
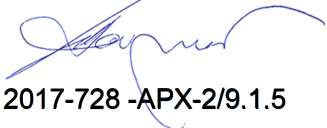


2/9.1.5.1 НАСЛОВНА СТРАНА

**2/9.1.5 ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ ДОГРАДЊЕ И РЕКОНСТРУКЦИЈЕ
ЗГРАДЕ ЕТП - ДЕОНИЦА КОНТАКТНЕ МРЕЖЕ 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:	2/9.1.5. Пројекат конструкције доградње и реконструкције зграде ЕТП - деоница контактне мреже 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-2/9.1.5
Место и датум:	Београд, мај 2020.

2/9.1.5.2. САДРЖАЈ ПРОЈЕКТА КОНСТРУКЦИЈЕ

2/9.1.5.1.	Насловна страна Пројекта конструкције
2/9.1.5.2.	Садржај Пројекта конструкције
2/9.1.5.3.	Решење о одређивању одговорног пројектанта Пројекта конструкције
2/9.1.5.4.	Изјава одговорног пројектанта Пројекта конструкције
2/9.1.5.5.	Текстуална документација
2/9.1.5.6.	Нумеричка документација
2/9.1.5.7.	Графичка документација


2/9.1.5.3. 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 **2/9.1.5. Пројекат конструкције доградње и реконструкције зграде ЕТП - деоница контактне мреже 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.

2/9.1.5.4 ИЗЈАВА ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА ПРОЈЕКТА

Одговорни пројектант пројекта **2/9.1.5. Пројекат конструкције доградње и реконструкције зграде ЕТП - деоница контактне мреже 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.

**2/9.1.5.5. ТЕКСТУАЛНА
ДОКУМЕНТАЦИЈА**

2/9.1.5.5.1 Технички опис

За потребе Инвеститора, урађен је пројекат реконструкције и доградње зграде ЕТП Нови Сад. Пројекат реконструкције челичне конструкције, предвиђен је као решење настало из новонасталих услова за сервисирањем железничких дрезина. Пројекат доградње је решење настало као тежња да се магацин постојећег објекта, који је физички раздвојен са истим, обједини са постојећим објектом, реконструисаним, те је у том смислу формиран јединствен пројекат који третира и синхронизује оба захтева.

Одлучено је да се габарити постојеће Хале (12,0x20 m) повећају на 17,0x24 m, као и да се кровна равна подигне за 1,0 m у висину. Продужење у подужном правцу је искоришћено за савладавање кривине шина и обезбеђење довољног манипулативног простора за прилаз, односно за несметан улаз у халу. Продужење у попречном правцу је искоришћено за анексирање у виду магацина, док је постојећи предвиђен за рушење.

Елевација је обезбеђена убацивањем зглобних штапова дужине 1,0 m (ХОП 200x200x5) на крајевима постојећих ободних стубова објекта (2x ХОП [200x100x4 – уз претпоставку о дебљини зида) - у крајњим пољима у подужном правцу. Остали стубови, унутрашњи (рамови В_1,2,3 - 2x[160) су настављени од истих профила - 2x[160, уз формирање кратког зглобног стуба дужине 1,0 m.

Постојећи скелетни систем хале се састоји од пет рамова на еквидистантним растојањима од 5,0 m, састављених од укљештених стубова са зглобно ослоњеним риглама на својим крајевима (зглобна веза са стубом и зглобна веза у слемени). Новопроектвано решење предвиђа у попречним рамовима који се проширују (В_2,3,4,5), додавање стуба у оси Х_5 са риглом (крута веза између стуба и ригле), од материјала (ХОП 200x200x5), који прате геометрију издигнуте кровне равни, претходно описане.

У раму В_6 је конструисан нови рамовски систем који се састоји од решеткасте ригле, зглобно ослоњене на систем укљештених стубова (ХОП 200x200x5) између којих је формиран вертикални спрег ((ХОП 80x60x4 – хоризонтале и ХОП 60x60x4 - дијагонала) са обе стране хале, у подужном правцу.

Обзиром на нове димензије хале, у подужном правцу, било је неопходно извршити просторну стабилност конструкције према хоризонталним утицајима, те су формирани спрегови у осама Х_5 и Х_0 (оса у којима су позиционирани нови, стубови анекса). Спрегови се састоје из истих профила као и спрегови у попречном правцу (ХОП 80x60x4 – хоризонтале и ХОП 60x60x4 - дијагонала).

Након извршених иницијалних анализа оптерећења и статичких прорачуна, дошло се до закључка да је стубове у пресеку оса Х_5 и В_3,4,5 потребно ојачати, те је формиран решеткасти носач уз додавање ХОП 100x100x4 – доњи појас и ХОП 60x60x4 – дијагонала и вертикале, где постојећи стуб (2x ХОП [200x100x4) представља горњи појас новоформираног решеткастог носача. У преосталим рамовима, није потребно ојачање (В_1,2) обзиром да у тим рамовима су присутни зидови, између стубова, који повећавају крутост поменутих рамова.

Концепт прорачуна хале и анализе оптерећења је усвојен на бази низа претпоставки; Пројектанту нису били доступни подаци везани за геометрију усвојених профила елемената крова (рожњаче, спрегови, горњи део главног везача), па су многи од елемената претпостављени на основу архитектонског пројекта адаптације исте хале, из 1993.год, без прецизне представе да ли изведено стање одговара истом; У том маниру, Пројектант је приликом статичког прорачуна, односно током процеса моделирања

конструкције, кроз више итерација дошао до предлога о геометријама профила, које је за постојеће стање, односно стање конструкције током процеса израде овог пројекта реконструкције, усвојио као неопходне како би остатак анализа могао бити спроведен до краја. Другим речима у моделу су, постојеће рожњаче, усвојене као [180, односно као први елемент који задовољава геометријске, деформације и напонске критеријуме, (погледати пресек х-х, преузет из поменутог архитектонског решења из 1993 – бр.техн.док. 1085-835-Ц05). Исти концепт је примењен приликом усвајања осталих елемената конструкције који су остали непознати; тако је главни везач моделиран као 4х ХОП [200х100х4 – који физички представља два кутијаста профила, заварених један изнад другог – у попречном пресеку. Остатак непознатих елемената, у виду спрегова и распореда истих је такође претпостављен, али имајући у виду да приликом подизања кровне равни за 1,0 м у висину, већина ових елемената мора бити демонтирана – те је у том смислу, положај и геометрија кровних спрегова унифицирана, ХОП 60х60х4 – у крајњим подужним пољима, као и у крајњем пољу у попречном правцу (између оса В_5 и В_6).

Новопроектване рожњаче су усвојене као ХОП 180х100х6 (средња поља) и ХОП 160х100х6 профили (крајња поља), зглобно ослоњене на крајевима.

Између оса Х_0 и Х_1 у подужном и између В_1 и В_2 у попречном, планирана је надстрешница изнад службеног улаза у објект, те је формирана од два стуба са круто везаним риглама, зглобне везе са темељем, односно стубовима постојеће конструкције.

Приликом елевације хале, неопходно је "ослободити" неке од челичних елемената, који су зазидани (рам В_1,2,3), како би концепт подизања хале, односно кровне равни био изводљива. Такође, приликом "подизања", неопходно је заменити ригле у подужном правцу на коти +4.50 и заменити их системом греда ХОП 80х60х4 на +4.50 и 5.50 м, у рамовима Х_1 и Х_5.

У раму В_5, неопходно је уклонити средишње стубове. Прорачунски модел одговара овом случају.

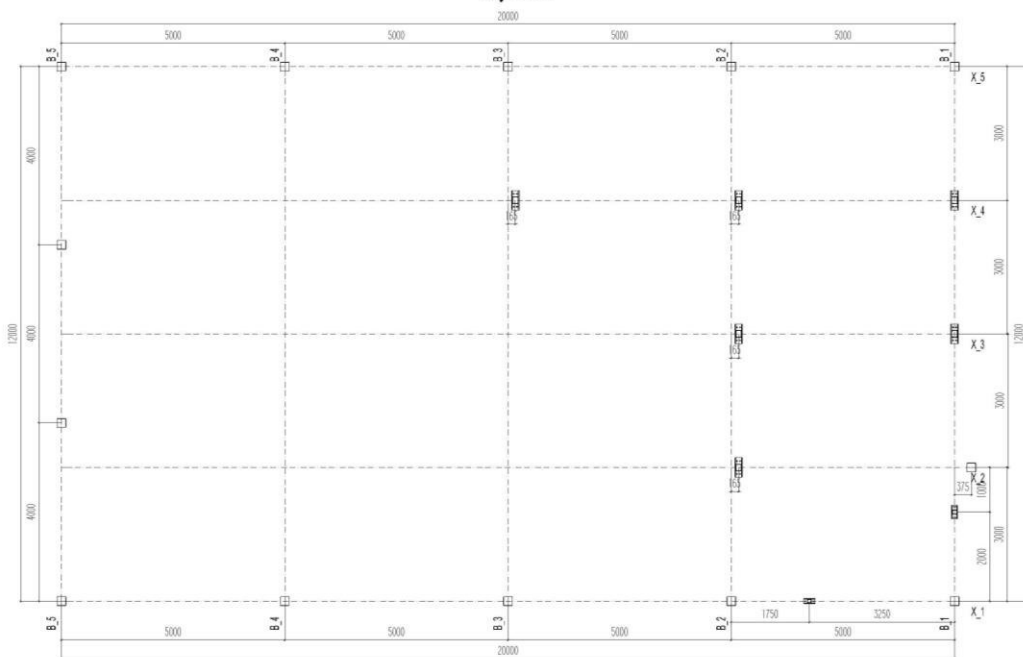
Прорачун конструкције објекта је урађен на рачунару уз примену програмског пакета TOWER. Димензионисање елемената конструкције је урађено у свему према Правилнику за димензионисање челичних конструкција (група стандарда JUS U.E7. ...) за најнеповољније комбинације оптерећења према важећим прописима за оптерећења ове врсте конструкција.

Квалитет материјала за челичну конструкцију одговара челику S 235 JRG2. У циљу рационализације пресека димензије су одређене уз услов искоришћења допуштених напона, допуштених виткости притиснутих штапова и допуштених угиба.

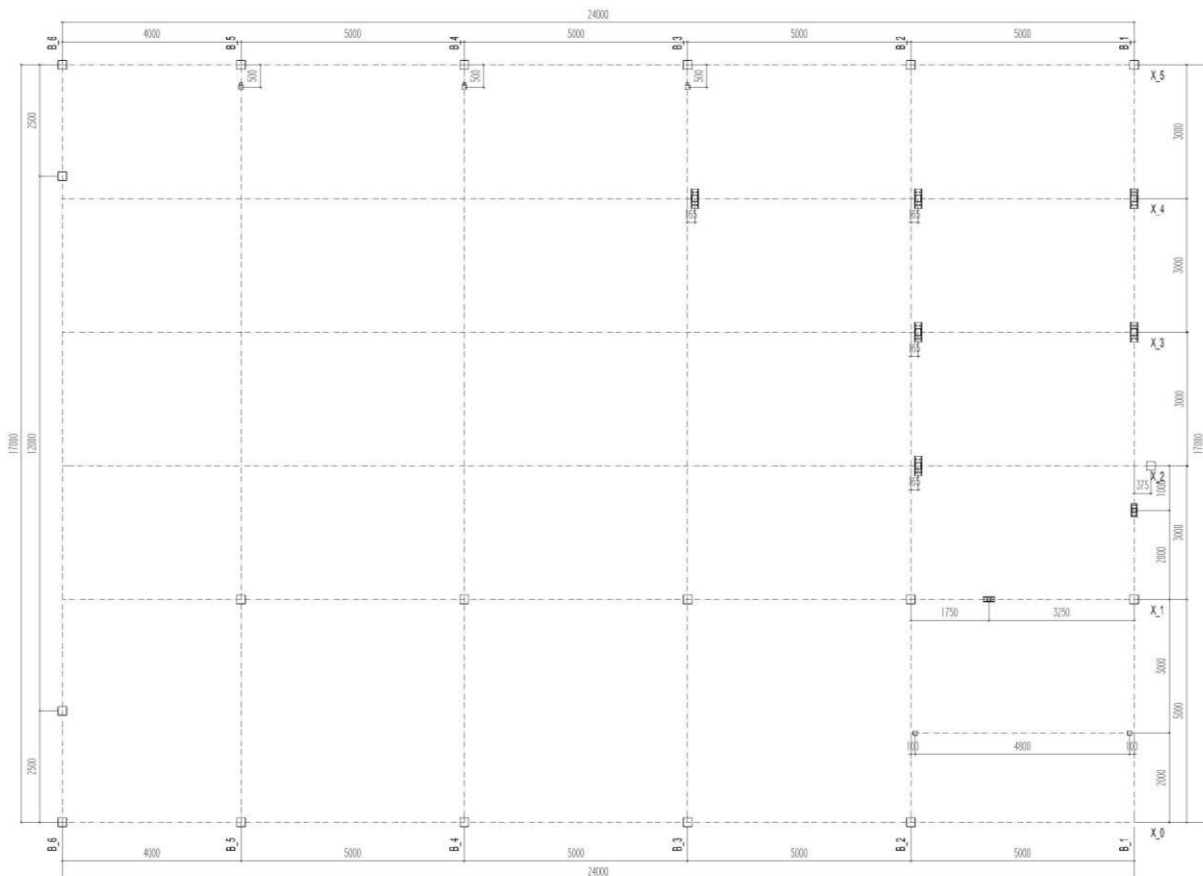
Антикорозиону заштиту челичне конструкције извести у свему према одредбама Правилника са антикорозивну заштиту SRPS ISO 12944/2002.

Материјали који су употребљени су : челик С 235 ЈРГ2.

Основа на коти 0.00 -
постојеће стање - основа
стубова



Основа на коти 0.00 -
основа стубова



Основа; постојеће решење – горе; новопроектвано решење - доле

Саставио :


Александар Митровић, дипл. грађ. инж.

Одговорни пројектант :




Слободан Наумовић, дипл. грађ. инж.

**2/9.1.5.6.
НУМЕРИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА**

2/9.1.5.6.1 Анализа оптерећења и статички прорачун

2/9.1.5.6.1.1. Анализа оптерећења

Концепт прорачуна хале и анализе оптерећења је усвојен на бази низа претпоставки; Пројектанту нису били доступни подаци везани за геометрију усвојених профила елемената крова (рожњаче, спрегови, горњи део главног везача), па су многи од елемената претпостављени на основу архитектонског пројекта адаптације исте хале, из 1993.год, без прецизне представе да ли изведено стање одговара истом; У том маниру, Пројектант је приликом статичког прорачуна, односно током процеса моделирања конструкције, кроз више итерација дошао до предлога о непознатим геометријама профила, које је за постојеће стање, односно стање конструкције током процеса израде овог пројекта реконструкције, усвојио, као неопходне како би остатак анализа могао бити спроведен до краја.

А - 1. Стално оптерећење

- кровни покривач (ТР сендвич) : $g_{кп} = 0.40 \text{ kN/m}^2$
- изолациони елементи $g_{ки} = 0.10 \text{ kN/m}^2$
- тежина опреме и инсталација (* качење опреме за главни везач) $g_{ои} = 0.10 \text{ kN/m}^2$
- сопствена тежина носећих елемената конструкције унос путем софтвера Tower 7.0

- фасадни зидови (ослоњени између главних стубова) 0.12x5.0x5.5..... $g_{фи} = 3.30 \text{ kN/m}^2$
- фасадни зидови (ослоњени између главних анекса) 0.12x5.0x2.6..... $g_{фи''} = 1.56 \text{ kN/m}^2$
- фасадни зидови (у калкану) $g_{фи'''} = 1.00 \text{ kN/m}^2$

- оптерећење на етажи +2.35; од сипорекс плоча
 - под $g_{по} = 0.30 \text{ kN/m}^2$
 - сопствена тежина сипорекс плоче $g_{сп} = 0.84 \text{ kN/m}^2$
 - корисно оптерећење (канц.просторије) $g_{фО} = 2.00 \text{ kN/m}^2$

- оптерећење греда на етажи +2.35; попречни правац;
 - тежина А.Б. серклажа 0.12x0.2x25 $g_{абс} = 0.60 \text{ kN/m}'$
 - тежина зида 0.12x7.0x2.8 $g_{пз} = 2.35 \text{ kN/m}'$

- оптерећење греда на етажи +2.35; подужни правац;
 - од сипорекс плоча $g_{п} = 9.60 \text{ kN/m}'$
 - тежина зида 0.12x7.0x2.8 $g_{пз} = 2.35 \text{ kN/m}'$

Оптерећење степенишних греда није узето у обзир у 3Д прорачунском моделу. За поменуте греде, као и за све остале на коти +2.35, статички прорачун и димензионисање је урађен у оквиру пројекта адаптације из 1993.год. Обзиром на масени и просторни удео конструкције степеништа, оно није узето у обзир у прорачунском моделу, из разлога што просторни модел и глобална стабилност објекта са или без степеништа, имају маргиналну разлику у вредности. Остале греде на коти +2.35, на које се ослањају сипорекс плоче, имају просторно - конструктивну улогу, па су унете у глобалну анализу оптерећења и прорачунски 3Д модел.

Б - 1. Снег

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

В - 1. Ветар (према СРПС У.Ц7.11х)

- густина ваздуха : $\rho = 1.225 \text{ kg/m}^3$
- класа храпавости терена : " Б " $\rightarrow a = 0.03, b = 1.0, \alpha = 0.14$
- 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 : $V_{M,50,10} = 35.0 \text{ m/s}$
- фактор експозиције - за висину објекта : $z < 10 \text{ m} \rightarrow k_z^2 = 1.0;$

$$q_w = q_{M,T,Z} * G_Z * C_P * A_P$$

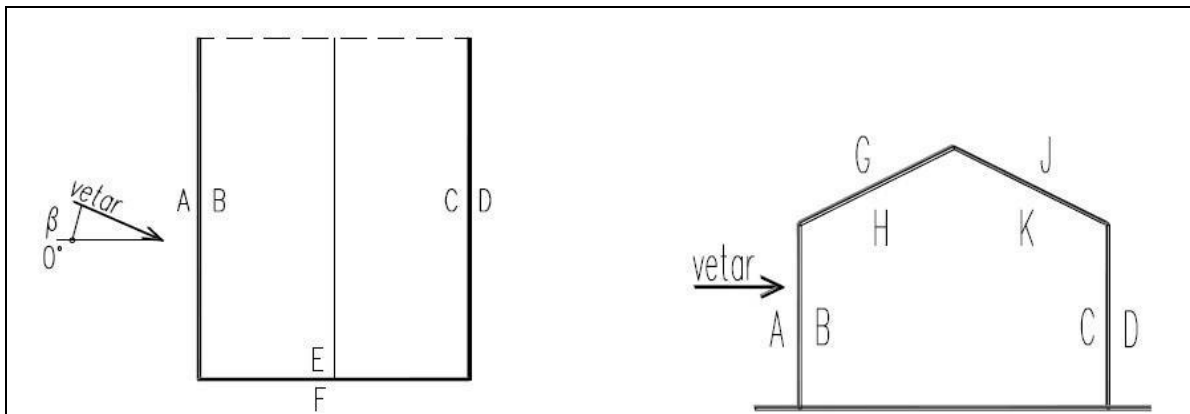
$$q_{M,T,10} = \frac{1}{2} * \rho * (k_T * k_T * V_{M,50,10})^2 * 10^{-3} = \frac{1}{2} * 1.225 * (1.0 * 1.00 * 35.0)^2 * 10^{-3} = 0.750$$

$$q_{M,T,Z} = q_{M,T,10} * k_z^2 * S_Z^2 = 0.750 * 1.0 * 1.0^2 = 0.750 \text{ kN/m}^2$$

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

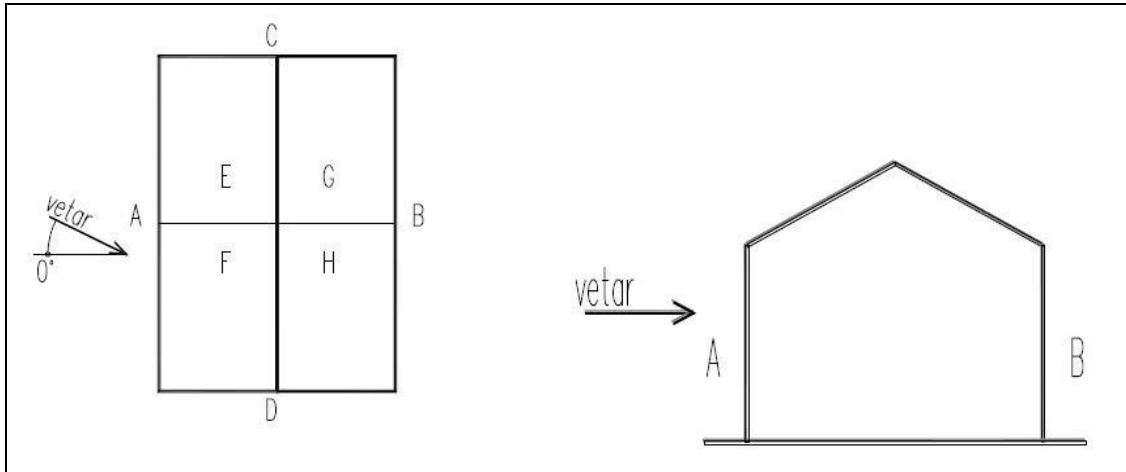
$$q_w = 0.843 * 2.0 * C_P * A_P, = 1.50 * C_P * A_P \quad \text{kN/m}^2$$

- Коефицијенти подпритиска ветра на зграду отворену са краће стране $C_{P,e}$:



β	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K
0	+ 0.9	- 0.7	- 0.7	- 0.4	- 0.7	- 0.8	- 0.2	- 0.7	- 0.4	- 0.7
90	- 0.5	+ 0.8	+ 0.8	- 0.5	+ 0.8	- 0.3	- 0.4	+ 0.8	- 0.4	+ 0.8

- Коефицијенти подпритиска ветра на затворену зграду $C_{P,e}$:

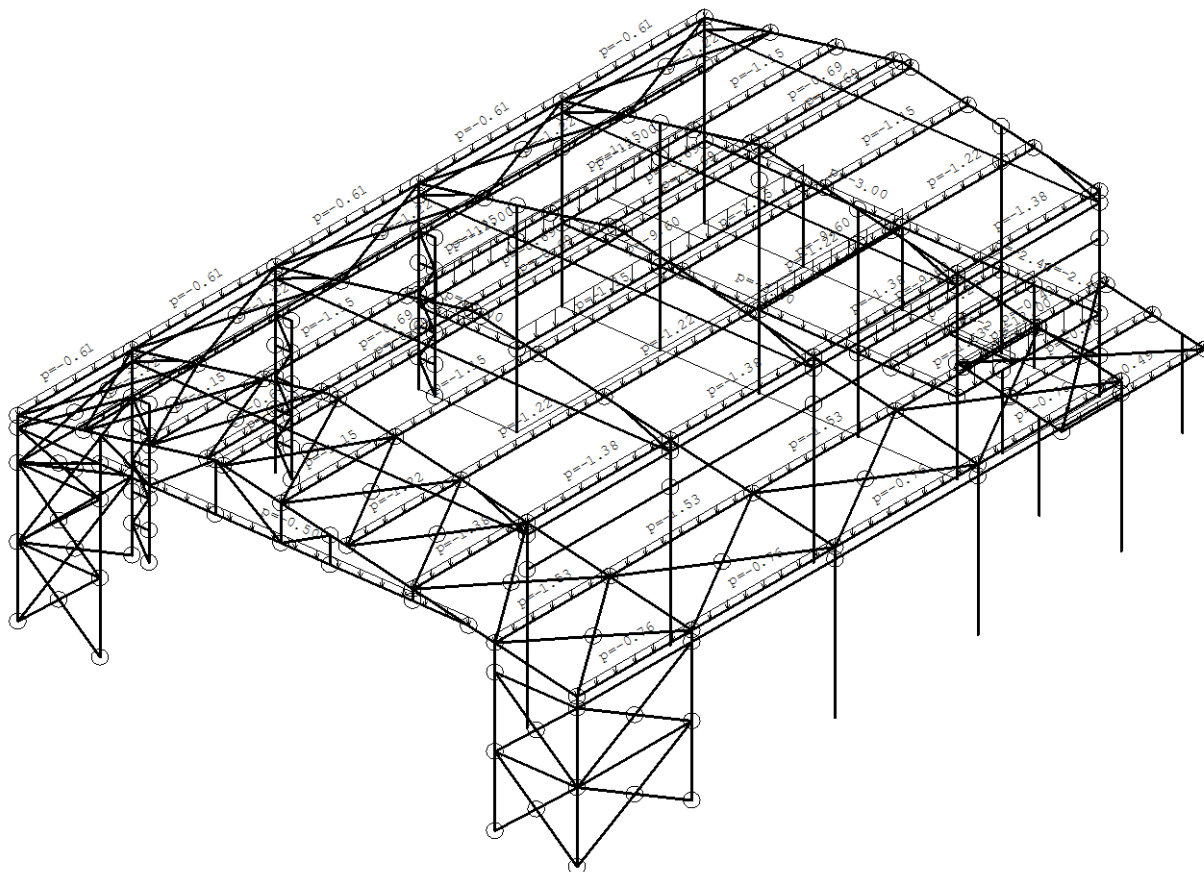


β	A	B	C	D	E	F	G	H
0	+0.9	-0.5	-0.7	-0.7	-0.6	-0.6	-0.5	-0.5
90	-0.5	-0.5	+0.9	-0.4	-0.8	-0.2	-0.8	-0.2

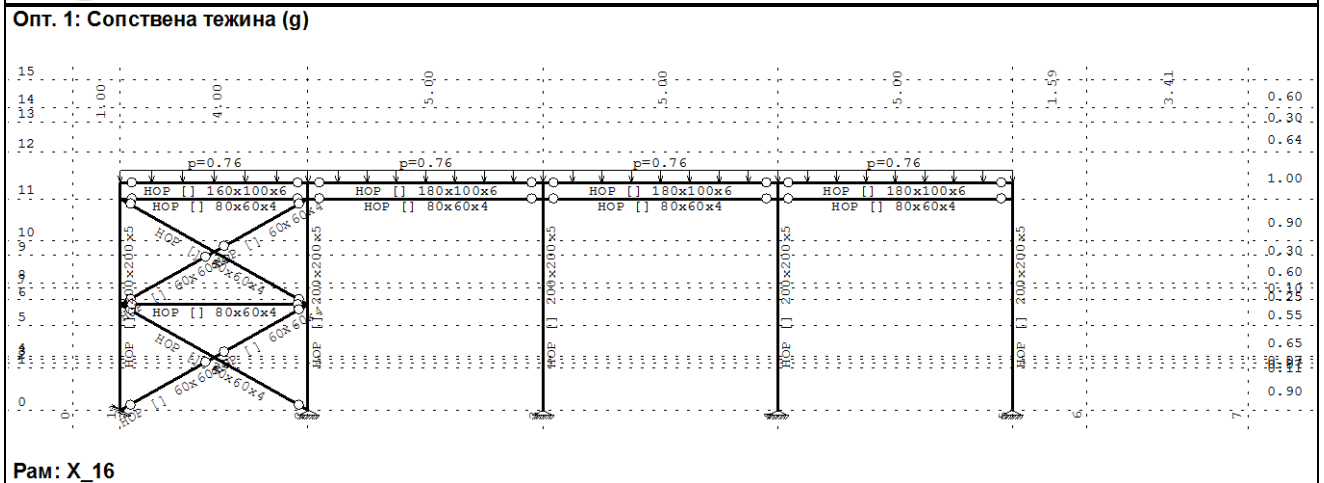
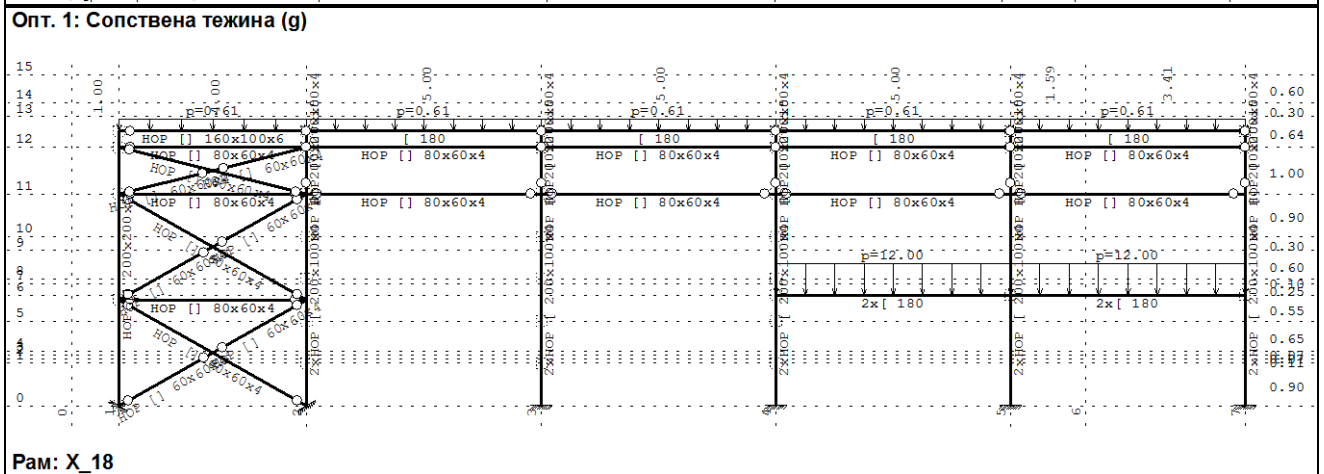
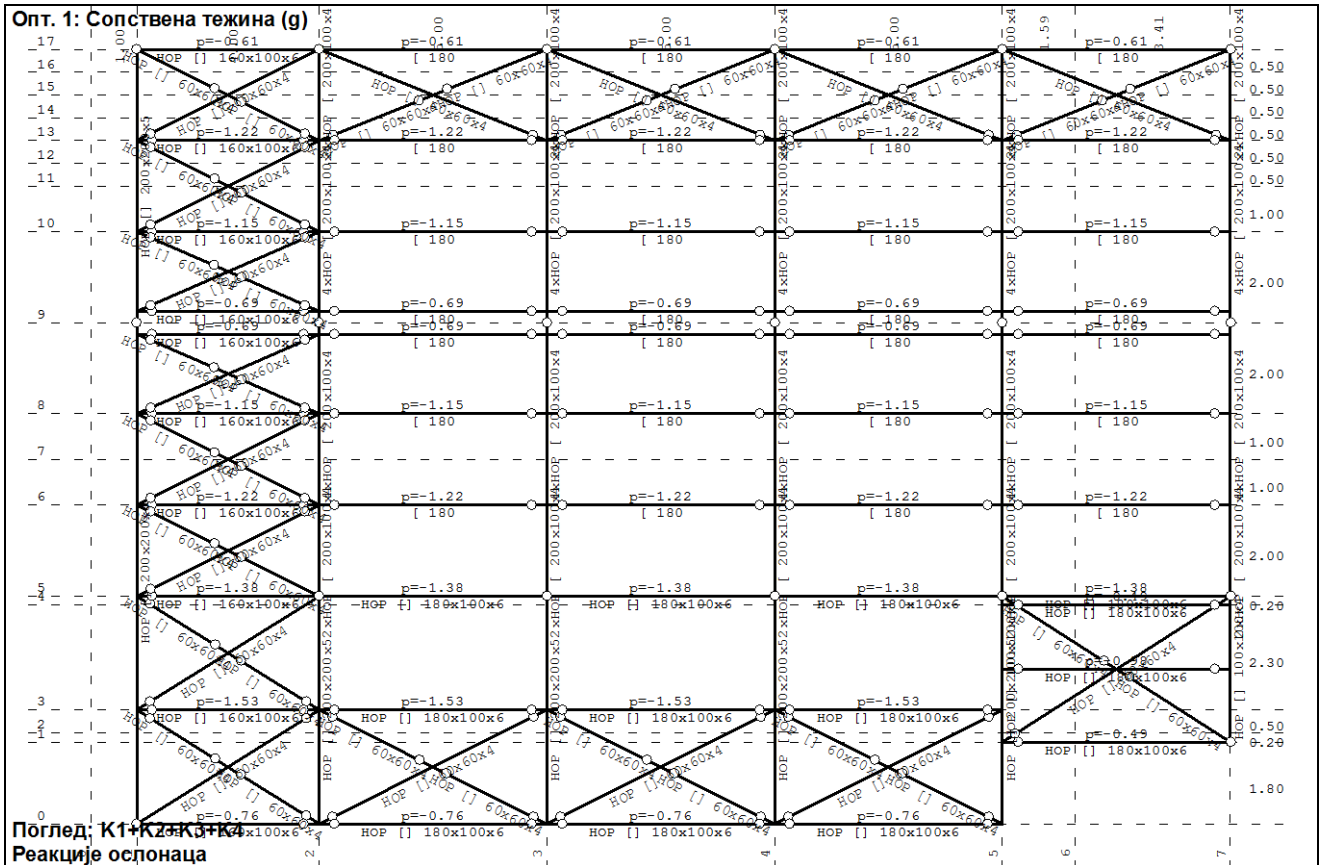
Улазни подаци - Оптерећење

	Сопствена тежина (g)
2	Снег
3	Ветар w=0
4	Ветар w=180
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

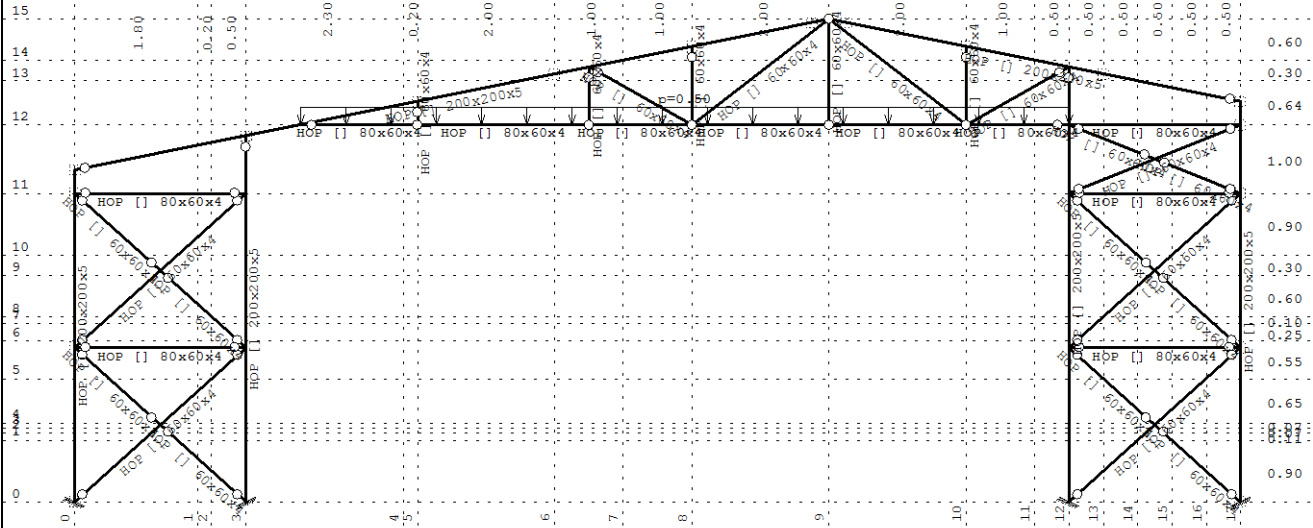
Опт. 1: Сопствена тежина (g)



Изометрија

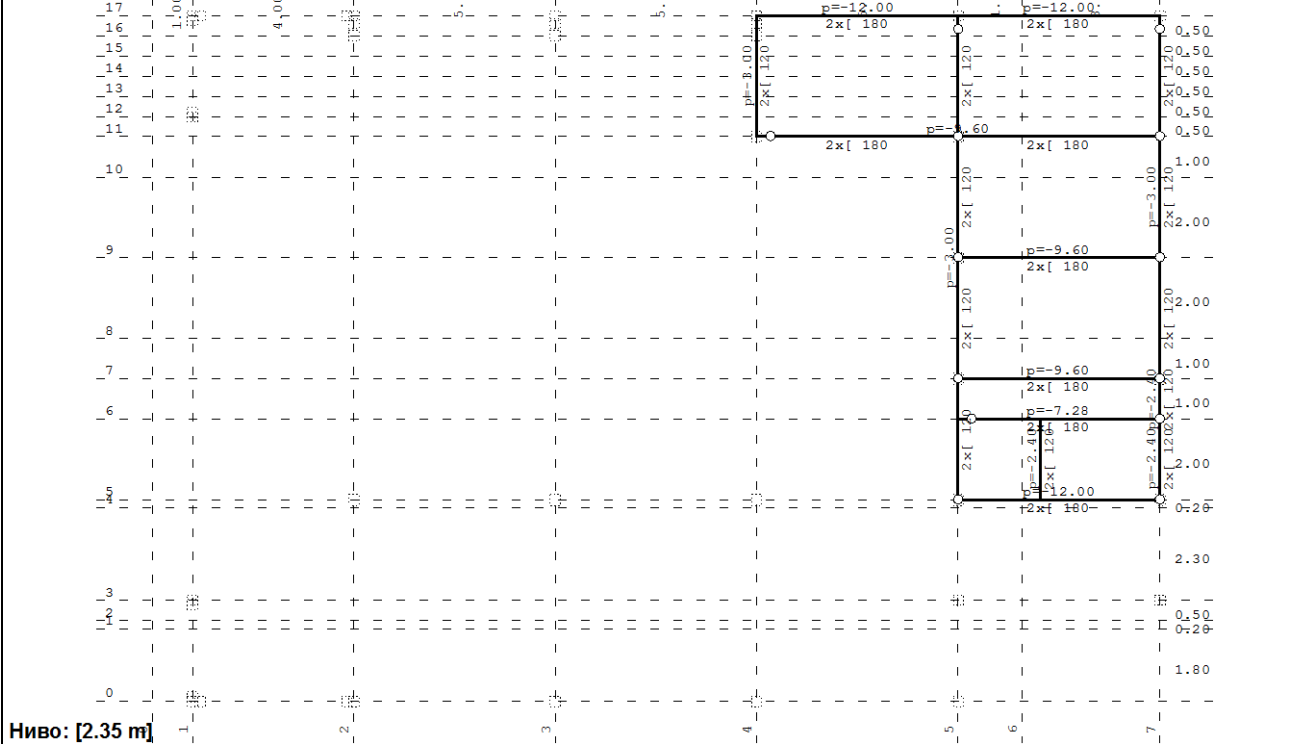


Опт. 1: Сопствена тежина (g)

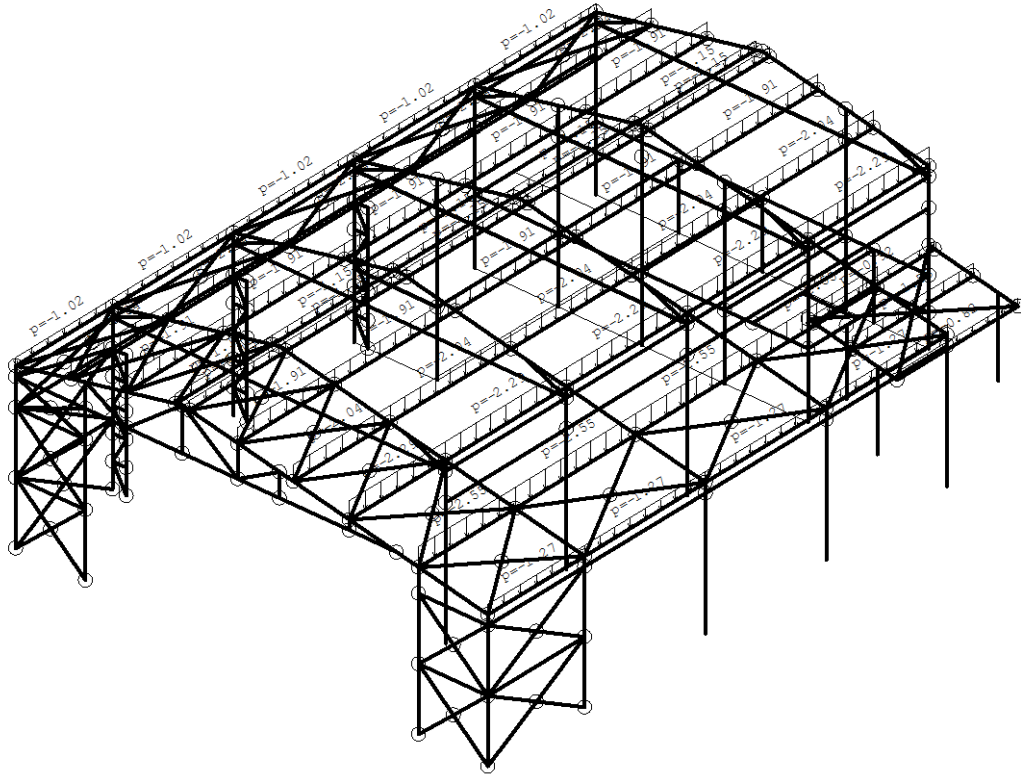


Рам: В_8

Опт. 1: Сопствена тежина (g)



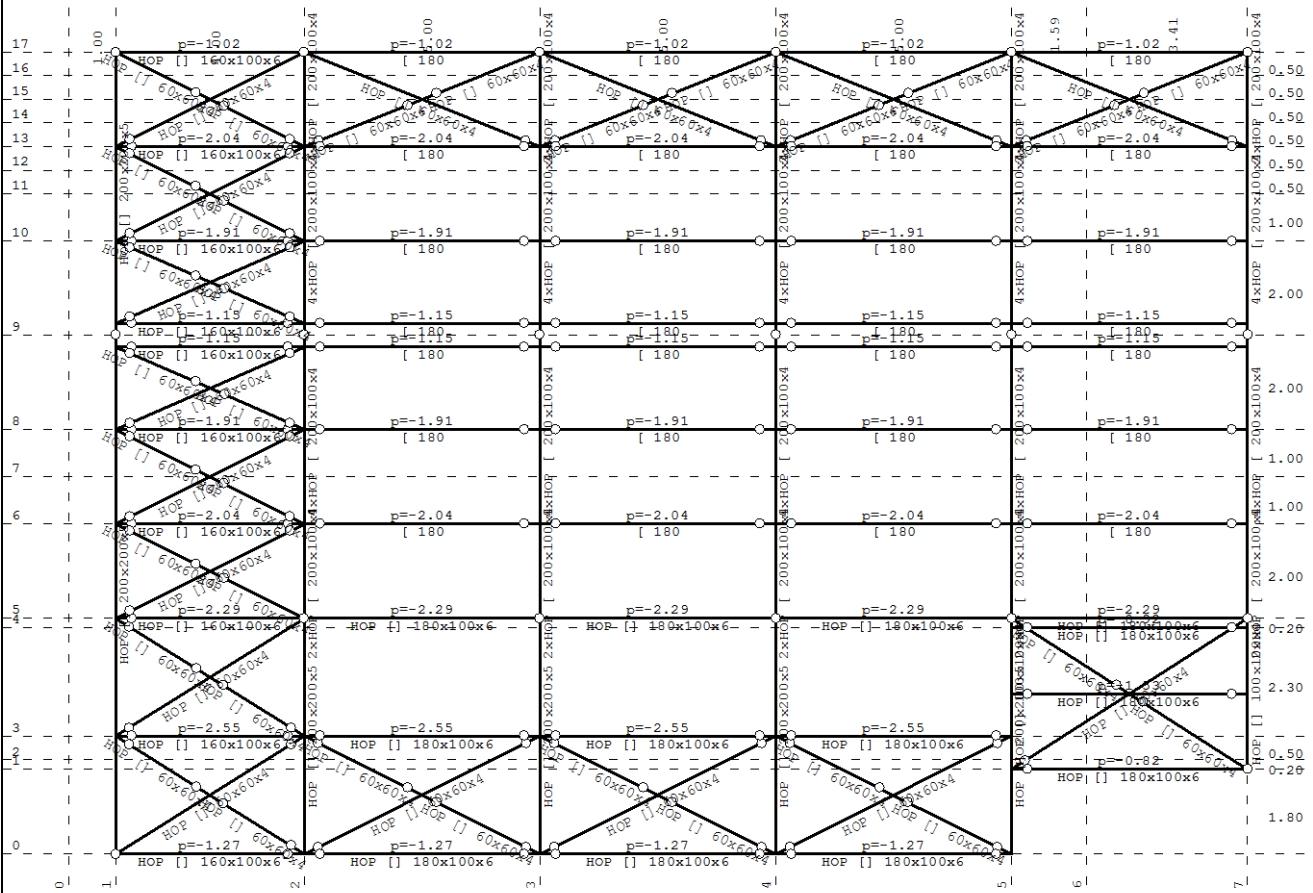
Опт. 2: Снег



Изометрија

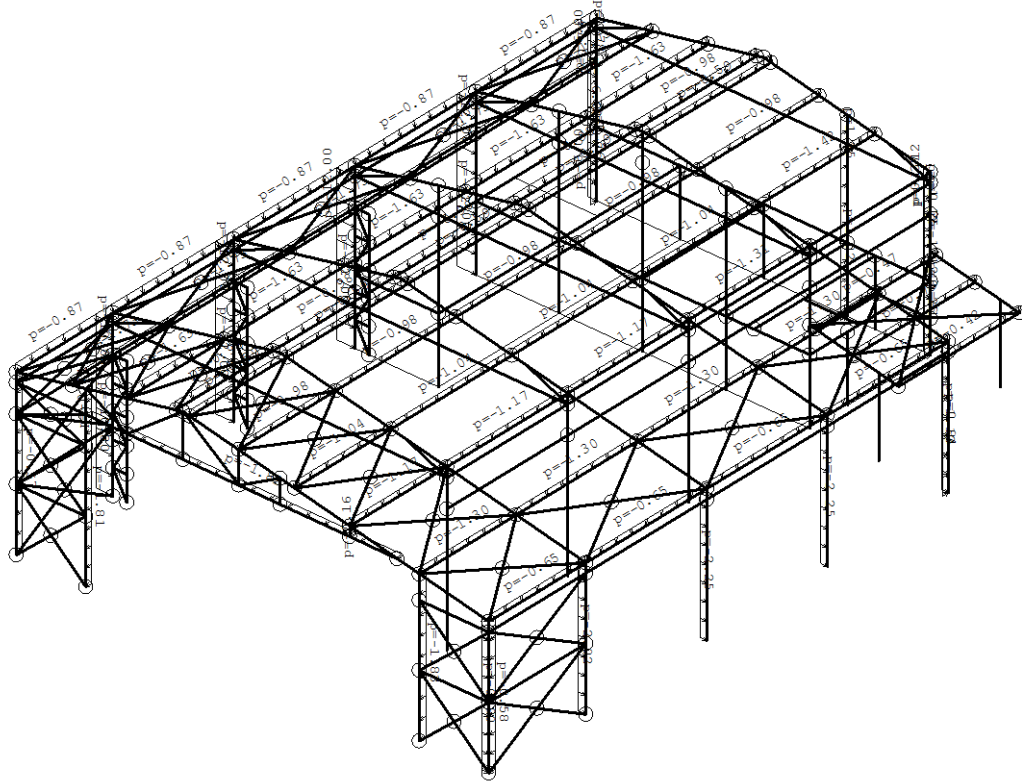
Утицаји у плочи: $\max M_x = 0.02$ / $\min M_x = -0.01$ kNm/m

Опт. 2: Снег



Поглед: K1+K2+K3+K4

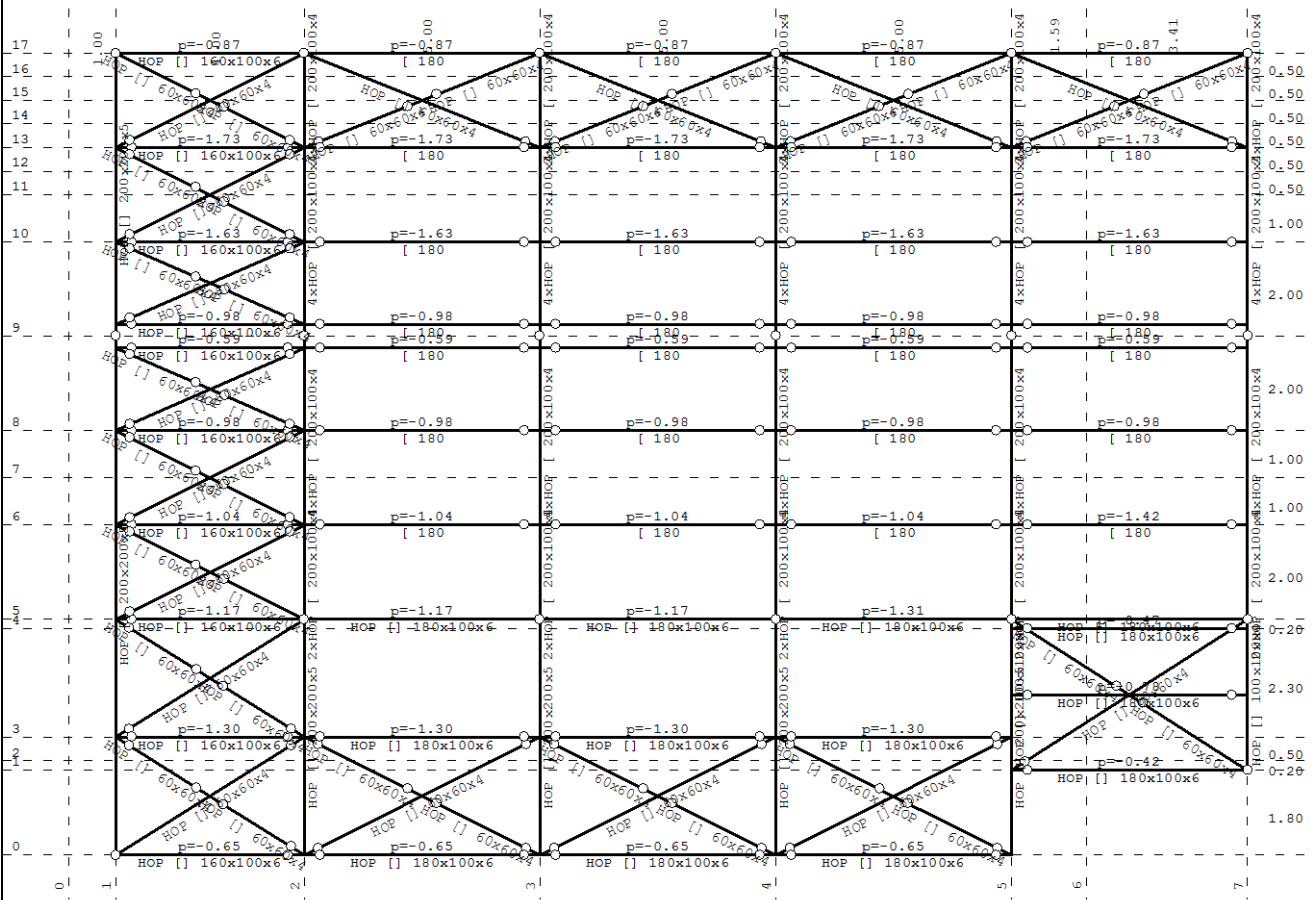
Опт. 3: Ветар w=0



Изометрија

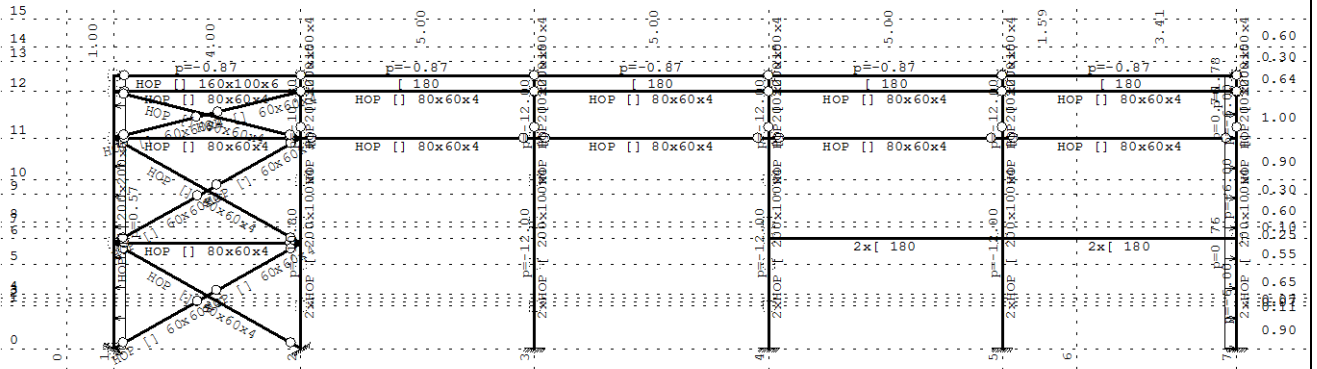
Утицаји у плочи: $\max M_x = 0.07 / \min M_x = -0.04 \text{ kNm/m}$

Опт. 3: Ветар w=0



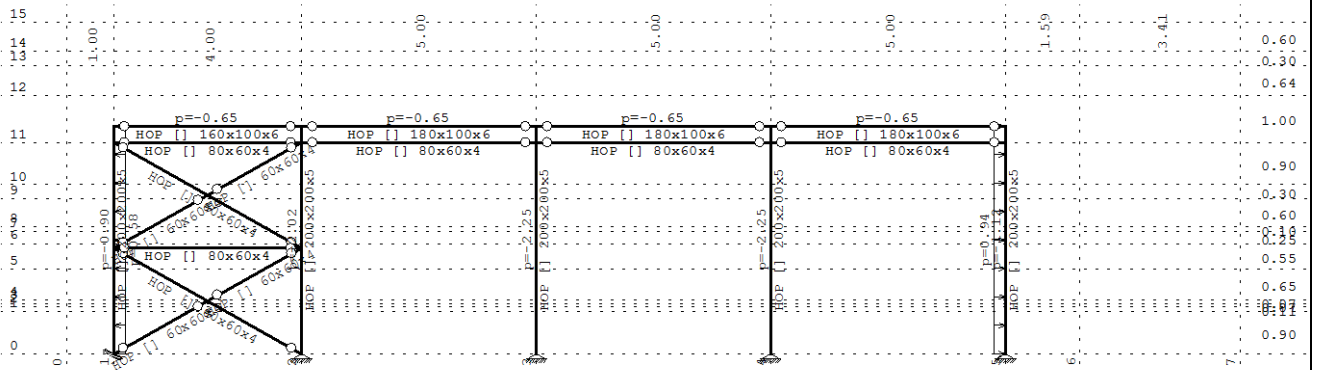
Поглед: K1+K2+K3+K4

Опт. 3: Ветар w=0



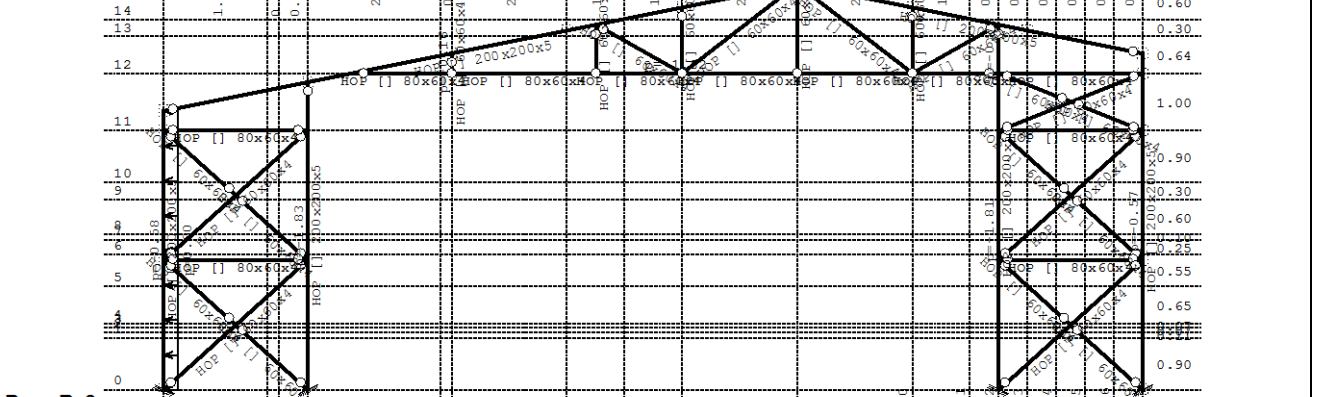
Рам: X_18

Опт. 3: Ветар w=0



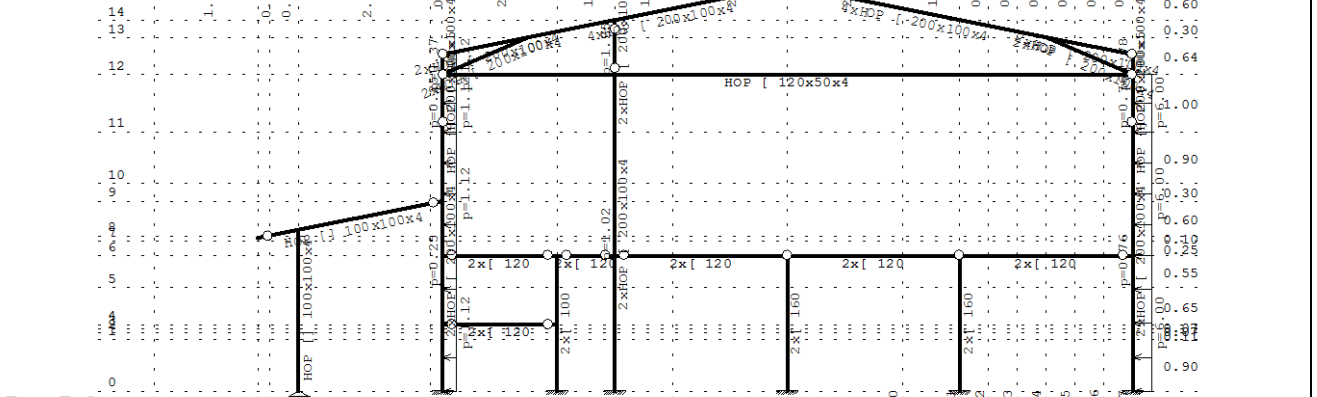
Рам: X_16

Опт. 3: Ветар w=0



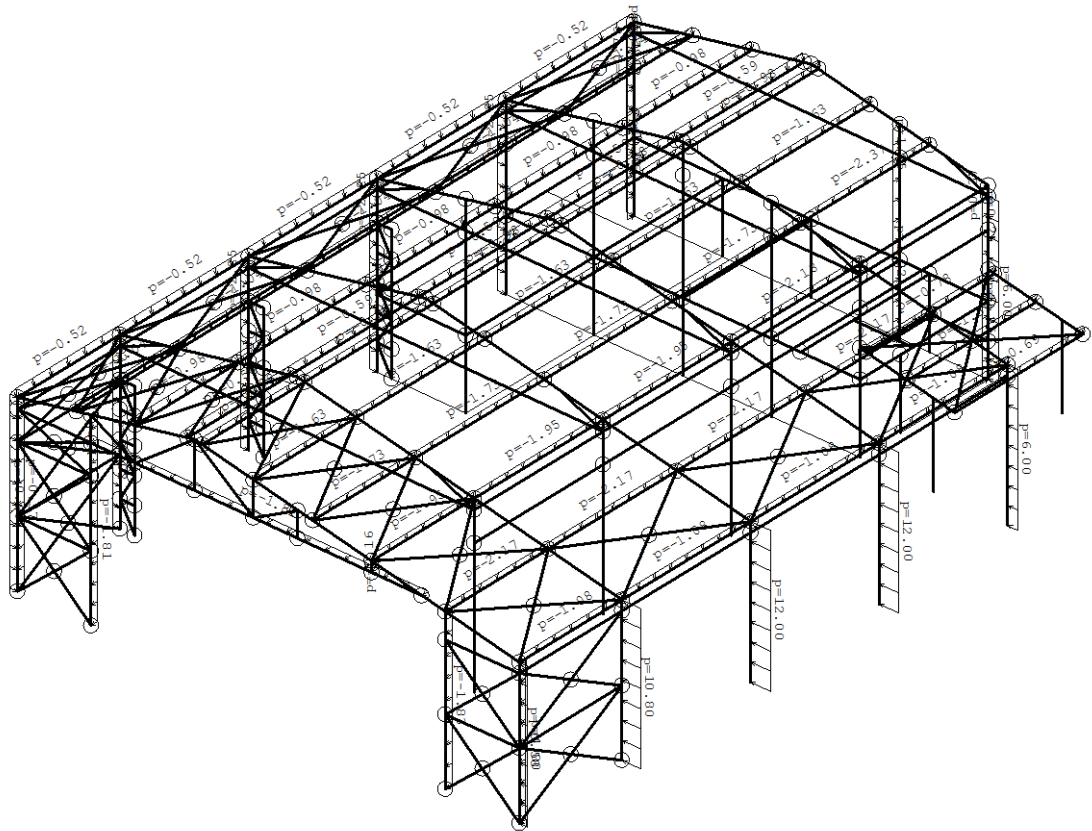
Рам: B_8

Опт. 3: Ветар w=0



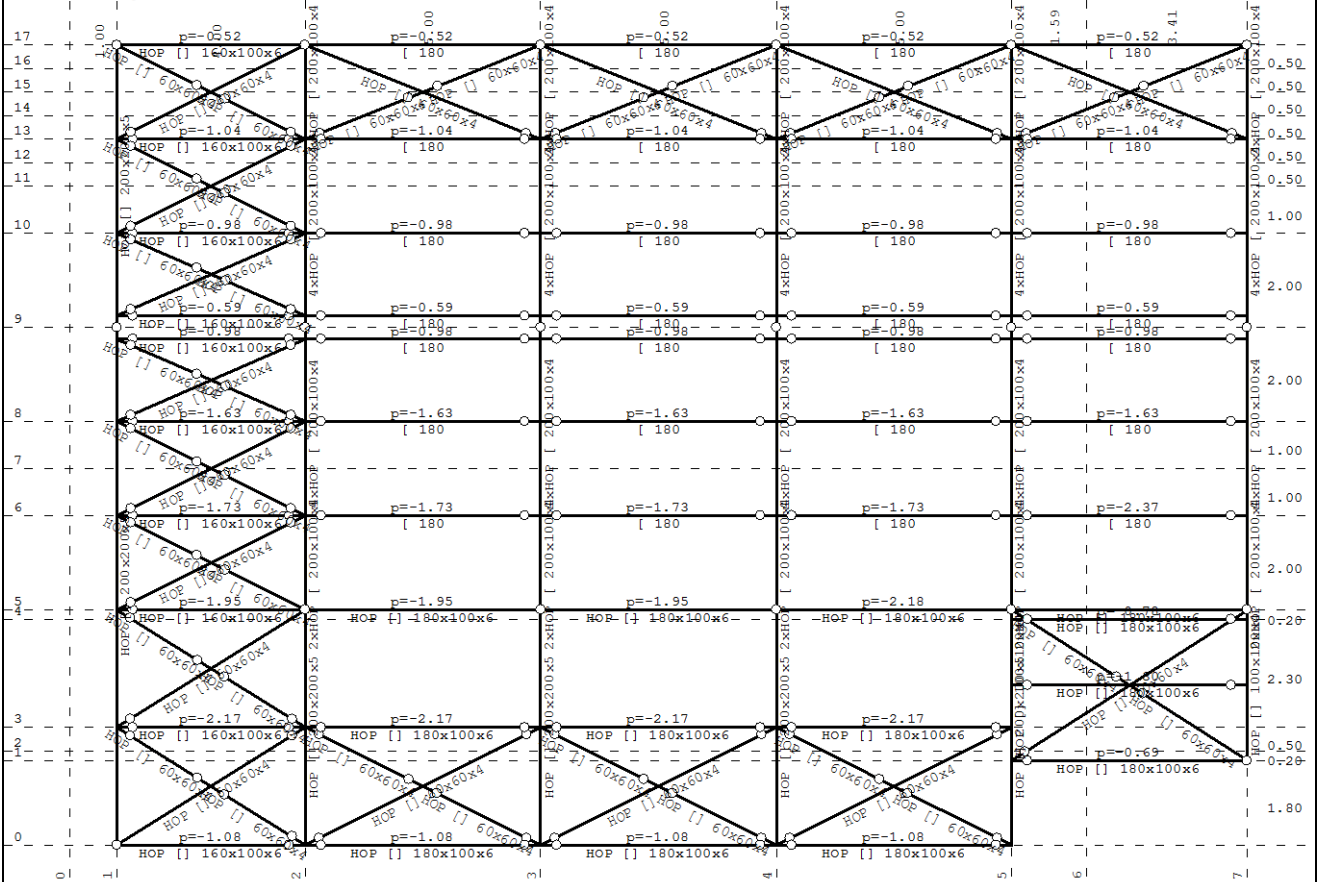
Рам: B_6

Опт. 4: Ветар $w=180$



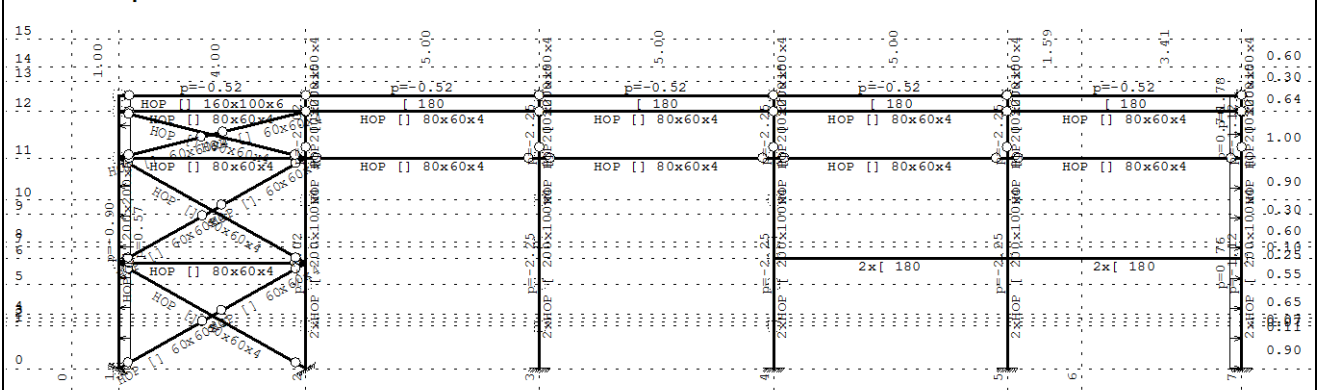
Изометрија

Опт. 4: Ветар w=180



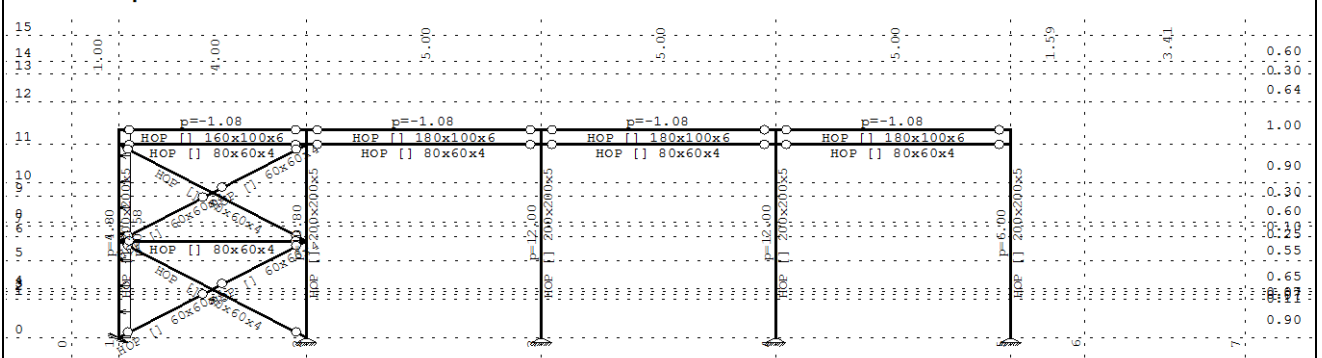
Поглед: K1+K2+K3+K4

Опт. 4: Ветар w=180



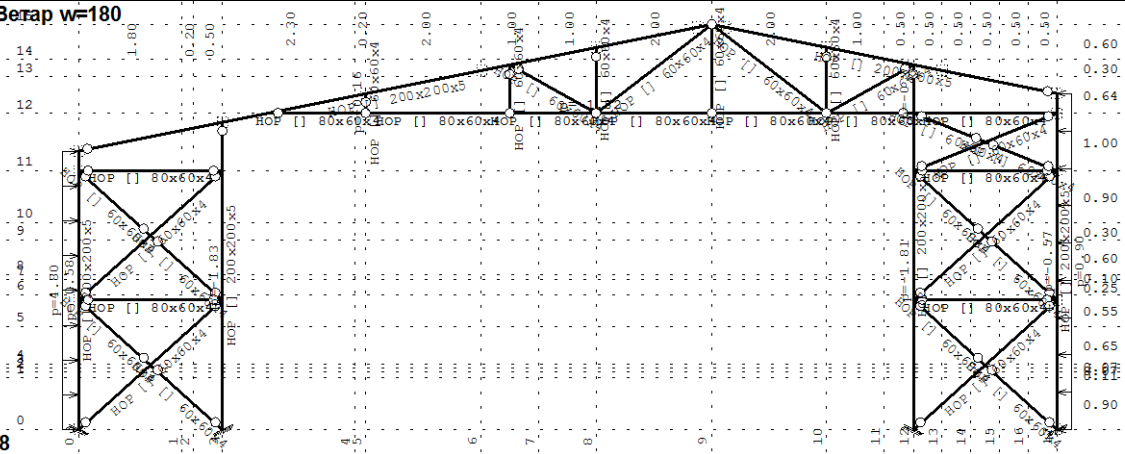
Рам: X_18

Опт. 4: Ветар w=180



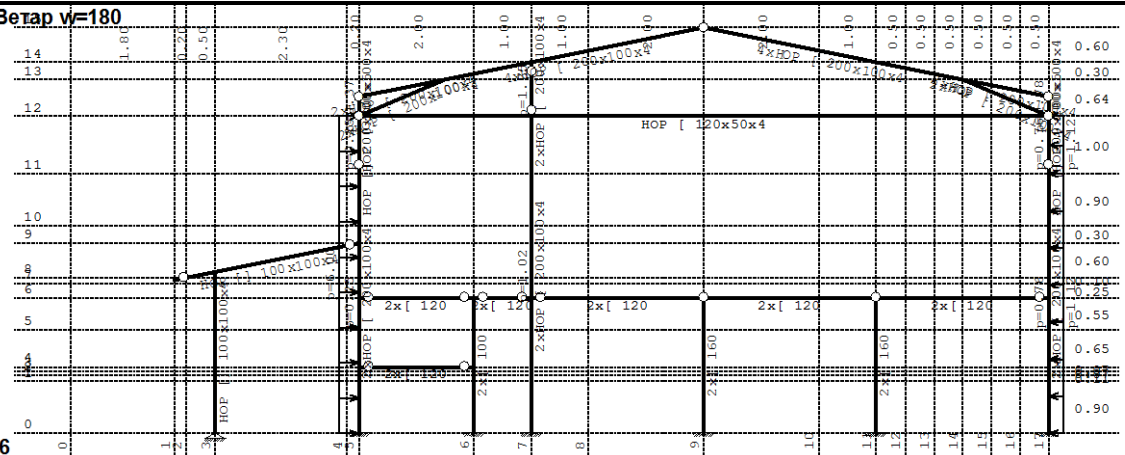
Рам: X_16

Опт. 4: Ветар w=180



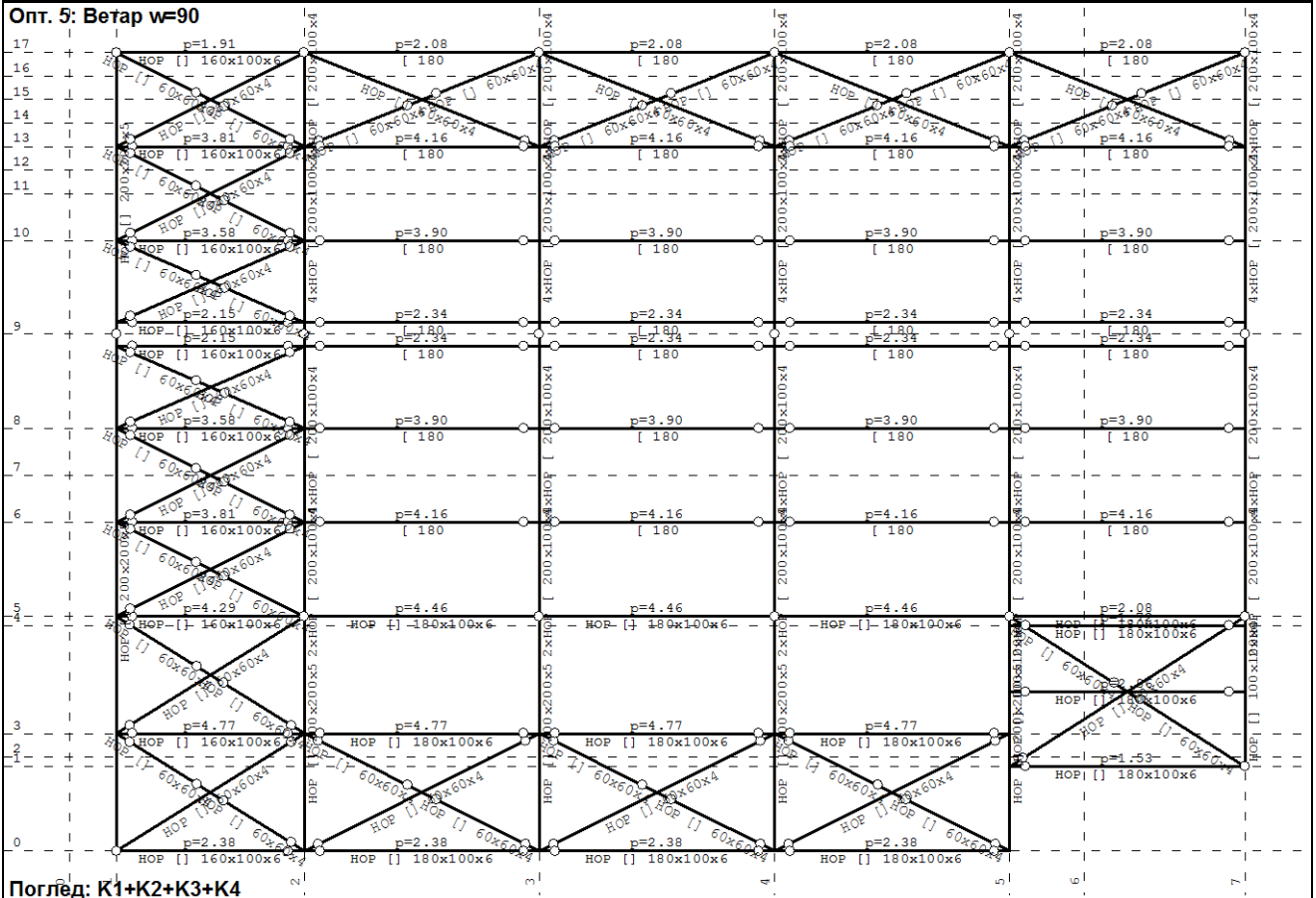
Рам: В 8

Опт. 4: Ветар w=180



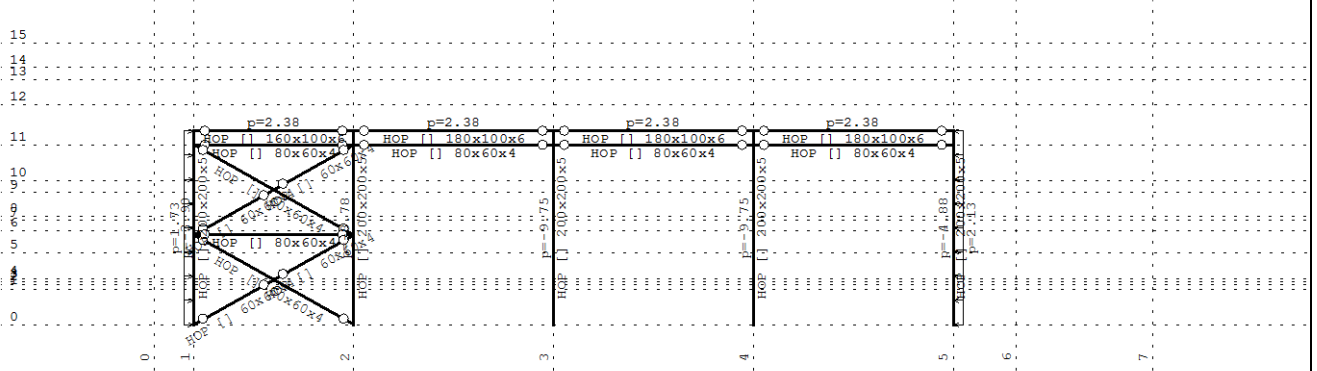
Рам: В 6

Опт. 5: Ветар w=90



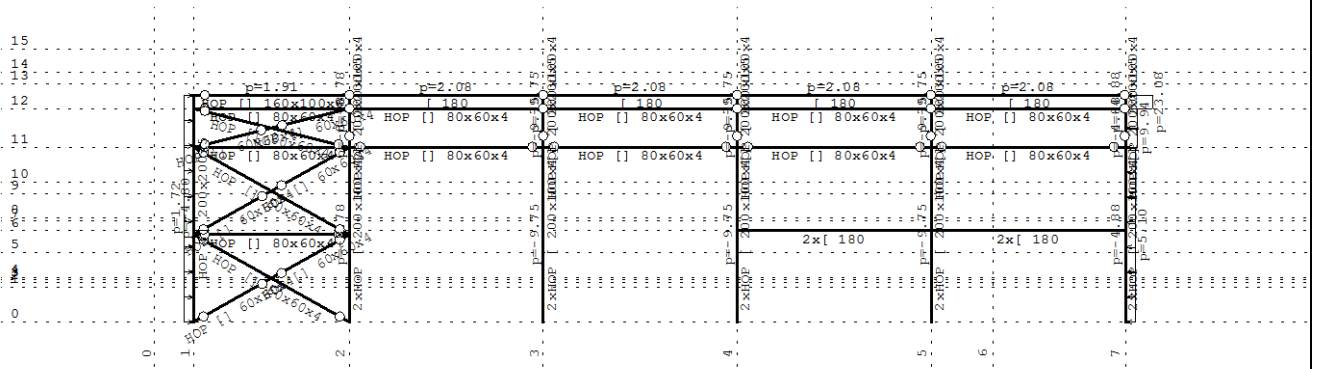
Поглед: K1+K2+K3+K4

Опт. 5: Ветар w=90



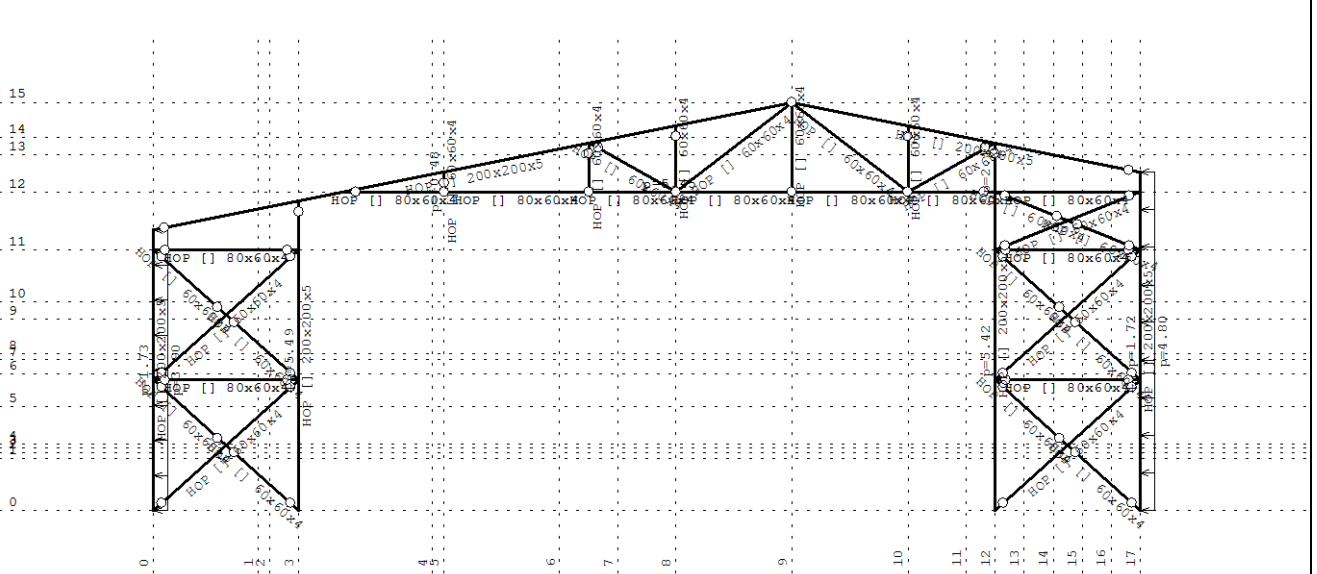
Рам: X_16

Опт. 5: Ветар w=90



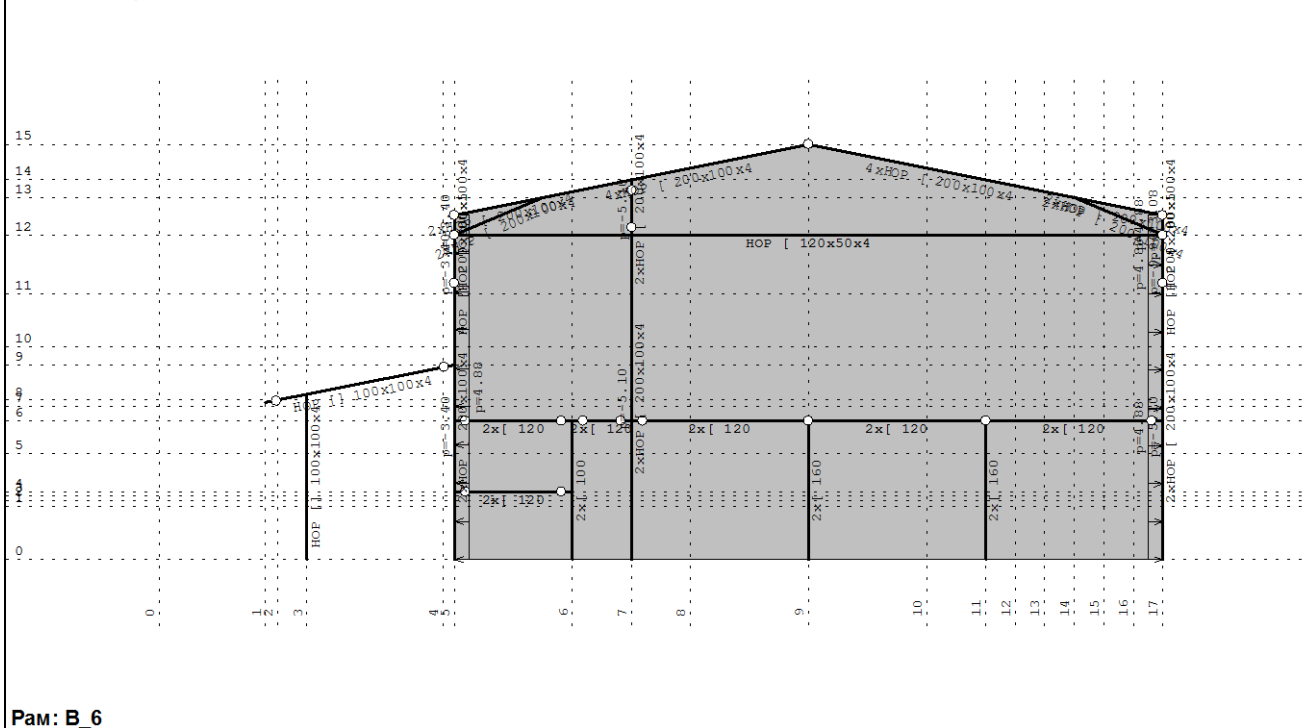
Рам: X_18

Опт. 5: Ветар w=90



Рам: B_8

Опт. 5: Ветар w=90



Улазни подаци - Конструкција

Шема нивоа

Назив	z [m]	h [m]		
	7.04	0.60		2.60 0.25
	6.44	0.30		2.35 0.55
	6.14	0.64	решетка	1.80 0.65
	5.50	1.00		1.15 0.07
	4.50	0.90		1.08 0.07
решетка	3.60	0.30		1.01 0.11
	3.30	0.60	решетка	0.90 0.90
решетка	2.70	0.10		0.00

Табела материјала

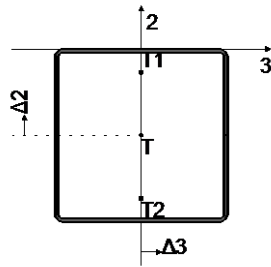
No	Назив материјала	E[kN/m ²]	μ	γ[kN/m ³]	αt[1/C]	Em[kN/m ²]	μm
1	Опека - srednje stanje	3.790e+4	0.20	12.00	1.000e-5	2.275e+6	0.20
2	Celik	2.100e+8	0.30	78.50	1.000e-5	2.100e+8	0.30

Сетови плоча

No	d[m]	e[m]	Материјал	Тип прорачуна	Ортотропија	E2[kN/m ²]	G[kN/m ²]	α
<1>	0.200	0.100	1	Опека/Блокови	Изотропна			
<2>	0.200	0.200	1	Опека/Блокови	Изотропна			

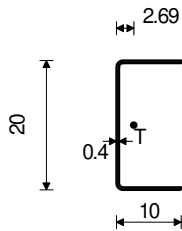
Сетови греда

Сет: 1 Пресек: 2xHOP [200x100x4, Фиктивна ексцентричност



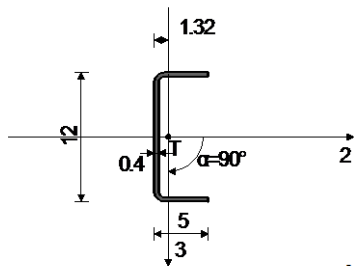
Мат.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Celik	3.080e-3	1.600e-3	1.600e-3	1.656e-8	1.953e-5	1.956e-5

No	Пресек	Δ3 [cm]	Δ2 [cm]	α	Мат.
1	HOP [200x100x4	0.00	-2.69	1.57	2
2	HOP [200x100x4	0.00	-17.31	1.57	2



HOP [200x100x4] [cm]

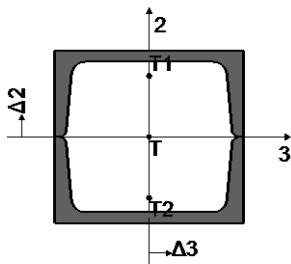
Сет: 2 Пресек: HOP [120x50x4, Фиктивна ексцентричност



Мат.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Celik	8.200e-4	4.000e-4	4.800e-4	4.477e-9	1.709e-6	1.915e-7

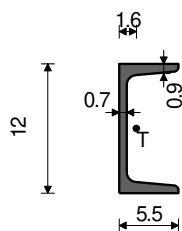
[cm]

Сет: 3 Пресек: 2x[120, Фиктивна ексцентричност



Мат.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Celik	3.400e-3	1.773e-3	1.627e-3	8.300e-8	7.280e-6	6.035e-6

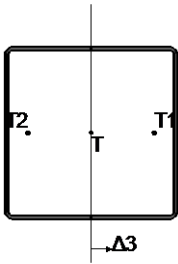
No	Пресек	Δ3 [cm]	Δ2 [cm]	α	Мат.
1	[120	0.00	3.90	1.57	2
2	[120	0.00	-3.90	1.57	2



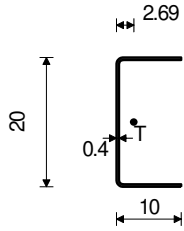
[120] [cm]

Сет: 4 Пресек: 2xHOP [200x100x4, Фиктивна ексцентричност

Мат.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Celik	3.080e-3	1.600e-3	1.600e-3	1.656e-8	1.956e-5	1.953e-5



No	Пресек	Δ3 [cm]	Δ2 [cm]	α	Мат.
1	HOP [200x100x4	7.31	27.50	0.00	2
2	HOP [200x100x4	-7.31	27.50	0.00	2

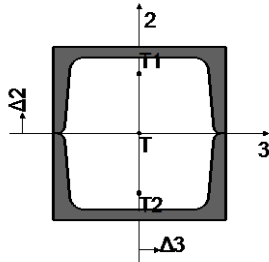


HOP [200x100x4

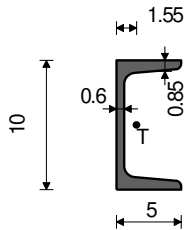
[cm]

Сет: 5 Пресек: 2x[100, Фиктивна ексцентричност

Мат.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Celik	2.700e-3	1.522e-3	1.179e-3	5.620e-8	4.120e-6	3.800e-6



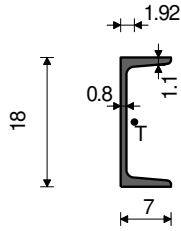
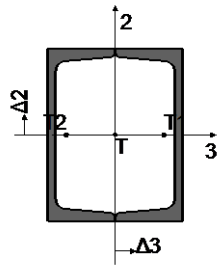
No	Пресек	Δ3 [cm]	Δ2 [cm]	α	Мат.
1	[100	0.00	3.45	1.57	2
2	[100	0.00	-3.45	1.57	2



[100

[cm]

Сет: 6 Пресек: 2x[180, Фиктивна ексцентричност



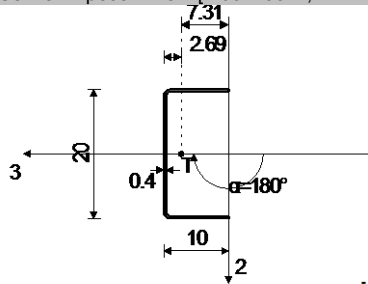
[180

[cm]

Мат.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Celik	5.600e-3	2.817e-3	2.783e-3	1.910e-7	1.673e-5	2.700e-5

No	Пресек	Δ3 [cm]	Δ2 [cm]	α	Мат.
1	[180	5.08	0.00	0.00	2
2	[180	-5.08	0.00	3.14	2

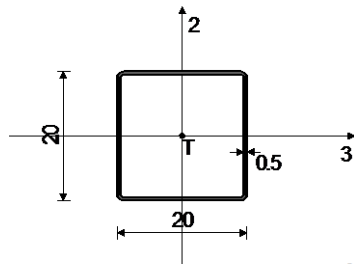
Сет: 8 Пресек: НОР [200x100x4, Фиктивна ексцентричност



[cm]

Мат.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Celik	1.540e-3	8.000e-4	8.000e-4	8.279e-9	1.552e-6	9.764e-6

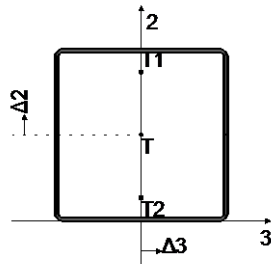
Сет: 10 Пресек: НОР [200x200x5, Фиктивна ексцентричност



[cm]

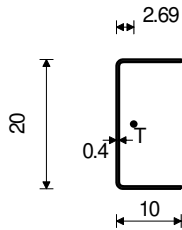
Мат.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Celik	3.836e-3	2.000e-3	2.000e-3	3.760e-5	2.410e-5	2.410e-5

Сет: 11 Пресек: 2xHOP [200x100x4, Фиктивна ексцентричност



Мат.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Celik	3.080e-3	1.600e-3	1.600e-3	1.656e-8	1.953e-5	1.956e-5

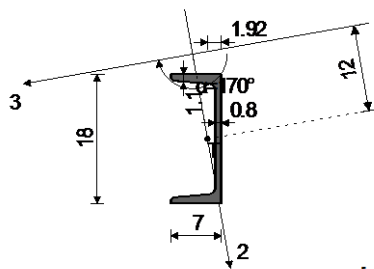
No	Пресек	Δ3 [cm]	Δ2 [cm]	α	Мат.
1	HOP [200x100x4	0.00	17.31	1.57	2
2	HOP [200x100x4	0.00	2.69	1.57	2



HOP [200x100x4

[cm]

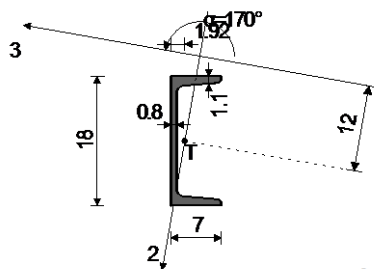
Сет: 13 Пресек: [180, Фиктивна ексцентричност



[cm]

Мат.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Celik	2.800e-3	1.408e-3	1.392e-3	9.550e-8	1.513e-6	1.313e-5

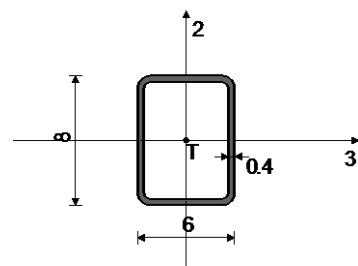
Сет: 14 Пресек: [180, Фиктивна ексцентричност



[cm]

Мат.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Celik	2.800e-3	1.408e-3	1.392e-3	9.550e-8	1.513e-6	1.313e-5

Сет: 15 Пресек: HOP [80x60x4, Фиктивна ексцентричност

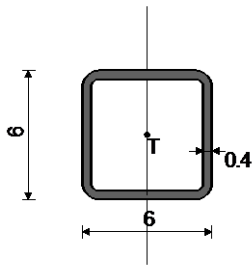


[cm]

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

Сет: 16 Пресек: НОР □ 60x60x4, Фиктивна ексцентричност

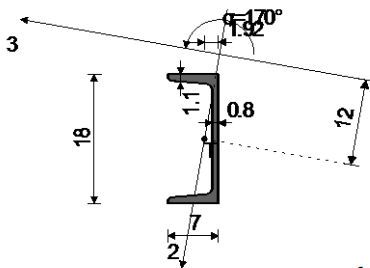
Мат.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Celik	8.550e-4	4.800e-4	4.800e-4	7.219e-7	4.092e-7	4.092e-7



[cm]

Сет: 17 Пресек: [180, Фиктивна ексцентричност

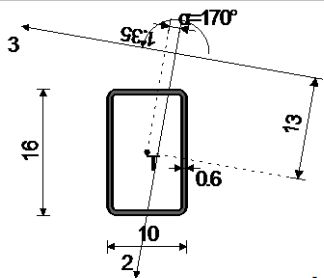
Мат.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Celik	2.800e-3	1.408e-3	1.392e-3	9.550e-8	1.513e-6	1.313e-5



[cm]

Сет: 18 Пресек: НОР □ 160x100x6, Фиктивна ексцентричност

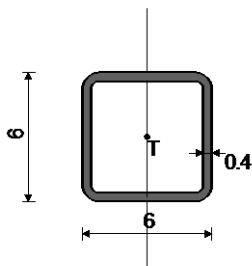
Мат.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Celik	2.883e-3	1.898e-3	1.222e-3	1.037e-5	4.704e-6	9.360e-6



[cm]

Сет: 19 Пресек: НОР □ 60x60x4, Фиктивна ексцентричност

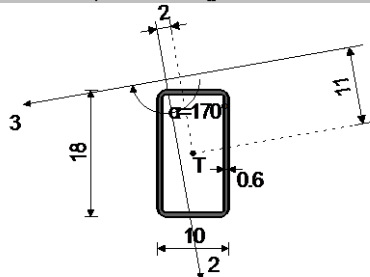
Мат.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Celik	8.550e-4	4.800e-4	4.800e-4	7.219e-7	4.355e-7	4.355e-7



[cm]

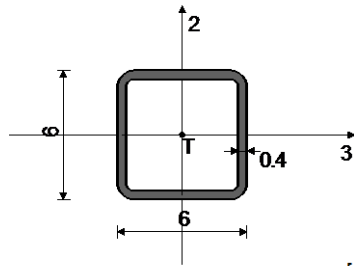
Сет: 20 Пресек: НОР □ 180x100x6, Фиктивна ексцентричност

Мат.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Celik	3.123e-3	2.131e-3	1.229e-3	1.223e-5	5.475e-6	1.286e-5



[cm]

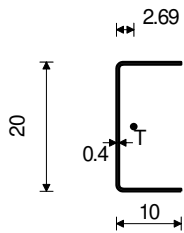
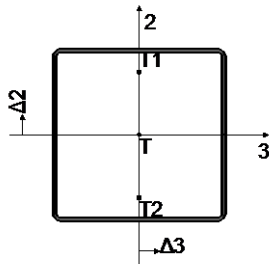
Сет: 21 Пресек: НОР □ 60x60x4, Фиктивна ексцентричност



[cm]

Мат.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Celik	8.550e-4	4.800e-4	4.800e-4	7.219e-7	4.355e-7	4.355e-7

Сет: 22 Пресек: 2xНОР [200x100x4, Фиктивна ексцентричност



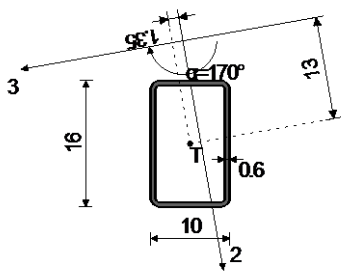
НОР [200x100x4

[cm]

Мат.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Celik	3.080e-3	1.600e-3	1.600e-3	1.656e-8	1.953e-5	1.956e-5

No	Пресек	Δ3 [cm]	Δ2 [cm]	α	Мат.
1	НОР [200x100x4	0.00	7.31	1.57	2
2	НОР [200x100x4	0.00	-7.31	1.57	2

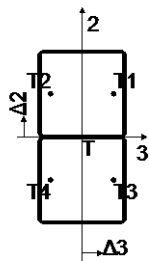
Сет: 23 Пресек: НОР □ 160x100x6, Фиктивна ексцентричност



[cm]

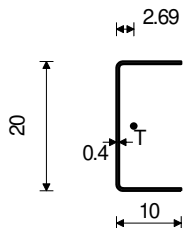
Мат.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Celik	2.883e-3	1.898e-3	1.222e-3	1.037e-5	4.704e-6	9.360e-6

Сет: 26 Пресек: 4xHOP [200x100x4, Фиктивна ексцентричност, Офсет укључен



Мат.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Celik	6.160e-3	3.200e-3	3.200e-3	3.312e-8	3.912e-5	1.007e-4

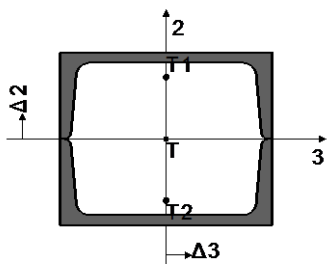
No	Пресек	Δ3 [cm]	Δ2 [cm]	α	Мат.
1	HOP [200x100x4	7.31	10.00	0.00	2
2	HOP [200x100x4	-7.31	10.00	0.00	2
3	HOP [200x100x4	7.31	-10.00	0.00	2
4	HOP [200x100x4	-7.31	-10.00	0.00	2



HOP [200x100x4

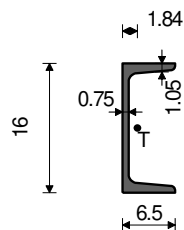
[cm]

Сет: 28 Пресек: 2x [160, Фиктивна ексцентричност



Мат.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Celik	4.800e-3	2.457e-3	2.343e-3	1.478e-7	1.850e-5	1.213e-5

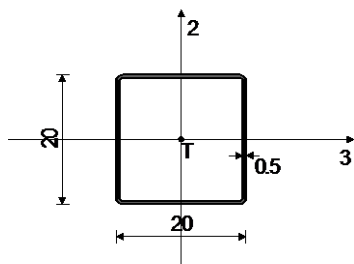
No	Пресек	Δ3 [cm]	Δ2 [cm]	α	Мат.
1	[160	0.00	4.66	1.57	2
2	[160	0.00	-4.66	1.57	2



[160

[cm]

Сет: 29 Пресек: HOP [200x200x5, Фиктивна ексцентричност

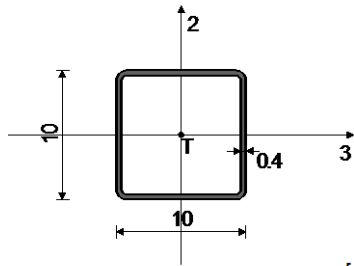


Мат.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Celik	3.836e-3	2.000e-3	2.000e-3	3.760e-5	2.410e-5	2.410e-5

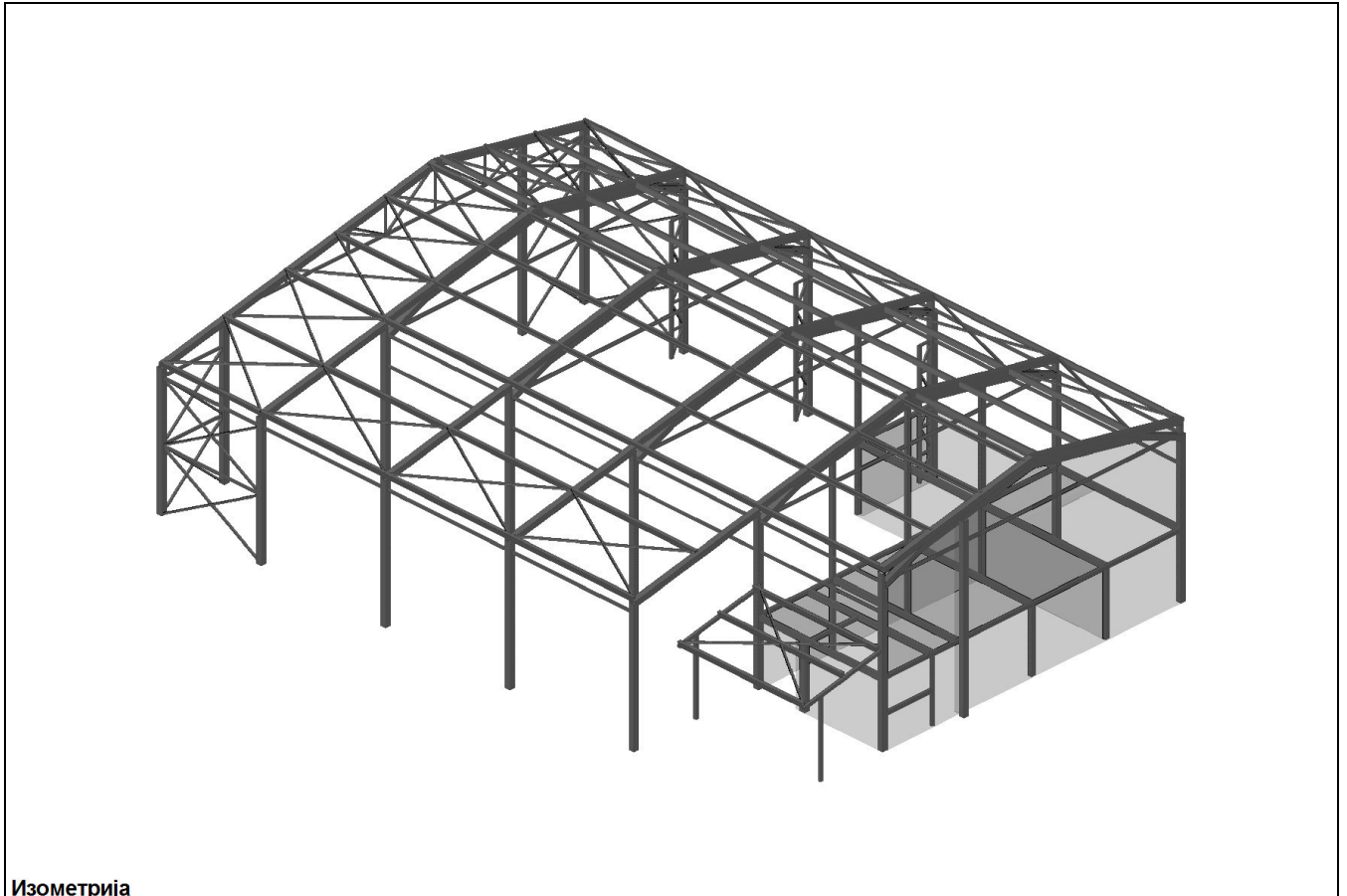
[cm]

Сет: 32 Пресек: НОР □ 100x100x4, Фиктивна ексцентричност

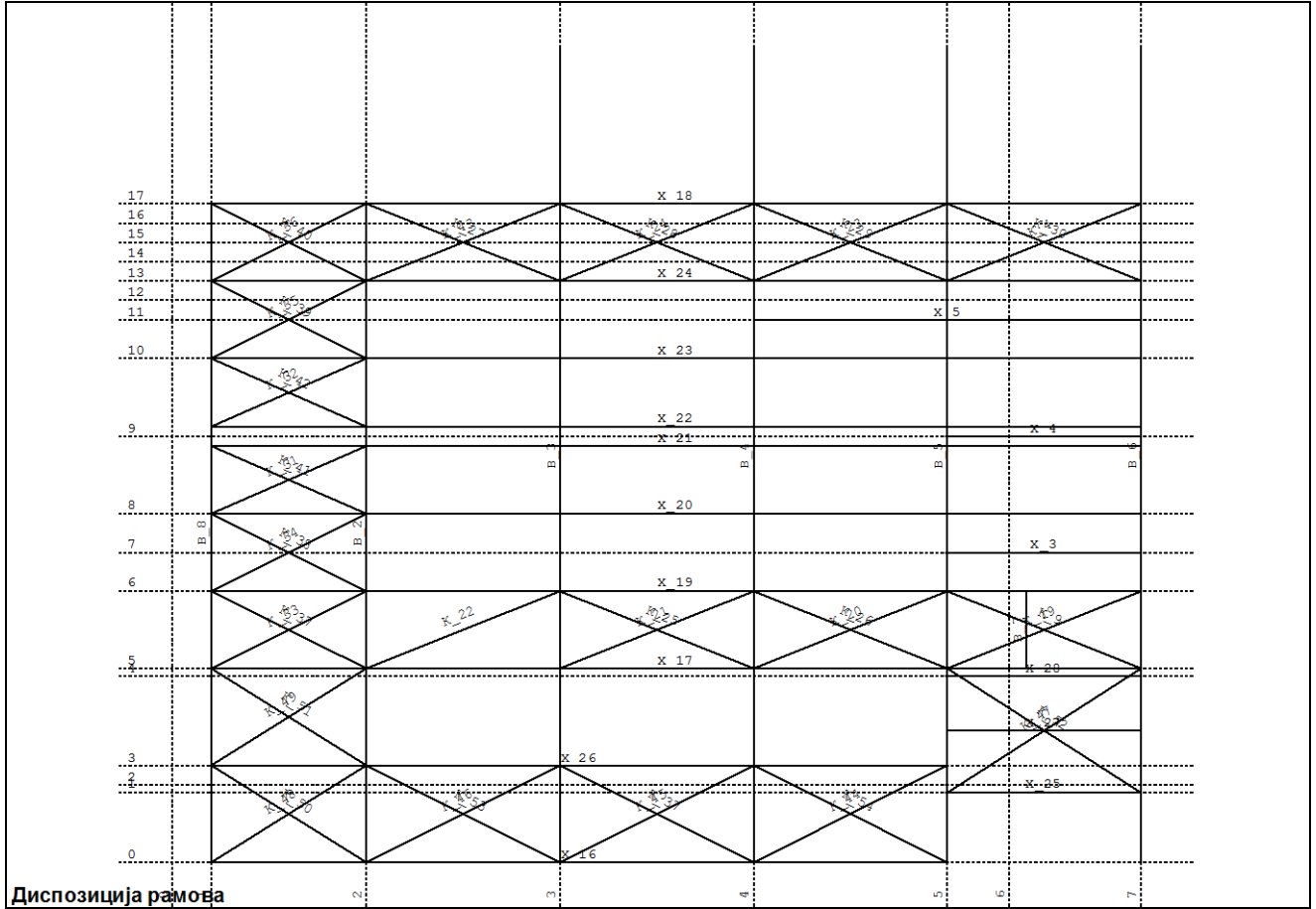
Мат.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Celik	1.495e-3	8.000e-4	8.000e-4	3.612e-6	2.213e-6	2.213e-6



[cm]



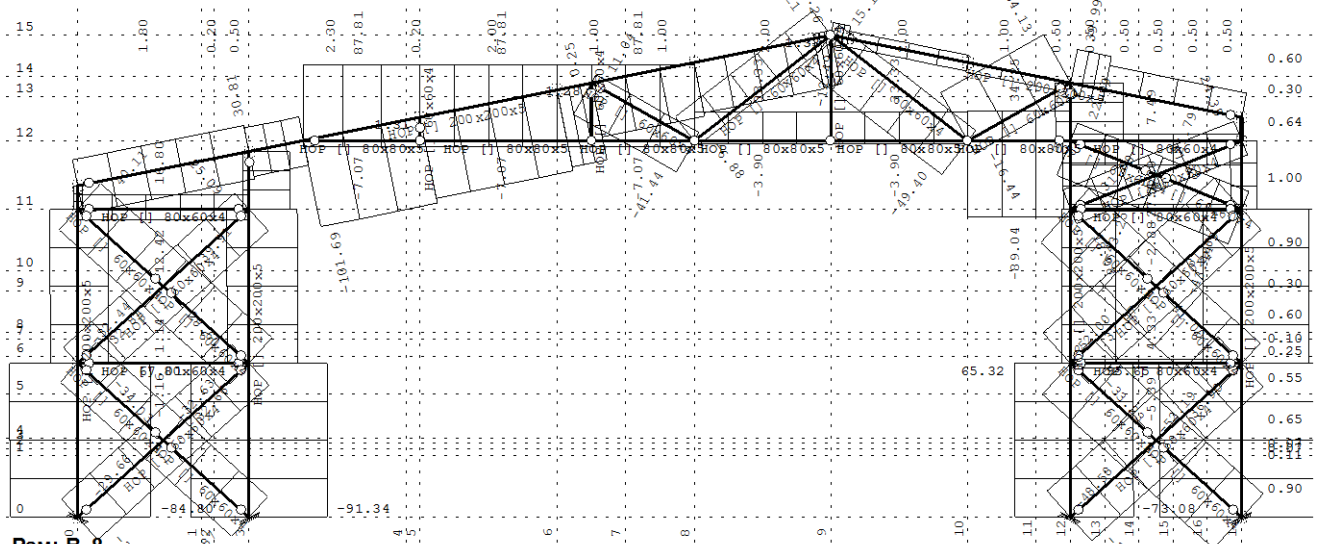
Изометрија



2/9.1.5.6.1.2. Статички прорачун
Меродавни утицаји (анвелопа оптерећења 6-11):

Статички прорачун

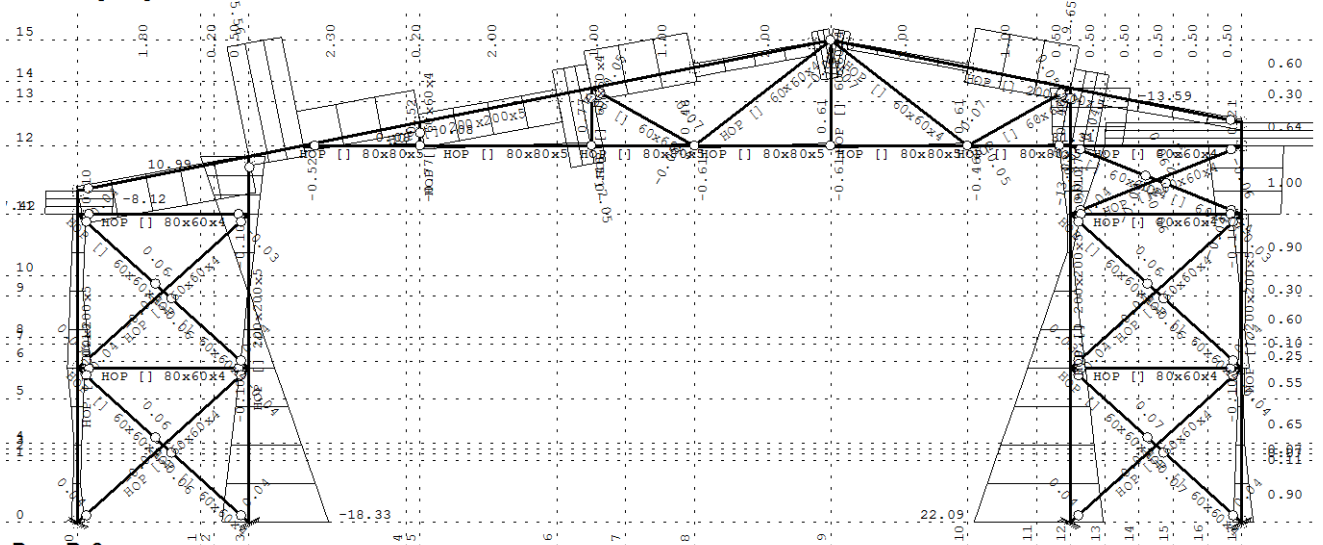
Опт. 12: [Анв] 6-11



Рам: В 8

Утицаји у греди: max N1= 95.65 / min N1= -158.79 kN

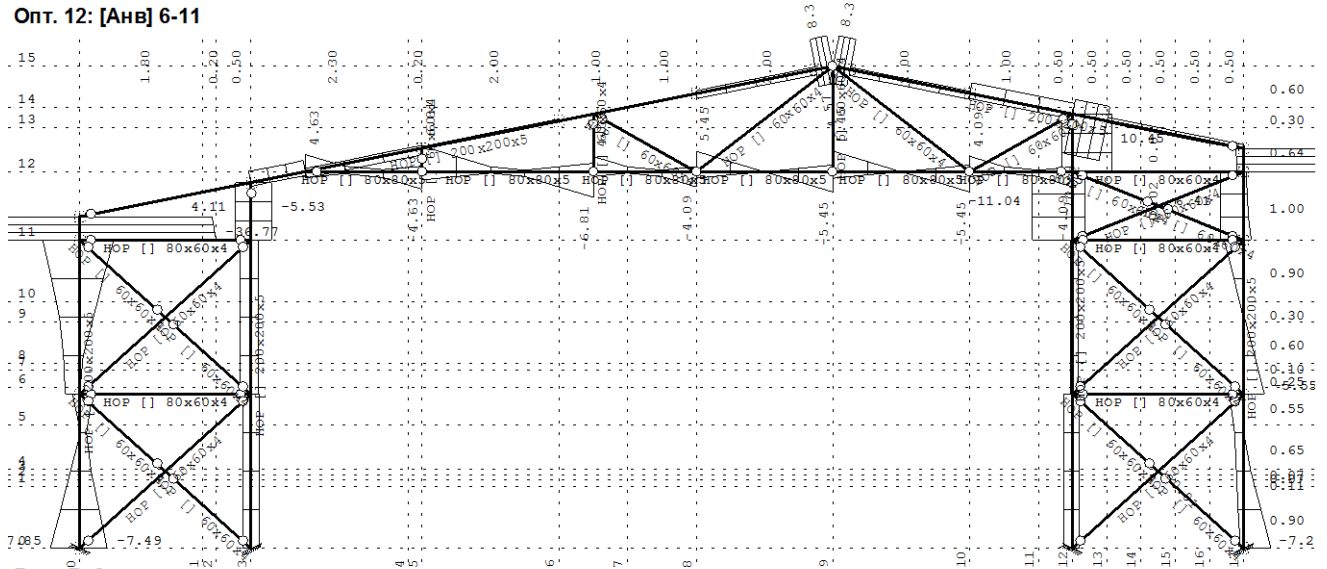
Опт. 12: [Анв] 6-11



Рам: В 8

Утицаји у греди: max T2= 31.31 / min T2= -24.80 kN

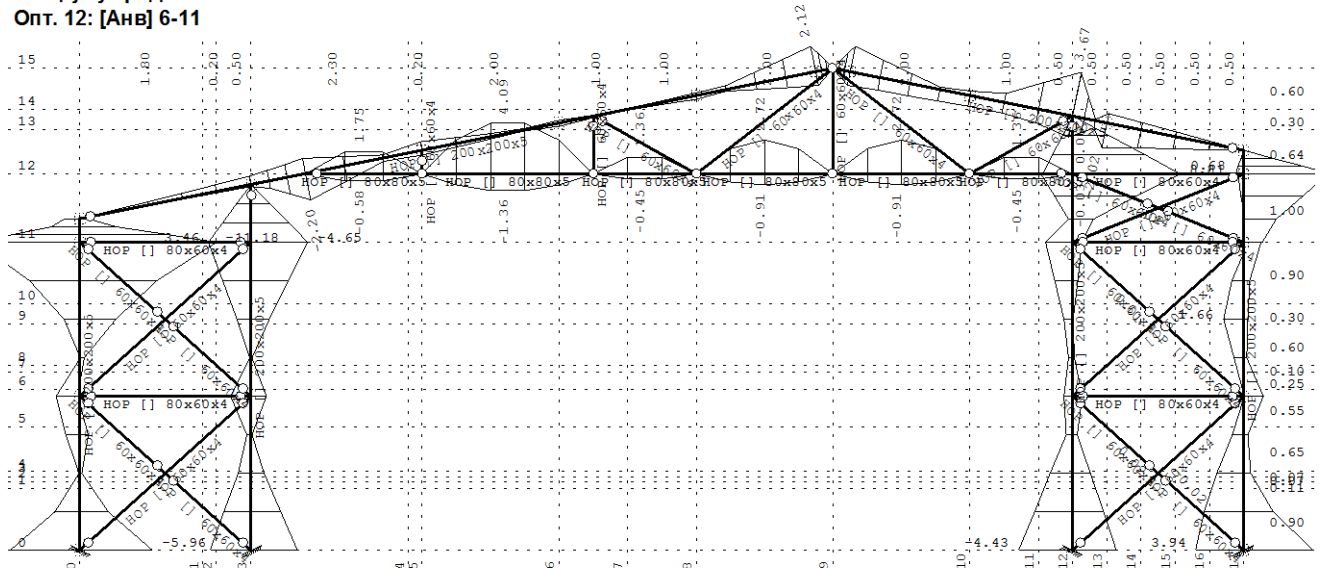
Опт. 12: [Анв] 6-11



Рам: В_8

Утицаји у греди: $\max T3 = 27.44$ / $\min T3 = -36.77$ kN

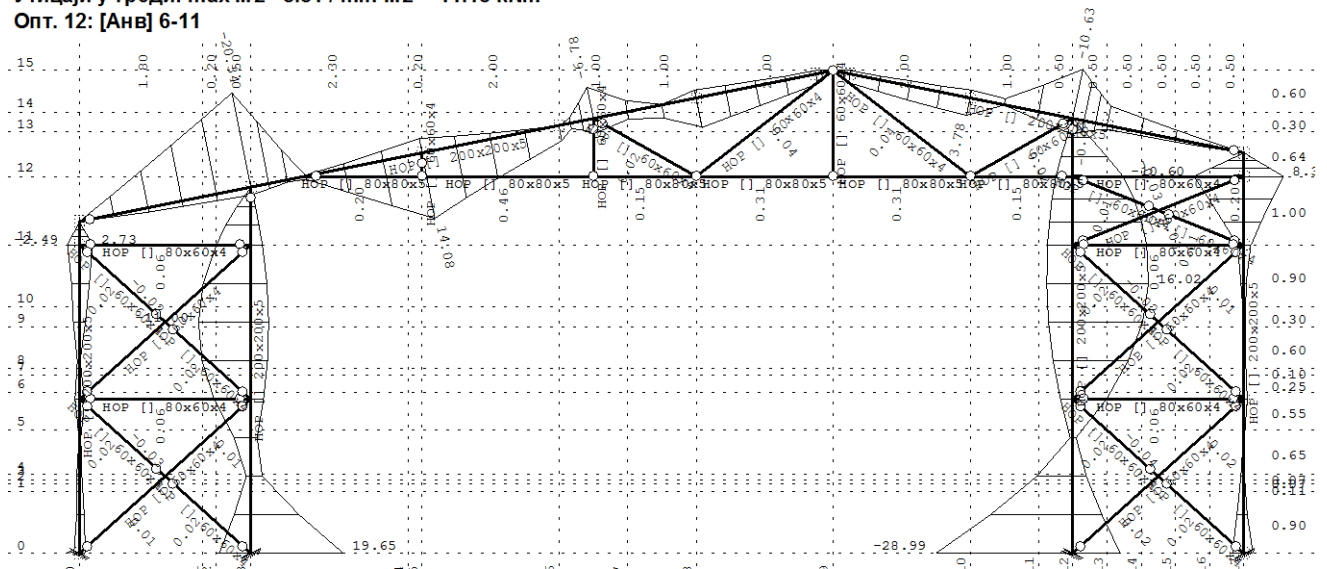
Опт. 12: [Анв] 6-11



Рам: В_8

Утицаји у греди: $\max M2 = 8.81$ / $\min M2 = -11.18$ kNm

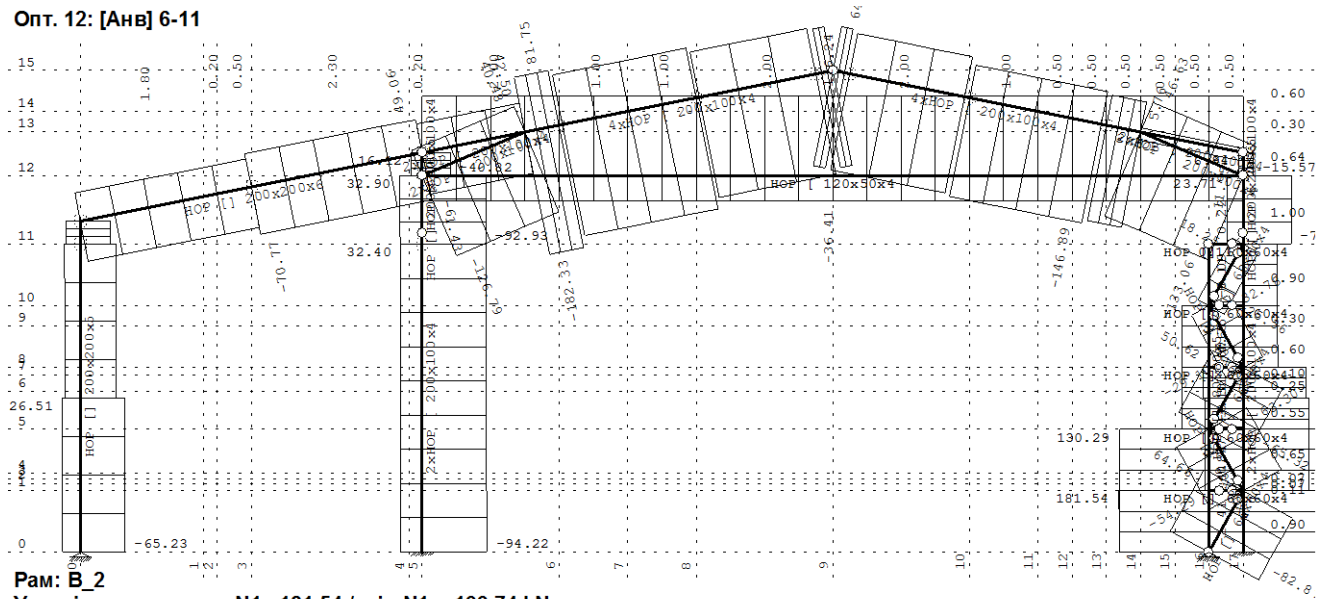
Опт. 12: [Анв] 6-11



Рам: В_8

Утицаји у греди: $\max M3 = 19.65$ / $\min M3 = -28.99$ kNm

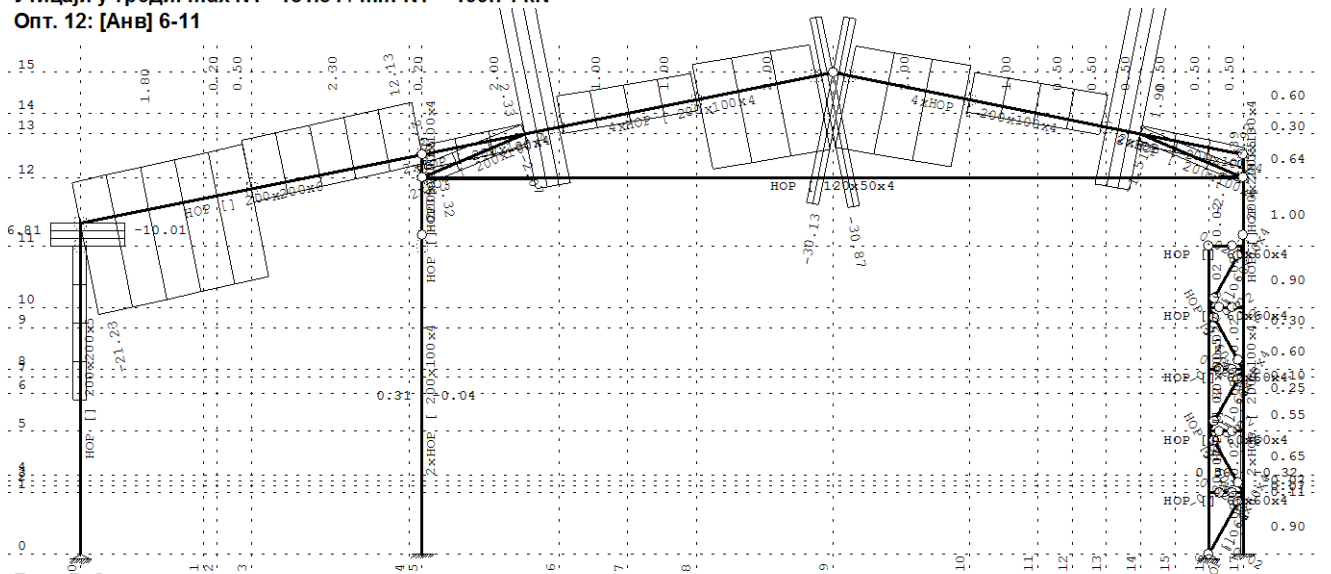
Опт. 12: [Анв] 6-11



Рам: В_2

Утицаји у греди: $\max N1 = 181.54 / \min N1 = -199.74 \text{ kN}$

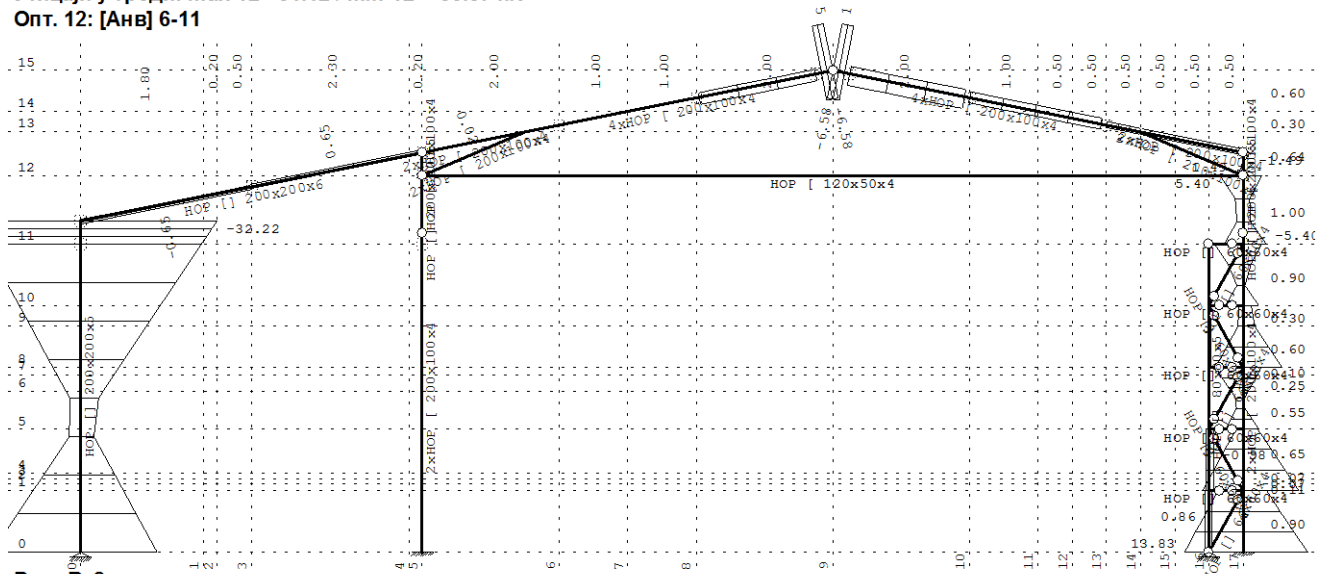
Опт. 12: [Анв] 6-11



Рам: В_2

Утицаји у греди: $\max T2 = 31.12 / \min T2 = -30.87 \text{ kN}$

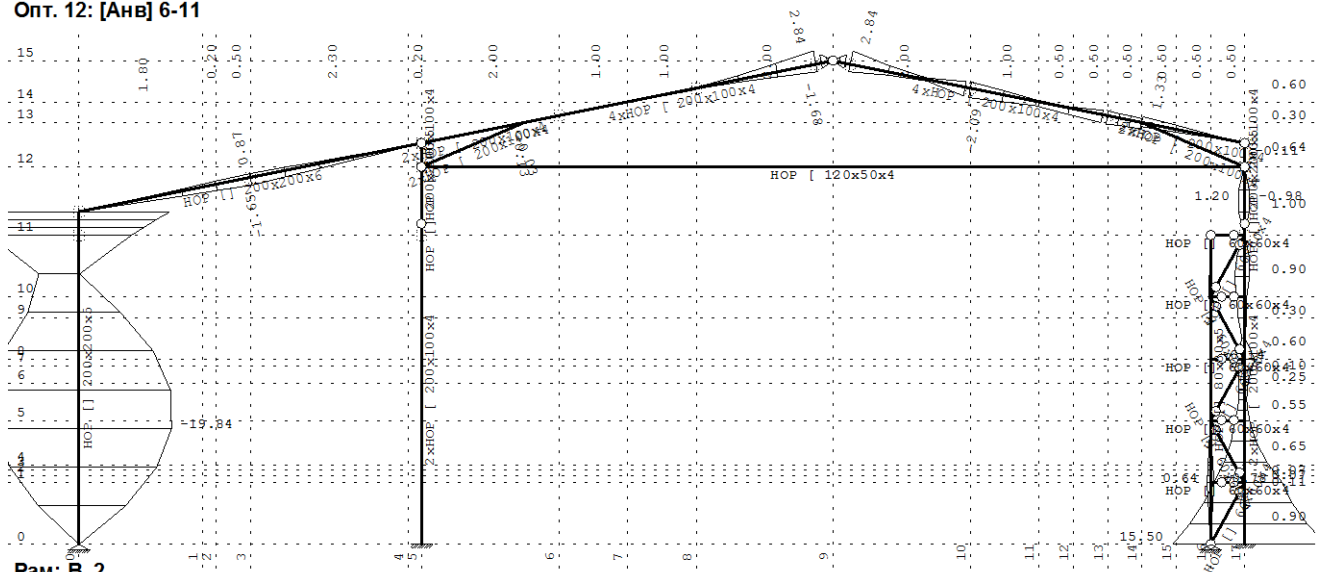
Опт. 12: [Анв] 6-11



Рам: В_2

Утицаји у греди: $\max T3 = 25.25 / \min T3 = -32.22 \text{ kN}$

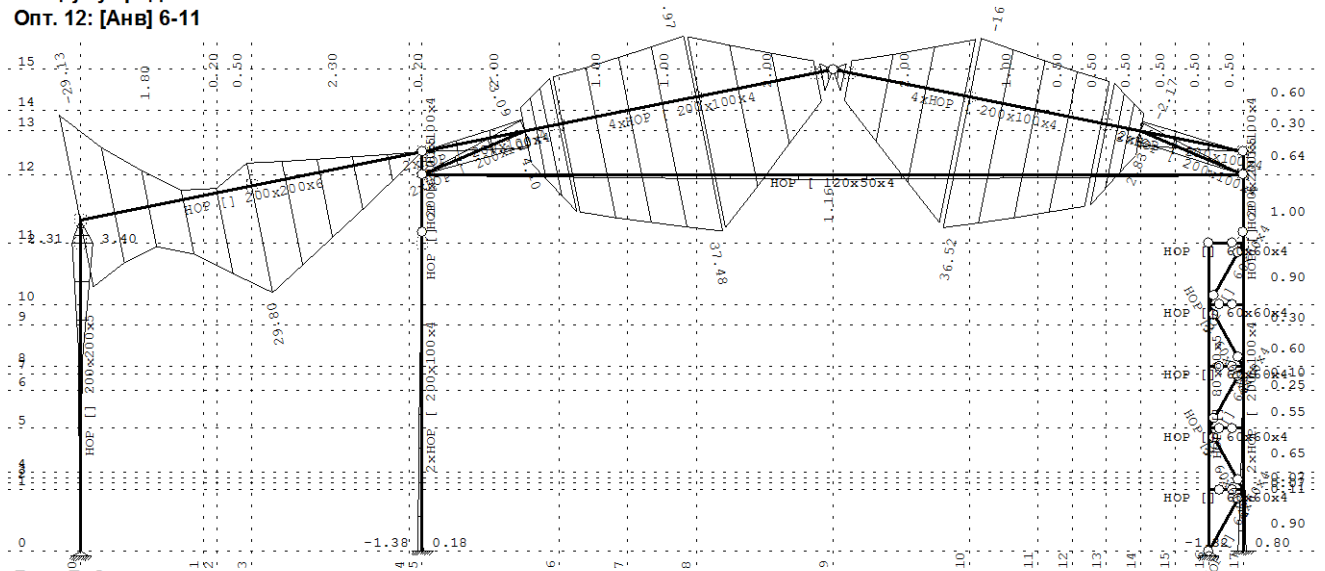
Опт. 12: [Анв] 6-11



Рам: **B_2**

Утицаји у греди: $\max M_2 = 29.44$ / $\min M_2 = -19.84$ kNm

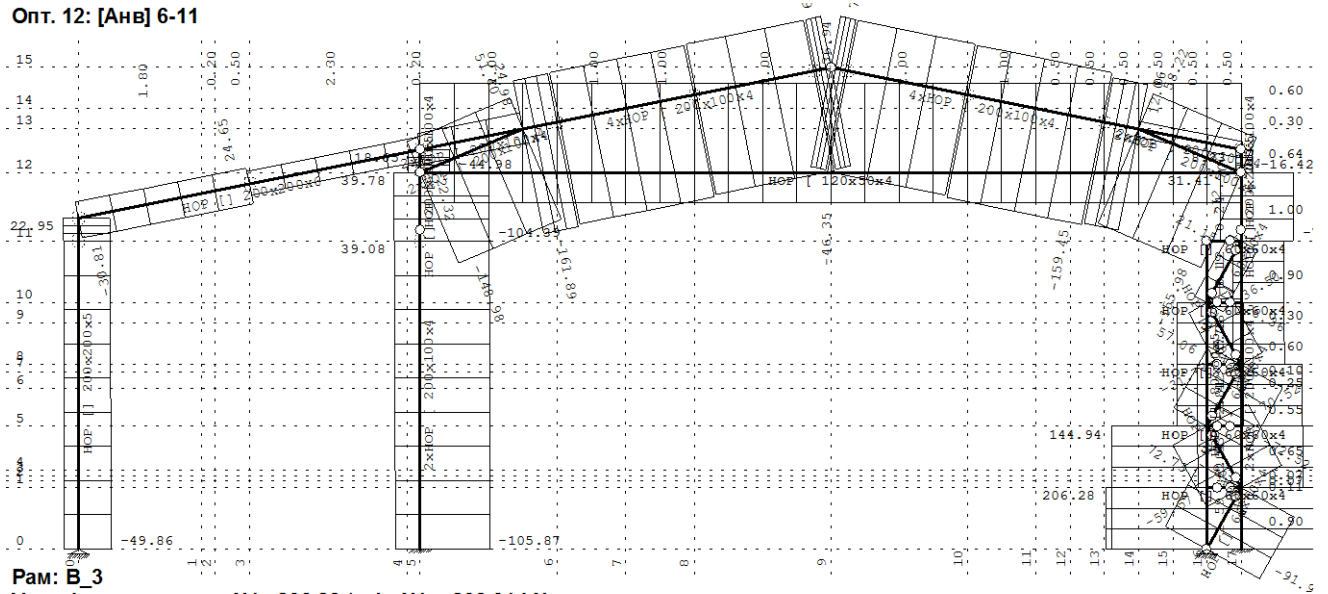
Опт. 12: [Анв] 6-11



Рам: **B_2**

Утицаји у греди: $\max M_3 = 37.48$ / $\min M_3 = -29.13$ kNm

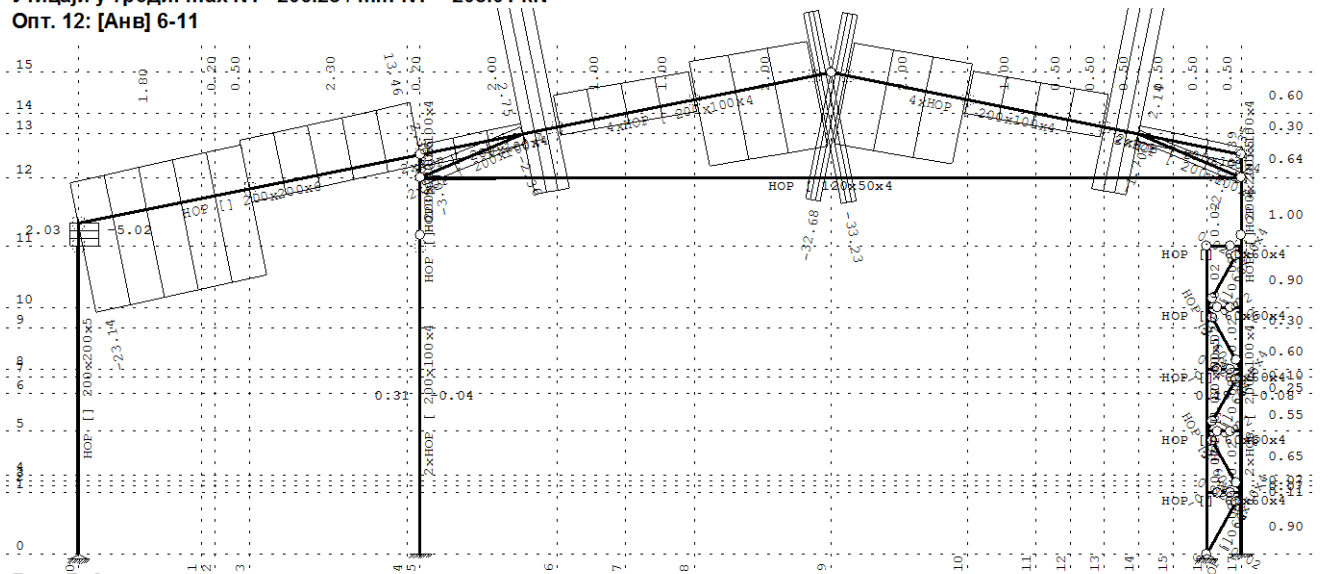
Опт. 12: [Анв] 6-11



Рам: В_3

Утицаји у греди: $\max N1 = 206.28 / \min N1 = -208.01$ kN

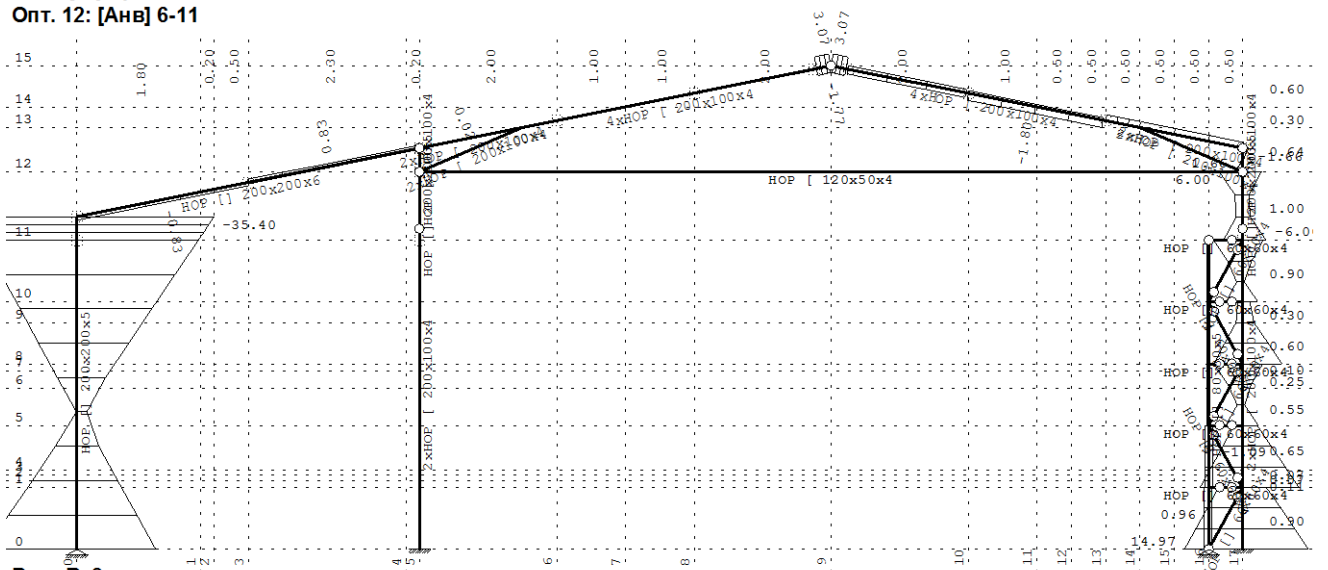
Опт. 12: [Анв] 6-11



Рам: В_3

Утицаји у греди: $\max T2 = 34.76 / \min T2 = -33.23$ kN

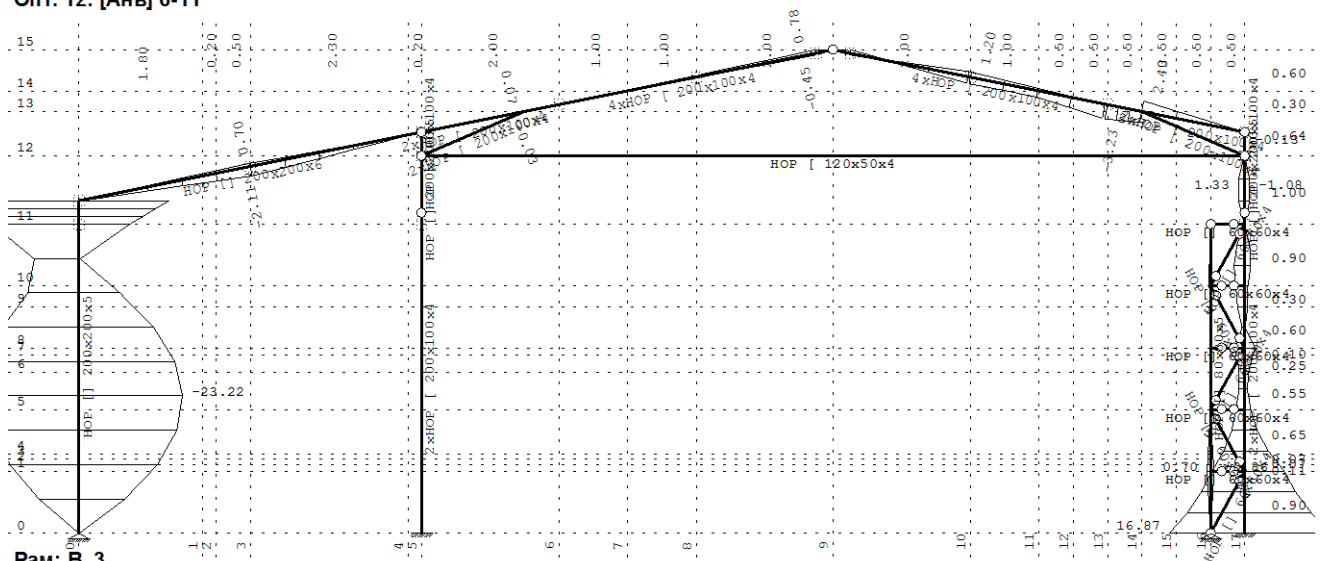
Опт. 12: [Анв] 6-11



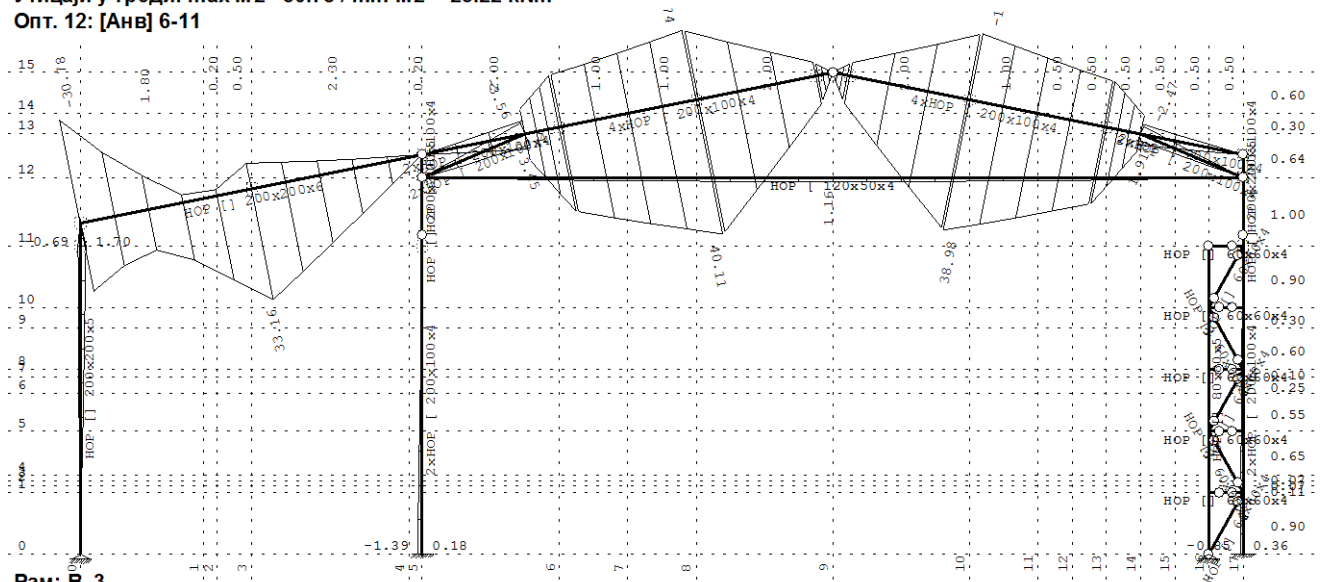
Рам: В_3

Утицаји у греди: $\max T3 = 27.78 / \min T3 = -35.40$ kN

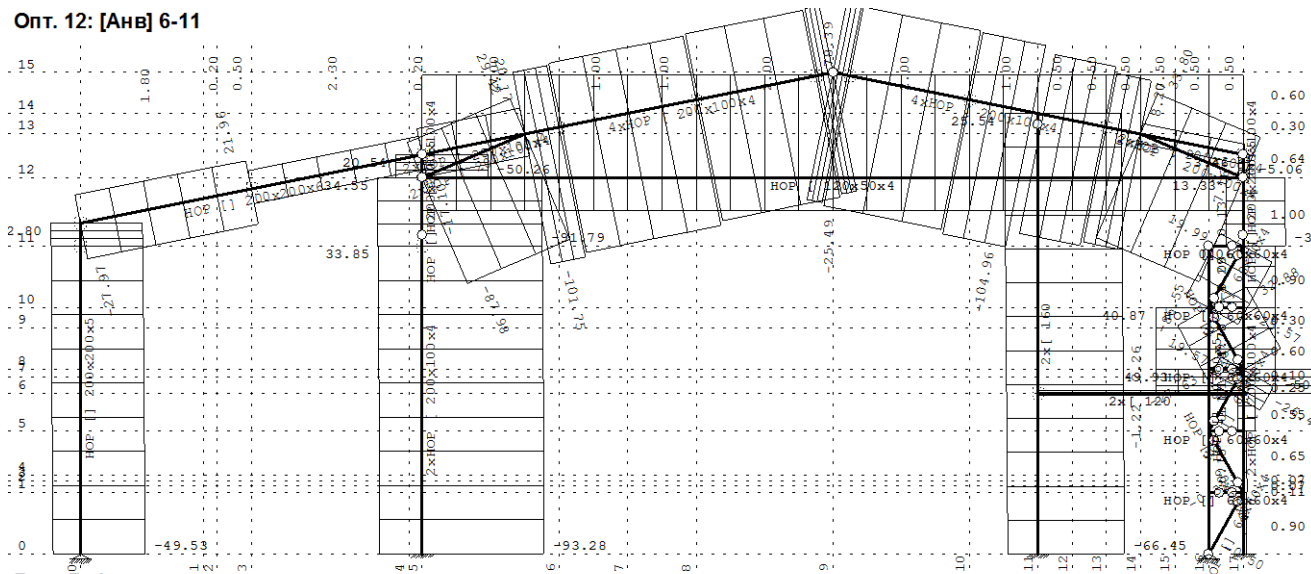
Опт. 12: [Анв] 6-11



Опт. 12: [Анв] 6-11



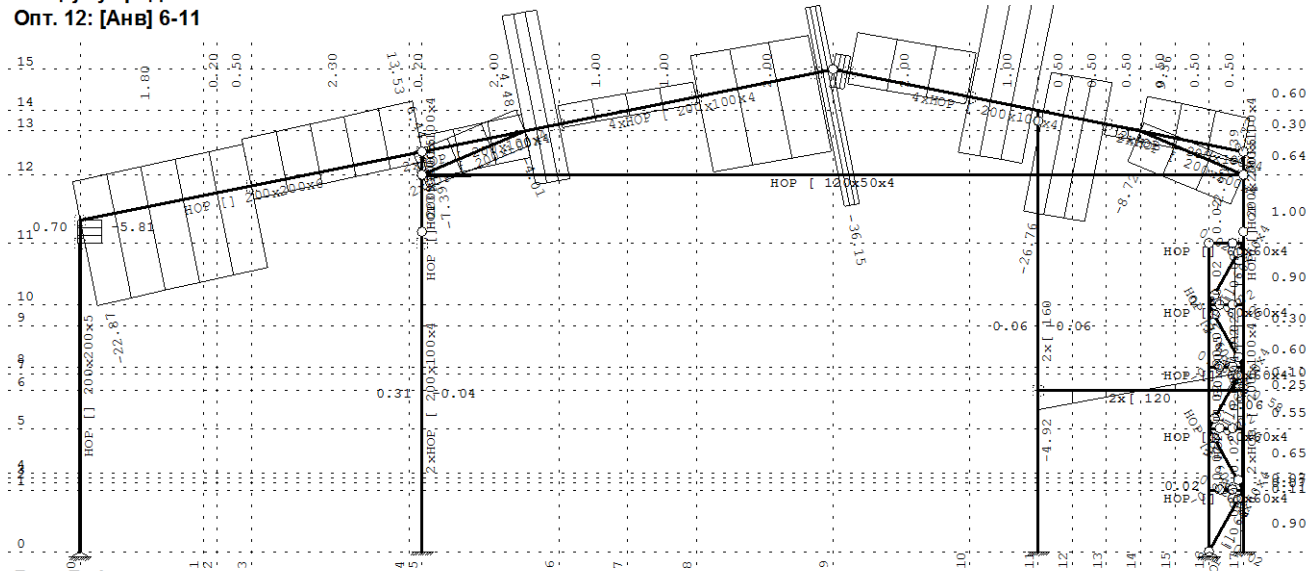
Опт. 12: [Анв] 6-11



Рам: **V_4**

Утицаји у греди: $\max N1 = 78.39$ / $\min N1 = -104.96$ kN

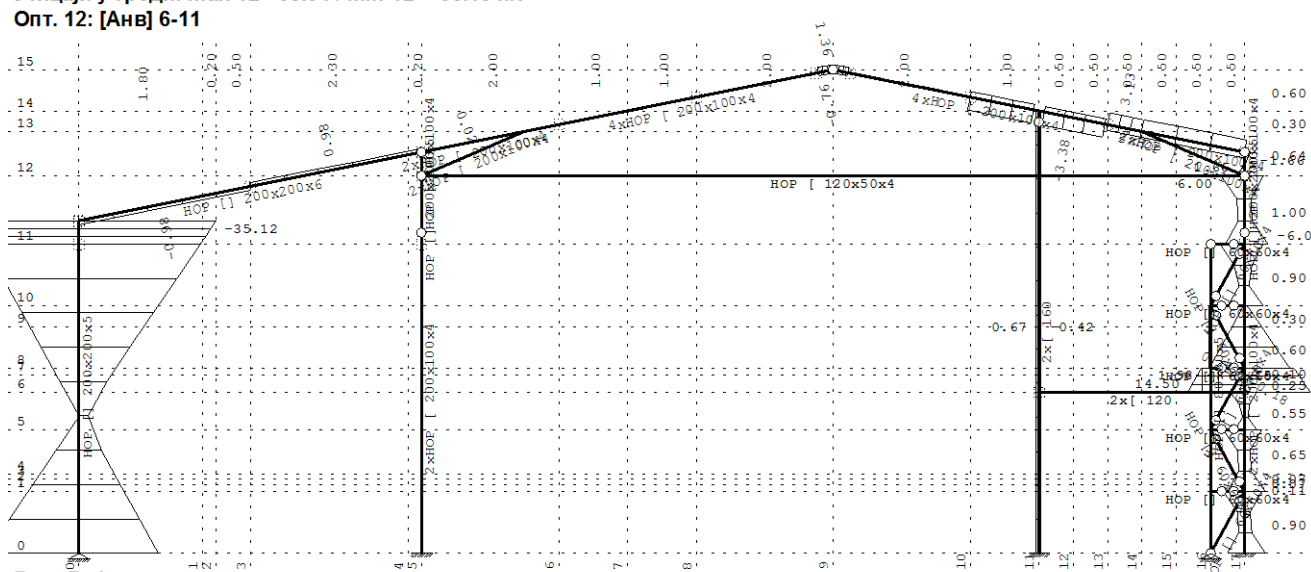
Опт. 12: [Анв] 6-11



Рам: **V_4**

Утицаји у греди: $\max T2 = 35.94$ / $\min T2 = -36.15$ kN

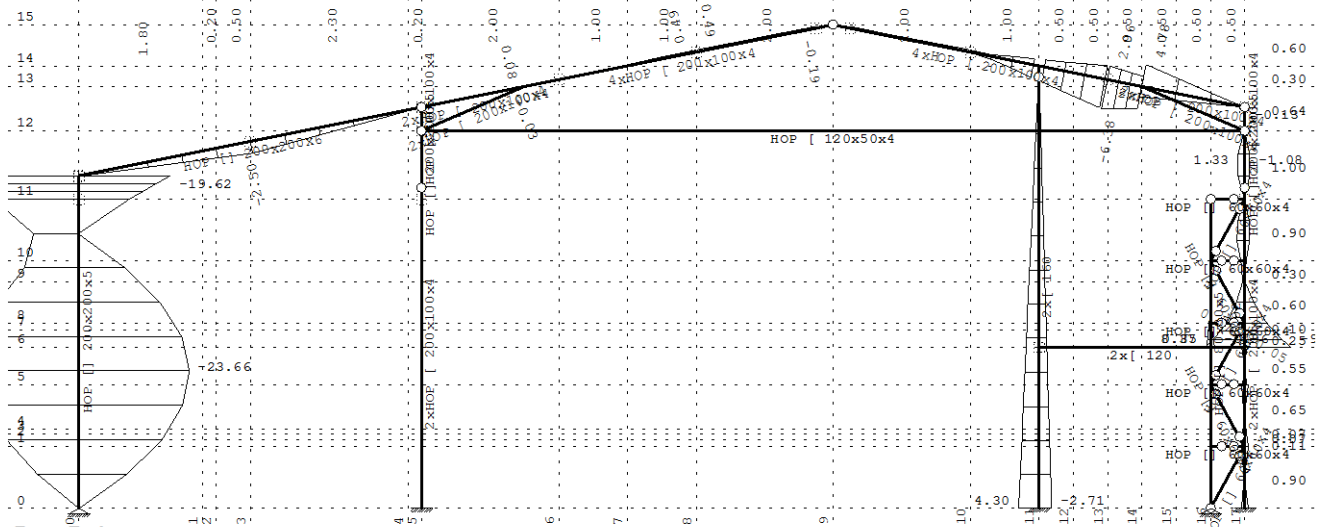
Опт. 12: [Анв] 6-11



Рам: **V_4**

Утицаји у греди: $\max T3 = 27.65$ / $\min T3 = -35.12$ kN

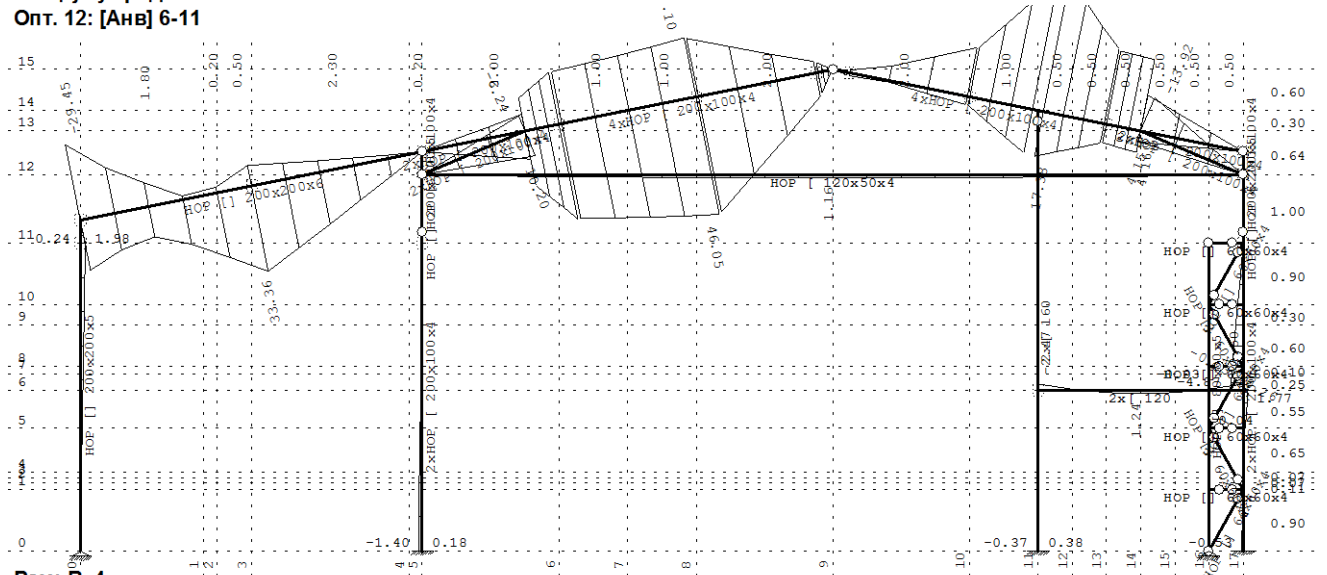
Опт. 12: [Анв] 6-11



Рам: В 4

Утицаји у греди: $\max M_2 = 29.45$ / $\min M_2 = -23.66$ kNm

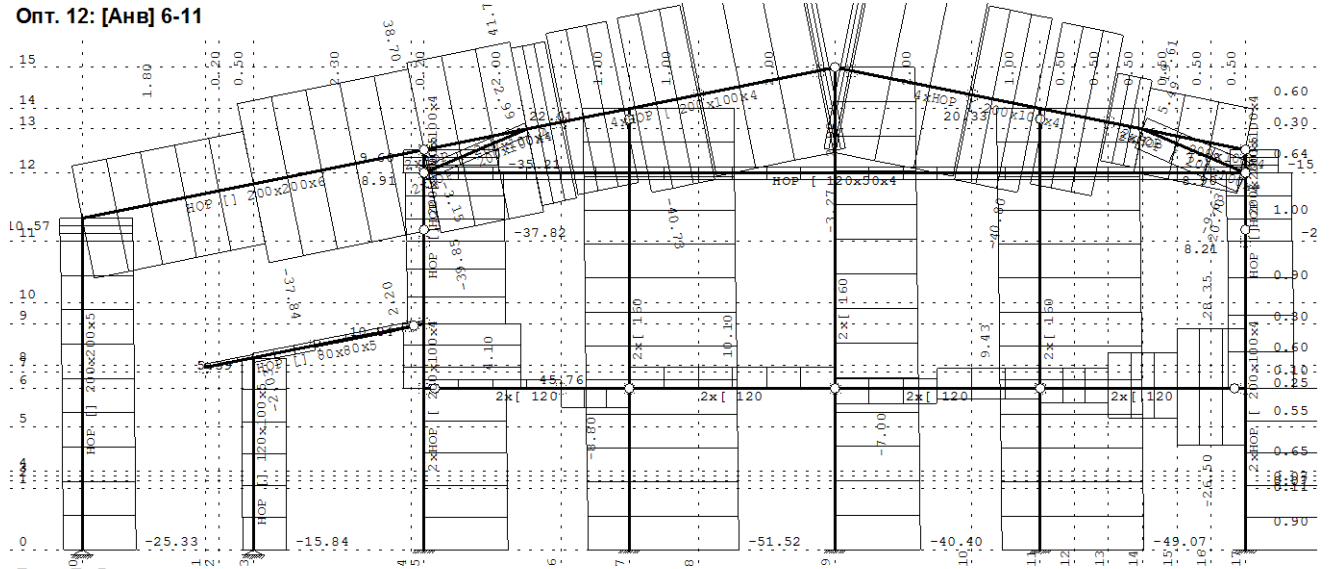
Опт. 12: [Анв] 6-11



Рам: В 4

Утицаји у греди: $\max M_3 = 46.05$ / $\min M_3 = -52.50$ kNm

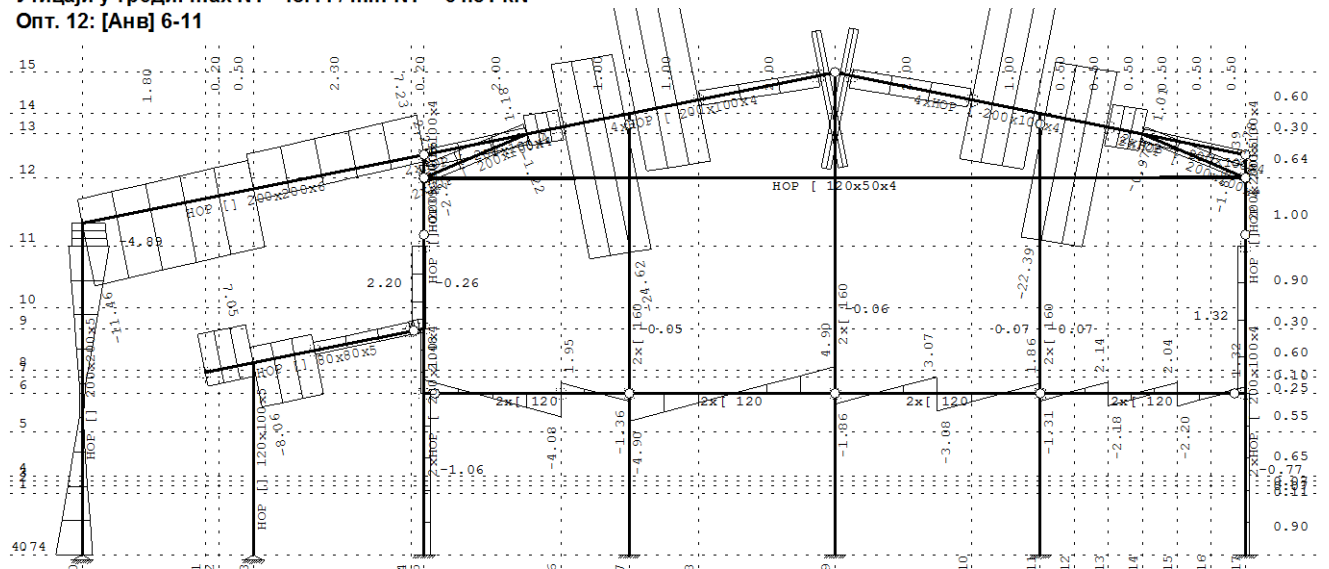
Опт. 12: [Анв] 6-11



Рам: В_5

Утицаји у греди: max N1= 48.44 / min N1= -64.51 kN

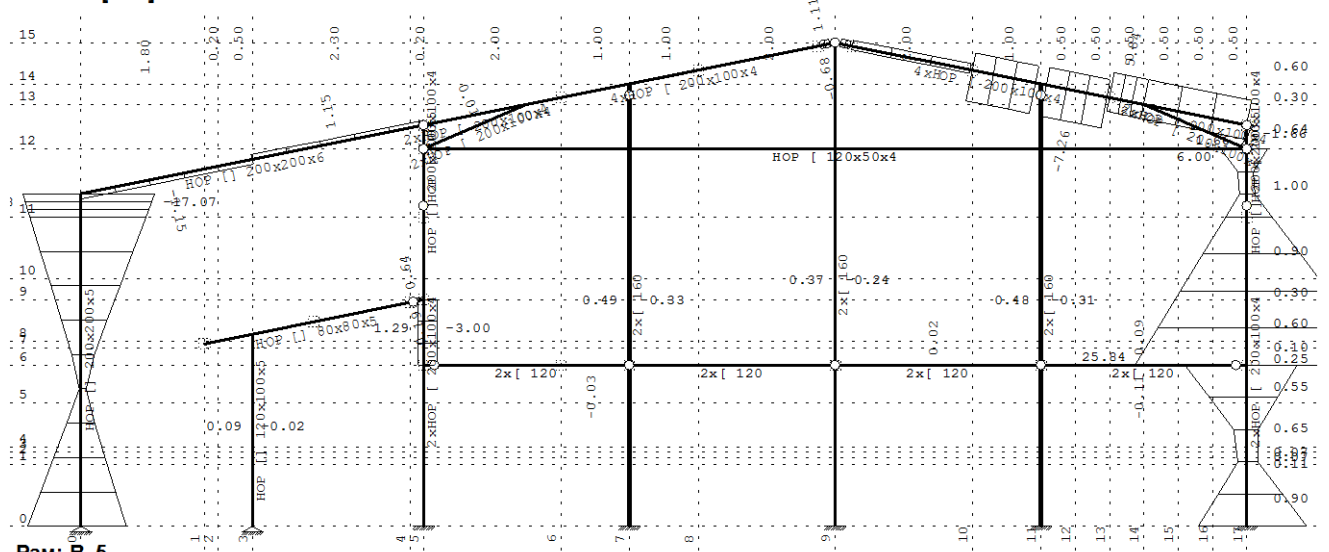
Опт. 12: [Анв] 6-11



Рам: В_5

Утицаји у греди: max T2= 23.54 / min T2= -24.62 kN

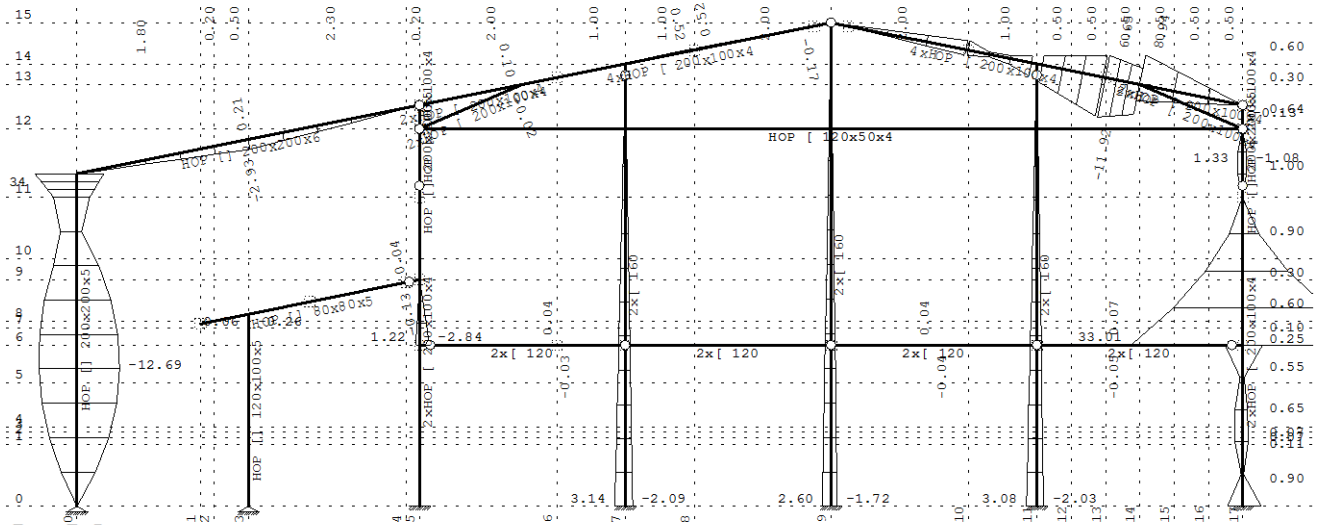
Опт. 12: [Анв] 6-11



Рам: В_5

Утицаји у греди: max T3= 25.84 / min T3= -31.80 kN

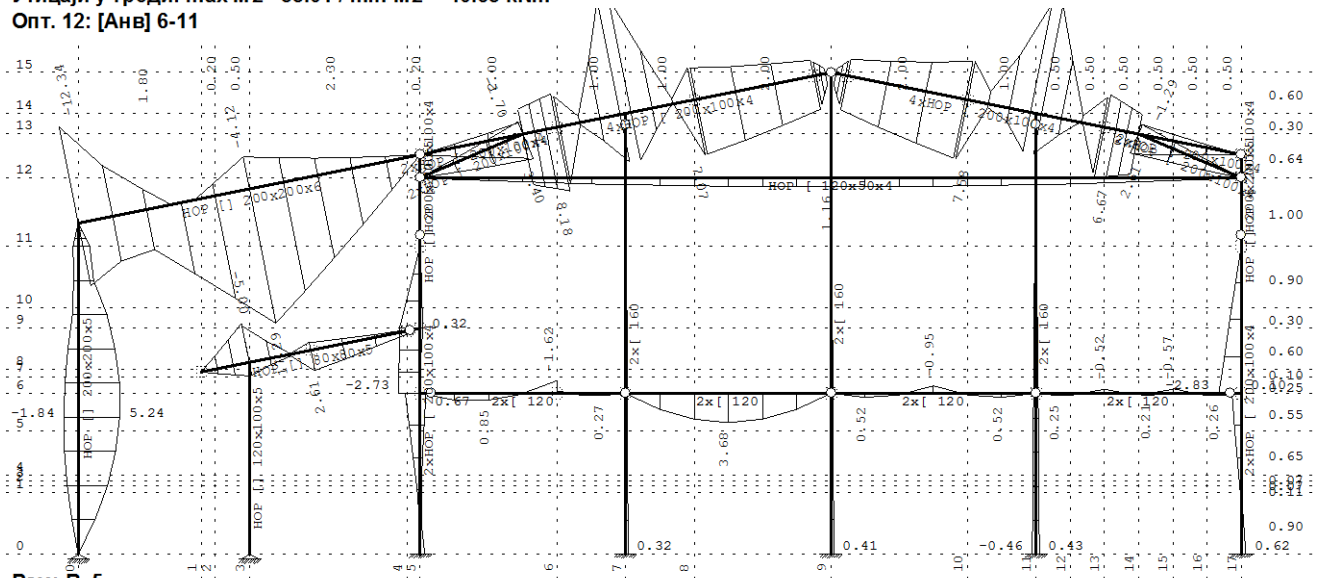
Опт. 12: [Анв] 6-11



Рам: В_5

Утицаји у греди: max M2= 33.01 / min M2= -40.63 kNm

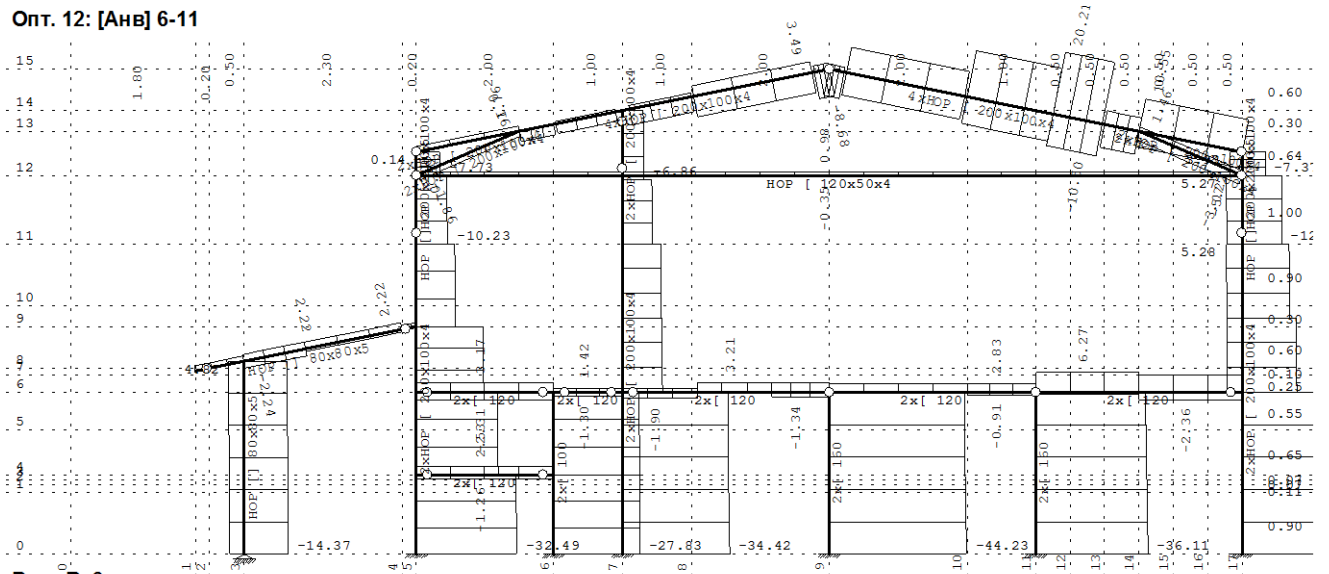
Опт. 12: [Анв] 6-11



Рам: В_5

Утицаји у греди: max M3= 17.29 / min M3= -14.81 kNm

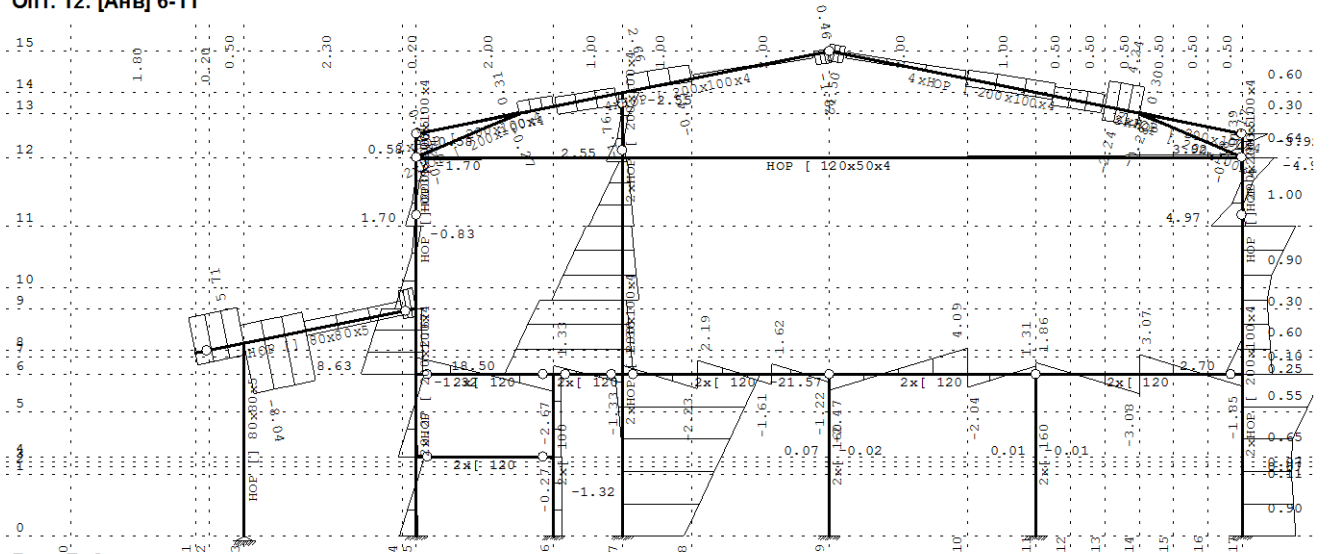
Опт. 12: [Анв] 6-11



Рам: **V_6**

Утицаји у греди: $\max N1 = 20.21 / \min N1 = -44.28$ kN

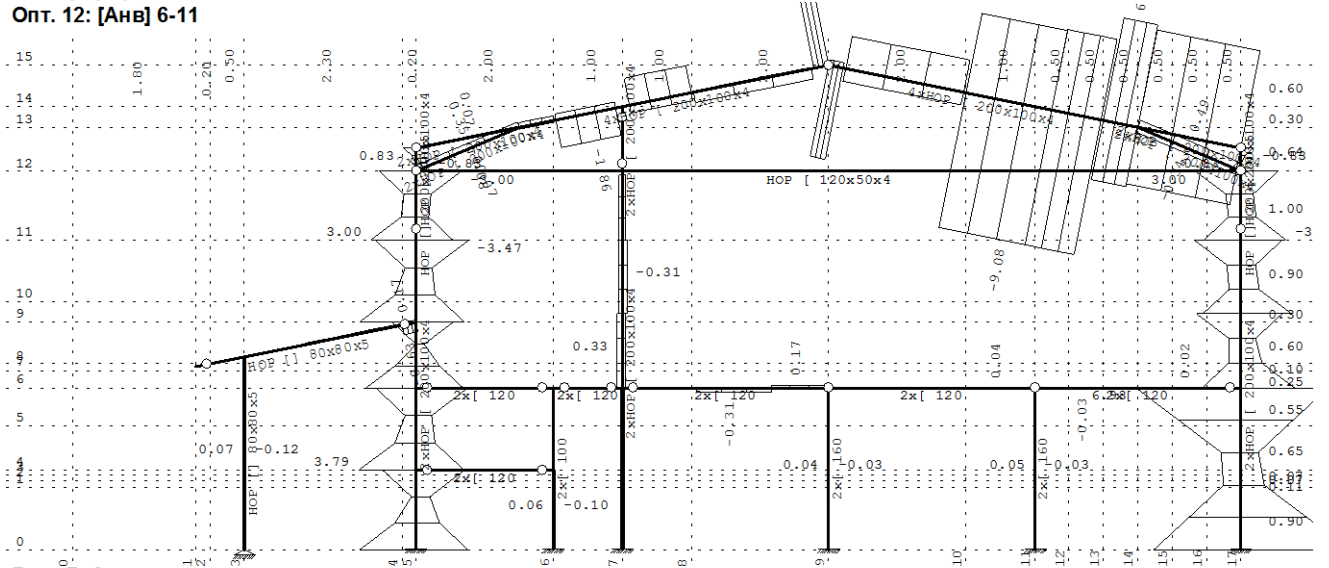
Опт. 12: [Анв] 6-11



Рам: **V_6**

Утицаји у греди: $\max T2 = 18.50 / \min T2 = -21.57$ kN

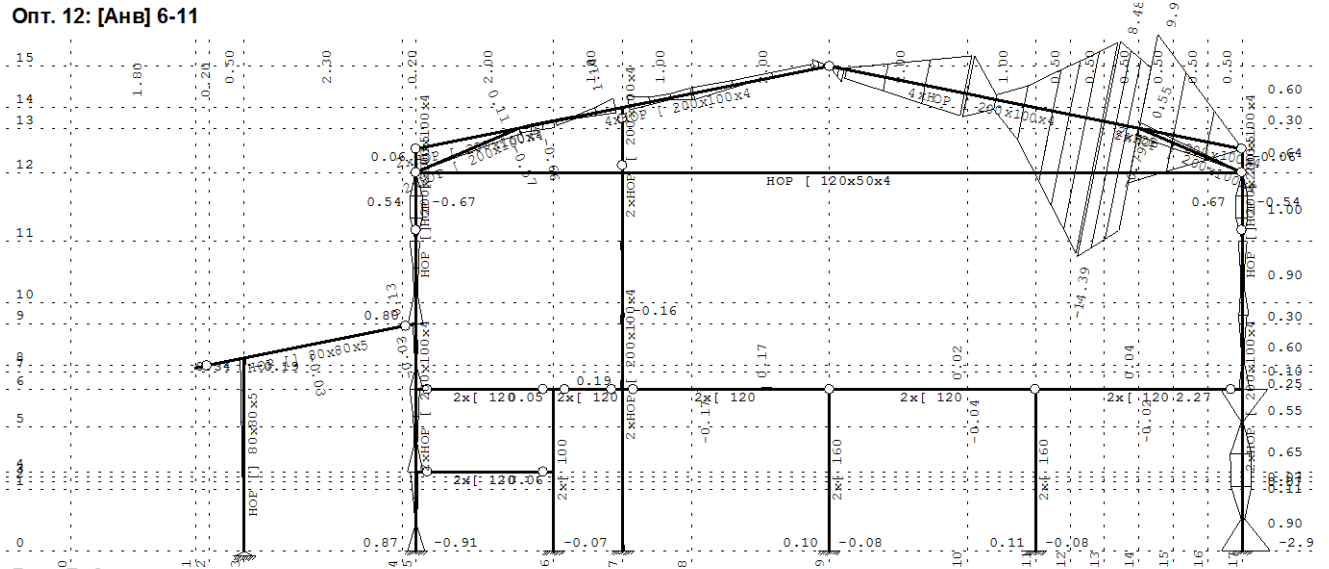
Опт. 12: [Анв] 6-11



Рам: **V_6**

Утицаји у греди: $\max T3 = 6.93 / \min T3 = -9.08$ kN

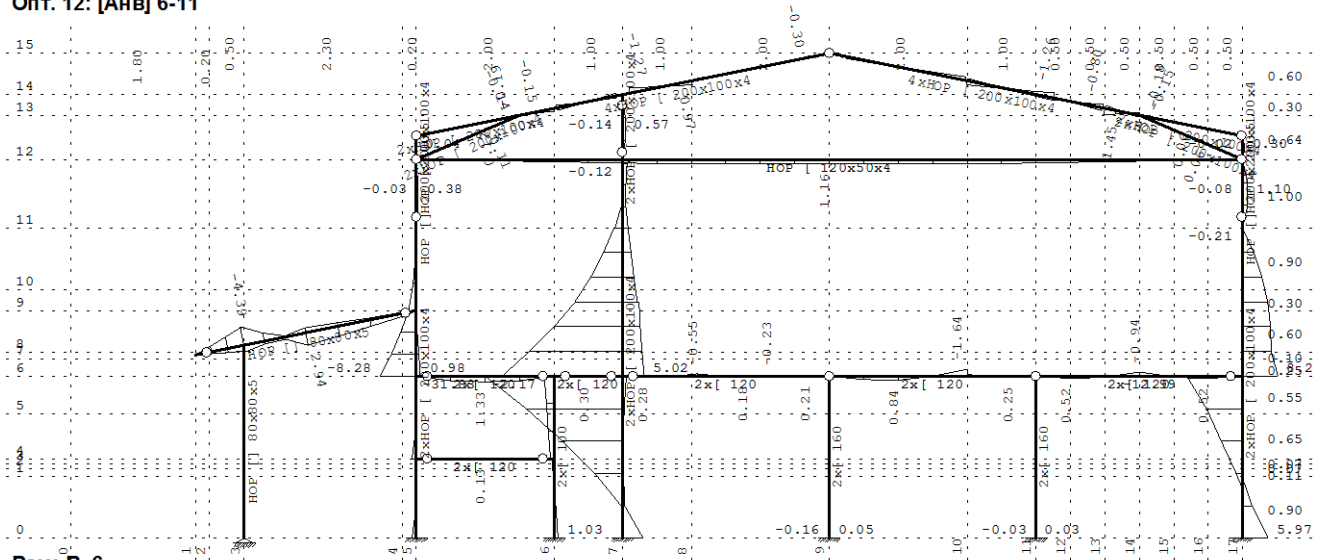
Опт. 12: [Анв] 6-11



Рам: **В_6**

Утицаји у греди: $\max M_2 = 9.98$ / $\min M_2 = -14.39$ kNm

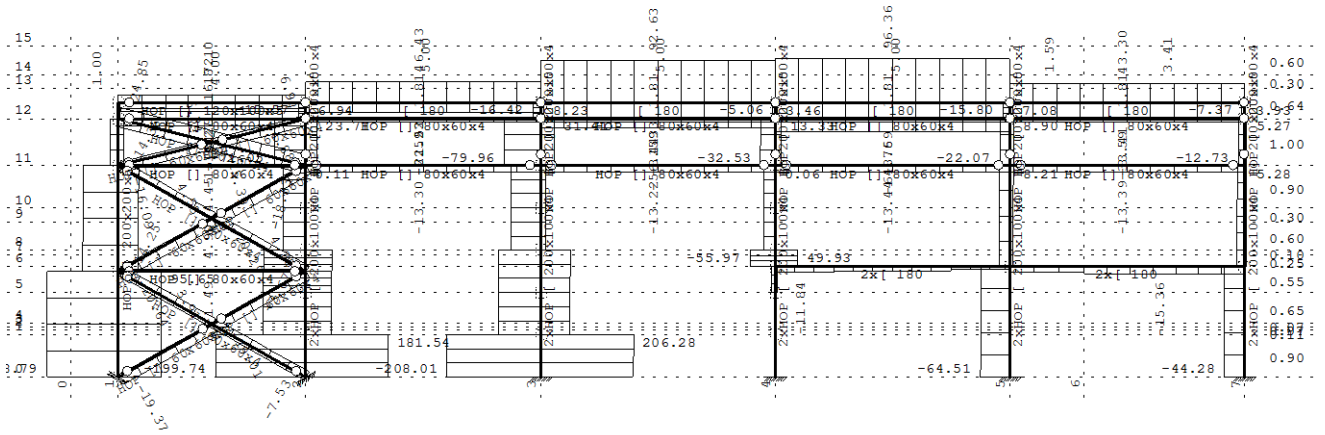
Опт. 12: [Анв] 6-11



Рам: **В_6**

Утицаји у греди: $\max M_3 = 8.21$ / $\min M_3 = -31.83$ kNm

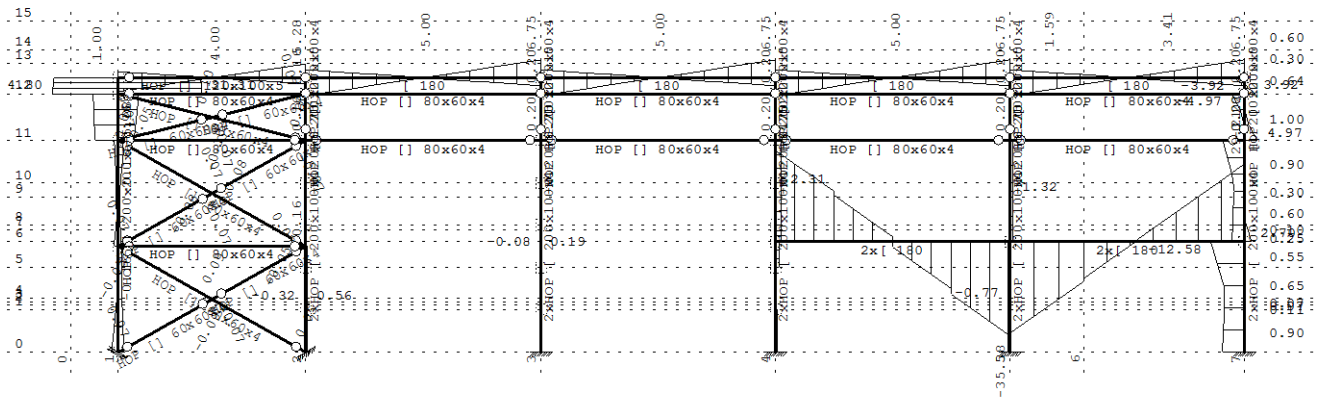
Опт. 12: [Анв] 6-11



Рам: X_18

Утицаји у греди: max N1= 206.28 / min N1= -208.01 kN

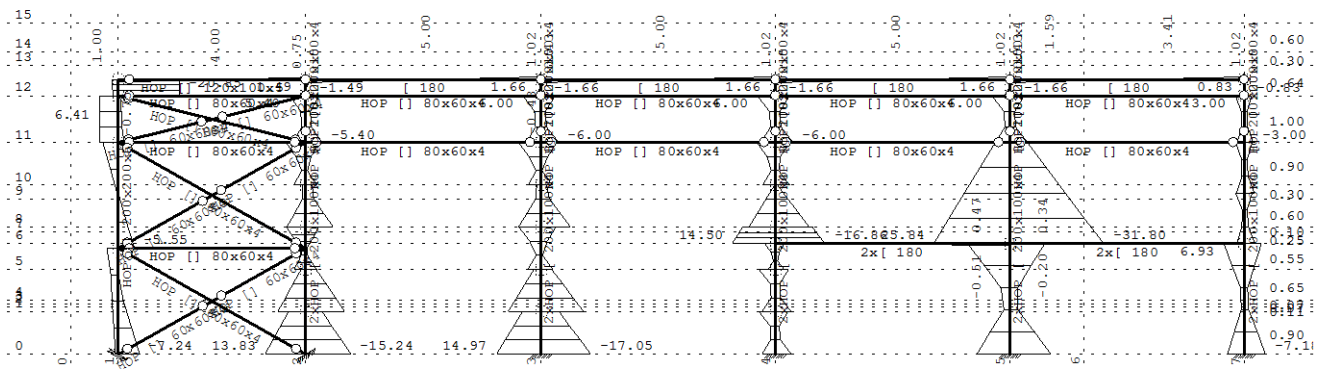
Опт. 12: [Анв] 6-11



Рам: X_18

Утицаји у греди: max T2= 34.52 / min T2= -35.38 kN

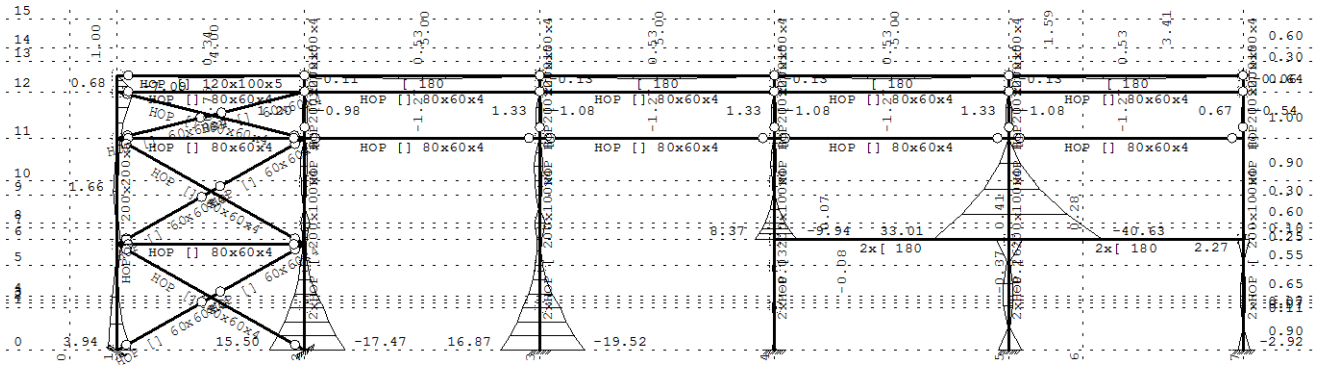
Опт. 12: [Анв] 6-11



Рам: X_18

Утицаји у греди: max T3= 25.84 / min T3= -31.80 kN

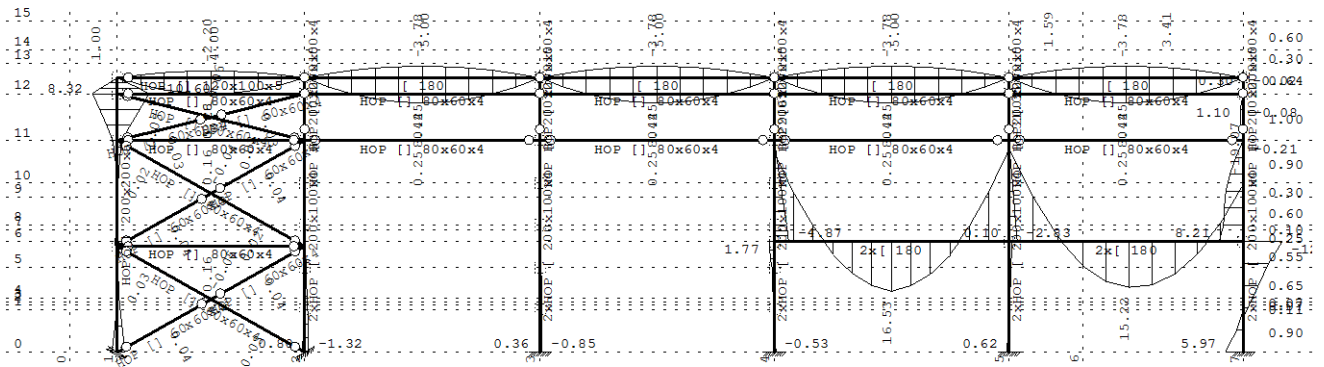
Опт. 12: [Анв] 6-11



Рам: X_18

Утицаји у греди: $\max M_2 = 33.01$ / $\min M_2 = -40.63$ kNm

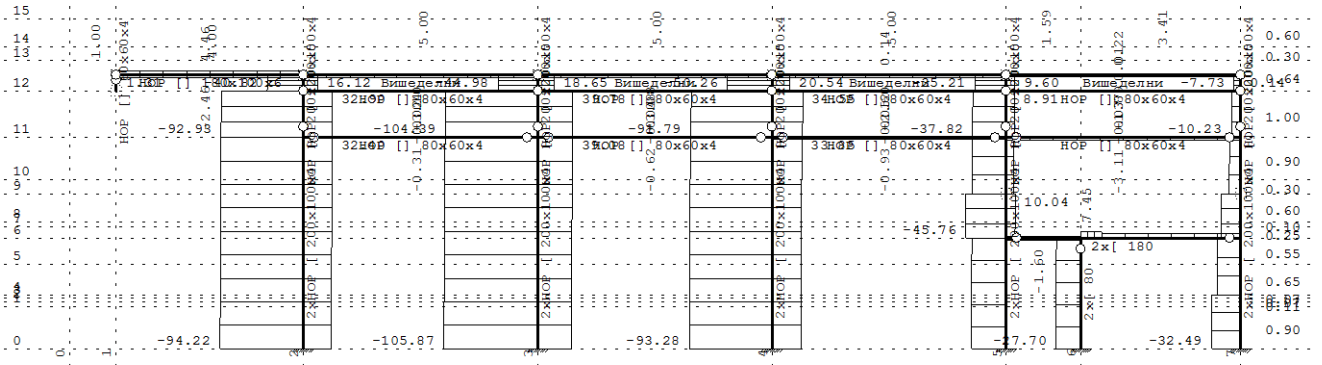
Опт. 12: [Анв] 6-11



Рам: X_18

Утицаји у греди: $\max M_3 = 16.53$ / $\min M_3 = -31.35$ kNm

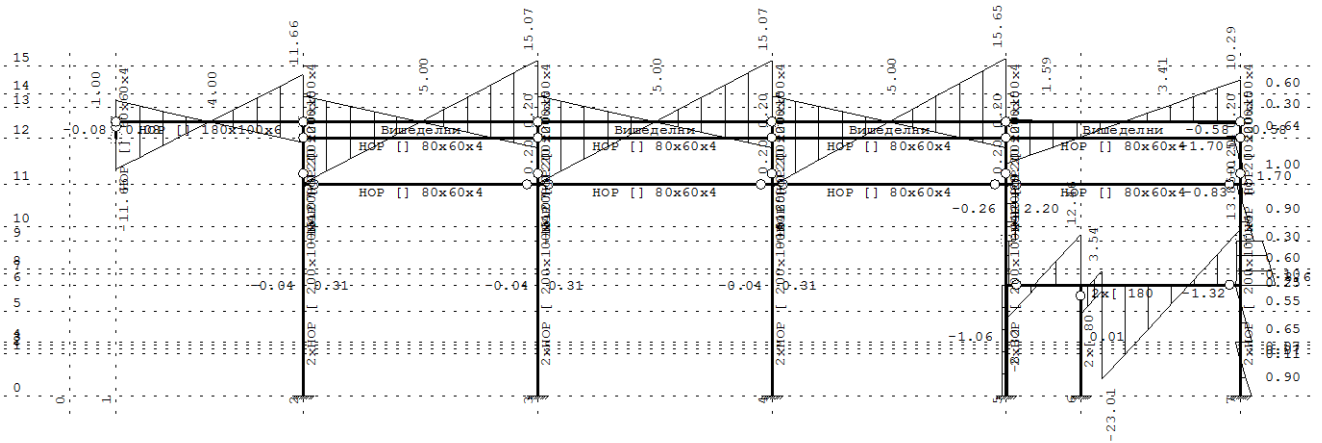
Опт. 12: [Анв] 6-11



Рам: X_17

Утицаји у греди: max N1= 39.78 / min N1= -105.87 kN

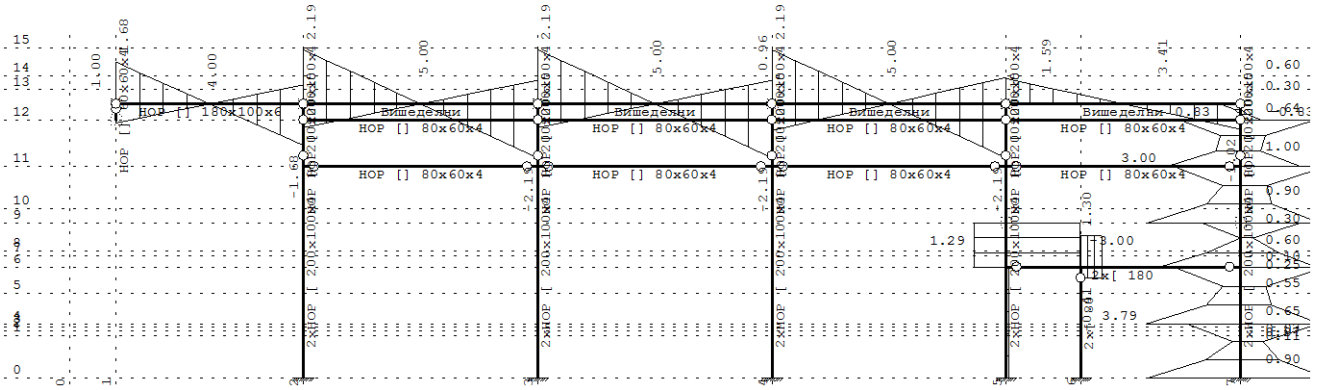
Опт. 12: [Анв] 6-11



Рам: X_17

Утицаји у греди: max T2= 15.65 / min T2= -23.01 kN

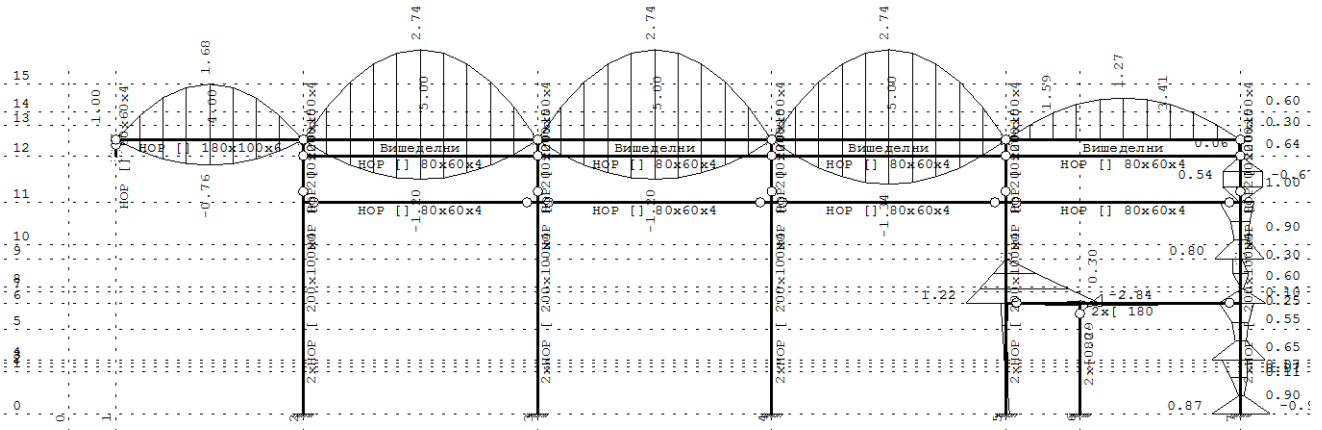
Опт. 12: [Анв] 6-11



Рам: X_17

Утицаји у греди: max T3= 3.79 / min T3= -3.47 kN

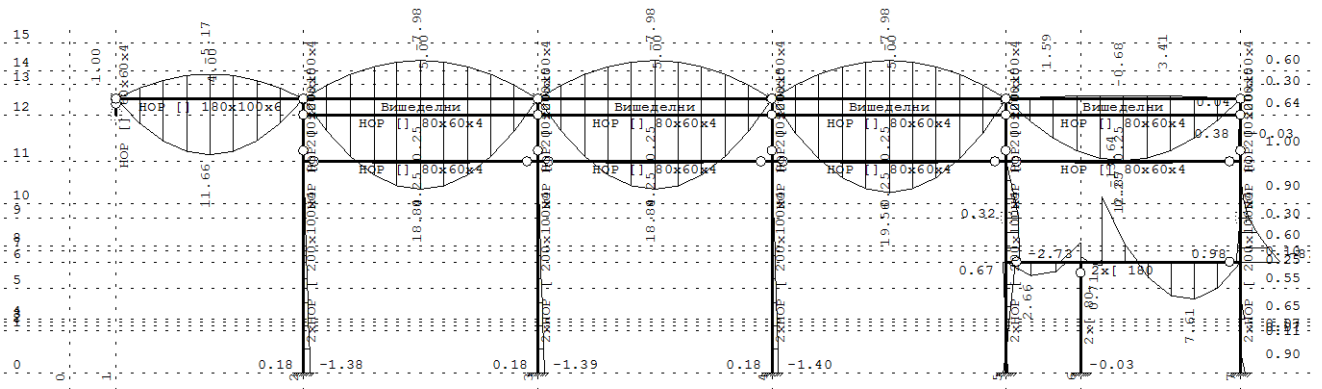
Опт. 12: [Анв] 6-11



Рам: X_17

Утицаји у греди: max M2= 2.74 / min M2= -2.84 kNm

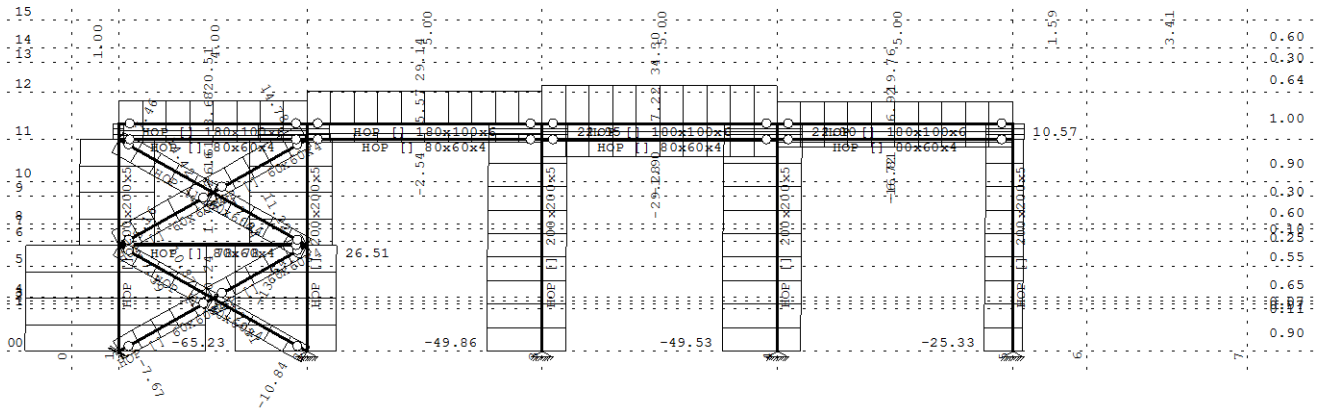
Опт. 12: [Анв] 6-11



Рам: X_17

Утицаји у греди: max M3= 19.56 / min M3= -13.64 kNm

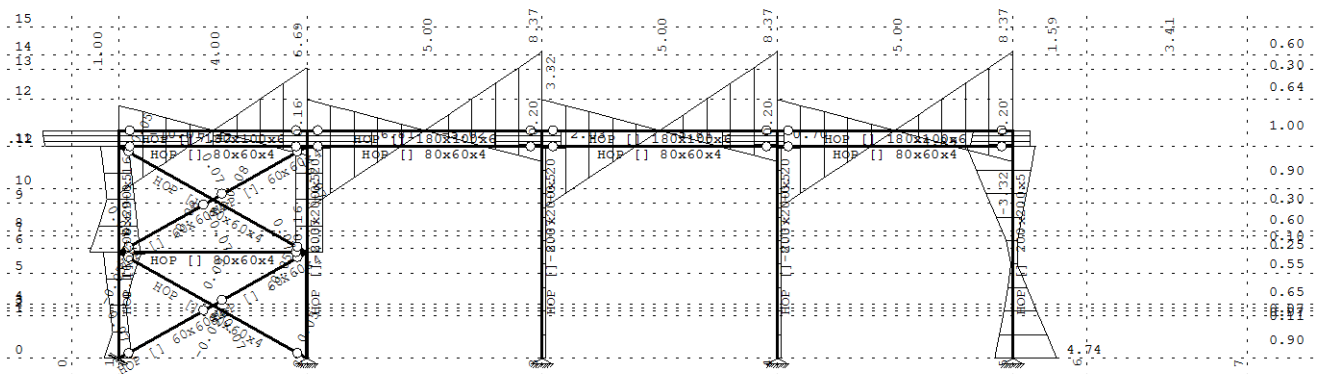
Опт. 12: [Анв] 6-11



Рам: X₁₆

Утицаји у греди: max N1= 78.78 / min N1= -84.80 kN

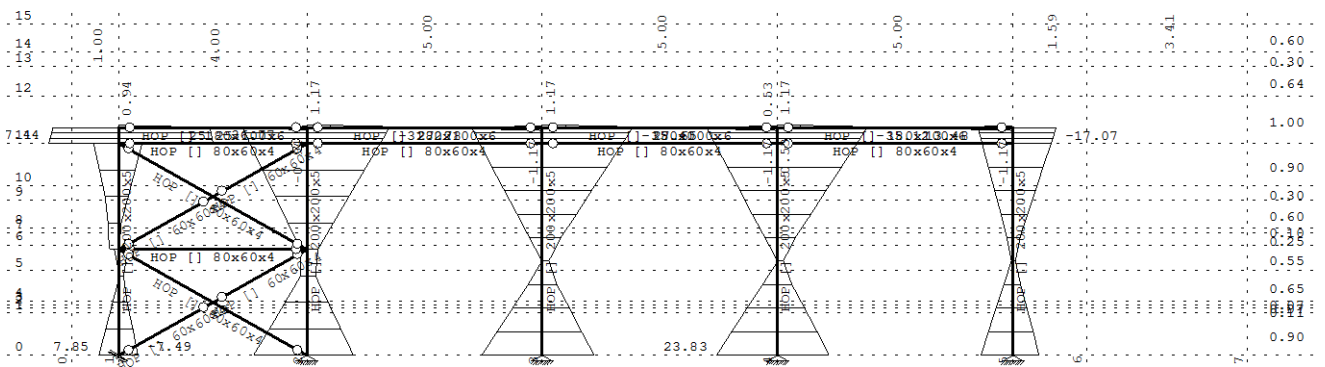
Опт. 12: [Анв] 6-11



Рам: X₁₆

Утицаји у греди: max T2= 8.37 / min T2= -10.01 kN

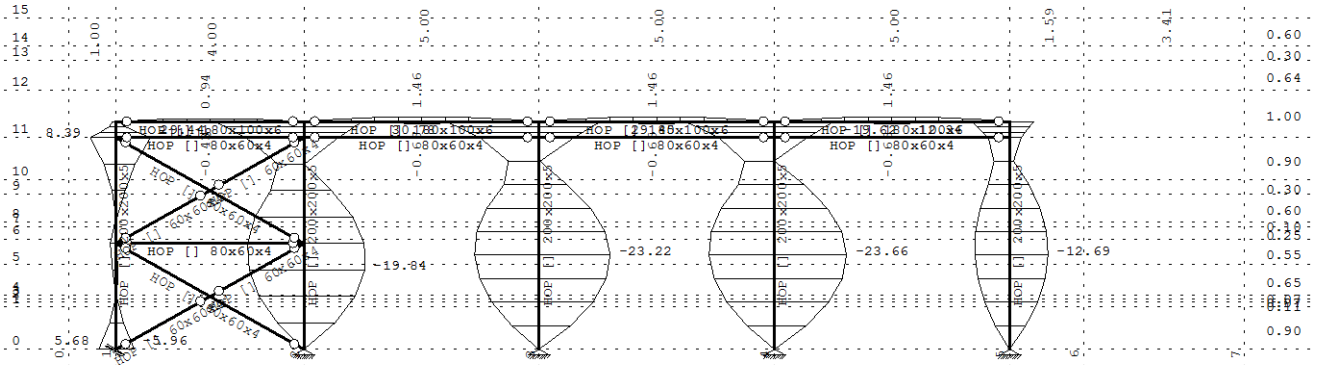
Опт. 12: [Анв] 6-11



Рам: X₁₆

Утицаји у греди: max T3= 27.78 / min T3= -36.77 kN

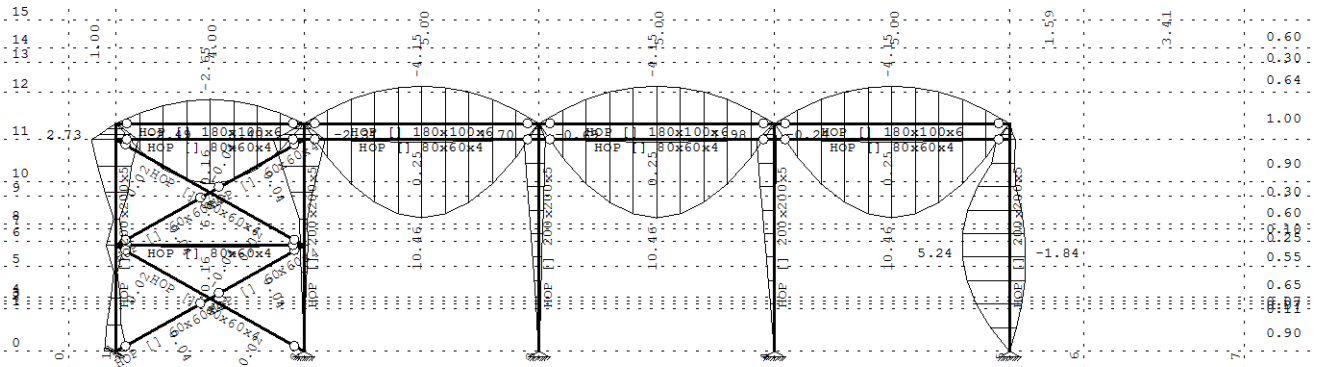
Опт. 12: [Анв] 6-11



Рам: X_16

Утицаји у греди: max M2= 30.78 / min M2= -23.66 kNm

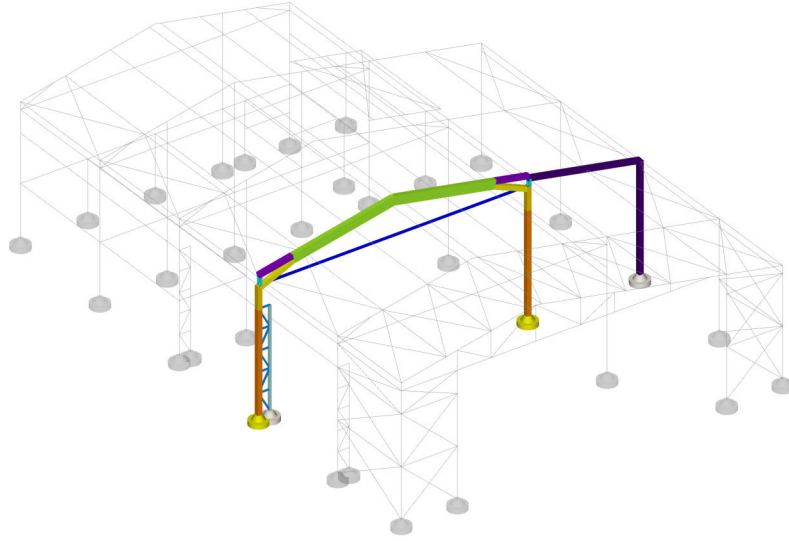
Опт. 12: [Анв] 6-11



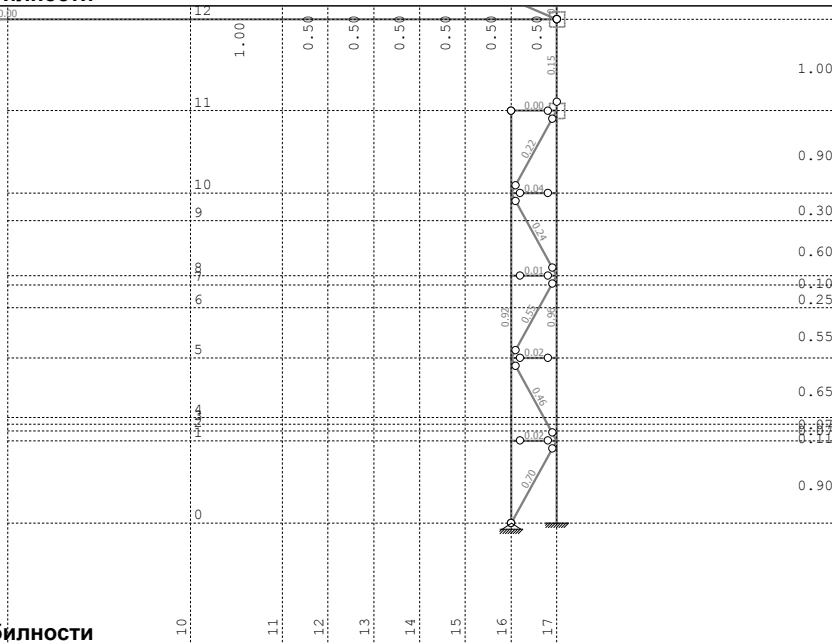
Рам: X_16

Утицаји у греди: max M3= 10.46 / min M3= -4.15 kNm

Димензионисање (челик)



**Изометрија (Рам: В_3)
Контрола стабилности**



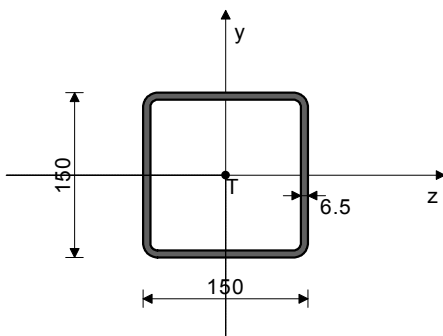
**Рам: В_3
Контрола стабилности**

Доњи појас (додати појасни штап)

ШТАП 112-157

ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК: НОР □ 150x150x6.5 [Сет: 32]
JUS

ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРЕСЕКА



- Ax = 36.220 cm²
- Ay = 19.500 cm²
- Az = 19.500 cm²
- Iz = 1192.2 cm⁴
- Iy = 1192.2 cm⁴
- Ix = 1962.8 cm⁴
- Wy = 158.95 cm³

[mm]

Димензионисање (челик)
ФАКТОРИ ИСКОРИШЋЕЊА ПО КОМБИНАЦИЈАМА ОПТЕРЕЋЕЊА

6. $\gamma=0.92$	9. $\gamma=0.92$	8. $\gamma=0.26$
11. $\gamma=0.26$	7. $\gamma=0.17$	10. $\gamma=0.17$

КОНТРОЛА ДЕФОРМАЦИЈА

Максимални угиб штапа (случај оптерећења 9, почетак штапа)	$u =$	15.476 mm
---	-------	-----------

СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЋЕЊА: 9

ФАКТОР СИГУРНОСТИ : 1.33
 ДОПУШТЕНИ НАПОН : 18.00
 МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (на 360.0 cm од почетка штапа)

Рачунска нормална сила	$N =$	-179.56 kN
Моменат савијања око у осе	$M_y =$	-1.363 kNm
Трансверзална сила у z правцу	$T_z =$	1.514 kN
Системска дужина штапа	$L =$	450.00 cm
Дужина извијања око z осе	$l_{i,z} =$	90.000 cm
Дужина извијања око у осе	$l_{i,y} =$	900.00 cm
Крива извијања за z осу A		
Крива извијања за у осу A		

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

Полупречник инерције	$i_{z} =$	5.737 cm
Полупречник инерције	$i_{y} =$	5.737 cm
Виткост	$\lambda_z =$	15.687
Виткост	$\lambda_y =$	156.87
Релативна виткост	$\lambda'_z =$	0.169
Релативна виткост	$\lambda'_y =$	1.688
Релативни напон	$\sigma' =$	0.275
Коеф.зависан од облика Mz	$\beta =$	1.100
Бездимензионални коефицијент	$\kappa_z =$	1.000
Бездимензионални коефицијент	$\kappa_y =$	0.303
Коефицијент повећања утицаја	$K_{mz} =$	1.000
Коефицијент повећања утицаја	$K_{my} =$	5.112
Утицај укупне имперфекц. штапа	$K_{nz} =$	1.000
Утицај укупне имперфекц. штапа	$K_{ny} =$	2.452
Однос $h / b = 1.000 \leq 10$		
Размак виљушката ослонаца	$L_{\text{виљ.}} =$	450.00 cm
Гранична вредност размака ослонаца	$l_{cr} =$	1093.8 cm
$L_{\text{виљ.}} < l_{cr}$		
Гранични напон	$\sigma_d =$	24.000 kN/cm ²
Допуштени напон	$\sigma_{dop} =$	18.000 kN/cm ²
Коеф.повећања ут. од б.и.	$\theta =$	1.000
Нормални напон од N	$\sigma(N) =$	4.957 kN/cm ²
Нормални напон од My	$\sigma(My) =$	0.857 kN/cm ²
Максимални напон	$\sigma_{max} =$	16.541 kN/cm ²
Допуштени напон	$\sigma_{dop} =$	18.000 kN/cm ²

Контрола напона: $\sigma_{max} \leq \sigma_{dop}$
КОНТРОЛА УПОРЕДНОГ НАПОНА

Нормални напон	$\sigma =$	5.815 kN/cm ²
Смичући напон	$\tau =$	0.078 kN/cm ²
Максимални упоредни напон	$\sigma_{up} =$	5.816 kN/cm ²
Допуштени напон	$\sigma_{dop} =$	18.000 kN/cm ²

Контрола напона: $\sigma_{up} \leq \sigma_{dop}$
СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЋЕЊА: 6

ФАКТОР СИГУРНОСТИ : 1.33
 ДОПУШТЕНИ НАПОН : 18.00
 МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (на 270.0 cm од почетка штапа)

Рачунска нормална сила	$N =$	-179.53 kN
Моменат савијања око у осе	$M_y =$	0.164 kNm
Трансверзална сила у z правцу	$T_z =$	-1.685 kN

Димензионисање (челик)

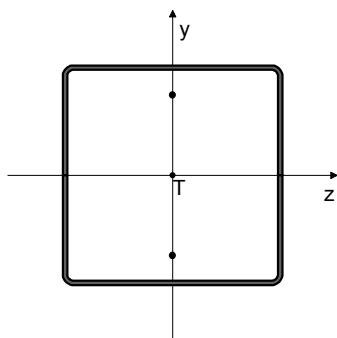
Системска дужина штапа	$L = 450.00 \text{ cm}$
Смичући напон	$\tau = 0.086 \text{ kN/cm}^2$
Допуштени смичући напон	$\tau_{\text{доп}} = 10.392 \text{ kN/cm}^2$

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

Горњи појас (постојећи штап)
ШТАП 115-165

ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК: 2НОР [200x100x4 [Сет: 22]
JUS

ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРЕСЕКА



$A_x = 30.800 \text{ cm}^2$
$A_y = 16.000 \text{ cm}^2$
$A_z = 16.000 \text{ cm}^2$
$I_z = 1956.2 \text{ cm}^4$
$I_y = 1952.7 \text{ cm}^4$
$I_x = 1.656 \text{ cm}^4$
$W_z = 195.62 \text{ cm}^3$
$W_y = 195.27 \text{ cm}^3$

ФАКТОРИ ИСКОРИШЋЕЊА ПО КОМБИНАЦИЈАМА ОПТЕРЕЋЕЊА

8. $\gamma=0.96$	9. $\gamma=0.94$	11. $\gamma=0.87$
6. $\gamma=0.87$	7. $\gamma=0.19$	10. $\gamma=0.12$

КОНТРОЛА ДЕФОРМАЦИЈА

Максимални угиб штапа (случај оптерећења 9, почетак штапа)	$u = 15.476 \text{ mm}$
---	-------------------------

СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЋЕЊА: 8

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

Рачунска нормална сила	$N = -207.78 \text{ kN}$
Моменат савијања око z осе	$M_z = 0.487 \text{ kNm}$
Моменат савијања око y осе	$M_y = 16.964 \text{ kNm}$
Трансверзална сила у z правцу	$T_z = 15.529 \text{ kN}$
Трансверзална сила у y правцу	$T_y = -0.108 \text{ kN}$
Системска дужина штапа	$L = 450.00 \text{ cm}$
Дужина извијања око z осе	$i_{i,z} = 450.00 \text{ cm}$
Дужина извијања око y осе	$i_{i,y} = 450.00 \text{ cm}$
Крива извијања за z осу A	
Крива извијања за y осу A	

ШТАП ИЗЛОЖЕН ПРИТИСКУ И САВИЈАЊУ

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

Полупречник инерције	$i_{i,z} = 7.969 \text{ cm}$
Полупречник инерције	$i_{i,y} = 7.962 \text{ cm}$
Виткост	$\lambda_z = 56.466$
Виткост	$\lambda_y = 56.516$
Релативна виткост	$\lambda'_z = 0.608$
Релативна виткост	$\lambda'_y = 0.608$
Релативни напон	$\sigma' = 0.375$
Коеф.зависан од облика M_z	$\beta = 0.660$
Бездимензионални коефицијент	$\kappa_{z,z} = 0.887$
Бездимензионални коефицијент	$\kappa_{z,y} = 0.887$

Димензионисање (челик)

Коефицијент повећања утицаја	$K_{mz} =$	0.766
Коефицијент повећања утицаја	$K_{my} =$	0.766
Утицај укупне имперфекц. штапа	$K_{nz} =$	1.099
Утицај укупне имперфекц. штапа	$K_{ny} =$	1.100
Усвојен коеф. повећања утицаја	$K_{mz} =$	1.000
Усвојен коеф. повећања утицаја	$K_{my} =$	1.000
Усвојен утицај ук. имперфекц.	$K_n =$	1.100
Коеф. повећања ут. од б.и.	$\theta =$	1.000
Нормални напон од N	$\sigma(N) =$	6.746 kN/cm ²
Нормални напон од Mz	$\sigma(Mz) =$	0.249 kN/cm ²
Нормални напон од My	$\sigma(My) =$	8.687 kN/cm ²
Максимални напон	$\sigma_{max} =$	16.354 kN/cm ²
Допуштени напон	$\sigma_{dop} =$	18.000 kN/cm ²

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

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

Рачунска нормална сила	$N =$	205.85 kN
Моменат савијања око z осе	$Mz =$	-0.090 kNm
Моменат савијања око y осе	$My =$	-19.640 kNm
Трансверзална сила у z правцу	$Tz =$	-17.734 kN
Трансверзална сила у y правцу	$Ty =$	0.020 kN
Системска дужина штапа	$L =$	450.00 cm

Смичући напон	$\tau =$	1.110 kN/cm ²
Допуштени смичући напон	$\tau_{dop} =$	10.392 kN/cm ²

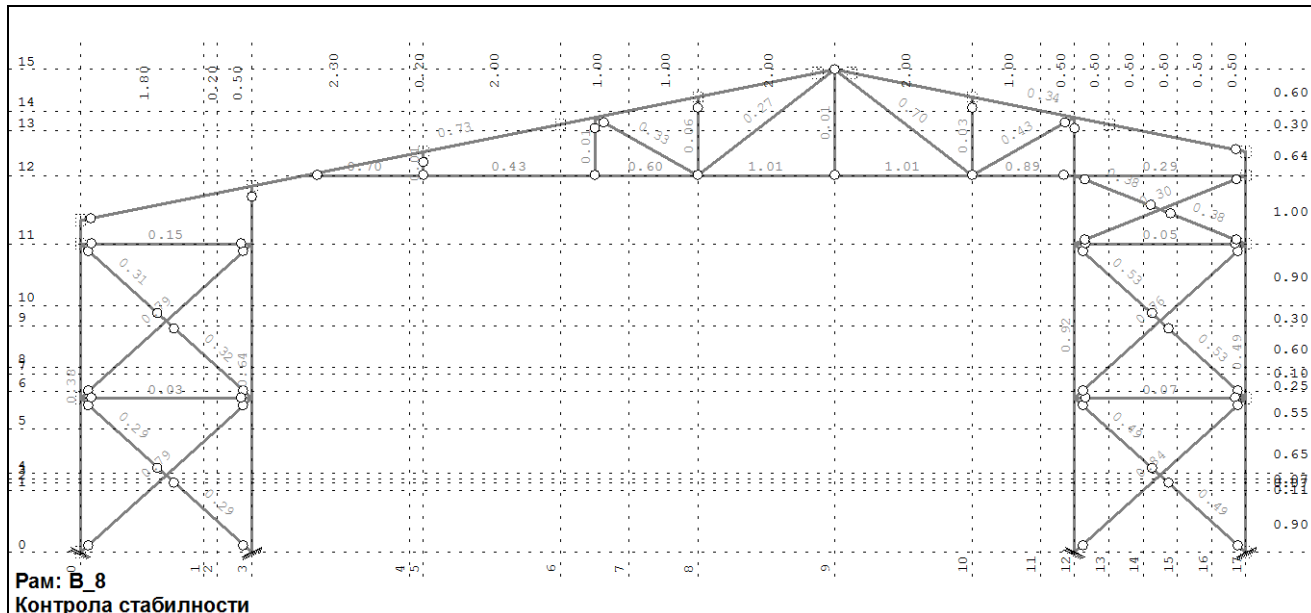
Контрола напона: $\tau \leq \tau_{dop}$
КОНТРОЛА УПОРЕДНОГ НАПОНА

Нормални напон	$\sigma =$	16.787 kN/cm ²
Смичући напон	$\tau =$	1.110 kN/cm ²
Максимални упоредни напон	$\sigma_{up} =$	16.897 kN/cm ²
Допуштени напон	$\sigma_{dop} =$	18.000 kN/cm ²

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

Димензионисање (челик)

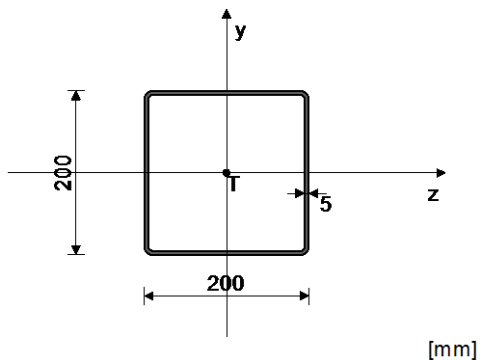
Контрола стабилности је извршена у глобалном смислу, као и за сваки појединачни елемент; овде се само дају елементи нове конструкције, док се у рамовским погледима даје преглед конструкције кроз односе искоришћености меродавне за саму анализу стабилности и димензионисање.



Рам: В 8
Контрола стабилности

ШТАП 36-70
ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК: НОР [] 200x200x5 [Сет: 29]
JUS

ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРЕСЕКА



- Ax = 38.360 cm²
- Ay = 20.000 cm²
- Az = 20.000 cm²
- Iz = 2410.0 cm⁴
- Iy = 2410.0 cm⁴
- Ix = 3760.1 cm⁴
- Wz = 241.00 cm³
- Wy = 241.00 cm³

ФАКТОРИ ИСКОРИШЋЕЊА ПО КОМБИНАЦИЈАМА ОПТЕРЕЂЕЊА

- 11. $\gamma=0.92$
- 10. $\gamma=0.42$
- 8. $\gamma=0.91$
- 6. $\gamma=0.37$
- 7. $\gamma=0.43$
- 9. $\gamma=0.29$

КОНТРОЛА ДЕФОРМАЦИЈА

Максимални угиб штапа (случај оптерећења 8, на 245.4 cm од почетка штапа) $u = 11.136 \text{ mm}$

СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЂЕЊА: 11
ФАКТОР СИГУРНОСТИ: 1.33
ДОПУШТЕНИ НАПОН : 18.00
МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (крај штапа)

Рачунска нормална сила $N = -68.922 \text{ kN}$
Моменат савијања око z осе $Mz = -28.882 \text{ kNm}$
Моменат савијања око y осе $My = 3.562 \text{ kNm}$

Моменат торзије	Mt =	0.006 kNm
Трансверзална сила у z правцу	Tz =	1.883 kN
Трансверзална сила у у правцу	Ty =	22.105 kN
Системска дужина штапа	L =	634.00 cm
Дужина извијања око z осе	li,z =	634.00 cm
Дужина извијања око у осе	li,y =	235.00 cm
Крива извијања за z осу А		
Крива извијања за у осу С		

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

Полупречник инерције	i,z =	7.926 cm
Полупречник инерције	i,y =	7.926 cm
Виткост	λz =	79.987
Виткост	λy =	29.648
Релативна виткост	λ'z =	0.861
Релативна виткост	λ'y =	0.319
Релативни напон	σ' =	0.100
Коеф.зависан од облика Mz	β =	1.000
Бездимензионални коефицијент	κ,z =	0.759
Бездимензионални коефицијент	κ,y =	0.939
Коефицијент повећања утицаја	Kmz =	1.080
Коефицијент повећања утицаја	Kmy =	1.010
Утицај укупне имперфекц. штапа	Knz =	1.150
Утицај укупне имперфекц. штапа	Kny =	1.059
Однос h / b = 1.000 <= 10		
Размак виљушката ослонаца	L_виљ. =	634.00 cm
Гранична вредност размака ослонаца	l_cr =	1458.3 cm
L_виљ. < l_cr		
Гранични напон	σ_d =	24.000 kN/cm ²
Допштени напон	σ_dop =	18.000 kN/cm ²
Коеф.повећања ут. од б.и.	θ =	1.000
Нормални напон од N	σ(N) =	1.797 kN/cm ²
Нормални напон од Mz	σ(Mz) =	11.984 kN/cm ²
Нормални напон од My	σ(My) =	1.478 kN/cm ²
Максимални напон	σ_max =	16.500 kN/cm ²
Допштени напон	σ_dop =	18.000 kN/cm ²

Контрола напона: σ_max <= σ_dop

Смичући напон	τ =	1.201 kN/cm ²
Допштени смичући напон	τ_dop =	10.392 kN/cm ²

Контрола напона: τ <= τ_dop
КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ НА ИЗБОЧ.ЛИМОВА JUS U.E7.121
 Избочавање ребра НОР О (ле.)

Димензије лима a/b/t = 634.00/20.00/0.50 (cm)

Начин ослањања: А

Однос a/b	α =	31.700
Ивични нормални напон у лиму	σ1 =	-12.303 kN/cm ²
Ивични нормални напон у лиму	σ2 =	11.666 kN/cm ²
Однос σ1/σ2	ψ =	-0.948
Коефицијент избочавања	k_σ =	22.566
Ојлеров напон избочавања лима	σ_E =	11.863 kN/cm ²
Критични напон избочавања	σ_cr =	267.69 kN/cm ²
Релативна виткост плоче	λ'pσ =	0.299
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 ²
Факторисани напон притиска	σ =	16.404 kN/cm ²

Контрола напона: σ <= σ_u

Коефицијент избочавања	k_τ =	5.344
Ојлеров напон избочавања лима	σ_E =	11.863 kN/cm ²
Критични напон избочавања	τ_cr =	63.393 kN/cm ²
Релативна виткост плоче	λ'pτ =	0.468
Бездим. коеф. избочавања	κ_pτ =	1.000
Корекциони фактор	c_τ =	1.250
Критични напон избочавања	τ_cr =	63.393 kN/cm ²
Релативни гранични напон	τ'u =	1.000
Гранични напон избочавања	τ_u =	13.856 kN/cm ²
Факторисани смичући напон	τ =	1.474 kN/cm ²

Контрола напона: $\tau \leq \tau_u$

 Комбиновано напонско стање $\sigma^2 = 0.478$
Контрола напона: $\sigma^2 \leq 1$

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

 Димензије лима $a/b/t = 634.00/20.00/0.50$ (cm)

Начин ослањања: А

Однос a/b	$\alpha = 31.700$
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_1 = -15.259$ kN/cm ²
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_2 = -12.303$ kN/cm ²
Однос σ_1/σ_2	$\Psi = 0.806$
Коефицијент избочавања	$k_\sigma = 4.406$
Ојлеров напон избочавања лима	$\sigma_E = 11.863$ kN/cm ²
Критични напон избочавања	$\sigma_{cr} = 52.272$ kN/cm ²
Релативна виткост плоче	$\lambda'_{pt} = 0.678$
Бездим. коеф. избочавања	$k_{pt} = 1.000$
Корекциони фактор	$c_\sigma = 1.048$
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	$\sigma = 20.345$ kN/cm ²

Контрола напона: $\sigma \leq \sigma_u$

Коефицијент избочавања	$k_T = 5.344$
Ојлеров напон избочавања лима	$\sigma_E = 11.863$ kN/cm ²
Критични напон избочавања	$\tau_{cr} = 63.393$ kN/cm ²
Релативна виткост плоче	$\lambda'_{pt} = 0.468$
Бездим. коеф. избочавања	$k_{pt} = 1.000$
Корекциони фактор	$c_T = 1.250$
Критични напон избочавања	$\tau_{cr} = 63.393$ kN/cm ²
Релативни гранични напон	$\tau_u = 1.000$
Гранични напон избочавања	$\tau_u = 13.856$ kN/cm ²
Факторисани смичући напон	$\tau = 0.126$ kN/cm ²

Контрола напона: $\tau \leq \tau_u$

 Комбиновано напонско стање $\sigma^2 = 0.719$
Контрола напона: $\sigma^2 \leq 1$

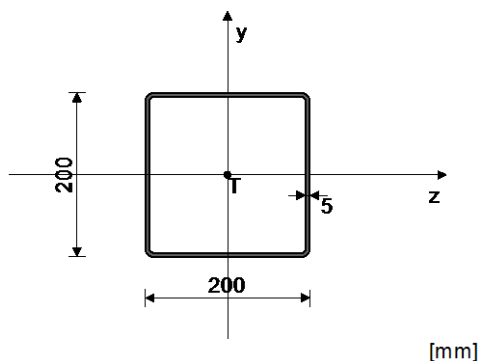
КОНТРОЛА УПОРЕДНОГ НАПОНА

Нормални напон	$\sigma = 15.259$ kN/cm ²
Смичући напон	$\tau = 1.201$ kN/cm ²
Максимални упоредни напон	$\sigma_{up} = 15.400$ kN/cm ²
Допуштени напон	$\sigma_{dop} = 18.000$ kN/cm ²

Контрола напона: $\sigma_{up} \leq \sigma_{dop}$
ШТАП 10-50

 ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК: НОР [] 200x200x5 [Сет: 29]
 JUS

ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРЕСЕКА



$A_x =$	38.360 cm ²
$A_y =$	20.000 cm ²
$A_z =$	20.000 cm ²
$I_z =$	2410.0 cm ⁴
$I_y =$	2410.0 cm ⁴
$I_x =$	3760.1 cm ⁴
$W_z =$	241.00 cm ³
$W_y =$	241.00 cm ³

[mm]

ФАКТОРИ ИСКОРИШЋЕЊА ПО КОМБИНАЦИЈАМА ОПТЕРЕЋЕЊА

6. $\gamma=0.73$	7. $\gamma=0.53$	9. $\gamma=0.44$
10. $\gamma=0.32$	8. $\gamma=0.22$	11. $\gamma=0.15$

КОНТРОЛА ДЕФОРМАЦИЈА

Максимални угиб штапа (случај оптерећења 6, на 469.1 cm од почетка штапа)	$u =$	13.584 mm
--	-------	-----------

СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЋЕЊА: 6
 ФАКТОР СИГУРНОСТИ : 1.33
 ДОПУШТЕНИ НАПОН : 18.00
 МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (на 611.9 cm од почетка штапа)

Рачунска нормална сила	$N =$	-93.736 kN
Моменат савијања око z осе	$M_z =$	13.507 kNm
Моменат савијања око y осе	$M_y =$	-0.367 kNm
Моменат торзије	$M_t =$	0.001 kNm
Трансверзална сила у z правцу	$T_z =$	0.660 kN
Трансверзална сила у y правцу	$T_y =$	8.169 kN
Системска дужина штапа	$L =$	1121.8 cm
Дужина извијања око z осе	$l_{i,z} =$	1121.8 cm
Дужина извијања око y осе	$l_{i,y} =$	1121.8 cm
Крива извијања за z осу А		
Крива извијања за y осу С		

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

Полупречник инерције	$i_{z} =$	7.926 cm
Полупречник инерције	$i_{y} =$	7.926 cm
Виткост	$\lambda_z =$	141.53
Виткост	$\lambda_y =$	141.53
Релативна виткост	$\lambda'_z =$	1.523
Релативна виткост	$\lambda'_y =$	1.523
Релативни напон	$\sigma' =$	0.136
Коеф.зависан од облика M_z	$\beta =$	1.000
Бездимензионални коефицијент	$k_{z} =$	0.363
Бездимензионални коефицијент	$k_{y} =$	0.307
Коефицијент повећања утицаја	$K_{mz} =$	1.460
Коефицијент повећања утицаја	$K_{my} =$	1.460
Утицај укупне имперфекц. штапа	$K_{nz} =$	1.405
Утицај укупне имперфекц. штапа	$K_{ny} =$	1.946
Однос $h / b = 1.000 \leq 10$		
Размак виљушкатастих ослонаца	$L_{\text{виль.}} =$	1121.8 cm
Гранична вредност размака ослонаца	$l_{\text{cr}} =$	1458.3 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 уг. од б.и.	$\theta =$	1.000
Нормални напон од N	$\sigma(N) =$	2.444 kN/cm ²
Нормални напон од M_z	$\sigma(M_z) =$	5.605 kN/cm ²
Нормални напон од M_y	$\sigma(M_y) =$	0.152 kN/cm ²
Максимални напон	$\sigma_{\text{max}} =$	13.158 kN/cm ²
Допуштени напон	$\sigma_{\text{доп}} =$	18.000 kN/cm ²

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

СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЂЕЊА: 6
 ФАКТОР СИГУРНОСТИ : 1.33
 ДОПУШТЕНИ НАПОН : 18.00
 МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (на 866.8 cm од почетка штапа)

Рачунска нормална сила	N =	-18.005 kN
Моменат савијања око z осе	Mz =	-21.072 kNm
Моменат савијања око y осе	My =	0.057 kNm
Моменат торзије	Mt =	0.001 kNm
Трансверзална сила у z правцу	Tz =	-0.884 kN
Трансверзална сила у y правцу	Ty =	24.601 kN
Системска дужина штапа	L =	1121.8 cm

Смичући напон	τ =	1.275 kN/cm ²
Допуштени смичући напон	$\tau_{\text{доп}}$ =	10.392 kN/cm ²

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

КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ БОЧНО ИЗВИЈАЊЕ JUS U.E7.101

Однос h / b =	1.000 \leq 10
Размак виљушката ослонаца	$L_{\text{виљ.}}$ = 1121.8 cm
Гранична вредност размака ослонаца	l_{cr} = 1458.3 cm
$L_{\text{виљ.}} < l_{\text{cr}}$	
Гранични напон	σ_{d} = 24.000 kN/cm ²
Допуштени напон	$\sigma_{\text{доп}}$ = 18.000 kN/cm ²
Стварни напон-ножица	σ_{stv} = 8.767 kN/cm ²

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

КОНТРОЛА УПОРЕДНОГ НАПОНА

Нормални напон	σ =	9.236 kN/cm ²
Смичући напон	τ =	1.275 kN/cm ²
Максимални упоредни напон	σ_{up} =	9.497 kN/cm ²
Допуштени напон	$\sigma_{\text{доп}}$ =	18.000 kN/cm ²

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

СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЂЕЊА: 6
 ФАКТОР СИГУРНОСТИ : 1.33
 ДОПУШТЕНИ НАПОН : 18.00
 МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (на 866.8 cm од почетка штапа)

Рачунска нормална сила	N =	-19.431 kN
Моменат савијања око z осе	Mz =	-21.065 kNm
Моменат савијања око y осе	My =	0.056 kNm
Моменат торзије	Mt =	0.001 kNm
Трансверзална сила у z правцу	Tz =	-0.022 kN
Трансверзална сила у y правцу	Ty =	-8.639 kN
Системска дужина штапа	L =	1121.8 cm

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

Димензије лима a/b/t =	1121.78/20.00/0.50 (cm)
Начин ослањања: A	
Однос a/b	α = 56.089
Ивични нормални напон у лиму	σ_1 = -9.224 kN/cm ²
Ивични нормални напон у лиму	σ_2 = 8.257 kN/cm ²
Однос σ_1/σ_2	ψ = -0.895
Коефицијент избочавања	k_{σ} = 21.257
Ојлеров напон избочавања лима	σ_E = 11.863 kN/cm ²
Критични напон избочавања	σ_{cr} = 252.16 kN/cm ²
Релативна виткост плоче	$l^2\rho$ = 0.309
Бездим. коеф. избочавања	$k_{\rho\sigma}$ = 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 = 12.299 kN/cm ²

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

Коефицијент избочавања	k_{τ} = 5.341
Ојлеров напон избочавања лима	σ_E = 11.863 kN/cm ²
Критични напон избочавања	τ_{cr} = 63.361 kN/cm ²

Релативна виткост плоче	$\lambda'_{pt} =$	0.468
Бездим. коеф. избочавања	$\kappa_{pt} =$	1.000
Корекциони фактор	$c_T =$	1.250
Критични напон избочавања	$\tau_{cr} =$	63.361 kN/cm ²
Релативни гранични напон	$\tau'_{u} =$	1.000
Гранични напон избочавања	$\tau_{u} =$	13.856 kN/cm ²
Факторисани смичући напон	$\tau =$	0.576 kN/cm ²

Контрола напона: $\tau \leq \tau_{u}$

Комбиновано напонско стање	$\sigma'^2 =$	0.264
----------------------------	---------------	-------

Контрола напона: $\sigma'^2 \leq 1$

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

 Димензије лима $a/b/t = 1121.78/20.00/0.50$ (cm)

Начин ослањања: А

Однос a/b	$\alpha =$	56.089
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_1 =$	-9.270 kN/cm ²
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_2 =$	-9.224 kN/cm ²
Однос σ_1/σ_2	$\Psi =$	0.995
Коефицијент избочавања	$k_{\sigma} =$	4.010
Ојлеров напон избочавања лима	$\sigma_E =$	11.863 kN/cm ²
Критични напон избочавања	$\sigma_{cr} =$	47.563 kN/cm ²
Релативна виткост плоче	$\lambda'_{p\sigma} =$	0.710
Бездим. коеф. избочавања	$\kappa_{p\sigma} =$	0.980
Корекциони фактор	$c_{\sigma} =$	1.001
Корекциони фактор	$f =$	0.000
Релативни гранични напон	$\sigma'_{u} =$	0.980
Гранични напон избочавања	$\sigma_{u} =$	23.557 kN/cm ²
Факторисани напон притиска	$\sigma =$	12.360 kN/cm ²

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

Коефицијент избочавања	$k_T =$	5.341
Ојлеров напон избочавања лима	$\sigma_E =$	11.863 kN/cm ²
Критични напон избочавања	$\tau_{cr} =$	63.361 kN/cm ²
Релативна виткост плоче	$\lambda'_{pt} =$	0.468
Бездим. коеф. избочавања	$\kappa_{pt} =$	1.000
Корекциони фактор	$c_T =$	1.250
Критични напон избочавања	$\tau_{cr} =$	63.361 kN/cm ²
Релативни гранични напон	$\tau'_{u} =$	1.000
Гранични напон избочавања	$\tau_{u} =$	13.856 kN/cm ²
Факторисани смичући напон	$\tau =$	0.001 kN/cm ²

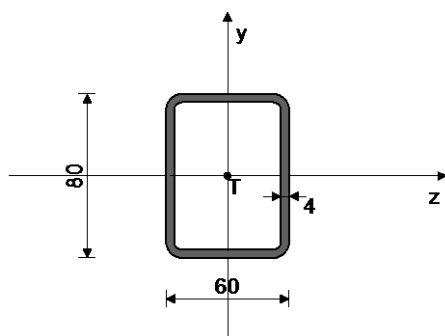
Контрола напона: $\tau \leq \tau_{u}$

Комбиновано напонско стање	$\sigma'^2 =$	0.275
----------------------------	---------------	-------

Контрола напона: $\sigma'^2 \leq 1$
ШТАП 41-35

 ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК: НОР [] 80x60x4 [Сет: 15]
 JUS

ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРЕСЕКА



[mm]

$A_x =$	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 ОПТЕРЕЋЕЊА

8. $\gamma=1.01$	11. $\gamma=0.96$	6. $\gamma=0.51$
9. $\gamma=0.47$	10. $\gamma=0.40$	7. $\gamma=0.38$

КОНТРОЛА ДЕФОРМАЦИЈА

Максимални угиб штапа $u = 60210$ mm
(случај оптерећења 8, крај штапа)

СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЋЕЊА: 8
ФАКТОР СИГУРНОСТИ : 1.33
ДОПУШТЕНИ НАПОН : 18.00
МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (на 100.0 cm од почетка штапа)

Рачунска нормална сила	N =	15.431 kN
Моменат савијања око z осе	Mz =	0.290 kNm
Моменат савијања око y осе	My =	2.724 kNm
Моменат торзије	Mt =	-0.002 kNm
Системска дужина штапа	L =	200.00 cm

ШТАП ИЗЛОЖЕН ЗАТЕЗАЊУ И САВИЈАЊУ

Нормални напон $\sigma_{max} = 18.179$ kN/cm²
Допуштени напон $\sigma_{dop} = 18.000$ kN/cm²

Контрола напона: $\sigma_{max} \gg \sigma_{dop}$
Прекорачење 1.0% \leq 5%

КОНТРОЛА УПОРЕДНОГ НАПОНА

Нормални напон $\sigma = 18.179$ kN/cm²
Смичући напон $\tau = 0.007$ kN/cm²
Максимални упоредни напон $\sigma_{up} = 18.179$ kN/cm²
Допуштени напон $\sigma_{dop} = 18.000$ kN/cm²

Контрола напона: $\sigma_{up} \gg \sigma_{dop}$
Прекорачење 1.0% \leq 5%

СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЋЕЊА: 8
ФАКТОР СИГУРНОСТИ : 1.33
ДОПУШТЕНИ НАПОН : 18.00
МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (почетак штапа)

Рачунска нормална сила	N =	15.431 kN
Моменат торзије	Mt =	-0.002 kNm
Трансверзална сила у z правцу	Tz =	5.449 kN
Трансверзална сила у y правцу	Ty =	-0.580 kN
Системска дужина штапа	L =	200.00 cm

Смичући напон $\tau = 1.219$ kN/cm²
Допуштени смичући напон $\tau_{dop} = 10.392$ kN/cm²

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

СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЋЕЊА: 11
ФАКТОР СИГУРНОСТИ : 1.33
ДОПУШТЕНИ НАПОН : 18.00
МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (на 100.0 cm од почетка штапа)

Рачунска нормална сила	N =	7.191 kN
Моменат савијања око z осе	Mz =	0.290 kNm
Моменат савијања око y осе	My =	2.724 kNm
Моменат торзије	Mt =	-0.002 kNm
Системска дужина штапа	L =	200.00 cm

КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ БОЧНО ИЗВИЈАЊЕ JUS U.E7.101

Однос $h / b = 0.750 \leq 10$
Размак виљушката ослонаца $L_{вилъ.} = 200.00$ cm
Гранична вредност размака ослонаца $I_{cr} = 583.33$ cm
 $L_{вилъ.} < I_{cr}$
Гранични напон $\sigma_d = 24.000$ kN/cm²
Допуштени напон $\sigma_{dop} = 18.000$ kN/cm²
Стварни напон-ребро $\sigma_{stv} = 15.951$ kN/cm²

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

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

 Димензије лима $a/b/t = 200.00/8.00/0.40$ (cm)

Начин ослањања: А

Однос a/b	$\alpha =$	25.000
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_1 =$	-15.951 kN/cm ²
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_2 =$	-13.193 kN/cm ²
Однос σ_1/σ_2	$\Psi =$	0.827
Коефицијент избочавања	$k_\sigma =$	4.359
Ојлеров напон избочавања лима	$\sigma_E =$	47.450 kN/cm ²
Критични напон избочавања	$\sigma_{cr} =$	206.83 kN/cm ²
Релативна виткост плоче	$\lambda^2\rho =$	0.341
Бездим. коеф. избочавања	$k_{p\sigma} =$	1.000
Корекциони фактор	$c_\sigma =$	1.043
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	$\sigma =$	21.268 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 $a/b/t = 200.00/6.00/0.40$ (cm)

Начин ослањања: А

Однос a/b	$\alpha =$	33.333
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_1 =$	-15.951 kN/cm ²
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_2 =$	14.610 kN/cm ²
Однос σ_1/σ_2	$\Psi =$	-0.916
Коефицијент избочавања	$k_\sigma =$	21.764
Ојлеров напон избочавања лима	$\sigma_E =$	84.356 kN/cm ²
Критични напон избочавања	$\sigma_{cr} =$	1835.9 kN/cm ²
Релативна виткост плоче	$\lambda^2\rho =$	0.114
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	$\sigma =$	21.268 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 $a/b/t = 200.00/6.00/0.40$ (cm)

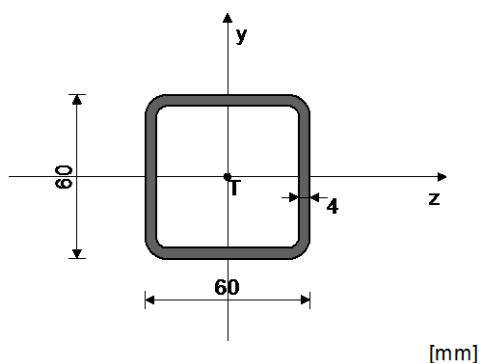
Начин ослањања: А

Однос a/b	$\alpha =$	33.333
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_1 =$	-13.193 kN/cm ²
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_2 =$	17.368 kN/cm ²
Однос σ_1/σ_2	$\Psi =$	-1.316
Коефицијент избочавања	$k_\sigma =$	23.900
Ојлеров напон избочавања лима	$\sigma_E =$	84.356 kN/cm ²
Критични напон избочавања	$\sigma_{cr} =$	2016.1 kN/cm ²
Релативна виткост плоче	$\lambda^2\rho =$	0.109
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	$\sigma =$	17.591 kN/cm ²

Контрола напона: $\sigma \leq \sigma_u$
ШТАП 52-50

 ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК: НОР [] 60x60x4 [Сет: 21]
 JUS

ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРЕСЕКА



$$\begin{aligned} A_x &= 8.550 \text{ cm}^2 \\ A_y &= 4.800 \text{ cm}^2 \\ A_z &= 4.800 \text{ cm}^2 \\ I_z &= 43.550 \text{ cm}^4 \\ I_y &= 43.550 \text{ cm}^4 \end{aligned}$$

ФАКТОРИ ИСКОРИШЋЕЊА ПО КОМБИНАЦИЈАМА ОПТЕРЕЋЕЊА

$$\begin{array}{lll} 7. \gamma=0.70 & 6. \gamma=0.54 & 10. \gamma=0.49 \\ 9. \gamma=0.33 & 11. \gamma=0.08 & 8. \gamma=0.02 \end{array}$$

КОНТРОЛА ДЕФОРМАЦИЈА

$$\text{Максимални угиб штапа (случај оптерећења 8, крај штапа)} \quad u = 52684 \text{ mm}$$

СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЋЕЊА: 7

$$\begin{aligned} \text{ФАКТОР СИГУРНОСТИ} &: 1.33 \\ \text{ДОПУШТЕНИ НАПОН} &: 18.00 \\ \text{МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (крај штапа)} & \end{aligned}$$

$$\begin{array}{ll} \text{Рачунска нормална сила} & N = -46.516 \text{ kN} \\ \text{Трансверзална сила у у правцу} & T_y = 0.067 \text{ kN} \\ \text{Системска дужина штапа} & L = 252.42 \text{ cm} \\ \text{Дужина извијања око z осе} & l_{i,z} = 252.42 \text{ cm} \\ \text{Дужина извијања око y осе} & l_{i,y} = 252.42 \text{ cm} \\ \text{Крива извијања за z осу} & C \\ \text{Крива извијања за y осу} & C \end{array}$$

ШТАП ИЗЛОЖЕН ЦЕНТРИЧНОМ ПРИТИСКУ
КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ НА ЦЕНТ.ПРИТ. JUS U E7.081/1986

$$\begin{array}{ll} \text{Дужина извијања око z осе} & L_{iz} = 252.42 \text{ cm} \\ \text{Дужина извијања око y осе} & L_{iy} = 252.42 \text{ cm} \\ \text{Полупречник извијања за осу z} & i_z = 2.257 \text{ cm} \\ \text{Полупречник извијања за осу y} & i_y = 2.257 \text{ cm} \\ \text{Ефективна виткост (Liz/iz)} & \lambda_{z} = 111.84 \\ \text{Ефективна виткост (Liy/iy)} & \lambda_{y} = 111.84 \\ \text{Виткост при граници развлачења} & \lambda_{v} = 92.930 \\ \text{Релативна виткост око z осе} & \lambda'_{z} = 1.204 \\ \text{Релативна виткост око y осе} & \lambda'_{y} = 1.204 \\ \text{Бездимензионални коефицијент} & \beta_z = 2.940 \\ \text{Бездимензионални коефицијент} & \beta_y = 2.940 \\ \text{Бездимензионални коефицијент} & \kappa_{z} = 0.432 \\ \text{Бездимензионални коефицијент} & \kappa_{y} = 0.432 \\ \text{Допуштени напон извијања око z осе} & \sigma_{i,z} = 7.778 \text{ kN/cm}^2 \\ \text{Допуштени напон извијања око y осе} & \sigma_{i,y} = 7.778 \text{ kN/cm}^2 \\ \text{Меродавни допуштени напон извијања} & \sigma_{i,d} = 7.778 \text{ kN/cm}^2 \\ \text{Рачунски нормални напон} & \sigma_{n} = 5.440 \text{ kN/cm}^2 \end{array}$$

Контрола напона: $\sigma_n \leq \sigma_{i,доп}$
КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ НА ИЗБОЧ.ЛИМОВА JUS U.E7.121
Избочавање ребра НОР О

 Димензије лима $a/b/t = 252.42/6.00/0.40 \text{ (cm)}$

Начин ослањања: А

Однос a/b

$$\alpha = 42.070$$

Ивични нормални напон у лиму

$$\sigma_1 = -5.440 \text{ kN/cm}^2$$

Ивични нормални напон у лиму

$$\sigma_2 = -5.440 \text{ kN/cm}^2$$

 Однос σ_1/σ_2

$$\Psi = 1.000$$

Коефицијент избочавања

$$\kappa_{\sigma} = 4.000$$

Ојлеров напон избочавања лима	$\sigma_E =$	84.356 kN/cm ²
Критични напон избочавања	$\sigma_{cr} =$	337.42 kN/cm ²
Релативна виткост плоче	$\lambda'_{ps} =$	0.267
Бездим. коеф. избочавања	$k_{ps} =$	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 kN/cm ²
Факторисани напон притиска	$\sigma =$	7.254 kN/cm ²

Контрола напона: $\sigma \leq \sigma_u$

Коефицијент избочавања	$k_T =$	5.342
Ојлеров напон избочавања лима	$\sigma_E =$	84.356 kN/cm ²
Критични напон избочавања	$\tau_{cr} =$	450.65 kN/cm ²
Релативна виткост плоче	$\lambda'_{pt} =$	0.175
Бездим. коеф. избочавања	$k_{pt} =$	1.000
Корекциони фактор	$c_T =$	1.250
Критични напон избочавања	$\tau_{cr} =$	450.65 kN/cm ²
Релативни гранични напон	$\tau'_u =$	1.000
Гранични напон избочавања	$\tau_u =$	13.856 kN/cm ²
Факторисани смичући напон	$\tau =$	0.019 kN/cm ²

Контрола напона: $\tau \leq \tau_u$

Комбиновано напонско стање	$\sigma'^2 =$	0.091
----------------------------	---------------	-------

Контрола напона: $\sigma'^2 \leq 1$
КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ НА ИЗБОЧ.ЛИМОВА JUS U.E7.121
 Избочавање појаса НОР О

 Димензије лима $a/b/t = 252.42/6.00/0.40$ (cm)

Начин ослањања: А

Однос a/b	$\alpha =$	42.070
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_1 =$	-5.440 kN/cm ²
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_2 =$	-5.440 kN/cm ²
Однос σ_1/σ_2	$\Psi =$	1.000
Коефицијент избочавања	$k_{\sigma} =$	4.000
Ојлеров напон избочавања лима	$\sigma_E =$	84.356 kN/cm ²
Критични напон избочавања	$\sigma_{cr} =$	337.42 kN/cm ²
Релативна виткост плоче	$\lambda'_{ps} =$	0.267
Бездим. коеф. избочавања	$k_{ps} =$	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 kN/cm ²
Факторисани напон притиска	$\sigma =$	7.254 kN/cm ²

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

Нормални напон	$\sigma =$	5.440 kN/cm ²
Смичући напон	$\tau =$	0.014 kN/cm ²
Максимални упоредни напон	$\sigma_{up} =$	5.441 kN/cm ²
Допуштени напон	$\sigma_{dop} =$	18.000 kN/cm ²

Контрола напона: $\sigma_{up} \leq \sigma_{dop}$
СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЂЕЊА: 7

ФАКТОР СИГУРНОСТИ : 1.33

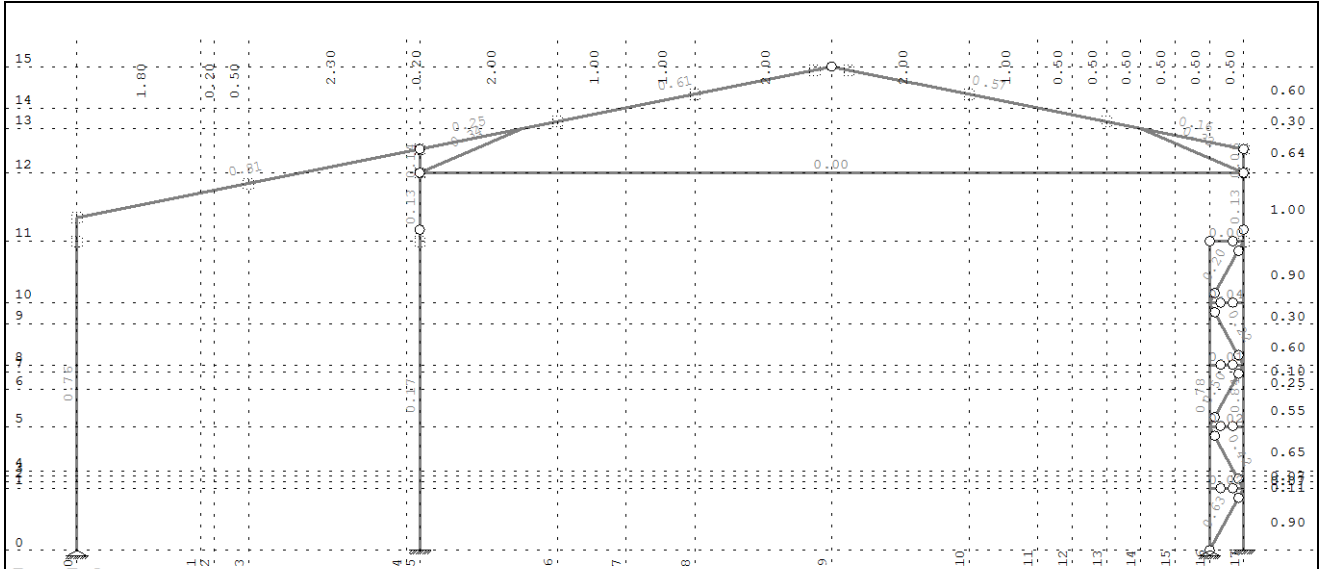
ДОПУШТЕНИ НАПОН : 18.00

МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (почетак штапа)

Рачунска нормална сила	$N =$	-46.413 kN
Трансверзална сила у у правцу	$T_y =$	-0.067 kN
Системска дужина штапа	$L =$	252.42 cm

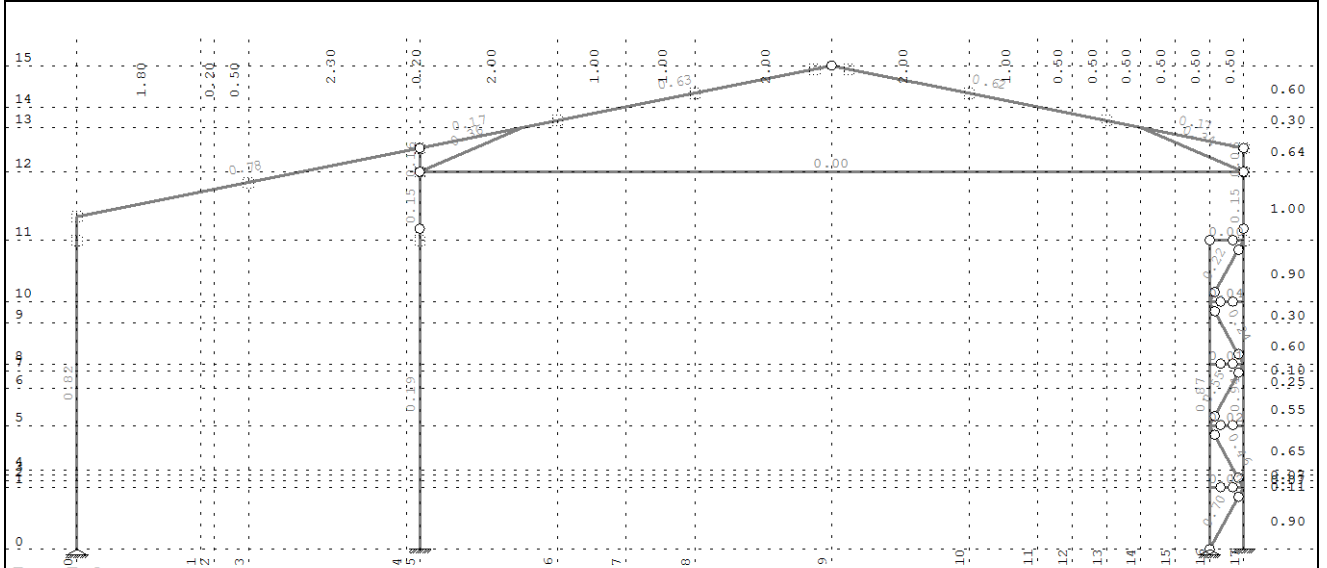
Смичући напон	$\tau =$	0.014 kN/cm ²
Допуштени смичући напон	$\tau_{доп} =$	10.392 kN/cm ²

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



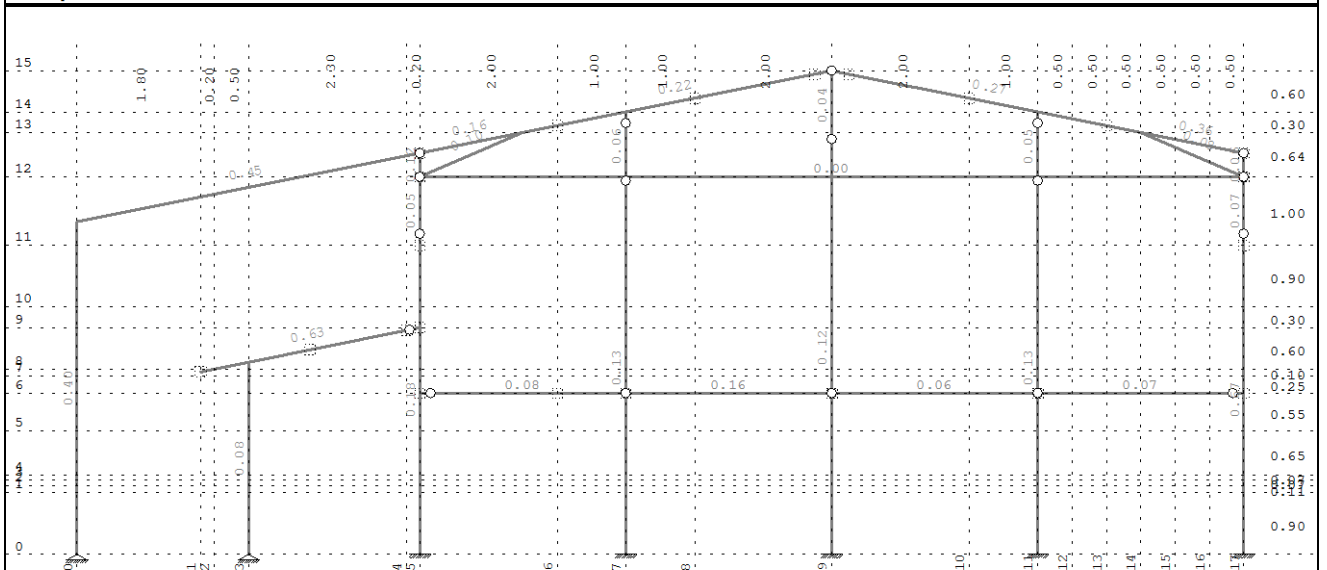
Рам: В_2

Контрола стабилности



Рам: В_3

Контрола стабилности



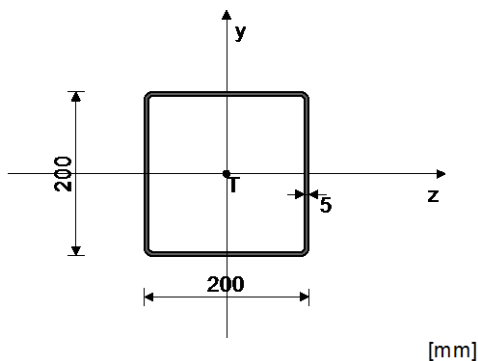
Рам: В_5

Контрола стабилности

ШТАП 38-18

 ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК: НОР [] 200x200x5 [Сет: 29]
 JUS

ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРЕСЕКА



$A_x =$	38.360 cm ²
$A_y =$	20.000 cm ²
$A_z =$	20.000 cm ²
$I_z =$	2410.0 cm ⁴
$I_y =$	2410.0 cm ⁴
$I_x =$	3760.1 cm ⁴
$W_z =$	241.00 cm ³
$W_y =$	241.00 cm ³

ФАКТОРИ ИСКОРИШЋЕЊА ПО КОМБИНАЦИЈАМА ОПТЕРЕЂЕЊА

7. $\gamma=0.81$	6. $\gamma=0.66$	10. $\gamma=0.65$
11. $\gamma=0.46$	9. $\gamma=0.38$	8. $\gamma=0.31$

КОНТРОЛА ДЕФОРМАЦИЈА

 Максимални угиб штапа $u = 10.470$ mm
 (случај оптерећења 6, на 255.0 cm од почетка штапа)

СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЂЕЊА: 7

ФАКТОР СИГУРНОСТИ : 1.33

ДОПУШТЕНИ НАПОН : 18.00

МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (почетак штапа)

Рачунска нормална сила	$N =$	-59.831 kN
Моменат савијања око z осе	$M_z =$	-29.131 kNm
Моменат савијања око y осе	$M_y =$	0.001 kNm
Трансверзална сила у z правцу	$T_z =$	-0.569 kN
Трансверзална сила у y правцу	$T_y =$	-21.066 kN
Системска дужина штапа	$L =$	509.90 cm
Дужина извијања око z осе	$l_{i,z} =$	509.90 cm
Дужина извијања око y осе	$l_{i,y} =$	509.90 cm
Крива извијања за z осу А		
Крива извијања за y осу С		

ШТАП ИЗЛОЖЕН ПРИТИСКУ И САВИЈАЊУ

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

Полупречник инерције	$i_{z} =$	7.926 cm
Полупречник инерције	$i_{y} =$	7.926 cm
Виткост	$\lambda_z =$	64.330
Виткост	$\lambda_y =$	64.330
Релативна виткост	$\lambda'_z =$	0.692
Релативна виткост	$\lambda'_y =$	0.692
Релативни напон	$\sigma' =$	0.087
Коеф.зависан од облика M_z	$\beta =$	1.000
Бездимензионални коефицијент	$k_{z} =$	0.851
Бездимензионални коефицијент	$k_{y} =$	0.729
Коефицијент повећања утицаја	$K_{mz} =$	1.043
Коефицијент повећања утицаја	$K_{my} =$	1.043
Утицај укупне имперфекц. штапа	$K_{nz} =$	1.108
Утицај укупне имперфекц. штапа	$K_{ny} =$	1.252
Однос $h / b = 1.000 \leq 10$		
Размак виљушкатастих ослонаца	$L_{\text{виљ.}} =$	509.90 cm
Гранична вредност размака ослонаца	$l_{\text{cr}} =$	1458.3 cm
$L_{\text{виљ.}} < l_{\text{cr}}$		
Гранични напон	$\sigma_d =$	24.000 kN/cm ²
Допуштени напон	$\sigma_{\text{дор}} =$	18.000 kN/cm ²
Коеф.повећања ут. од б.и.	$\theta =$	1.000

Нормални напон од N	$\sigma(N) =$	1.560 kN/cm ²
Нормални напон од Mz	$\sigma(Mz) =$	12.087 kN/cm ²
Нормални напон од My	$\sigma(My) =$	0.000 kN/cm ²
Максимални напон	$\sigma_{max} =$	14.564 kN/cm ²
Допуштени напон	$\sigma_{dop} =$	18.000 kN/cm ²

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

Смичући напон	$\tau =$	1.082 kN/cm ²
Допуштени смичући напон	$\tau_{dop} =$	10.392 kN/cm ²

Контрола напона: $\tau \leq \tau_{dop}$
КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ НА ИЗБОЧ.ЛИМОВА JUS U.E7.121
 Избочавање ребра НОР О

Димензије лима a/b/t = 509.90/20.00/0.50 (cm)

Начин ослањања: А

Однос a/b	$\alpha =$	25.495
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_1 =$	-13.647 kN/cm ²
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_2 =$	10.528 kN/cm ²
Однос σ_1/σ_2	$\psi =$	-0.771
Коефицијент избочавања	$k_{\sigma} =$	18.421
Ојлеров напон избочавања лима	$\sigma_E =$	11.863 kN/cm ²
Критични напон избочавања	$\sigma_{cr} =$	218.52 kN/cm ²
Релативна виткост плоче	$\lambda'_{ps} =$	0.331
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	$\sigma =$	18.196 kN/cm ²

Контрола напона: $\sigma \leq \sigma_u$

Коефицијент избочавања	$k_T =$	5.346
Ојлеров напон избочавања лима	$\sigma_E =$	11.863 kN/cm ²
Критични напон избочавања	$\tau_{cr} =$	63.419 kN/cm ²
Релативна виткост плоче	$\lambda'_{pt} =$	0.467
Бездим. коеф. избочавања	$k_{pt} =$	1.000
Корекциони фактор	$c_T =$	1.250
Критични напон избочавања	$\tau_{cr} =$	63.419 kN/cm ²
Релативни гранични напон	$\tau'_u =$	1.000
Гранични напон избочавања	$\tau_u =$	13.856 kN/cm ²
Факторисани смичући напон	$\tau =$	1.404 kN/cm ²

Контрола напона: $\tau \leq \tau_u$

Комбиновано напонско стање	$\sigma'^2 =$	0.585
----------------------------	---------------	-------

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 = 509.90/20.00/0.50 (cm)

Начин ослањања: А

Однос a/b	$\alpha =$	25.495
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_1 =$	-13.648 kN/cm ²
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_2 =$	-13.647 kN/cm ²
Однос σ_1/σ_2	$\psi =$	1.000
Коефицијент избочавања	$k_{\sigma} =$	4.000
Ојлеров напон избочавања лима	$\sigma_E =$	11.863 kN/cm ²
Критични напон избочавања	$\sigma_{cr} =$	47.452 kN/cm ²
Релативна виткост плоче	$\lambda'_{ps} =$	0.711
Бездим. коеф. избочавања	$k_{ps} =$	0.979
Корекциони фактор	$c_{\sigma} =$	1.000
Корекциони фактор	$f =$	0.000
Релативни гранични напон	$\sigma'_u =$	0.979
Гранични напон избочавања	$\sigma_u =$	23.491 kN/cm ²
Факторисани напон притиска	$\sigma =$	18.197 kN/cm ²

Контрола напона: $\sigma \leq \sigma_u$

Коефицијент избочавања	$k_T =$	5.346
Ојлеров напон избочавања лима	$\sigma_E =$	11.863 kN/cm ²
Критични напон избочавања	$\tau_{cr} =$	63.419 kN/cm ²
Релативна виткост плоче	$\lambda'_{pt} =$	0.467
Бездим. коеф. избочавања	$k_{pt} =$	1.000
Корекциони фактор	$c_T =$	1.250

Критични напон избочавања	$\tau_{cr} =$	63.419 kN/cm ²
Релативни гранични напон	$\tau^*u =$	1.000
Гранични напон избочавања	$\tau_u =$	13.856 kN/cm ²
Факторисани смичући напон	$\tau =$	0.038 kN/cm ²

Контрола напона: $\tau \leq \tau_u$

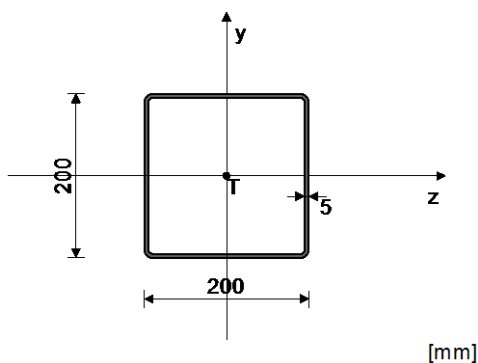
Комбиновано напонско стање	$\sigma^2 =$	0.600
----------------------------	--------------	-------

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

Нормални напон	$\sigma =$	13.648 kN/cm ²
Смичући напон	$\tau =$	1.082 kN/cm ²
Максимални упоредни напон	$\sigma_{up} =$	13.776 kN/cm ²
Допуштени напон	$\sigma_{dop} =$	18.000 kN/cm ²
Контрола напона: $\sigma_{up} \leq \sigma_{dop}$		

ШТАП 20-31

 ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК: НОР [] 200x200x5 [Сет: 29]
 JUS

ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРЕСЕКА


$A_x =$	38.360 cm ²
$A_y =$	20.000 cm ²
$A_z =$	20.000 cm ²
$I_z =$	2410.0 cm ⁴
$I_y =$	2410.0 cm ⁴
$I_x =$	3760.1 cm ⁴
$W_y =$	241.00 cm ³

ФАКТОРИ ИСКОРИШЋЕЊА ПО КОМБИНАЦИЈАМА ОПТЕРЕЂЕЊА

7. $\gamma=0.82$	10. $\gamma=0.64$	8. $\gamma=0.53$
11. $\gamma=0.49$	6. $\gamma=0.41$	9. $\gamma=0.28$

КОНТРОЛА ДЕФОРМАЦИЈА

Максимални угиб штапа (случај оптерећења 8, на 229.7 cm од почетка штапа)	$u =$	14.508 mm
--	-------	-----------

СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЂЕЊА: 7

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

Рачунска нормална сила	$N =$	-47.903 kN
Моменат савијања око y осе	$M_y =$	30.986 kNm
Трансверзална сила у z правцу	$T_z =$	-35.442 kN
Трансверзална сила у y правцу	$T_y =$	-5.116 kN
Системска дужина штапа	$L =$	484.00 cm
Дужина извијања око z осе	$l_{i,z} =$	484.00 cm
Дужина извијања око y осе	$l_{i,y} =$	484.00 cm
Крива извијања за z осу А		
Крива извијања за y осу С		

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

Полупречник инерције	$i_{z} =$	7.926 cm
Полупречник инерције	$i_{y} =$	7.926 cm
Виткост	$\lambda_z =$	61.063

Виткост	$\lambda_y =$	61.063
Релативна виткост	$\lambda'_z =$	0.657
Релативна виткост	$\lambda'_y =$	0.657
Релативни напон	$\sigma' =$	0.069
Коеф.зависан од облика Mz	$\beta =$	1.000
Бездимензионални коефицијент	$k_z =$	0.867
Бездимензионални коефицијент	$k_y =$	0.751
Коефицијент повећања утицаја	$K_{mz} =$	1.000
Коефицијент повећања утицаја	$K_{my} =$	1.031
Утицај укупне имперфекц. штапа	$K_{nz} =$	1.099
Утицај укупне имперфекц. штапа	$K_{ny} =$	1.231
Однос $h / b = 1.000 \leq 10$		
Размак виљушката ослонаца	$L_{\text{виљ.}} =$	484.00 cm
Гранична вредност размака ослонаца	$l_{\text{cr}} =$	1458.3 cm
$L_{\text{виљ.}} < l_{\text{cr}}$		
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	$\sigma(N) =$	1.249 kN/cm ²
Нормални напон од M _y	$\sigma(M_y) =$	12.857 kN/cm ²
Максимални напон	$\sigma_{\text{max}} =$	14.791 kN/cm ²
Допуштени напон	$\sigma_{\text{доп}} =$	18.000 kN/cm ²

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

Смичући напон	$\tau =$	2.028 kN/cm ²
Допуштени смичући напон	$\tau_{\text{доп}} =$	10.392 kN/cm ²

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

КОНТРОЛА УПОРЕДНОГ НАПОНА

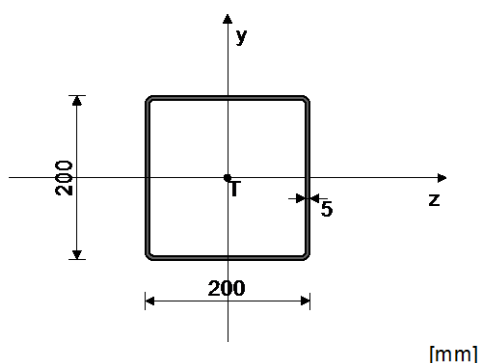
Нормални напон	$\sigma =$	14.106 kN/cm ²
Смичући напон	$\tau =$	2.028 kN/cm ²
Максимални упоредни напон	$\sigma_{\text{up}} =$	14.537 kN/cm ²
Допуштени напон	$\sigma_{\text{доп}} =$	18.000 kN/cm ²

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

ШТАП 165-173

ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК: НОР [] 200x200x5 [Сет: 10]
JUS

ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРЕСЕКА



$A_x =$	38.360 cm ²
$A_y =$	20.000 cm ²
$A_z =$	20.000 cm ²
$I_z =$	2410.0 cm ⁴
$I_y =$	2410.0 cm ⁴
$I_x =$	3760.1 cm ⁴
$W_y =$	241.00 cm ³

ФАКТОРИ ИСКОРИШЋЕЊА ПО КОМБИНАЦИЈАМА ОПТЕРЕЋЕЊА

6. $\gamma=0.15$	7. $\gamma=0.11$	9. $\gamma=0.11$
11. $\gamma=0.07$	10. $\gamma=0.07$	8. $\gamma=0.03$

КОНТРОЛА ДЕФОРМАЦИЈА

Максимални угиб штапа (случај оптерећења 7, почетак штапа)	$u =$	15.754 mm
--	-------	-----------

СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЋЕЊА: 6
ФАКТОР СИГУРНОСТИ: 1.33

ДОПУШТЕНИ НАПОН : 18.00
 МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (на 60.0 cm од почетка штапа)

Рачунска нормална сила	N =	-79.798 kN
Моменат савијања око у осе	My =	1.333 kNm
Трансверзална сила у z правцу	Tz =	-1.200 kN
Системска дужина штапа	L =	100.000 cm
Дужина извијања око z осе	li,z =	100.000 cm
Дужина извијања око у осе	li,y =	100.000 cm
Крива извијања за z осу C		
Крива извијања за у осу C		

ШТАП ИЗЛОЖЕН ПРИТИСКУ И САВИЈАЊУ

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

Полупречник инерције	i,z =	7.926 cm
Полупречник инерције	i,y =	7.926 cm
Виткост	λz =	12.616
Виткост	λy =	12.616
Релативна виткост	λ'z =	0.136
Релативна виткост	λ'y =	0.136
Релативни напон	σ' =	0.116
Коеф.зависан од облика Mz	β =	1.100
Бездимензионални коефицијент	κ,z =	1.000
Бездимензионални коефицијент	κ,y =	1.000
Коефицијент повећања утицаја	Kmz =	1.000
Коефицијент повећања утицаја	Kmy =	1.102
Утицај укупне имперфекц. штапа	Knz =	1.000
Утицај укупне имперфекц. штапа	Kny =	1.000
Однос h / b = 1.000 <= 10		
Размак виљушкатастих ослонаца	L_виљ. =	100.00 cm
Гранична вредност размака ослонаца	l_cr =	1458.3 cm
L_виљ. < l_cr		
Гранични напон	σ_d =	24.000 kN/cm ²
Допуштени напон	σ_dop =	18.000 kN/cm ²
Коеф.повећања ут. од б.и.	θ =	1.000
Нормални напон од N	σ(N) =	2.080 kN/cm ²
Нормални напон од My	σ(My) =	0.553 kN/cm ²
Максимални напон	σ_max =	2.690 kN/cm ²
Допуштени напон	σ_dop =	18.000 kN/cm ²

Контрола напона: σ_max <= σ_dop

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

Димензије лима a/b/t = 100.00/20.00/0.50 (cm)		
Начин ослањања: А		
Однос a/b	α =	5.000
Ивични нормални напон у лиму	σ1 =	-1.527 kN/cm ²
Ивични нормални напон у лиму	σ2 =	-1.527 kN/cm ²
Однос σ1/σ2	ψ =	1.000
Коефицијент избочавања	k_σ =	4.000
Ојлеров напон избочавања лима	σ_E =	11.863 kN/cm ²
Критични напон избочавања	σ_cr =	47.450 kN/cm ²
Релативна виткост плоче	λ'pσ =	0.711
Бездим. коеф. избочавања	κ_pσ =	0.979
Корекциони фактор	c_σ =	1.000
Корекциони фактор	f =	0.000
Релативни гранични напон	σ'u =	0.979
Гранични напон избочавања	σ_u =	23.490 kN/cm ²
Факторисани напон притиска	σ =	2.036 kN/cm ²

Контрола напона: σ <= σ_u

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

Димензије лима a/b/t = 100.00/20.00/0.50 (cm)		
Начин ослањања: А		
Однос a/b	α =	5.000
Ивични нормални напон у лиму	σ1 =	-2.633 kN/cm ²
Ивични нормални напон у лиму	σ2 =	-2.633 kN/cm ²
Однос σ1/σ2	ψ =	1.000
Коефицијент избочавања	k_σ =	4.000
Ојлеров напон избочавања лима	σ_E =	11.863 kN/cm ²
Критични напон избочавања	σ_cr =	47.450 kN/cm ²
Релативна виткост плоче	λ'pσ =	0.711

Бездим. коеф. избочавања	$k_{p\sigma} =$	0.979
Корекциони фактор	$c_{\sigma} =$	1.000
Корекциони фактор	$f =$	0.000
Релативни гранични напон	$\sigma'_{u} =$	0.979
Гранични напон избочавања	$\sigma_{u} =$	23.490 kN/cm ²
Факторисани напон притиска	$\sigma =$	3.511 kN/cm ²

Контрола напона: $\sigma \leq \sigma_u$

 КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ НА ИЗБОЧ.ЛИМОВА JUS U.E7.121
 Избочавање појаса NOP O

 Димензије лима $a/b/t = 100.00/20.00/0.50$ (cm)

Начин ослањања: A

Однос a/b	$\alpha =$	5.000
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_1 =$	-2.633 kN/cm ²
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_2 =$	-1.527 kN/cm ²
Однос σ_1/σ_2	$\psi =$	0.580
Коефицијент избочавања	$k_{\sigma} =$	5.000
Ојлеров напон избочавања лима	$\sigma_{E} =$	11.863 kN/cm ²
Критични напон избочавања	$\sigma_{cr} =$	59.318 kN/cm ²
Релативна виткост плоче	$\lambda'_{p\sigma} =$	0.636
Бездим. коеф. избочавања	$k_{p\sigma} =$	1.000
Корекциони фактор	$c_{\sigma} =$	1.105
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	$\sigma =$	3.511 kN/cm ²

Контрола напона: $\sigma \leq \sigma_u$

Коефицијент избочавања	$k_{\tau} =$	5.500
Ојлеров напон избочавања лима	$\sigma_{E} =$	11.863 kN/cm ²
Критични напон избочавања	$\tau_{cr} =$	65.244 kN/cm ²
Релативна виткост плоче	$\lambda'_{p\tau} =$	0.461
Бездим. коеф. избочавања	$k_{p\tau} =$	1.000
Корекциони фактор	$c_{\tau} =$	1.250
Критични напон избочавања	$\tau_{cr} =$	65.244 kN/cm ²
Релативни гранични напон	$\tau'_{u} =$	1.000
Гранични напон избочавања	$\tau_{u} =$	13.856 kN/cm ²
Факторисани смичући напон	$\tau =$	0.080 kN/cm ²

Контрола напона: $\tau \leq \tau_u$

Комбиновано напонско стање	$\sigma'^2 =$	0.021
----------------------------	---------------	-------

Контрола напона: $\sigma'^2 \leq 1$

КОНТРОЛА УПОРЕДНОГ НАПОНА

Нормални напон	$\sigma =$	2.633 kN/cm ²
Смичући напон	$\tau =$	0.060 kN/cm ²
Максимални упоредни напон	$\sigma_{up} =$	2.636 kN/cm ²
Допуштени напон	$\sigma_{dop} =$	18.000 kN/cm ²

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

СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЂЕЊА: 6

ФАКТОР СИГУРНОСТИ : 1.33

ДОПУШТЕНИ НАПОН : 18.00

МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (почетак штапа)

Рачунска нормална сила	$N =$	-79.617 kN
Трансверзална сила у z правцу	$T_z =$	6.000 kN
Системска дужина штапа	$L =$	100.000 cm

Смичући напон	$\tau =$	0.300 kN/cm ²
Допуштени смичући напон	$\tau_{dop} =$	10.392 kN/cm ²

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

СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЂЕЊА: 6

ФАКТОР СИГУРНОСТИ : 1.33

ДОПУШТЕНИ НАПОН : 18.00

МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (на 40.0 cm од почетка штапа)

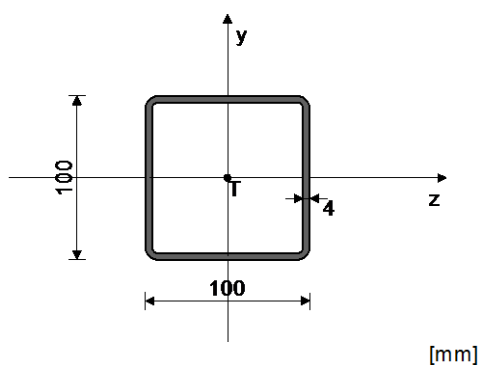
Рачунска нормална сила	$N =$	-79.738 kN
Моменат савијања око у осе	$M_y =$	1.333 kNm
Трансверзална сила у z правцу	$T_z =$	1.200 kN

Системска дужина штапа $L = 100.000 \text{ cm}$
КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ БОЧНО ИЗВИЈАЊЕ JUS U.E7.101

Однос $h / b = 1.000 \leq 10$	$L_{\text{вилъ.}} = 100.00 \text{ cm}$
Размак вилъшкатах ослонаца	$I_{\text{cr}} = 1458.3 \text{ cm}^4$
Гранична вредност размака ослонаца	
$L_{\text{вилъ.}} < I_{\text{cr}}$	
Гранични напон	$\sigma_{\text{d}} = 24.000 \text{ kN/cm}^2$
Допуштени напон	$\sigma_{\text{dop}} = 18.000 \text{ kN/cm}^2$
Стварни напон-ребро	$\sigma_{\text{stv}} = 0.553 \text{ kN/cm}^2$

Контрола напона: $\sigma_{\text{stv}} \leq \sigma_{\text{dop}}$
ШТАП 112-157

 ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК: НОР [] 100x100x4 [Сет: 32]
 JUS

ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРЕСЕКА


$A_x = 14.950 \text{ cm}^2$
$A_y = 8.000 \text{ cm}^2$
$A_z = 8.000 \text{ cm}^2$
$I_z = 221.33 \text{ cm}^4$
$I_y = 221.33 \text{ cm}^4$
$I_x = 361.21 \text{ cm}^4$
$W_y = 44.266 \text{ cm}^3$

ФАКТОРИ ИСКОРИШЋЕЊА ПО КОМБИНАЦИЈАМА ОПТЕРЕЂЕЊА

9. $\gamma=0.87$	6. $\gamma=0.87$	8. $\gamma=0.68$
11. $\gamma=0.68$	10. $\gamma=0.16$	7. $\gamma=0.16$

КОНТРОЛА ДЕФОРМАЦИЈА

 Максимални угиб штапа $u = 15.476 \text{ mm}$
 (случај оптерећења 9, почетак штапа)

СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЂЕЊА: 9

 ФАКТОР СИГУРНОСТИ : 1.33
 ДОПУШТЕНИ НАПОН : 18.00
 МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (на 360.0 cm од почетка штапа)

Рачунска нормална сила	$N = -179.56 \text{ kN}$
Моменат савијања око у осе	$M_y = -1.363 \text{ kNm}$
Трансверзална сила у z правцу	$T_z = 1.514 \text{ kN}$
Системска дужина штапа	$L = 450.00 \text{ cm}$
Дужина извијања око z осе	$i_{i,z} = 90.000 \text{ cm}$
Дужина извијања око у осе	$i_{i,y} = 90.000 \text{ cm}$
Крива извијања за z осу A	
Крива извијања за у осу A	

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

Полупречник инерције	$i_{i,z} = 3.848 \text{ cm}$
Полупречник инерције	$i_{i,y} = 3.848 \text{ cm}$
Виткост	$\lambda_z = 23.391$
Виткост	$\lambda_y = 23.391$
Релативна виткост	$\lambda'z = 0.252$
Релативна виткост	$\lambda'y = 0.252$
Релативни напон	$\sigma' = 0.667$
Коеф.зависан од облика M_z	$\beta = 1.100$

Бездимензионални коефицијент	$k_z =$	0.989
Бездимензионални коефицијент	$k_y =$	0.989
Коефицијент повећања утицаја	$K_{mz} =$	1.000
Коефицијент повећања утицаја	$K_{my} =$	1.149
Утицај укупне имперфекц. штапа	$K_{nz} =$	1.011
Утицај укупне имперфекц. штапа	$K_{ny} =$	1.011
Однос $h / b = 1.000 \leq 10$		
Размак виљушкатастих ослонаца	$L_{\text{виљ.}} =$	450.00 cm
Гранична вредност размака ослонаца	$l_{cr} =$	729.17 cm
$L_{\text{виљ.}} < l_{cr}$		
Гранични напон	$\sigma_d =$	24.000 kN/cm ²
Допштени напон	$\sigma_{\text{доп}} =$	18.000 kN/cm ²
Коеф. повећања ут. од б.и.	$\theta =$	1.000
Нормални напон од N	$\sigma(N) =$	12.011 kN/cm ²
Нормални напон од My	$\sigma(My) =$	3.079 kN/cm ²
Максимални напон	$\sigma_{\text{max}} =$	15.683 kN/cm ²
Допштени напон	$\sigma_{\text{доп}} =$	18.000 kN/cm ²

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

КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ НА ИЗБОЧ.ЛИМОВА ЈУС U.E7.121
Избочавање ребра НОР О (ле.)

Димензије лима $a/b/t = 450.00/10.00/0.40$ (cm)

Начин ослањања: А

Однос a/b	$\alpha =$	45.000
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_1 =$	-15.089 kN/cm ²
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_2 =$	-15.089 kN/cm ²
Однос σ_1/σ_2	$\Psi =$	1.000
Коефицијент избочавања	$k_{\sigma} =$	4.000
Ојлеров напон избочавања лима	$\sigma_E =$	30.368 kN/cm ²
Критични напон избочавања	$\sigma_{cr} =$	121.47 kN/cm ²
Релативна виткост плоче	$\lambda^2 \rho_{\sigma} =$	0.444
Бездим. коеф. избочавања	$k_{\rho\sigma} =$	1.000
Корекциони фактор	$c_{\sigma} =$	1.000
Корекциони фактор	$f =$	0.000
Релативни гранични напон	$\sigma'_{\text{u}} =$	1.000
Гранични напон избочавања	$\sigma_{\text{u}} =$	24.000 kN/cm ²
Факторисани напон притиска	$\sigma =$	20.119 kN/cm ²

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

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

Димензије лима $a/b/t = 450.00/10.00/0.40$ (cm)

Начин ослањања: А

Однос a/b	$\alpha =$	45.000
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_1 =$	-8.932 kN/cm ²
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_2 =$	-8.932 kN/cm ²
Однос σ_1/σ_2	$\Psi =$	1.000
Коефицијент избочавања	$k_{\sigma} =$	4.000
Ојлеров напон избочавања лима	$\sigma_E =$	30.368 kN/cm ²
Критични напон избочавања	$\sigma_{cr} =$	121.47 kN/cm ²
Релативна виткост плоче	$\lambda^2 \rho_{\sigma} =$	0.444
Бездим. коеф. избочавања	$k_{\rho\sigma} =$	1.000
Корекциони фактор	$c_{\sigma} =$	1.000
Корекциони фактор	$f =$	0.000
Релативни гранични напон	$\sigma'_{\text{u}} =$	1.000
Гранични напон избочавања	$\sigma_{\text{u}} =$	24.000 kN/cm ²
Факторисани напон притиска	$\sigma =$	11.909 kN/cm ²

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

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

Димензије лима $a/b/t = 450.00/10.00/0.40$ (cm)

Начин ослањања: А

Однос a/b	$\alpha =$	45.000
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_1 =$	-15.089 kN/cm ²
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_2 =$	-8.932 kN/cm ²
Однос σ_1/σ_2	$\Psi =$	0.592
Коефицијент избочавања	$k_{\sigma} =$	4.965
Ојлеров напон избочавања лима	$\sigma_E =$	30.368 kN/cm ²
Критични напон избочавања	$\sigma_{cr} =$	150.77 kN/cm ²
Релативна виткост плоче	$\lambda^2 \rho_{\sigma} =$	0.399
Бездим. коеф. избочавања	$k_{\rho\sigma} =$	1.000
Корекциони фактор	$c_{\sigma} =$	1.102

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	$\sigma =$	20.119 kN/cm ²

Контрола напона: $\sigma \leq \sigma_u$

Коефицијент избочавања	$k_T =$	5.342
Ојлеров напон избочавања лима	$\sigma_E =$	30.368 kN/cm ²
Критични напон избочавања	$\tau_{cr} =$	162.23 kN/cm ²
Релативна виткост плоче	$\lambda_{pt} =$	0.292
Бездим. коеф. избочавања	$k_{pt} =$	1.000
Корекциони фактор	$c_T =$	1.250
Критични напон избочавања	$\tau_{cr} =$	162.23 kN/cm ²
Релативни гранични напон	$\tau'_u =$	1.000
Гранични напон избочавања	$\tau_u =$	13.856 kN/cm ²
Факторисани смичући напон	$\tau =$	0.252 kN/cm ²

Контрола напона: $\tau \leq \tau_u$

Комбиновано напонско стање	$\sigma'^2 =$	0.703
----------------------------	---------------	-------

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

Нормални напон	$\sigma =$	15.089 kN/cm ²
Смичући напон	$\tau =$	0.189 kN/cm ²
Максимални упоредни напон	$\sigma_{up} =$	15.093 kN/cm ²
Допуштени напон	$\sigma_{dop} =$	18.000 kN/cm ²

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

СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЂЕЊА: 6
 ФАКТОР СИГУРНОСТИ : 1.33
 ДОПУШТЕНИ НАПОН : 18.00
 МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (на 270.0 cm од почетка штапа)

Рачунска нормална сила	$N =$	-179.53 kN
Моменат савијања око у осе	$M_y =$	0.164 kNm
Трансверзална сила у z правцу	$T_z =$	-1.685 kN
Системска дужина штапа	$L =$	450.00 cm

Смичући напон	$\tau =$	0.211 kN/cm ²
Допуштени смичући напон	$\tau_{dop} =$	10.392 kN/cm ²

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

СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЂЕЊА: 9
 ФАКТОР СИГУРНОСТИ : 1.33
 ДОПУШТЕНИ НАПОН : 18.00
 МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (на 360.0 cm од почетка штапа)

Рачунска нормална сила	$N =$	-179.54 kN
Моменат савијања око у осе	$M_y =$	-1.363 kNm
Трансверзална сила у z правцу	$T_z =$	-1.599 kN
Системска дужина штапа	$L =$	450.00 cm

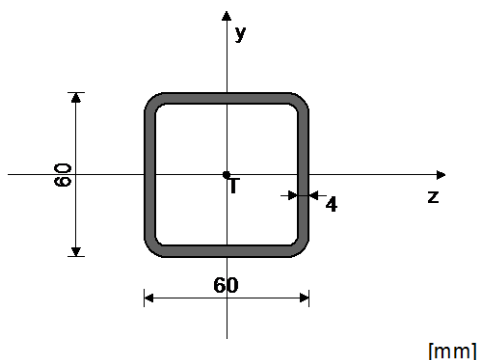
КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ БОЧНО ИЗВИЈАЊЕ JUS U.E7.101

Однос $h / b =$	$1.000 \leq 10$	
Размак виљушката ослонаца	$L_{вил.} =$	450.00 cm
Гранична вредност размака ослонаца	$l_{cr} =$	729.17 cm
$L_{вил.} < l_{cr}$		
Гранични напон	$\sigma_d =$	24.000 kN/cm ²
Допуштени напон	$\sigma_{dop} =$	18.000 kN/cm ²
Стварни напон-ребро	$\sigma_{stv} =$	3.079 kN/cm ²

Контрола напона: $\sigma_{stv} \leq \sigma_{dop}$
ШТАП 125-112

ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК: НОР [] 60x60x4 [Сет: 21]
JUS

ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРЕСЕКА



$$\begin{aligned} A_x &= 8.550 \text{ cm}^2 \\ A_y &= 4.800 \text{ cm}^2 \\ A_z &= 4.800 \text{ cm}^2 \\ I_z &= 43.550 \text{ cm}^4 \\ I_y &= 43.550 \text{ cm}^4 \end{aligned}$$

ФАКТОРИ ИСКОРИШЋЕЊА ПО КОМБИНАЦИЈАМА ОПТЕРЕЂЕЊА

$$\begin{array}{lll} 6. \gamma=0.70 & 9. \gamma=0.69 & 11. \gamma=0.47 \\ 8. \gamma=0.46 & 7. \gamma=0.16 & 10. \gamma=0.14 \end{array}$$

КОНТРОЛА ДЕФОРМАЦИЈА

$$\text{Максимални угиб штапа (случај оптерећења 9, крај штапа)} \quad u = 1.521 \text{ mm}$$

СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЂЕЊА: 6

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

$$\begin{array}{ll} \text{Рачунска нормална сила} & N = -91.700 \text{ kN} \\ \text{Трансверзална сила у у правцу} & T_y = -0.017 \text{ kN} \\ \text{Системска дужина штапа} & L = 102.96 \text{ cm} \\ \text{Дужина извијања око z осе} & l_{i,z} = 102.96 \text{ cm} \\ \text{Дужина извијања око y осе} & l_{i,y} = 102.96 \text{ cm} \\ \text{Крива извијања за z осу} & C \\ \text{Крива извијања за y осу} & C \end{array}$$

ШТАП ИЗЛОЖЕН ЦЕНТРИЧНОМ ПРИТИСКУ
КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ НА ЦЕНТ.ПРИТ. JUS U E7.081/1986

$$\begin{array}{ll} \text{Дужина извијања око z осе} & L_{i,z} = 102.96 \text{ cm} \\ \text{Дужина извијања око y осе} & L_{i,y} = 102.96 \text{ cm} \\ \text{Полупречник извијања за осу z} & i_{z} = 2.257 \text{ cm} \\ \text{Полупречник ивијања за осу y} & i_{y} = 2.257 \text{ cm} \\ \text{Ефективна виткост (Liz/iz)} & \lambda_{z} = 45.619 \\ \text{Ефективна виткост (Liy/iy)} & \lambda_{y} = 45.619 \\ \text{Виткост при граници развлачења} & \lambda_{v} = 92.930 \\ \text{Релативна виткост око z осе} & \lambda'_{z} = 0.491 \\ \text{Релативна виткост око y осе} & \lambda'_{y} = 0.491 \\ \text{Бездимензионални коефицијент} & \beta_{z} = 1.384 \\ \text{Бездимензионални коефицијент} & \beta_{y} = 1.384 \\ \text{Бездимензионални коефицијент} & \kappa_{z} = 0.848 \\ \text{Бездимензионални коефицијент} & \kappa_{y} = 0.848 \\ \text{Допуштени напон извијања око z осе} & \sigma_{i,z} = 15.265 \text{ kN/cm}^2 \\ \text{Допуштени напон извијања око y осе} & \sigma_{i,y} = 15.265 \text{ kN/cm}^2 \\ \text{Меродавни допуштени напон извијања} & \sigma_{i,d} = 15.265 \text{ kN/cm}^2 \\ \text{Рачунски нормални напон} & \sigma_{n} = 10.725 \text{ kN/cm}^2 \end{array}$$

Контрола напона: $\sigma_{n} \leq \sigma_{i, \text{доп}}$

СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЂЕЊА: 6

ФАКТОР СИГУРНОСТИ : 1.33
 ДОПУШТЕНИ НАПОН : 18.00
 МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (на 41.2 cm од почетка штапа)

$$\begin{array}{ll} \text{Рачунска нормална сила} & N = -91.676 \text{ kN} \\ \text{Моменат савијања око z осе} & M_z = 0.004 \text{ kNm} \\ \text{Трансверзална сила у у правцу} & T_y = -0.003 \text{ kN} \end{array}$$

Системска дужина штапа $L = 102.96 \text{ cm}$
КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ БОЧНО ИЗВИЈАЊЕ JUS U.E7.101

Однос $h / b = 1.000 \leq 10$	$L_{\text{виль.}} = 102.96 \text{ cm}$
Размак виљушкатах ослонаца	$I_{\text{cr}} = 437.50 \text{ cm}$
Гранична вредност размака ослонаца	
$L_{\text{виль.}} < I_{\text{cr}}$	
Гранични напон	$\sigma_d = 24.000 \text{ kN/cm}^2$
Допуштени напон	$\sigma_{\text{dop}} = 18.000 \text{ kN/cm}^2$
Стварни напон-ножица	$\sigma_{\text{stv}} = 0.026 \text{ kN/cm}^2$

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

Димензије лима $a/b/t = 102.96/6.00/0.40 \text{ (cm)}$	
Начин ослањања: А	
Однос a/b	$\alpha = 17.159$
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_1 = -10.749 \text{ kN/cm}^2$
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_2 = -10.696 \text{ kN/cm}^2$
Однос σ_1/σ_2	$\Psi = 0.995$
Коефицијент избочавања	$k_{\sigma} = 4.009$
Ојлеров напон избочавања лима	$\sigma_E = 84.356 \text{ kN/cm}^2$
Критични напон избочавања	$\sigma_{\text{cr}} = 338.21 \text{ kN/cm}^2$
Релативна виткост плоче	$\lambda^2 \rho_{\sigma} = 0.266$
Бездим. коеф. избочавања	$k_{\rho\sigma} = 1.000$
Корекциони фактор	$c_{\sigma} = 1.001$
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	$\sigma = 14.332 \text{ kN/cm}^2$

Контрола напона: $\sigma \leq \sigma_u$
КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ НА ИЗБОЧ.ЛИМОВА JUS U.E7.121
 Избочавање горњег појаса НОР О

Димензије лима $a/b/t = 102.96/6.00/0.40 \text{ (cm)}$	
Начин ослањања: А	
Однос a/b	$\alpha = 17.159$
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_1 = -10.749 \text{ kN/cm}^2$
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_2 = -10.749 \text{ kN/cm}^2$
Однос σ_1/σ_2	$\Psi = 1.000$
Коефицијент избочавања	$k_{\sigma} = 4.000$
Ојлеров напон избочавања лима	$\sigma_E = 84.356 \text{ kN/cm}^2$
Критични напон избочавања	$\sigma_{\text{cr}} = 337.42 \text{ kN/cm}^2$
Релативна виткост плоче	$\lambda^2 \rho_{\sigma} = 0.267$
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	$\sigma_u = 24.000 \text{ kN/cm}^2$
Факторисани напон притиска	$\sigma = 14.332 \text{ kN/cm}^2$

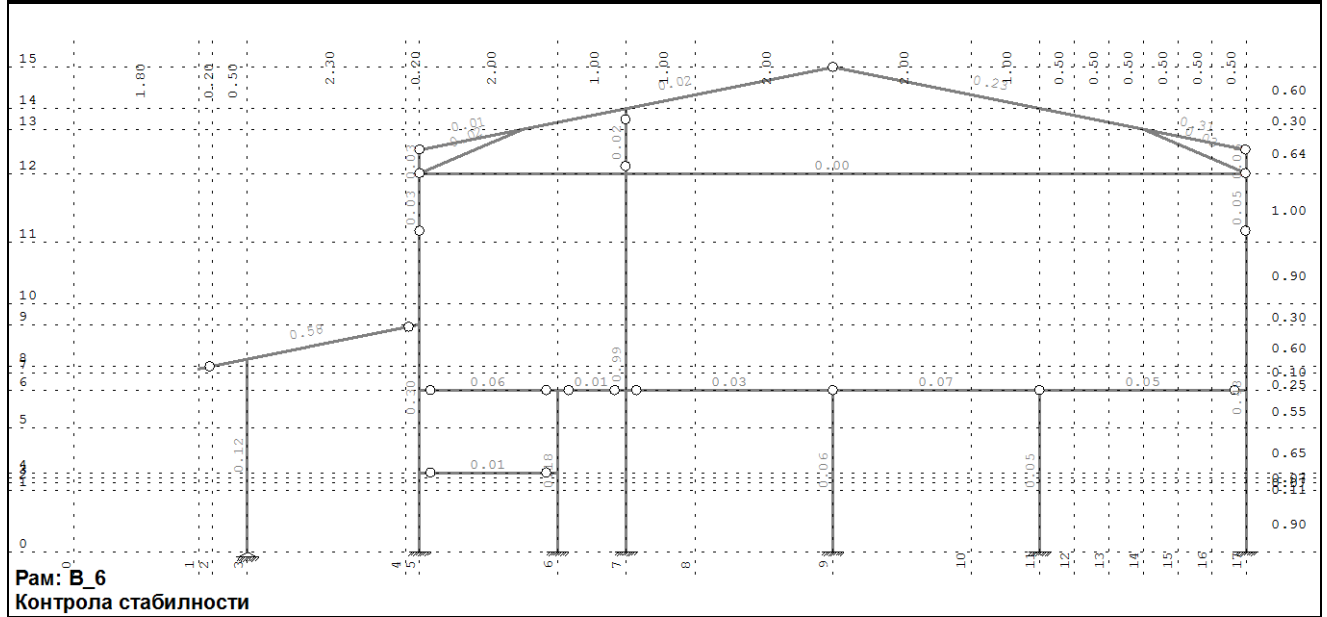
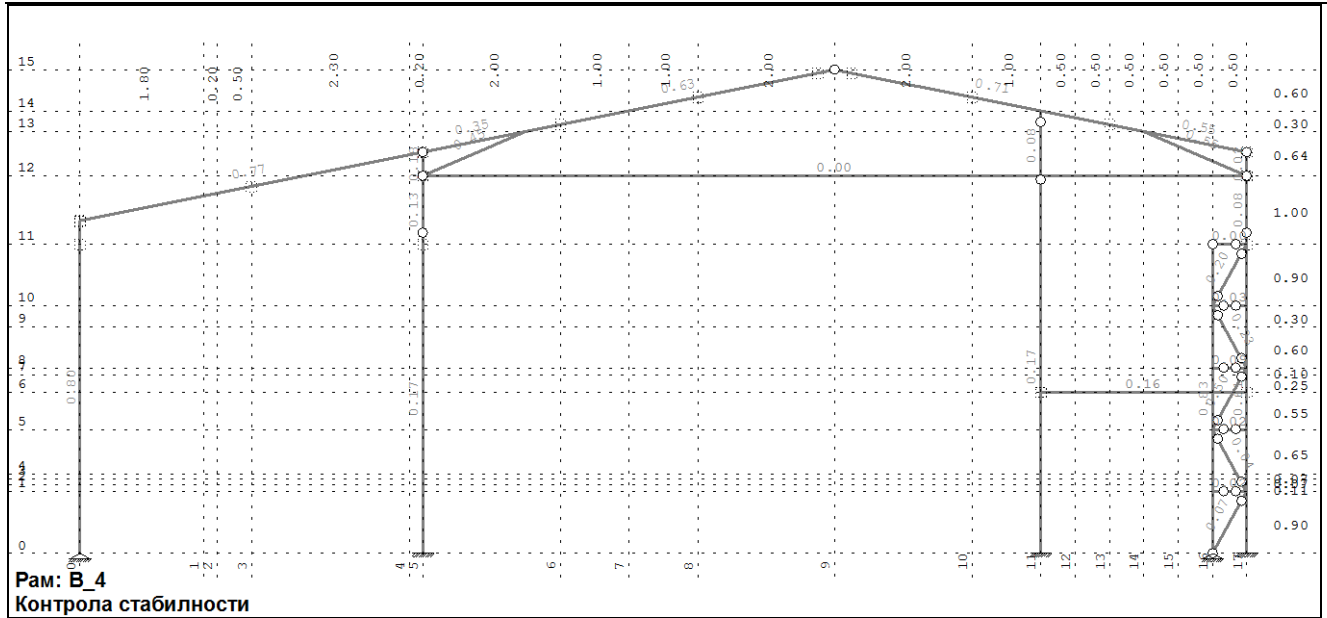
Контрола напона: $\sigma \leq \sigma_u$
КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ НА ИЗБОЧ.ЛИМОВА JUS U.E7.121
 Избочавање доњег појаса НОР О

Димензије лима $a/b/t = 102.96/6.00/0.40 \text{ (cm)}$	
Начин ослањања: А	
Однос a/b	$\alpha = 17.159$
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_1 = -10.696 \text{ kN/cm}^2$
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_2 = -10.696 \text{ kN/cm}^2$
Однос σ_1/σ_2	$\Psi = 1.000$
Коефицијент избочавања	$k_{\sigma} = 4.000$
Ојлеров напон избочавања лима	$\sigma_E = 84.356 \text{ kN/cm}^2$
Критични напон избочавања	$\sigma_{\text{cr}} = 337.42 \text{ kN/cm}^2$
Релативна виткост плоче	$\lambda^2 \rho_{\sigma} = 0.267$
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	$\sigma_u = 24.000 \text{ kN/cm}^2$
Факторисани напон притиска	$\sigma = 14.261 \text{ kN/cm}^2$

Контрола напона: $\sigma \leq \sigma_u$

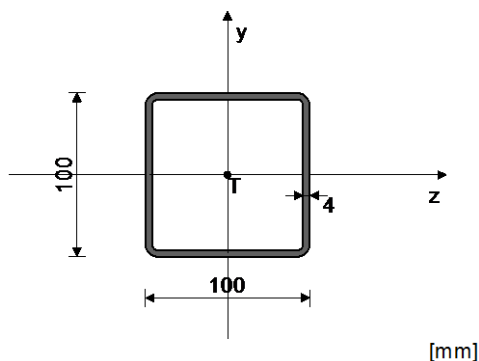
КОНТРОЛА УПОРЕДНОГ НАПОНА

Нормални напон	$\sigma =$	10.749 kN/cm ²
Смичући напон	$\tau =$	0.001 kN/cm ²
Максимални упоредни напон	$\sigma_{up} =$	10.749 kN/cm ²
Допштени напон	$\sigma_{dop} =$	18.000 kN/cm ²
Контрола напона: $\sigma_{up} \leq \sigma_{dop}$		



ШТАП 132-93
ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК: НОР [100x100x4 [Сет: 32]
JUS

ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРЕСЕКА



$A_x =$	14.950 cm ²
$A_y =$	8.000 cm ²
$A_z =$	8.000 cm ²
$I_z =$	221.33 cm ⁴
$I_y =$	221.33 cm ⁴
$I_x =$	361.21 cm ⁴
$W_z =$	44.266 cm ³
$W_y =$	44.266 cm ³

[mm]

ФАКТОРИ ИСКОРИШЋЕЊА ПО КОМБИНАЦИЈАМА ОПТЕРЕЋЕЊА

7. $\gamma=0.63$	6. $\gamma=0.55$	10. $\gamma=0.41$
9. $\gamma=0.33$	11. $\gamma=0.22$	8. $\gamma=0.03$

КОНТРОЛА ДЕФОРМАЦИЈА

Максимални угиб штапа (случај оптерећења 7, на 204.0 cm од почетка штапа)	$u =$	2.601 mm
--	-------	----------

СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЋЕЊА: 7

ФАКТОР СИГУРНОСТИ :	1.33
ДОПУШТЕНИ НАПОН :	18.00
МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (на 71.4 cm од почетка штапа)	

Рачунска нормална сила	$N =$	0.936 kN
Моменат савијања око z осе	$M_z =$	-4.955 kNm
Моменат савијања око y осе	$M_y =$	-0.004 kNm
Трансверзална сила у z правцу	$T_z =$	-0.006 kN
Трансверзална сила у y правцу	$T_y =$	6.983 kN
Системска дужина штапа	$L =$	326.34 cm

ШТАП ИЗЛОЖЕН ЗАТЕЗАЊУ И САВИЈАЊУ

Нормални напон	$\sigma_{max} =$	11.265 kN/cm ²
Допуштени напон	$\sigma_{dop} =$	18.000 kN/cm ²

Контрола напона: $\sigma_{max} \leq \sigma_{dop}$
КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ БОЧНО ИЗВИЈАЊЕ ЈУС U.E7.101

Однос $h / b =$	1.000 \leq	10
Размак виљушкатастих ослонаца	$L_{вил.} =$	326.34 cm
Гранична вредност размака ослонаца	$I_{cr} =$	729.17 cm
$L_{вил.} < I_{cr}$		
Гранични напон	$\sigma_d =$	24.000 kN/cm ²
Допуштени напон	$\sigma_{dop} =$	18.000 kN/cm ²
Стварни напон-ножица	$\sigma_{stv} =$	11.265 kN/cm ²

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

Избочавање ребра НОР О (ле.)

 Димензије лима $a/b/t = 326.34/10.00/0.40$ (cm)

Начин ослањања: А

Однос a/b	$\alpha =$	32.634
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_1 =$	-11.140 kN/cm ²
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_2 =$	11.247 kN/cm ²
Однос σ_1/σ_2	$\Psi =$	-1.010
Коефицијент избочавања	$k_{\sigma} =$	23.900
Ојлеров напон избочавања лима	$\sigma_E =$	30.368 kN/cm ²
Критични напон избочавања	$\sigma_{cr} =$	725.80 kN/cm ²
Релативна виткост плоче	$\lambda'_{p\sigma} =$	0.182
Бездим. коэф. 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 $\sigma = 14.853 \text{ kN/cm}^2$
Контрола напона: $\sigma \leq \sigma_u$

Коефицијент избочавања	$k_T = 5.344$
Ојлеров напон избочавања лима	$\sigma_E = 30.368 \text{ kN/cm}^2$
Критични напон избочавања	$\tau_{cr} = 162.28 \text{ kN/cm}^2$
Релативна виткост плоче	$\lambda'_{pt} = 0.292$
Бездим. коеф. избочавања	$k_{pt} = 1.000$
Корекциони фактор	$c_T = 1.250$
Критични напон избочавања	$\tau_{cr} = 162.28 \text{ kN/cm}^2$
Релативни гранични напон	$\tau'_{u} = 1.000$
Гранични напон избочавања	$\tau_u = 13.856 \text{ kN/cm}^2$
Факторисани смичући напон	$\tau = 1.164 \text{ kN/cm}^2$

Контрола напона: $\tau \leq \tau_u$

 Комбиновано напонско стање $\sigma'^2 = 0.390$
Контрола напона: $\sigma'^2 \leq 1$

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

 Димензије лима $a/b/t = 326.34/10.00/0.40 \text{ (cm)}$

Начин ослањања: А

Однос a/b	$\alpha = 32.634$
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_1 = -11.140 \text{ kN/cm}^2$
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_2 = -11.121 \text{ kN/cm}^2$
Однос σ_1/σ_2	$\Psi = 0.998$
Коефицијент избочавања	$k_\sigma = 4.003$
Ојлеров напон избочавања лима	$\sigma_E = 30.368 \text{ kN/cm}^2$
Критични напон избочавања	$\sigma_{cr} = 121.57 \text{ kN/cm}^2$
Релативна виткост плоче	$\lambda'_{p\sigma} = 0.444$
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	$\sigma_u = 24.000 \text{ kN/cm}^2$
Факторисани напон притиска	$\sigma = 14.853 \text{ kN/cm}^2$

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

Нормални напон	$\sigma = 11.265 \text{ kN/cm}^2$
Смичући напон	$\tau = 0.874 \text{ kN/cm}^2$
Максимални упоредни напон	$\sigma_{up} = 11.366 \text{ kN/cm}^2$
Допуштени напон	$\sigma_{dop} = 18.000 \text{ kN/cm}^2$

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

СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЂЕЊА: 7

ФАКТОР СИГУРНОСТИ : 1.33

ДОПУШТЕНИ НАПОН : 18.00

МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (на 71.4 cm од почетка штапа)

Рачунска нормална сила	$N = -2.060 \text{ kN}$
Моменат савијања око z осе	$M_z = -4.858 \text{ kNm}$
Моменат савијања око y осе	$M_y = -0.004 \text{ kNm}$
Трансверзална сила у z правцу	$T_z = -0.006 \text{ kN}$
Трансверзална сила у y правцу	$T_y = -8.174 \text{ kN}$
Системска дужина штапа	$L = 326.34 \text{ cm}$

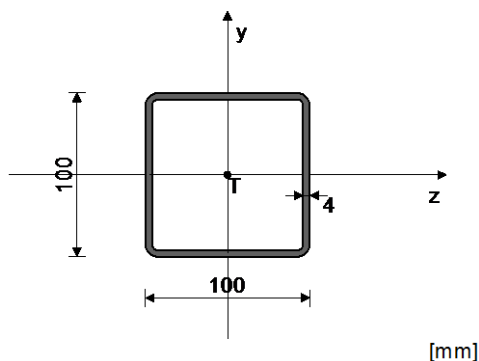
Смичући напон	$\tau = 1.022 \text{ kN/cm}^2$
Допуштени смичући напон	$\tau_{доп} = 10.392 \text{ kN/cm}^2$

Контрола напона: $\tau \leq \tau_{доп}$
ШТАП 120-150

ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК: НОР [] 100x100x4 [Сет: 32]

JUS

ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРЕСЕКА



$$\begin{aligned}
 A_x &= 14.950 \text{ cm}^2 \\
 A_y &= 8.000 \text{ cm}^2 \\
 A_z &= 8.000 \text{ cm}^2 \\
 I_z &= 221.33 \text{ cm}^4 \\
 I_y &= 221.33 \text{ cm}^4 \\
 I_x &= 361.21 \text{ cm}^4 \\
 W_y &= 44.266 \text{ cm}^3
 \end{aligned}$$

ФАКТОРИ ИСКОРИШЋЕЊА ПО КОМБИНАЦИЈАМА ОПТЕРЕЋЕЊА

$$\begin{array}{lll}
 7. \gamma=0.12 & 6. \gamma=0.11 & 10. \gamma=0.07 \\
 9. \gamma=0.06 & 11. \gamma=0.04 & 8. \gamma=0.00
 \end{array}$$

КОНТРОЛА ДЕФОРМАЦИЈА

$$\text{Максимални угиб штапа (случај оптерећења 11, почетак штапа)} \quad u = 0.797 \text{ mm}$$

СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЋЕЊА: 7

$$\begin{array}{ll}
 \text{ФАКТОР СИГУРНОСТИ} & : 1.33 \\
 \text{ДОПУШТЕНИ НАПОН} & : 18.00 \\
 \text{МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (почетак штапа)} &
 \end{array}$$

$$\begin{array}{ll}
 \text{Рачунска нормална сила} & N = -14.184 \text{ kN} \\
 \text{Моменат савијања око у осе} & M_y = 0.413 \text{ kNm} \\
 \text{Трансверзална сила у z правцу} & T_z = -0.147 \text{ kN} \\
 \text{Системска дужина штапа} & L = 280.00 \text{ cm} \\
 \text{Дужина извијања око z осе} & l_{i,z} = 280.00 \text{ cm} \\
 \text{Дужина извијања око у осе} & l_{i,y} = 280.00 \text{ cm} \\
 \text{Крива извијања за z осу} & A \\
 \text{Крива извијања за у осу} & A
 \end{array}$$

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

$$\begin{array}{ll}
 \text{Полупречник инерције} & i_{z} = 3.848 \text{ cm} \\
 \text{Полупречник инерције} & i_{y} = 3.848 \text{ cm} \\
 \text{Виткост} & \lambda_z = 72.771 \\
 \text{Виткост} & \lambda_y = 72.771 \\
 \text{Релативна виткост} & \lambda'_z = 0.783 \\
 \text{Релативна виткост} & \lambda'_y = 0.783 \\
 \text{Релативни напон} & \sigma' = 0.053 \\
 \text{Коеф.зависан од облика Mz} & \beta = 1.100 \\
 \text{Бездимензионални коефицијент} & k_{z} = 0.805 \\
 \text{Бездимензионални коефицијент} & k_{y} = 0.805 \\
 \text{Коефицијент повећања утицаја} & K_{mz} = 1.000 \\
 \text{Коефицијент повећања утицаја} & K_{my} = 1.137 \\
 \text{Утицај укупне имперфекц. штапа} & K_{nz} = 1.127 \\
 \text{Утицај укупне имперфекц. штапа} & K_{ny} = 1.127 \\
 \text{Однос } h / b = 1.000 & \leq 10 \\
 \text{Размак виљушкатастих ослонаца} & L_{\text{виљ.}} = 280.00 \text{ cm} \\
 \text{Гранична вредност размака ослонаца} & l_{\text{cr}} = 729.17 \text{ cm} \\
 & L_{\text{виљ.}} < l_{\text{cr}} \\
 \text{Гранични напон} & \sigma_d = 24.000 \text{ kN/cm}^2 \\
 \text{Допуштени напон} & \sigma_{\text{доп}} = 18.000 \text{ kN/cm}^2 \\
 \text{Коеф.повећања ут. од б.и.} & \theta = 1.000 \\
 \text{Нормални напон од N} & \sigma(N) = 0.949 \text{ kN/cm}^2 \\
 \text{Нормални напон од My} & \sigma(M_y) = 0.932 \text{ kN/cm}^2 \\
 \text{Максимални напон} & \sigma_{\text{max}} = 2.128 \text{ kN/cm}^2 \\
 \text{Допуштени напон} & \sigma_{\text{доп}} = 18.000 \text{ kN/cm}^2
 \end{array}$$

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

$$\begin{array}{ll}
 \text{Смичући напон} & \tau = 0.018 \text{ kN/cm}^2 \\
 \text{Допуштени смичући напон} & \tau_{\text{доп}} = 10.392 \text{ kN/cm}^2
 \end{array}$$

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

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

 Димензије лима $a/b/t = 280.00/10.00/0.40$ (cm)

Начин ослањања: А

Однос a/b	$\alpha =$	28.000
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_1 =$	-0.017 kN/cm ²
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_2 =$	-0.017 kN/cm ²
Однос σ_1/σ_2	$\Psi =$	1.000
Коефицијент избочавања	$k_\sigma =$	4.000
Ојлеров напон избочавања лима	$\sigma_E =$	30.368 kN/cm ²
Критични напон избочавања	$\sigma_{cr} =$	121.47 kN/cm ²
Релативна виткост плоче	$\lambda'p\sigma =$	0.444
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	$\sigma =$	0.022 kN/cm ²

Контрола напона: $\sigma \leq \sigma_u$

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

 Димензије лима $a/b/t = 280.00/10.00/0.40$ (cm)

Начин ослањања: А

Однос a/b	$\alpha =$	28.000
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_1 =$	-1.881 kN/cm ²
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_2 =$	-1.881 kN/cm ²
Однос σ_1/σ_2	$\Psi =$	1.000
Коефицијент избочавања	$k_\sigma =$	4.000
Ојлеров напон избочавања лима	$\sigma_E =$	30.368 kN/cm ²
Критични напон избочавања	$\sigma_{cr} =$	121.47 kN/cm ²
Релативна виткост плоче	$\lambda'p\sigma =$	0.444
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	$\sigma =$	2.508 kN/cm ²

Контрола напона: $\sigma \leq \sigma_u$

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

 Димензије лима $a/b/t = 280.00/10.00/0.40$ (cm)

Начин ослањања: А

Однос a/b	$\alpha =$	28.000
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_1 =$	-1.881 kN/cm ²
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_2 =$	-0.017 kN/cm ²
Однос σ_1/σ_2	$\Psi =$	0.009
Коефицијент избочавања	$k_\sigma =$	7.575
Ојлеров напон избочавања лима	$\sigma_E =$	30.368 kN/cm ²
Критични напон избочавања	$\sigma_{cr} =$	230.05 kN/cm ²
Релативна виткост плоче	$\lambda'p\sigma =$	0.323
Бездим. коеф. избочавања	$k_{p\sigma} =$	1.000
Корекциони фактор	$c_\sigma =$	1.248
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	$\sigma =$	2.508 kN/cm ²

Контрола напона: $\sigma \leq \sigma_u$

Коефицијент избочавања	$k_T =$	5.345
Ојлеров напон избочавања лима	$\sigma_E =$	30.368 kN/cm ²
Критични напон избочавања	$\tau_{cr} =$	162.32 kN/cm ²
Релативна виткост плоче	$\lambda'p\tau =$	0.292
Бездим. коеф. избочавања	$k_{p\tau} =$	1.000
Корекциони фактор	$c_T =$	1.250
Критични напон избочавања	$\tau_{cr} =$	162.32 kN/cm ²
Релативни гранични напон	$\tau'u =$	1.000
Гранични напон избочавања	$\tau_u =$	13.856 kN/cm ²
Факторисани смичући напон	$\tau =$	0.025 kN/cm ²

Контрола напона: $\tau \leq \tau_u$

Комбиновано напонско стање

$$\sigma^2 = 0.011$$

Контрола напона: $\sigma^2 \leq 1$

КОНТРОЛА УПОРЕДНОГ НАПОНА

Нормални напон

$$\sigma = 1.881 \text{ kN/cm}^2$$

Смичући напон

$$\tau = 0.018 \text{ kN/cm}^2$$

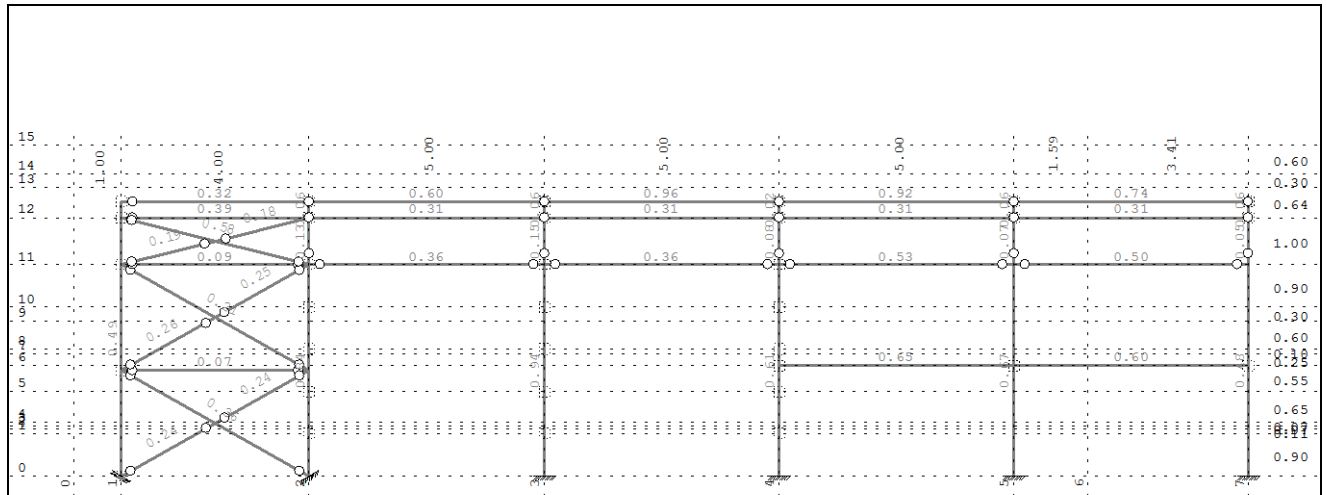
Максимални упоредни напон

$$\sigma_{up} = 1.881 \text{ kN/cm}^2$$

Допштени напон

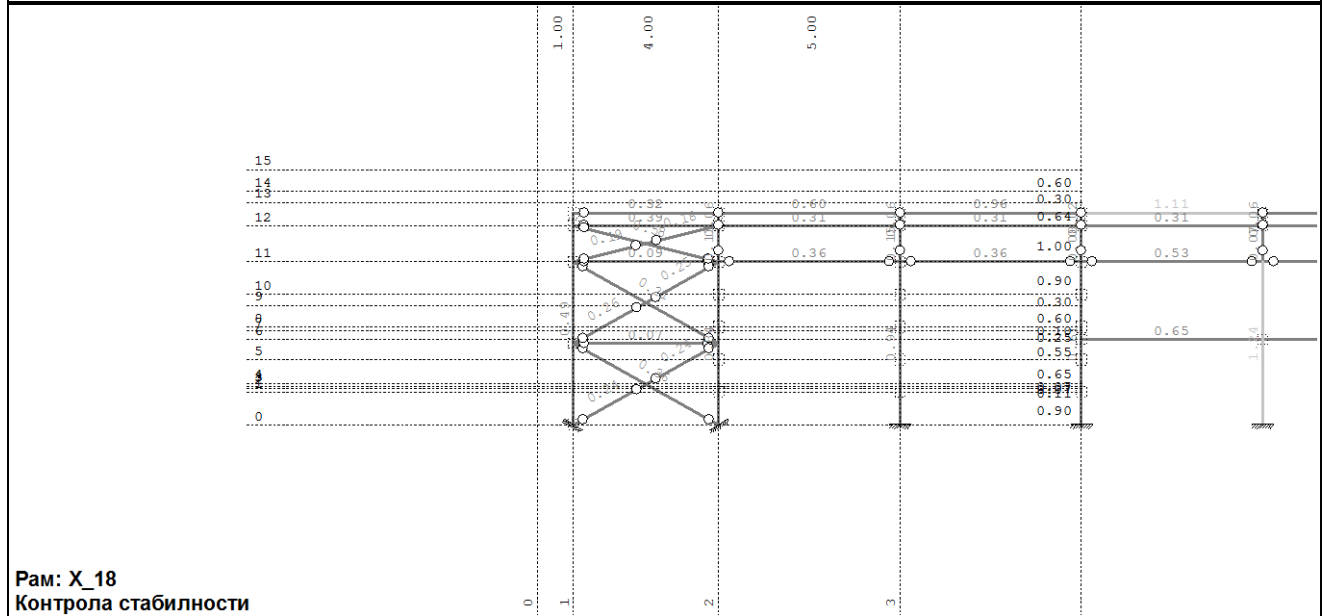
$$\sigma_{dop} = 18.000 \text{ kN/cm}^2$$

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



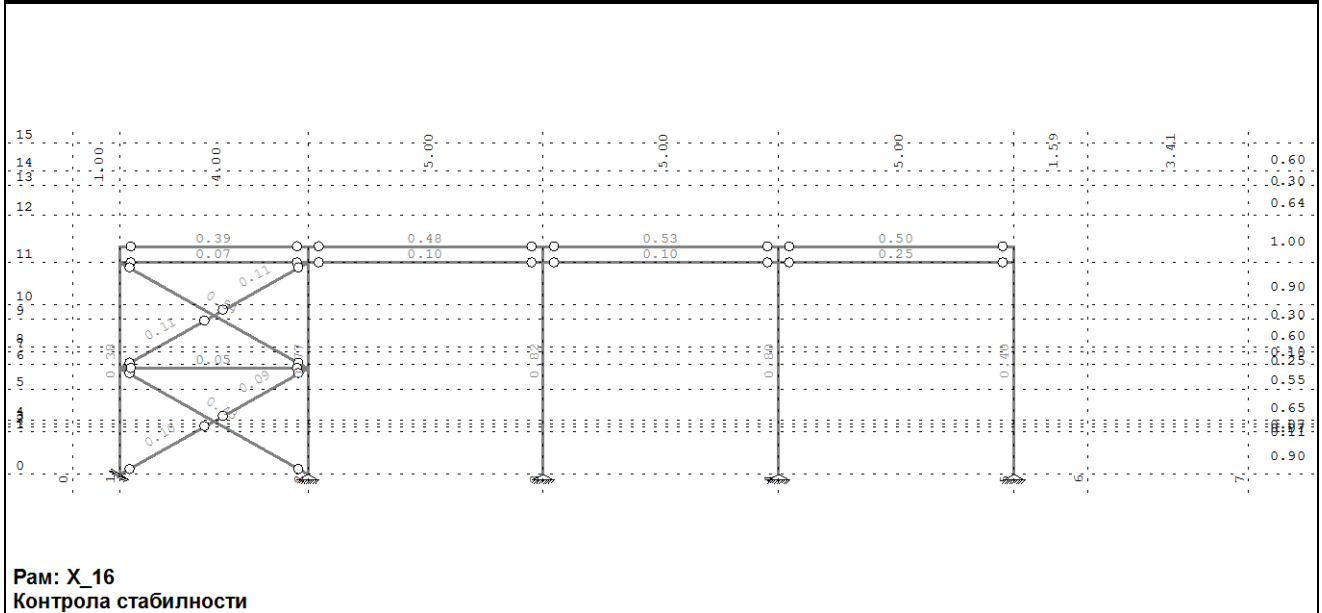
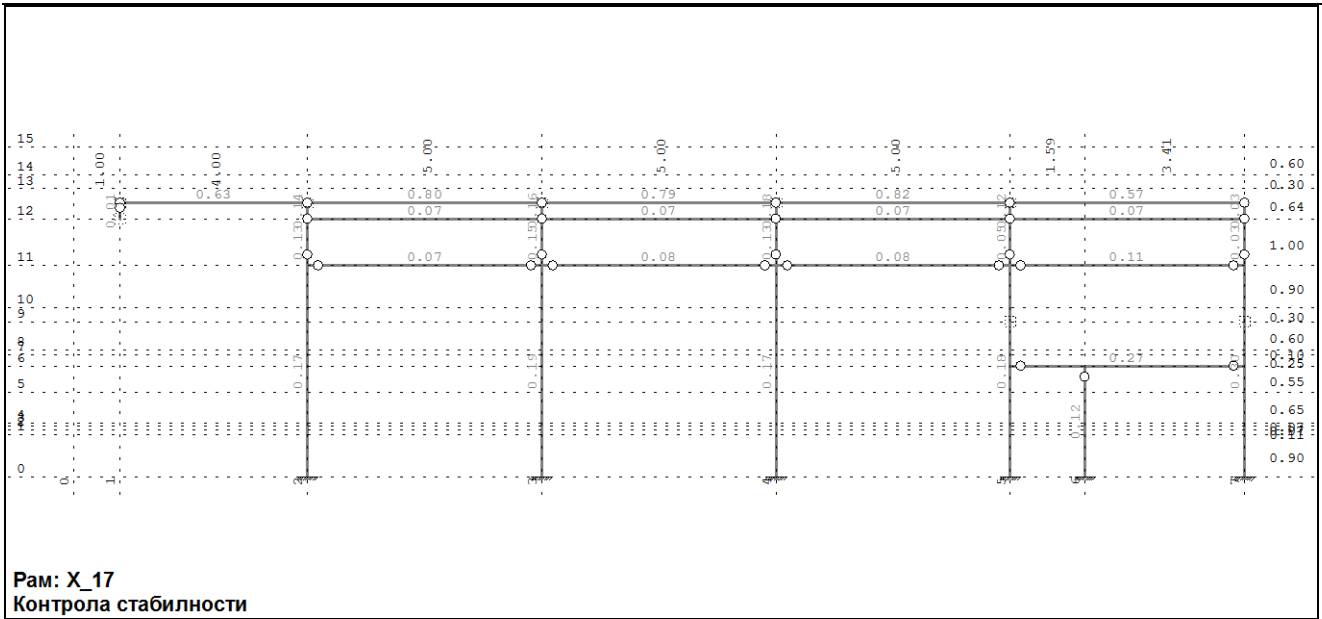
Рам: X_18

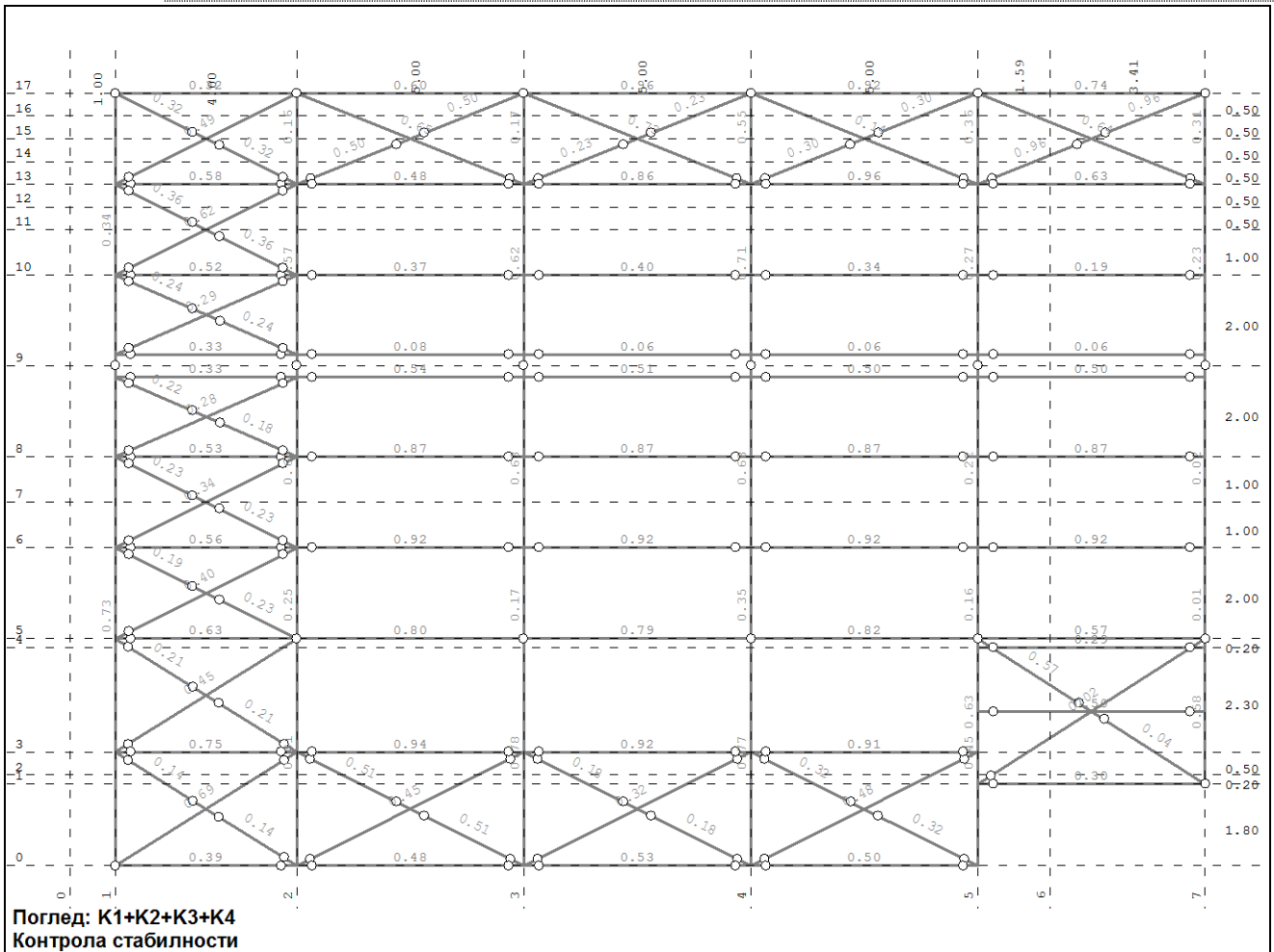
Контрола стабилности



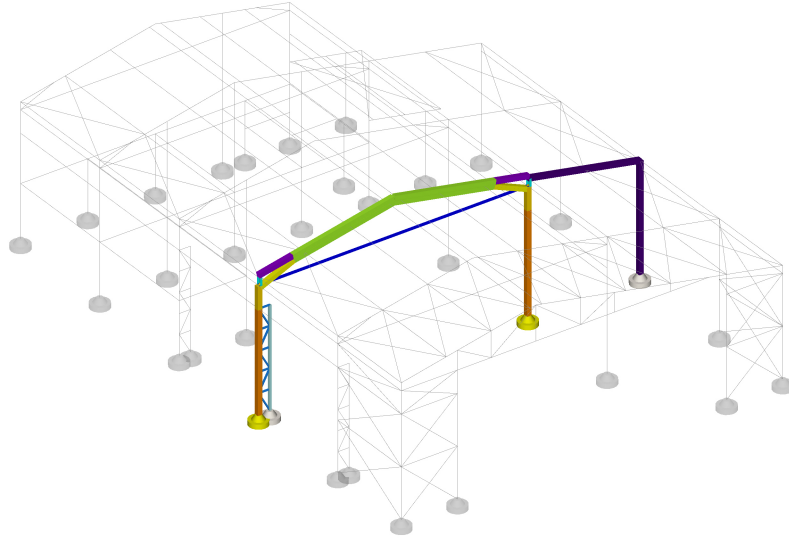
Рам: X_18

Контрола стабилности

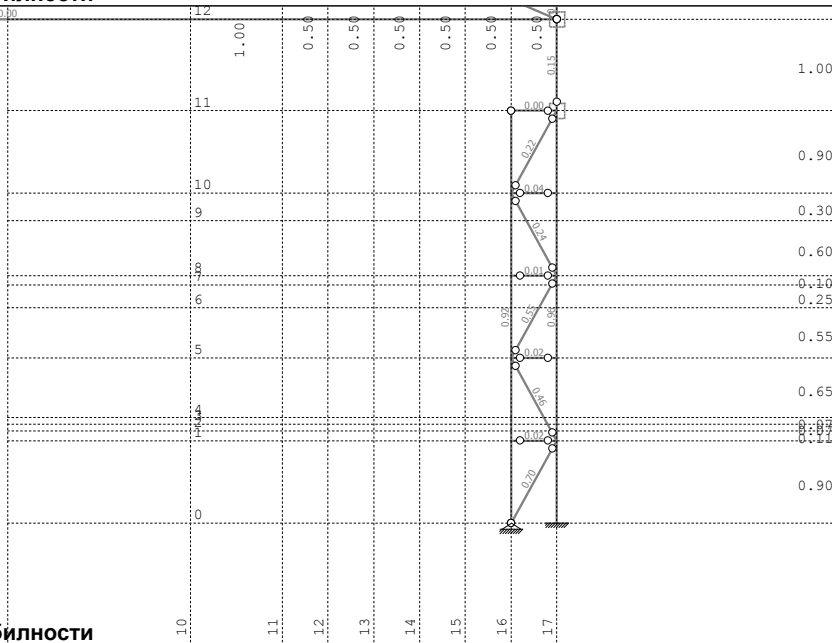




Димензионисање (челик)



**Изометрија (Рам: В_3)
Контрола стабилности**



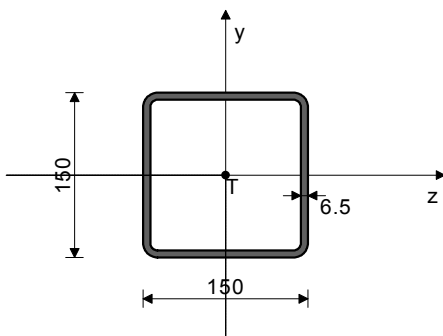
**Рам: В_3
Контрола стабилности**

Доњи појас (додати појасни штап)

ШТАП 112-157

ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК: НОР [] 150x150x6.5 [Сет: 32]
JUS

ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРЕСЕКА



- Ax = 36.220 cm²
- Ay = 19.500 cm²
- Az = 19.500 cm²
- Iz = 1192.2 cm⁴
- Iy = 1192.2 cm⁴
- Ix = 1962.8 cm⁴
- Wy = 158.95 cm³

[mm]

Димензионисање (челик)
ФАКТОРИ ИСКОРИШЋЕЊА ПО КОМБИНАЦИЈАМА ОПТЕРЕЋЕЊА

6. $\gamma=0.92$	9. $\gamma=0.92$	8. $\gamma=0.26$
11. $\gamma=0.26$	7. $\gamma=0.17$	10. $\gamma=0.17$

КОНТРОЛА ДЕФОРМАЦИЈА

Максимални угиб штапа (случај оптерећења 9, почетак штапа)	$u =$	15.476 mm
---	-------	-----------

СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЋЕЊА: 9

ФАКТОР СИГУРНОСТИ : 1.33
 ДОПУШТЕНИ НАПОН : 18.00
 МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (на 360.0 cm од почетка штапа)

Рачунска нормална сила	$N =$	-179.56 kN
Моменат савијања око у осе	$M_y =$	-1.363 kNm
Трансверзална сила у z правцу	$T_z =$	1.514 kN
Системска дужина штапа	$L =$	450.00 cm
Дужина извијања око z осе	$l_{i,z} =$	90.000 cm
Дужина извијања око у осе	$l_{i,y} =$	900.00 cm
Крива извијања за z осу A		
Крива извијања за у осу A		

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

Полупречник инерције	$i_{z} =$	5.737 cm
Полупречник инерције	$i_{y} =$	5.737 cm
Виткост	$\lambda_z =$	15.687
Виткост	$\lambda_y =$	156.87
Релативна виткост	$\lambda'_z =$	0.169
Релативна виткост	$\lambda'_y =$	1.688
Релативни напон	$\sigma' =$	0.275
Коеф.зависан од облика Mz	$\beta =$	1.100
Бездимензионални коефицијент	$\kappa_z =$	1.000
Бездимензионални коефицијент	$\kappa_y =$	0.303
Коефицијент повећања утицаја	$K_{mz} =$	1.000
Коефицијент повећања утицаја	$K_{my} =$	5.112
Утицај укупне имперфекц. штапа	$K_{nz} =$	1.000
Утицај укупне имперфекц. штапа	$K_{ny} =$	2.452
Однос $h / b = 1.000 \leq 10$		
Размак виљушката ослонаца	$L_{\text{виљ.}} =$	450.00 cm
Гранична вредност размака ослонаца	$l_{cr} =$	1093.8 cm
$L_{\text{виљ.}} < l_{cr}$		
Гранични напон	$\sigma_d =$	24.000 kN/cm ²
Допуштени напон	$\sigma_{dop} =$	18.000 kN/cm ²
Коеф.повећања ут. од б.и.	$\theta =$	1.000
Нормални напон од N	$\sigma(N) =$	4.957 kN/cm ²
Нормални напон од My	$\sigma(My) =$	0.857 kN/cm ²
Максимални напон	$\sigma_{max} =$	16.541 kN/cm ²
Допуштени напон	$\sigma_{dop} =$	18.000 kN/cm ²

Контрола напона: $\sigma_{max} \leq \sigma_{dop}$
КОНТРОЛА УПОРЕДНОГ НАПОНА

Нормални напон	$\sigma =$	5.815 kN/cm ²
Смичући напон	$\tau =$	0.078 kN/cm ²
Максимални упоредни напон	$\sigma_{up} =$	5.816 kN/cm ²
Допуштени напон	$\sigma_{dop} =$	18.000 kN/cm ²

Контрола напона: $\sigma_{up} \leq \sigma_{dop}$
СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЋЕЊА: 6

ФАКТОР СИГУРНОСТИ : 1.33
 ДОПУШТЕНИ НАПОН : 18.00
 МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (на 270.0 cm од почетка штапа)

Рачунска нормална сила	$N =$	-179.53 kN
Моменат савијања око у осе	$M_y =$	0.164 kNm
Трансверзална сила у z правцу	$T_z =$	-1.685 kN

Димензионисање (челик)

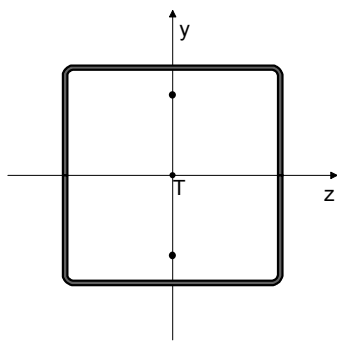
Системска дужина штапа	$L = 450.00 \text{ cm}$
Смичући напон	$\tau = 0.086 \text{ kN/cm}^2$
Допуштени смичући напон	$\tau_{\text{доп}} = 10.392 \text{ kN/cm}^2$

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

Горњи појас (постојећи штап)
ШТАП 115-165

ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК: 2НОР [200x100x4 [Сет: 22]
JUS

ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРЕСЕКА



$A_x = 30.800 \text{ cm}^2$
$A_y = 16.000 \text{ cm}^2$
$A_z = 16.000 \text{ cm}^2$
$I_z = 1956.2 \text{ cm}^4$
$I_y = 1952.7 \text{ cm}^4$
$I_x = 1.656 \text{ cm}^4$
$W_z = 195.62 \text{ cm}^3$
$W_y = 195.27 \text{ cm}^3$

ФАКТОРИ ИСКОРИШЋЕЊА ПО КОМБИНАЦИЈАМА ОПТЕРЕЋЕЊА

8. $\gamma=0.96$	9. $\gamma=0.94$	11. $\gamma=0.87$
6. $\gamma=0.87$	7. $\gamma=0.19$	10. $\gamma=0.12$

КОНТРОЛА ДЕФОРМАЦИЈА

Максимални угиб штапа (случај оптерећења 9, почетак штапа)	$u = 15.476 \text{ mm}$
---	-------------------------

СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЋЕЊА: 8

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

Рачунска нормална сила	$N = -207.78 \text{ kN}$
Моменат савијања око z осе	$M_z = 0.487 \text{ kNm}$
Моменат савијања око y осе	$M_y = 16.964 \text{ kNm}$
Трансверзална сила у z правцу	$T_z = 15.529 \text{ kN}$
Трансверзална сила у y правцу	$T_y = -0.108 \text{ kN}$
Системска дужина штапа	$L = 450.00 \text{ cm}$
Дужина извијања око z осе	$i_{i,z} = 450.00 \text{ cm}$
Дужина извијања око y осе	$i_{i,y} = 450.00 \text{ cm}$
Крива извијања за z осу A	
Крива извијања за y осу A	

ШТАП ИЗЛОЖЕН ПРИТИСКУ И САВИЈАЊУ

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

Полупречник инерције	$i_{i,z} = 7.969 \text{ cm}$
Полупречник инерције	$i_{i,y} = 7.962 \text{ cm}$
Виткост	$\lambda_z = 56.466$
Виткост	$\lambda_y = 56.516$
Релативна виткост	$\lambda'_z = 0.608$
Релативна виткост	$\lambda'_y = 0.608$
Релативни напон	$\sigma' = 0.375$
Коеф.зависан од облика M_z	$\beta = 0.660$
Бездимензионални коефицијент	$\kappa_{i,z} = 0.887$
Бездимензионални коефицијент	$\kappa_{i,y} = 0.887$

Димензионисање (челик)

Коефицијент повећања утицаја	$K_{mz} =$	0.766
Коефицијент повећања утицаја	$K_{my} =$	0.766
Утицај укупне имперфекц. штапа	$K_{nz} =$	1.099
Утицај укупне имперфекц. штапа	$K_{ny} =$	1.100
Усвојен коеф. повећања утицаја	$K_{mz} =$	1.000
Усвојен коеф. повећања утицаја	$K_{my} =$	1.000
Усвојен утицај ук. имперфекц.	$K_n =$	1.100
Коеф. повећања ут. од б.и.	$\theta =$	1.000
Нормални напон од N	$\sigma(N) =$	6.746 kN/cm ²
Нормални напон од Mz	$\sigma(Mz) =$	0.249 kN/cm ²
Нормални напон од My	$\sigma(My) =$	8.687 kN/cm ²
Максимални напон	$\sigma_{max} =$	16.354 kN/cm ²
Допуштени напон	$\sigma_{dop} =$	18.000 kN/cm ²

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

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

Рачунска нормална сила	$N =$	205.85 kN
Моменат савијања око z осе	$Mz =$	-0.090 kNm
Моменат савијања око y осе	$My =$	-19.640 kNm
Трансверзална сила у z правцу	$Tz =$	-17.734 kN
Трансверзална сила у y правцу	$Ty =$	0.020 kN
Системска дужина штапа	$L =$	450.00 cm

Смичући напон	$\tau =$	1.110 kN/cm ²
Допуштени смичући напон	$\tau_{dop} =$	10.392 kN/cm ²

Контрола напона: $\tau \leq \tau_{dop}$
КОНТРОЛА УПОРЕДНОГ НАПОНА

Нормални напон	$\sigma =$	16.787 kN/cm ²
Смичући напон	$\tau =$	1.110 kN/cm ²
Максимални упоредни напон	$\sigma_{up} =$	16.897 kN/cm ²
Допуштени напон	$\sigma_{dop} =$	18.000 kN/cm ²

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

Срачунао :


 Александар Митровић, дипл.грађ.инж.

Одговорни пројектант :

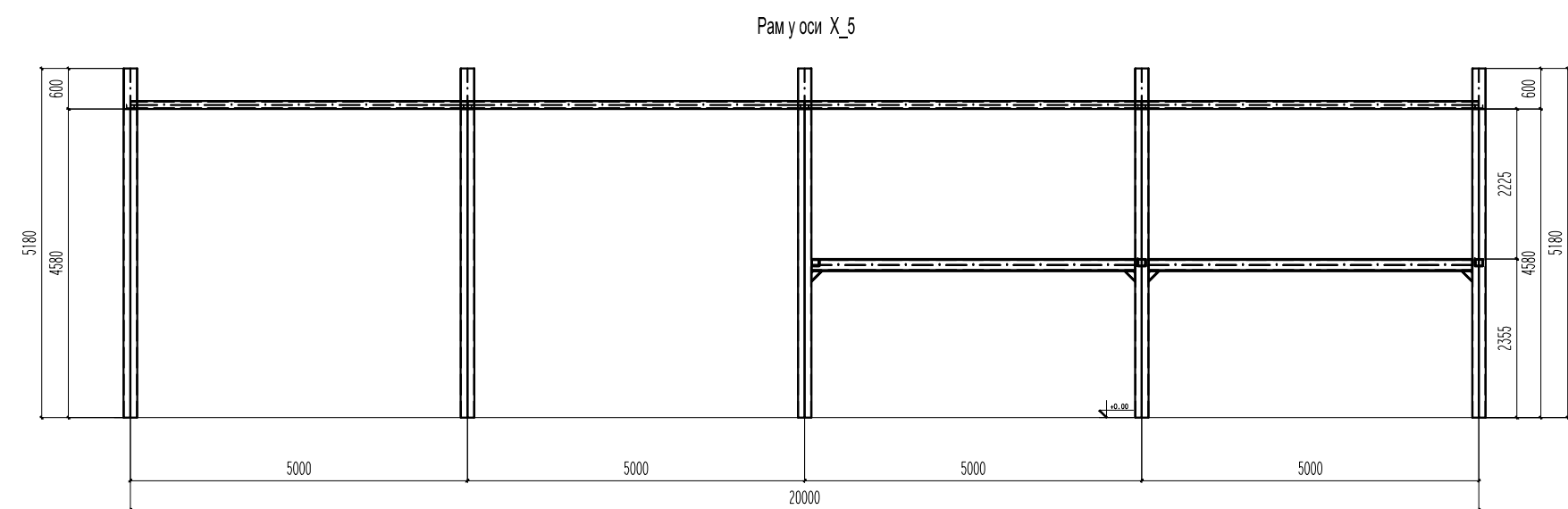


 Слободан Наумовић, дипл.грађ.инж.

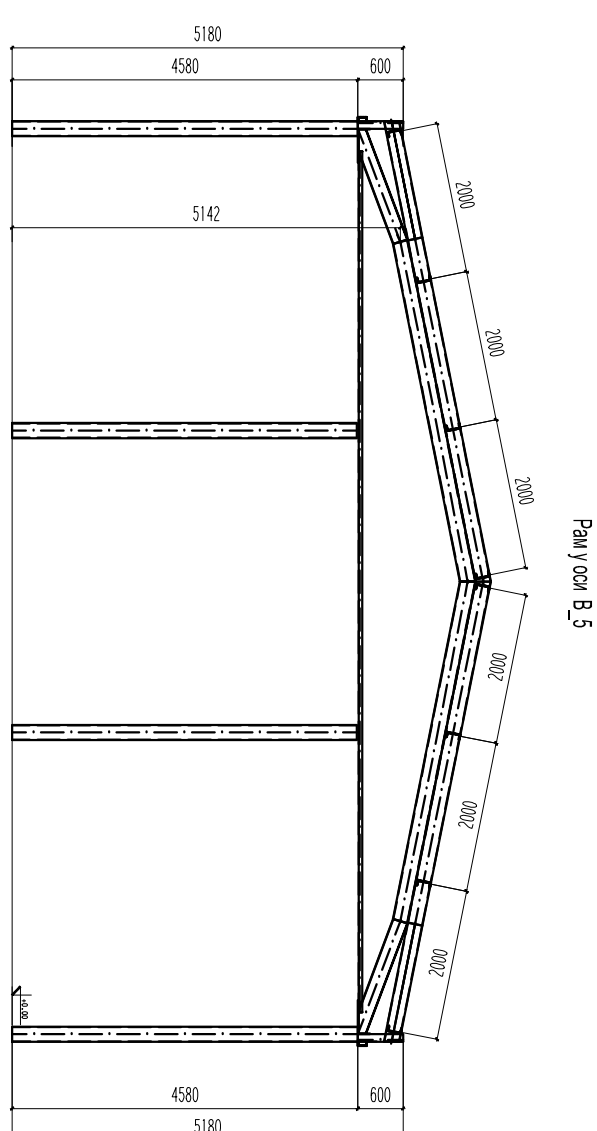
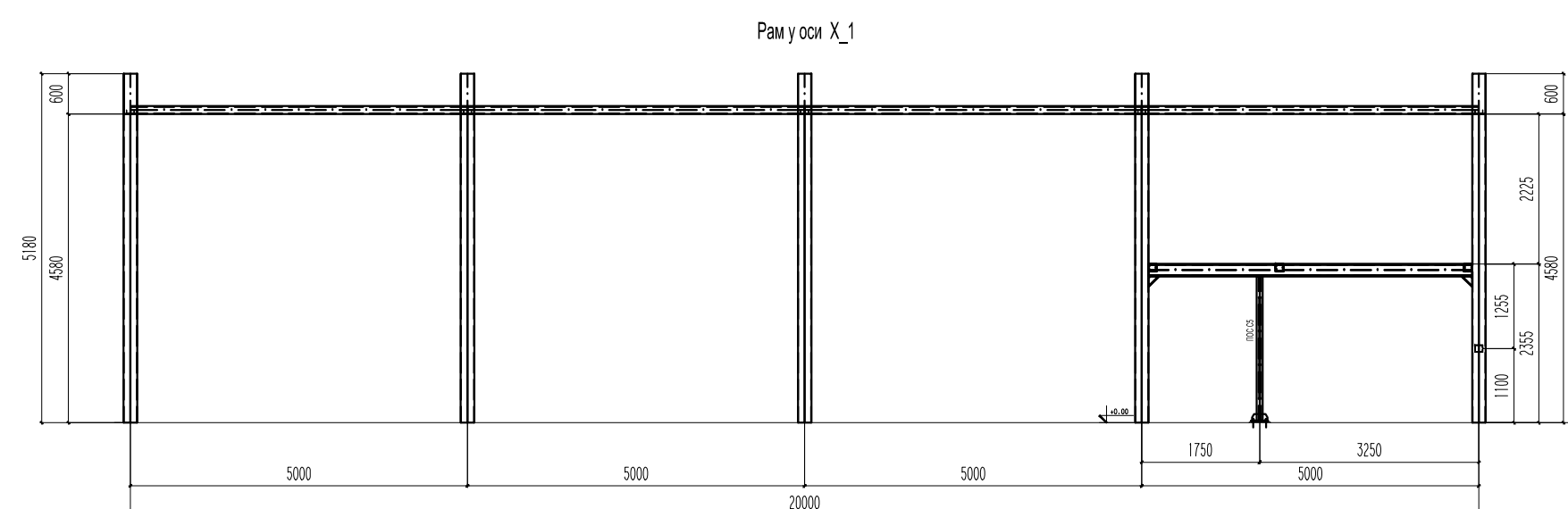
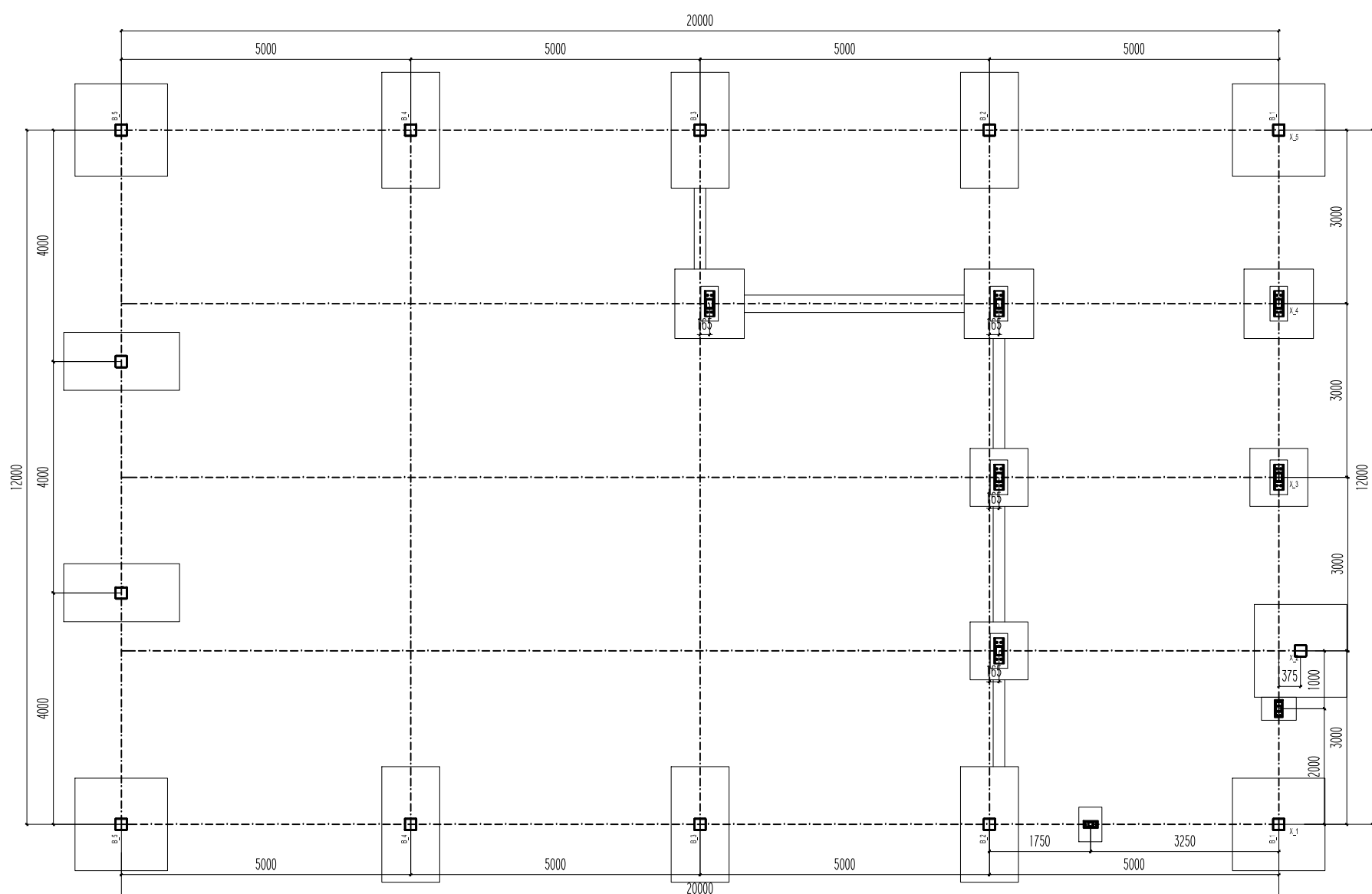
2/9.1.5.7.
ГРАФИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

САДРЖАЈ ГРАФИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ

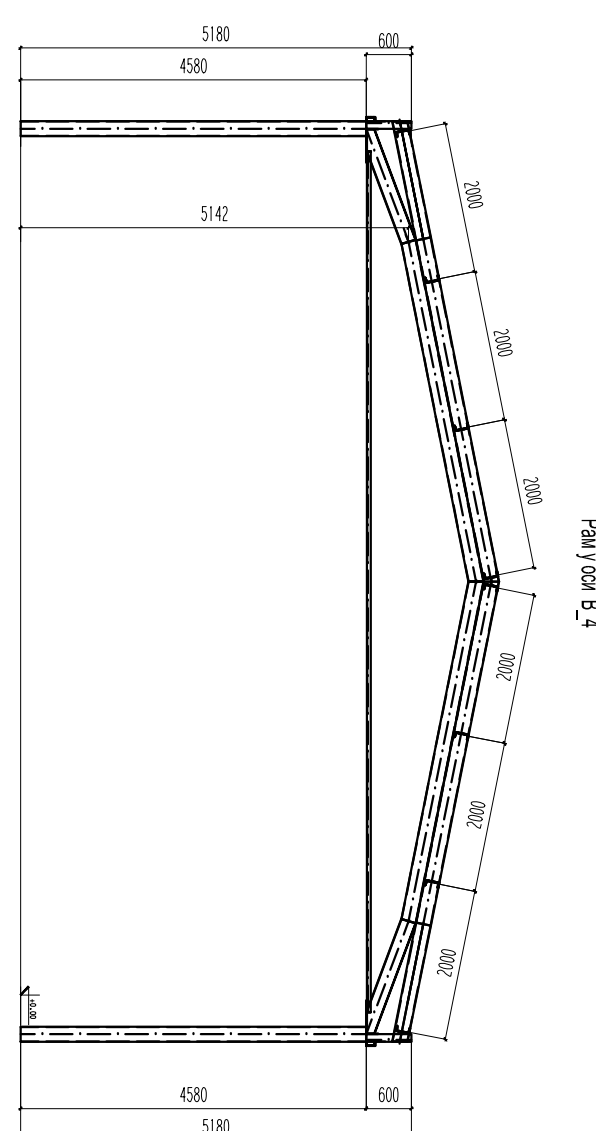
Цртеж	Назив цртежа	Размера
Ц01	Зграда ЕТП Нови Сад – постојеће решење – диспозиција и пресеци	1:100
Ц02	Зграда ЕТП Нови Сад – новопроектковано решење – диспозиција и пресеци	1:100



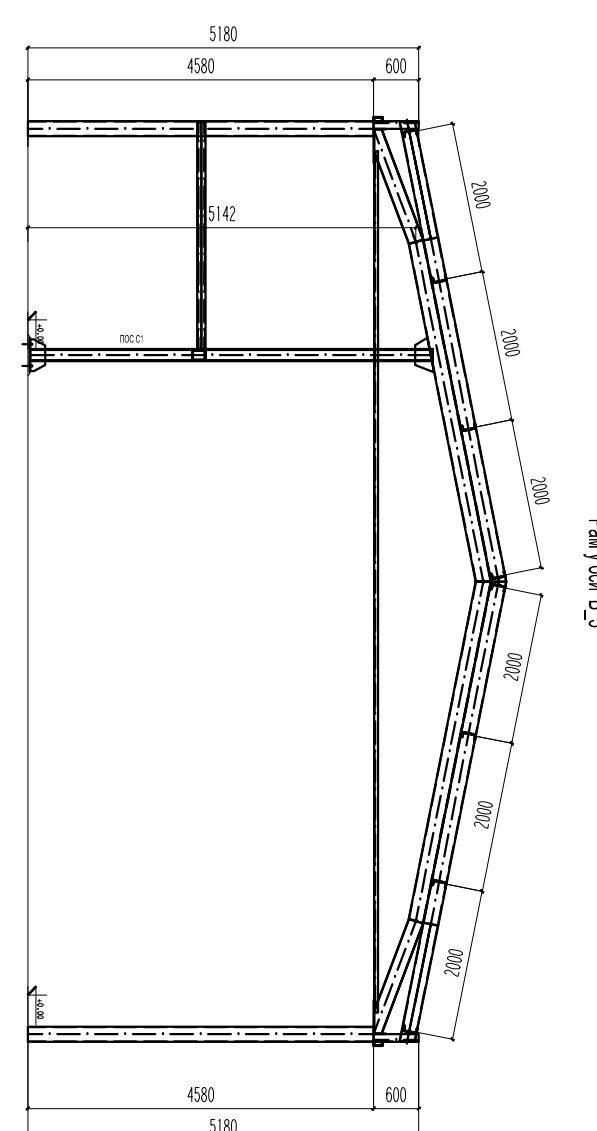
Основа на коти 0.00 -
постојеће стање - основа
стубова



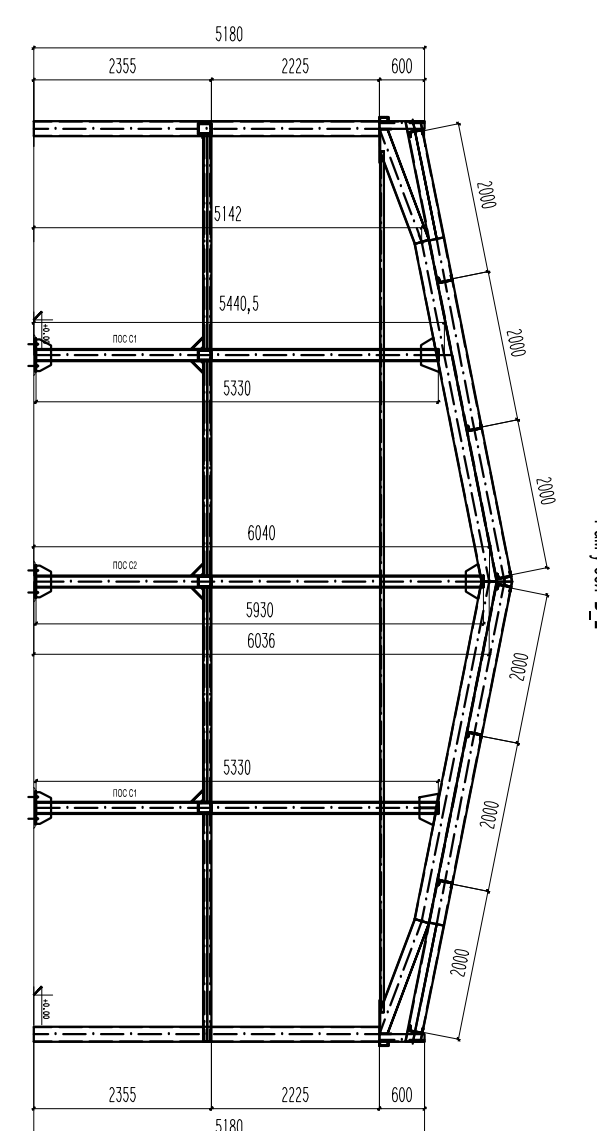
Рам у осн B_5



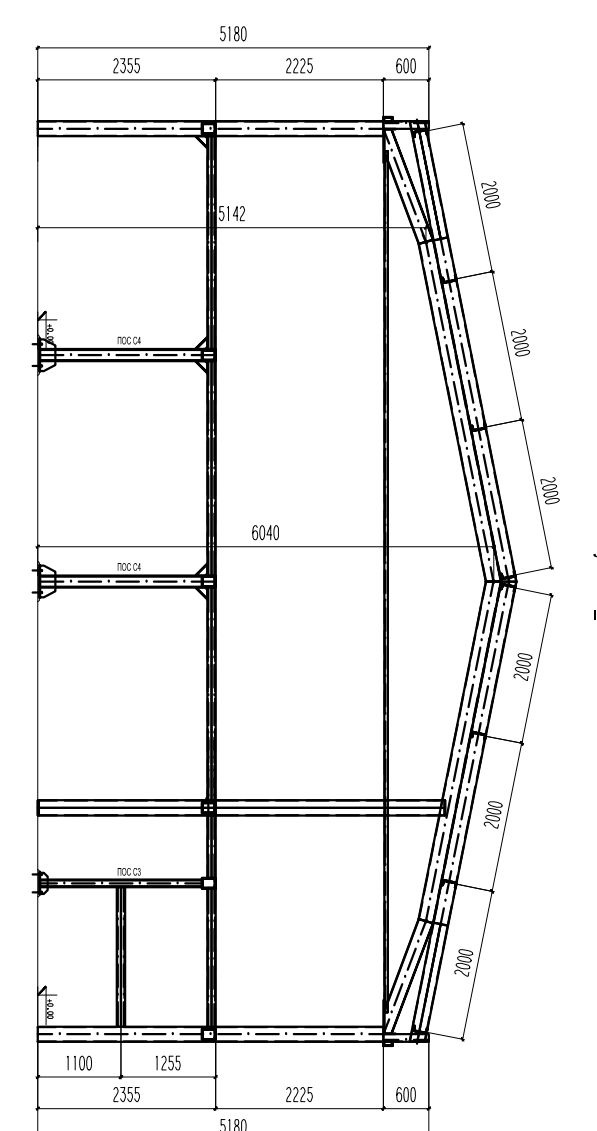
Рам у осн B_4



Рам у осн B_3



Рам у осн B_2

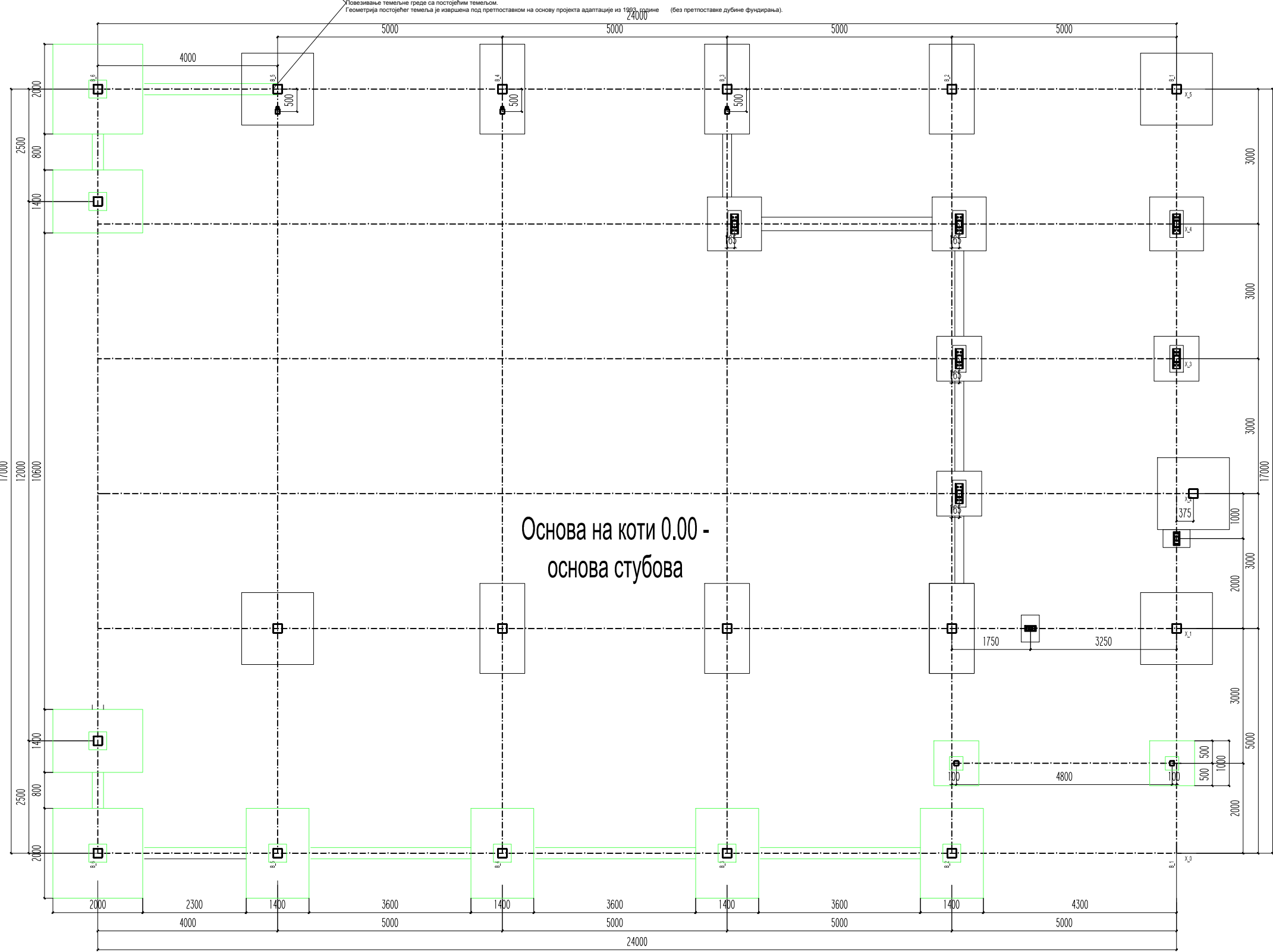
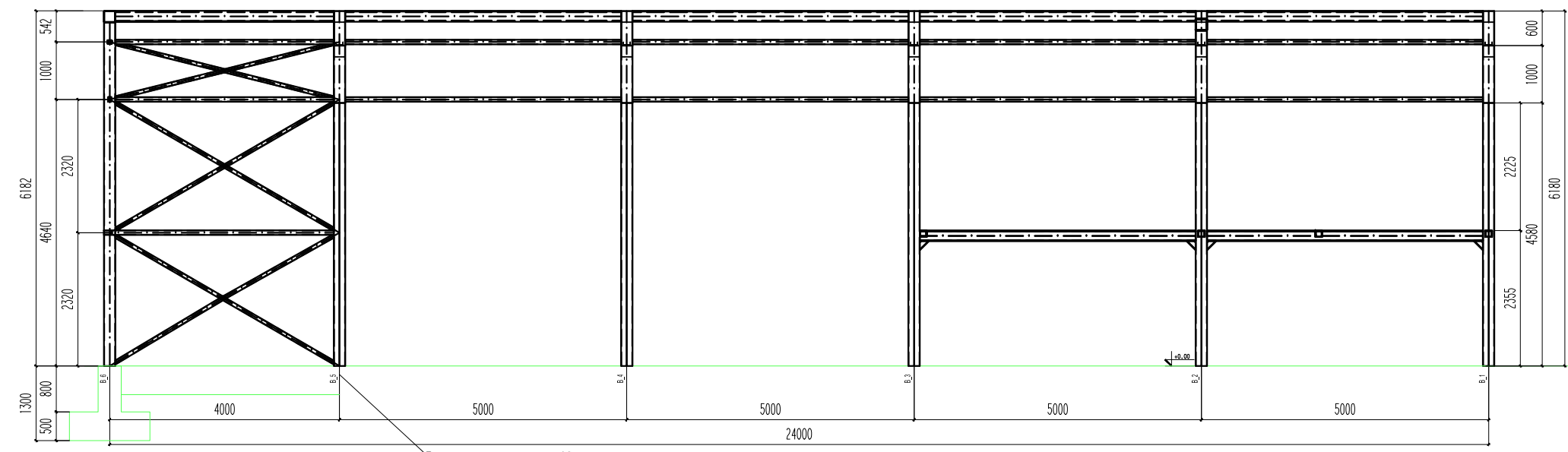


Рам у осн B_1

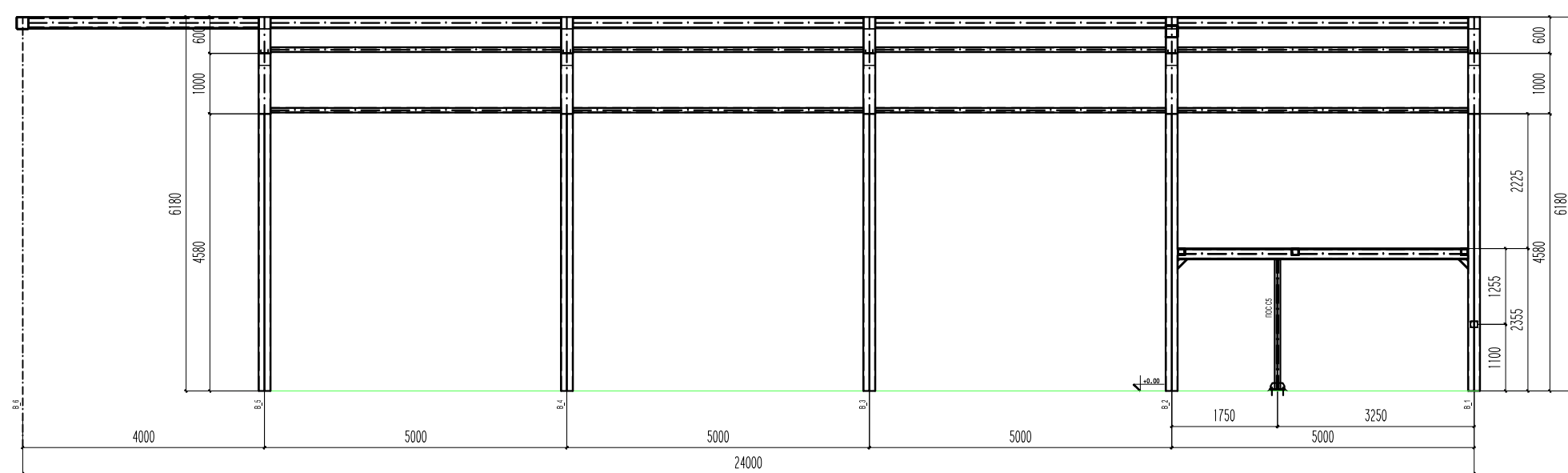
 SAOBRAĆAJNI INSTITUT CIP, д.о.о. Немањина б: 11000 Београд, Србија Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicp.co.rs	
Организациона јединица: Завод за Архитектуру и урбанизам	
Одговорни пројектант за конструкцију: Слободан Наумовић, дипл. грађ. инж.	Инвеститор пројекта: "ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ" А.Д. Немањина Б1/У, Београд
Пројектант - сарадник: Александар Митровић, дипл. грађ. инж.	Научнички пројекат: Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре Немањина 22 - 26, 11000 Београд, Србија web site: www.mps.gov.rs
Унутрашња контрола:	Објекат: Модернизација железничке пруге БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕВИЦА) Део пројекта: 2/8.1.5 Пројекат конструкције доградње и реконструкције зграде ЕТП - деоница контактне мреже Нови Сад
Главни пројектант: Милан Јелкић, дипл. грађ. инж.	Цртеж: Зграда ЕТП Нови Сад - постојеће решење - диспозиција и пресеци Размера: 1:100
Руководилац организационе јединице: Светлана Карановић, дипл. инж. арх.	Врста техн. док.: ИДП Датум: 12.2018. Цртеж бр: 2017-728-АРХ-02/8.1.5-Ц01



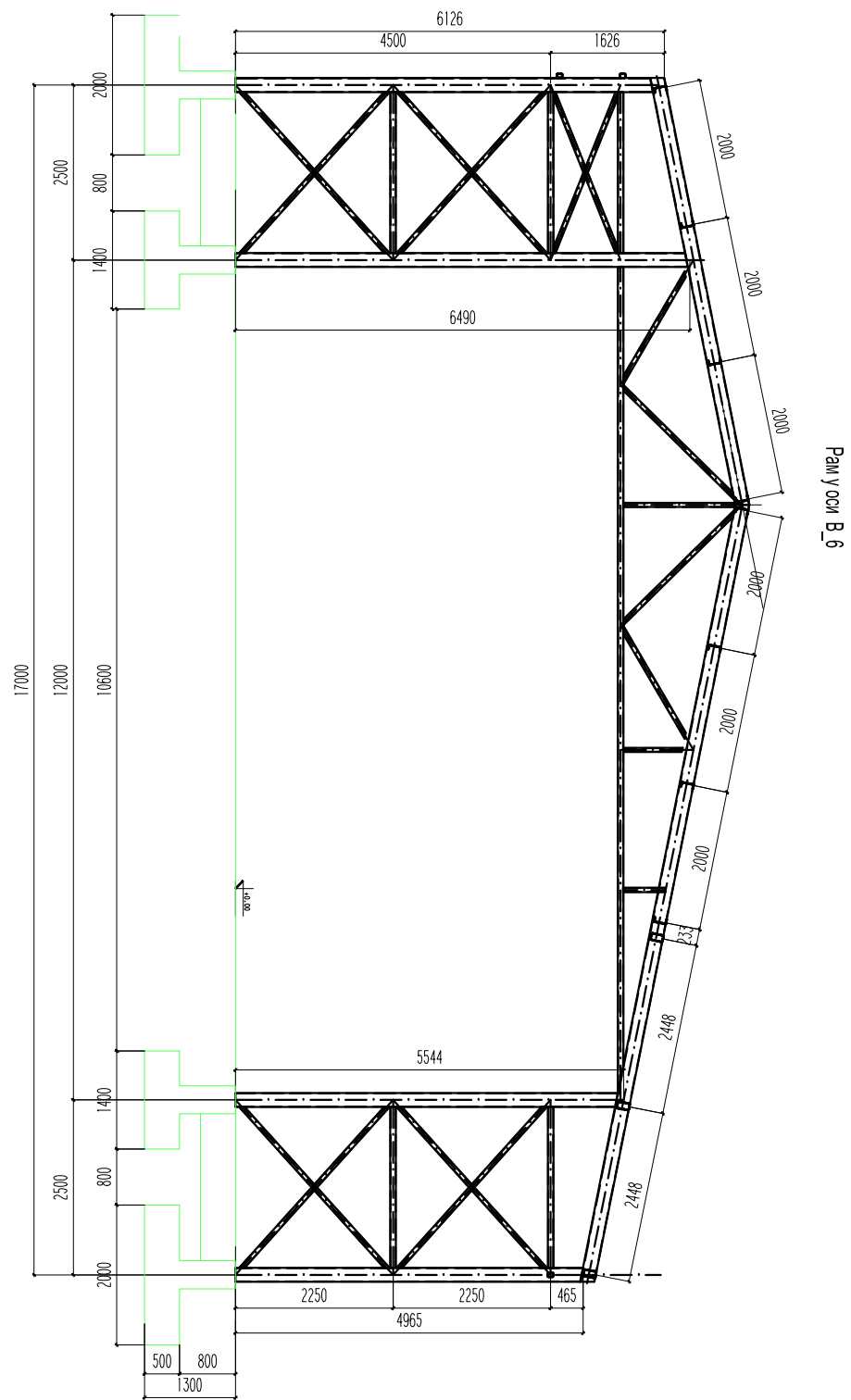
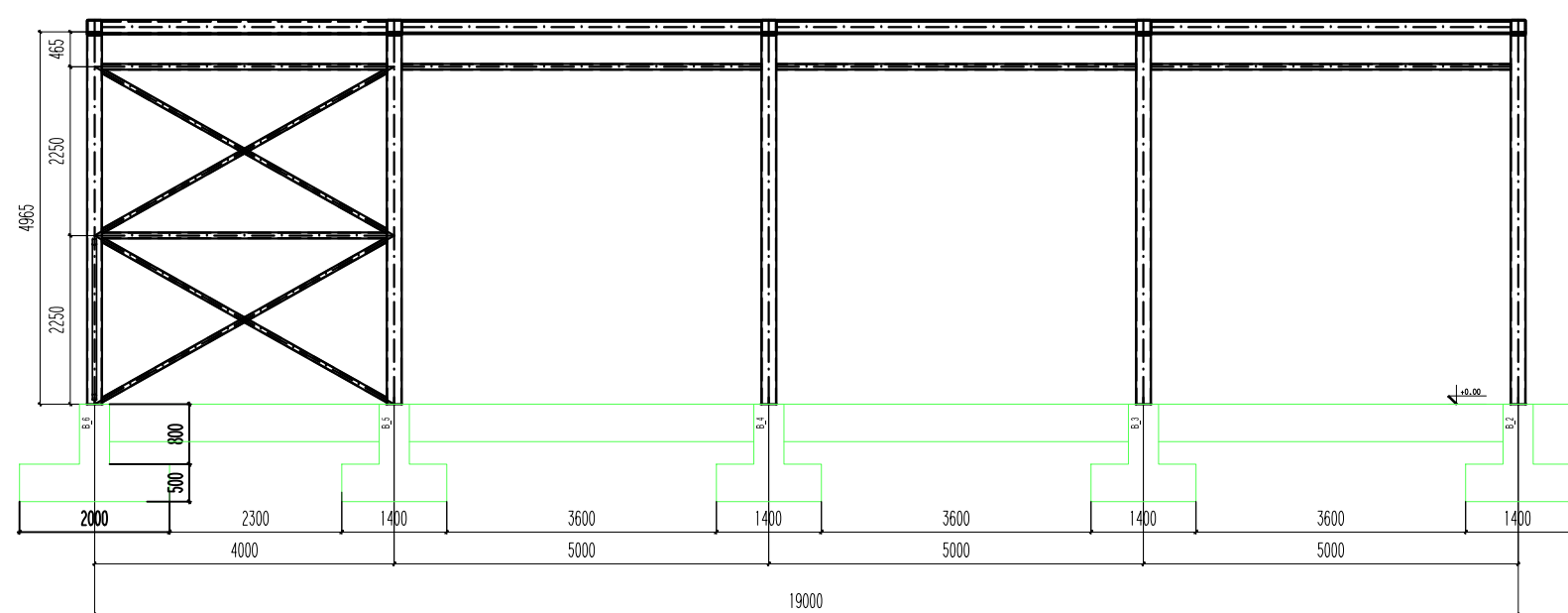
Рам у осн X_5



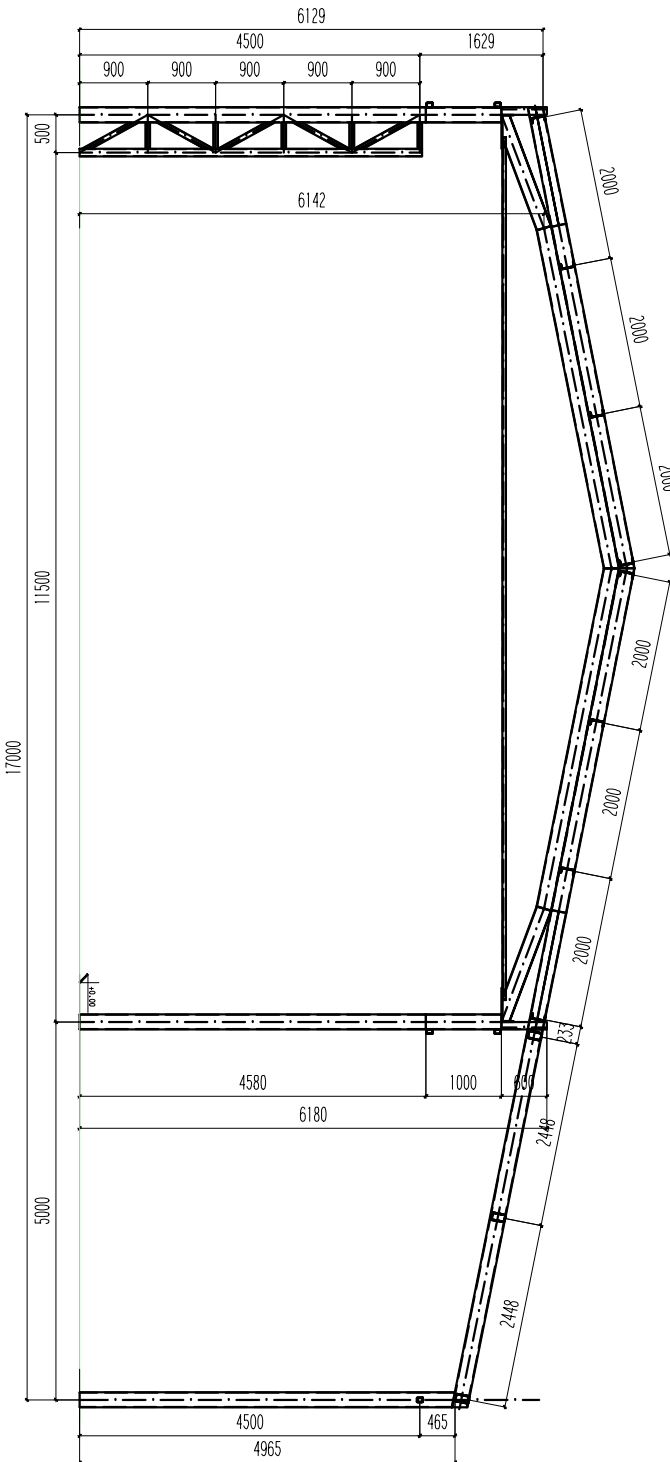
Рам у осн X_1



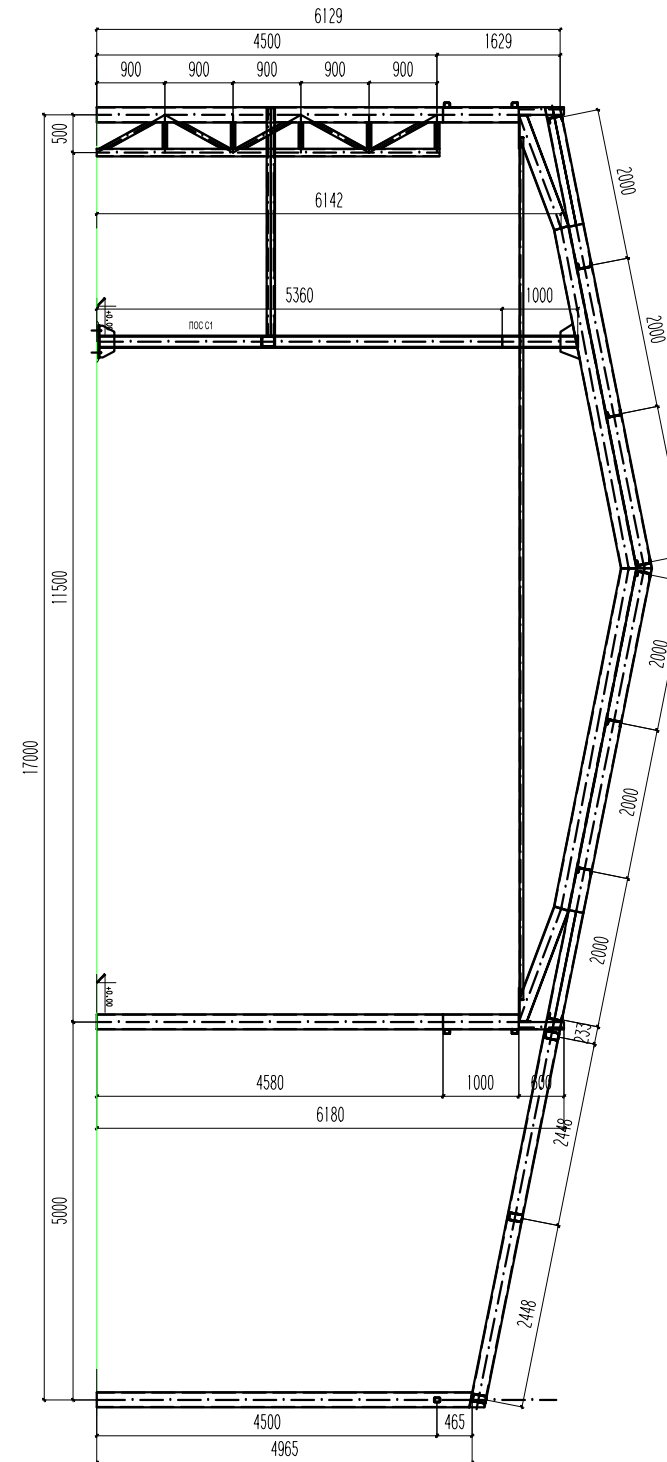
Рам у осн X_0



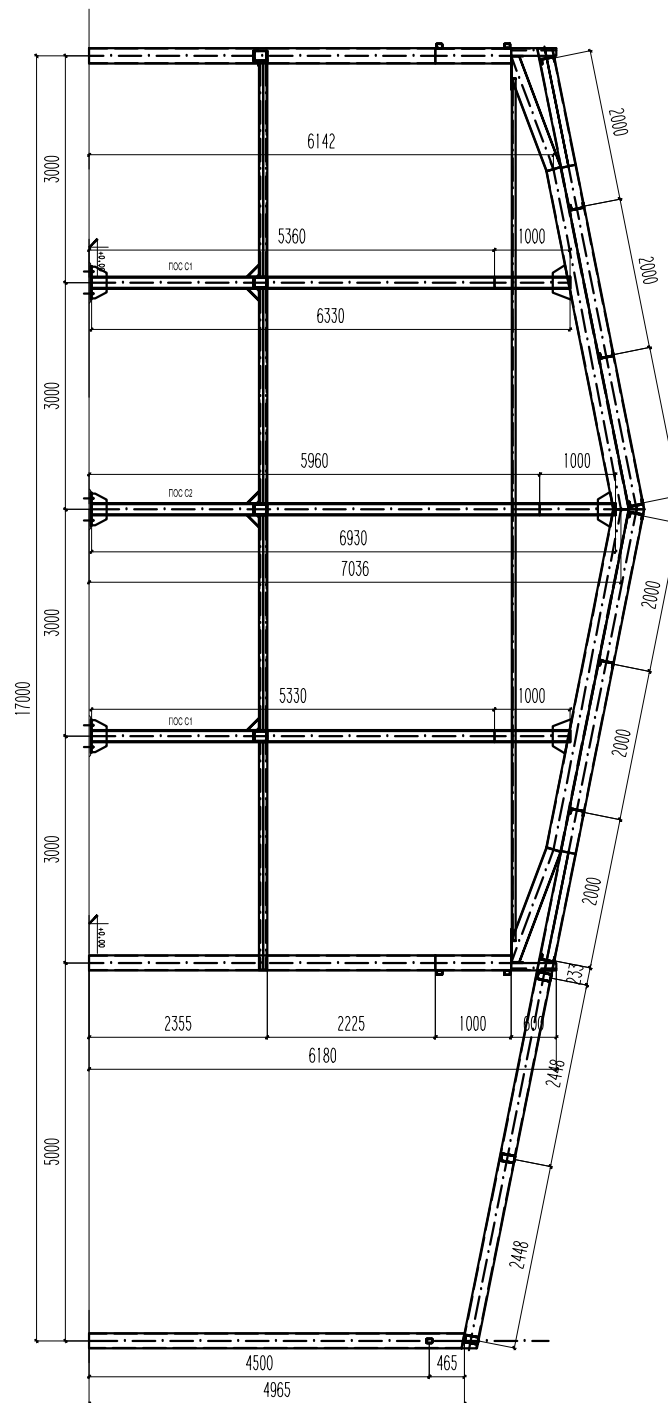
Рам у осн B_5



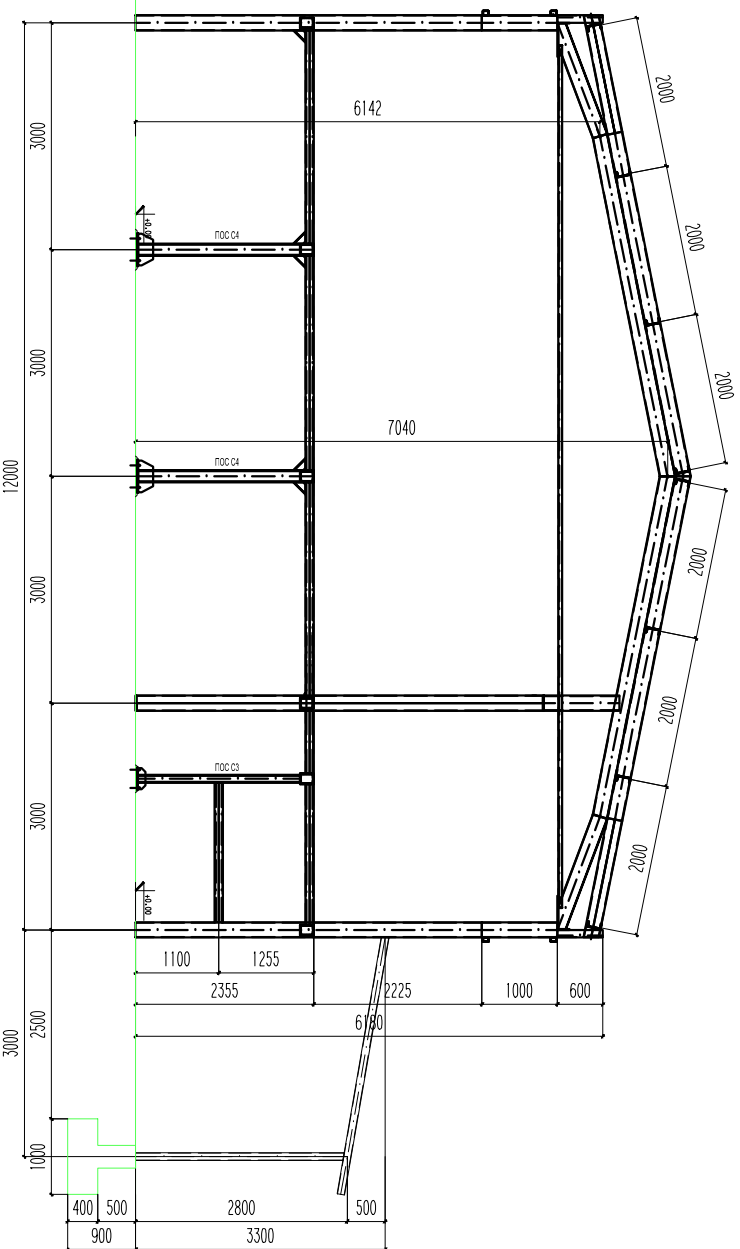
Рам у осн B_4, B_5



Рам у осн B_3



Рам у осн B_2



Рам у осн B_1



<p>SAOBRAĆAJNI INSTITUT CIP Немањина б: 11000 Београд, Србија Тел:011/3618-134;Факс:011/3618-324;web site:www.sicp.co.rs</p>		
<p>Организациона јединица : Завод за Архитектуру и урбанизам</p>		
<p>Одговорни пројектант за конструкцију : Слободан Наумовић, дипл.граф.инж.</p>		
<p>Пројектант - сарадник: Александар Митровић, дипл.граф.инж.</p>		<p>Инвеститор пројекта: "ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ" А.Д. Немањина БВ, Београд</p> <p>Наручилац пројекта: Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре Немањина 22-26, 11000 Београд, Србија web site: www.rzgsi.gov.rs</p>
<p>Унутрашња контрола :</p> <p>Главни пројектант: Милан Јелкић, дипл.граф.инж.</p> <p>Руководилац организационе јединице : Светлана Карановић, дипл.инж.арх.</p>		
<p>Објекат: МОДЕРНИЗАЦИЈА ЖЕЛЕЗНИЧНЕ ПРУТЕ БЕОГРАД - СЛОБЉА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕВИЈА) БЕОГРАД - СЛОБЉА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕВИЈА) Део пројекта:</p>		<p>Сврха пројекта: Зграда ЕТП Нови Сад - новопројектовано решење - дислокација и пресеци</p> <p>Врста техн.док. : ИДП</p> <p>Датум: 12.2018.</p> <p>Цртеж бр. 2017-728-АРХ-02/9.1.5-02</p>
<p>Размера: 1:100</p>		