

2/9.1.7.1 НАСЛОВНА СТРАНА

**2/9.1.7 ПРОЈЕКАТ ЧЕЛИЧНЕ КОНСТРУКЦИЈЕ НАДСТРЕШНИЦЕ
ПОТХОДНИКА У ТПС НОВИ САД**

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:	2/1.9.7 Пројекат челичне конструкције надстрешнице потходника у ТПС Нови сад
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-2/9.1.7
Место и датум:	Београд, мај 2020.

2/9.1.7.2. САДРЖАЈ ПРОЈЕКТА КОНСТРУКЦИЈЕ

2/9.1.7.1.	Насловна страна Пројекта конструкције
2/9.1.7.2.	Садржај Пројекта конструкције
2/9.1.7.3.	Решење о одређивању одговорног пројектанта Пројекта конструкције
2/9.1.7.4.	Изјава одговорног пројектанта Пројекта конструкције
2/9.1.7.5.	Текстуална документација
2/9.1.7.6.	Нумеричка документација
2/9.1.7.7.	Графичка документација


2/9.1.7.3. 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 **2/1.9.7 Пројекат челичне конструкције надстрешнице потходника у ТПС Нови сад**, 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.

2/9.1.7.4 ИЗЈАВА ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА ПРОЈЕКТА

Одговорни пројектант пројекта **2/1.9.7 Пројекат челичне конструкције надстрешнице потходника у ТПС Нови сад**, 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.

**2/9.1.7.5. ТЕКСТУАЛНА
ДОКУМЕНТАЦИЈА**

2/9.1.7.5.1 Технички опис

За потребе Инвеститора, урађен је пројекат челичне конструкције надстрешнице потходника у ТПС Нови Сад. Пројекат конструкције, предвиђен је у оквиру реконструкције и изградње (модернизације) пруге Београд – Суботица, као део решења за успостављање комуникације између потходника и перонских стајалишта, у оквиру ТПС Нови Сад.

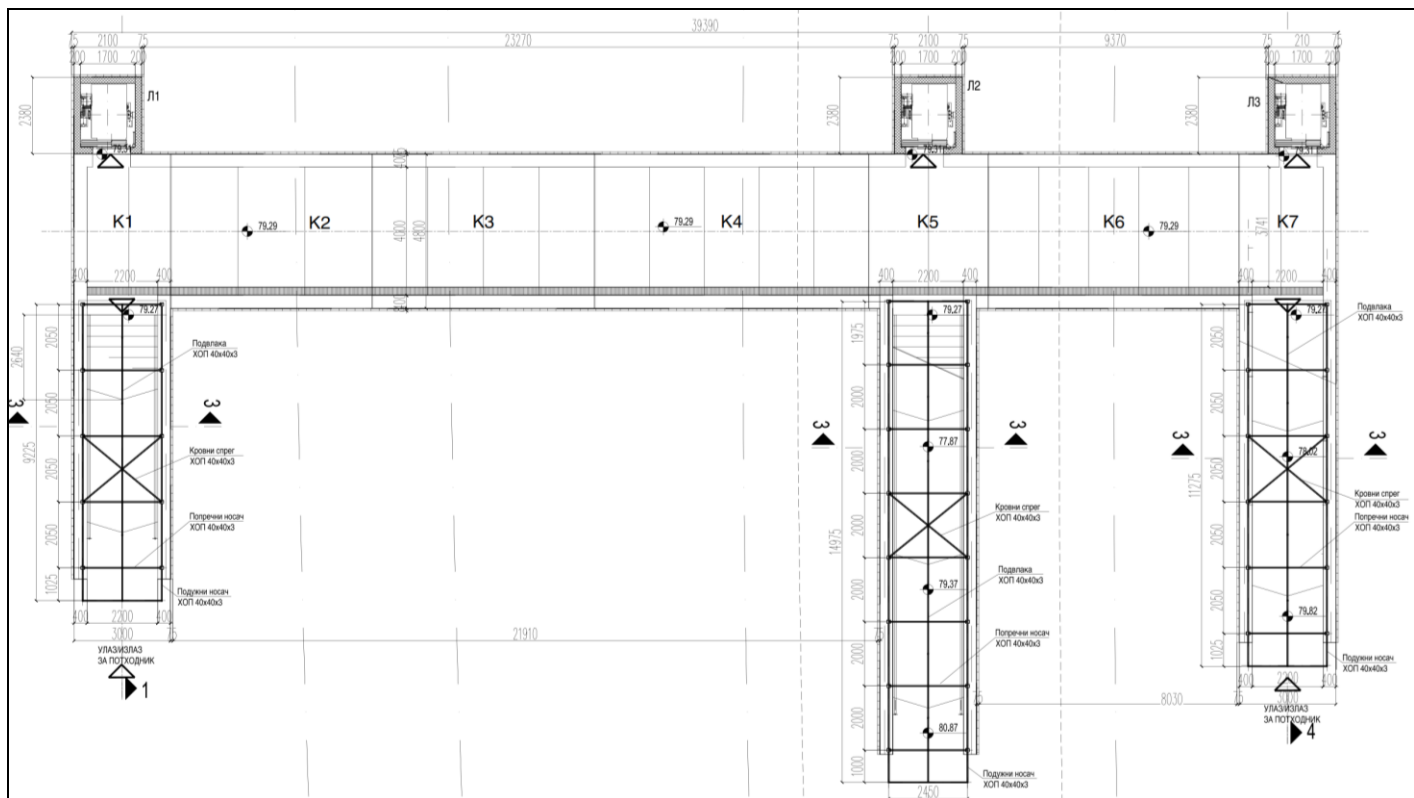
Пројектовано решење се састоји од три независне конструкције надстрешница, једне дужине 11,275 m, 9,225 и 14,975 m. Све три конструкције су конципирани као низ попречних укљештених стубова, ширине 2,45 m, међусобно повезаних решеткастом простом гредом, у попречном правцу, а системом простих греда, у подужном.

Попречни рамови се састоје од два ХОП 120x80x5 профила (стубови) и зглобно ослоњене решеткасте ригле од ХОП 40x40x3 профила. Постављени су на међусобним растојањима од 2,0 m, односно 1,0 m.

Рамови су укљештени у бетонски фундамент (зид потходника). Системи простих греда који се налазе на котама +1,62 m, повезује попречне рамове и састоји се од ХОП 40x40x3 профила.

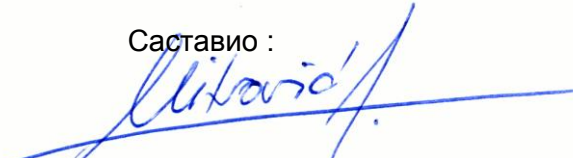
Предвиђено је да се конструкција изведе у завареној изради.

За поменуте конструкције, извршена је анализа оптерећења, статички прорачун и димензионисање.



Диспозиционо решење надстрешница потходника у ТПС Нови Сад

Саставио :


Александар Митровић, дипл. грађ. инж.

Одговорни пројектант :




Слободан Наумовић, дипл. грађ. инж.

**2/9.1.7.6.
НУМЕРИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА**

2/9.1.7.6.1 Анализа оптерећења и статички прорачун

2/9.1.7.6.1.1. Анализа оптерећења
А - 1. Стално оптерећење – све 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 – све ламеле

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

В - 1. Ветар (према СРПС У.Ц7.11х) - све 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 равну : $q_w = 1.50 * 0.9 * A_P \text{ (крај)} = 1.35 * A_P \text{ kN/m}^2 \uparrow$
- За кровну равну : $q_w = 1.50 * 0.4 * A_P \text{ (крај)} = 0.60 * A_P \text{ kN/m}^2 \uparrow$
- За кровну равну : $q_w = 1.50 * 1.0 * A_P \text{ (средина)} = 1.50 * A_P \text{ kN/m}^2 \uparrow$

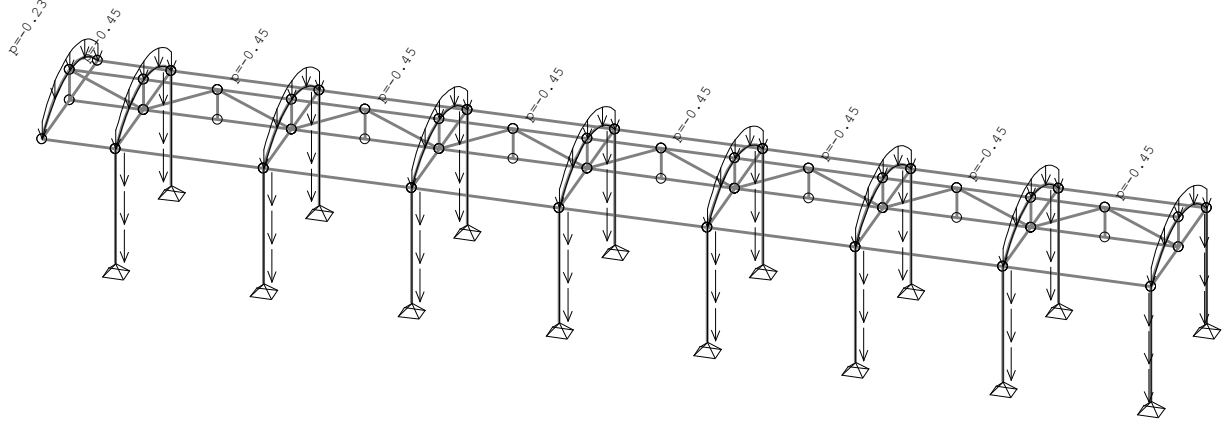
- За верт. равну (изложена страна) : $q_w = 1.50 * (0.8 + 0.7) * A_P = 2.25 * A_P \text{ kN/m}^2 \rightarrow$
- За верт. равну (посредна страна) : $q_w = 1.50 * (0.5 + 0.4) * A_P = 1.35 * A_P \text{ kN/m}^2 \rightarrow$
- За верт. равну (краћа страна) : $q_w = 1.50 * (0.5 + 0.4) * A_P = 1.35 * A_P \text{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

Статички прорачун је урађен за меродавну (дужу) ламелу, дужине 14.95 m, те су резултати, уједно, меродавни за краће ламеле потходника.

Улазни подаци - Оптерећење

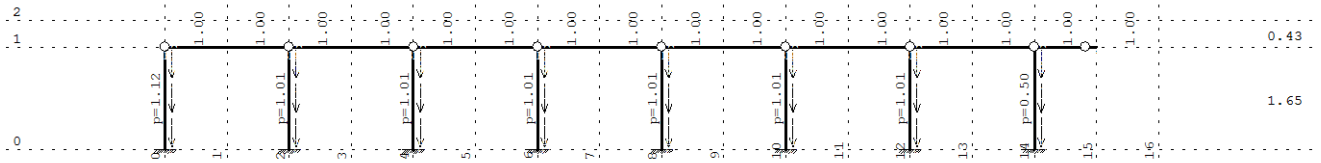
1	Сопствена тежина (g)
2	Снег
3	Ветар w=0
4	Комб.: I+II
5	Комб.: I+II+III

Опт. 1: Стално оптерећење (g)



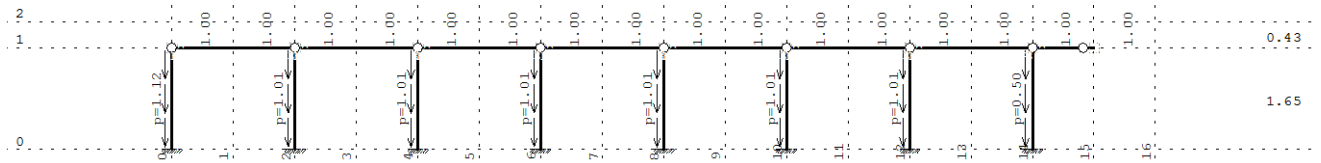
Изометрија

Опт. 1: Стално оптерећење (g)



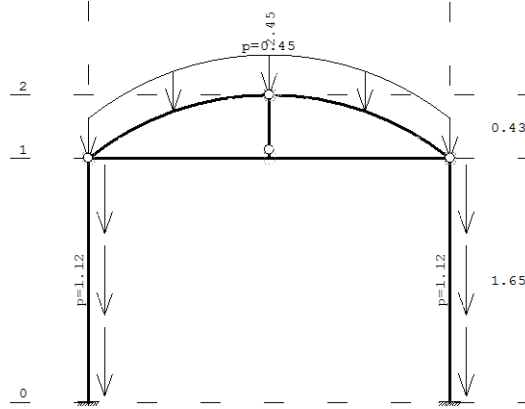
Рам: X_1

Опт. 1: Стално оптерећење (g)



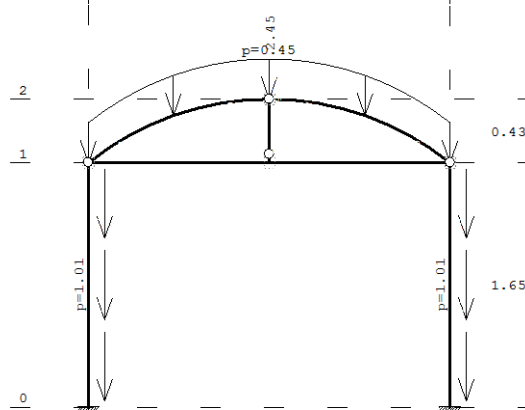
Рам: X_2

Опт. 1: Стално оптерећење (g)



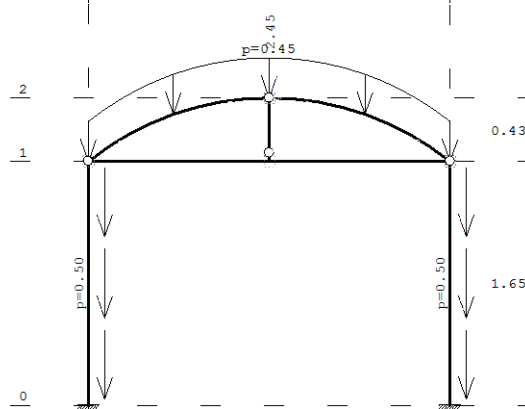
Рам: B_1

Опт. 1: Стално оптерећење (g)



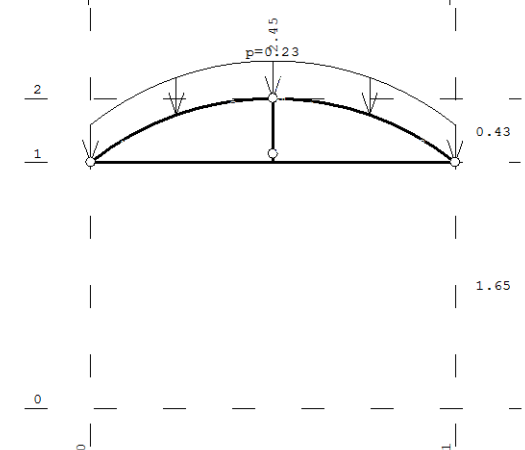
Рам: B_2

Опт. 1: Стално оптерећење (g)



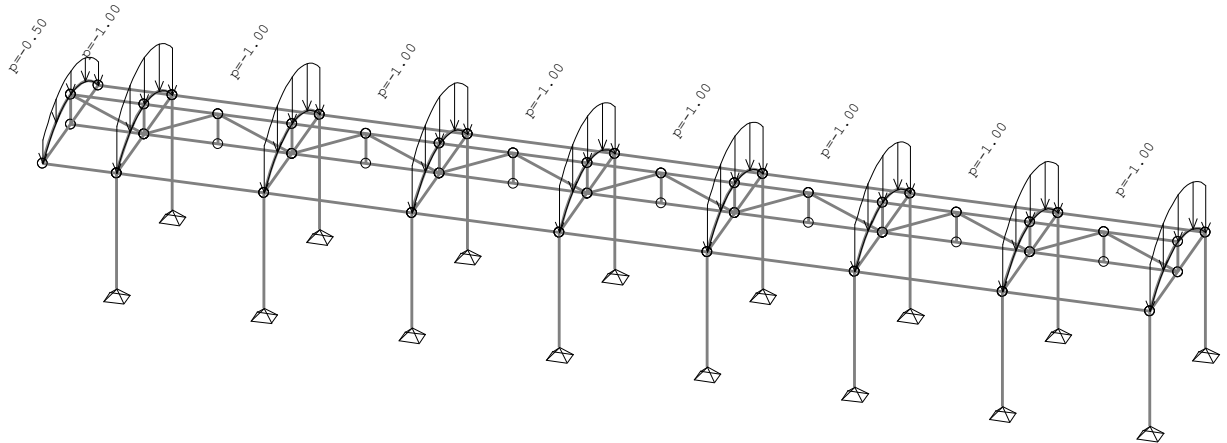
Рам: B_8

Опт. 1: Стално оптерећење (g)

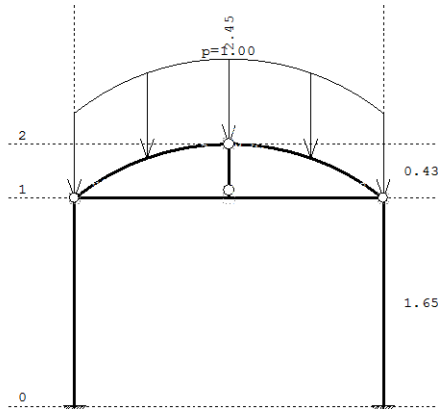


Рам: B_9

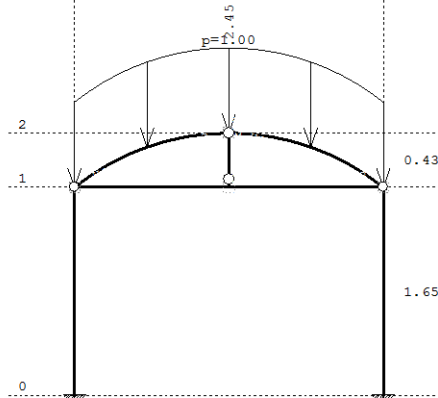
Опт. 2: Снег



**Изометрија
 Опт. 2: Снег**

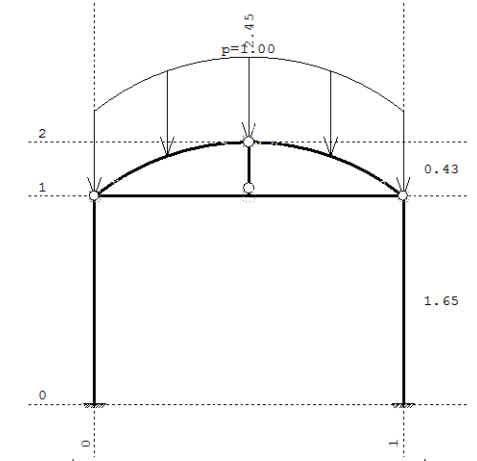


**Рам: В_1
 Опт. 2: Снег**



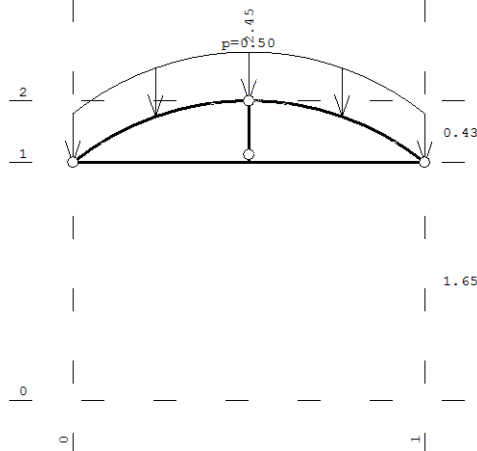
Рам: В_2

Опт. 2: Снег



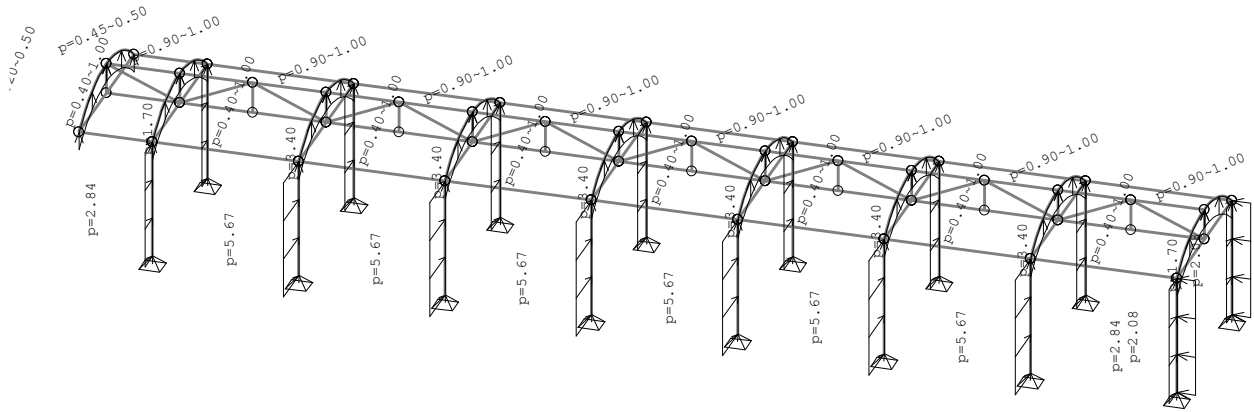
Рам: В_8

Опт. 2: Снег



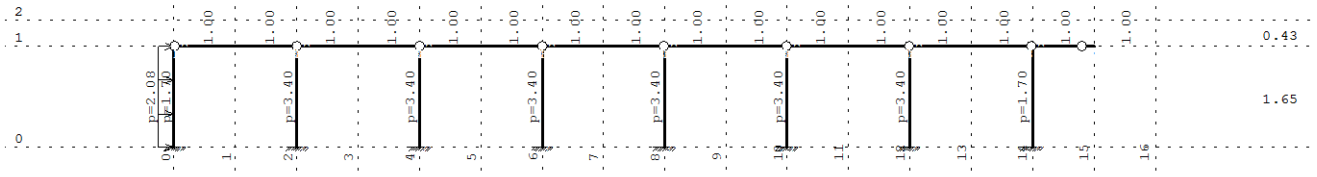
Рам: В_9

Опт. 3: Ветар w=0



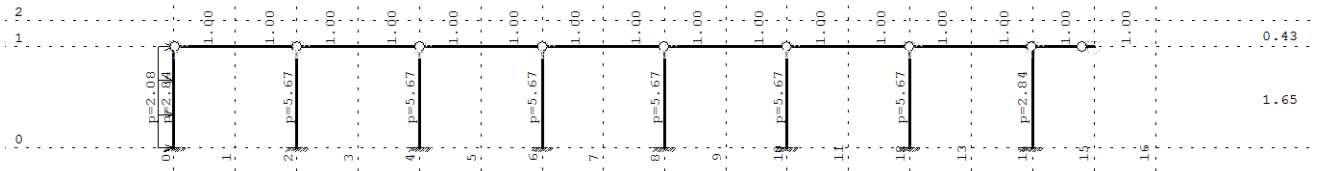
Изометрија

Опт. 3: Ветар w=0



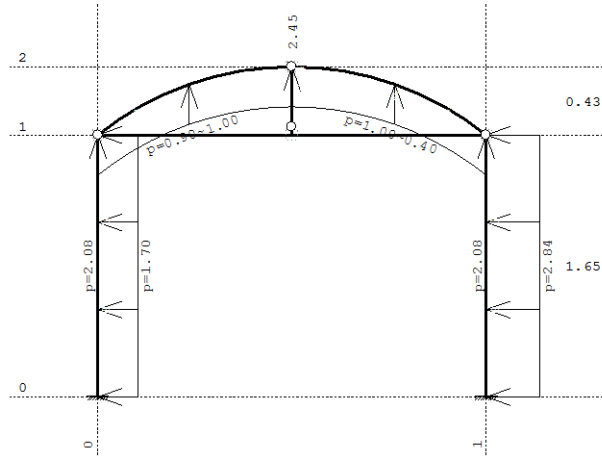
Рам: X_1

Опт. 3: Ветар w=0



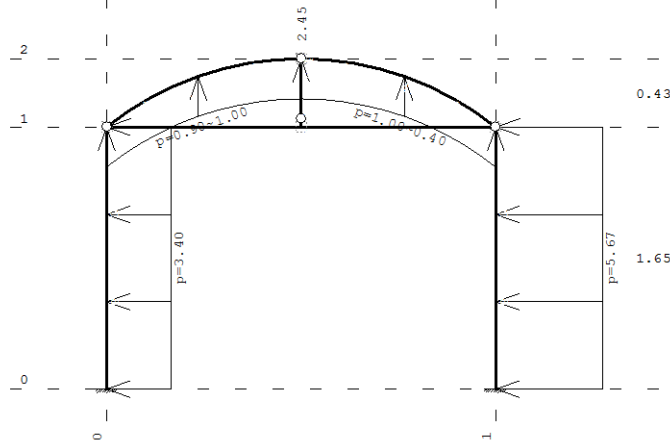
Рам: X_2

Опт. 3: Ветар w=0



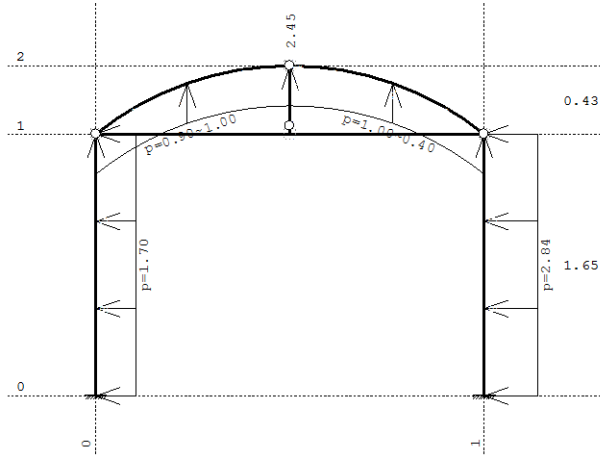
Рам: B_1

Опт. 3: Ветар w=0



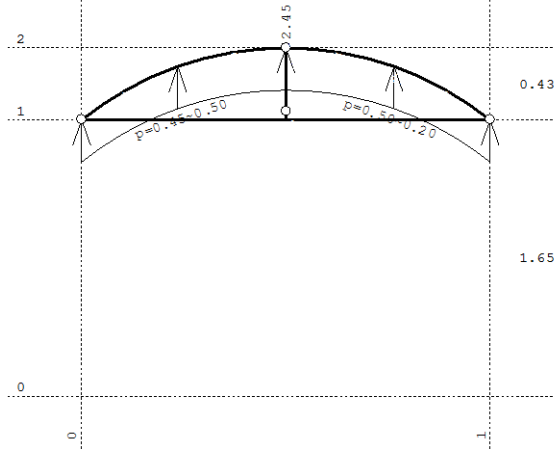
Рам: B_2

Опт. 3: Ветар w=0

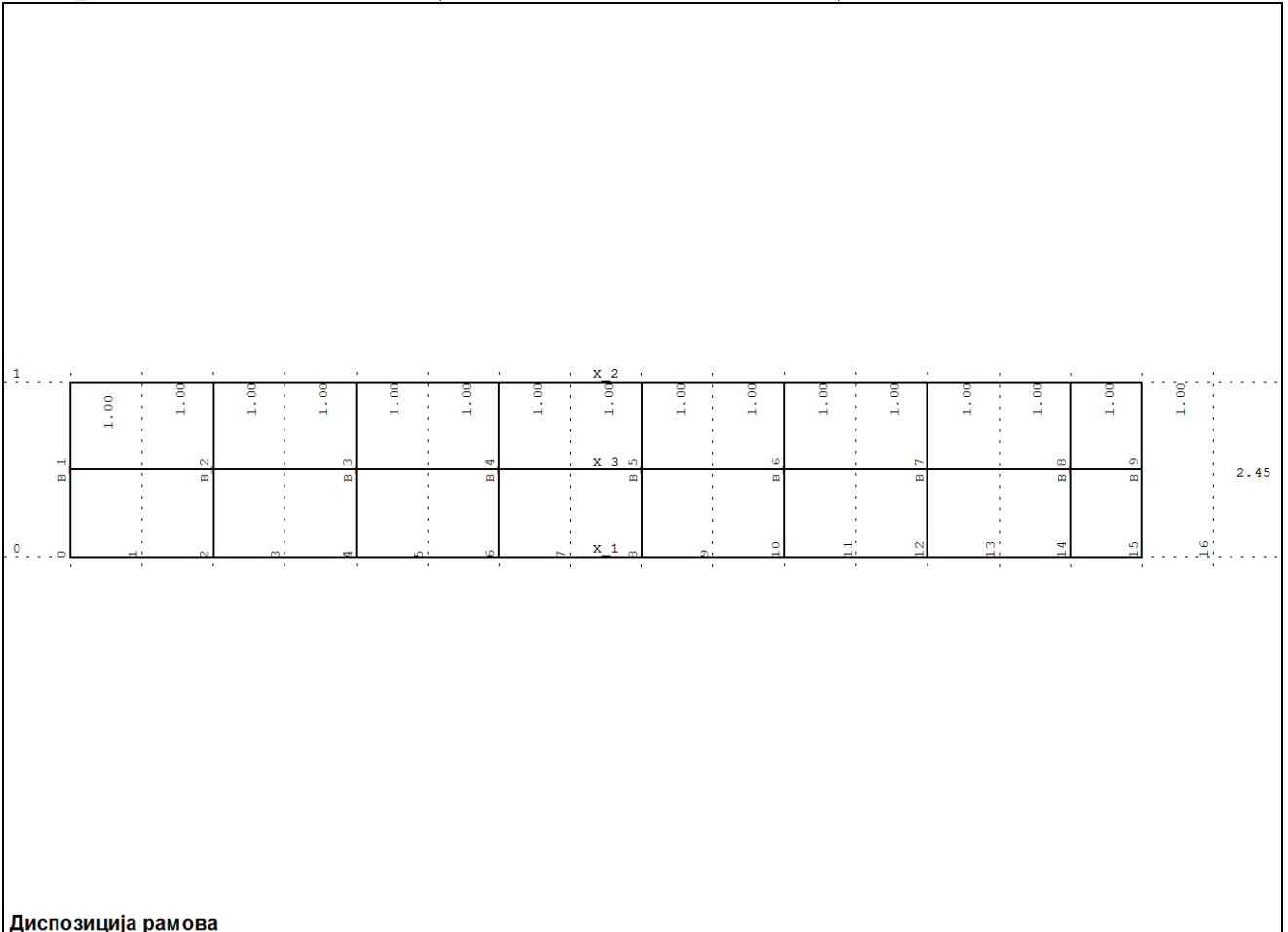


Рам: В_8

Опт. 3: Ветар w=0



Рам: В_9



Диспозиција рамова

Улазни подаци - Конструкција

Шема нивоа

Назив	z [m]	h [m]	
	2.08	0.43	0.00
	1.65	1.65	

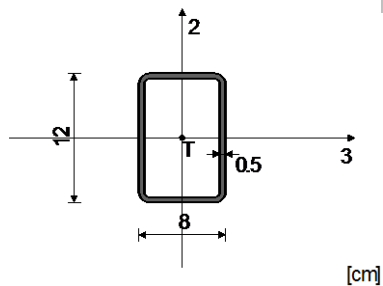
Табела материјала

No	Назив материјала	E[kN/m ²]	μ	γ [kN/m ³]	α [1/C]	Em[kN/m ²]	μ m
1	Celik	2.100e+8	0.30	78.50	1.000e-5	2.100e+8	0.30

Сетови греда

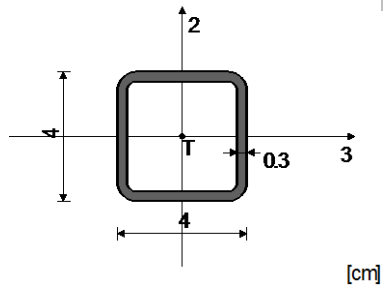
Сет: 1 Пресек: НОР □ 120x80x5, Фиктивна ексцентричност

Мат.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	1.836e-3	1.200e-3	8.000e-4	4.007e-6	1.808e-6	3.415e-6



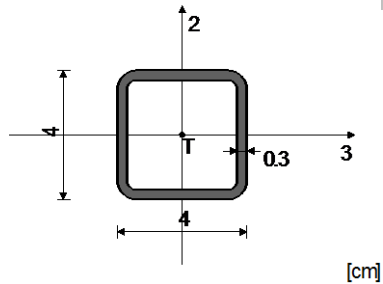
Сет: 2 Пресек: НОР □ 40x40x3, Фиктивна ексцентричност

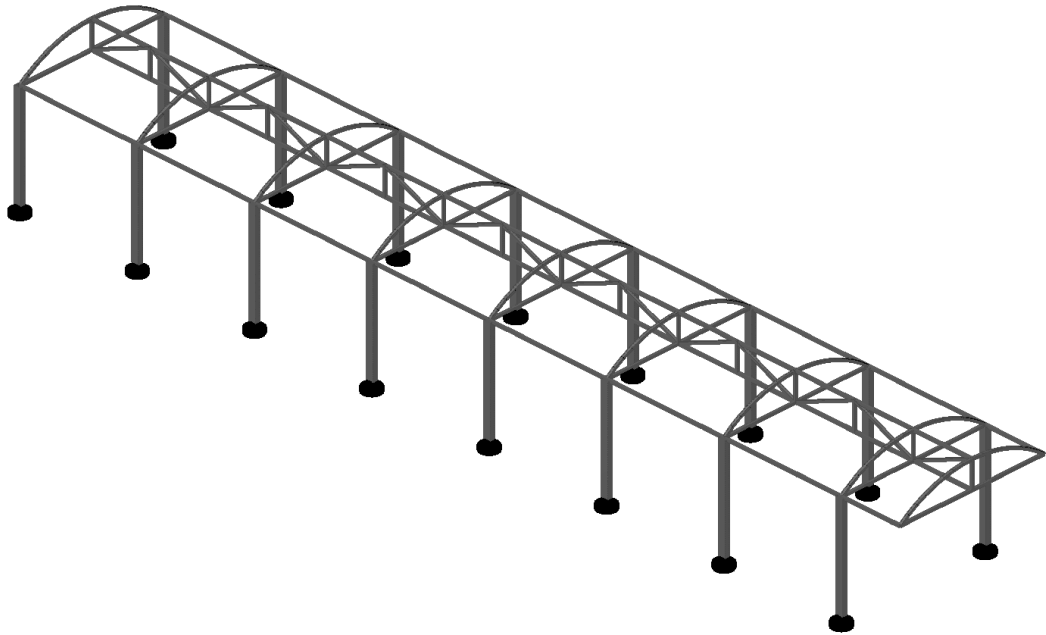
Мат.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	4.210e-4	2.400e-4	2.400e-4	1.563e-7	8.620e-8	8.620e-8



Сет: 3 Пресек: НОР □ 40x40x3, Фиктивна ексцентричност

Мат.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	4.210e-4	2.400e-4	2.400e-4	1.563e-7	8.620e-8	8.620e-8



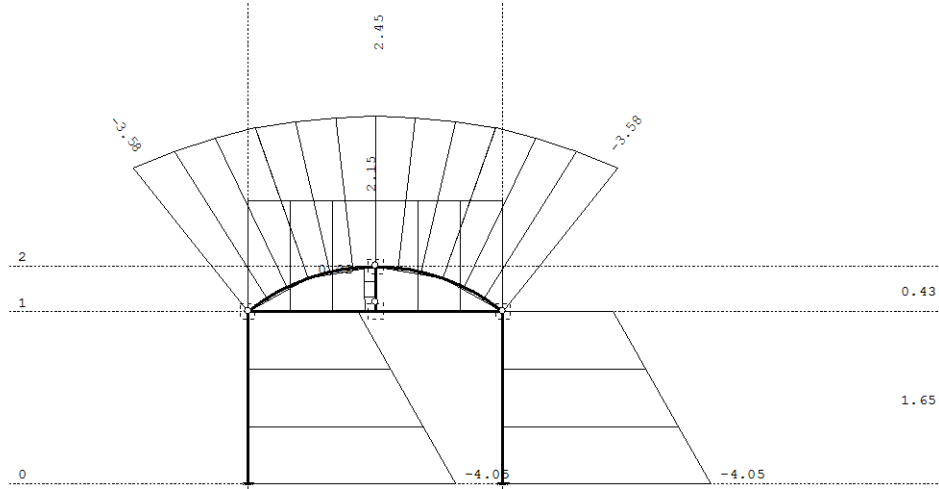


Изометрија

2/9.1.7.6.1.2. Статички прорачун

Меродавни утицаји (анвелопа оптерећења 4-5):

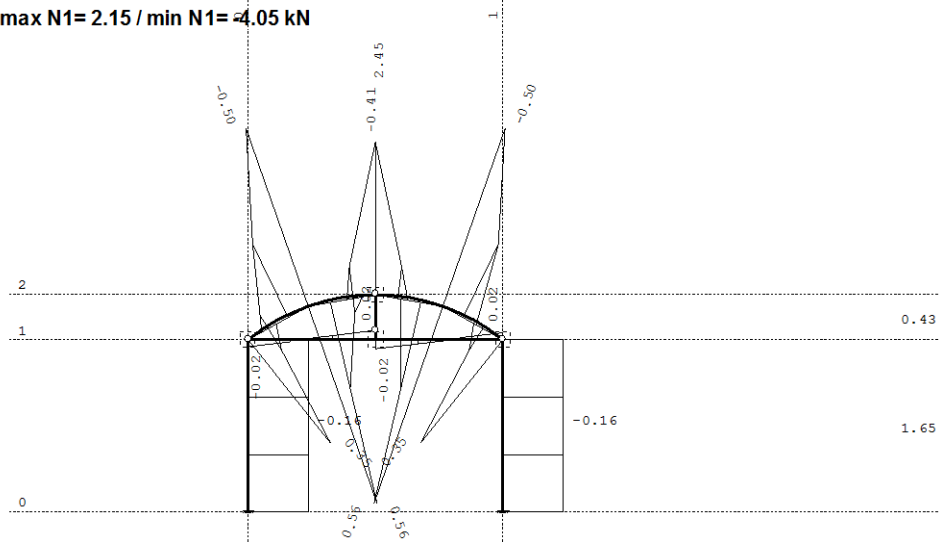
Опт. 6: [Анв] 4,5



Рам: В_4

Утицаји у греди: max N1= 2.15 / min N1= -4.05 kN

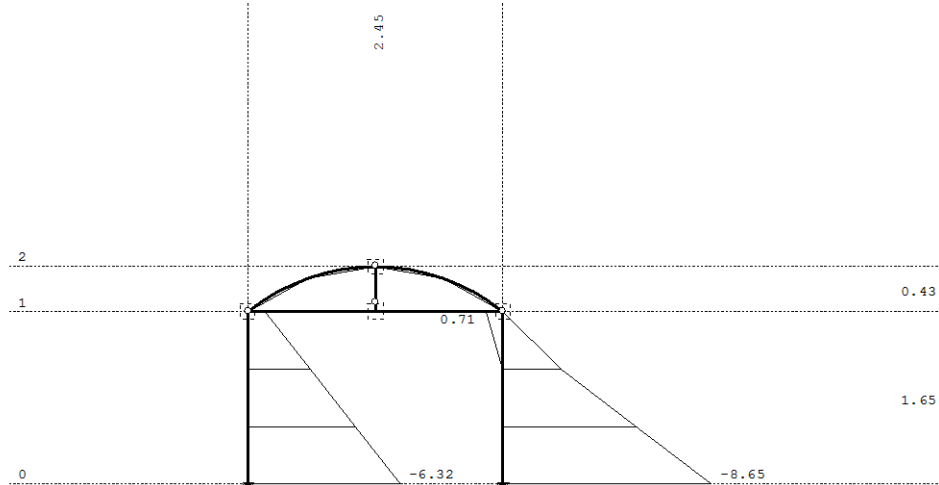
Опт. 6: [Анв] 4,5



Рам: В_4

Утицаји у греди: max T2= 0.56 / min T2= -0.50 kN

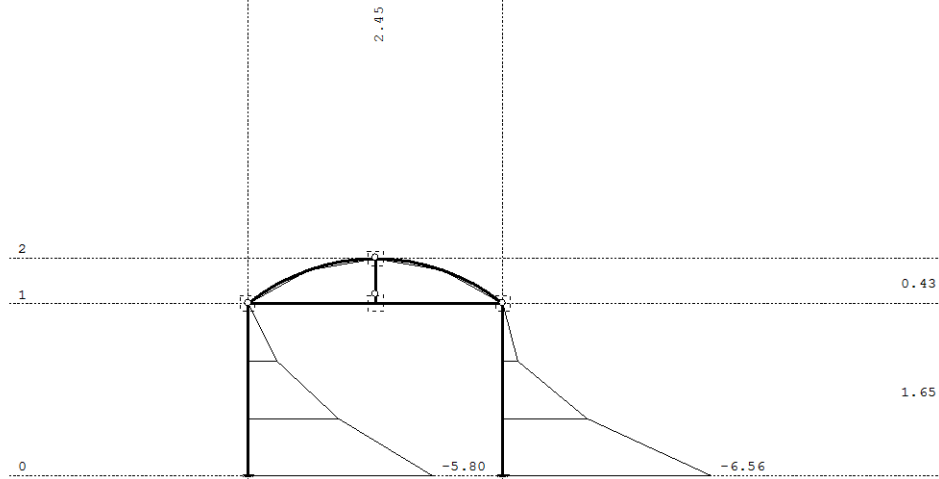
Опт. 6: [Анв] 4,5



Рам: В_4

Утицаји у греди: max T3= 0.71 / min T3= -8.65 kN

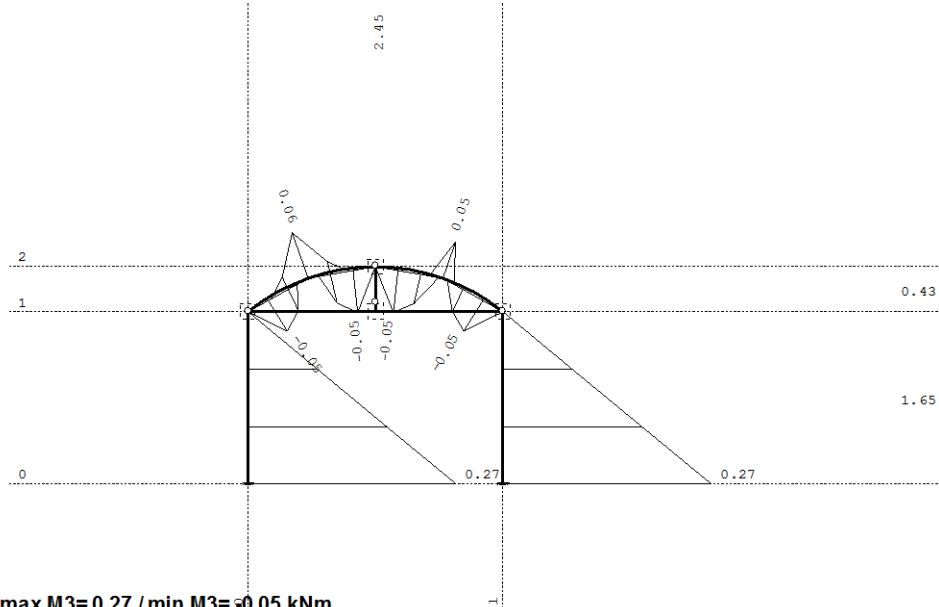
Опт. 6: [Анв] 4,5



Рам: В_4

Утицаји у греди: max M2= 0.01 / min M2= -6.56 kNm

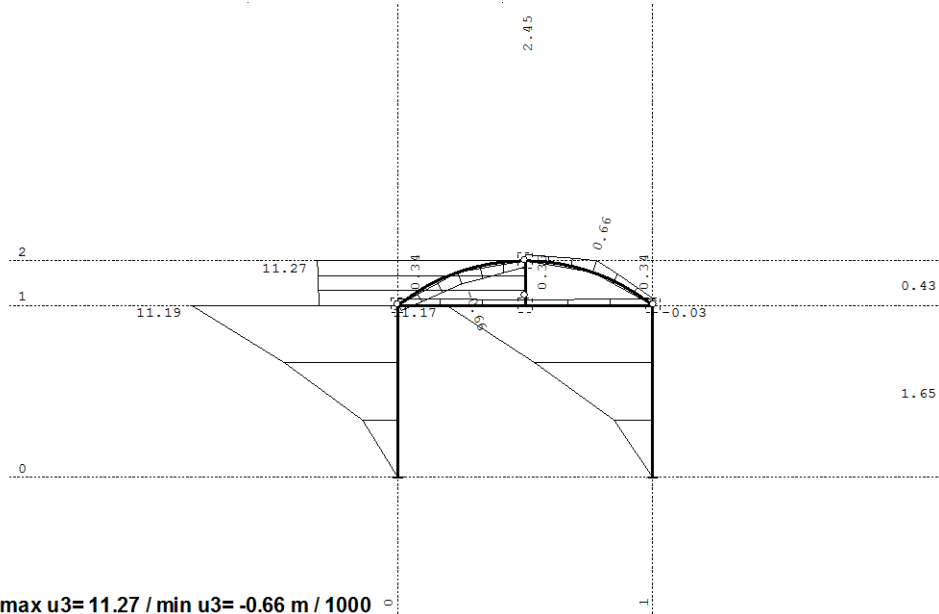
Опт. 6: [Анв] 4,5



Рам: В_4

Утицаји у греди: max M3= 0.27 / min M3= -0.05 kNm

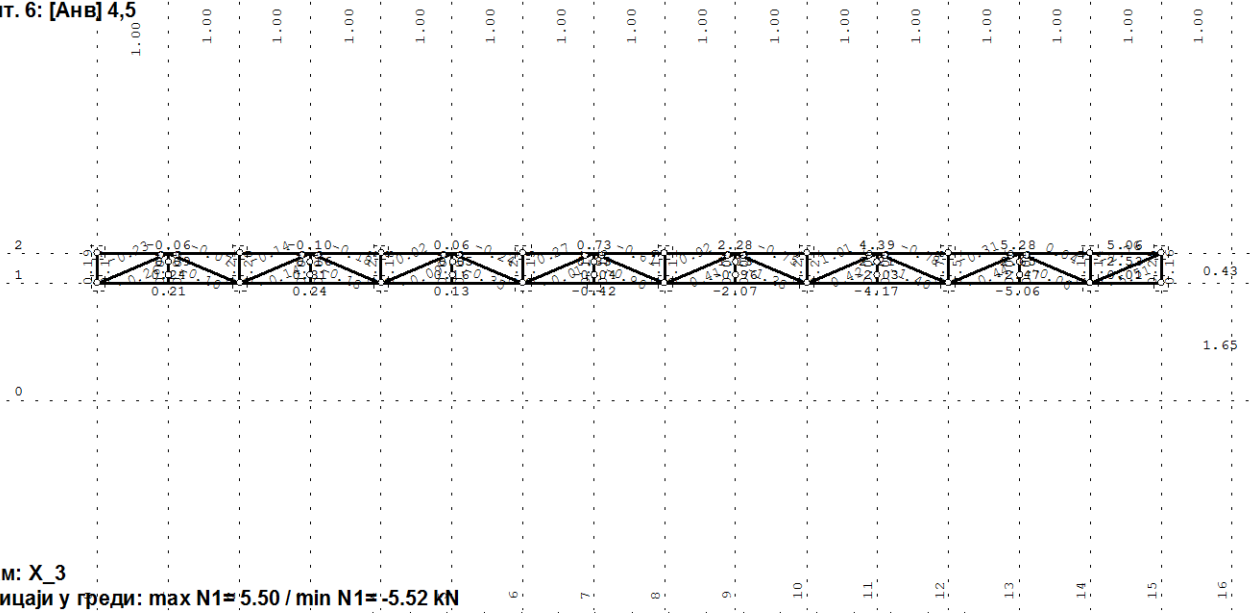
Опт. 6: [Анв] 4,5



Рам: В_4

Утицаји у греди: max u3= 11.27 / min u3= -0.66 m / 1000

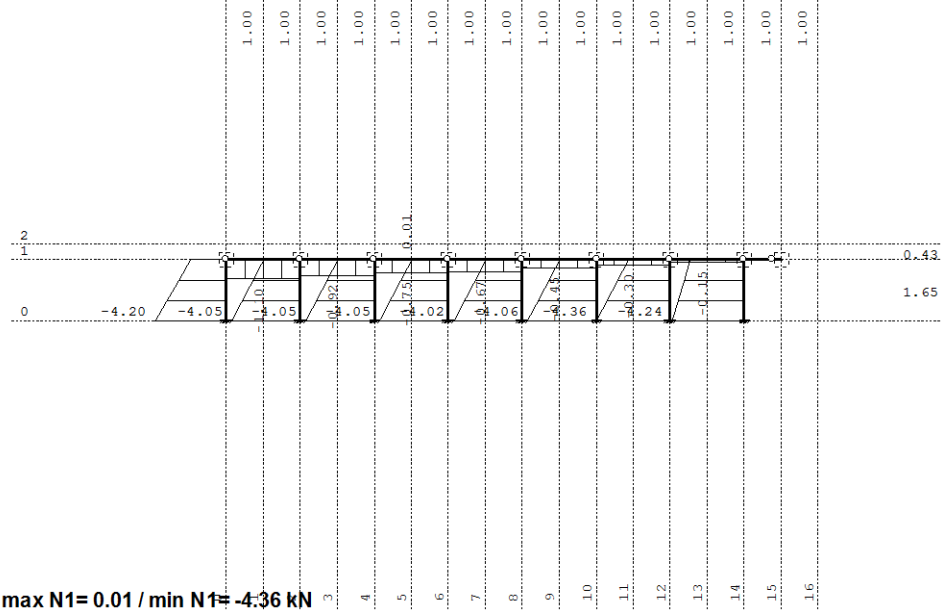
Опт. 6: [Анв] 4,5



Рам: X_3

Утицаји у греди: max N1= 5.50 / min N1= -5.52 kN

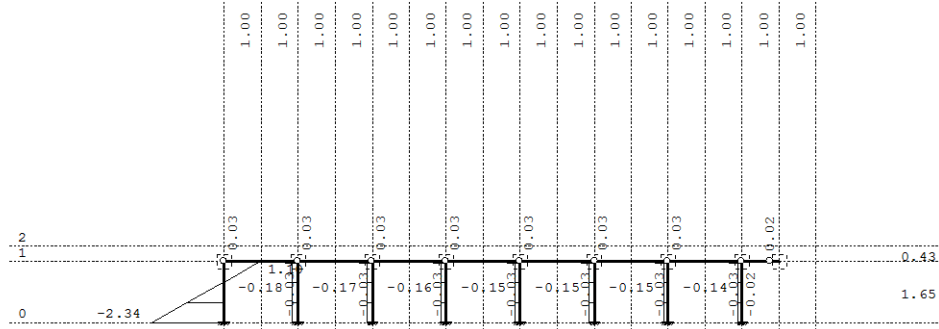
Опт. 6: [Анв] 4,5



Рам: X_2

Утицаји у греди: max N1= 0.01 / min N1= -4.36 kN

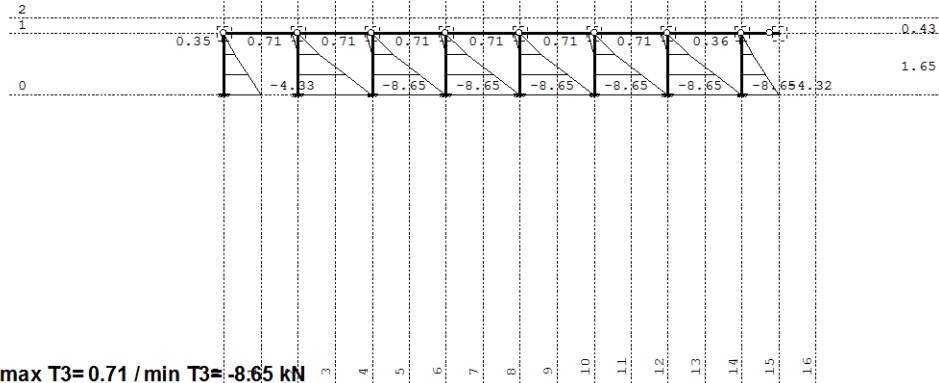
Опт. 6: [Анв] 4,5



Рам: X_2

Утицаји у греди: max T2= 1.10 / min T2= -2.34 kN

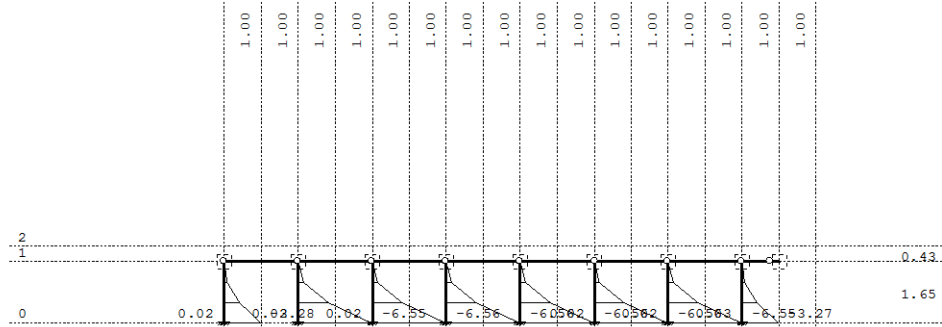
Опт. 6: [Анв] 4,5



Рам: X_2

Утицаји у греди: max T3= 0.71 / min T3= -8.65 kN

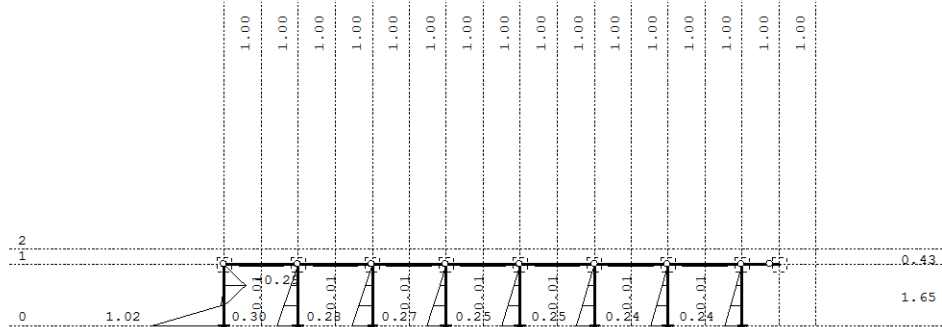
Опт. 6: [Анв] 4,5



Рам: X_2

Утицаји у греди: max M2= 0.03 / min M2= -6.56 kNm

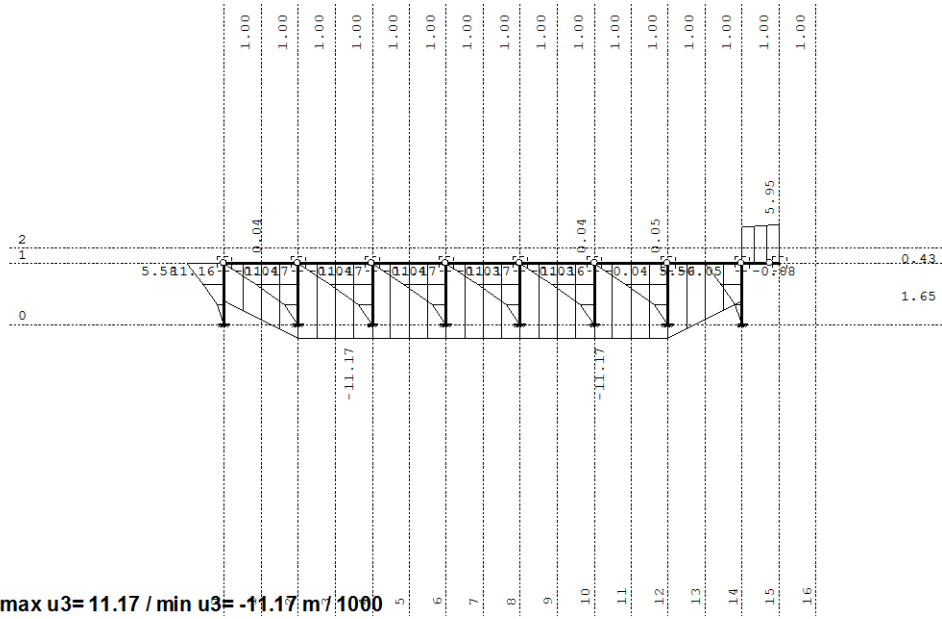
Опт. 6: [Анв] 4,5



Рам: X_2

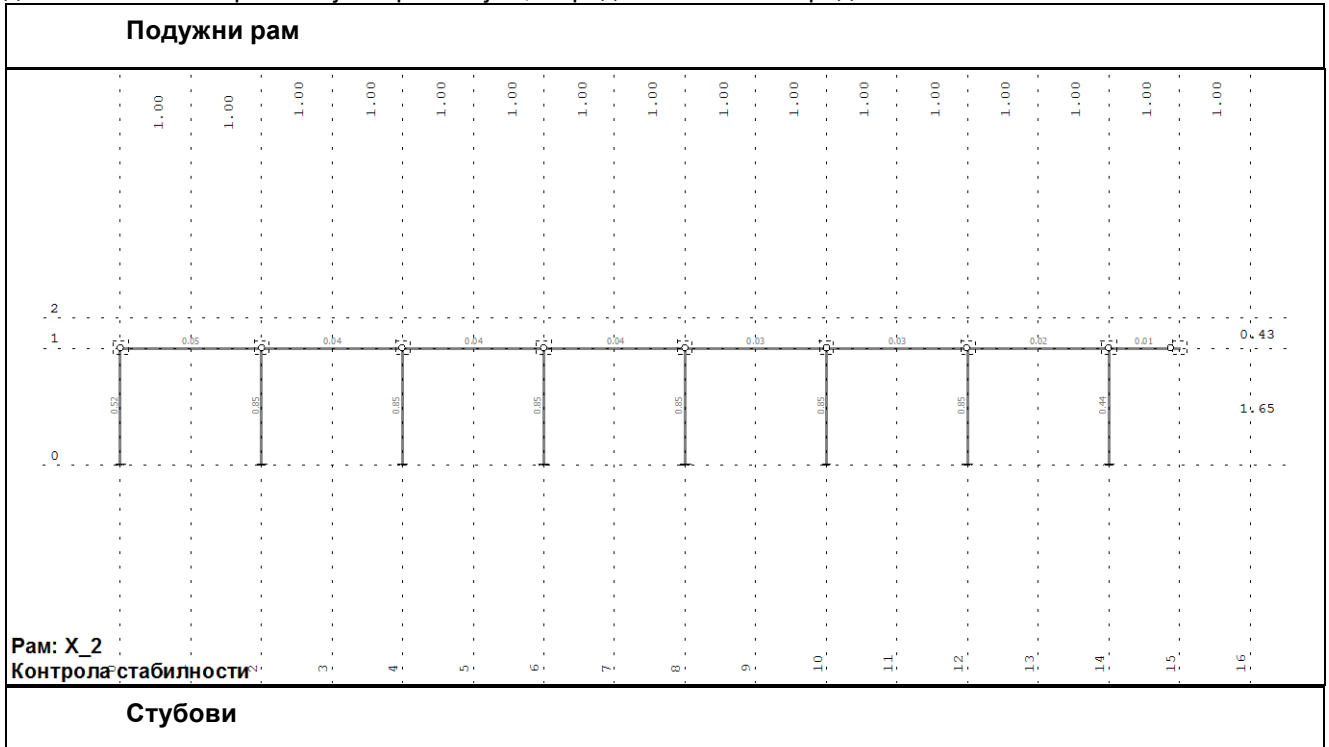
Утицаји у греди: max M3= 1.02 / min M3= -0.29 kNm

Опт. 6: [Анв] 4,5



Димензионисање (челик)

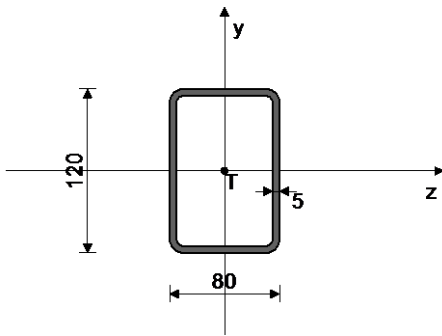
Контрола стабилности је извршена и приказана преко рамова, подужних и попречних. Елементи су димензионисани према најоптерећенијем, меродавном из сета греда.



ШТАП 34-42

ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК: НОР [] 120x80x5 [Сет: 1]
JUS

ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРЕСЕКА



[mm]

- Ax = 18.360 cm²
- Ay = 12.000 cm²
- Az = 8.000 cm²
- Iz = 341.47 cm⁴
- Iy = 180.77 cm⁴
- Ix = 400.74 cm⁴
- Wz = 56.912 cm³
- Wy = 45.193 cm³

ФАКТОРИ ИСКОРИШЋЕЊА ПО КОМБИНАЦИЈАМА ОПТЕРЕЋЕЊА
5. $\gamma=0.85$ 4. $\gamma=0.02$

КОНТРОЛА ДЕФОРМАЦИЈА

Максимални угиб штапа u = 11.174 mm
(случај оптерећења 5, почетак штапа)

СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЋЕЊА: 5
ФАКТОР СИГУРНОСТИ : 1.33
ДОПУШТЕНИ НАПОН : 18.00
МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (крај штапа)

Рачунска нормална сила	N =	-3.114 kN
Моменат савијања око z осе	Mz =	0.266 kNm
Моменат савијања око y осе	My =	-6.557 kNm
Трансверзална сила у z правцу	Tz =	-8.654 kN
Трансверзална сила у y правцу	Ty =	-0.161 kN
Системска дужина штапа	L =	165.00 cm
Дужина извијања око z осе	li,z =	330.00 cm
Дужина извијања око y осе	li,y =	330.00 cm
Крива извијања за z осу C		
Крива извијања за y осу C		

ШТАП ИЗЛОЖЕН ПРИТИСКУ И САВИЈАЊУ
КОНТРОЛА СТАБ.ПРИ ЕКСЦ. ПРИТИСКУ ЈУС У.Е7.096

Полупречник инерције	i _z =	4.313 cm
Полупречник инерције	i _y =	3.138 cm
Виткост	λ _z =	76.520
Виткост	λ _y =	105.17
Релативна виткост	λ' _z =	0.823
Релативна виткост	λ' _y =	1.132
Релативни напон	σ' =	0.009
Коеф.зависан од облика Mz	β =	0.659
Бездимензионални коефицијент	κ _z =	0.647
Бездимензионални коефицијент	κ _y =	0.468
Коефицијент повећања утицаја	K _{mz} =	0.663
Коефицијент повећања утицаја	K _{my} =	0.667
Утицај укупне имперфекц. штапа	K _{nz} =	1.307
Утицај укупне имперфекц. штапа	K _{ny} =	1.462
Усвојен коеф. повећања утицаја	K _{mz} =	1.000
Усвојен коеф. повећања утицаја	K _{my} =	1.000
Усвојен утицај ук. имперфекц.	K _n =	1.462
Однос h / b = 0.667 <= 10		
Размак виљушкатастих ослонаца	L _{вилъ.} =	165.00 cm
Гранична вредност размака ослонаца	l _{cr} =	875.00 cm
L _{вилъ.} < l _{cr}		
Гранични напон	σ _d =	24.000 kN/cm ²
Допштени напон	σ _{доп} =	18.000 kN/cm ²
Коеф.повећања ут. од б.и.	θ =	1.000
Нормални напон од N	σ(N) =	0.170 kN/cm ²
Нормални напон од Mz	σ(Mz) =	0.468 kN/cm ²
Нормални напон од My	σ(My) =	14.508 kN/cm ²
Максимални напон	σ _{max} =	15.224 kN/cm ²
Допштени напон	σ _{доп} =	18.000 kN/cm ²

Контрола напона: σ_{max} <= σ_{доп}

Смичући напон	τ =	1.095 kN/cm ²
Допштени смичући напон	τ _{доп} =	10.392 kN/cm ²

Контрола напона: τ <= τ_{доп}
КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ НА ИЗБОЧ.ЛИМОВА ЈУС У.Е7.121
 Избочавање ребра НОР О (ле.)

Димензије лима a/b/t = 165.00/12.00/0.50 (cm)		
Начин ослањања: А		
Однос a/b	α =	13.750
Ивични нормални напон у лиму	σ ₁ =	-15.146 kN/cm ²
Ивични нормални напон у лиму	σ ₂ =	-14.210 kN/cm ²
Однос σ ₁ /σ ₂	ψ =	0.938
Коефицијент избочавања	k _σ =	4.121
Ојлеров напон избочавања лима	σ _E =	32.951 kN/cm ²
Критични напон избочавања	σ _{cr} =	135.80 kN/cm ²
Релативна виткост плоче	λ' _{рσ} =	0.420
Бездим. коеф. избочавања	κ _{рσ} =	1.000
Корекциони фактор	c _σ =	1.015
Корекциони фактор	f =	0.000
Релативни гранични напон	σ' _u =	1.000
Гранични напон избочавања	σ _u =	24.000 kN/cm ²
Факторисани напон притиска	σ =	20.195 kN/cm ²

Контрола напона: σ <= σ_u

Коефицијент избочавања	k _T =	5.361
Ојлеров напон избочавања лима	σ _E =	32.951 kN/cm ²

Критични напон избочавања	$\tau_{cr} =$	176.66 kN/cm ²
Релативна виткост плоче	$\lambda'_{pt} =$	0.280
Бездим. коеф. избочавања	$k_{pt} =$	1.000
Корекциони фактор	$c_{\tau} =$	1.250
Критични напон избочавања	$\tau_{cr} =$	176.66 kN/cm ²
Релативни гранични напон	$\tau'_{u} =$	1.000
Гранични напон избочавања	$\tau_{u} =$	13.856 kN/cm ²
Факторисани смичући напон	$\tau =$	0.018 kN/cm ²

Контрола напона: $\tau \leq \tau_{u}$

Комбиновано напонско стање	$\sigma^2 =$	0.708
----------------------------	--------------	-------

Контрола напона: $\sigma^2 \leq 1$

 КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ НА ИЗБОЧ.ЛИМОВА JUS U.E7.121
 Избочавање ребра НОР О (де.)

 Димензије лима $a/b/t = 165.00/12.00/0.50$ (cm)

Коефицијент избочавања	$k_{\tau} =$	5.361
Ојлеров напон избочавања лима	$\sigma_{E} =$	32.951 kN/cm ²
Критични напон избочавања	$\tau_{cr} =$	176.66 kN/cm ²
Релативна виткост плоче	$\lambda'_{pt} =$	0.280
Бездим. коеф. избочавања	$k_{pt} =$	1.000
Корекциони фактор	$c_{\tau} =$	1.250
Критични напон избочавања	$\tau_{cr} =$	176.66 kN/cm ²
Релативни гранични напон	$\tau'_{u} =$	1.000
Гранични напон избочавања	$\tau_{u} =$	13.856 kN/cm ²
Факторисани смичући напон	$\tau =$	0.018 kN/cm ²

Контрола напона: $\tau \leq \tau_{u}$

 КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ НА ИЗБОЧ.ЛИМОВА JUS U.E7.121
 Избочавање горњег појаса НОР О

 Димензије лима $a/b/t = 165.00/8.00/0.50$ (cm)

Начин ослањања: А

Однос a/b	$\alpha =$	20.625
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_1 =$	-15.146 kN/cm ²
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_2 =$	13.871 kN/cm ²
Однос σ_1/σ_2	$\psi =$	-0.916
Коефицијент избочавања	$k_{\sigma} =$	21.760
Ојлеров напон избочавања лима	$\sigma_{E} =$	74.141 kN/cm ²
Критични напон избочавања	$\sigma_{cr} =$	1613.3 kN/cm ²
Релативна виткост плоче	$\lambda'_{p\sigma} =$	0.122
Бездим. коеф. избочавања	$k_{p\sigma} =$	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 ²
Факторисани напон притиска	$\sigma =$	20.195 kN/cm ²

Контрола напона: $\sigma \leq \sigma_{u}$

Коефицијент избочавања	$k_{\tau} =$	5.349
Ојлеров напон избочавања лима	$\sigma_{E} =$	74.141 kN/cm ²
Критични напон избочавања	$\tau_{cr} =$	396.61 kN/cm ²
Релативна виткост плоче	$\lambda'_{pt} =$	0.187
Бездим. коеф. избочавања	$k_{pt} =$	1.000
Корекциони фактор	$c_{\tau} =$	1.250
Критични напон избочавања	$\tau_{cr} =$	396.61 kN/cm ²
Релативни гранични напон	$\tau'_{u} =$	1.000
Гранични напон избочавања	$\tau_{u} =$	13.856 kN/cm ²
Факторисани смичући напон	$\tau =$	1.442 kN/cm ²

Контрола напона: $\tau \leq \tau_{u}$

Комбиновано напонско стање	$\sigma^2 =$	0.719
----------------------------	--------------	-------

Контрола напона: $\sigma^2 \leq 1$

 КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ НА ИЗБОЧ.ЛИМОВА JUS U.E7.121
 Избочавање доњег појаса НОР О

 Димензије лима $a/b/t = 165.00/8.00/0.50$ (cm)

Начин ослањања: А

Однос a/b	$\alpha =$	20.625
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_1 =$	-14.210 kN/cm ²

Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_2 =$	14.807 kN/cm ²
Однос σ_1/σ_2	$\psi =$	-1.042
Коефицијент избочавања	$k_\sigma =$	23.900
Ојлеров напон избочавања лима	$\sigma_E =$	74.141 kN/cm ²
Критични напон избочавања	$\sigma_{cr} =$	1772.0 kN/cm ²
Релативна виткост плоче	$\lambda'_{ps} =$	0.116
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 ²
Факторисани напон притиска	$\sigma =$	18.947 kN/cm ²

Контрола напона: $\sigma \leq \sigma_u$

Коефицијент избочавања	$k_T =$	5.349
Ојлеров напон избочавања лима	$\sigma_E =$	74.141 kN/cm ²
Критични напон избочавања	$\tau_{cr} =$	396.61 kN/cm ²
Релативна виткост плоче	$\lambda'_{pt} =$	0.187
Бездим. коеф. избочавања	$k_{pt} =$	1.000
Корекциони фактор	$c_T =$	1.250
Критични напон избочавања	$\tau_{cr} =$	396.61 kN/cm ²
Релативни гранични напон	$\tau'_u =$	1.000
Гранични напон избочавања	$\tau_u =$	13.856 kN/cm ²
Факторисани смичући напон	$\tau =$	1.442 kN/cm ²

Контрола напона: $\tau \leq \tau_u$

Комбиновано напонско стање	$\sigma'^2 =$	0.634
----------------------------	---------------	-------

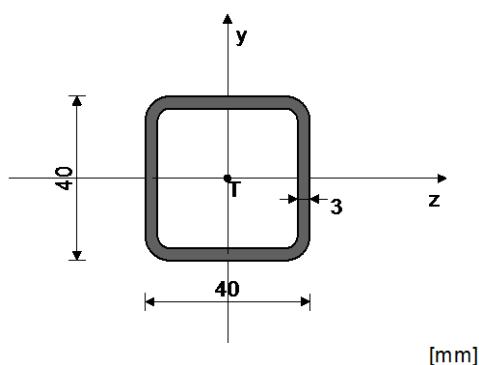
Контрола напона: $\sigma'^2 \leq 1$
КОНТРОЛА УПОРЕДНОГ НАПОНА

Нормални напон	$\sigma =$	15.146 kN/cm ²
Смичући напон	$\tau =$	1.095 kN/cm ²
Максимални упоредни напон	$\sigma_{up} =$	15.264 kN/cm ²
Допуштени напон	$\sigma_{dop} =$	18.000 kN/cm ²

Контрола напона: $\sigma_{up} \leq \sigma_{dop}$
Ригла у подужном раму
ШТАП 42-52

ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК: НОР [] 40x40x3 [Сет: 2]

JUS

ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРЕСЕКА


$A_x =$	4.210 cm ²
$A_y =$	2.400 cm ²
$A_z =$	2.400 cm ²
$I_z =$	8.620 cm ⁴
$I_y =$	8.620 cm ⁴
$I_x =$	15.628 cm ⁴
$W_z =$	4.310 cm ³

ФАКТОРИ ИСКОРИШЋЕЊА ПО КОМБИНАЦИЈАМА ОПТЕРЕЂЕЊА

 4. $\gamma=0.04$

 5. $\gamma=0.04$
КОНТРОЛА ДЕФОРМАЦИЈА

Максимални угиб штапа (случај оптерећења 5, на 100.0 cm од почетка штапа)	$u =$	11.176 mm
--	-------	-----------

СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЂЕЊА: 4
 ФАКТОР СИГУРНОСТИ : 1.50
 ДОПУШТЕНИ НАПОН : 16.00
 МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (на 100.0 cm од почетка штапа)

Рачунска нормална сила	N =	-0.642 kN
Моменат савијања око z осе	Mz =	0.017 kNm
Системска дужина штапа	L =	200.00 cm
Дужина извијања око z осе	li,z =	200.00 cm
Дужина извијања око y осе	li,y =	200.00 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 =	1.431 cm
Полупречник инерције	i,y =	1.431 cm
Виткост	λz =	139.77
Виткост	λy =	139.77
Релативна виткост	λ'z =	1.504
Релативна виткост	λ'y =	1.504
Релативни напон	σ' =	0.010
Коеф.зависан од облика Mz	β =	1.000
Бездимензионални коефицијент	k,z =	0.313
Бездимензионални коефицијент	k,y =	0.313
Коефицијент повећања утицаја	Kmz =	1.022
Коефицијент повећања утицаја	Kmy =	1.000
Утицај укупне имперфекц. штапа	Knz =	1.653
Утицај укупне имперфекц. штапа	Kny =	1.653
Однос h / b = 1.000 <= 10		
Размак виљушкатах ослонаца	L_виљ. =	200.00 cm
Гранична вредност размака ослонаца	l_cr =	291.67 cm
L_виљ. < l_cr		
Гранични напон	σ_d =	24.000 kN/cm ²
Допуштени напон	σ_dop =	16.000 kN/cm ²
Коеф.повећања ут. од б.и.	θ =	1.000
Нормални напон од N	σ(N) =	0.152 kN/cm ²
Нормални напон од Mz	σ(Mz) =	0.383 kN/cm ²
Максимални напон	σ_max =	0.644 kN/cm ²
Допуштени напон	σ_dop =	16.000 kN/cm ²

Контрола напона: $\sigma_{max} \leq \sigma_{dop}$
КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ НА ИЗБОЧ.ЛИМОВА JUS U.E7.121

Избочавање ребра НОР О

Димензије лима a/b/t = 200.00/4.00/0.30 (cm)

Начин ослањања: А

Однос a/b	α =	50.000
Ивични нормални напон у лиму	σ1 =	-0.536 kN/cm ²
Ивични нормални напон у лиму	σ2 =	0.231 kN/cm ²
Однос σ1/σ2	Ψ =	-0.431
Коефицијент избочавања	k_σ =	12.195
Ојлеров напон избочавања лима	σ_E =	106.76 kN/cm ²
Критични напон избочавања	σ_cr =	1301.9 kN/cm ²
Релативна виткост плоче	λ'pσ =	0.136
Бездим. коеф. избочавања	k_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 ²
Факторисани напон притиска	σ =	0.804 kN/cm ²

Контрола напона: $\sigma \leq \sigma_u$
КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ НА ИЗБОЧ.ЛИМОВА JUS U.E7.121

Избочавање горњег појаса НОР О

Димензије лима a/b/t = 200.00/4.00/0.30 (cm)

Начин ослањања: А

Однос a/b	α =	50.000
Ивични нормални напон у лиму	σ1 =	-0.536 kN/cm ²
Ивични нормални напон у лиму	σ2 =	-0.536 kN/cm ²
Однос σ1/σ2	Ψ =	1.000

Коефицијент избочавања	$k_\sigma = 4.000$
Ојлеров напон избочавања лима	$\sigma_E = 106.76 \text{ kN/cm}^2$
Критични напон избочавања	$\sigma_{cr} = 427.05 \text{ kN/cm}^2$
Релативна виткост плоче	$\lambda'_{ps} = 0.237$
Бездим. коеф. избочавања	$\kappa_{ps} = 1.000$
Корекциони фактор	$c_\sigma = 1.000$
Корекциони фактор	$f = 0.000$
Релативни гранични напон	$\sigma'u = 1.000$
Гранични напон избочавања	$\sigma_u = 24.000 \text{ kN/cm}^2$
Факторисани напон притиска	$\sigma = 0.804 \text{ kN/cm}^2$

Контрола напона: $\sigma \leq \sigma_u$

КОНТРОЛА УПОРЕДНОГ НАПОНА

Нормални напон	$\sigma = 0.536 \text{ kN/cm}^2$
Смичући напон	$\tau = 0.000 \text{ kN/cm}^2$
Максимални упоредни напон	$\sigma_{up} = 0.536 \text{ kN/cm}^2$
Допуштени напон	$\sigma_{dop} = 16.000 \text{ kN/cm}^2$

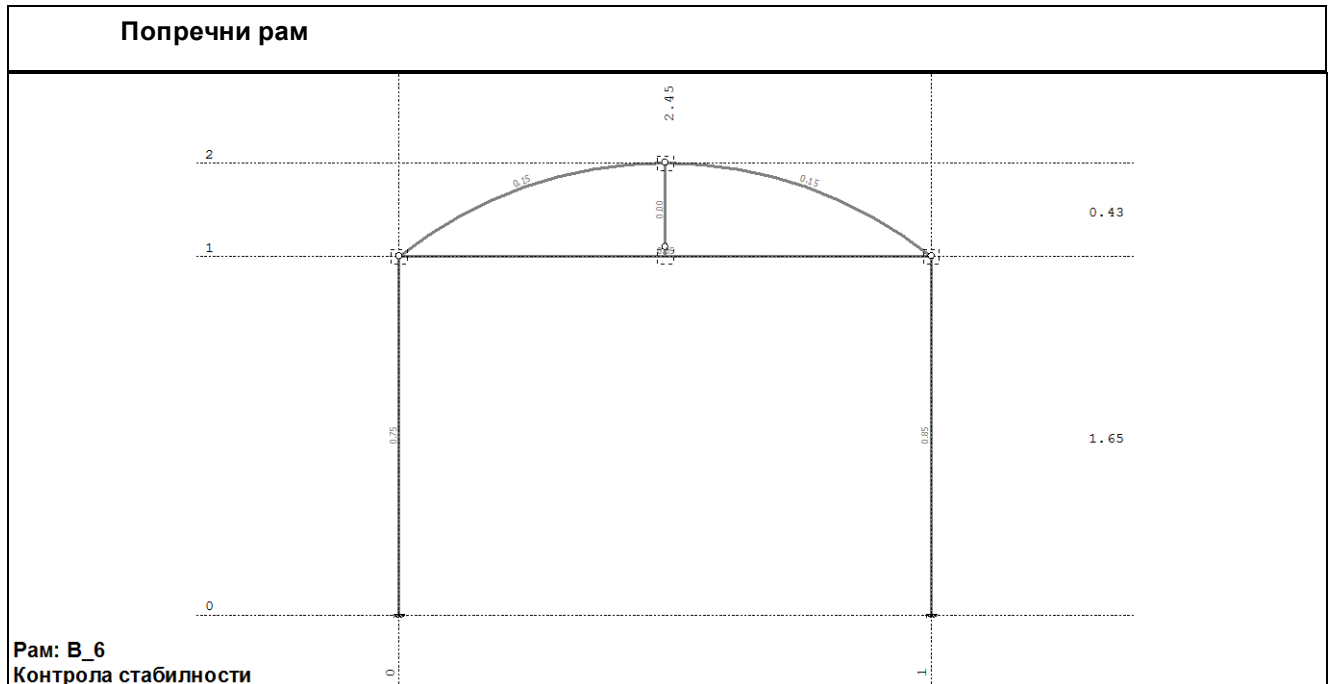
Контрола напона: $\sigma_{up} \leq \sigma_{dop}$

СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЋЕЊА: 4
 ФАКТОР СИГУРНОСТИ : 1.50
 ДОПУШТЕНИ НАПОН : 16.00
 МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (почетак штапа)

Рачунска нормална сила	$N = -0.642 \text{ kN}$
Трансверзална сила у у правцу	$T_y = -0.033 \text{ kN}$
Системска дужина штапа	$L = 200.00 \text{ cm}$

Смичући напон	$\tau = 0.014 \text{ kN/cm}^2$
Допуштени смичући напон	$\tau_{dop} = 9.238 \text{ kN/cm}^2$

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

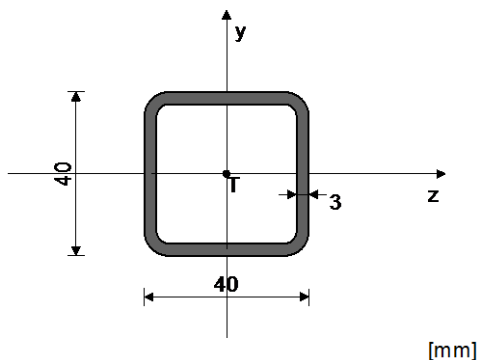


Горњи појас
ШТАП 57-48

ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК: НОР [] 40x40x3 [Сет: 3]

JUS

ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРЕСЕКА



$A_x =$	4.210 cm ²
$A_y =$	2.400 cm ²
$A_z =$	2.400 cm ²
$I_z =$	8.620 cm ⁴
$I_y =$	8.620 cm ⁴
$I_x =$	15.628 cm ⁴
$W_z =$	4.310 cm ³

ФАКТОРИ ИСКОРИШЋЕЊА ПО КОМБИНАЦИЈАМА ОПТЕРЕЂЕЊА

 4. $\gamma = 0.15$

 5. $\gamma = 0.11$

КОНТРОЛА ДЕФОРМАЦИЈА

 Максимални угиб штапа $u = 5.665$ mm
 (случај оптерећења 5, на 65.8 cm од почетка штапа)

СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЂЕЊА: 4

ФАКТОР СИГУРНОСТИ : 1.50

ДОПУШТЕНИ НАПОН : 16.00

МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (на 65.8 cm од почетка штапа)

Рачунска нормална сила	$N =$	-3.182 kN
Моменат савијања око z осе	$M_z =$	0.058 kNm
Трансверзална сила у у правцу	$T_y =$	-0.514 kN
Системска дужина штапа	$L =$	131.70 cm
Дужина извијања око z осе	$l_{i,z} =$	131.70 cm
Дужина извијања око y осе	$l_{i,y} =$	131.70 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	$i_{z} =$	1.431 cm
Полупречник инерције	$i_{y} =$	1.431 cm
Виткост	$\lambda_z =$	92.039
Виткост	$\lambda_y =$	92.039
Релативна виткост	$\lambda'_z =$	0.990
Релативна виткост	$\lambda'_y =$	0.990
Релативни напон	$\sigma' =$	0.047
Коеф. зависан од облика M_z	$\beta =$	1.000
Бездимензионални коефицијент	$k_{z} =$	0.546
Бездимензионални коефицијент	$k_{y} =$	0.546
Коефицијент повећања утицаја	$K_{mz} =$	1.049
Коефицијент повећања утицаја	$K_{my} =$	1.000
Утицај укупне имперфекц. штапа	$K_{nz} =$	1.406
Утицај укупне имперфекц. штапа	$K_{ny} =$	1.406
Однос $h / b = 1.000 \leq 10$		
Размак виљушкатастих ослонаца	$L_{\text{виљ.}} =$	132.33 cm
Гранична вредност размака ослонаца	$l_{\text{cr}} =$	291.67 cm
$L_{\text{виљ.}} < l_{\text{cr}}$		
Гранични напон	$\sigma_d =$	24.000 kN/cm ²
Допуштени напон	$\sigma_{\text{dop}} =$	16.000 kN/cm ²

Коеф. повећања ут. од б.и.	$\theta =$	1.000
Нормални напон од N	$\sigma(N) =$	0.756 kN/cm ²
Нормални напон од Mz	$\sigma(Mz) =$	1.334 kN/cm ²
Максимални напон	$\sigma_{max} =$	2.462 kN/cm ²
Допуштени напон	$\sigma_{dop} =$	16.000 kN/cm ²

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

 КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ НА ИЗБОЧ.ЛИМОВА JUS U.E7.121
 Избочавање ребра НОР О

Димензије лима a/b/t = 132.33/4.00/0.30 (cm)

Начин ослањања: А

Однос a/b	$\alpha =$	33.082
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_1 =$	-2.090 kN/cm ²
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_2 =$	0.578 kN/cm ²
Однос σ_1/σ_2	$\Psi =$	-0.277
Коефицијент избочавања	$k_{\sigma} =$	10.138
Ојлеров напон избочавања лима	$\sigma_E =$	106.76 kN/cm ²
Критични напон избочавања	$\sigma_{cr} =$	1082.3 kN/cm ²
Релативна виткост плоче	$\lambda'_{p\sigma} =$	0.149
Бездим. коеф. избочавања	$k_{p\sigma} =$	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 ²
Факторисани напон притиска	$\sigma =$	3.135 kN/cm ²

Контрола напона: $\sigma \leq \sigma_u$

Коефицијент избочавања	$k_T =$	5.344
Ојлеров напон избочавања лима	$\sigma_E =$	106.76 kN/cm ²
Критични напон избочавања	$\tau_{cr} =$	570.50 kN/cm ²
Релативна виткост плоче	$\lambda'_{p\tau} =$	0.156
Бездим. коеф. избочавања	$k_{p\tau} =$	1.000
Корекциони фактор	$c_T =$	1.250
Критични напон избочавања	$\tau_{cr} =$	570.50 kN/cm ²
Релативни гранични напон	$\tau'_{u} =$	1.000
Гранични напон избочавања	$\tau_u =$	13.856 kN/cm ²
Факторисани смичући напон	$\tau =$	0.321 kN/cm ²

Контрола напона: $\tau \leq \tau_u$

Комбиновано напонско стање	$\sigma'^2 =$	0.018
----------------------------	---------------	-------

Контрола напона: $\sigma'^2 \leq 1$

 КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ НА ИЗБОЧ.ЛИМОВА JUS U.E7.121
 Избочавање горњег појаса НОР О

Димензије лима a/b/t = 132.33/4.00/0.30 (cm)

Начин ослањања: А

Однос a/b	$\alpha =$	33.082
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_1 =$	-2.090 kN/cm ²
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_2 =$	-2.090 kN/cm ²
Однос σ_1/σ_2	$\Psi =$	1.000
Коефицијент избочавања	$k_{\sigma} =$	4.000
Ојлеров напон избочавања лима	$\sigma_E =$	106.76 kN/cm ²
Критични напон избочавања	$\sigma_{cr} =$	427.05 kN/cm ²
Релативна виткост плоче	$\lambda'_{p\sigma} =$	0.237
Бездим. коеф. избочавања	$k_{p\sigma} =$	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	$\sigma =$	3.135 kN/cm ²

Контрола напона: $\sigma \leq \sigma_u$

СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЂЕЊА: 4

ФАКТОР СИГУРНОСТИ : 1.50

ДОПУШТЕНИ НАПОН : 16.00

МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (на 65.8 cm од почетка штапа)

Рачунска нормална сила	N =	-3.173 kN
Моменат савијања око z осе	Mz =	0.058 kNm
Трансверзална сила у у правцу	Ty =	0.569 kN

Системска дужина штапа	$L =$	131.70 cm
Смичући напон	$\tau =$	0.237 kN/cm ²
Допуштени смичући напон	$\tau_{\text{доп}} =$	9.238 kN/cm ²

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

КОНТРОЛА УПОРЕДНОГ НАПОНА

Нормални напон	$\sigma =$	2.088 kN/cm ²
Смичући напон	$\tau =$	0.237 kN/cm ²
Максимални упоредни напон	$\sigma_{\text{up}} =$	2.128 kN/cm ²
Допуштени напон	$\sigma_{\text{доп}} =$	16.000 kN/cm ²

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

СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЋЕЊА: 5
 ФАКТОР СИГУРНОСТИ: 1.33
 ДОПУШТЕНИ НАПОН: 18.00
 МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (на 65.8 cm од почетка штапа)

Рачунска нормална сила	$N =$	-1.536 kN
Моменат савијања око z осе	$M_z =$	0.065 kNm
Трансверзална сила у у правцу	$T_y =$	-0.257 kN
Системска дужина штапа	$L =$	131.70 cm

КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ БОЧНО ИЗВИЈАЊЕ ЈУС U.E7.101

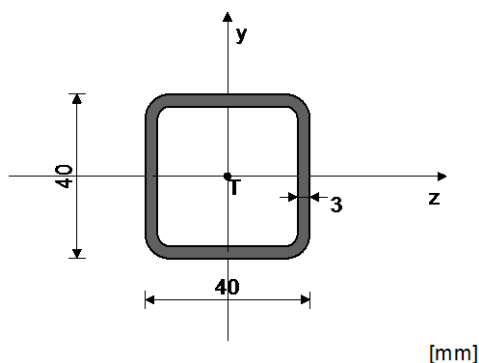
Однос $h / b =$	1.000 \leq	10
Размак виљушката ослонаца	$L_{\text{виљ.}} =$	132.33 cm
Гранична вредност размака ослонаца	$l_{\text{cr}} =$	291.67 cm
$L_{\text{виљ.}} < l_{\text{cr}}$		
Гранични напон	$\sigma_{\text{d}} =$	24.000 kN/cm ²
Допуштени напон	$\sigma_{\text{доп}} =$	18.000 kN/cm ²
Стварни напон-ножица	$\sigma_{\text{stv}} =$	1.508 kN/cm ²

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

Доњи појас

ШТАП 62-48
 ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК: НОР [] 40x40x3 [Сет: 3]
 ЈУС

ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРЕСЕКА



$A_x =$	4.210 cm ²
$A_y =$	2.400 cm ²
$A_z =$	2.400 cm ²
$I_z =$	8.620 cm ⁴
$I_y =$	8.620 cm ⁴
$I_x =$	15.628 cm ⁴
$W_z =$	4.310 cm ³

ФАКТОРИ ИСКОРИШЋЕЊА ПО КОМБИНАЦИЈАМА ОПТЕРЕЋЕЊА
 4. $\gamma=0.05$ 5. $\gamma=0.02$

КОНТРОЛА ДЕФОРМАЦИЈА

Максимални угиб штапа (случај оптерећења 5, на 122.5 cm од почетка штапа)	$u =$	0.353 mm
---	-------	----------

СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЂЕЊА: 4
 ФАКТОР СИГУРНОСТИ : 1.50
 ДОПУШТЕНИ НАПОН : 16.00
 МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (на 204.2 cm од почетка штапа)

Рачунска нормална сила	N =	3.022 kN
Моменат савијања око z осе	Mz =	0.005 kNm
Трансверзална сила у у правцу	Ty =	0.006 kN
Системска дужина штапа	L =	245.00 cm

ШТАП ИЗЛОЖЕН ЗАТЕЗАЊУ И САВИЈАЊУ

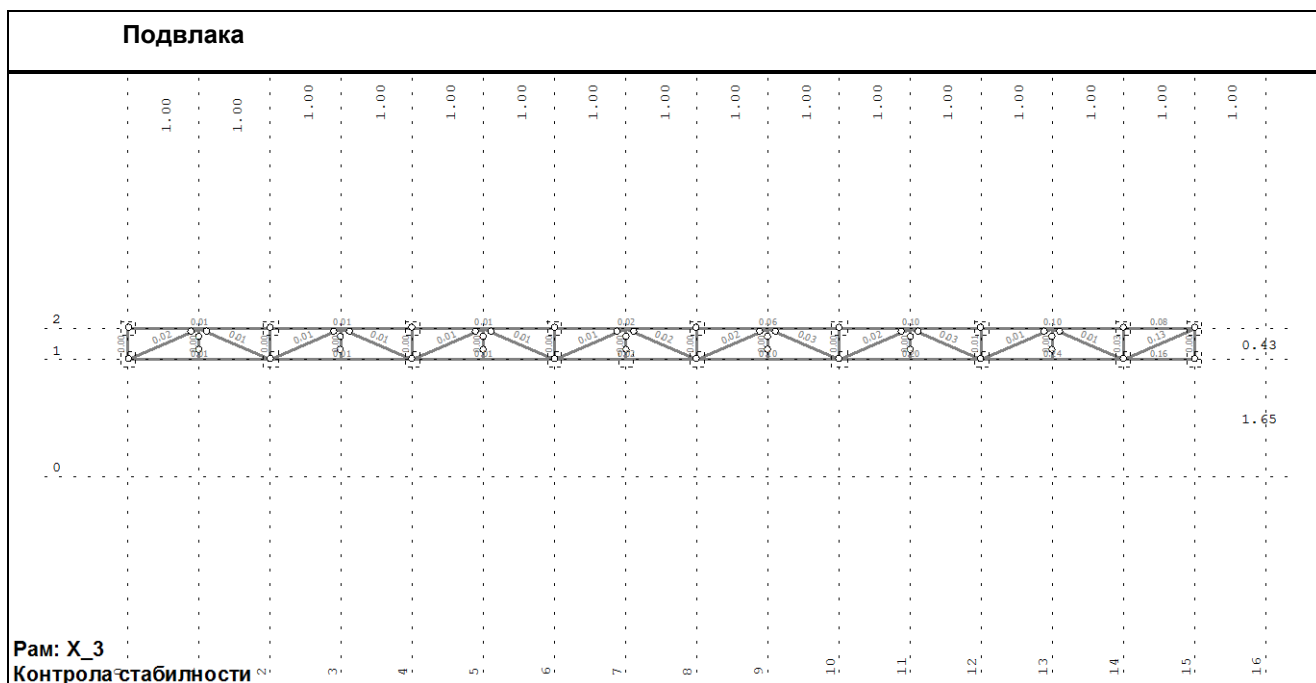
Нормални напон	$\sigma_{max} =$	0.834 kN/cm ²
Допуштени напон	$\sigma_{dop} =$	16.000 kN/cm ²

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

КОНТРОЛА УПОРЕДНОГ НАПОНА

Нормални напон	$\sigma =$	0.834 kN/cm ²
Смичући напон	$\tau =$	0.002 kN/cm ²
Максимални упоредни напон	$\sigma_{up} =$	0.834 kN/cm ²
Допуштени напон	$\sigma_{dop} =$	16.000 kN/cm ²

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

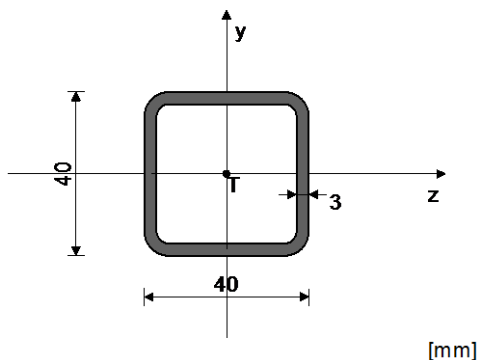


Горњи појас
ШТАП 67-57

ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК: НОР [] 40x40x3 [Сет: 2]

JUS

ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРЕСЕКА



$A_x =$	4.210 cm ²
$A_y =$	2.400 cm ²
$A_z =$	2.400 cm ²
$I_z =$	8.620 cm ⁴
$I_y =$	8.620 cm ⁴
$I_x =$	15.628 cm ⁴
$W_z =$	4.310 cm ³

ФАКТОРИ ИСКОРИШЋЕЊА ПО КОМБИНАЦИЈАМА ОПТЕРЕЂЕЊА

 4. $\gamma=0.10$

 5. $\gamma=0.04$

КОНТРОЛА ДЕФОРМАЦИЈА

 Максимални угиб штапа $u = 11.277$ mm
 (случај оптерећења 5, крај штапа)

СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЂЕЊА: 4

ФАКТОР СИГУРНОСТИ : 1.50

ДОПУШТЕНИ НАПОН : 16.00

МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (на 100.0 cm од почетка штапа)

Рачунска нормална сила	$N =$	5.497 kN
Моменат савијања око z осе	$M_z =$	-0.010 kNm
Трансверзална сила у у правцу	$T_y =$	-0.026 kN
Системска дужина штапа	$L =$	200.00 cm

ШТАП ИЗЛОЖЕН ЗАТЕЗАЊУ И САВИЈАЊУ

 Нормални напон $\sigma_{max} = 1.528$ kN/cm²
 Допуштени напон $\sigma_{dop} = 16.000$ kN/cm²
Контрола напона: $\sigma_{max} \leq \sigma_{dop}$

КОНТРОЛА УПОРЕДНОГ НАПОНА

 Нормални напон $\sigma = 1.528$ kN/cm²
 Смичући напон $\tau = 0.011$ kN/cm²
 Максимални упоредни напон $\sigma_{up} = 1.529$ kN/cm²
 Допуштени напон $\sigma_{dop} = 16.000$ kN/cm²
Контрола напона: $\sigma_{up} \leq \sigma_{dop}$

СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЂЕЊА: 5

ФАКТОР СИГУРНОСТИ : 1.33

ДОПУШТЕНИ НАПОН : 18.00

МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (на 160.0 cm од почетка штапа)

Рачунска нормална сила	$N =$	2.757 kN
Моменат савијања око z осе	$M_z =$	0.001 kNm
Моменат торзије	$M_t =$	-0.003 kNm
Трансверзална сила у у правцу	$T_y =$	-0.003 kN
Системска дужина штапа	$L =$	200.00 cm

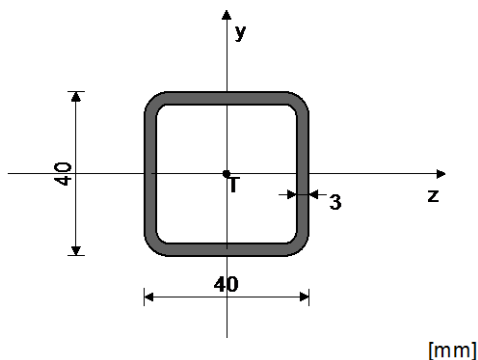
 Смичући напон $\tau = 0.041$ kN/cm²
 Допуштени смичући напон $\tau_{dop} = 10.392$ kN/cm²

Контрола напона: $\tau \leq \tau_{\text{доп}}$
Доњи појас
ШТАП 66-76

ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК: НОР [] 40x40x3 [Сет: 2]

JUS

ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРЕСЕКА



$A_x =$	4.210 cm ²
$A_y =$	2.400 cm ²
$A_z =$	2.400 cm ²
$I_z =$	8.620 cm ⁴
$I_y =$	8.620 cm ⁴

ФАКТОРИ ИСКОРИШЋЕЊА ПО КОМБИНАЦИЈАМА ОПТЕРЕЂЕЊА

 4. $\gamma=0.24$

 5. $\gamma=0.10$

КОНТРОЛА ДЕФОРМАЦИЈА

Максимални угиб штапа (случај оптерећења 5, крај штапа)	$u =$	11.188 mm
--	-------	-----------

СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЂЕЊА: 4

ФАКТОР СИГУРНОСТИ : 1.50

ДОПУШТЕНИ НАПОН : 16.00

МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (почетак штапа)

Рачунска нормална сила	$N =$	-5.064 kN
Трансверзална сила у у правцу	$T_y =$	-0.006 kN
Системска дужина штапа	$L =$	200.00 cm
Дужина извијања око z осе	$l_{i,z} =$	200.00 cm
Дужина извијања око y осе	$l_{i,y} =$	200.00 cm
Крива извијања за z осу C		
Крива извијања за y осу C		

ШТАП ИЗЛОЖЕН ЦЕНТРИЧНОМ ПРИТИСКУ

КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ НА ЦЕНТ.ПРИТ. JUS U E7.081/1986

Дужина извијања око z осе	$L_{i,z} =$	200.00 cm
Дужина извијања око y осе	$L_{i,y} =$	200.00 cm
Полупречник извијања за осу z	$i_z =$	1.431 cm
Полупречник извијања за осу y	$i_y =$	1.431 cm
Ефективна виткост ($L_{i,z}/i_z$)	$\lambda_{z} =$	139.77
Ефективна виткост ($L_{i,y}/i_y$)	$\lambda_{y} =$	139.77
Виткост при граници развлачења	$\lambda_{v} =$	92.930
Релативна виткост око z осе	$\lambda'_{z} =$	1.504
Релативна виткост око y осе	$\lambda'_{y} =$	1.504
Бездимензионални коефицијент	$\beta_z =$	3.901
Бездимензионални коефицијент	$\beta_y =$	3.901
Бездимензионални коефицијент	$\kappa_{z} =$	0.313
Бездимензионални коефицијент	$\kappa_{y} =$	0.313
Допуштени напон извијања око z осе	$\sigma_{i,z} =$	5.012 kN/cm ²
Допуштени напон извијања око y осе	$\sigma_{i,y} =$	5.012 kN/cm ²
Меродавни допуштени напон извијања	$\sigma_{i,d} =$	5.012 kN/cm ²

Рачунски нормални напон $\sigma_{,n} = 1.203 \text{ kN/cm}^2$
Контрола напона: $\sigma_{,n} \leq \sigma_{i,доп}$

 СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЂЕЊА: 5
 ФАКТОР СИГУРНОСТИ : 1.33
 ДОПУШТЕНИ НАПОН : 18.00
 МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (на 20.0 cm од почетка штапа)

Рачунска нормална сила	N =	-2.465 kN
Моменат торзије	Mt =	-0.009 kNm
Трансверзална сила у у правцу	Ty =	-0.003 kN
Системска дужина штапа	L =	200.00 cm

Смичући напон	$\tau =$	0.108 kN/cm ²
Допуштени смичући напон	$\tau_{доп} =$	10.392 kN/cm ²

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

 СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЂЕЊА: 4
 ФАКТОР СИГУРНОСТИ : 1.50
 ДОПУШТЕНИ НАПОН : 16.00
 МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (на 100.0 cm од почетка штапа)

Рачунска нормална сила	N =	-5.064 kN
Моменат савијања око z осе	Mz =	-0.011 kNm
Трансверзална сила у у правцу	Ty =	0.027 kN
Системска дужина штапа	L =	200.00 cm

КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ БОЧНО ИЗВИЈАЊЕ ЈУС U.E7.101

Однос h / b =	1.000 <= 10	
Размак виљушкатастих ослонаца	$L_{вил.} =$	200.00 cm
Гранична вредност размака ослонаца	$l_{cr} =$	291.67 cm
$L_{вил.} < l_{cr}$		
Гранични напон	$\sigma_d =$	24.000 kN/cm ²
Допуштени напон	$\sigma_{доп} =$	16.000 kN/cm ²
Стварни напон-ножица	$\sigma_{stv} =$	0.254 kN/cm ²

Контрола напона: $\sigma_{stv} \leq \sigma_{доп}$
КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ НА ИЗБОЧ.ЛИМОВА ЈУС U.E7.121
 Избочавање ребра НОР О

 Димензије лима a/b/t = 200.00/4.00/0.30 (cm)
 Начин ослањања: А

Однос a/b	$\alpha =$	50.000
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_1 =$	-1.457 kN/cm ²
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_2 =$	-0.948 kN/cm ²
Однос σ_1/σ_2	$\Psi =$	0.651
Коефицијент избочавања	$k_{\sigma} =$	4.798
Ојлеров напон избочавања лима	$\sigma_E =$	106.76 kN/cm ²
Критични напон избочавања	$\sigma_{cr} =$	512.25 kN/cm ²
Релативна виткост плоче	$\lambda'_{ps} =$	0.216
Бездим. коеф. избочавања	$k_{ps} =$	1.000
Корекциони фактор	$c_{\sigma} =$	1.087
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	$\sigma =$	2.186 kN/cm ²

Контрола напона: $\sigma \leq \sigma_u$

Коефицијент избочавања	$k_T =$	5.342
Ојлеров напон избочавања лима	$\sigma_E =$	106.76 kN/cm ²
Критични напон избочавања	$\tau_{cr} =$	570.28 kN/cm ²
Релативна виткост плоче	$\lambda'_{rt} =$	0.156
Бездим. коеф. избочавања	$k_{rt} =$	1.000
Корекциони фактор	$c_T =$	1.250
Критични напон избочавања	$\tau_{cr} =$	570.28 kN/cm ²
Релативни гранични напон	$\tau'u =$	1.000
Гранични напон избочавања	$\tau_u =$	13.856 kN/cm ²
Факторисани смичући напон	$\tau =$	0.017 kN/cm ²

Контрола напона: $\tau \leq \tau_u$

Комбиновано напонско стање $\sigma^2 = 0.008$
Контрола напона: $\sigma^2 \leq 1$

 КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ НА ИЗБОЧ.ЛИМОВА JUS U.E7.121
 Избочавање горњег појаса НОР О

 Димензије лима $a/b/t = 200.00/4.00/0.30$ (cm)

Начин ослањања: А

Однос a/b	$\alpha =$	50.000
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_1 =$	-0.948 kN/cm ²
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_2 =$	-0.948 kN/cm ²
Однос σ_1/σ_2	$\Psi =$	1.000
Коефицијент избочавања	$k_\sigma =$	4.000
Ојлеров напон избочавања лима	$\sigma_E =$	106.76 kN/cm ²
Критични напон избочавања	$\sigma_{cr} =$	427.05 kN/cm ²
Релативна виткост плоче	$\lambda^2 \rho =$	0.237
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	$\sigma =$	1.422 kN/cm ²

Контрола напона: $\sigma \leq \sigma_u$

 КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ НА ИЗБОЧ.ЛИМОВА JUS U.E7.121
 Избочавање доњег појаса НОР О

 Димензије лима $a/b/t = 200.00/4.00/0.30$ (cm)

Начин ослањања: А

Однос a/b	$\alpha =$	50.000
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_1 =$	-1.457 kN/cm ²
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_2 =$	-1.457 kN/cm ²
Однос σ_1/σ_2	$\Psi =$	1.000
Коефицијент избочавања	$k_\sigma =$	4.000
Ојлеров напон избочавања лима	$\sigma_E =$	106.76 kN/cm ²
Критични напон избочавања	$\sigma_{cr} =$	427.05 kN/cm ²
Релативна виткост плоче	$\lambda^2 \rho =$	0.237
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	$\sigma =$	2.186 kN/cm ²

Контрола напона: $\sigma \leq \sigma_u$

КОНТРОЛА УПОРЕДНОГ НАПОНА

Нормални напон	$\sigma =$	1.457 kN/cm ²
Смичући напон	$\tau =$	0.011 kN/cm ²
Максимални упоредни напон	$\sigma_{up} =$	1.457 kN/cm ²
Допуштени напон	$\sigma_{dop} =$	16.000 kN/cm ²

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

Срачунао :


Александар Митровић, дипл.грађ.инж.



Одговорни пројектант :

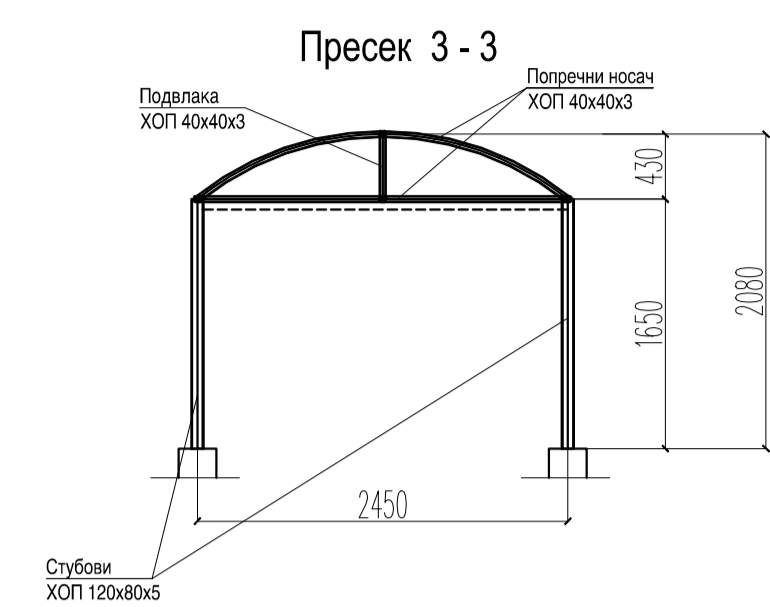
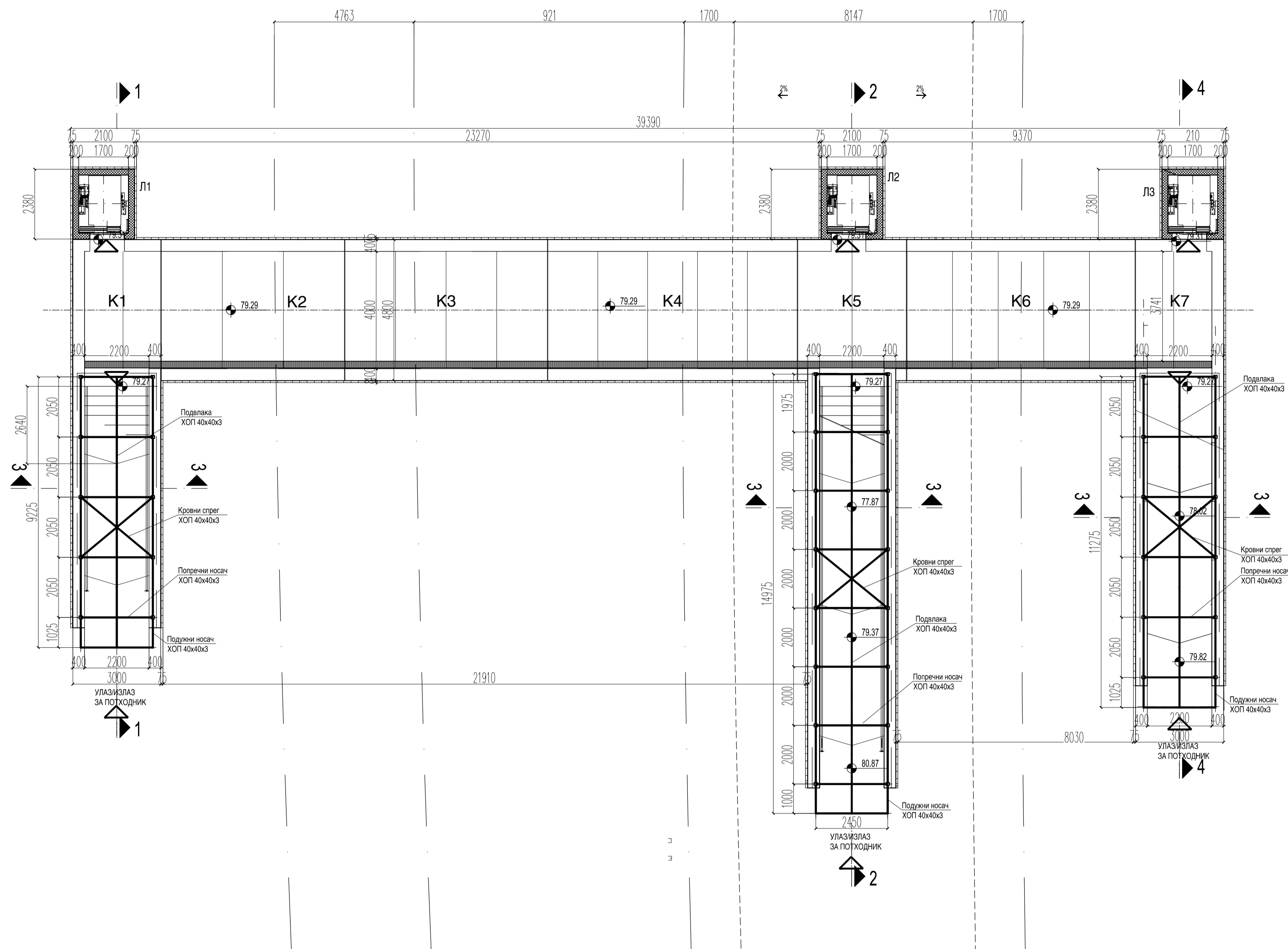

Слободан Наумовић, дипл.грађ.инж.

2/9.1.7.7.
ГРАФИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

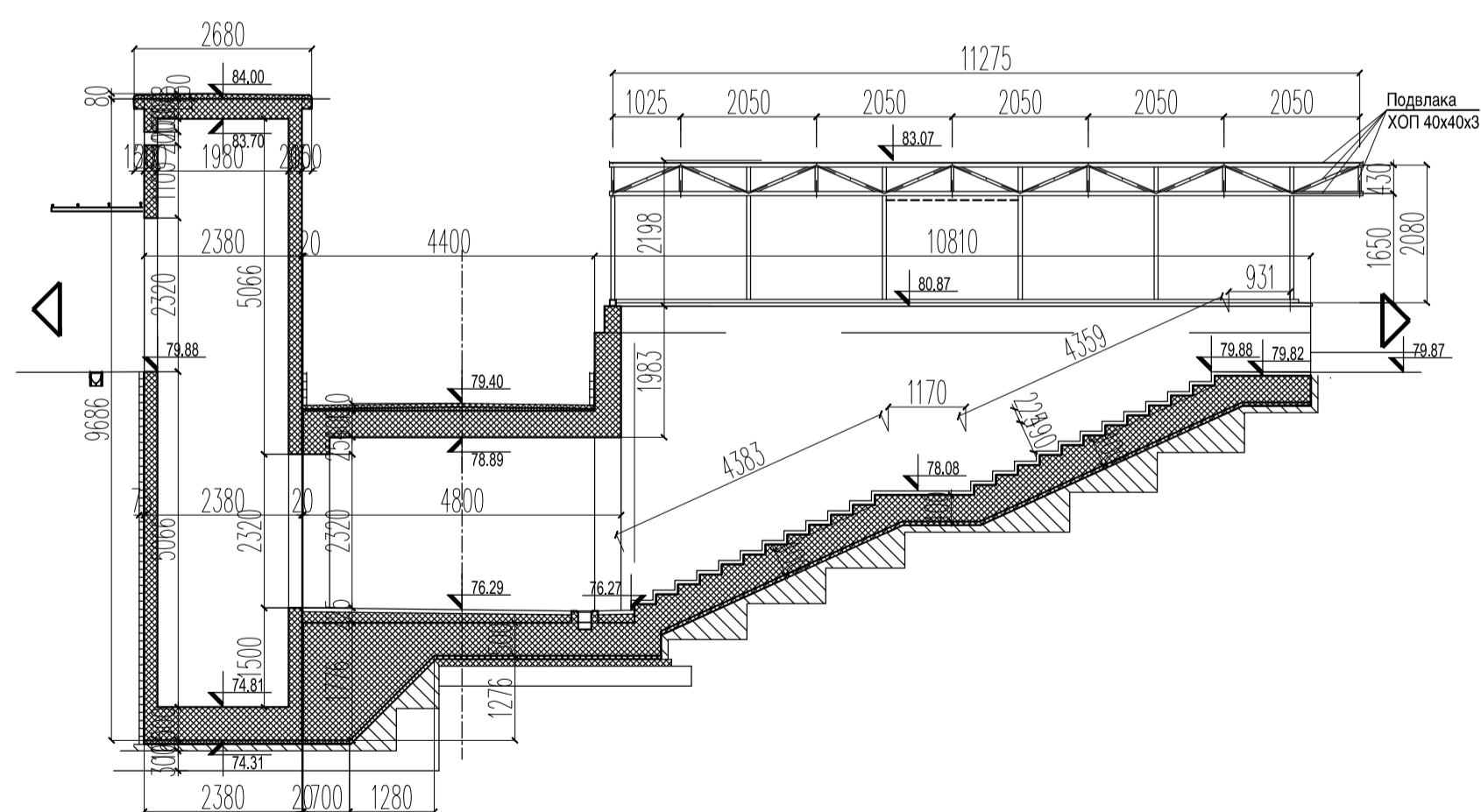
САДРЖАЈ ГРАФИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ

Цртеж	Назив цртежа	Размера
Ц01	Челична конструкција надстрешнице потходника у ТПС Нови Сад - диспозиција и пресеци	1:100

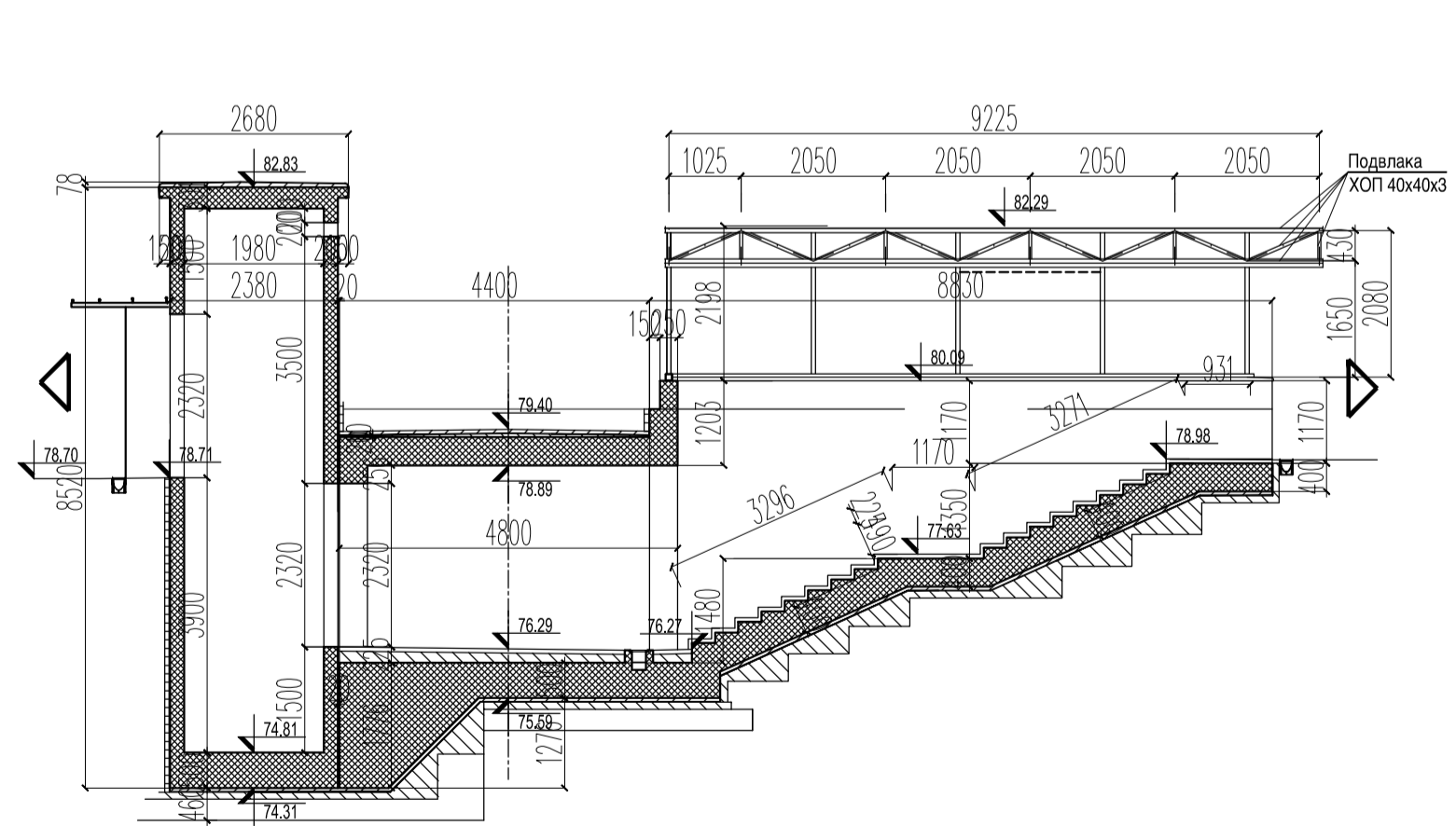
Диспозиција објекта



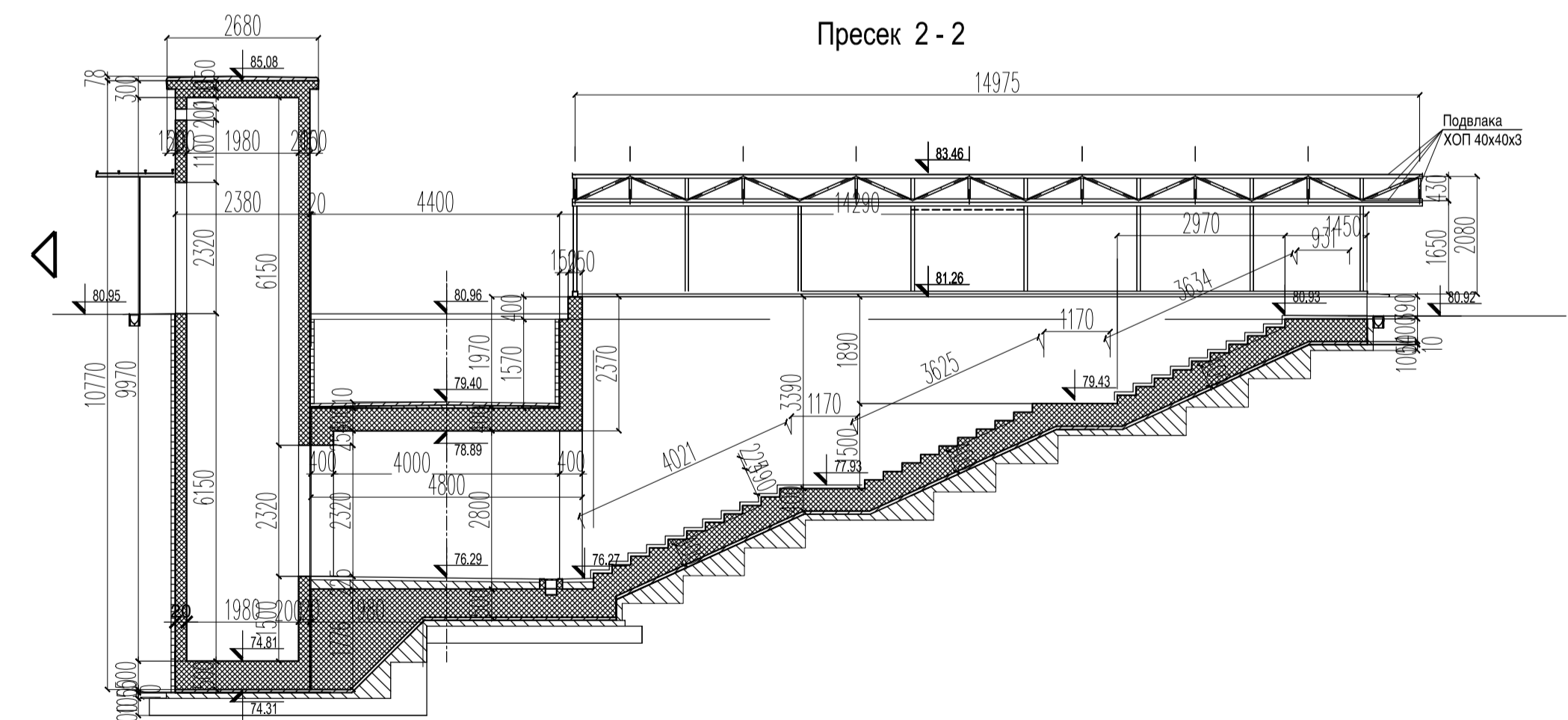
Пресек 4 - 4




Пресек 1 - 1



Пресек 2 - 2



 SAOBRAЋAJNI INSTITUT CIIP, d.o.o. Немањина 6; 11000 Београд; Србија Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicp.co.rs	
Организациона јединица: Завод за Архитектуру и урбанизам	
Одговорни пројектант за конструкцију: Спободан Наумовић, дипл. грађ. инж.	Инженер пројекта: * ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ * АД. Немањина 6/В, Београд
Сарадник: Александар Митровић, дипл. грађ. инж.	Наручилац пројекта: Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре Немањина 22 - 26, 11000 Београд, Србија web site: www.mps.gov.rs
Унутрашња контрола:	Објекат: МОДЕРНИЗАЦИЈА ЖЕЛЕЗНИЧКЕ ГРУПЕ БЕОГРАД - СКОПЈА - БРЖАВА ГРАНИЦА (НЕДЕЛЈА) ДЕОНИЦА НОВИ САД - СКОПЈА - БРЖАВА ГРАНИЦА (НЕДЕЛЈА)
Главни пројектант: Милан Јелкић, дипл. грађ. инж.	Део пројекта: 2/3.1.7. Пројекат конструкције надстрешнице потходника у ТПС Нови Сад
Руководилац организационе јединице: Светлана Карановић, дипл. инж. арх.	Цртеж: Челична конструкција надстрешнице потходника у ТПС Нови Сад - диспозиција и пресеци Размера: 1:100/50
ИДП	Врста техн. док.: Датум: Цртеж бр. 12.2018., 2017-728-АРХ-02/9.1.7-1/01