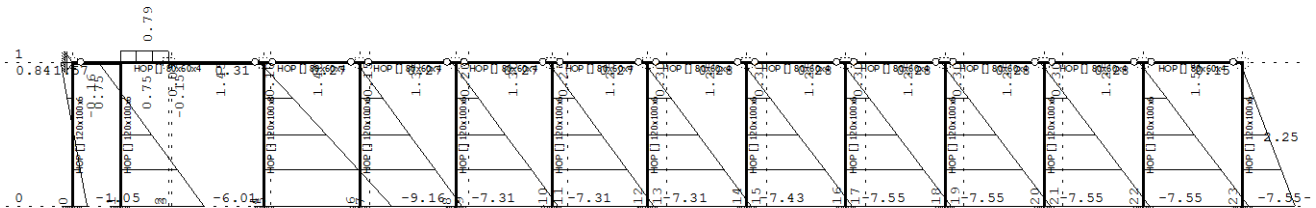
**2/9.12.4.1.6.1.2 Статички прорачун
Меродавни утицаји (I+III):**

Статички прорачун

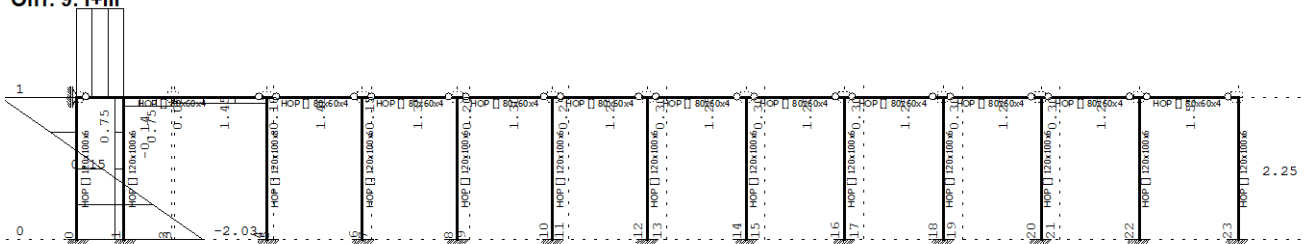
Опт. 9: I+III



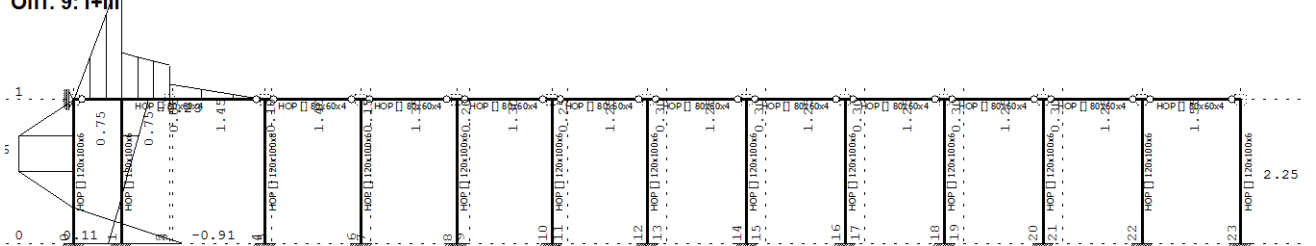
Рам: В_3
Утицаји у греди: max N1= 2.34 / min N1= -1.86 kN
Опт. 9: I+III



Рам: В_3
Утицаји у греди: max T2= 1.57 / min T2= -9.16 kN
Опт. 9: I+III

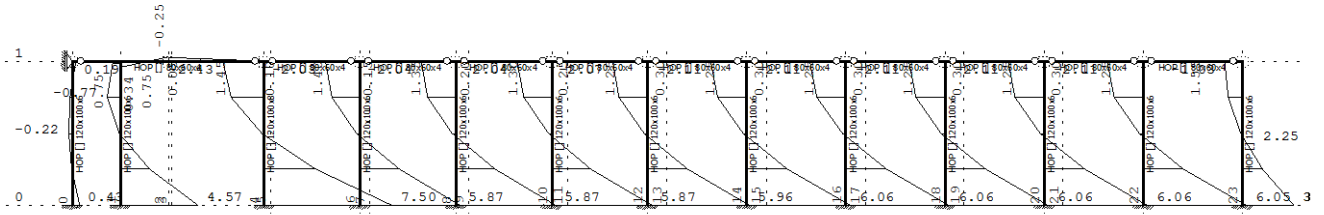


Рам: В_3
Утицаји у греди: max T3= 1.42 / min T3= -2.03 kN
Опт. 9: I+III



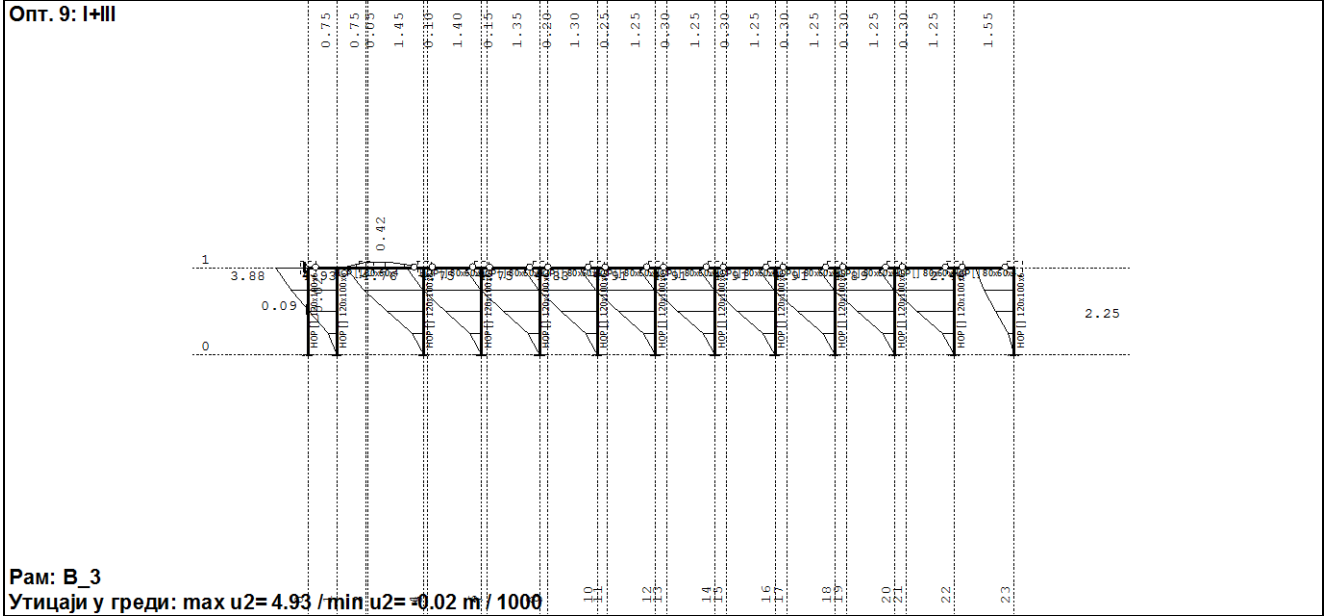
Рам: В_3
Утицаји у греди: max M2= 1.07 / min M2= -0.91 kNm

Опт. 9: I+III

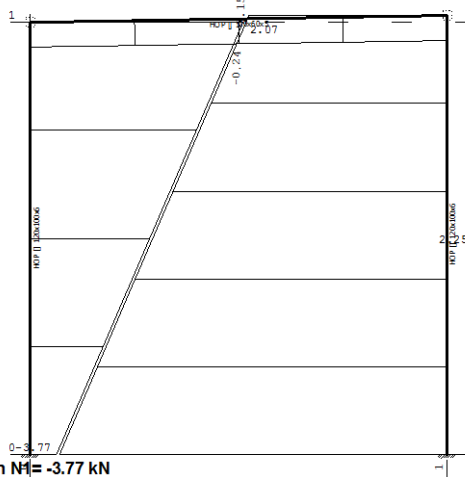


Рам: В_3

Утицаји у греди: max M3= 7.50 / min M3= -2.43 kNm



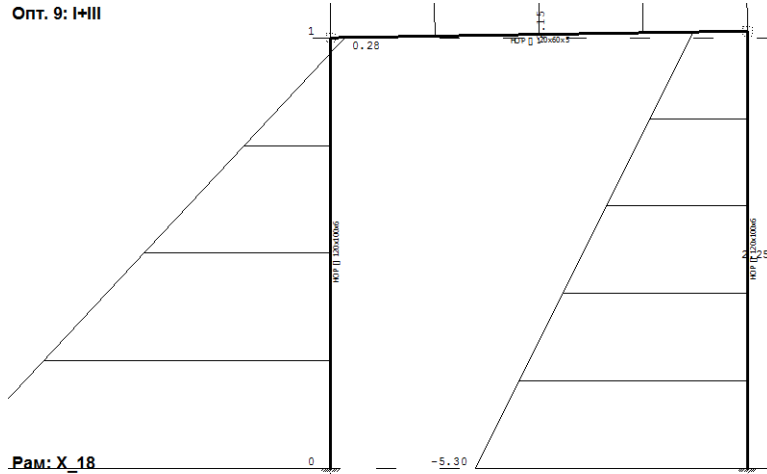
Опт. 9: I+III



Рам: X_18

Утицаји у греди: max N1= 2.07 / min N1= -3.77 kN

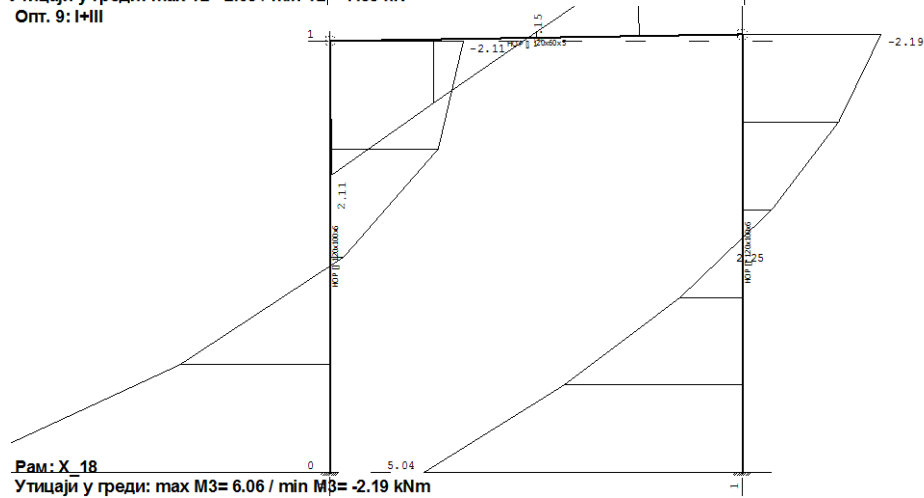
Опт. 9: I+III



Рам: X_18

Утицаји у греди: max T2= 2.08 / min T2= -7.55 kN

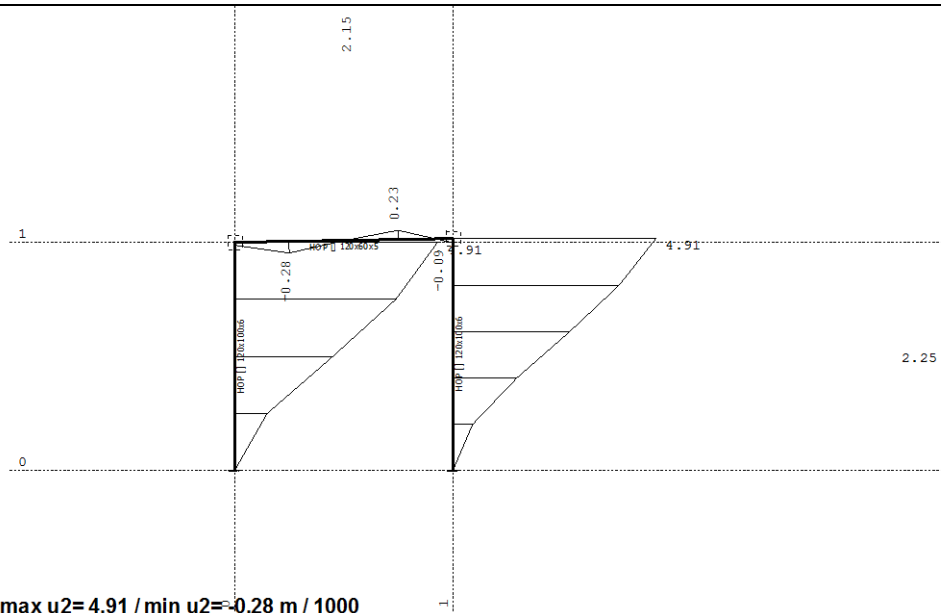
Опт. 9: I+III



Рам: X_18

Утицаји у греди: max M3= 6.06 / min M3= -2.19 kNm

Опт. 9: I+III

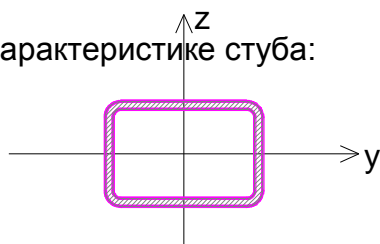


Рам: X_18

Утицаји у греди: max u2= 4.91 / min u2= -0.28 m / 1000

Одређивање дужине извијања стуба

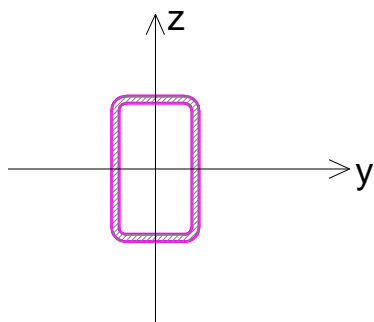
карактеристике стуба:



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

Геометријске

Геометријске карактеристике ригле:



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

- 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:

$$K_b = \frac{I_{y,b}}{1} = \frac{180.77}{225} = 0,803$$

крутост стуба:

$$K_c = \frac{I_{y,c}}{1} = \frac{349,24}{232} = 1,505$$

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

$$\eta_B = \frac{K_c}{K_c + 2/3K_b} = 0,737 \text{ за врх стуба}$$

$$\beta = \sqrt{\frac{1.5 - 0.7(\eta_A + \eta_B) + 0.22\eta_A * \eta_B}{1.5 - 1.3(\eta_A + \eta_B) + 1.1\eta_A * \eta_B}} = 1,348$$

Дужина извијања стуба у равни оквирног носача:

$$l_{i,y} = 1,348 * 2,31 = 3,13 \text{ m}$$

Дужина извијања стуба ван равни оквирног носача:

$$l_{i,z} = h = 2,31 \text{ m}$$

Димензионисање (челик)

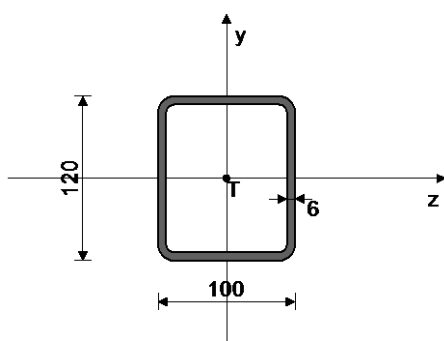
Контрола стабилности је извршена и приказана преко рамова, подужних и попречних. Елементи су димензионисани према најоптерећенијем, меродавном из сета греда.

Подужни рам	
1	0.75
2	0.75
3	0.95
4	1.45
5	0.10
6	1.40
7	0.16
8	1.35
9	0.20
10	1.30
11	0.25
12	1.25
13	0.30
14	1.25
15	0.30
16	1.25
17	0.30
18	1.25
19	0.30
20	1.25
21	0.30
22	1.25
23	1.55
24	0.25
0	

Рам: В_3
 Контрола стабилности

ШТАП 6-12
 ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК: НОР [] 120x100x6 [Сет: 1]
 JUS

ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРЕСЕКА



Ax = 24.030 cm²
 Ay = 14.400 cm²
 Az = 12.000 cm²
 Iz = 484.11 cm⁴
 Iy = 364.04 cm⁴
 Ix = 679.15 cm⁴
 Wz = 80.685 cm³

ФАКТОРИ ИСКОРИШЋЕЊА ПО КОМБИНАЦИЈАМА ОПТЕРЕЋЕЊА
 9. $\gamma=0.50$ 6. $\gamma=0.49$ 10. $\gamma=0.33$
 11. $\gamma=0.33$ 7. $\gamma=0.32$ 8. $\gamma=0.32$

КОНТРОЛА ДЕФОРМАЦИЈА

Максимални угиб штапа u = 5.911 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 = 0.010 kN
 Моменат савијања око z осе Mz = 7.255 kNm
 Трансверзална сила у у правцу Ty = -8.921 kN

Системска дужина штапа $L = 224.50 \text{ cm}$
ШТАП ИЗЛОЖЕН ЗАТЕЗАЊУ И САВИЈАЊУ

 Нормални напон $\sigma_{\text{max}} = 8.992 \text{ kN/cm}^2$
 Допуштени напон $\sigma_{\text{dop}} = 18.000 \text{ kN/cm}^2$
Контрола напона: $\sigma_{\text{max}} \leq \sigma_{\text{dop}}$

 Смичући напон $\tau = 0.620 \text{ kN/cm}^2$
 Допуштени смичући напон $\tau_{\text{dop}} = 10.392 \text{ kN/cm}^2$
Контрола напона: $\tau \leq \tau_{\text{dop}}$
КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ БОЧНО ИЗВИЈАЊЕ ЈУС U.E7.101

 Однос $h/b = 1.200 \leq 10$
 Размак виљушката ослонаца $L_{\text{виль.}} = 224.50 \text{ cm}$
 Гранична вредност размака ослонаца $l_{\text{cr}} = 729.17 \text{ cm}$
 $L_{\text{виль.}} < l_{\text{cr}}$
 Гранични напон $\sigma_{\text{d}} = 24.000 \text{ kN/cm}^2$
 Допуштени напон $\sigma_{\text{dop}} = 18.000 \text{ kN/cm}^2$
 Стварни напон-ножица $\sigma_{\text{stv}} = 8.991 \text{ kN/cm}^2$
Контрола напона: $\sigma_{\text{stv}} \leq \sigma_{\text{dop}}$
КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ НА ИЗБОЧ.ЛИМОВА ЈУС U.E7.121

Избочавање ребра НОР О

 Димензије лима $a/b/t = 224.50/12.00/0.60 \text{ (cm)}$

Начин ослањања: А

 Однос a/b $\alpha = 18.708$
 Ивични нормални напон у лиму $\sigma_1 = -8.991 \text{ kN/cm}^2$
 Ивични нормални напон у лиму $\sigma_2 = 8.992 \text{ kN/cm}^2$
 Однос σ_1/σ_2 $\psi = -1.000$
 Коефицијент избочавања $k_{\sigma} = 23.900$
 Ојлеров напон избочавања лима $\sigma_{\text{E}} = 47.450 \text{ kN/cm}^2$
 Критични напон избочавања $\sigma_{\text{cr}} = 1134.1 \text{ kN/cm}^2$
 Релативна виткост плоче $\lambda'_{\rho\sigma} = 0.145$
 Бездим. коеф. избочавања $k_{\rho\sigma} = 1.000$
 Корекциони фактор $c_{\sigma} = 1.250$
 Корекциони фактор $f = 0.000$
 Релативни гранични напон $\sigma'_{\text{u}} = 1.000$
 Гранични напон избочавања $\sigma_{\text{u}} = 24.000 \text{ kN/cm}^2$
 Факторисани напон притиска $\sigma = 11.989 \text{ kN/cm}^2$
Контрола напона: $\sigma \leq \sigma_{\text{u}}$

 Коефицијент избочавања $k_{\tau} = 5.351$
 Ојлеров напон избочавања лима $\sigma_{\text{E}} = 47.450 \text{ kN/cm}^2$
 Критични напон избочавања $\tau_{\text{cr}} = 253.93 \text{ kN/cm}^2$
 Релативна виткост плоче $\lambda'_{\rho\tau} = 0.234$
 Бездим. коеф. избочавања $k_{\rho\tau} = 1.000$
 Корекциони фактор $c_{\tau} = 1.250$
 Критични напон избочавања $\tau_{\text{cr}} = 253.93 \text{ kN/cm}^2$
 Релативни гранични напон $\tau'_{\text{u}} = 1.000$
 Гранични напон избочавања $\tau_{\text{u}} = 13.856 \text{ kN/cm}^2$
 Факторисани смичући напон $\tau = 0.826 \text{ kN/cm}^2$
Контрола напона: $\tau \leq \tau_{\text{u}}$

 Комбиновано напонско стање $\sigma'^2 = 0.253$
Контрола напона: $\sigma'^2 \leq 1$
КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ НА ИЗБОЧ.ЛИМОВА ЈУС U.E7.121

Избочавање горњег појаса НОР О

 Димензије лима $a/b/t = 224.50/10.00/0.60 \text{ (cm)}$

Начин ослањања: А

 Однос a/b $\alpha = 22.450$
 Ивични нормални напон у лиму $\sigma_1 = -8.991 \text{ kN/cm}^2$
 Ивични нормални напон у лиму $\sigma_2 = -8.991 \text{ kN/cm}^2$
 Однос σ_1/σ_2 $\psi = 1.000$
 Коефицијент избочавања $k_{\sigma} = 4.000$
 Ојлеров напон избочавања лима $\sigma_{\text{E}} = 68.328 \text{ kN/cm}^2$
 Критични напон избочавања $\sigma_{\text{cr}} = 273.31 \text{ kN/cm}^2$
 Релативна виткост плоче $\lambda'_{\rho\sigma} = 0.296$
 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 ²
Факторисани напон притиска	$\sigma =$	11.989 kN/cm ²

Контрола напона: $\sigma \leq \sigma_u$

КОНТРОЛА УПОРЕДНОГ НАПОНА

Нормални напон	$\sigma =$	8.992 kN/cm ²
Смичући напон	$\tau =$	0.620 kN/cm ²
Максимални упоредни напон	$\sigma_{,up} =$	9.056 kN/cm ²
Допуштени напон	$\sigma_{dop} =$	18.000 kN/cm ²

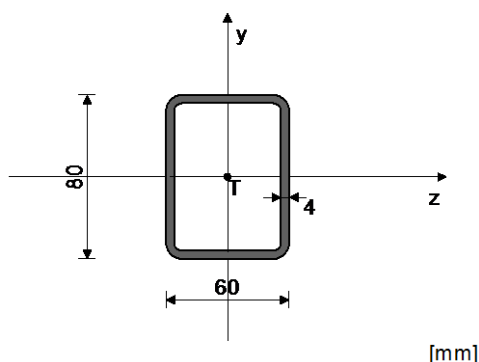
Контрола напона: $\sigma_{,up} \leq \sigma_{dop}$

Ригла у подужном раму

ШТАП 12-4

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

ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРЕСЕКА



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

ФАКТОРИ ИСКОРИШЋЕЊА ПО КОМБИНАЦИЈАМА ОПТЕРЕЂЕЊА

9. $\gamma=0.37$	6. $\gamma=0.36$	10. $\gamma=0.27$
8. $\gamma=0.25$	11. $\gamma=0.23$	7. $\gamma=0.22$

КОНТРОЛА ДЕФОРМАЦИЈА

Максимални угиб штапа (случај оптерећења 9, крај штапа)	$u =$	5.911 mm
--	-------	----------

СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЂЕЊА: 9

ФАКТОР СИГУРНОСТИ : 1.33

ДОПУШТЕНИ НАПОН : 18.00

МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (на 75.0 cm од почетка штапа)

Рачунска нормална сила	$N =$	-0.017 kN
Моменат савијања око z осе	$M_z =$	0.102 kNm
Моменат савијања око y осе	$M_y =$	1.062 kNm
Моменат торзије	$M_t =$	0.205 kNm
Трансверзална сила у z правцу	$T_z =$	1.415 kN
Трансверзална сила у y правцу	$T_y =$	-0.134 kN
Системска дужина штапа	$L =$	300.00 cm
Дужина извијања око z осе	$l_{i,z} =$	300.00 cm
Дужина извијања око y осе	$l_{i,y} =$	300.00 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	$i_{,z} =$	2.878 cm
Полупречник инерције	$i_{,y} =$	2.296 cm
Виткост	$\lambda_z =$	104.23
Виткост	$\lambda_y =$	130.68
Релативна виткост	$\lambda'z =$	1.122
Релативна виткост	$\lambda'y =$	1.406

Релативни напон	σ' =	0.000
Коеф.зависан од облика Mz	β =	1.000
Бездимензионални коефицијент	k,z =	0.473
Бездимензионални коефицијент	k,y =	0.347
Коефицијент повећања утицаја	Kmz =	1.000
Коефицијент повећања утицаја	Kmy =	1.000
Утицај укупне имперфекц. штапа	Knz =	1.452
Утицај укупне имперфекц. штапа	Kny =	1.591
Однос $h / b = 0.750 \leq 10$		
Размак виљушката ослонаца	$L_{\text{виль.}}$ =	300.00 cm
Гранична вредност размака ослонаца	l_{cr} =	583.33 cm
$L_{\text{виль.}} < l_{\text{cr}}$		
Гранични напон	σ_d =	24.000 kN/cm ²
Допштени напон	$\sigma_{\text{дор}}$ =	18.000 kN/cm ²
Коеф.повећања ут. од б.и.	θ =	1.000
Нормални напон од N	$\sigma(N)$ =	0.002 kN/cm ²
Нормални напон од Mz	$\sigma(Mz)$ =	0.486 kN/cm ²
Нормални напон од My	$\sigma(My)$ =	5.954 kN/cm ²
Максимални напон	σ_{max} =	6.444 kN/cm ²
Допштени напон	$\sigma_{\text{дор}}$ =	18.000 kN/cm ²

Контрола напона: $\sigma_{\text{max}} \leq \sigma_{\text{дор}}$

КОНТРОЛА УПОРЕДНОГ НАПОНА

Нормални напон	σ =	6.442 kN/cm ²
Смичући напон	τ =	0.919 kN/cm ²
Максимални упоредни напон	$\sigma_{\text{уп}}$ =	6.636 kN/cm ²
Допштени напон	$\sigma_{\text{дор}}$ =	18.000 kN/cm ²

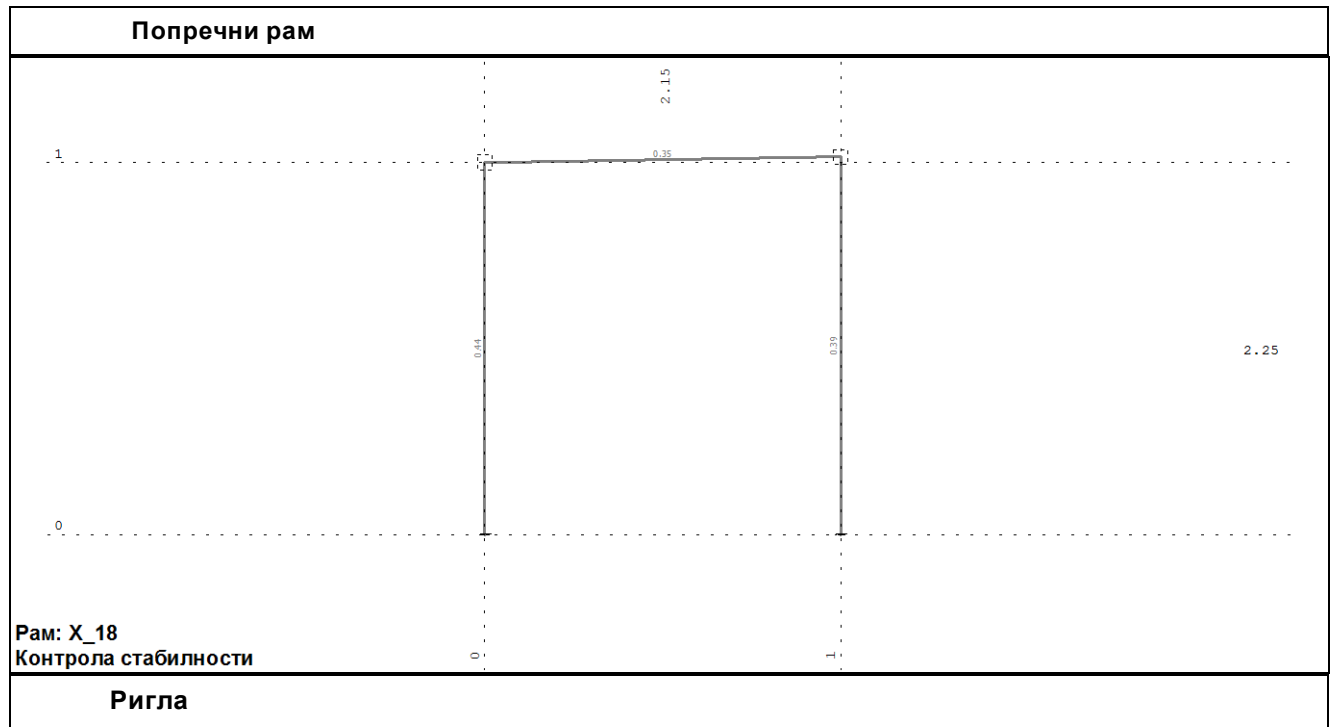
Контрола напона: $\sigma_{\text{уп}} \leq \sigma_{\text{дор}}$

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

Рачунска нормална сила	N =	-0.017 kN
Моменат торзије	Mt =	0.205 kNm
Трансверзална сила у z правцу	Tz =	1.415 kN
Трансверзална сила у y правцу	Ty =	-0.139 kN
Системска дужина штапа	L =	300.00 cm

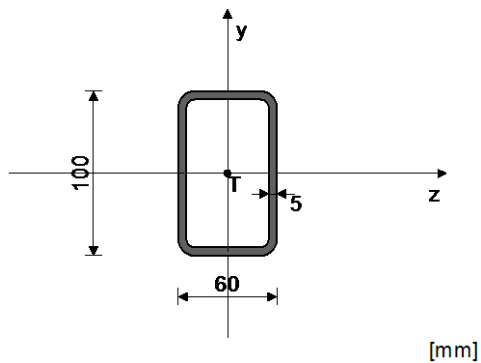
Смичући напон	τ =	0.920 kN/cm ²
Допштени смичући напон	$\tau_{\text{дор}}$ =	10.392 kN/cm ²

Контрола напона: $\tau \leq \tau_{\text{дор}}$


ШТАП 45-40

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

ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРЕСЕКА



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

ФАКТОРИ ИСКОРИШЋЕЊА ПО КОМБИНАЦИЈАМА ОПТЕРЕЋЕЊА

6. $\gamma=0.35$	9. $\gamma=0.29$	8. $\gamma=0.25$
10. $\gamma=0.23$	7. $\gamma=0.21$	11. $\gamma=0.19$

КОНТРОЛА ДЕФОРМАЦИЈА

 Максимални угиб штапа $u = 0.525$ 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	$N =$	-0.424 kN
Моменат савијања око z осе	$M_z =$	-2.239 kNm
Трансверзална сила у у правцу	$T_y =$	2.765 kN
Системска дужина штапа	$L =$	215.03 cm
Дужина извијања око z осе	$l_{i,z} =$	215.03 cm
Дужина извијања око y осе	$l_{i,y} =$	215.03 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	$i_z =$	3.548 cm
Полупречник инерције	$i_y =$	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	$\sigma' =$	0.002
Коеф.зависан од облика Mz	$\beta =$	0.440
Бездимензионални коефицијент	$k_z =$	0.754
Бездимензионални коефицијент	$k_y =$	0.554
Коефицијент повећања утицаја	$K_{mz} =$	0.440
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 виљушкатах ослонаца	$L_{\text{виль.}} =$	215.03 cm
Гранична вредност размака ослонаца	$l_{\text{cr}} =$	437.50 cm
$L_{\text{виль.}} < l_{\text{cr}}$		
Гранични напон	$\sigma_d =$	24.000 kN/cm ²
Допуштени напон	$\sigma_{\text{доп}} =$	18.000 kN/cm ²
Коеф.повећања ут. од б.и.	$\theta =$	1.000
Нормални напон од N	$\sigma(N) =$	0.030 kN/cm ²
Нормални напон од Mz	$\sigma(Mz) =$	6.193 kN/cm ²
Максимални напон	$\sigma_{\text{max}} =$	6.233 kN/cm ²
Допуштени напон	$\sigma_{\text{доп}} =$	18.000 kN/cm ²

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

Смичући напон	$\tau =$	0.277 kN/cm ²
Допуштени смичући напон	$\tau_{\text{доп}} =$	10.392 kN/cm ²

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

КОНТРОЛА УПОРЕДНОГ НАПОНА

Нормални напон	$\sigma =$	6.222 kN/cm ²
Смичући напон	$\tau =$	0.277 kN/cm ²
Максимални упоредни напон	$\sigma_{\text{up}} =$	6.241 kN/cm ²
Допуштени напон	$\sigma_{\text{доп}} =$	18.000 kN/cm ²

Контрола напона: $\sigma_{\text{up}} \leq \sigma_{\text{доп}}$

Срачунао :



Александар Митровић, дипл. грађ. инж.

Одговорни пројектант :

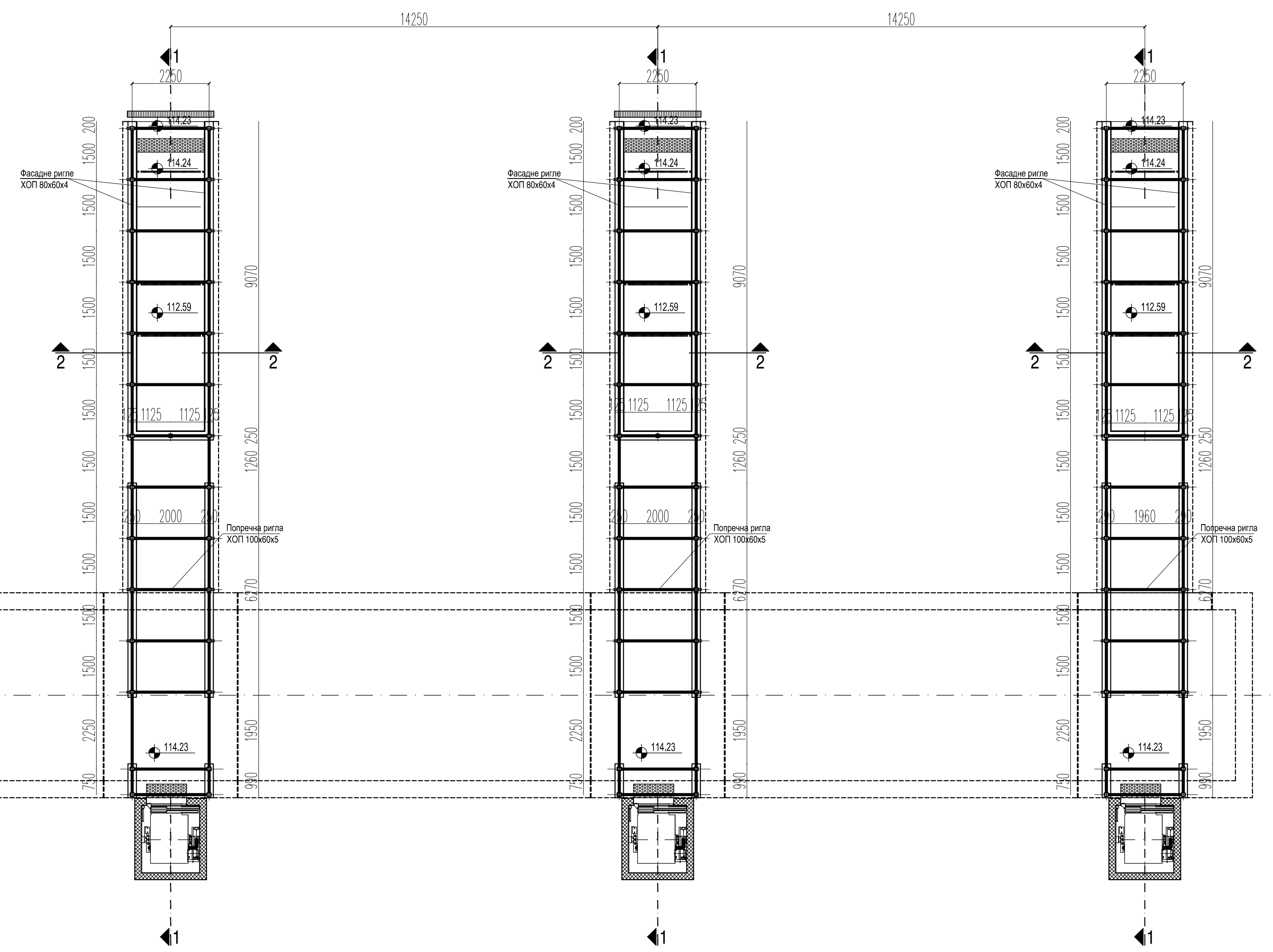
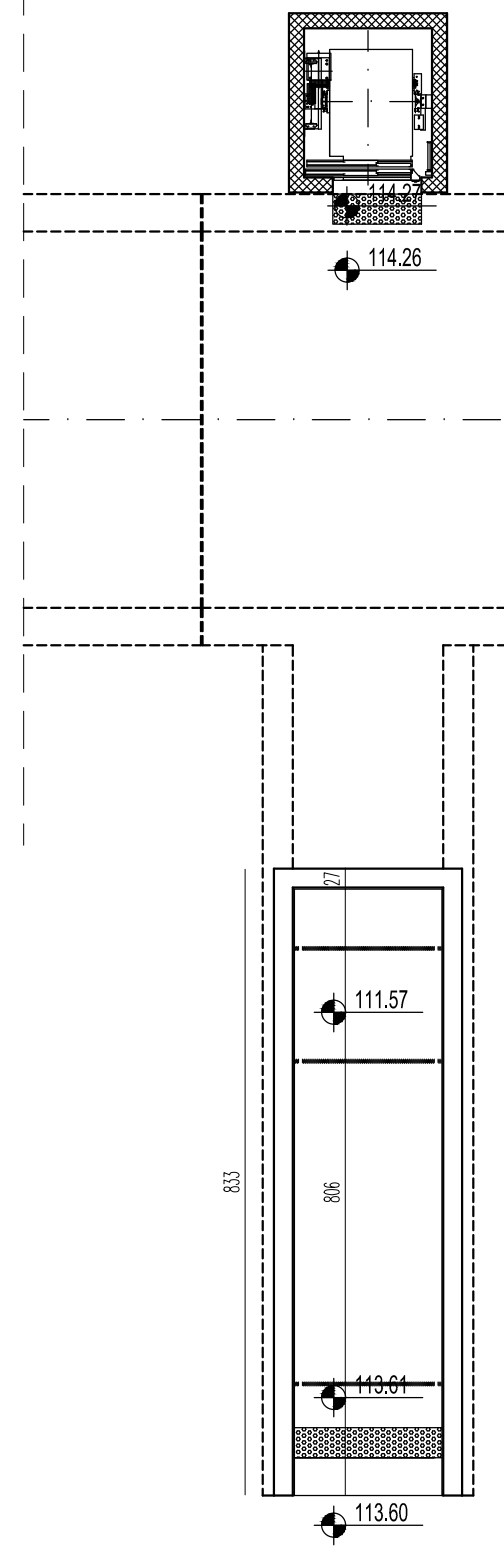
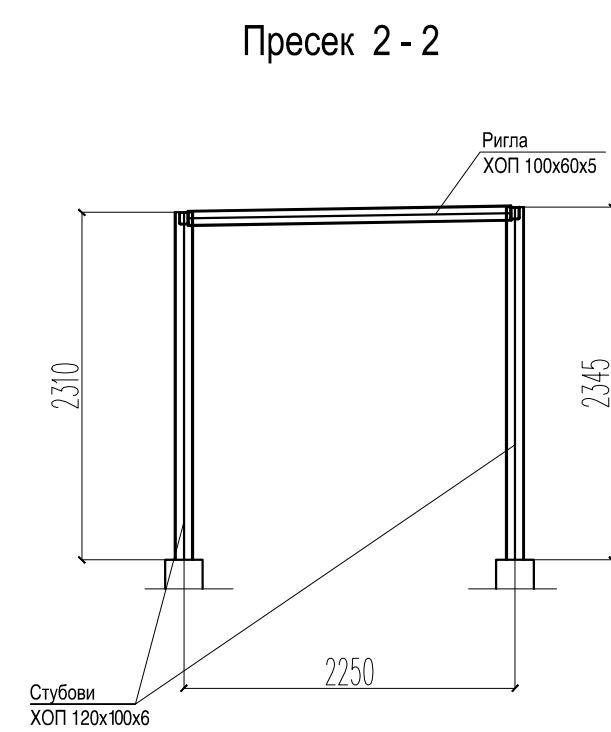
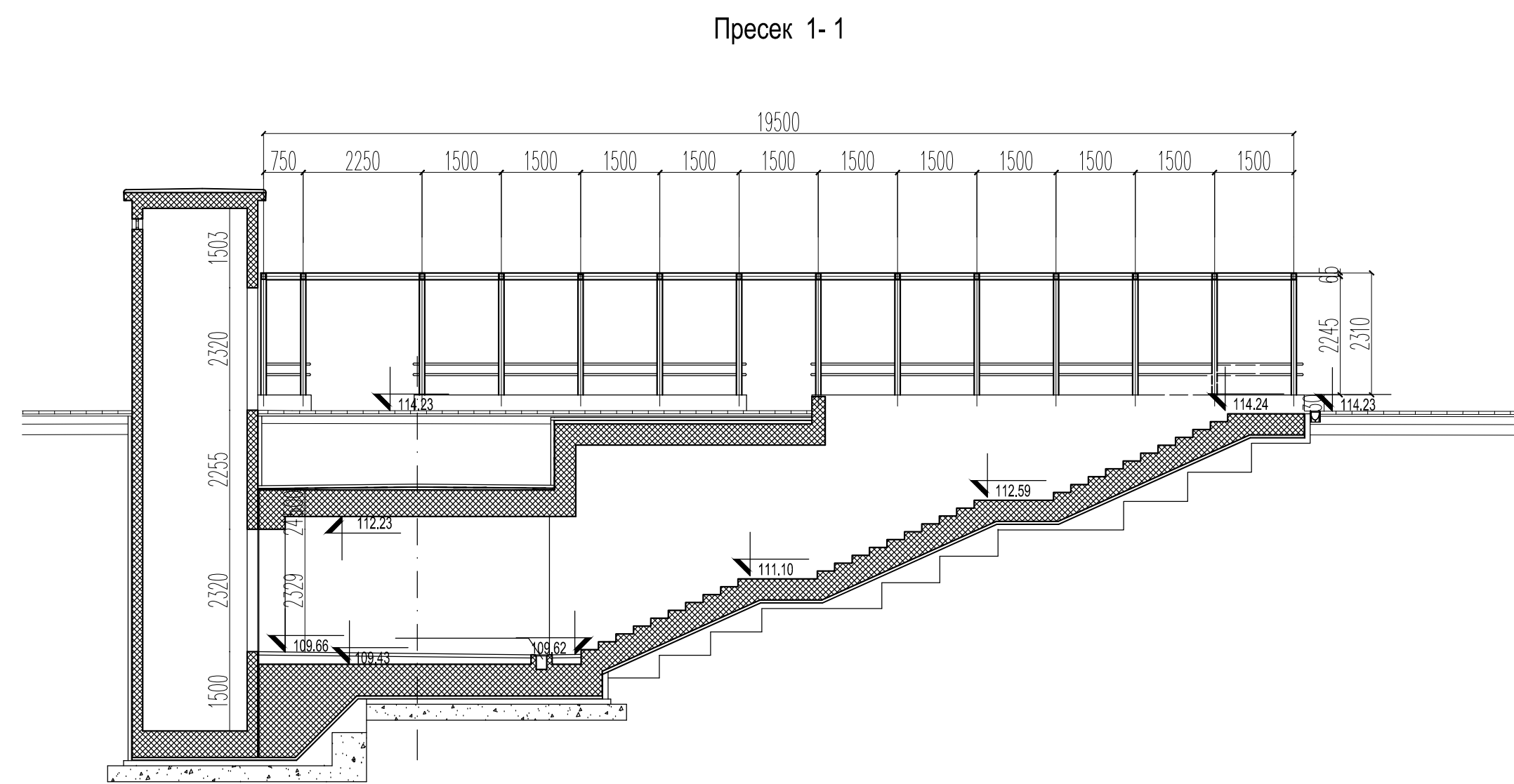





Слободан Наумовић, дипл. грађ. инж.

2/9.12.4.1.7.
ГРАФИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

САДРЖАЈ ГРАФИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ

Цртеж	Назив цртежа	Размера
Ц01	Челична конструкција надстрешнице потходника у железничкој станици Суботица путничка - диспозиција и пресеци	1:100



 САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о. Немањина 6; 11000 Београд; Србија Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs	
Организациона јединица: Завод за Архитектуру и урбанизам	
Одговорни пројектант за конструкцију: Слободан Наумовић, дипл. грађ. инж.	Инвеститор пројекта:  "ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ" А.Д. Немањина 6/IV, Београд
Сарадник: Александар Митровић, дипл. грађ. инж.	Наручилац пројекта:  Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре Немањина 22-26, 11000 Београд, Србија web site: www.mgpi.gov.rs
Унутрашња контрола:	Објекат: МОДЕРНИЗАЦИЈА ЖЕЛЕЗНИЧКЕ ПРУГЕ БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (РЕЛЕВИЈА) РЕГИОНА НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (РЕЛЕВИЈА)
Главни пројектант: Милан Јелкић, дипл. грађ. инж.	Део пројекта: 2/9.12.4.1. Пројекат конструкције надстрешнице потходника у ж. ст. Суботица путничка
Руководилац организационе јединице: Светлана Карановић, дипл. инж. арх.	Цртеж: Челична конструкција надстрешнице /Размера: потходника у ж. ст. Суботица путничка 1:100 диспозиција и пресеци Врста техн. док.: Датум: Цртеж бр. ИДП
12.2018. , 2017-728-APX-02/9.12.4.1-101	