

2/2 – ПРОЈЕКАТ ЧЕЛИЧНЕ КОНСТРУКЦИЈЕ

Инвеститор: РЕПУБЛИКА СРБИЈА – МИНИСТАРСТВО
ФИНАНСИЈА
Београд, Кнеза Милоша 20

Објекат: ЗГРАДА ДРЖАВНИХ ОРГАНА
Београд, Балканска бр. 53
катастарска парцела број 22635 КО Савски венац,
Београд


Врста техничке документације: ПРОЈЕКАТ ЗА ИЗВОЂЕЊЕ (ПЗИ)

Назив и ознака дела пројекта: 2/2 – ПРОЈЕКАТ ЧЕЛИЧНЕ КОНСТРУКЦИЈЕ

За грађење / извођење радова: РЕКОНСТРУКЦИЈА И ДОГРАДЊА


Пројектант: МАШИНОПРОЈЕКТ КОПРИНГ а.д. БЕОГРАД
БЕОГРАД, Добрињска 8а

Одговорно лице пројектанта: генерални директор Слободан Лалић

Потпис: Електронски потпис:


Одговорни пројектант: Андријана Ловић, дипл.грађ.инж.

Број лиценце: 310 0091 15

Потпис: Електронски потпис :


Број техничке документације: 2021У027-ПЗИ-Г02

Место и датум: Београд, 04.2022. године

1.2 САДРЖАЈ ПРОЈЕКТА

1.1.	Насловна страна
1.2.	Садржај пројекта
1.3.	Решење о одређивању одговорног пројектанта
1.4.	Изјава одговорног пројектанта
1.5.	Текстуална документација
1.5.1.	Технички опис
1.6.	Нумеричка документација
1.6.1.	Прорачуни
1.7.	Графичка документација

ГРАФИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

Р.бр.	Назив цртежа	Број цртежа
1.	Платформа за ношење опреме у мезанину	2021У027- ПЗИ - Г02-01
2.	Степениште у подруму осе 5Г, 6Г	2021У027- ПЗИ - Г02-02
3.	Степениште у подруму осе 5, 6 и Д, Ђ	2021У027- ПЗИ - Г02-03
4.	Носач опреме на седмом спрату	2021У027- ПЗИ - Г02-04
5.	Носачи опреме на четрнаестом спрату	2021У027- ПЗИ - Г02-05
6.	Носачи опреме на крову	2021У027- ПЗИ - Г02-06
7.	Носач упса и батерије у приземљу	2021У027- ПЗИ - Г02-07
8.	Спољно евакуационо степениште уз фасаду	2021У027- ПЗИ - Г02-08
9.	Спољно евакуационо степениште – Детаљи 1	2021У027- ПЗИ - Г02-09
10.	Спољно евакуационо степениште – Детаљи 2	2021У027- ПЗИ - Г02-10
11.	Спољно евакуационо степениште – Детаљи 3	2021У027- ПЗИ - Г02-11
12.	Спољно евакуационо степениште – Детаљи 4	2021У027- ПЗИ - Г02-12

1.3 РЕШЕЊЕ О ОДРЕЂИВАЊУ ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

На основу члана 128. Закона о планирању и изградњи ("Службени гласник РС", бр. 72/2009, 81/2009-исправка, 64/2010 одлука УС, 24/2011, 121/2012, 42/2013 – одлука УС, 50/2013 – одлука УС, 98/2013 – одлука УС, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 – др. закон, 9/2020 и 52/2021) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објеката ("Службени гласник РС", бр. 73/2019) као:

ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

за израду 2/2 – ПРОЈЕКАТ ЧЕЛИЧНЕ КОНСТРУКЦИЈЕ који је део ПРОЈЕКТА ЗА ИЗВОЂЕЊЕ (ПЗИ) за РЕКОНСТРУКЦИЈУ И ДОГРАДЊУ објекта ЗГРАДЕ ДРЖАВНИХ ОРГАНА у Београду, у Балканској бр. 53, који се налази на катастарској парцели број 22635 КО Савски венац, Београд одређује се:



Андријана Ловић, дипл. грађ. инж.

број лиценце 310 О091 15

Пројектант:

МАШИНОПРОЈЕКТ КОПРИНГ а.д. БЕОГРАД
БЕОГРАД, Добрињска 8а

Одговорно лице / заступник:

генерални директор Слободан Лалић

Потпис:

Број техничке документације:

2021У027-ПЗИ-Г02

Место и датум:

Београд, 10.2021. године

1.4 ИЗЈАВА ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

Одговорни пројектант 2/2 – ПРОЈЕКАТ ЧЕЛИЧНЕ КОНСТРУКЦИЈЕ који је део ПРОЈЕКТА ЗА ИЗВОЂЕЊЕ за РЕКОНСТРУКЦИЈУ И ДОГРАДЊУ објекта ЗГРАДЕ ДРЖАВНИХ ОРГАНА у Београду, у Балканској бр. 53, који се налази на катастарској парцели број 22635 КО Савски венац, Београд

Андријана Ловић, 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 приписаних елаборатима и студијама

Одговорни пројектант:

Андријана Ловић, дипл.грађ.инж.

Број лиценце:

310 0091 15

Потпис:




Број техничке документације:


2021У027-ПЗИ-Г02

Место и датум:

Београд, 04.2022. године

 МАШИНОПРОЈЕКТ КОПРИНГ	2021У027-ПЗИ- Г02	ИЗМЕНА	СТРАНА 6
---	-------------------	--------	-------------

1.5 ТЕКСТУАЛНА ДОКУМЕНТАЦИЈА

 МАШИНОПРОЈЕКТ КОПРИНГ	2021У027-ПЗИ- Г02	ИЗМЕНА	СТРАНА 7
--	-------------------	--------	-------------

1.5.1 ТЕХНИЧКИ ОПИС

Технички опис

У оквиру пројекта реконструкције Балканска 53 у Београду предвиђене су следеће позиције челичне конструкције:

1. Спољашње евакуационо степениште уз објекат
2. Платформа за ношење опреме у мезанину
3. Ослонци чилера на 7. и 14. спрату
4. Ослонци за постављање „упса“ са припадајућом батеријом у приземљу
5. Два челична степениште и једна платформа у подруму
6. Носачи чилера на крову

1. СПОЉАШЊЕ ЕВАКУАЦИОНО СТЕПЕНИШТЕ УЗ ОБЈЕКАТ

Степениште се налази уз фасаду објекта између оса 4 и 5 и оса Е и Ђ.

Полазни крак степеништа креће од коте +13м (са трећег спрата објекта) и завршава се на коти +53.91м (последња таваница повученог спрата).

Кракове и подест конструкције степеништа чине образни У 200 носачи постављени на чистом размаку од 1200 мм. Они се преко ригле [200x100x5 ослањају на главне стубове НЕА200.

Газишта као и подести су формирано од гитер роста 30x30x3. Просторна стабилност конструкције је обезбеђена подужним и попречним рамовима. У спољном подужном раму је формиран вертикални спрег ког сачињавају: спољни главни стуб, унутрашњи секундарни стуб [180x100x5, ригле [180x100x5 у нивоима подеста, и укрштене дијагонале [100x100x4. Унутрашњи подужни рам формирају главни стубови и ригле у нивоу подеста. Померање тог рама је обезбеђено везом са фасадом објекта.

Стабилност попречних рамова је обезбеђена везом унутрашњих стубова са фасадом објекта. Додатна стабилност конструкције је обезбеђена кровним спрегом. Њега формирају рожњаче НЕА200, завршне ригле подужних рамова и дијагонале [160x120x5. Веза кровног спрега за кровну АБ конструкцију је остварена преко ослоначког рама формираног од НЕА220 и [250x250x6. Стубови рама су преко анкер плоче, контра плоче и навојних шипки М20 везани за АБ кровну греду. Контра плоче се штите плочама отпорним на пожар 120мин.

Стубови степеништа се преко подужних и попречних греда НЕВ450 ослањају на АБ елементе пода етаже трећег спрата. Како би се обезбедило да носач НЕВ450 буде ослоњен директно на стуб, ослонци су формирано на следећи начин: на АБ стубовима фасаде објекта (оса Ѓ) формиране су челичне столице које су анкерисане навојним шипкама и контра плочама. Столице се штите плочама отпорним на пожар 120 мин. На месту стубова у оси Е ослањање се врши преко челичних подметача у виду плоче дебљине 30мм анкерисане на врху АБ стуба.

На сваком нивоу таванице објекта стубови унутрашњег рама су механичким анкерима везани за објекат. Ослонци у пресеку код оса 4-Ѓ спречавају хоризонтално померање у правцу осе 4, а ослонци у пресеку оса 5-Ѓ спречавају хоризонтално померање у оба правца. Вертикално померање свих ослонаца је омогућено овалним рупама.

Све везе између челичних елемената су остварене механичким спојним средствима класе чврстоће 8.8 и 10.9.

Ограде су висине 1,2м и састоје се од стубова и рукохвата $\varnothing 48,3 \times 2,6$, пречкама $\varnothing 33,7 \times 2,6$.

Кровни покривач надстрешнице степеништа је ТР лим 210/60 дебљине 0.7 чији је потребан нагиб од 6 посто потребно обезбедити челичним подметачима.

Предвиђено је да конструкција буде цинкована. Потребна заштита објекта да се постигне ниво корозивности ц2.

У попречним правцима као облога предвиђена је камена облога са својом подконструкцијом која се ослања на хоризонталне греде $[100 \times 100 \times 4]$ и $[200 \times 100 \times 4]$ које се равнају са спољном ивицом главног стуба HEA200.

У подужном раму предвиђена је шупљикава облога са својом подконструкцијом која се ослања на два главна стуба HEA 200. Дата облога нема додирних тачака са средњим стубом који служи за везу спрега у том пољу.

На последњој етажи у подужном правцу у оси 4 предвиђен је челични лим TR210/60 дебљине 0.7мм са својом подконструкцијом. Подконструкција се ослања на главне стубове једним делом и на бетон са доње стране.

У кровној равни предвиђено је покривање са челичним TR210/60 дебљине 0.7мм.

Предвиђено је да се противпожарно штите две столице на 120мин. испод плоче +13,13 које служе за пријем сила са челика на бетон.

Предвиђено је да се противпожарно штите две контра плоче на 120мин. испод АБ греде +52,97 које служе за пријем сила са челика на бетон.

2. ПЛАТФОРМА ЗА НОШЕЊЕ ОПРЕМЕ

У просторији мезанина предвиђена је челична платформа одигнута од пода како би било могуће поставити опрему IR јединица, рекова и упсова.

Дуж средине платформе је газни део у дужини од 9,4м а са једне и друге стране предвиђен је део за постављање опреме.

Врх челичне конструкције одигнут је од пода 370мм на делу изнад опреме, а 280мм изнад дела за ходање.

Одизање опреме предвиђено је како би могли да се поставе системи за климу .

На газном делу предвиђен је гитер раст $30 \times 30 \times 3$.

Стубови су кутије $80 \times 80 \times 5$ а подужни носачи HEA100 .

На делу испод опреме подужни HEA100 носачи су међусобно повезани попречним HEA100 носачима монтажним везама система просте греде.

На делу испод гитер раста подужни носачи HEA100 су повезани кутијама $60 \times 60 \times 5$.

На почетку платформе предвиђена је рампа. Преко рампе предвиђен је гитер раст $30 \times 30 \times 3$.

Типловање стубова врши се механичким анкерима, на предвиђеним растојањима на новопроектваној бетонској плочи дебљине 180мм.

3. ОСЛОНЦИ ЧИЛЕРА НА СЕДМОМ И ЧЕТРНАЕСТОМ СПРАТУ

Носачи чилера дати су као круте рамовске конструкције.

Стубови су []100x100x5 а лежећи профил за ослањање опреме је U140. Стубови су вутирани и укрућени помоћу []80x80x4. Због мале дебљине АБ плоче предвиђене су челичне контра плоча и навојне шипке.

4. НОСАЧ УПСА И БАТЕРИЈЕ У ПРИЗЕМЉУ

У приземљу је предвиђено постављање упса са батеријом. Опрема се једним делом ослања на новопроектвану АБ греду а делом на челичне носаче. Предвиђено је да се изведе уградбени елемент у АБ греди .

Челични носачи би се на лицу места заваривали за плочу уградбеног елемента.

5. ДВА ЧЕЛИЧНА СТЕПЕНИШТА И ЈЕДНА ПЛАТФОРМА У ПОДРУМУ

Једнокрако степениште између оса Г5 и Г4.

У подруму је предвиђено постављање једнокраког степеништа од коте -4,63 до коте -3. Састоји се од два крака од UPE160 и []80x80x3 на месту подеста. На коти -4,63 веза са бетоном је остварена помоћу механичких анкера. На коти -3 веза са бетоном је остварена помоћу механичких анкера. Степенишни краци и подест су покривени ребрастим лимом 5/6.

Једнокрако степениште са платформом у подруму између оса Д, Ђ и оса 5 и 6.

У подруму је предвиђено постављање једнокраког степеништа са платформом од коте -4,63 до коте -3. Састоји се од два крака U140, са доње стране анкерисани помоћу механичких анкера а са горње анкерисани у АБ бетон једним краком и ослоњен на IPE140 другим краком. Платформа се састоји од U140 носача са једне стране и IPE140 са друге стране међусобно повезаних []80x80x3 на месту платформе. Степенишни краци и подести су покривени ребрастим лимом 5/6.

6. ОСЛОНЦИ ЧИЛЕРА НА КРОВУ

Носачи чилера дати су као круте рамовске конструкције.

Стубови су []100x100x5 а лежећи профил за ослањање опреме је U140. Стубови су вутирани и укрућени помоћу []80x80x4. Због мале дебљине АБ плоче предвиђени су бетонски постаменти 35x35 висине 30цм. Веза са бетоном је помоћу механичких анкера.

Пошто је АБ плоча у паду висина челичних стубова је различита.

За све елементе челичне конструкције усвојен је челик квалитета S235JR.


Предвиђено је да конструкција буде цинкована.

ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ


Андрејана Ловић

Андрејана Ловић, дипл. грађ. инж.

број лиценце 310 0091 15






 МАШИНОПРОЈЕКТ КОПРИНГ	2021У027-ПЗИ- Г02	ИЗМЕНА	СТРАНА 11
---	-------------------	--------	--------------

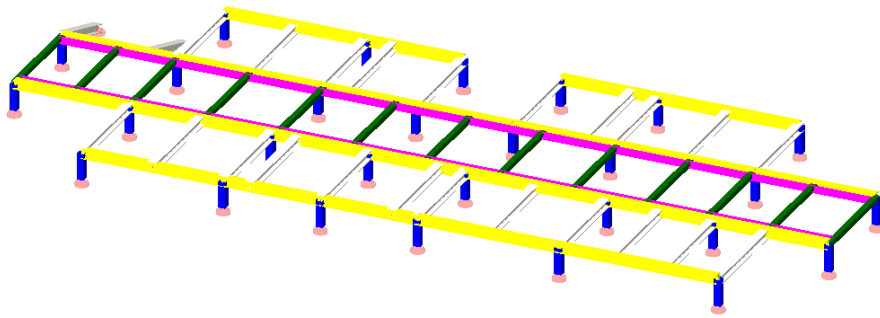
1.6 НУМЕРИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

 МАШИНОПРОЈЕКТ КОПРИНГ	2021У027-ПЗИ- Г02	ИЗМЕНА	СТРАНА 12
--	-------------------	--------	--------------

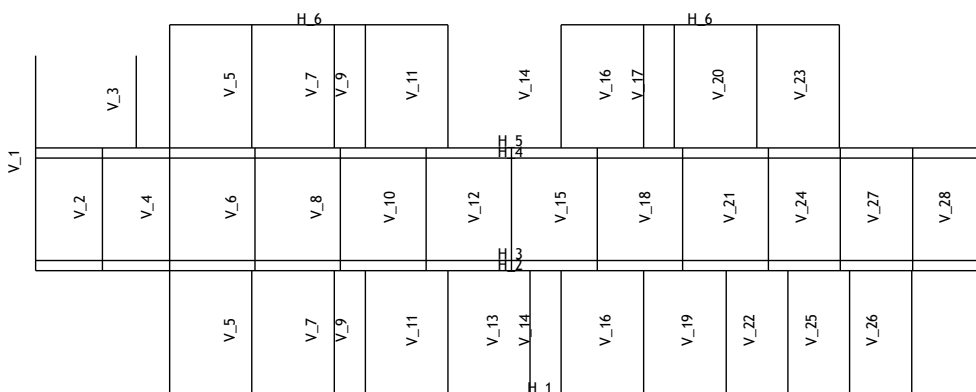
1.6.1 ПРОРАЧУНИ

**СТАТИЧКИ ПРОРАЧУН
ПЛАТФОРМА ЗА НОШЕЊЕ ОПРЕМЕ
У МЕЗАНИНУ
БАЛКАНСКА 53**

Greda	
1. IPBl 100	
2. HOP [] 80x80x5	
3. IPBl 100	
4. HOP [] 60x60x4	
5. L 60x60x6	



Setovi numeričkih podataka
Greda (1-5)



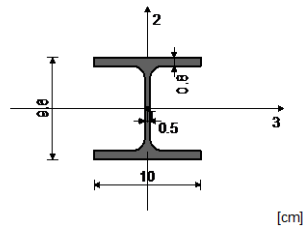
Dispozicija ramova

Tabela materijala

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

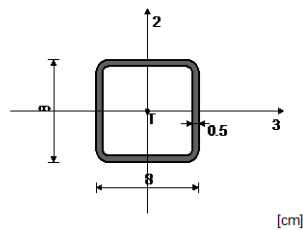
Setovi greda

Set: 1 Presek: IPBI 100, Fiktivna ekscentričnost



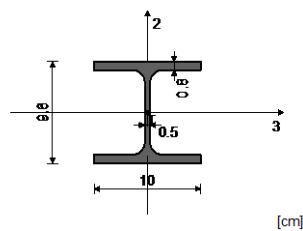
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	2.120e-3	7.520e-4	1.368e-3	5.260e-8	1.340e-6	3.490e-6

Set: 2 Presek: HOP II 80x80x5, Fiktivna ekscentričnost



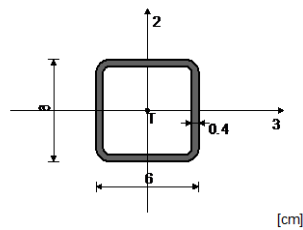
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	1.436e-3	8.000e-4	8.000e-4	2.166e-6	1.314e-6	1.314e-6

Set: 3 Presek: IPBI 100, Fiktivna ekscentričnost



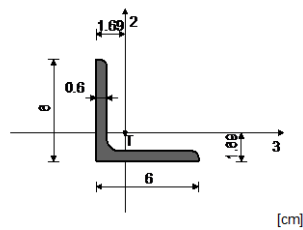
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	2.120e-3	7.520e-4	1.368e-3	5.260e-8	1.340e-6	3.490e-6

Set: 4 Presek: HOP II 60x60x4, Fiktivna ekscentričnost



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

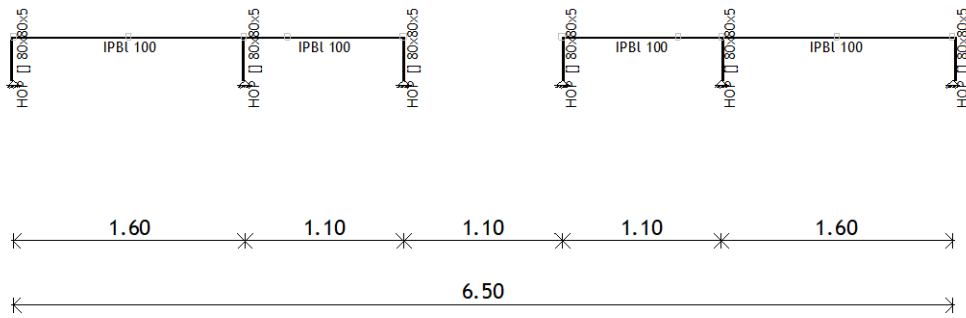
Set: 5 Presek: L 60x60x6, Fiktivna ekscentričnost



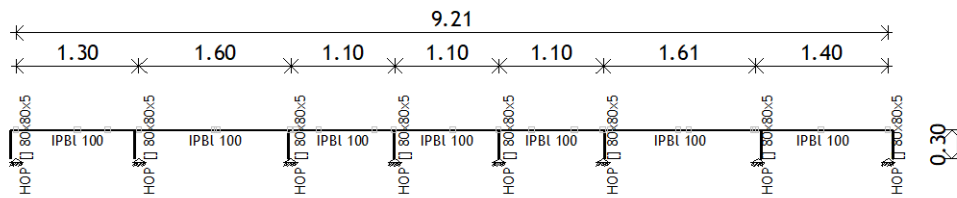
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	6.910e-4	3.600e-4	3.600e-4	8.600e-9	2.277e-7	2.277e-7

Setovi tačkastih oslonaca

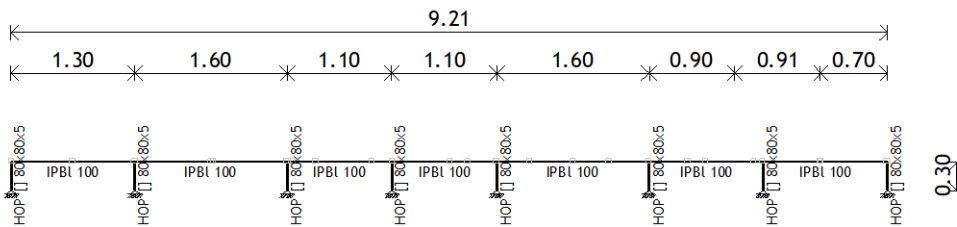
Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	K,M2	K,M3
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			



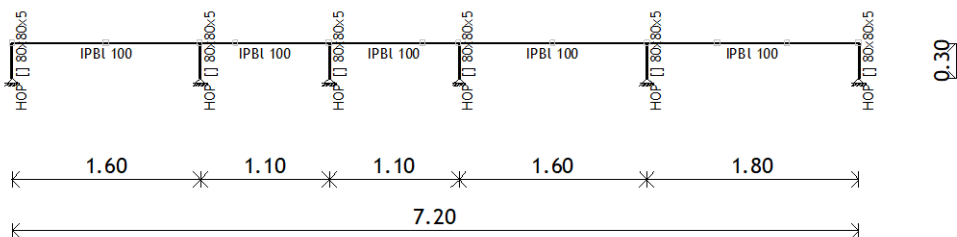
Ram: H_6



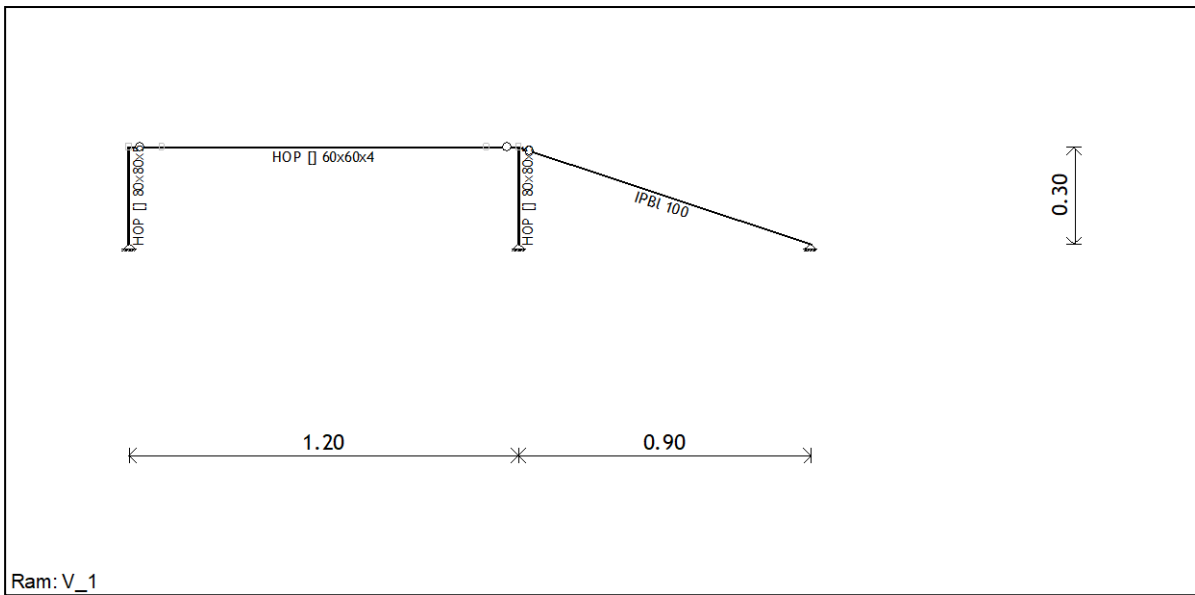
Ram: H_5

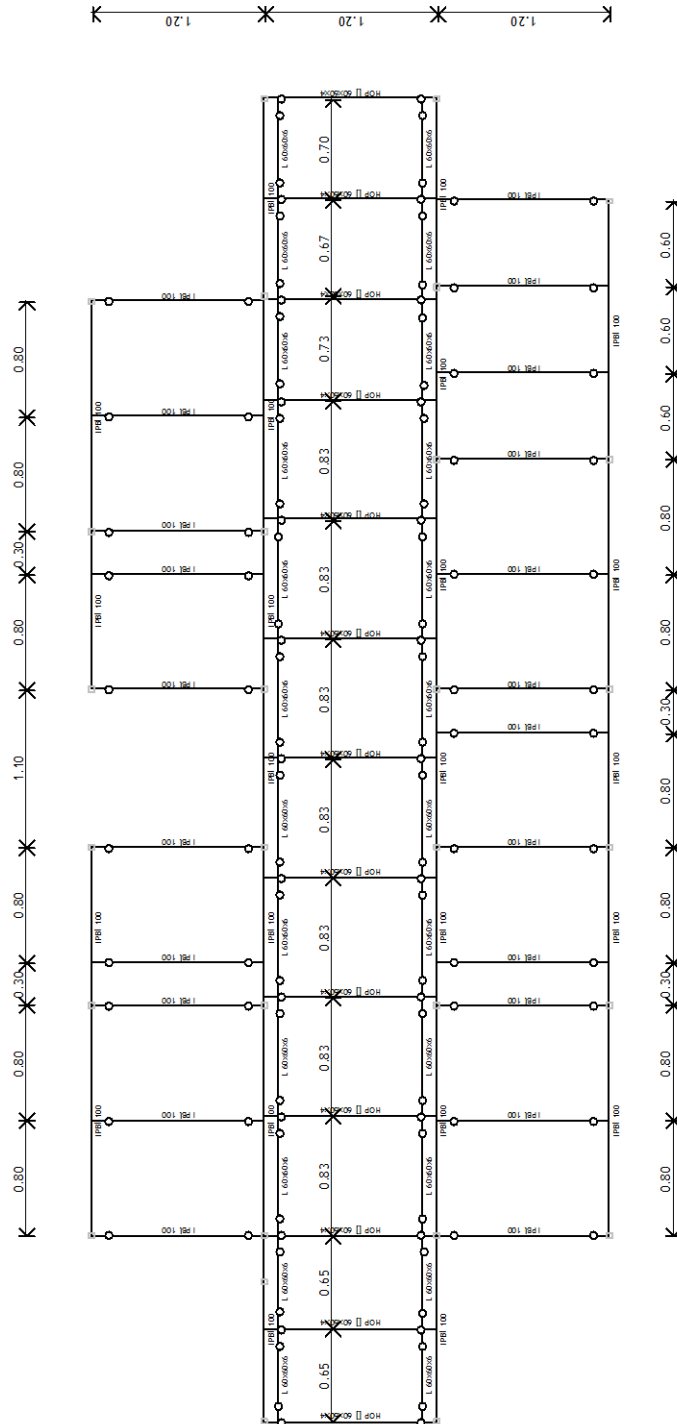


Ram: H_2



Ram: H_1





Nivo: [0.10 m]

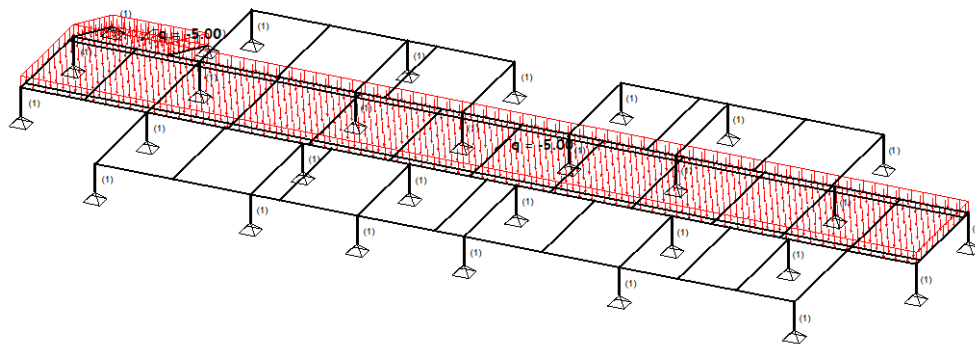
АНАЛИЗА ОПТЕРЕЋЕЊА

1. Сопствена тежина челичне конструкције обухваћена програмом
Гитер раст 30x30x3 + стално оптерећење $5,0 \text{ kN/m}^2$
2. Опрема $15,0 \text{ kN/m}^2$

3. Lista slučajeva opterećenja

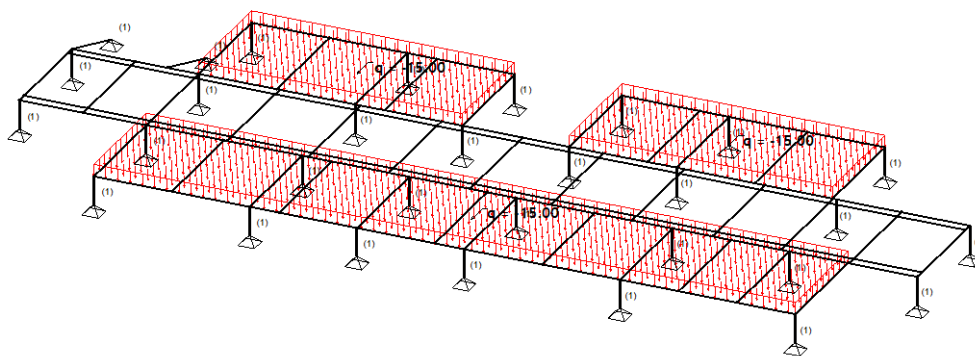
LC	Naziv
1	sop.tezina (g)
2	oprema
3	Komb.: 1.35xI+1.35xII
4	Komb.: I+II

Opt. 1: sop.tezina (g)



izometrija

Opt. 2: oprema

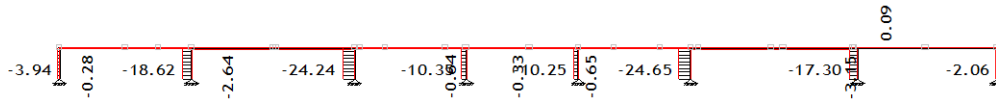


izometrija

УТИЦАЈИ I ДИМЕНЗИОНИСАЊЕ

Statički proračun

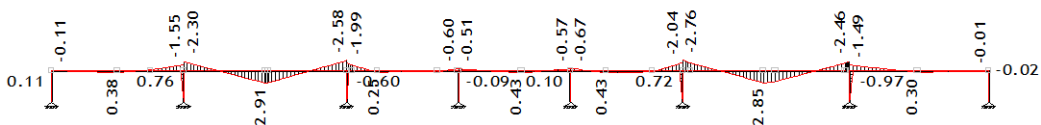
Opt. 3: 1.35xI+1.35xII



Ram: H_5

Uticaји u gredi: max N1= 0.09 / min N1= -24.65 kN

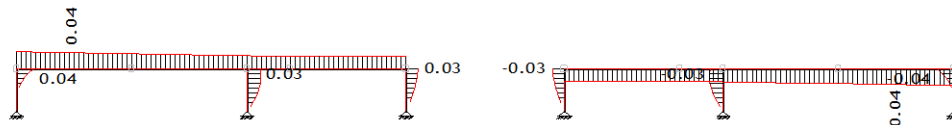
Opt. 3: 1.35xI+1.35xII



Ram: H_5

Uticaји u gredi: max M3= 2.91 / min M3= -2.76 kNm

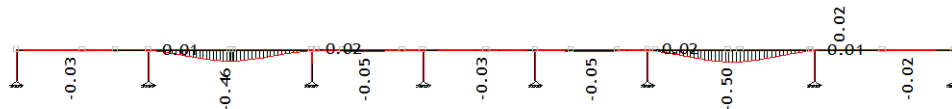
Opt. 4: I+II



Ram: H_6

Uticaји u gredi: max Xp= 0.04 / min Xp= -0.04 m / 1000

Opt. 4: I+II



Ram: H_5

Uticaји u gredi: max Zp= 0.02 / min Zp= -0.50 m / 1000

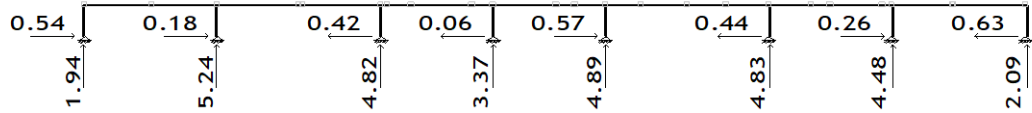
Opt. 4: I+II



Ram: V_5

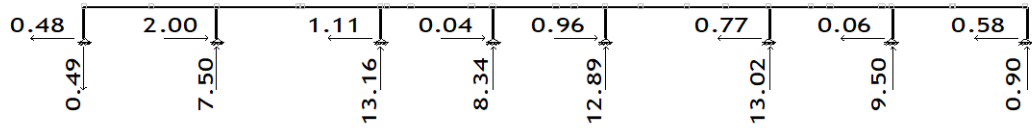
Uticaји u gredi: max Zp= -0.39 / min Zp= -0.91 m / 1000

Opt. 1: sop.tezina (g)



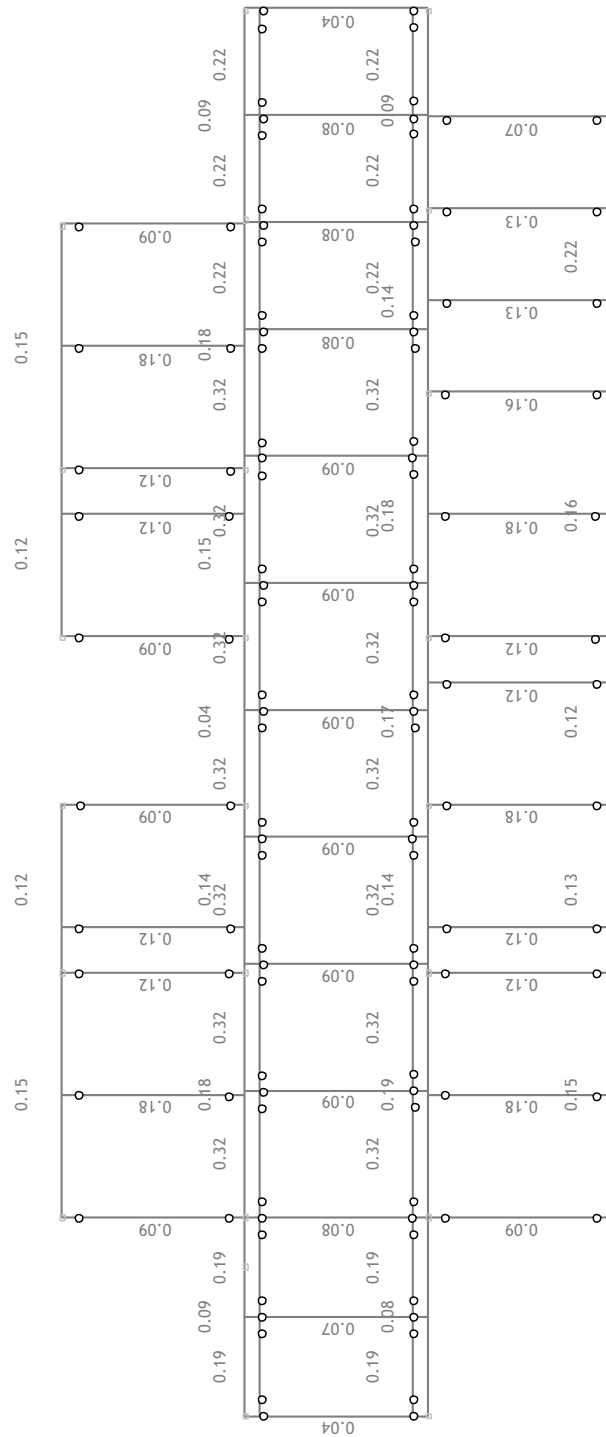
Ram: H_2
Reakcije oslonaca

Opt. 2: oprema



Ram: H_2
Reakcije oslonaca

Dimenzionisanje (čelik)

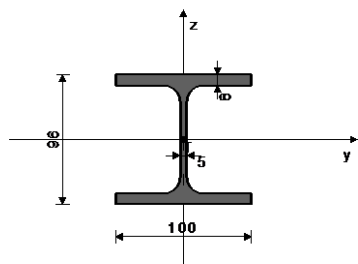


Nivo: [0.10 m]
Kontrola stabilnosti

ŠTAP 701-519

ПОПРЕЧНИ ПРЕSEK : IPBI 100 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	21.200 cm ²
Ay =	13.680 cm ²
Az =	7.520 cm ²
Ix =	5.260 cm ⁴
Iy =	349.00 cm ⁴
Iz =	134.00 cm ⁴
Wy =	72.708 cm ³
Wz =	26.800 cm ³
Wy,pl =	80.543 cm ³
Wz,pl =	40.000 cm ³
yM0 =	1.100
yM1 =	1.100
yM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm², fu = 36.0 kN/cm²)

[mm]

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
3. γ=0.22 4. γ=0.17

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 3, početak štapa)

Računska normalna sila	NEd =	-6.041 kN
Transverzalna sila u z pravcu	VEd,z =	-8.452 kN
Momenat savijanja oko y ose	MEd,y =	-3.307 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	180.00 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA

6.2.4 Pritisak

Računska otpornost na pritisak	Nc,Rd =	452.91 kN
Uslov 6.9: NEd <= Nc,Rd (6.04 <= 452.91)		

6.2.5 Savijanje y-y

Plastični otporni moment	Wy,pl =	80.543 cm ³
Računska otpornost na savijanje	Mc,Rd =	17.207 kNm
Uslov 6.12: MEd,y <= Mc,Rd,y (3.31 <= 17.21)		

6.2.6 Smicanje

Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,z =	92.754 kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,z =	92.754 kN
Uslov 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (8.45 <= 92.75)		

6.2.10 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: VEd,z <= 50%Vpl,Rd,z

6.2.9 Savijanje i aksijalna sila

Odnos NEd / Npl,Rd		0.013
Reduk.moment plast.otp.na savijanje	MN,y,Rd =	17.207 kNm
Koeficijent	α =	1.000
Odnos (My,Ed / MN,y,Rd) ^α		0.192
Uslov 6.41: (0.19 <= 1)		

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	ly =	180.00 cm
Relativna vitkost y-y	λ _y =	0.472
Kriva izvijanja za osu y-y: B	α =	0.340
Elastična kritična sila	Ncr,y =	2232.5 kN
Redukcioni koeficijent	χ _y =	0.896
Računska otpornost na izvijanje	Nb,Rd,y =	405.92 kN
Uslov 6.46: NEd <= Nb,Rd,y (6.04 <= 405.92)		

Dužina izvijanja z-z

Dužina izvijanja z-z	lz =	180.00 cm
Relativna vitkost z-z	λ _z =	0.762
Kriva izvijanja za osu z-z: C	α =	0.490
Redukcioni koeficijent	χ _z =	0.686
Računska otpornost na izvijanje	Nb,Rd,z =	310.60 kN
Uslov 6.46: NEd <= Nb,Rd,z (6.04 <= 310.60)		

6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

Koeficijent	C1 =	1.285
Koeficijent	C2 =	1.562
Koeficijent	C3 =	0.753
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtnja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	180.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	2581.3 cm ⁶
Krit.mom.za bočno tor izvijanje	Mcr =	91.382 kNm
Odgovarajući otporni momenat	Wy =	80.543 cm ³
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT =	0.455
Koeficijent redukcije (6.3.2.2.)	χLT =	0.938
Računska otpornost na izvijanje	Mb,Rd =	16.134 kNm
Uslov 6.54: MEd,y <= Mb,Rd (3.31 <= 16.13)		

6.3.3 Elementi konstantnog poprečnog preseka opterećeni

savijanjem i aksijalnim pritiskom
Proračun koeficijenata interakcije izvršen je alternativnom metodom br.2 (Aneks B)

Koeficijent uniformnog momenta	$C_{my} =$	0.638
Koeficijent uniformnog momenta	$C_{mz} =$	1.000
Koeficijent uniformnog momenta	$C_{mLT} =$	0.638
Koeficijent interakcije	$k_{yy} =$	0.640
Koeficijent interakcije	$k_{yz} =$	0.611
Koeficijent interakcije	$k_{zy} =$	0.996
Koeficijent interakcije	$k_{zz} =$	1.018

Redukcioni koeficijent	$\chi_y =$	0.896
$N_{Ed} / (\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1})$		0.015
$k_{yy} * (M_{yEd} + \Delta M_{yEd}) / \dots$		0.131

Uslov 6.61: (0.15 <= 1)

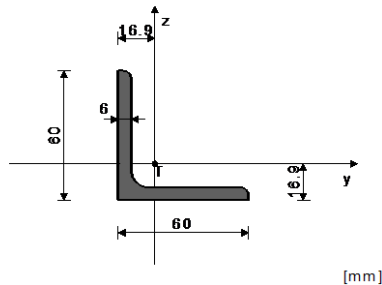
Redukcioni koeficijent	$\chi_z =$	0.686
$N_{Ed} / (\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1})$		0.019
$k_{zy} * (M_{yEd} + \Delta M_{yEd}) / \dots$		0.204

Uslov 6.62: (0.22 <= 1)

ŠTAP 524-429

POPREČNI PRESEK : L 60x60x6 [S 235] [Set: 5]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



$A_x =$	6.910 cm ²
$A_y =$	3.600 cm ²
$A_z =$	3.600 cm ²
$I_x =$	0.860 cm ⁴
$I_\xi =$	9.430 cm ⁴
$I_\eta =$	36.100 cm ⁴
$I_y =$	22.765 cm ⁴
$I_z =$	22.765 cm ⁴
$W_y =$	5.282 cm ³
$W_z =$	5.282 cm ³
$W_{y,pl} =$	9.828 cm ³
$W_{z,pl} =$	11.718 cm ³
$\gamma_{M0} =$	1.100
$\gamma_{M1} =$	1.100
$\gamma_{M2} =$	1.250
$A_{net}/A =$	0.900

($f_y = 23.5$ kN/cm², $f_u = 36.0$ kN/cm²)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

3. $\gamma = 0.32$ 4. $\gamma = 0.24$

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

(slučaj opterećenja 3, na 41.5 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	$N_{Ed} =$	-0.369 kN
Momenat savijanja oko y ose	$M_{Ed,y} =$	0.355 kNm
Sistemska dužina štapa	$L =$	83.000 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA

Klasa preseka 3

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA

6.2.4 Pritisak

Računska otpornost na pritisak	$N_{c,Rd} =$	147.62 kN
--------------------------------	--------------	-----------

Uslov 6.9: $N_{Ed} \leq N_{c,Rd}$ (0.37 <= 147.62)

6.2.5 Savijanje y-y

Elastični otporni moment	$W_{y,el} =$	5.282 cm ³
Računska otpornost na savijanje	$M_{c,Rd} =$	1.128 kNm

Uslov 6.12: $M_{Ed,y} \leq M_{c,Rd,y}$ (0.36 <= 1.13)

6.2.9 Savijanje i aksijalna sila

Uslov 6.42: (0.30 <= 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

Dužina izvijanja $\xi-\xi$	$I_{\xi} =$	83.000 cm
Relativna vitkost $\xi-\xi$	$\lambda_{\xi} =$	0.757
Kriva izvijanja za osu $\xi-\xi$: C	$\alpha =$	0.490
Elastična kritična sila	$N_{cr,z} =$	1086.1 kN
Redukcioni koeficijent	$\chi_{\xi} =$	0.689
Računska otpornost na izvijanje	$N_{b,Rd,\xi} =$	101.78 kN

Uslov 6.46: $N_{Ed} \leq N_{b,Rd,\xi}$ (0.37 <= 101.78)

Dužina izvijanja $\eta-\eta$

Relativna vitkost $\eta-\eta$	$I_{\eta} =$	83.000 cm
Kriva izvijanja za osu $\eta-\eta$: C	$\lambda_{\eta} =$	0.387
Redukcioni koeficijent	$\alpha =$	0.490
	$\chi_{\eta} =$	0.904
Računska otpornost na izvijanje	$N_{b,Rd,\eta} =$	133.50 kN

Uslov 6.46: $N_{Ed} \leq N_{b,Rd,\eta}$ (0.37 <= 133.50)

6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

Koeficijent	$C1 =$	1.132
Koeficijent	$C2 =$	0.459
Koeficijent	$C3 =$	0.525
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	$k =$	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtaanja	$k_w =$	1.000
Koordinata	$z_g =$	0.000 cm

Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	83.000 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	0.000 cm ⁶
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	24.691 kNm
Odgovarajući otporni momenat	Wy =	5.282 cm ³
Koeficijent imperf.	αLT =	0.760
Bezdimenziona vitkost	λLT =	0.224
Koeficijent redukcije (6.3.2.2.)	χLT =	0.981
Računska otpornost na izvijanje	Mb,Rd =	1.107 kNm
Uslov 6.54: MEd,y <= Mb,Rd (0.36 <= 1.11)		

6.3.3 Elementi konstantnog poprečnog preseka opterećeni savijanjem i aksijalnim pritiskom
Proračun koeficijenata interakcije izvršen je alternativnom metodom br.2 (Aneks B)

Koeficijent uniformnog momenta	Cmy =	0.950
Koeficijent uniformnog momenta	Cmz =	1.000
Koeficijent uniformnog momenta	CmLT =	0.950
Koeficijent interakcije	kyy =	0.952
Koeficijent interakcije	kyyz =	1.001
Koeficijent interakcije	kzy =	1.000
Koeficijent interakcije	kzz =	1.001

Redukcioni koeficijent	xy =	0.689
NEd / (xy NRk / γM1)		0.004
kyy * (MyEd + ΔMyEd) / ...		0.305
Uslov 6.61: (0.31 <= 1)		

Redukcioni koeficijent	xz =	0.904
NEd / (xz NRk / γM1)		0.003
kzy * (MyEd + ΔMyEd) / ...		0.321
Uslov 6.62: (0.32 <= 1)		

PROVERA OTPORNOSTI NA SMICANJE
(slučaj opterećenja 3, početak štapa)

Računska normalna sila	NEd =	-0.369 kN
Transverzalna sila u z pravcu	VEd,z =	-1.711 kN
Sistemska dužina štapa	L =	83.000 cm

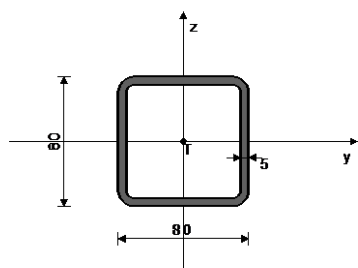
6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA

6.2.6 Smicanje		
Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,z =	44.404 kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,z =	44.404 kN
Uslov 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (1.71 <= 44.40)		

ŠTAP 3-9

POPREČNI PRESEK : HOP [] 80x80x5 [S 235] [Set: 2]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	14.360 cm ²
Ay =	7.180 cm ²
Az =	7.180 cm ²
Ix =	216.63 cm ⁴
Iy =	131.44 cm ⁴
Iz =	131.44 cm ⁴
Wy =	32.860 cm ³
Wz =	32.860 cm ³
Wy,pl =	42.250 cm ³
Wz,pl =	42.250 cm ³
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

[mm]

(fy = 23.5 kN/cm², fu = 36.0 kN/cm²)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

3. γ=0.14 4. γ=0.10

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 3, početak štapa)

Računska normalna sila	NEd =	-9.551 kN
Transverzalna sila u z pravcu	VEd,z =	4.068 kN
Momenat savijanja oko y ose	MEd,y =	1.221 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	30.000 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA

6.2.4 Pritisak		
Računska otpornost na pritisak	Nc,Rd =	306.78 kN
Uslov 6.9: NEd <= Nc,Rd (9.55 <= 306.78)		

6.2.5 Savijanje y-y

Plastični otporni moment $W_{y,pl} = 42.250 \text{ cm}^3$

Računska otpornost na savijanje $M_{c,Rd} = 9.026 \text{ kNm}$
Uslov 6.12: $M_{Ed,y} \leq M_{c,Rd,y}$ (1.22 \leq 9.03)

6.2.6 Smicanje
 Proračunska nosivost na smicanje $V_{pl,Rd,z} = 88.560 \text{ kN}$
 Proračunska nosivost na smicanje $V_{c,Rd,z} = 88.560 \text{ kN}$
Uslov 6.17: $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}$ (4.07 \leq 88.56)

6.2.10 Savijanje smicanje i aksijalna sila
 Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
 Uslov: $V_{Ed,z} \leq 50\%V_{pl,Rd,z}$

6.2.9 Savijanje i aksijalna sila
 Odnos $N_{Ed} / N_{pl,Rd}$ 0.031
 Reduk.moment plast.otp.na savijanje $MN_{y,Rd} = 9.026 \text{ kNm}$
 Koeficijent $\alpha = 1.000$
 Odnos $(M_{y,Ed} / MN_{y,Rd})^\alpha$ 0.135
Uslov 6.41: (0.14 \leq 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

6.3.1.1 Nosivost na izvijanje
 Dužina izvijanja y-y $I_{y} = 30.000 \text{ cm}$
 Relativna vitkost y-y $\lambda_{y} = 0.106$
 Kriva izvijanja za osu y-y: C $\alpha = 0.490$
 Elastična kritična sila $N_{cr,y} = 30269 \text{ kN}$
 Redukcioni koeficijent $\chi_{y} = 1.000$
 Računska otpornost na izvijanje $Nb_{Rd,y} = 306.78 \text{ kN}$
Uslov 6.46: $N_{Ed} \leq Nb_{Rd,y}$ (9.55 \leq 306.78)

Dužina izvijanja z-z $I_{z} = 30.000 \text{ cm}$
 Relativna vitkost z-z $\lambda_{z} = 0.106$
 Kriva izvijanja za osu z-z: C $\alpha = 0.490$
 Redukcioni koeficijent $\chi_{z} = 1.000$
 Računska otpornost na izvijanje $Nb_{Rd,z} = 306.78 \text{ kN}$
Uslov 6.46: $N_{Ed} \leq Nb_{Rd,z}$ (9.55 \leq 306.78)

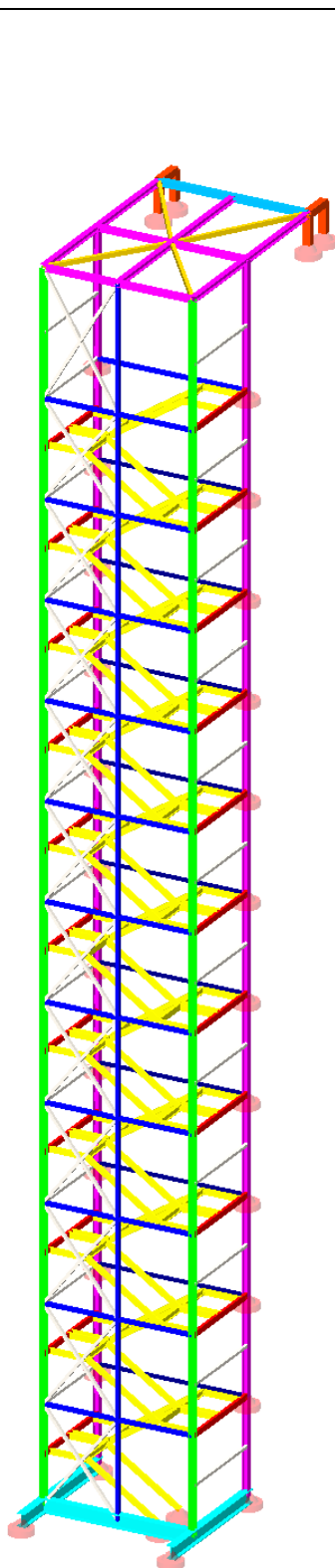
6.3.3 Elementi konstantnog poprečnog preseka opterećeni savijanjem i aksijalnim pritiskom
 Proračun koeficijenata interakcije izvršen je alternativnom metodom br.2 (Aneks B)

Koeficijent uniformnog momenta $C_{my} = 0.600$
 Koeficijent uniformnog momenta $C_{mz} = 1.000$
 Koeficijent uniformnog momenta $C_{mLT} = 0.600$
 Koeficijent interakcije $k_{yy} = 0.598$
 Koeficijent interakcije $k_{yz} = 0.598$
 Koeficijent interakcije $k_{zy} = 0.359$
 Koeficijent interakcije $k_{zz} = 0.997$

Redukcioni koeficijent $\chi_y = 1.000$
 $N_{Ed} / (\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1})$ 0.031
 $k_{yy} * (M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}) / \dots$ 0.081
Uslov 6.61: (0.11 \leq 1)

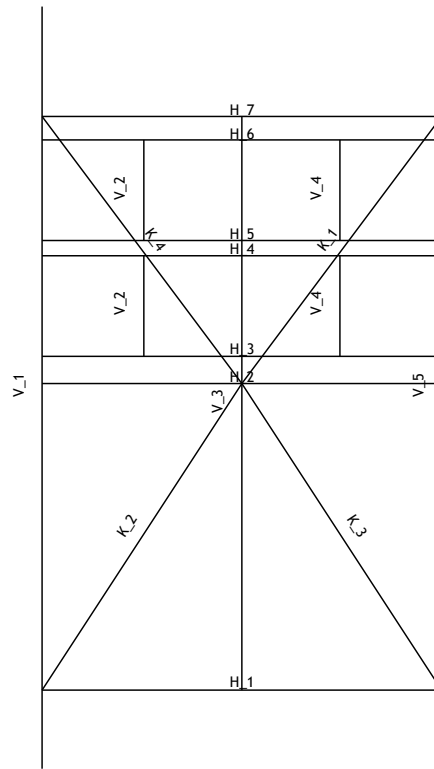
Redukcioni koeficijent $\chi_z = 1.000$
 $N_{Ed} / (\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1})$ 0.031
 $k_{zy} * (M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}) / \dots$ 0.049
Uslov 6.62: (0.08 \leq 1)

**СТАТИЧКИ ПРОРАЧУН
ЕВАКУАЦИОНО СТЕПЕНИШТЕ
БАЛКАНСКА 53**



Greda	
1. [200	
2. HOP [180x100x5	
3. HOP [100x100x5	
5. IPBL 200	
6. IPBL 200	
7. HOP [200x100x5	
8. IPB 450	
9. HOP [100x100x4	
10. HOP [160x120x5	
12. IPB 220	
13. HOP [250x250x6	

Setovi numeričkih podataka
Greda (1-3,5-10,12,13)



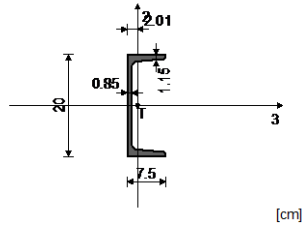
Dispozicija ramova

Tabela materijala

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

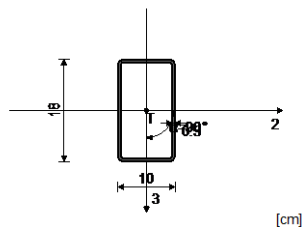
Setovi greda

Set: 1 Presek: [200, Fiktivna ekscentričnost



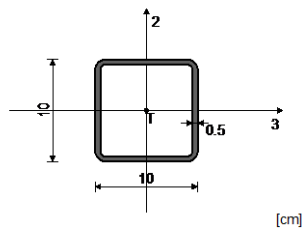
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	3.220e-3	1.662e-3	1.558e-3	1.190e-7	1.480e-6	1.910e-5

Set: 2 Presek: HOP [180x100x5, Fiktivna ekscentričnost



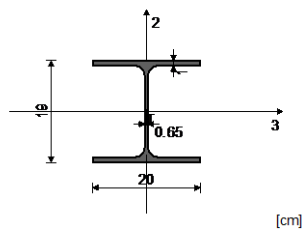
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	2.636e-3	1.000e-3	1.800e-3	1.043e-5	1.124e-5	4.518e-6

Set: 3 Presek: HOP [100x100x5, Fiktivna ekscentričnost



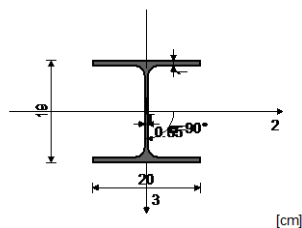
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	1.836e-3	1.000e-3	1.000e-3	4.390e-6	2.618e-6	2.618e-6

Set: 5 Presek: IPBI 200, Fiktivna ekscentričnost



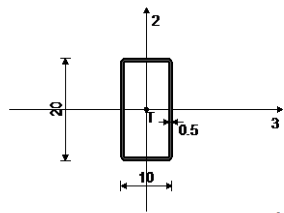
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	5.380e-3	1.805e-3	3.575e-3	2.110e-7	1.340e-5	3.690e-5

Set: 6 Presek: IPBI 200, Fiktivna ekscentričnost



Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	5.380e-3	3.575e-3	1.805e-3	2.110e-7	3.690e-5	1.340e-5

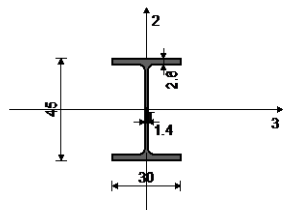
Set: 7 Presek: HOP [] 200x100x5, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	2.836e-3	2.000e-3	1.000e-3	1.204e-5	4.962e-6	1.459e-5

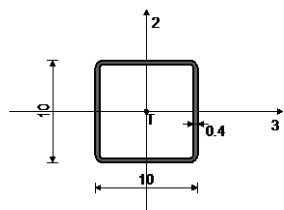
Set: 8 Presek: IPB 450, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	2.180e-2	7.968e-3	1.383e-2	4.420e-6	1.172e-4	7.989e-4

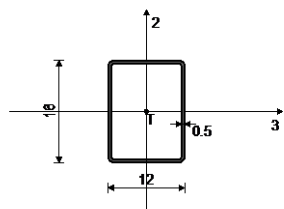
Set: 9 Presek: HOP [] 100x100x4, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

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

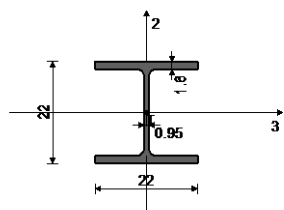
Set: 10 Presek: HOP [] 160x120x5, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	2.636e-3	1.600e-3	1.200e-3	1.199e-5	6.178e-6	9.620e-6

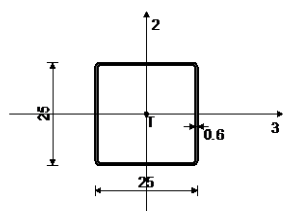
Set: 12 Presek: IPB 220, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	9.100e-3	2.788e-3	6.312e-3	7.680e-7	2.840e-5	8.090e-5

Set: 13 Presek: HOP [] 250x250x6, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

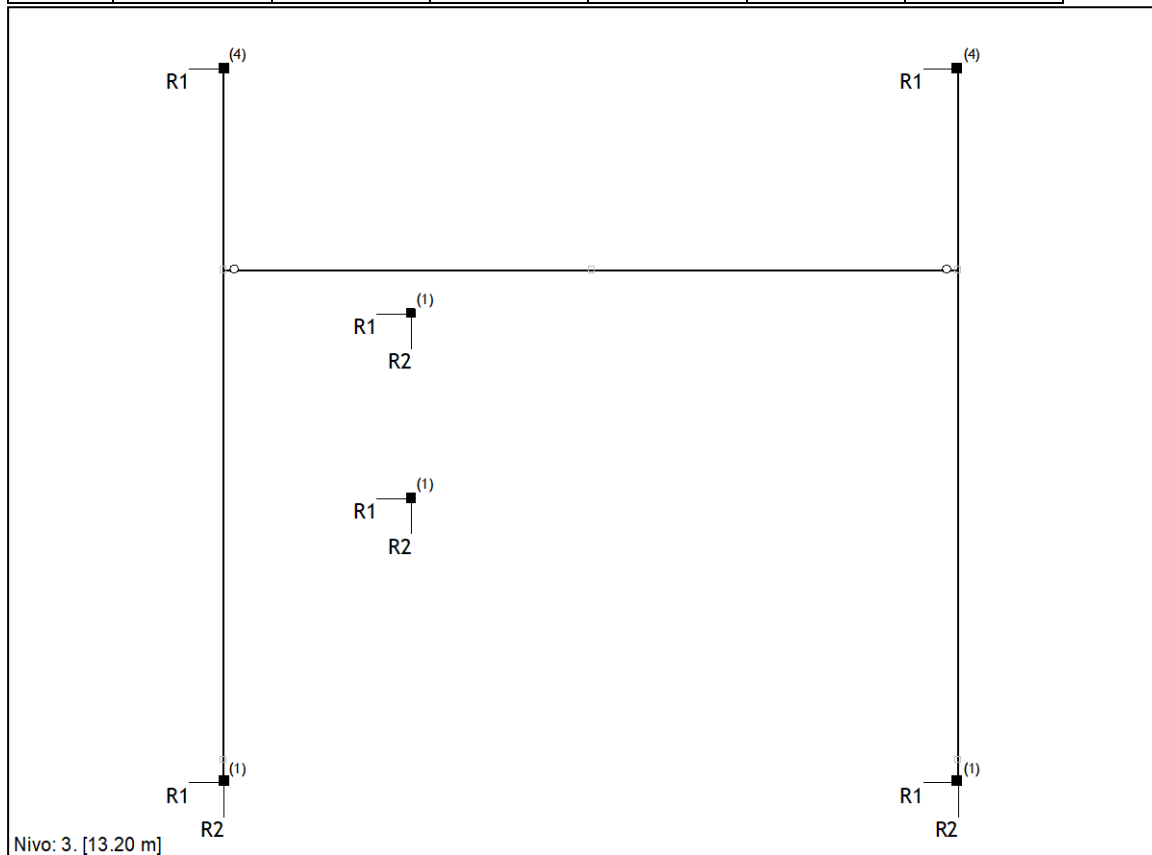
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	5.763e-3	3.000e-3	3.000e-3	8.836e-5	5.672e-5	5.672e-5

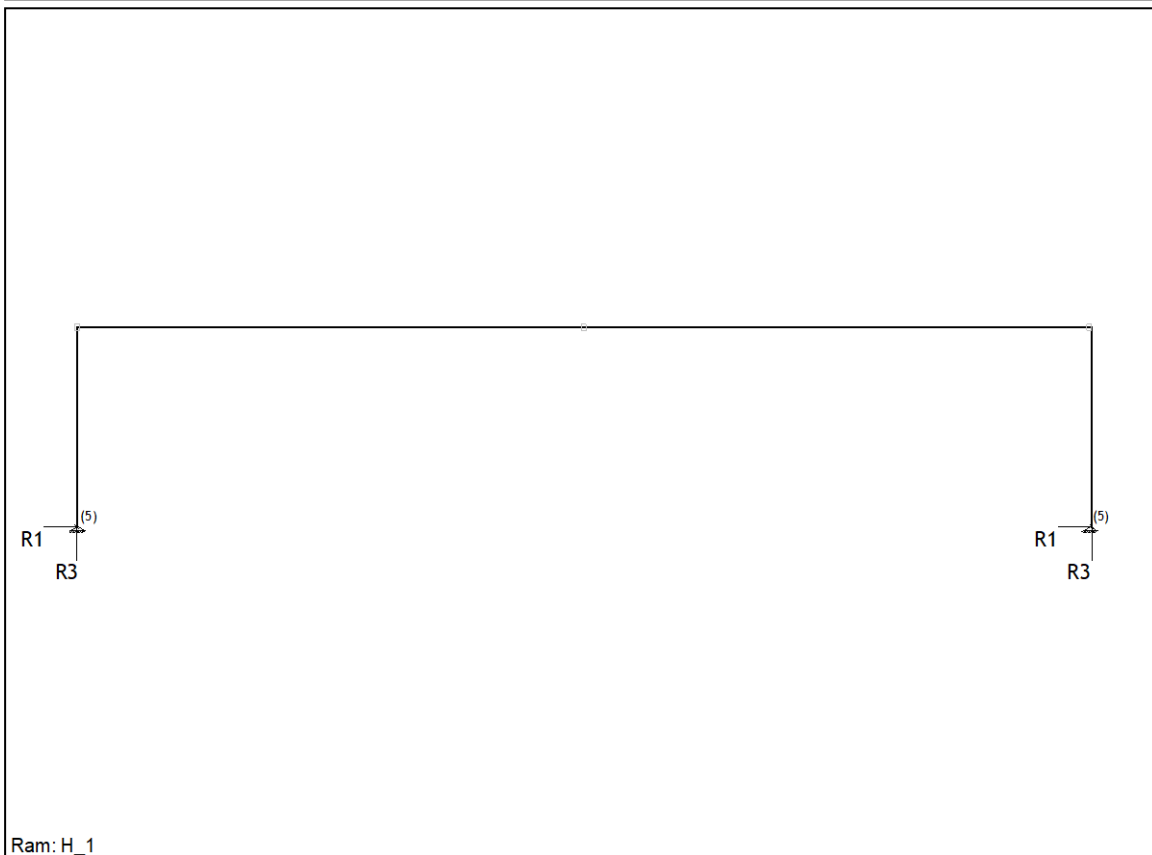
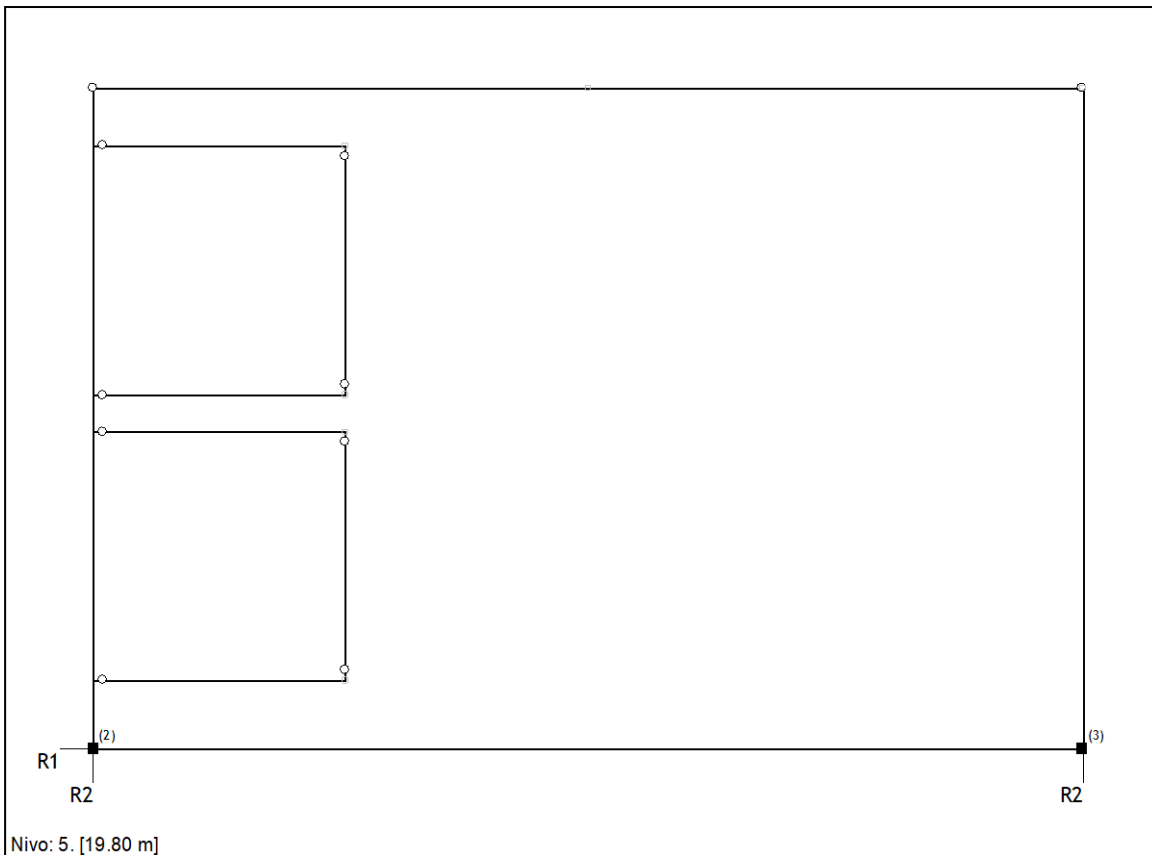
Setovi tačkastih oslonaca

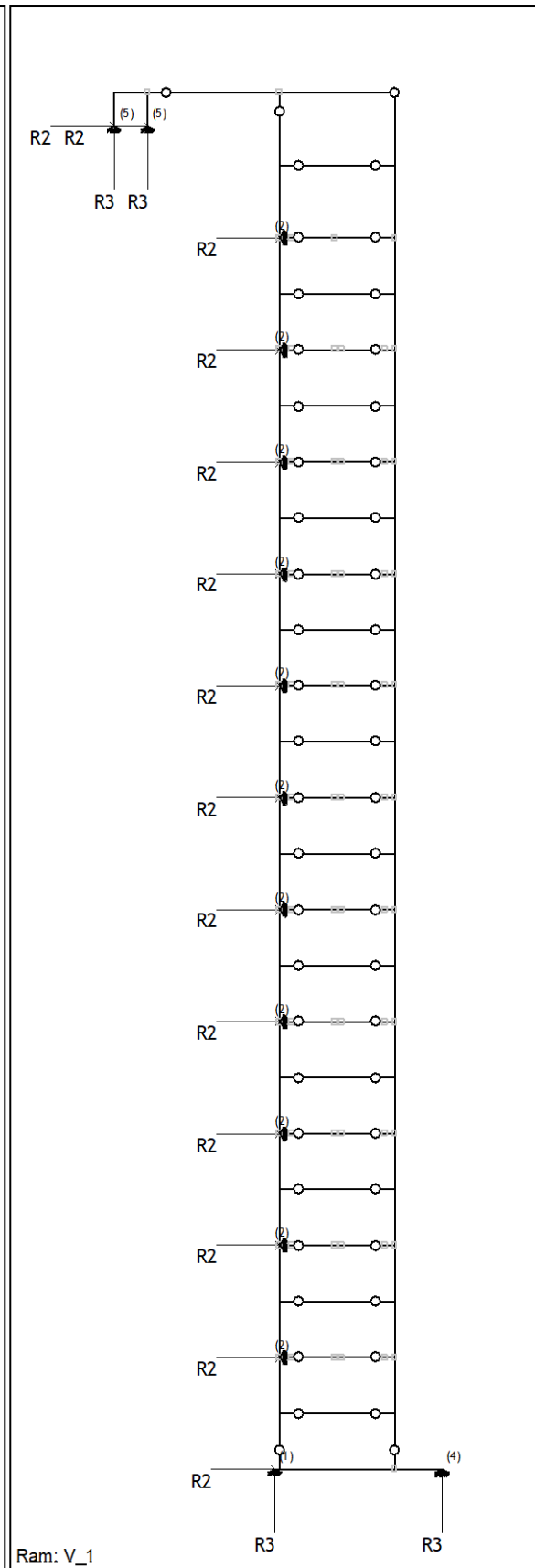
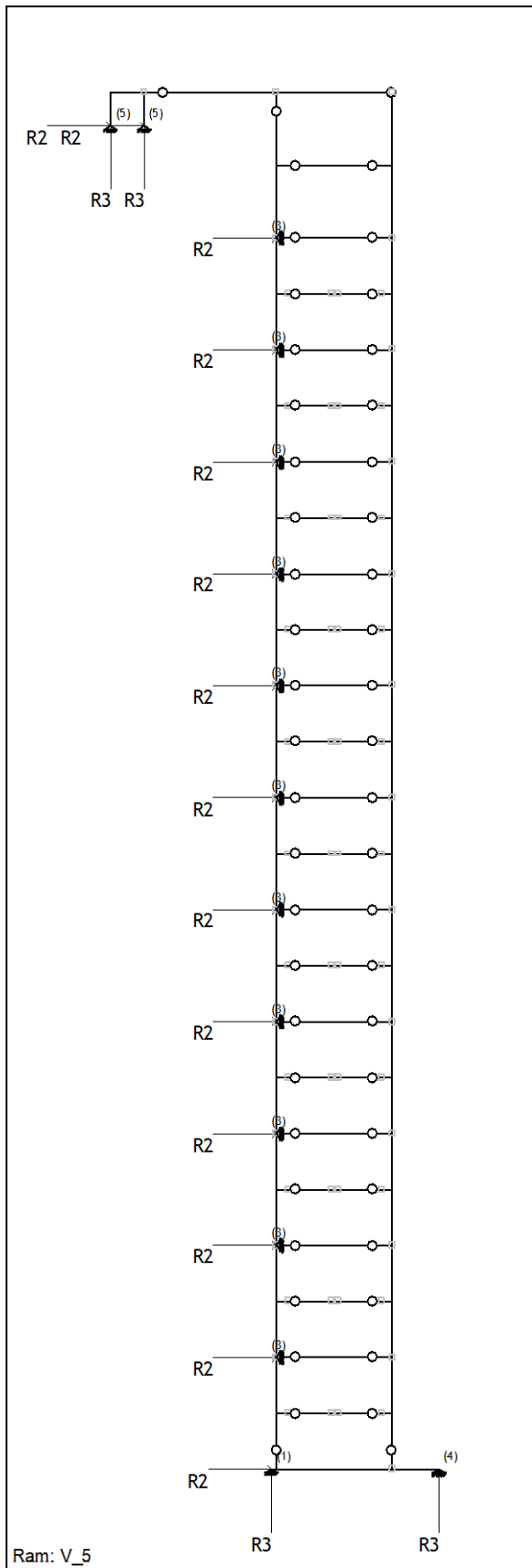
Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	K,M2	K,M3
-----	------	------	------	------	------	------

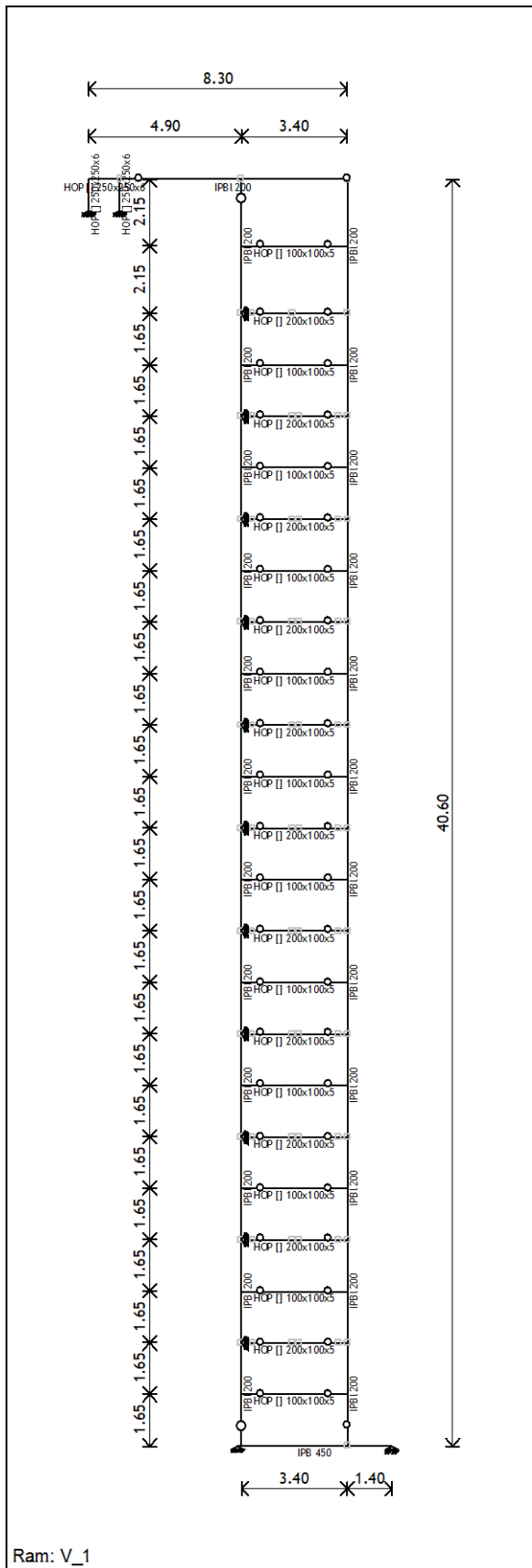
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			
2	1.000e+10	1.000e+10				

3		1.000e+10				
4	1.000e+10		1.000e+10			
5	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10		

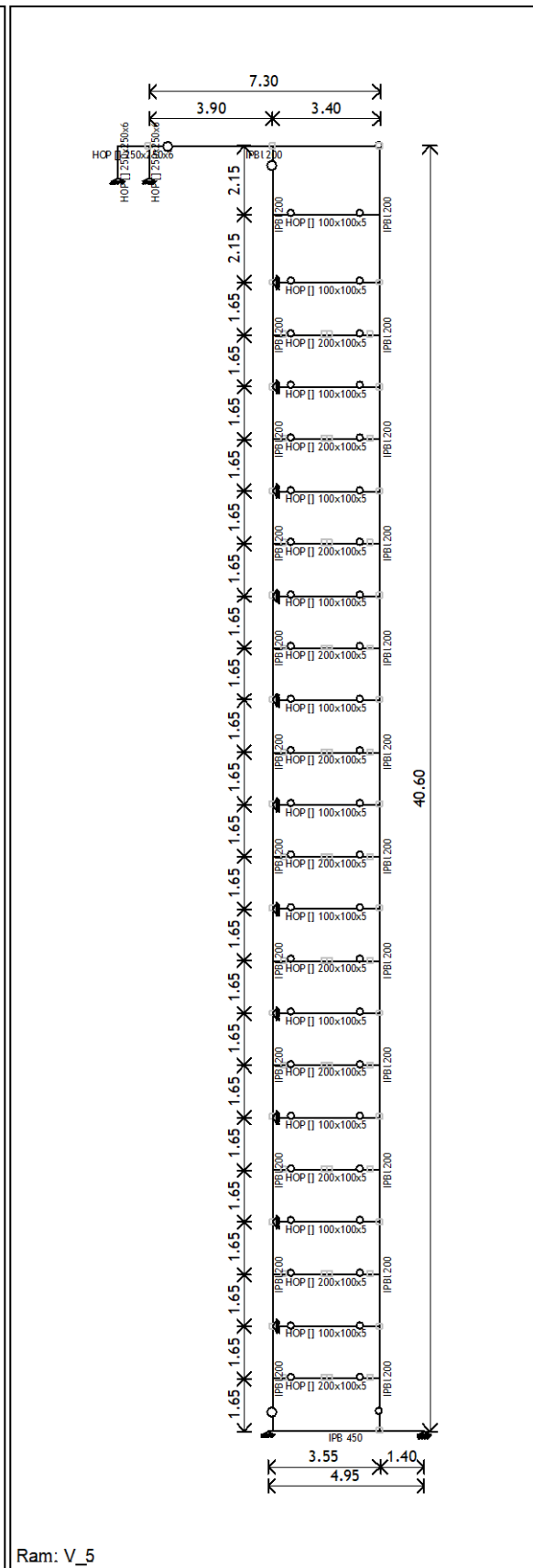




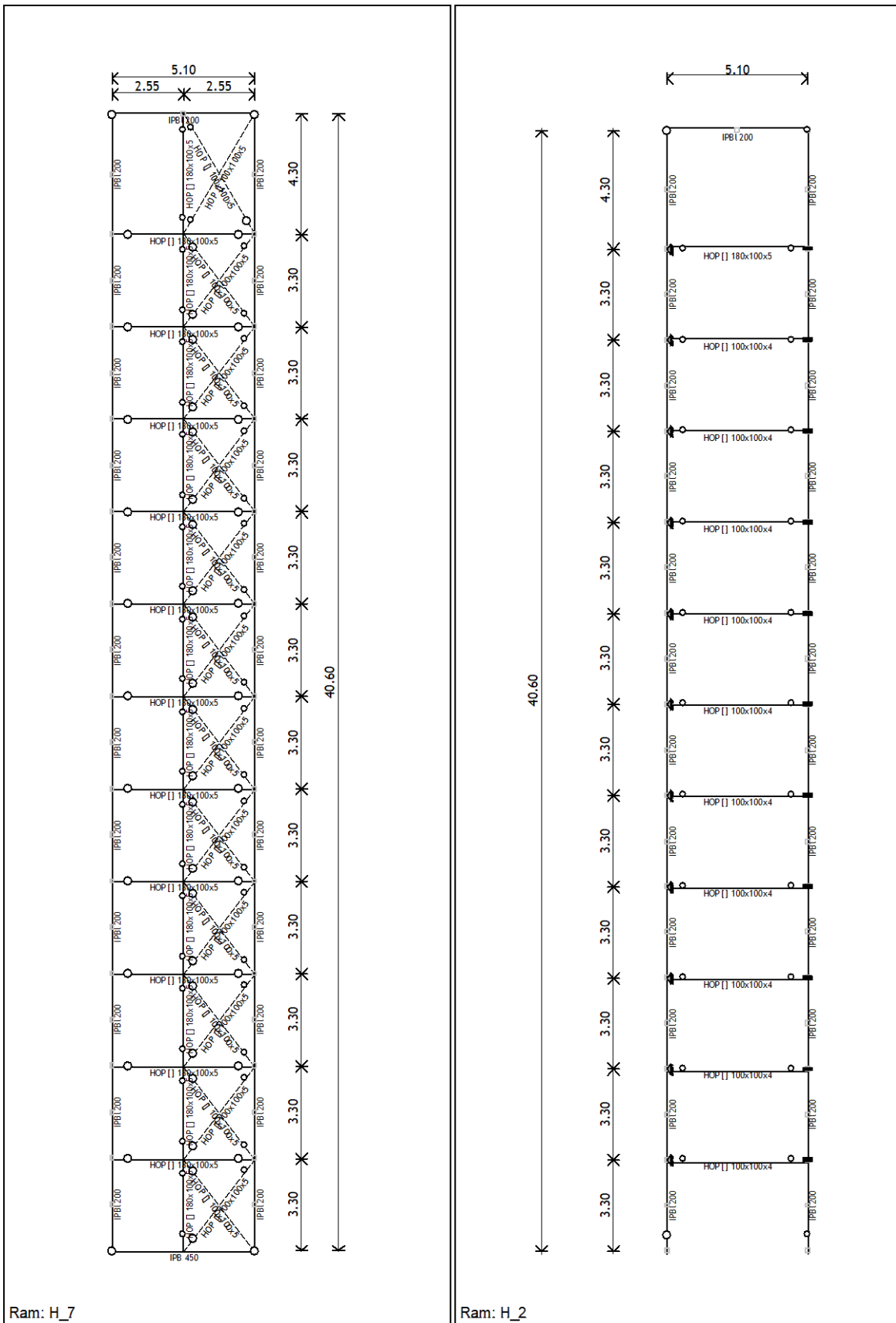


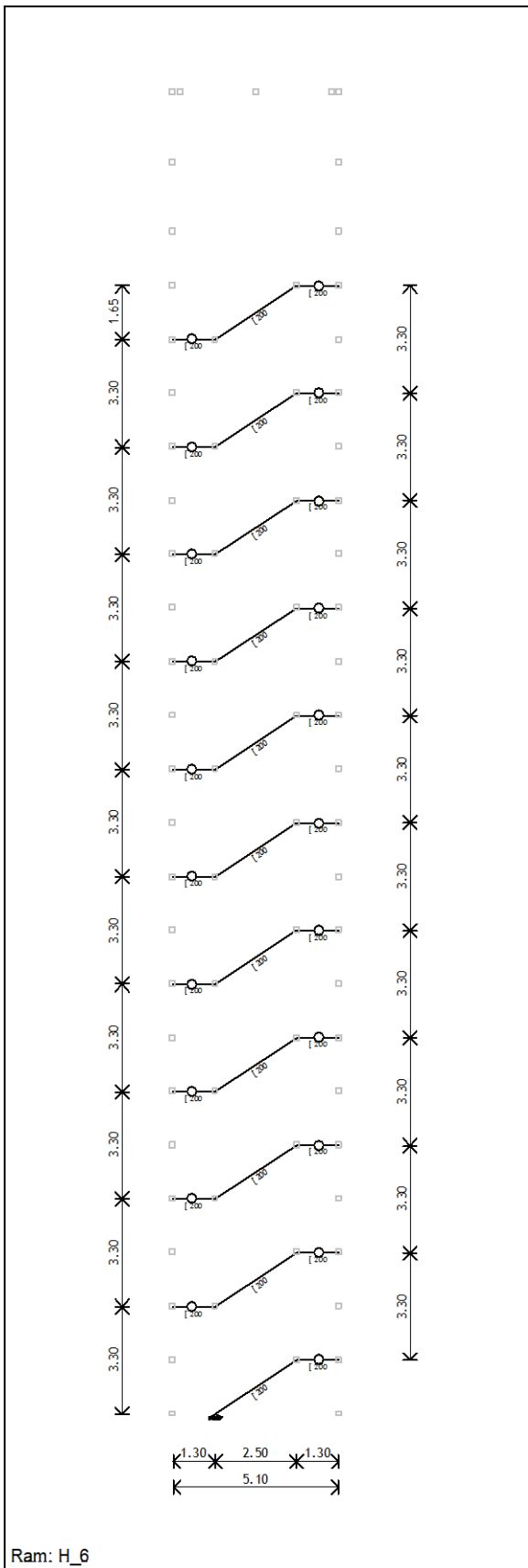


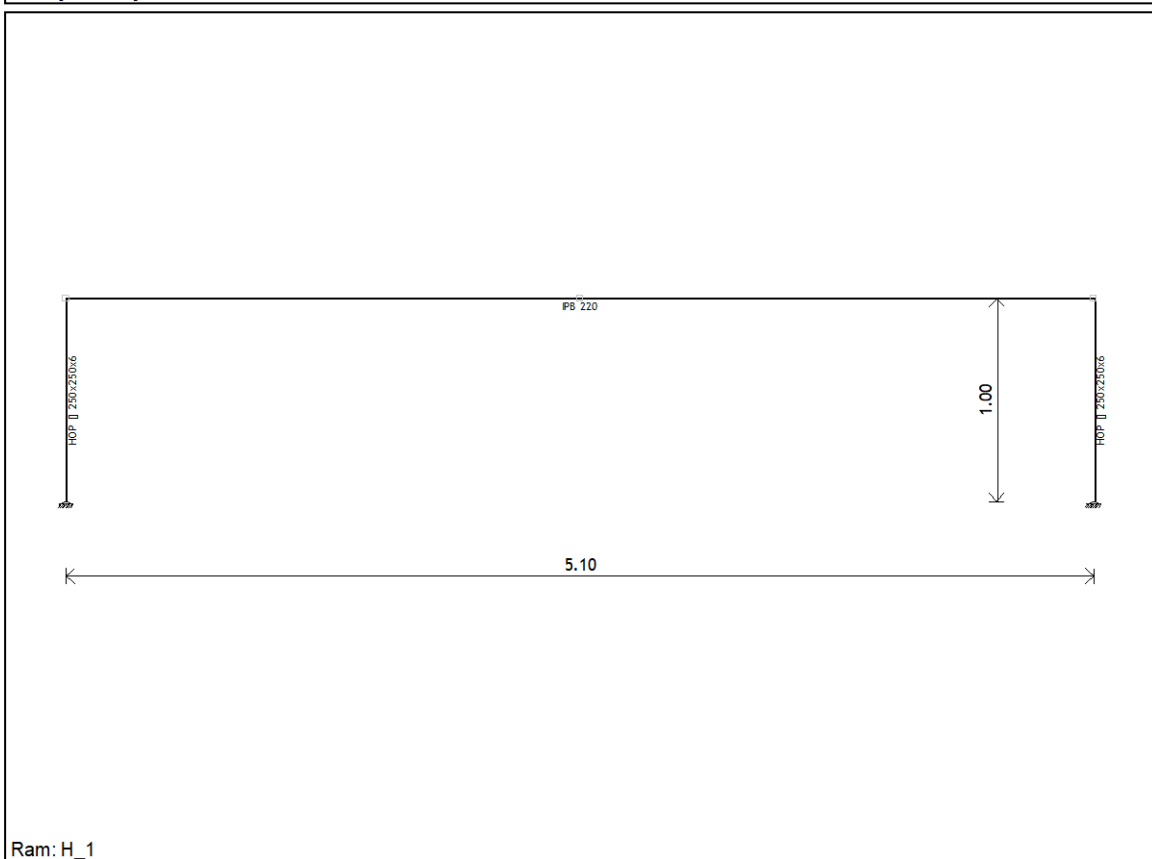
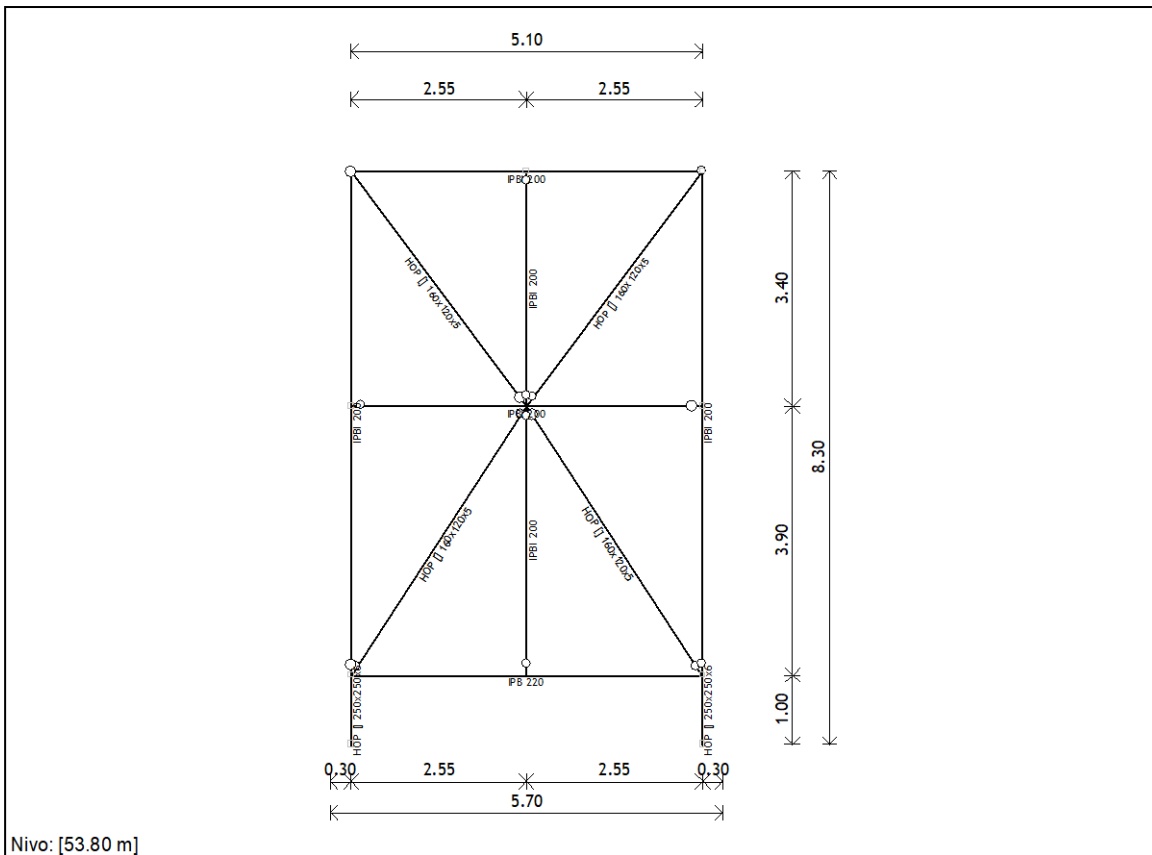
Ram: V_1



Ram: V_5







АНАЛИЗА ОПТЕРЕЋЕЊА

1. Сопствена тежина челичне конструкције обухваћена програмом

2. Стално оптерећење

-Фасада(две краће стране) –камен+панел+подконструкција	1,50 kN/m ²
-Фасада (дужа страна)	0,80 kN/m ²
-Тежина подова	0,50 kN/m ²
3. Корисно оптерећење	3,0 kN/m ²
4. Дејство ветра W _x	
5. Дејство ветра -W _x	
6. Дејство ветра W _y	
7. Температура +45	
8. Температура -31	
9. Снег	1,0 kN/m ²

Analiza opterećenja EN-1991-1-4: 2005

Proracun udarnog pritiska vetra W_x B=15m,D=25m,H=15m

Osnovni podaci o objektu

Visina objekta	h=	41,0	m
Širina objekta :	b=	15,00	m
Duzina objekta :	d=	25,00	m

Osnovni podaci o vetru i terenu

Fundamentalna osnovna brzina vetra:	V _{b,0} =	21	m/s
Koeficijent pravca delovanja vetra:	C _{dir} =	1,0	
Koeficijent pravca delovanja vetra:	C _{season} =	1,0	
Kategorija terena		II	
Parametri kategorije terena :	Z ₀ =	0,05	m
	Z _{min} =	2	m
Koeficijent topografije terena	C ₀ (z)=	1,0	
Referentna visina objekta iznad terena	Z _s =	15,0	m
Koeficijent turbulencije	K _t =	1,0	m
Gustina vazduha	ρ=	1,25	kg/m ³

Osnovna brzina vetra
:

$$v_b = C_{dir} \cdot C_{season} \cdot v_{b,0} = 21,00 \text{ m/s}$$

Koeficijent terena k_r :

$$k_r = 0.19(z_0/z_{0,II})^{0.07} = 0.19(z_0/z_{0,II})^{0.07} = 0,190$$

Koeficijent hrapavosti terena k_r :

$$c_r = k_r \ln(z/z_0) = 1,084$$

Srednja prosečna brzina vetra V_m :

$$V_m = C_r \cdot C_0 \cdot v_b = 22,758 \text{ m/s}$$

Intezitet turbulencije I_v :

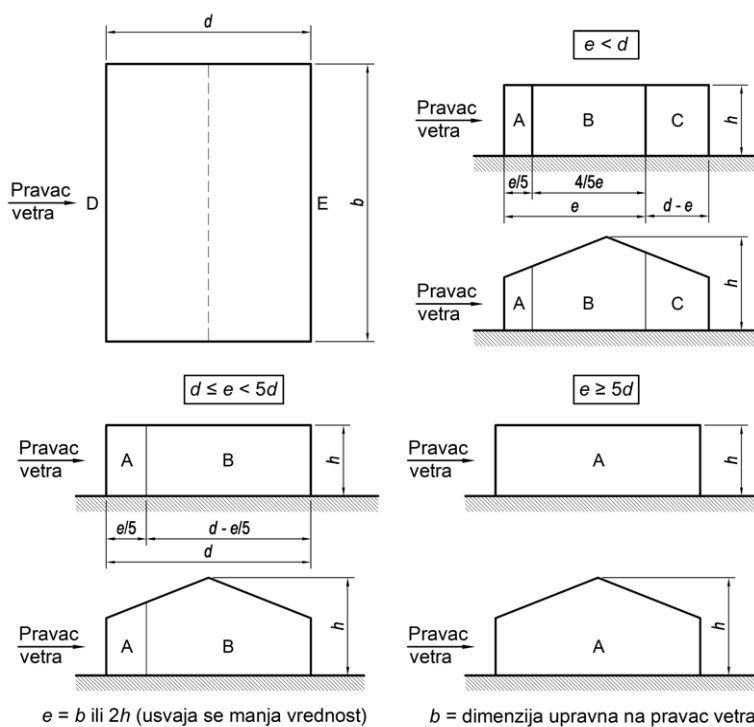
$$I_v = K_I / (c_0 \cdot \ln(z/z_0)) = 0,175$$

Osnovni pritisak vetra q_b :

$$q_b = (1/2) \cdot (\rho \cdot v_b^2) = 0,276 \text{ kN/m}^2$$

Udarni pritisak vetra q_p :

$$q_p = (1+7 \cdot I_v) \cdot (1/2) \cdot (\rho \cdot v_m^2) = 0,721 \text{ kN/m}^2$$



H=15m

Dejstvo vetra u poprečnom pravcu ($\theta=0^\circ$)

Dimenzija osnove objekta upravne na dejstvo vetra:

b= 15,0 m

Dimenzije osnove objekta u pravcu duvanja vetra $d= 25,0$ m
 Visina objekta do slemena krova $h_p= 15,0$ m
 Usvajam za $e=\min(b, 2h)$: $e_{usv}= 15,0$ m
 Odnos vrednosti $h_p/d= 0,600$

Dejstvo vetra u podužnom pravcu ($\theta=90^\circ$)

Dimenzija osnove objekta upravne na dejstvo vetra: $b= 15,0$ m
 Dimenzije osnove objekta u pravcu duvanja vetra $d= 25,0$ m
 Visina objekta do težišta kalkanskog dela $h_d= 15,0$ m
 Usvajam za $e=\min(b, 2h)$: $e_{usv}= 15,0$ m
 Odnos vrednosti $h_p/d= 0,600$

Spoljno dejstvo vetra na zidove

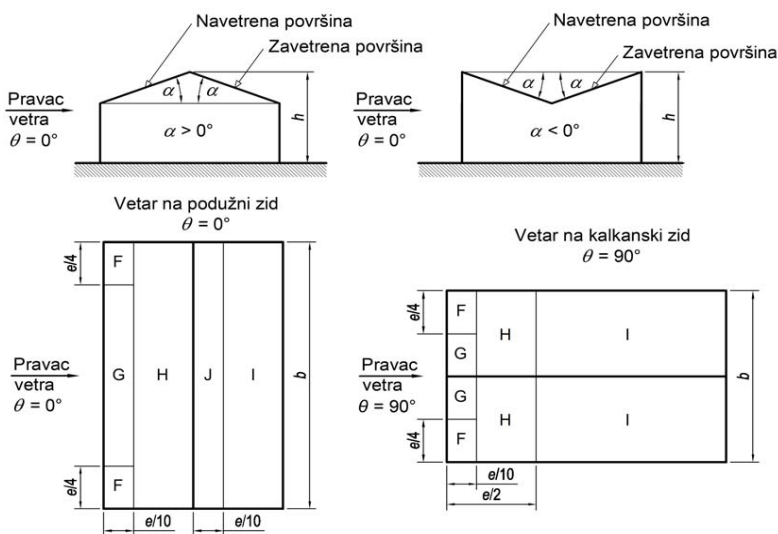
za površine veće od 10m²

zona	A	B	C	D	E
h/d	$C_{pe,10}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,10}$
5	-1,2	-0,8	-0,5	0,8	-0,7
1	-1,2	-0,8	-0,5	0,8	-0,5
$\leq 0,25$	-1,2	-0,8	-0,5	0,7	-0,3

za površine veće do 1m² (lokalna naprezanja)

zona	A	B	C	D	E
h/d	$C_{pe,1}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,1}$
5	-1,4	-1,1	-0,5	1	-0,7
1	-1,4	-1,1	-0,5	1	-0,5
$\leq 0,25$	-1,4	-1,1	-0,5	1	-0,3

Spoljno dejstvo vetra na dvovodne krovove



$e = b$ ili $2h$ (usvaja se manja vrednost)

$b =$ dimenzija upravna na pravac vetra

Koeficijent spoljašnjeg pritiska vetra kod dvovodnih krovova za $\theta=0^\circ$

ugao nagiba krova α	Zona za pravac vetra $\theta=0^\circ$				
	F	G	H	I	J
	$C_{pe,1}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,1}$
-45	-0,6	-0,60	-0,8	-0,7	-1,50
-30	-2	-1,50	-0,8	-0,6	-1,40
-15	-2,8	-2,00	-1,2	-0,5	-1,20
-5	-2,5	-2,00	-1,2	0,2	0,20
				-0,6	-0,60
5°	-2,5	-2,00	-1,2	-0,6	0,20
	$\pm 0,00$	$\pm 0,00$	$\pm 0,00$	-0,6	-0,60
15°	-2	-1,50	-0,3	-0,4	-1,50
	0,2	0,20	0,2	$\pm 0,00$	1,00
30°	-1,5	1,50	-0,2	-0,4	-0,50
	0,7	0,70	0,4	$\pm 0,00$	$\pm 0,00$
45°	$\pm 0,00$	$\pm 0,00$	$\pm 0,00$	-0,2	-0,30
	0,7	0,70	0,6	$\pm 0,00$	$\pm 0,00$
60°	0,7	0,70	0,7	-0,2	-0,30
75°	0,8	0,80	0,8	-0,2	-0,30

Koeficijent spoljašnjeg pritiska vetra kod dvovodnih krovova za $\theta=90^\circ$

ugao nagiba krova α	Zona za pravac vetra $\theta=90^\circ$			
	F	G	H	I
	$C_{pe,1}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,1}$
-45	-2,00	-2,00	-1,30	-1,2
-30	-2,10	-2,00	-1,30	-1,2
-15	-2,50	-2,00	-1,20	-1,2
-5	-2,50	-2,00	-1,20	-1,2
5°	-2,20	-2,00	-1,20	-0,6
15°	-2,00	-2,00	-1,20	-0,5
30°	-1,50	-2,00	-1,20	-0,5
45°	-1,50	-2,00	-1,20	-0,5
60°	-1,50	-2,00	-1,00	-0,5
75°	-1,50	-2,00	-1,00	-0,5

**Proracun udarnog
pritiska vetra Wx
H=26m**

**Osnovni podaci o
objektu**

Visina objekta	h=	41,0	m
Širina objekta :	b=	15,00	m
Duzina objekta :	d=	25,00	m

**Osnovni podaci o vetru i
terenu**

Fundamentalna osnovna brzina vetra:	$V_{b,0} =$	21	m/s
Koeficijent pravca delovanja vetra:	$C_{dir} =$	1,0	
Koeficijent pravca delovanja vetra:	$C_{season} =$	1,0	
Kategorija terena		II	
Parametri kategorije terena :	$z_0 =$	0,05	m
	$z_{min} =$	2	m
Koeficijent topografije terena	$c_0(z) =$	1,0	
Referentna visina objekta iznad terena	$z_s =$	26,0	m
Koeficijent turbulencije	$K_t =$	1,0	m
Gustina vazduha	$\rho =$	1,25	kg/m ³

Osnovna brzina
vetra :

$$V_b = C_{dir} \cdot C_{season} \cdot V_{b,0} = 21,00 \quad \text{m/s}$$

Koeficijent
terena k_r :

$$k_r = 0.19(z_0/z_{0,II})^{0.07} = 0.19(z_0/z_{0,II})^{0.07} = 0,190$$

Koeficijent
hrapavosti terena k_r
:

$$c_r = k_r \ln(z/z_0) = 1,188$$

Srednja prosečna brzina
vetra v_m :

$$v_m = c_r \cdot c_0 \cdot V_b = 24,953 \quad \text{m/s}$$

Intezitet turbulencije
 I_v :

$$I_v = K_t / (c_0 \cdot \ln(z/z_0)) = 0.160$$

**Osnovni pritisak
vetra q_b :**

$$q_b = (1/2) \cdot (\rho \cdot v_b^2) = 0,276 \quad \text{kN/m}^2$$

**Udarni pritisak
vetra q_b :**

$$q_p = (1 + 7 \cdot I_v) \cdot (1/2) \cdot (\rho \cdot v_m^2) = \quad \quad \quad \mathbf{0,825 \quad kN/m^2}$$

H=26m

Dejstvo vetra u poprečnom pravcu ($\theta=0^\circ$)

Dimenzija osnove objekta upravne na dejstvo vetra:	b=	15,0	m
Dimenzije osnove objekta u pravcu duvanja vetra	d=	25,0	m
Visina objekta do slemena krova	hp=	26,0	m
Usvajam za $e = \min(b, 2h)$:	$e_{usv} =$	15,0	m
Odnos vrednosti $hp/d =$	$h_p/d =$	1,040	

Dejstvo vetra u podužnom pravcu ($\theta=90^\circ$)

Dimenzija osnove objekta upravne na dejstvo vetra:	b=	15,0	m
Dimenzije osnove objekta u pravcu duvanja vetra	d=	25,0	m
Visina objekta do težišta kalkanskog dela	hd=	26,0	m
Usvajam za $e = \min(b, 2h)$:	$e_{usv} =$	15,0	m
Odnos vrednosti $hp/d =$	$h_p/d =$	1,040	

Proracun udarnog pritiska vetra

Wx

H=41m

Osnovni podaci o objektu

Visina objekta	h=	41,0	m
Širina objekta :	b=	15,00	m
Duzina objekta :	d=	25,00	m

Osnovni podaci o vetru i terenu

Fundamentalna osnovna brzina vetra:	$V_{b,0} =$	21	m/s
Koeficijent pravca delovanja vetra:	$C_{dir} =$	1,0	
Koeficijent pravca delovanja vetra:	$C_{season} =$	1,0	
Kategorija terena		II	
Parametri kategorije terena :	$z_0 =$	0,05	m
	$z_{min} =$	2	m
Koeficijent topografije terena	$c_0(z) =$	1,0	
Referentna visina objekta iznad terena	$z_s =$	41,0	m
Koeficijent turbulencije	$K_t =$	1,0	m
Gustina vazduha	$\rho =$	1,25	kg/m ³

Osnovna brzina vetra :

$$V_b = C_{dir} \cdot C_{season} \cdot V_{b,0} = \quad \quad \quad \mathbf{21,00 \quad m/s}$$

Koeficijent terena

 $k_r :$

$$=0.19(z_0/z_{0,II})^{0.07}=0.19(z_0/z_{0,II})^{0.07} \stackrel{k_r}{=} 0,190$$

Koeficijent hrapavosti

 terena $k_r :$

$$c_r=k_r \ln(z/z_0)= 1,275$$

 Srednja prosečna brzina vetra $v_m :$

$$v_m=C_r C_0 v_b = 26,770 \text{ m/s}$$

 Intezitet turbulencije $I_v :$

$$I_v=K_I / (c_0 \cdot \ln(z/z_0))= 0,149$$

Osnovni pritisak vetra q_b

$$q_b=(1/2) \cdot (\rho \cdot v_b^2)= 0,276 \text{ kN/m}^2$$

Udarni pritisak vetra $q_p :$

$$q_p=(1+7 \cdot I_v) \cdot (1/2) \cdot (\rho \cdot v_m^2)= 0,915 \text{ kN/m}^2$$

Unutrašnje dejstvo vetra na dvovodne krovove

 Koeficijent unutrašnjeg dejstva vetra usvojen kao $C_{pi}=\pm 0.2$

$$C_d=0.8+0.2=1 \quad \mathbf{W_{pe}=0.92 \text{ kN/m}^2}$$

$$C_e=0.8+0.2=1 \quad \mathbf{W_{pe}=0.92 \text{ kN/m}^2}$$

$$C_b=1.2+0.2=1.4 \quad \mathbf{W_{pe}=1.28 \text{ kN/m}^2}$$

$$C_g=1.2+0.2=1.4 \quad \mathbf{W_{pe}=1.28 \text{ kN/m}^2}$$

Proracun udarnog pritiska vetra

 W_y
 $B=25\text{m}, D=15\text{m}, H=26\text{m}$

Osnovni podaci o objektu

Visina objekta

$$h= 41,0 \text{ m}$$

Širina objekta :

$$b= 25,00 \text{ m}$$

Duzina objekta :

$$d= 15,00 \text{ m}$$

Osnovni podaci o vetru i terenu

Fundamentalna osnovna brzina vetra:

$$V_{b,0}= 21 \text{ m/s}$$

Koeficijent pravca delovanja vetra:

$$C_{dir}= 1,0$$

Koeficijent pravca delovanja vetra:

$$C_{season}= 1,0$$

Kategorija terena

II

Parametri kategorije terena :

$$z_0= 0,05 \text{ m}$$

$$z_{min}= 2 \text{ m}$$

Koeficijent topografije terena	$c_0(z)=$	1,0
Referentna visina objekta iznad terena	$z_s=$	26,0 m
Koeficijent turbulencije	$K_I=$	1,0 m
Gustina vazduha	$\rho=$	1,25 kg/m ³
Osnovna brzina vetra :		
	$V_b = C_{dir} \cdot C_{season} \cdot V_{b,0} =$	21,00 m/s
Koeficijent terena		
$k_r :$	$k_r = 0.19(z_0/z_{0,II})^{0.07} = 0.19(z_0/z_{0,II})^{0.07} =$	0,190
Koeficijent hrapavosti terena $k_r :$	$c_r = k_r \cdot \ln(z/z_0) =$	1,188
Srednja prosečna brzina vetra $v_m :$	$V_m = C_r \cdot C_0 \cdot V_b =$	24,953 m/s
Intezitet turbulencije $I_v :$	$I_v = K_I / (c_0 \cdot \ln(z/z_0)) =$	0,160
Osnovni pritisak vetra q_b	$q_b = (1/2) \cdot (\rho \cdot v_b^2) =$	0,276 kN/m²
Udarni pritisak vetra $q_p :$	$q_p = (1+7 \cdot I_v) \cdot (1/2) \cdot (\rho \cdot v_m^2) =$	0,825 kN/m²

Proracun udarnog pritiska vetra

Wy

H=41m

Osnovni podaci o objektu

Visina objekta	$h=$	41,0 m
Širina objekta :	$b=$	25,00 m
Duzina objekta :	$d=$	15,00 m

Osnovni podaci o vetru i terenu

Fundamentalna osnovna brzina vetra:	$V_{b,0}=$	21 m/s
Koeficijent pravca delovanja vetra:	$C_{dir}=$	1,0
Koeficijent pravca delovanja vetra:	$C_{season}=$	1,0
Kategorija terena		II
Parametri kategorije terena :	$z_0=$	0,05 m
	$z_{min}=$	2 m
Koeficijent topografije terena	$c_0(z)=$	1,0
Referentna visina objekta iznad terena	$z_s=$	41,0 m

Koeficijent turbulencije	$K_t =$	1,0	m
Gustina vazduha	$\rho =$	1,25	kg/m ³
Osnovna brzina vetra :	$V_b = C_{dir} \cdot C_{season} \cdot V_{b,0} =$	21,00	m/s
Koeficijent terena $k_r :$	$k_r = 0.19(z_0/z_{0,II})^{0.07} = 0.19(z_0/z_{0,II})^{0.07} =$	0,190	
Koeficijent hrapavosti terena $k_r :$	$c_r = k_r \ln(z/z_0) =$	1,275	
Srednja prosečna brzina vetra $v_m :$	$V_m = C_r \cdot C_0 \cdot v_b =$	26,770	m/s
Intezitet turbulencije $I_v :$	$I_v = K_t / (c_0 \cdot \ln(z/z_0)) =$	0,149	
Osnovni pritisak vetra q_b	$q_b = (1/2) \cdot (\rho \cdot v_b^2) =$	0,276	kN/m ²
Udarni pritisak vetra $q_p :$	$q_p = (1+7 \cdot I_v) \cdot (1/2) \cdot (\rho \cdot v_m^2) =$	0,915	kN/m ²

Unutrašnje dejstvo vetra na dvovodne krovove

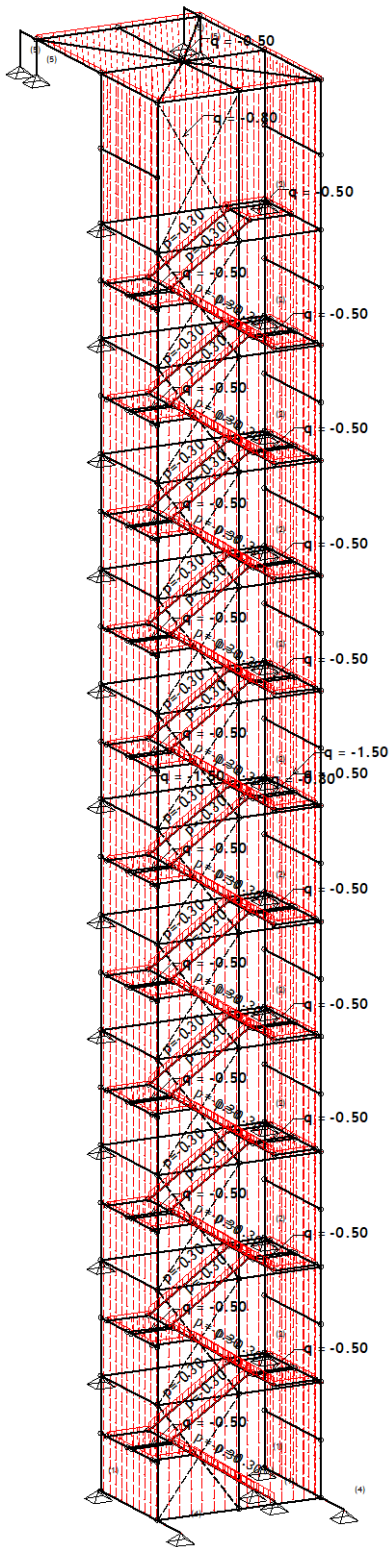
Koeficijent unutrašnjeg dejstva vetra usvojen kao $C_{pi} = \pm 0.2$

$C_d = 0.8 + 0.2 = 1$	Wpe = 0.92 kN/m²
$C_e = 0.8 + 0.2 = 1$	Wpe = 0.92 kN/m²
$C_b = 1.2 + 0.2 = 1.4$	Wpe = 1.28 kN/m²
$C_g = 1.2 + 0.2 = 1.4$	Wpe = 1.28 kN/m²

KONSTRUKCIЈА

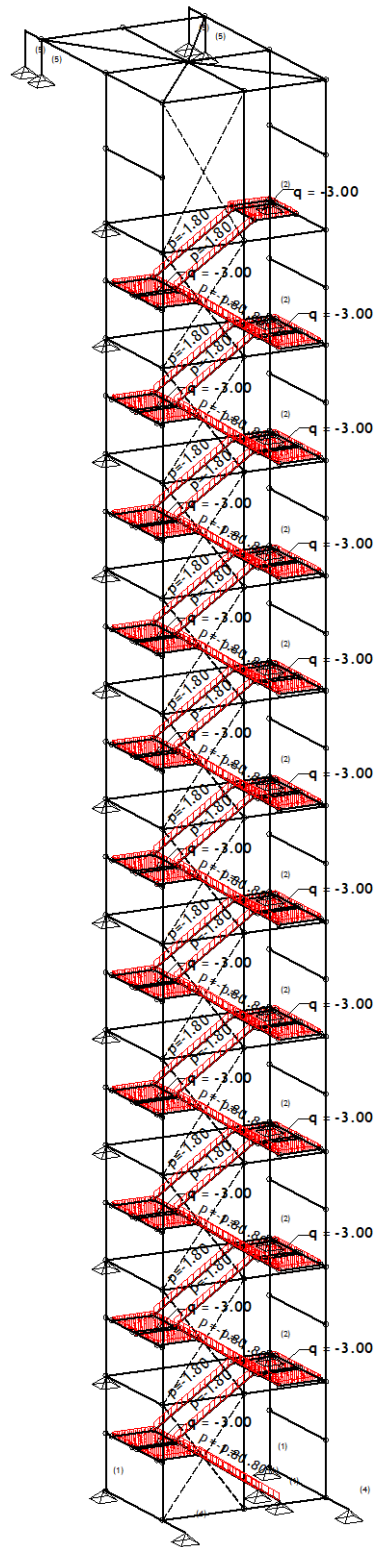
Оптерећење

Opt. 2: stalno



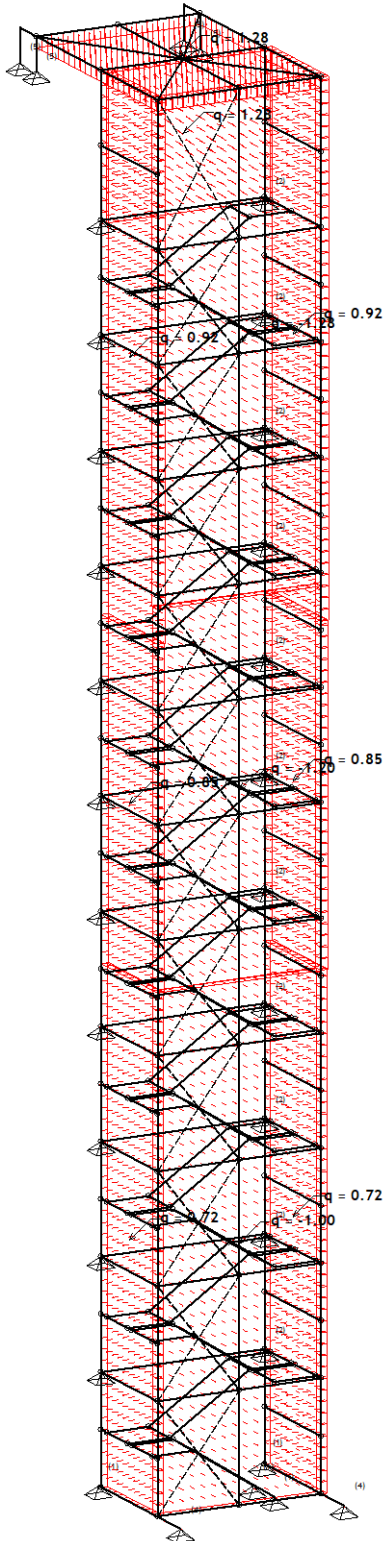
Izometrija

Opt. 3: Korisno



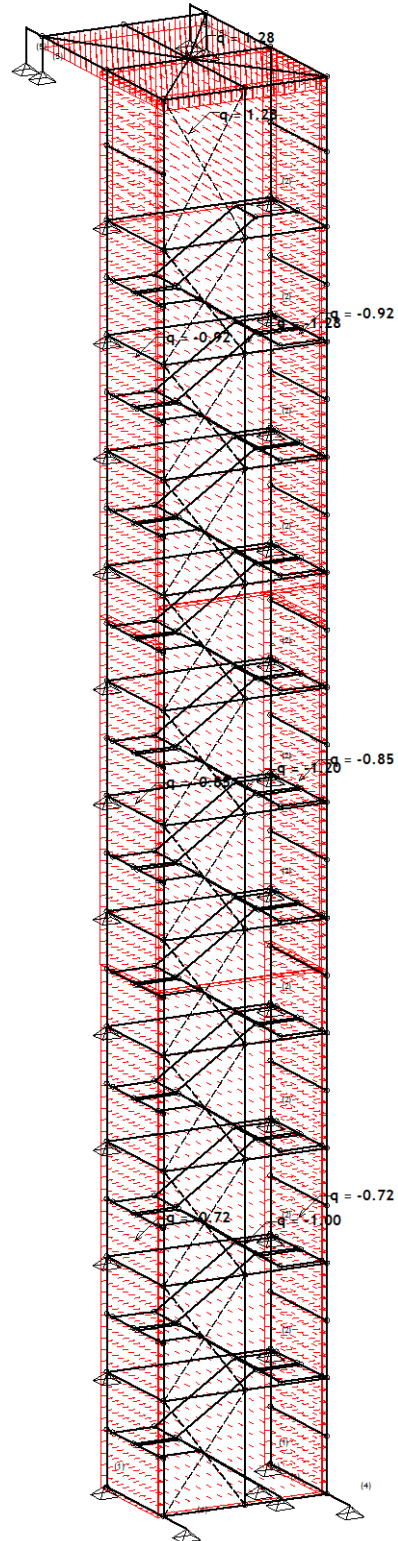
Izometrija

Opt. 4: Vetar Wx



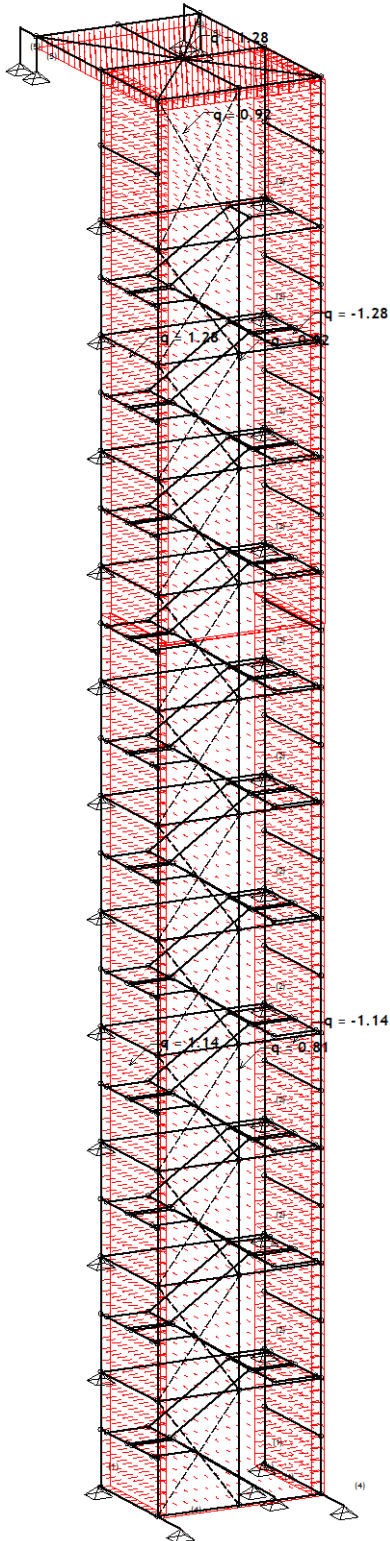
Izometrija

Opt. 5: Vetar -Wx



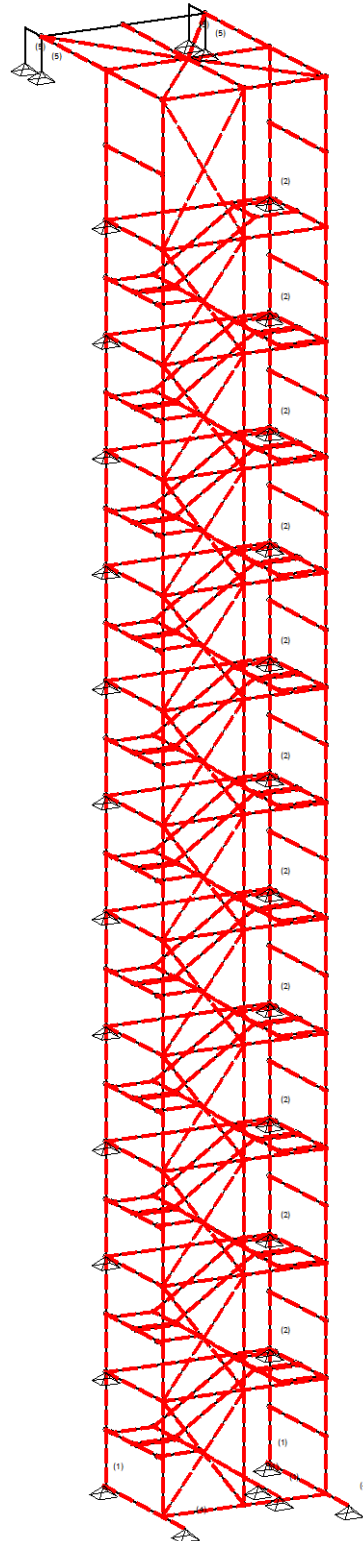
Izometrija

Opt. 6: Vetar Wy



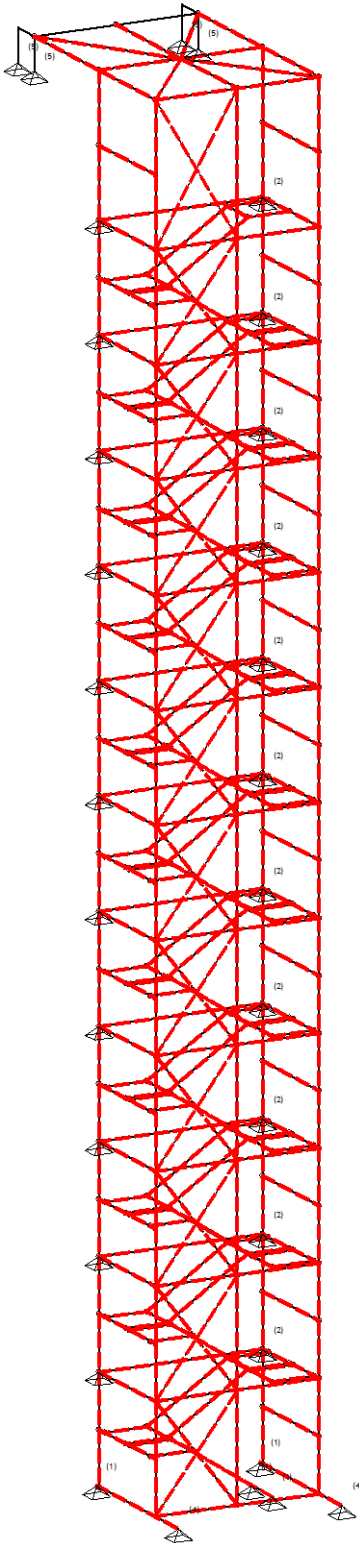
Izometrija

Opt. 7: Temperatura +45



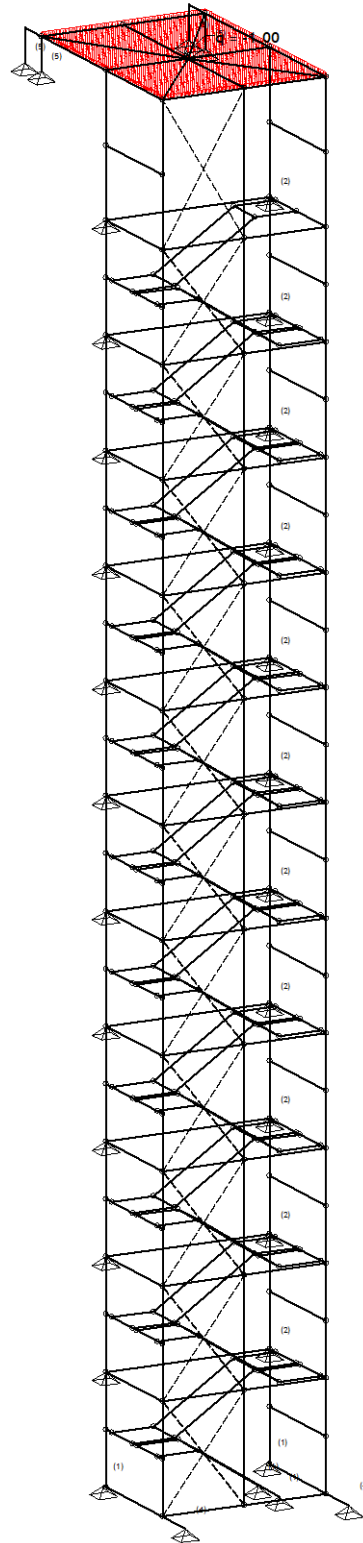
Izometrija

Opt. 8: Temperatura -31



Izometrija

Opt. 9: sneg



Izometrija

Lista slučajeva opterećenja

LC	Naziv
1	Sopstv.tez. (g)
2	stalno
3	Korisno
4	Vetar Wx
5	Vetar -Wx
6	Vetar Wy
7	Temperatura +45
8	Temperatura -31
9	sneg
10	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.05xIII+0.9xVI+0.9xVIII+1.5xIX
11	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.05xIII+0.9xV+0.9xVIII+1.5xIX
12	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.05xIII+0.9xIV+0.9xVIII+1.5xIX
13	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.05xIII+0.9xVI+1.5xVIII+0.75xIX
14	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.05xIII+1.5xVI+0.9xVIII+0.75xIX
15	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.05xIII+0.9xV+1.5xVIII+0.75xIX
16	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.05xIII+1.5xV+0.9xVIII+0.75xIX
17	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.05xIII+0.9xIV+1.5xVIII+0.75xIX
18	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.05xIII+1.5xIV+0.9xVIII+0.75xIX
19	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.9xVI+0.9xVIII+0.75xIX
20	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.9xV+0.9xVIII+0.75xIX
21	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.9xIV+0.9xVIII+0.75xIX
22	Komb.: I+1.35xII+1.05xIII+0.9xVI+0.9xVIII+1.5xIX
23	Komb.: I+1.35xII+1.05xIII+0.9xV+0.9xVIII+1.5xIX
24	Komb.: I+1.35xII+1.05xIII+0.9xIV+0.9xVIII+1.5xIX
25	Komb.: I+1.35xII+1.05xIII+0.9xVI+0.9xVIII+1.5xIX
26	Komb.: I+1.35xII+1.05xIII+0.9xV+0.9xVIII+1.5xIX
27	Komb.: I+1.35xII+1.05xIII+0.9xIV+0.9xVIII+1.5xIX
28	Komb.: I+1.35xII+1.05xIII+1.5xVI+0.9xVIII+0.75xIX
29	Komb.: I+1.35xII+1.05xIII+1.5xV+0.9xVIII+0.75xIX
30	Komb.: I+1.35xII+1.05xIII+1.5xIV+0.9xVIII+0.75xIX
31	Komb.: I+1.35xII+1.05xIII+1.5xVI+0.9xVIII+0.75xIX
32	Komb.: I+1.35xII+1.05xIII+1.5xV+0.9xVIII+0.75xIX
33	Komb.: I+1.35xII+1.05xIII+1.5xIV+0.9xVIII+0.75xIX
34	Komb.: I+1.35xII+1.05xIII+0.9xVI+1.5xVIII+0.75xIX
35	Komb.: I+1.35xII+1.05xIII+0.9xV+1.5xVIII+0.75xIX
36	Komb.: I+1.35xII+1.05xIII+0.9xIV+1.5xVIII+0.75xIX
37	Komb.: I+1.35xII+1.05xIII+0.9xVI+1.5xVIII+0.75xIX
38	Komb.: I+1.35xII+1.05xIII+0.9xV+1.5xVIII+0.75xIX
39	Komb.: I+1.35xII+1.05xIII+0.9xIV+1.5xVIII+0.75xIX
40	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII+0.9xVI+0.9xVIII+0.75xIX
41	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII+0.9xV+0.9xVIII+0.75xIX
42	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII+0.9xIV+0.9xVIII+0.75xIX
43	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII+0.9xVI+0.9xVIII+0.75xIX
44	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII+0.9xV+0.9xVIII+0.75xIX
45	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII+0.9xIV+0.9xVIII+0.75xIX
46	Komb.: I+1.05xIII+0.9xVI+0.9xVIII+1.5xIX
47	Komb.: I+1.05xIII+0.9xV+0.9xVIII+1.5xIX
48	Komb.: I+1.05xIII+0.9xIV+0.9xVIII+1.5xIX
49	Komb.: I+1.05xIII+0.9xVI+1.5xVIII+0.75xIX
50	Komb.: I+1.05xIII+1.5xVI+0.9xVIII+0.75xIX
51	Komb.: I+1.05xIII+0.9xV+1.5xVIII+0.75xIX
52	Komb.: I+1.05xIII+1.5xV+0.9xVIII+0.75xIX
53	Komb.: I+1.05xIII+0.9xIV+1.5xVIII+0.75xIX
54	Komb.: I+1.05xIII+1.5xIV+0.9xVIII+0.75xIX
55	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.05xIII+0.9xVIII+1.5xIX
56	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.05xIII+0.9xVI+1.5xIX
57	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.05xIII+0.9xV+1.5xVIII
58	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.05xIII+0.9xVI+1.5xVII
59	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.05xIII+1.5xVI+0.9xVIII
60	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.05xIII+1.5xV+0.9xVII
61	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.05xIII+0.9xV+1.5xIX
62	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.05xIII+0.9xV+1.5xVIII
63	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.05xIII+0.9xV+1.5xVII
64	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.05xIII+1.5xV+0.9xVIII
65	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.05xIII+1.5xV+0.9xVII
66	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.05xIII+0.9xIV+1.5xIX
67	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.05xIII+0.9xIV+1.5xVIII
68	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.05xIII+0.9xIV+1.5xVII
69	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.05xIII+1.5xIV+0.9xVIII
70	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.05xIII+1.5xIV+0.9xVII
71	Komb.: I+1.5xIII+0.9xVI+0.9xVIII+0.75xIX
72	Komb.: I+1.5xIII+0.9xV+0.9xVIII+0.75xIX
73	Komb.: I+1.5xIII+0.9xIV+0.9xVIII+0.75xIX
74	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.05xIII+1.5xVIII+0.75xIX
75	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.05xIII+1.5xVI+0.75xIX
76	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.05xIII+1.5xV+0.75xIX
77	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.05xIII+1.5xIV+0.75xIX
78	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.9xVI+0.9xVIII
79	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.9xV+0.9xVII
80	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.9xV+0.9xVIII
81	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.9xV+0.9xVII
82	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.9xIV+0.9xVIII
83	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.9xIV+0.9xVII
84	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.9xVIII+0.75xIX
85	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.9xVI+0.75xIX
86	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.9xV+0.75xIX
87	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.9xIV+0.75xIX
88	Komb.: I+1.35xII+1.05xIII+1.5xVI+0.9xVIII
89	Komb.: I+1.35xII+1.05xIII+1.5xV+0.9xVII
90	Komb.: I+1.35xII+1.05xIII+1.5xV+0.9xVIII

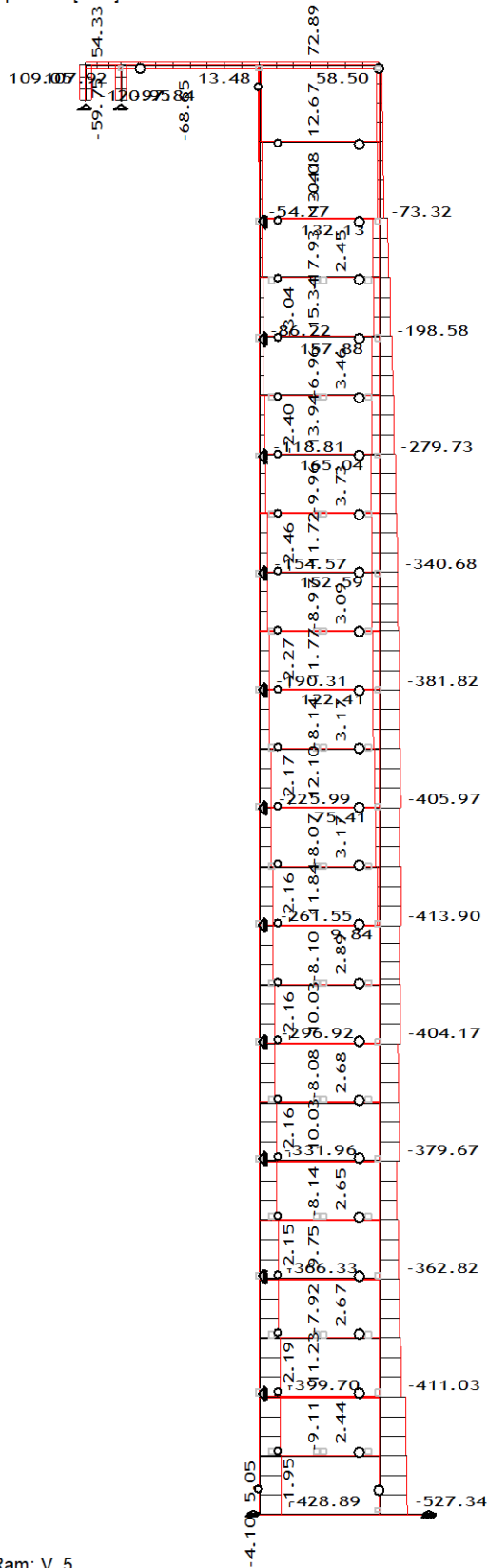
91	Komb.: I+1.35xII+1.05xIII+1.5xV+0.9xVII
92	Komb.: I+1.35xII+1.05xIII+1.5xIV+0.9xVIII
93	Komb.: I+1.35xII+1.05xIII+1.5xIV+0.9xVII
94	Komb.: 1.35xI+II+1.05xIII+1.5xVI+0.9xVIII
95	Komb.: 1.35xI+II+1.05xIII+1.5xVI+0.9xVII
96	Komb.: 1.35xI+II+1.05xIII+1.5xV+0.9xVIII
97	Komb.: 1.35xI+II+1.05xIII+1.5xV+0.9xVII
98	Komb.: 1.35xI+II+1.05xIII+1.5xIV+0.9xVIII
99	Komb.: 1.35xI+II+1.05xIII+1.5xIV+0.9xVII
100	Komb.: I+1.35xII+1.05xIII+0.9xVIII+1.5xIX
101	Komb.: I+1.35xII+1.05xIII+0.9xVI+1.5xIX
102	Komb.: I+1.35xII+1.05xIII+0.9xVI+1.5xVIII
103	Komb.: I+1.35xII+1.05xIII+0.9xVI+1.5xVII
104	Komb.: I+1.35xII+1.05xIII+0.9xV+1.5xIX
105	Komb.: I+1.35xII+1.05xIII+0.9xV+1.5xVIII
106	Komb.: I+1.35xII+1.05xIII+0.9xV+1.5xVII
107	Komb.: I+1.35xII+1.05xIII+0.9xIV+1.5xIX
108	Komb.: I+1.35xII+1.05xIII+0.9xIV+1.5xVIII
109	Komb.: I+1.35xII+1.05xIII+0.9xIV+1.5xVII
110	Komb.: 1.35xI+II+1.05xIII+0.9xVIII+1.5xIX
111	Komb.: 1.35xI+II+1.05xIII+0.9xVI+1.5xIX
112	Komb.: 1.35xI+II+1.05xIII+0.9xVI+1.5xVIII
113	Komb.: 1.35xI+II+1.05xIII+0.9xVI+1.5xVII
114	Komb.: 1.35xI+II+1.05xIII+0.9xV+1.5xIX
115	Komb.: 1.35xI+II+1.05xIII+0.9xV+1.5xVIII
116	Komb.: 1.35xI+II+1.05xIII+0.9xV+1.5xVII
117	Komb.: 1.35xI+II+1.05xIII+0.9xIV+1.5xIX
118	Komb.: 1.35xI+II+1.05xIII+0.9xIV+1.5xVIII
119	Komb.: 1.35xI+II+1.05xIII+0.9xIV+1.5xVII
120	Komb.: I+1.35xII+1.05xIII+1.5xVIII+0.75xIX
121	Komb.: I+1.35xII+1.05xIII+1.5xVI+0.75xIX
122	Komb.: I+1.35xII+1.05xIII+1.5xV+0.75xIX
123	Komb.: I+1.35xII+1.05xIII+1.5xIV+0.75xIX
124	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII+0.9xVI+0.9xVIII
125	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII+0.9xVI+0.9xVII
126	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII+0.9xV+0.9xVIII
127	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII+0.9xV+0.9xVII
128	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII+0.9xIV+0.9xVIII
129	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII+0.9xIV+0.9xVII
130	Komb.: 1.35xI+II+1.05xIII+1.5xVIII+0.75xIX
131	Komb.: 1.35xI+II+1.05xIII+1.5xVI+0.75xIX
132	Komb.: 1.35xI+II+1.05xIII+1.5xV+0.75xIX
133	Komb.: 1.35xI+II+1.05xIII+1.5xIV+0.75xIX
134	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII+0.9xVI+0.9xVIII
135	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII+0.9xVI+0.9xVII
136	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII+0.9xV+0.9xVIII
137	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII+0.9xV+0.9xVII
138	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII+0.9xIV+0.9xVIII
139	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII+0.9xIV+0.9xVII
140	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII+0.9xVIII+0.75xIX
141	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII+0.9xVI+0.75xIX
142	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII+0.9xV+0.75xIX
143	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII+0.9xIV+0.75xIX
144	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII+0.9xVIII+0.75xIX
145	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII+0.9xVI+0.75xIX
146	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII+0.9xV+0.75xIX
147	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII+0.9xIV+0.75xIX
148	Komb.: I+II+1.05xIII+0.9xVIII+1.5xIX
149	Komb.: I+II+1.05xIII+0.9xVI+1.5xIX
150	Komb.: I+II+1.05xIII+0.9xVI+1.5xVIII
151	Komb.: I+II+1.05xIII+0.9xVI+1.5xVII
152	Komb.: I+II+1.05xIII+1.5xVI+0.9xVIII
153	Komb.: I+II+1.05xIII+1.5xVI+0.9xVII
154	Komb.: I+II+1.05xIII+0.9xV+1.5xIX
155	Komb.: I+II+1.05xIII+0.9xV+1.5xVIII
156	Komb.: I+II+1.05xIII+0.9xV+1.5xVII
157	Komb.: I+II+1.05xIII+1.5xV+0.9xVIII
158	Komb.: I+II+1.05xIII+1.5xV+0.9xVII
159	Komb.: I+II+1.05xIII+0.9xIV+1.5xIX
160	Komb.: I+II+1.05xIII+0.9xIV+1.5xVIII
161	Komb.: I+II+1.05xIII+0.9xIV+1.5xVII
162	Komb.: I+II+1.05xIII+1.5xIV+0.9xVIII
163	Komb.: I+II+1.05xIII+1.5xIV+0.9xVII
164	Komb.: I+II+1.5xIII+0.9xVI+0.9xVIII
165	Komb.: I+II+1.5xIII+0.9xVI+0.9xVII
166	Komb.: I+II+1.5xIII+0.9xV+0.9xVIII
167	Komb.: I+II+1.5xIII+0.9xV+0.9xVII
168	Komb.: I+II+1.5xIII+0.9xIV+0.9xVIII
169	Komb.: I+II+1.5xIII+0.9xIV+0.9xVII
170	Komb.: I+II+1.05xIII+1.5xVIII+0.75xIX
171	Komb.: I+II+1.05xIII+1.5xVI+0.75xIX
172	Komb.: I+II+1.05xIII+1.5xV+0.75xIX
173	Komb.: I+II+1.05xIII+1.5xIV+0.75xIX
174	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.05xIII+1.5xIX
175	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.05xIII+1.5xVIII
176	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.05xIII+1.5xVII
177	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.05xIII+1.5xVI
178	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.05xIII+1.5xV
179	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.05xIII+1.5xIV
180	Komb.: I+II+1.5xIII+0.9xVIII+0.75xIX
181	Komb.: I+II+1.5xIII+0.9xVI+0.75xIX
182	Komb.: I+II+1.5xIII+0.9xV+0.75xIX
183	Komb.: I+II+1.5xIII+0.9xIV+0.75xIX
184	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.9xVIII

185	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.9xVII
186	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.9xVI
187	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.9xV
188	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.9xIV
189	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.75xIX
190	Komb.: I+1.35xII+1.05xIII+1.5xIX
191	Komb.: I+1.35xII+1.05xIII+1.5xVIII
192	Komb.: I+1.35xII+1.05xIII+1.5xVII
193	Komb.: I+1.35xII+1.05xIII+1.5xVI
194	Komb.: I+1.35xII+1.05xIII+1.5xV
195	Komb.: I+1.35xII+1.05xIII+1.5xIV
196	Komb.: 1.35xI+II+1.05xIII+1.5xIX
197	Komb.: 1.35xI+II+1.05xIII+1.5xVIII
198	Komb.: 1.35xI+II+1.05xIII+1.5xVII
199	Komb.: 1.35xI+II+1.05xIII+1.5xVI
200	Komb.: 1.35xI+II+1.05xIII+1.5xV
201	Komb.: 1.35xI+II+1.05xIII+1.5xIV
202	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII+0.9xVIII
203	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII+0.9xVII
204	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII+0.9xVI
205	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII+0.9xV
206	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII+0.9xIV
207	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII+0.9xVIII
208	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII+0.9xVII
209	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII+0.9xVI
210	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII+0.9xV
211	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII+0.9xIV
212	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII+0.75xIX
213	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII+0.75xIX
214	Komb.: I+II+1.05xIII+1.5xIX
215	Komb.: I+II+1.05xIII+1.5xVIII
216	Komb.: I+II+1.05xIII+1.5xVII
217	Komb.: I+II+1.05xIII+1.5xVI
218	Komb.: I+II+1.05xIII+1.5xV
219	Komb.: I+II+1.05xIII+1.5xIV
220	Komb.: I+II+1.5xIII+0.9xVIII
221	Komb.: I+II+1.5xIII+0.9xVII
222	Komb.: I+II+1.5xIII+0.9xVI
223	Komb.: I+II+1.5xIII+0.9xV
224	Komb.: I+II+1.5xIII+0.9xIV
225	Komb.: I+II+1.5xIII+0.75xIX
226	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII
227	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII
228	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII
229	Komb.: I+II+1.5xIII
230	Komb.: I+II+III+IV
231	Komb.: I+II+III+V
232	Komb.: I+II+III+VI
233	Komb.: I+II+IV
234	Komb.: I+II+V
235	Komb.: I+II+VI
236	Komb.: I+II+III+IX
237	Komb.: I+II+III+VIII+IX
238	Komb.: I+II+IV+VIII+IX
239	Komb.: I+II+V+VIII+IX
240	Komb.: I+II+VI+VIII+IX
241	Komb.: I+II+III+IV+VIII+IX
242	Komb.: I+II+III+V+VIII+IX
243	Komb.: I+II+III+VI+VIII+IX
244	Komb.: I+II+III+IV+VII
245	Komb.: I+II+III+V+VII
246	Komb.: I+II+III+VI+VII
247	Komb.: I+II+IV
248	Komb.: I+II+V
249	Komb.: I+II+VI
250	Komb.: I+II+IV+VII
251	Komb.: I+II+V+VII
252	Komb.: I+II+VI+VII
253	Komb.: I+II+IV+VIII+IX
254	Komb.: I+II+V+VIII+IX
255	Komb.: I+II+VI+VIII+IX

UTICAJI I DIMENZIONISANJE

Statički proračun

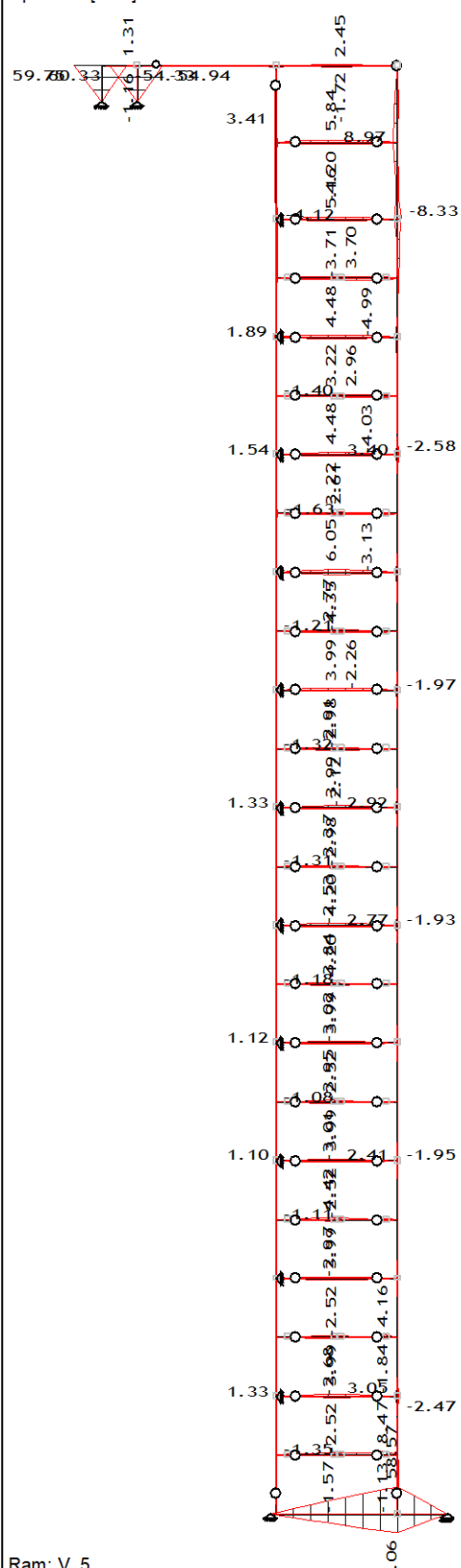
Opt. 257: [ULS] 10-229



Ram: V_5

Uticaji u gredi: max N1= 165.04 / min N1= -527.34 kN

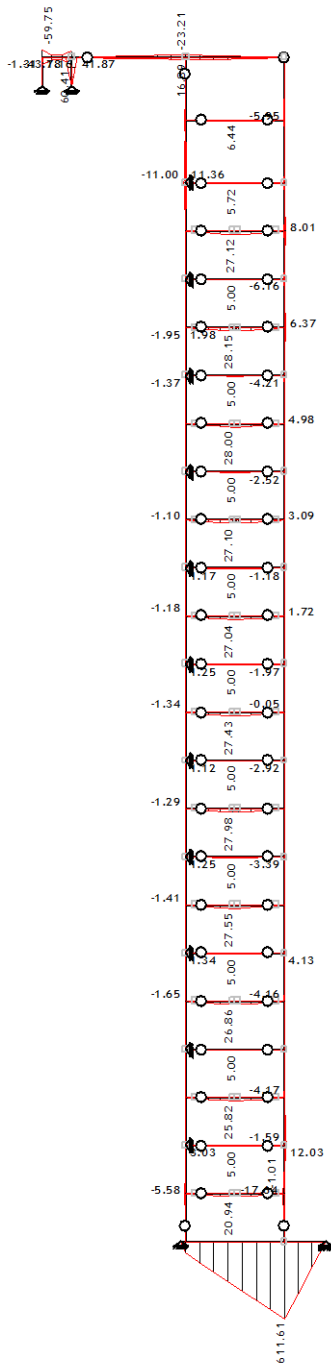
Opt. 257: [ULS] 10-229



Ram: V_5

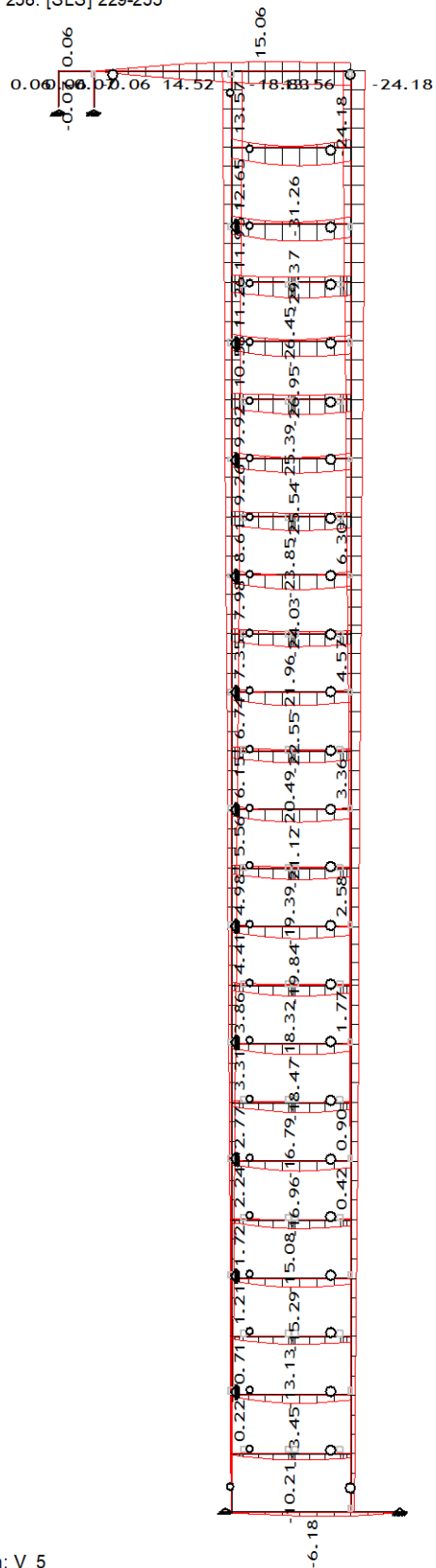
Uticaji u gredi: max M2= 60.33 / min M2= -54.94 kNm

Opt. 257: [ULS] 10-229



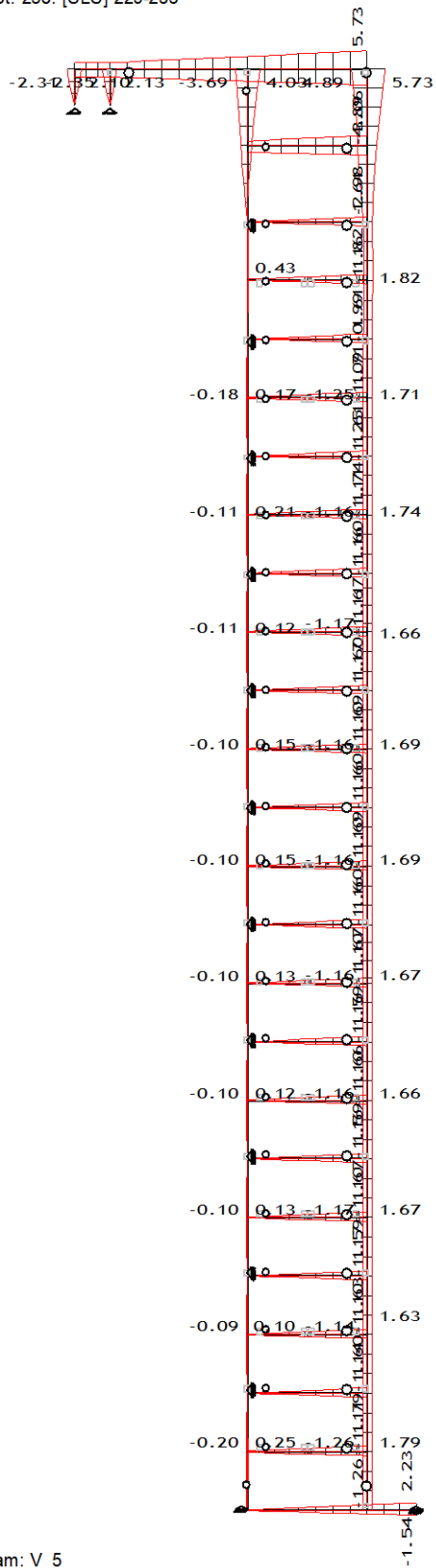
Ram: V_5
Uticaji u gredi: max M3= 611.61 / min M3= -59.75 kNm

Opt. 258: [SLS] 229-255



Ram: V_5
Uticaji u gredi: max Zp= 15.06 / min Zp= -31.26 m / 1000

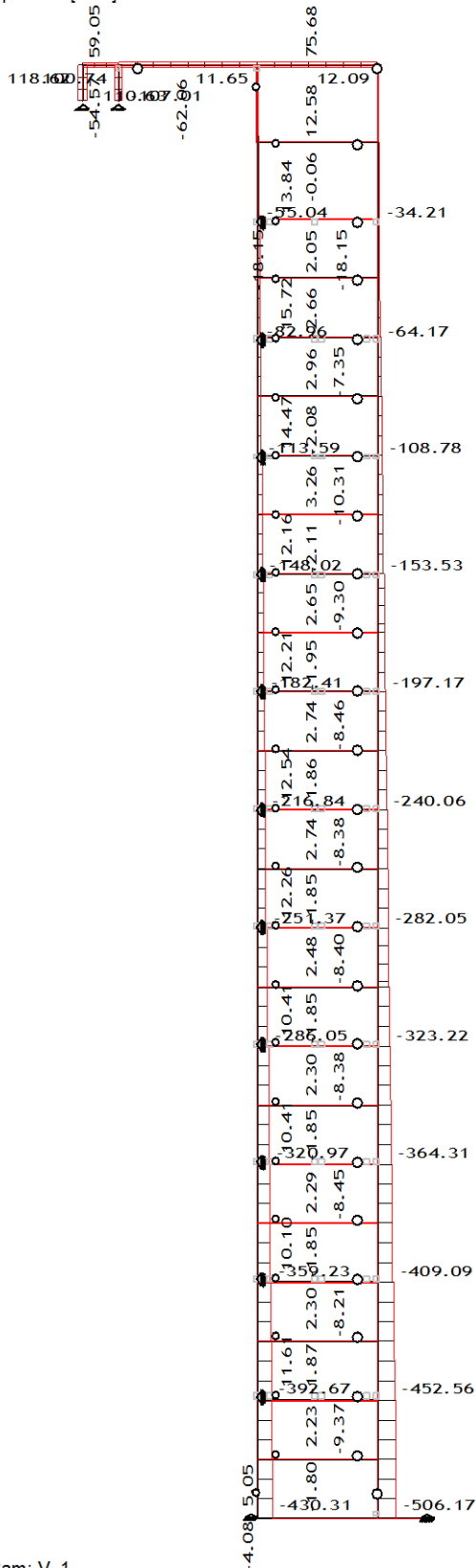
Opt. 258: [SLS] 229-255



Ram: V_5

Uticaji u gredi: max $Y_p = 5.73$ / min $Y_p = -4.89$ m / 1000

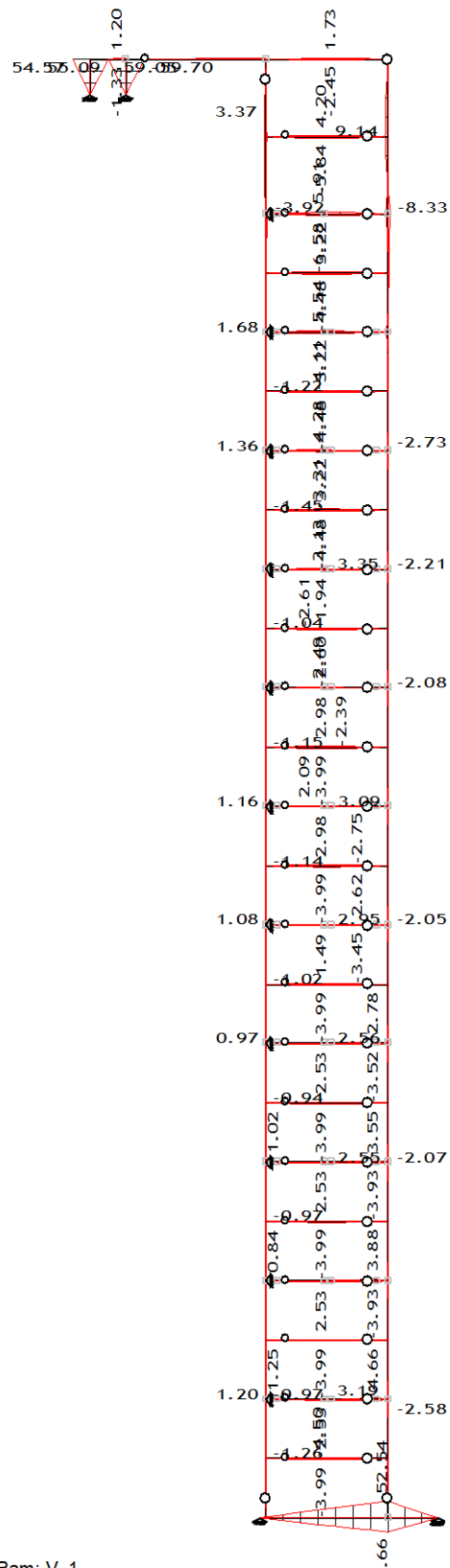
Opt. 257: [ULS] 10-229



Ram: V_1

Uticaji u gredi: max N1= 118.62 / min N1= -506.17 kN

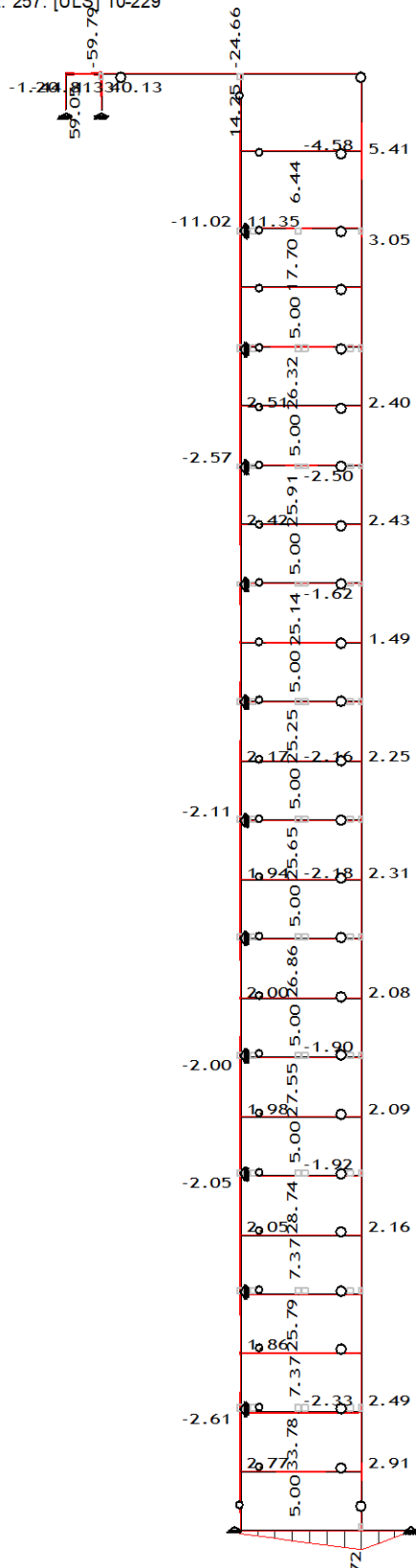
Opt. 257: [ULS] 10-229



Ram: V_1

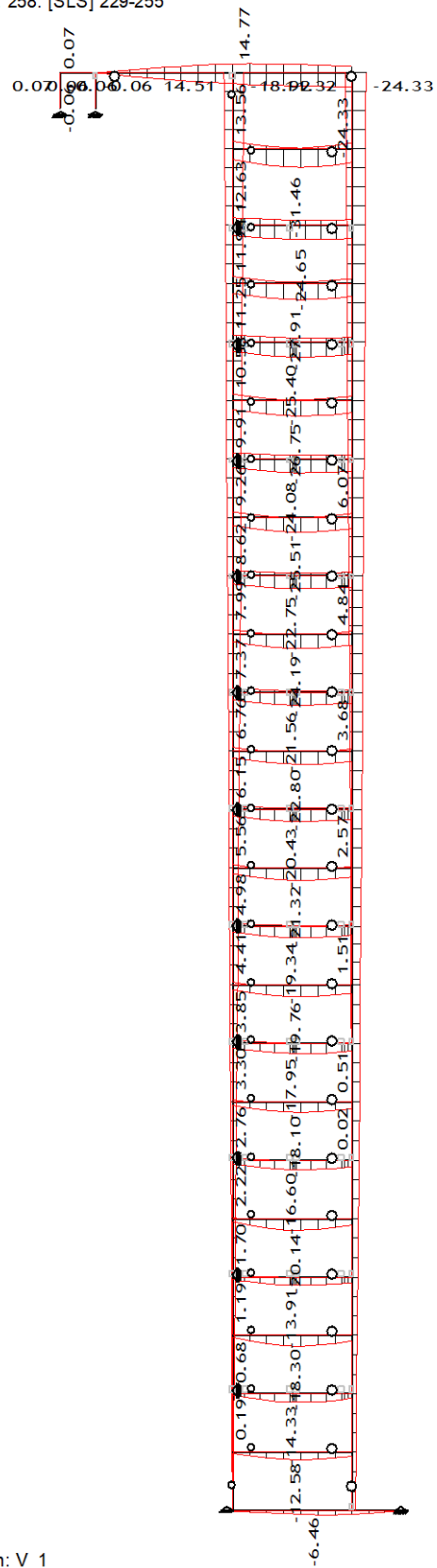
Uticaji u gredi: max M2= 55.09 / min M2= -59.70 kNm

Opt. 257: [ULS] 10-229



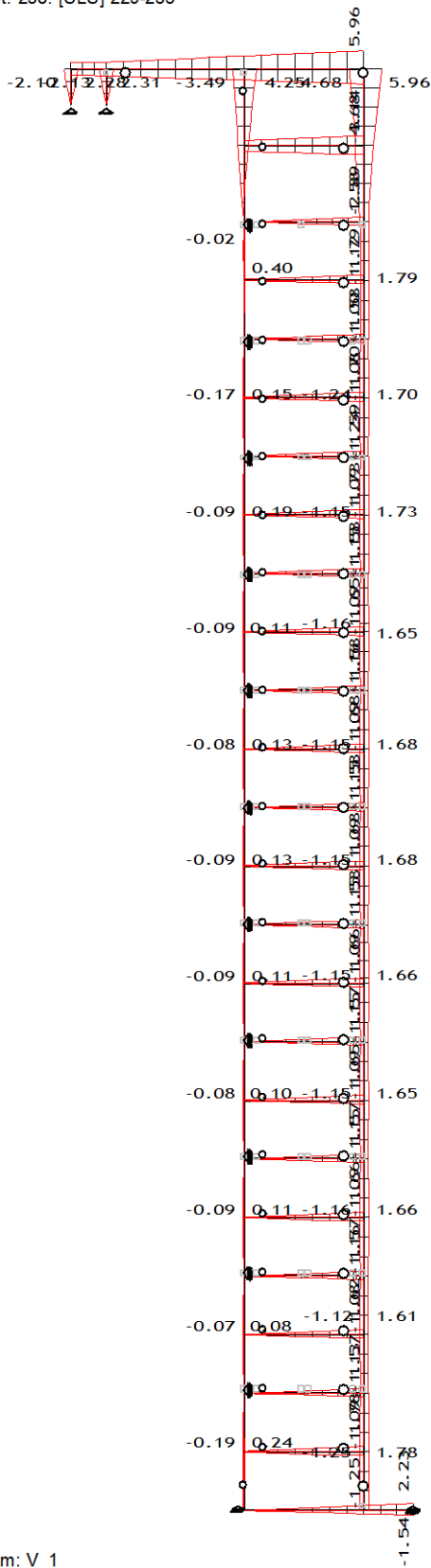
Ram: V_1
 Uticaji u gredi: max M3= 646.72 / min M3= -59.79 kNm

Opt. 258: [SLS] 229-255



Ram: V_1
 Uticaji u gredi: max Zp= 14.77 / min Zp= -31.46 m / 1000

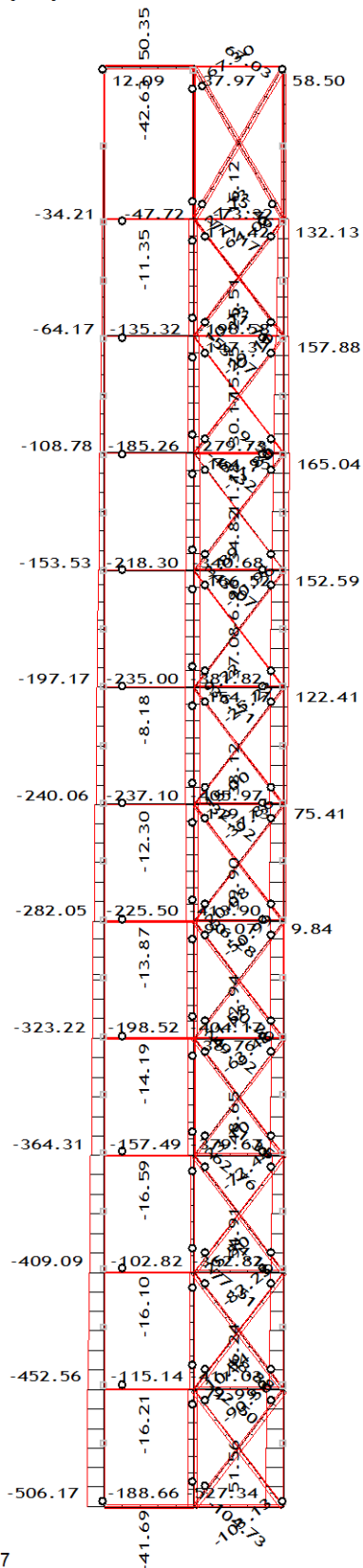
Opt. 258: [SLS] 229-255



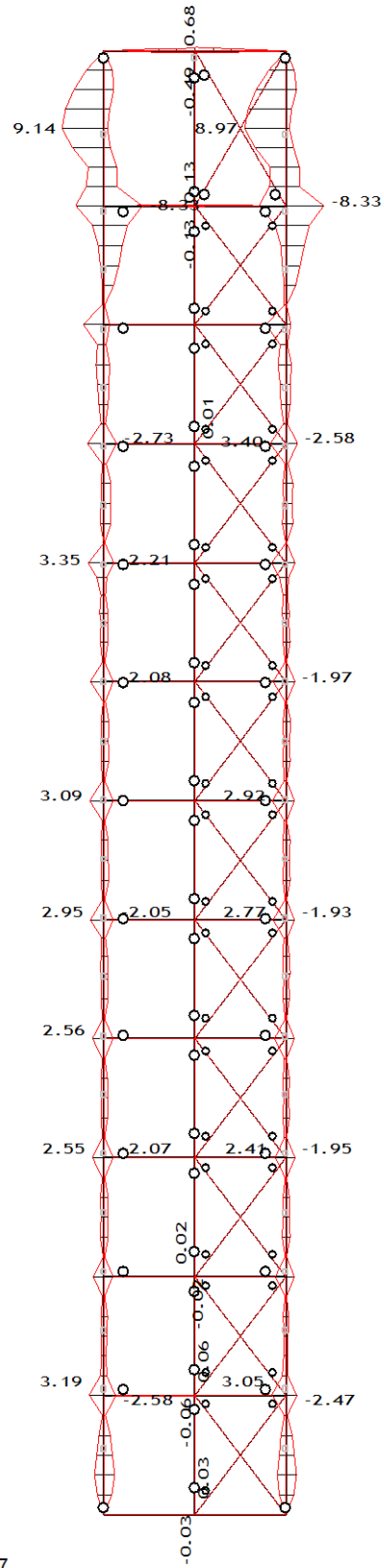
Ram: V_1

Uticaji u gredi: max Yp= 5.96 / min Yp= -4.68 m / 1000

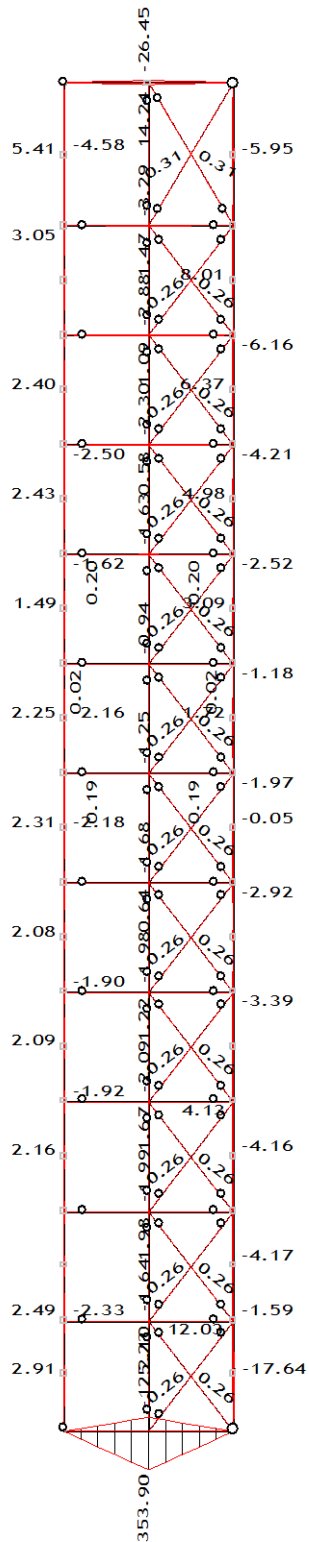
Opt. 257: [ULS] 10-229



Opt. 257: [ULS] 10-229

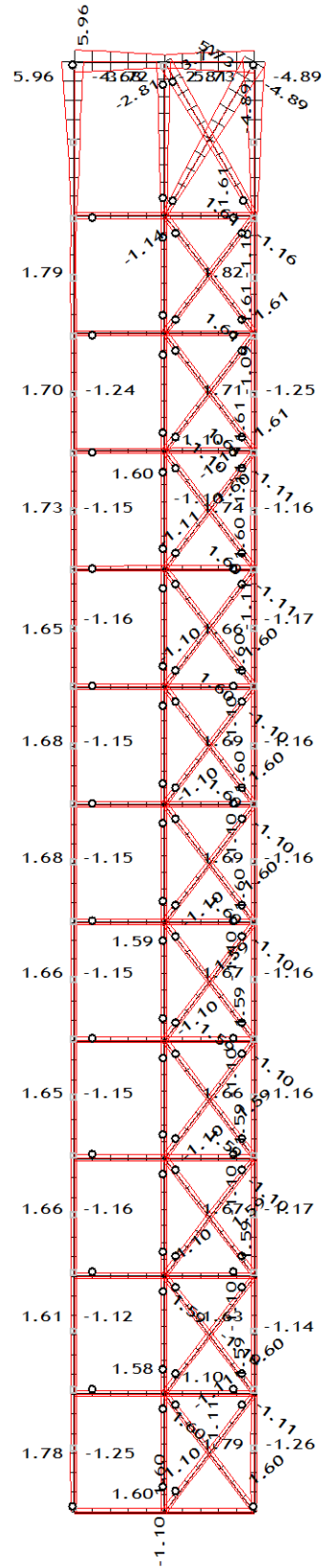


Opt. 257: [ULS] 10-229



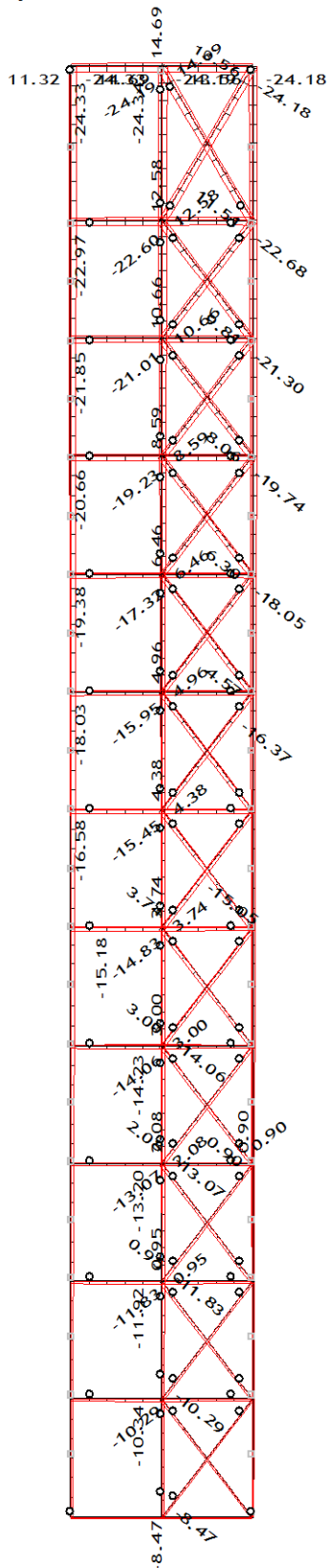
Ram: H_7
 Uticaji u gredi: max M3= 353.90 / min M3= -125.23 kNm

Opt. 258: [SLS] 229-255



Ram: H_7
 Uticaji u gredi: max Yp= 5.96 / min Yp= -4.89 m / 1000

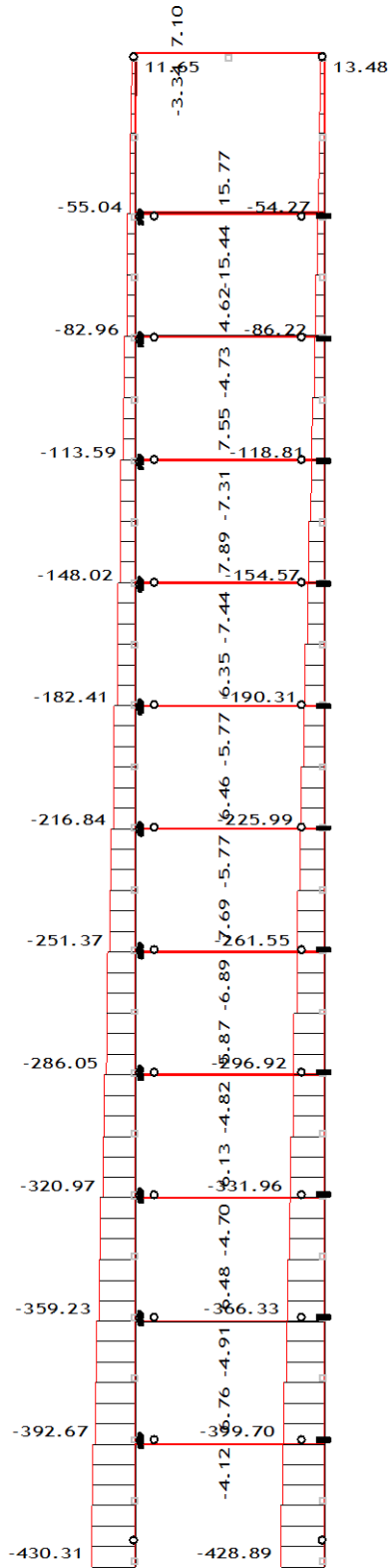
Opt. 258: [SLS] 229-255



Ram: H_7

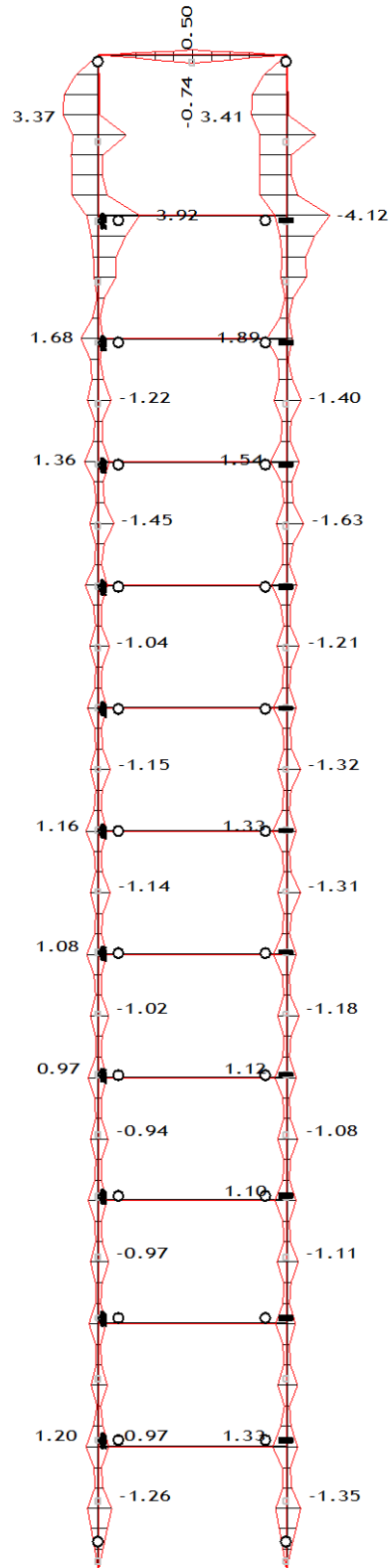
Uticaji u gredi: max Zp= 14.69 / min Zp= -24.34 m / 1000

Opt. 257: [ULS] 10-229



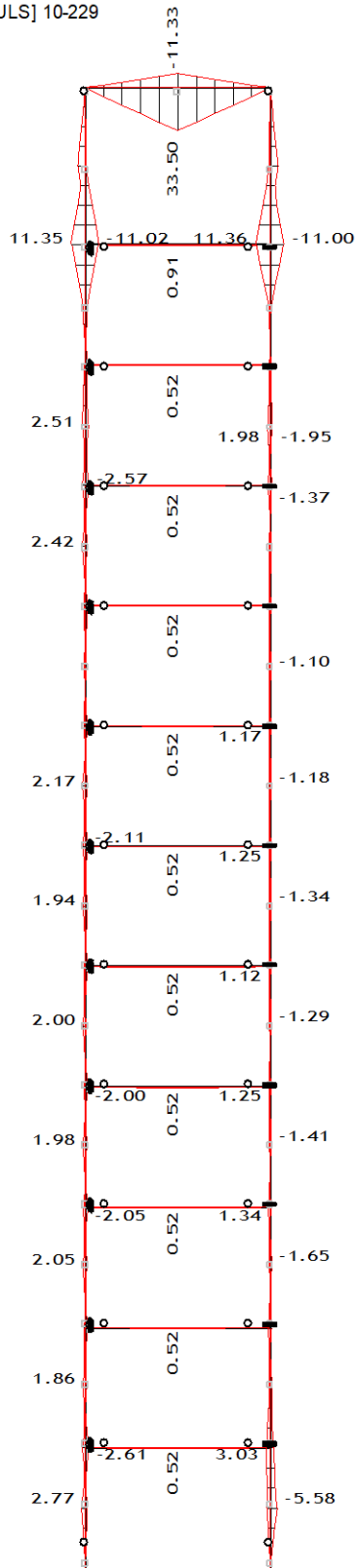
Ram: H_2
Uticaji u gredi: max N1= 15.77 / min N1= -430.31 kN

Opt. 257: [ULS] 10-229



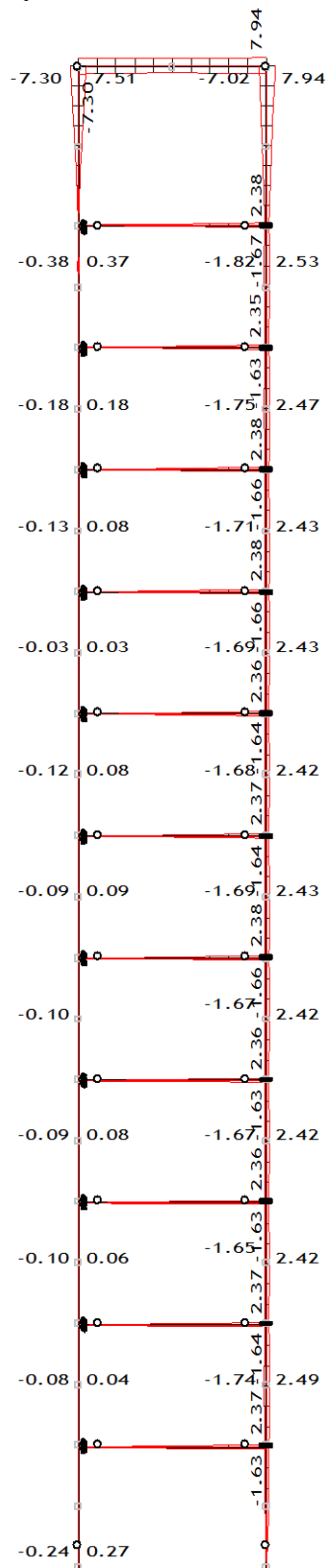
Ram: H_2
Uticaji u gredi: max M2= 3.41 / min M2= -4.13 kNm

Opt. 257: [ULS] 10-229



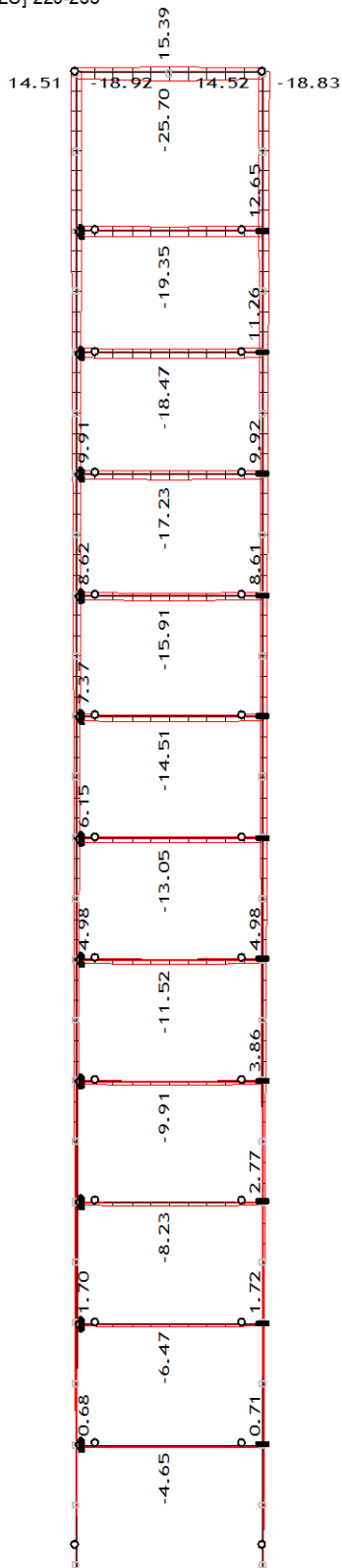
Ram: H_2
 Uticaji u gredi: max M3= 33.50 / min M3= -11.33 kNm

Opt. 258: [SLS] 229-255



Ram: H_2
 Uticaji u gredi: max Xp= 7.94 / min Xp= -7.30 m / 1000

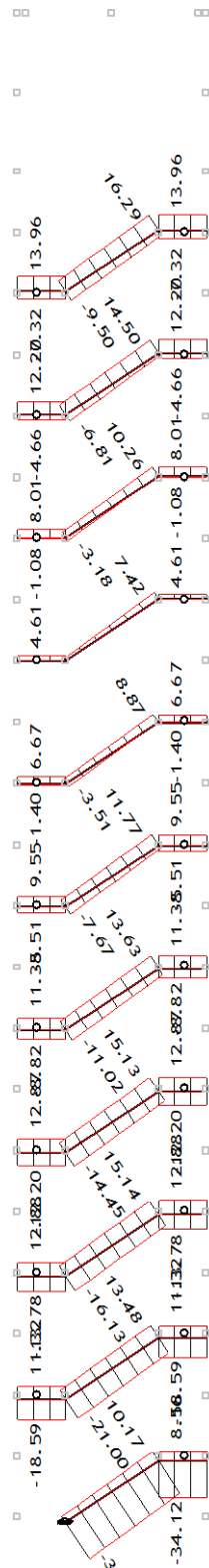
Opt. 258: [SLS] 229-255



Ram: H_2

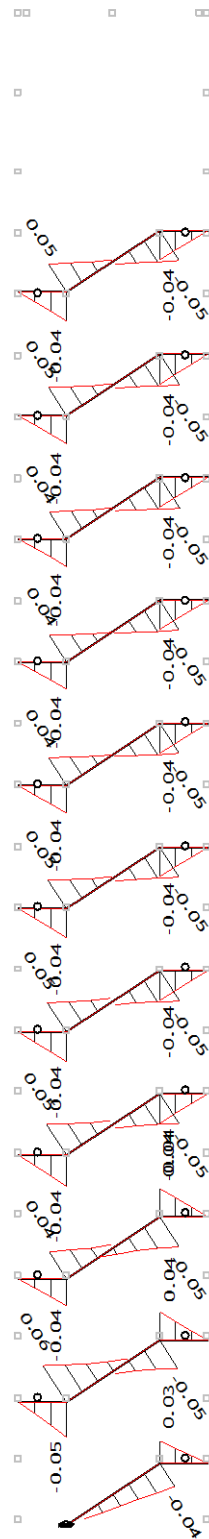
Uticaji u gredi: max Zp= 15.39 / min Zp= -25.70 m / 1000

Opt. 257: [ULS] 10-229



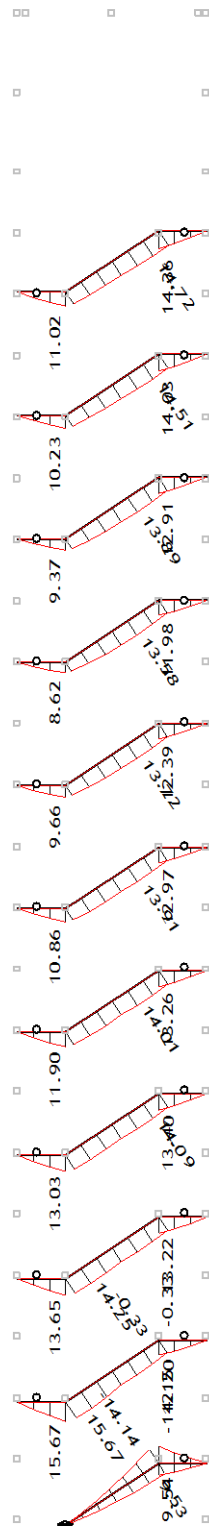
Ram: H_6
Uticaji u gredi: max N1= 16.29 / min N1= -39.94 kN

Opt. 257: [ULS] 10-229



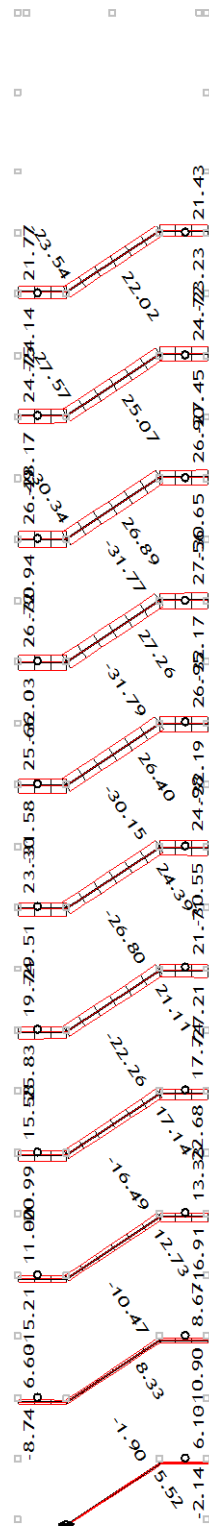
Ram: H_6
Uticaji u gredi: max M2= 0.06 / min M2= -0.05 kNm

Opt. 257: [ULS] 10-229



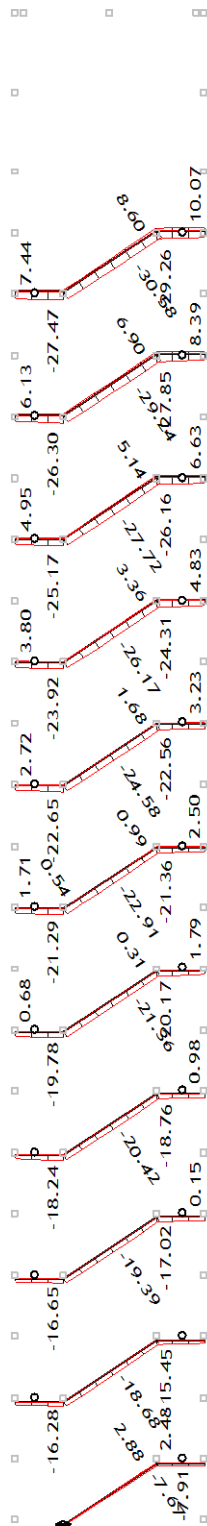
Ram: H_6
 Uticaji u gredi: max M3= 15.67 / min M3= -14.15 kNm

Opt. 258: [SLS] 229-255



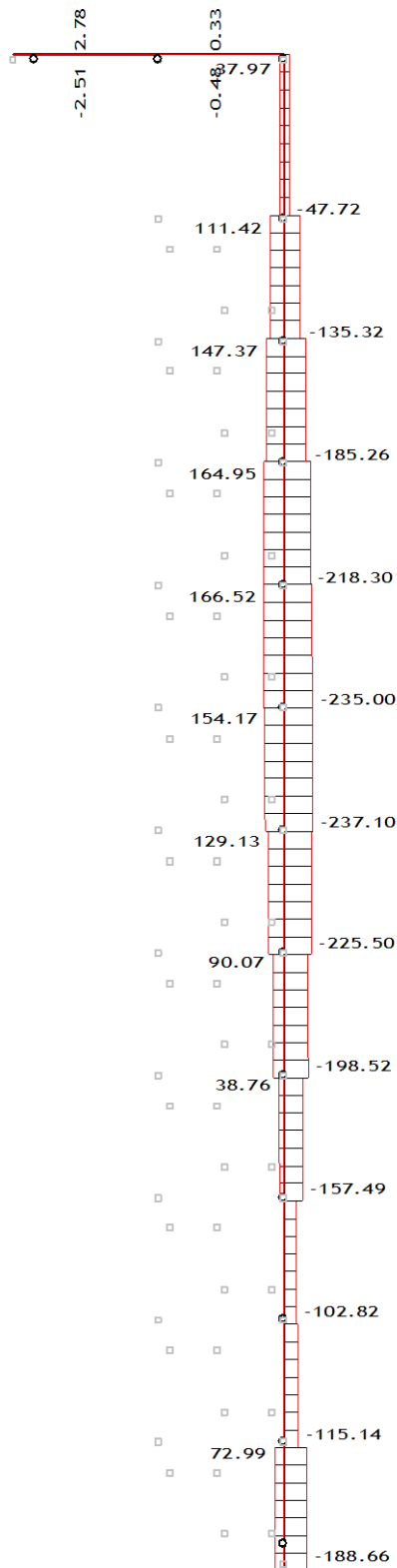
Ram: H_6
 Uticaji u gredi: max Xp= 27.56 / min Xp= -32.19 m / 1000

Opt. 258: [SLS] 229-255



Ram: H_6
 Uticaji u gredi: max Zp= 10.07 / min Zp= -30.58 m / 1000

Opt. 257: [ULS] 10-229



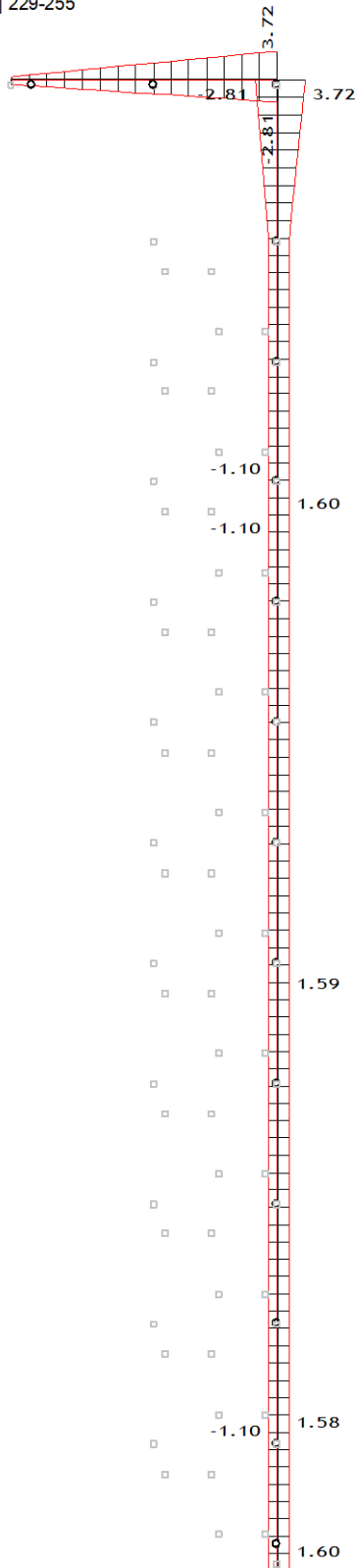
Ram: V_3
Uticaji u gredi: max N1= 166.52 / min N1= -237.10 kN

Opt. 257: [ULS] 10-229



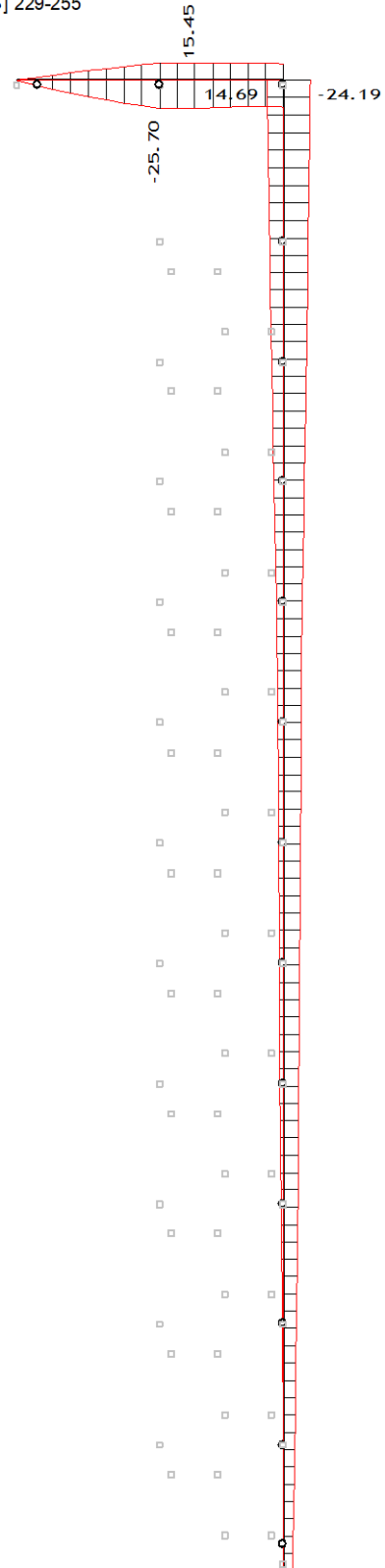
Ram: V_3
Uticaji u gredi: max M3= 11.63 / min M3= -6.08 kNm

Opt. 258: [SLS] 229-255



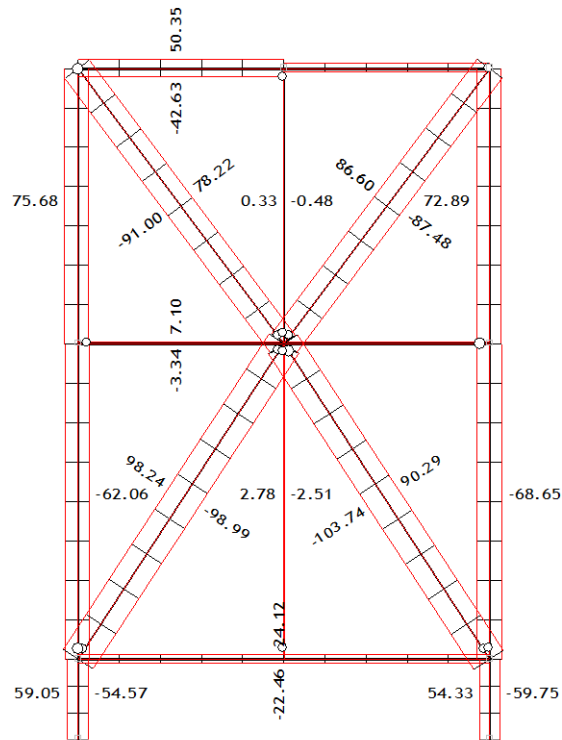
Ram: V_3
Uticaji u gredi: max $Y_p = 3.72$ / min $Y_p = -2.81$ m / 1000

Opt. 258: [SLS] 229-255



Ram: V_3
Uticaji u gredi: max $Z_p = 15.45$ / min $Z_p = -25.70$ m / 1000

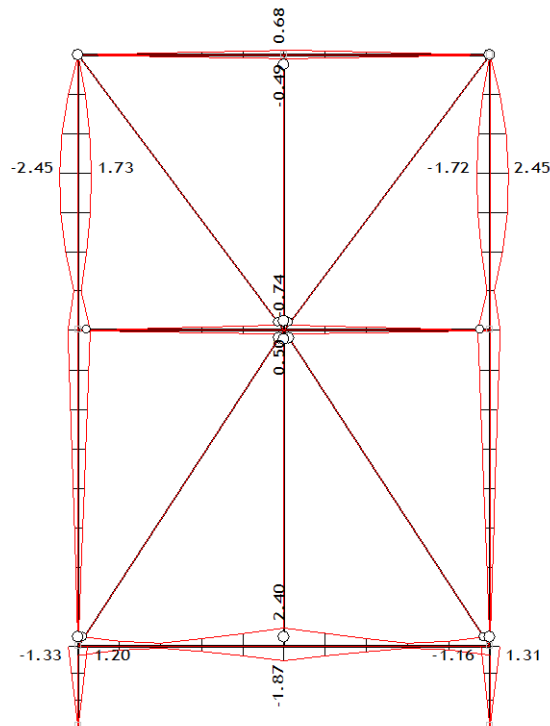
Opt. 257: [ULS] 10-229



Nivo: [53.80 m]

Uticaji u gredi: max N1= 98.24 / min N1= -103.74 kN

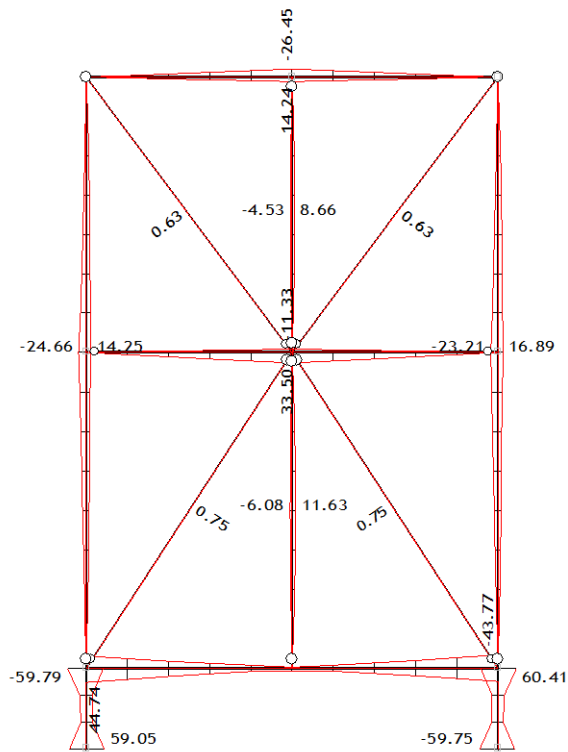
Opt. 257: [ULS] 10-229



Nivo: [53.80 m]

Uticaji u gredi: max M2= 2.45 / min M2= -2.45 kNm

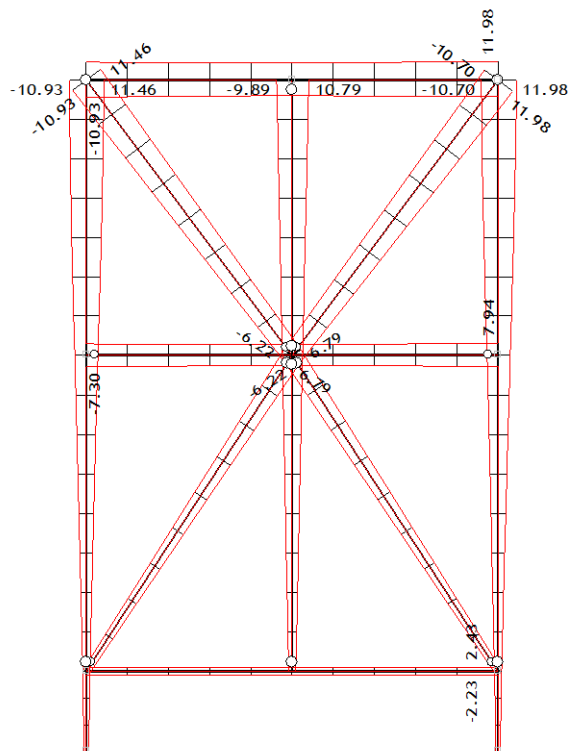
Opt. 257: [ULS] 10-229



Nivo: [53.80 m]

Uticaji u gredi: max M3= 60.41 / min M3= -59.79 kNm

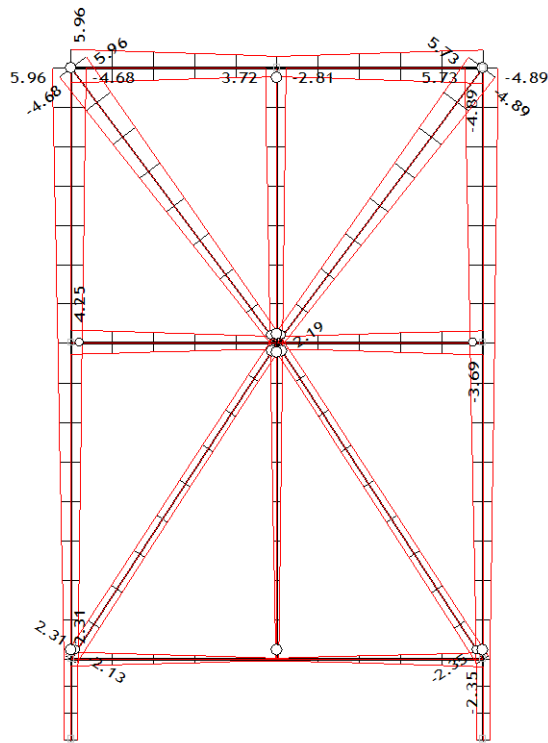
Opt. 258: [SLS] 229-255



Nivo: [53.80 m]

Uticaji u gredi: max Xp= 11.98 / min Xp= -10.93 m / 1000

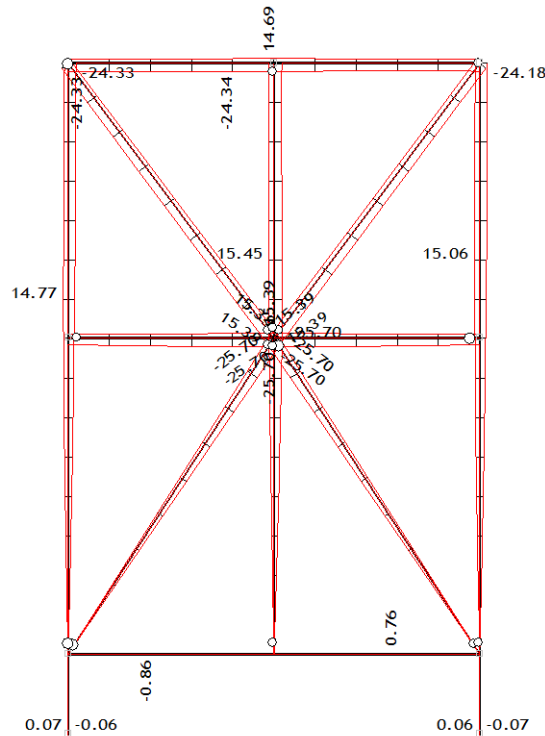
Opt. 258: [SLS] 229-255



Nivo: [53.80 m]

Uticaji u gredi: max $Y_p = 5.96$ / min $Y_p = -4.89$ m / 1000

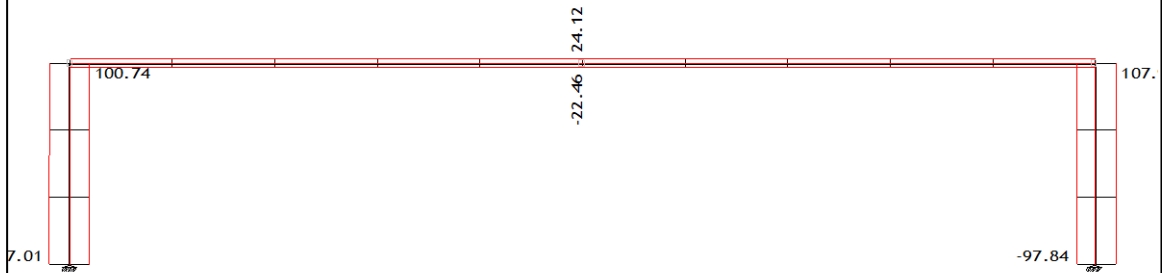
Opt. 258: [SLS] 229-255



Nivo: [53.80 m]

Uticaji u gredi: max $Z_p = 15.45$ / min $Z_p = -25.70$ m / 1000

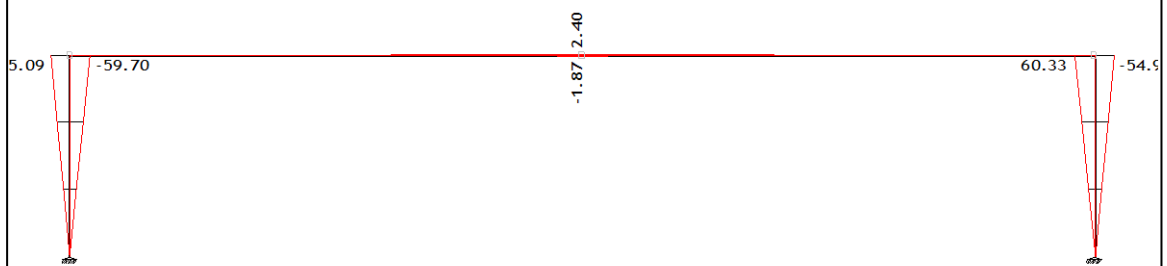
Opt. 257: [ULS] 10-229



Ram: H_1

Uticaji u gredi: max N1= 107.92 / min N1= -107.01 kN

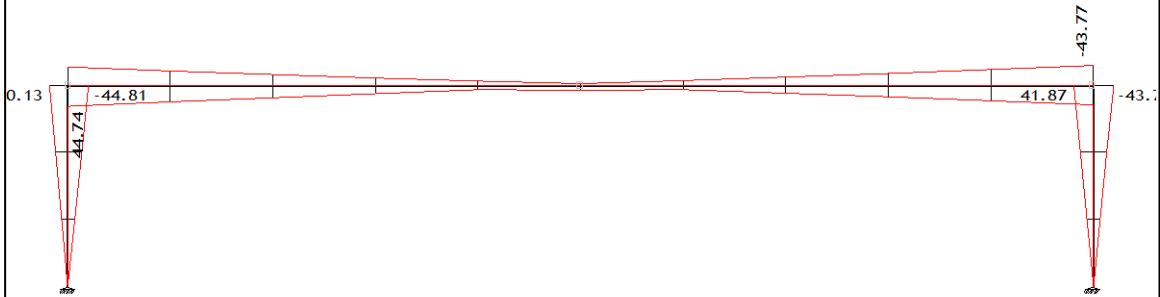
Opt. 257: [ULS] 10-229



Ram: H_1

Uticaji u gredi: max M2= 60.33 / min M2= -59.70 kNm

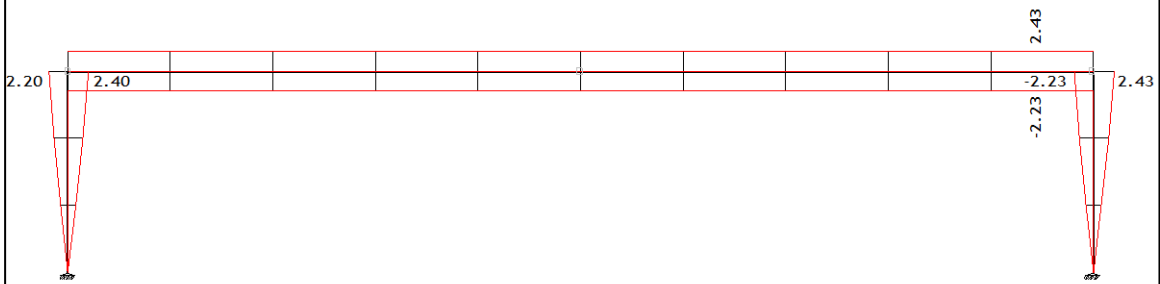
Opt. 257: [ULS] 10-229



Ram: H_1

Uticaji u gredi: max M3= 44.74 / min M3= -44.81 kNm

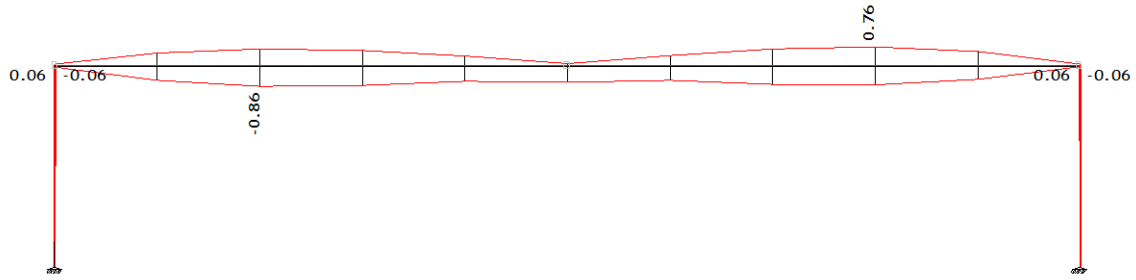
Opt. 258: [SLS] 229-255



Ram: H_1

Uticaji u gredi: max Xp= 2.43 / min Xp= -2.23 m / 1000

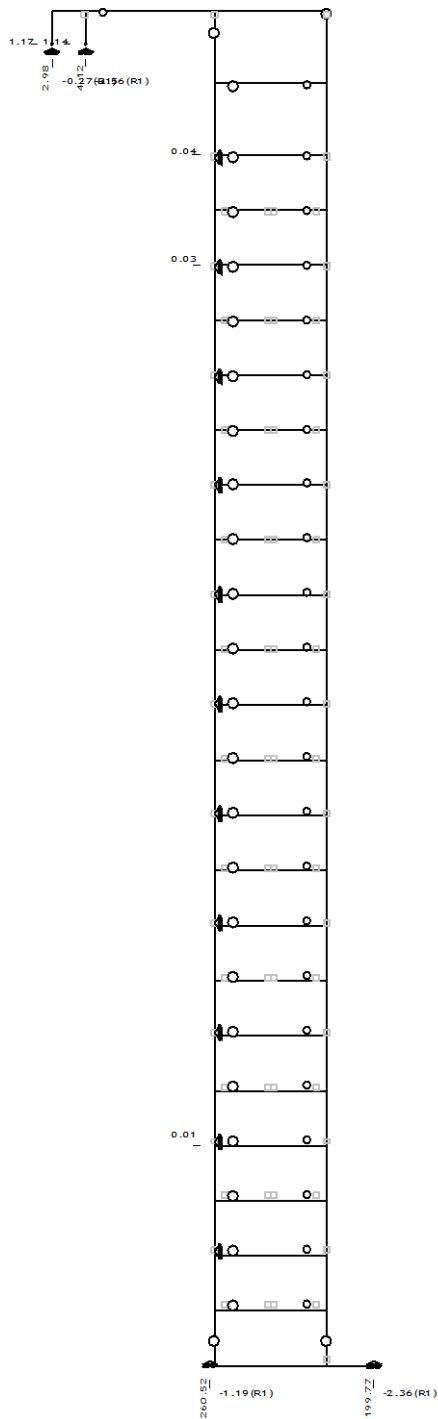
Opt. 258: [SLS] 229-255



Ram: H_1
Uticaji u gredi: max $Z_p = 0.76$ / min $Z_p = -0.86$ m / 1000

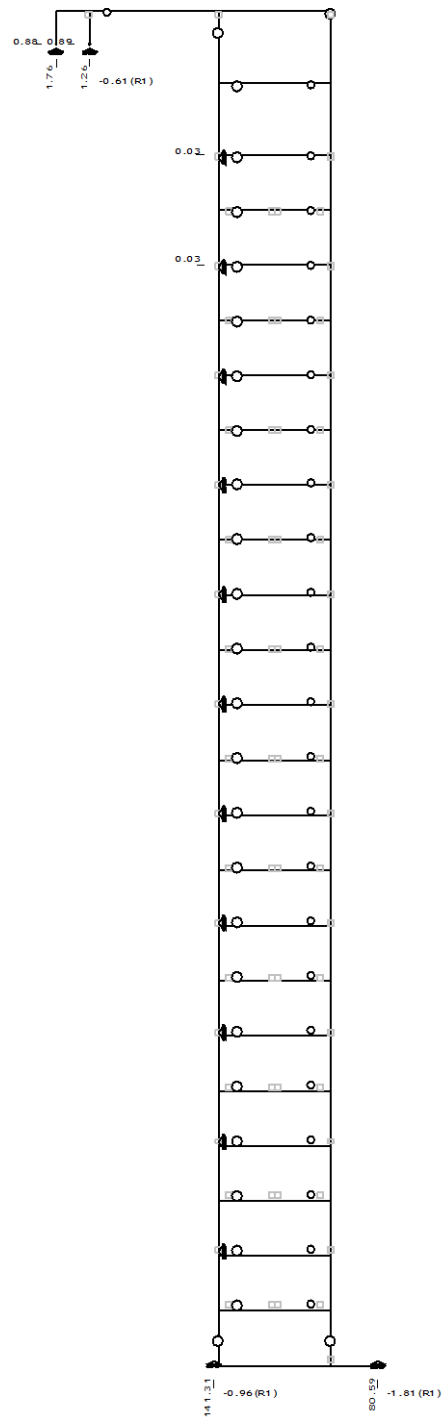
РЕАКЦИЈЕ ОСЛОНАЦА

Opt. 256: I+II



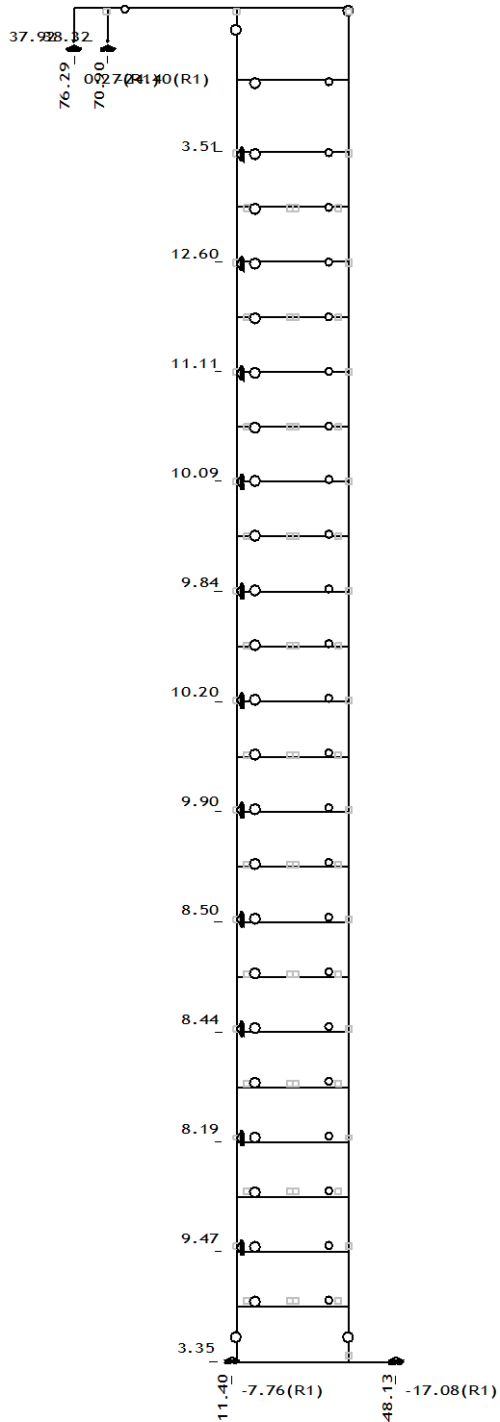
Ram: V_5
Reakcije oslonaca

Opt. 3: Korisno



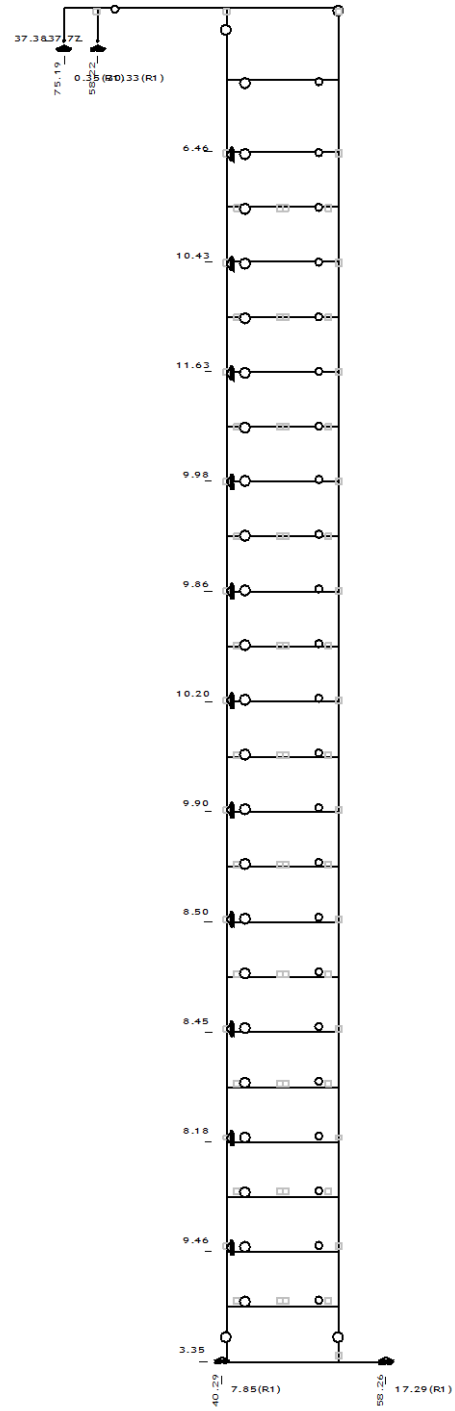
Ram: V_5
Reakcije oslonaca

Opt. 4: Vetar Wx



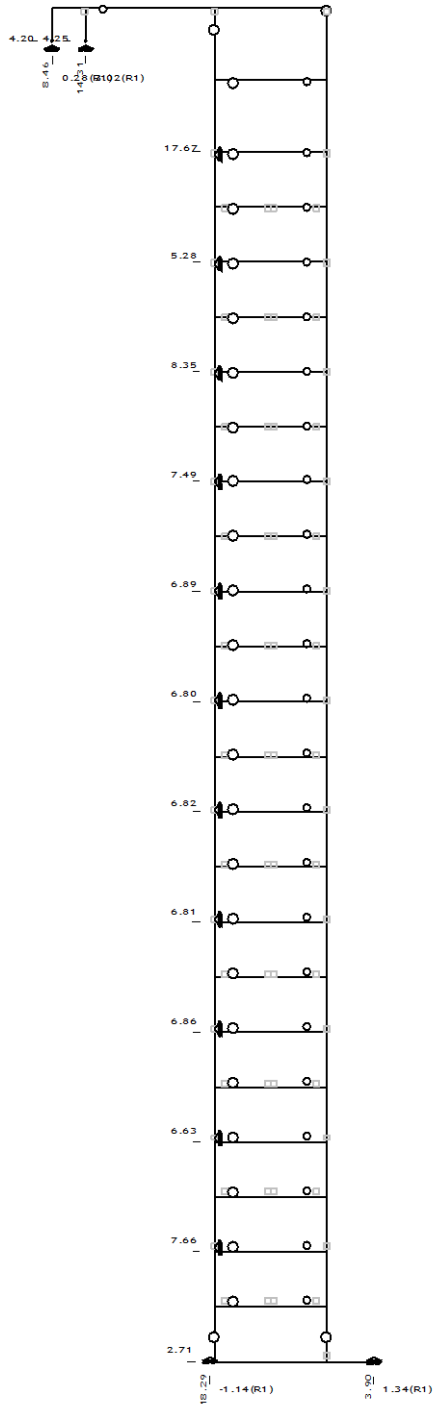
Ram: V_5
 Reakcije oslonaca

Opt. 5: Vetar -Wx



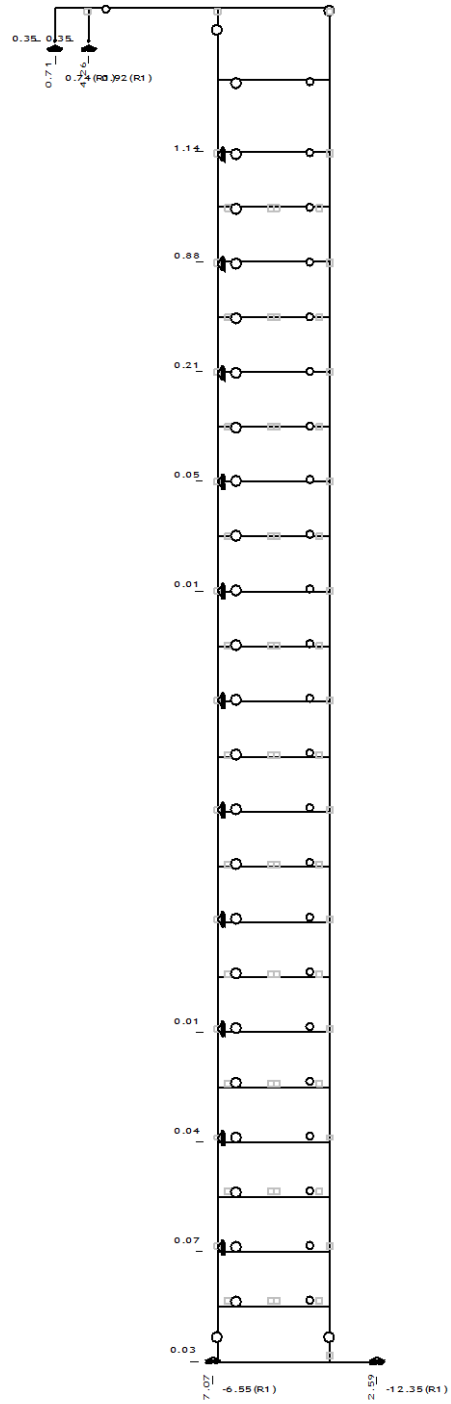
Ram: V_5
 Reakcije oslonaca

Opt. 6: Vetar Wy



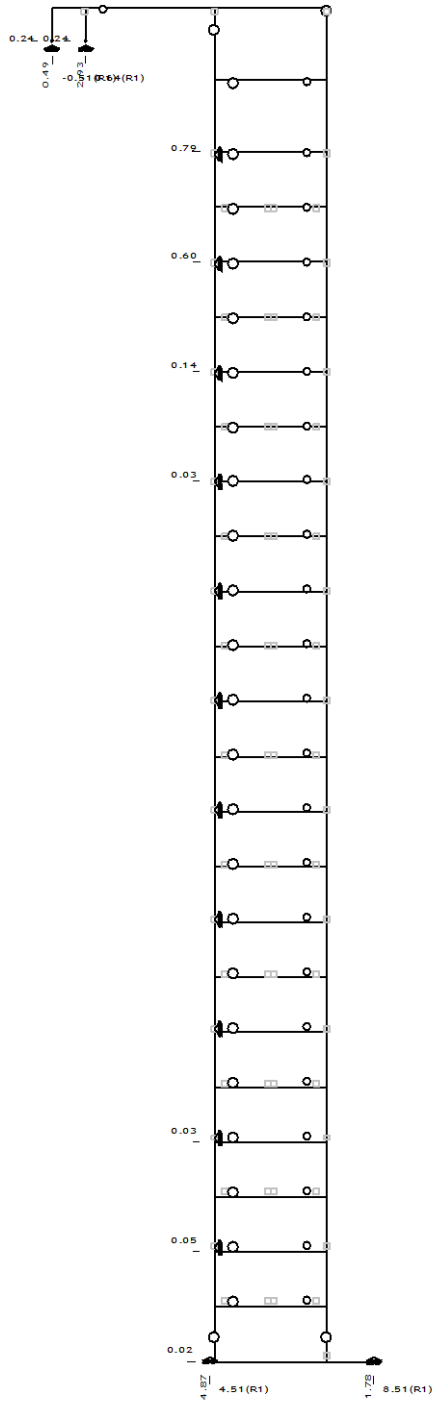
Ram: V_5
 Reakcije oslonaca

Opt. 7: Temperatura +45



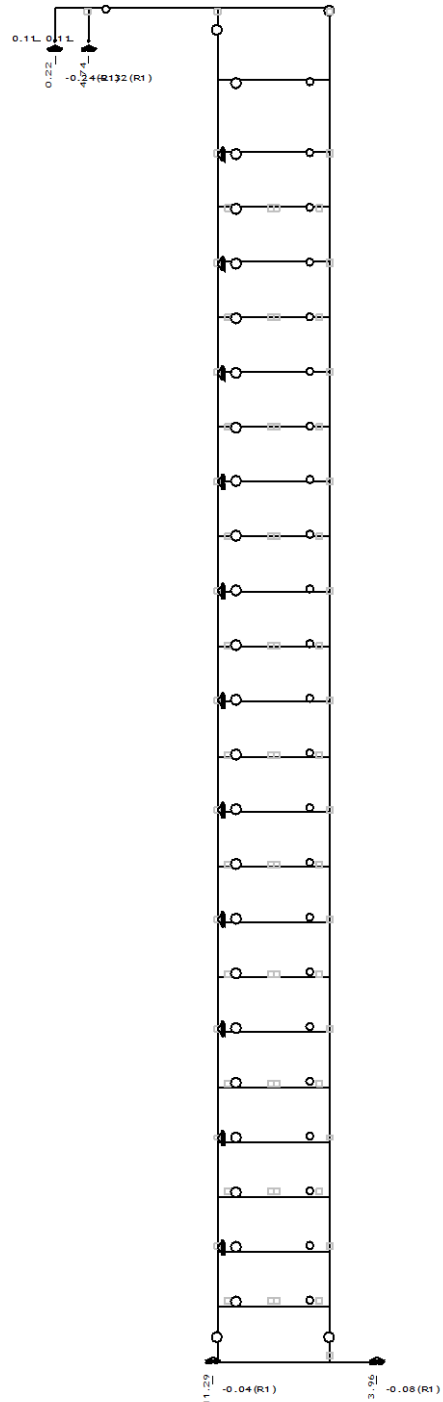
Ram: V_5
 Reakcije oslonaca

Opt. 8: Temperatura -31



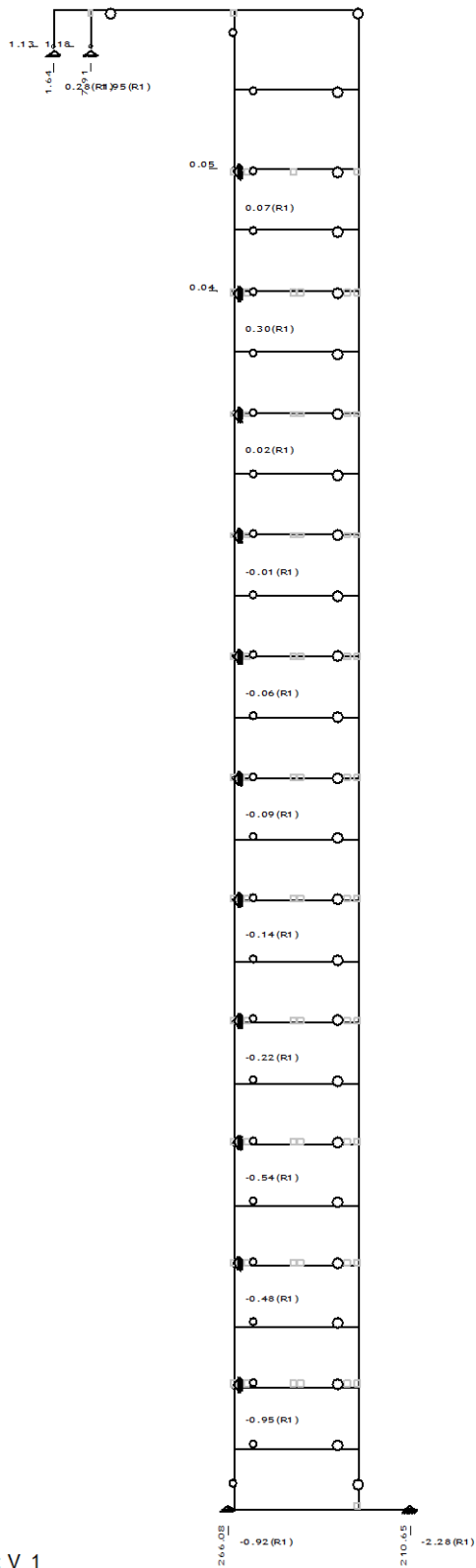
Ram: V_5
 Reakcije oslonaca

Opt. 9: sneg



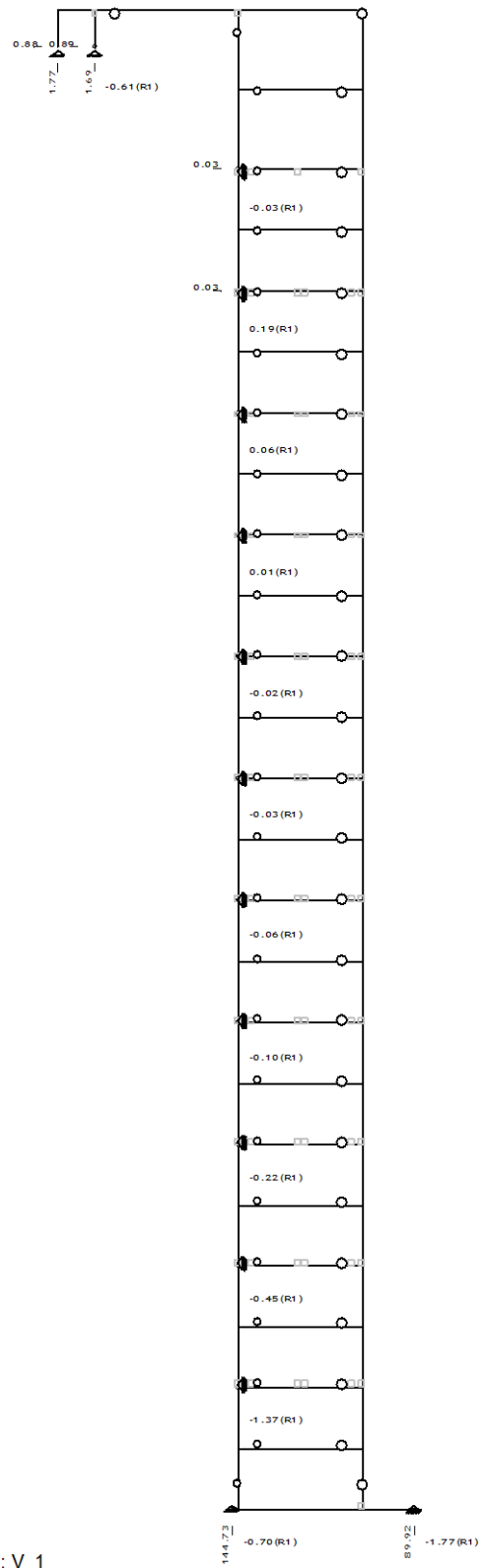
Ram: V_5
 Reakcije oslonaca

Opt. 256: I+II



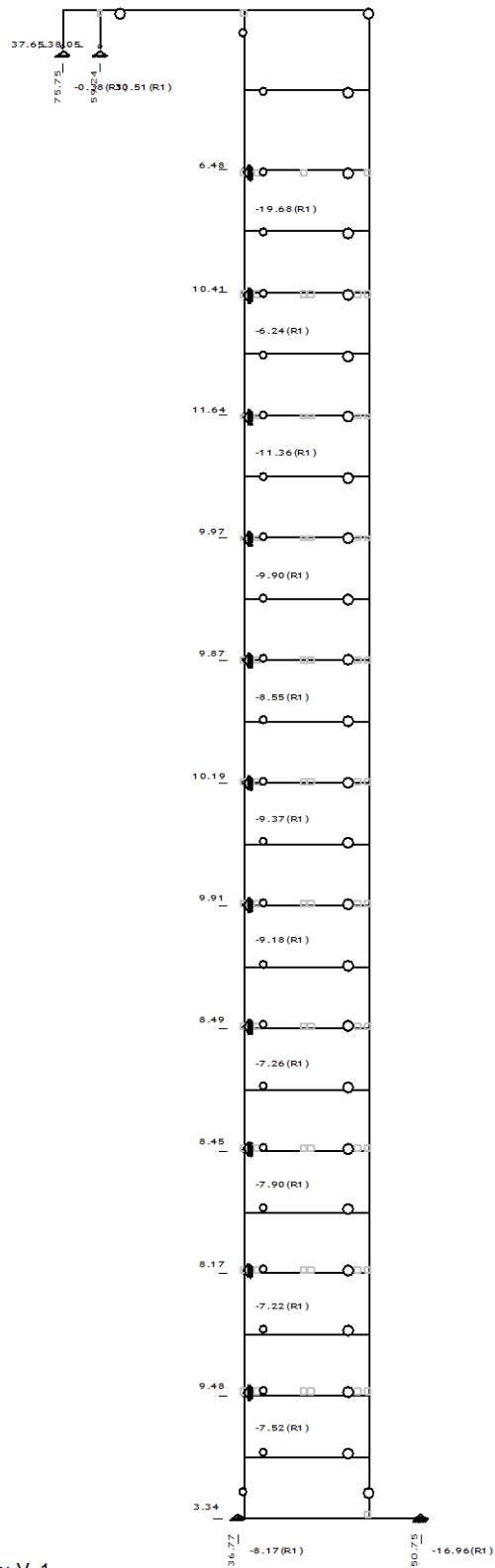
Ram: V_1
 Реакције ослонца

Opt. 3: Korisno



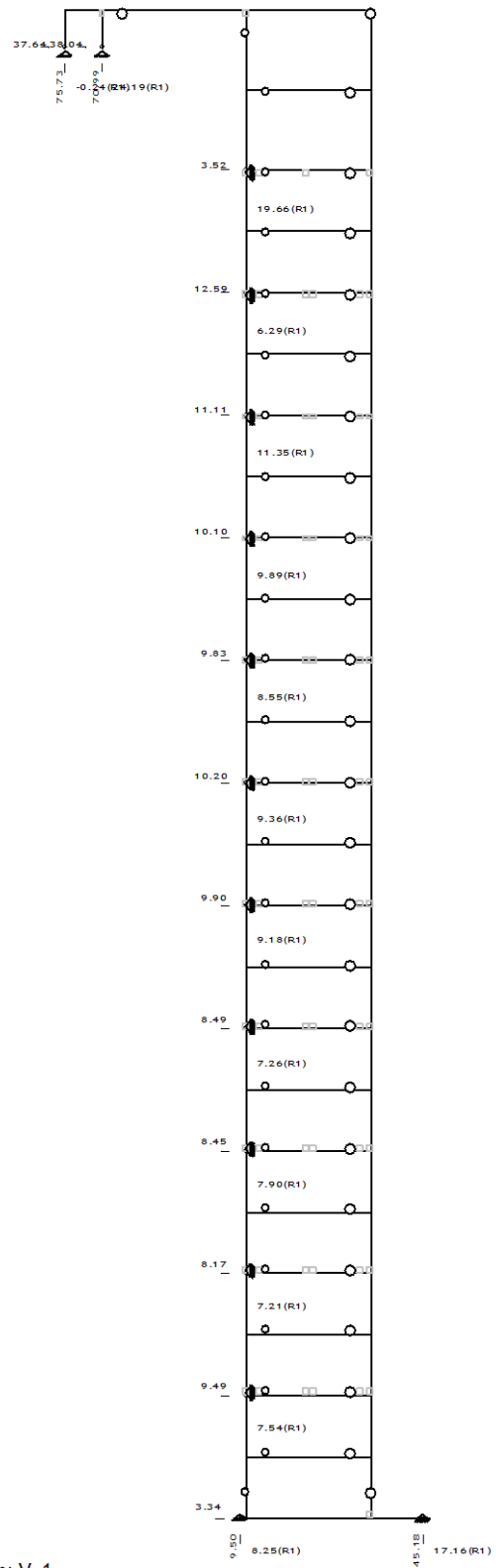
Ram: V_1
 Реакције ослонца

Opt. 4: Vetar Wx



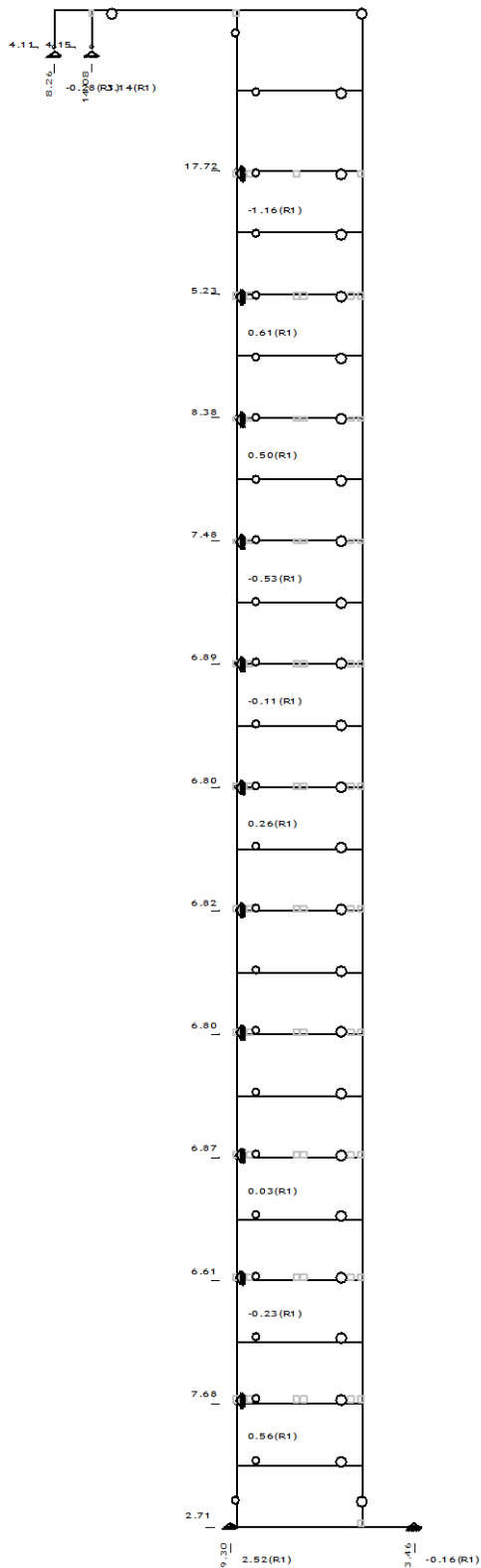
Ram: V_1
 Reakcije oslonaca

Opt. 5: Vetar -Wx



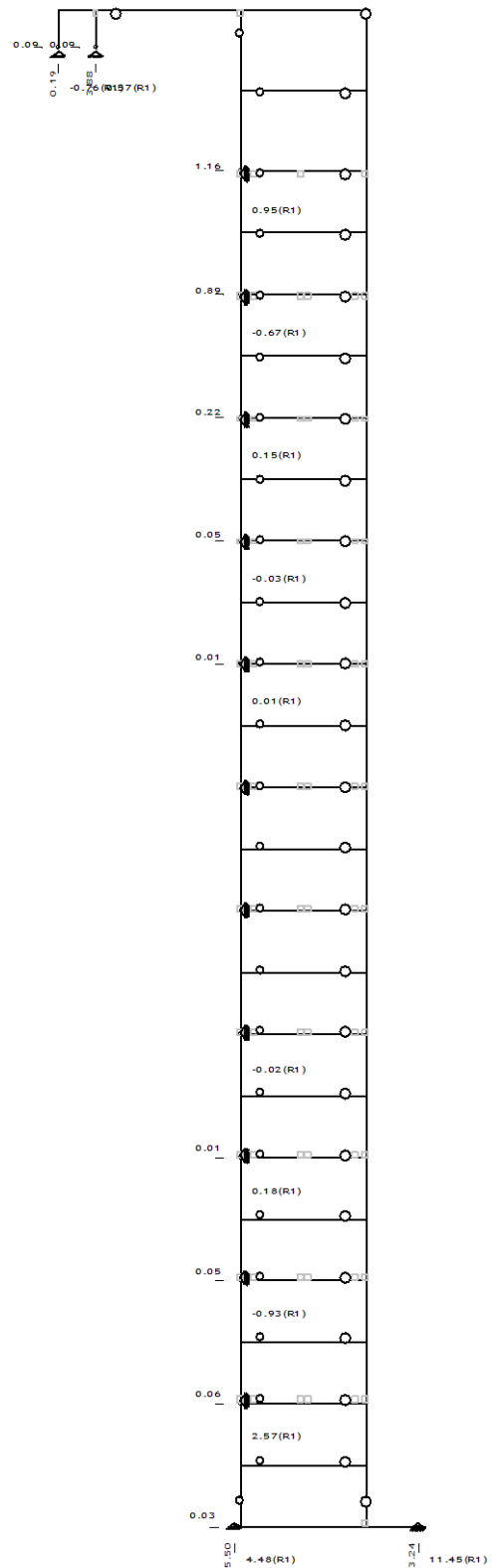
Ram: V_1
 Reakcije oslonaca

Opt. 6: Vetar Wy



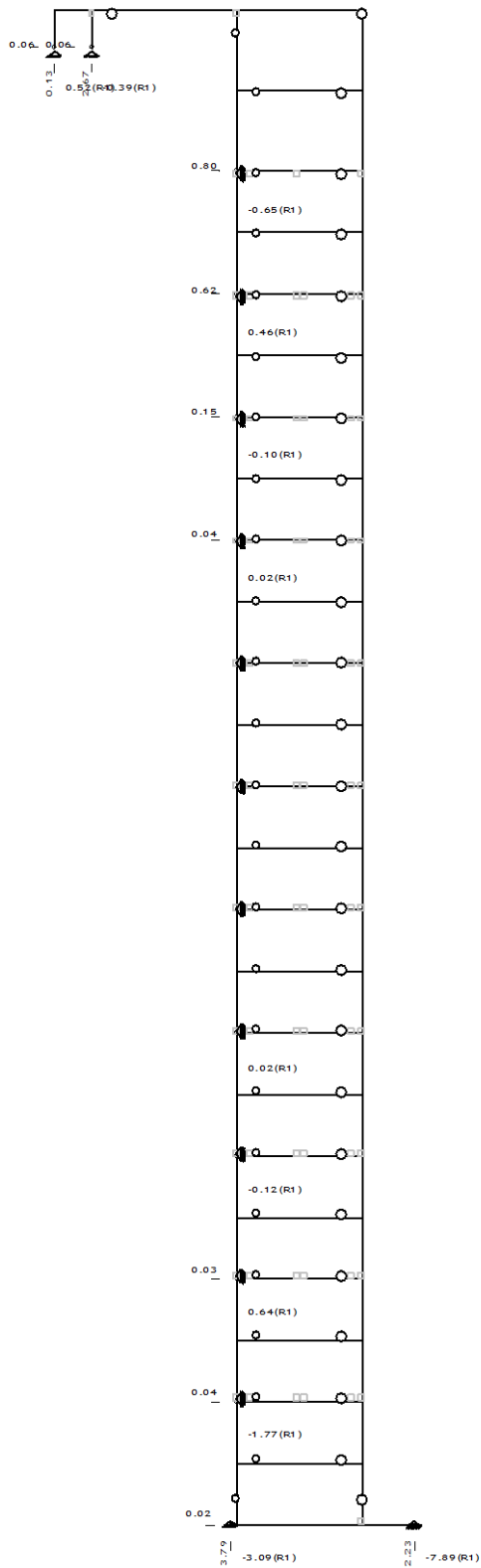
Ram: V_1
 Reakcije oslonaca

Opt. 7: Temperatura +45



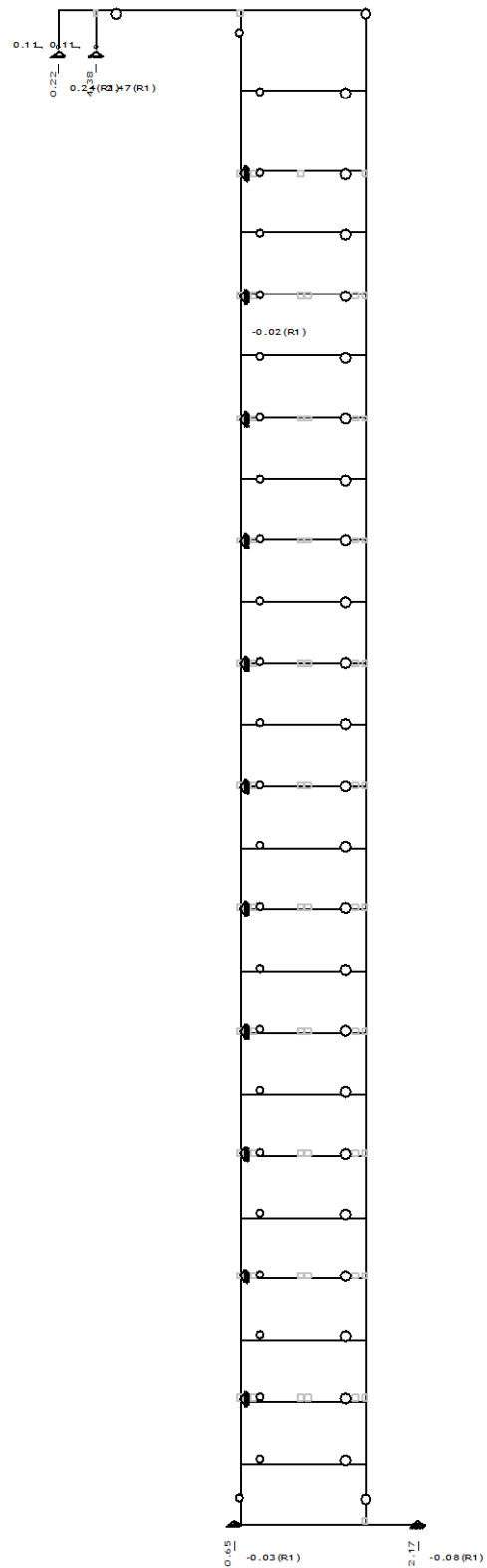
Ram: V_1
 Reakcije oslonaca

Opt. 8: Temperatura -31

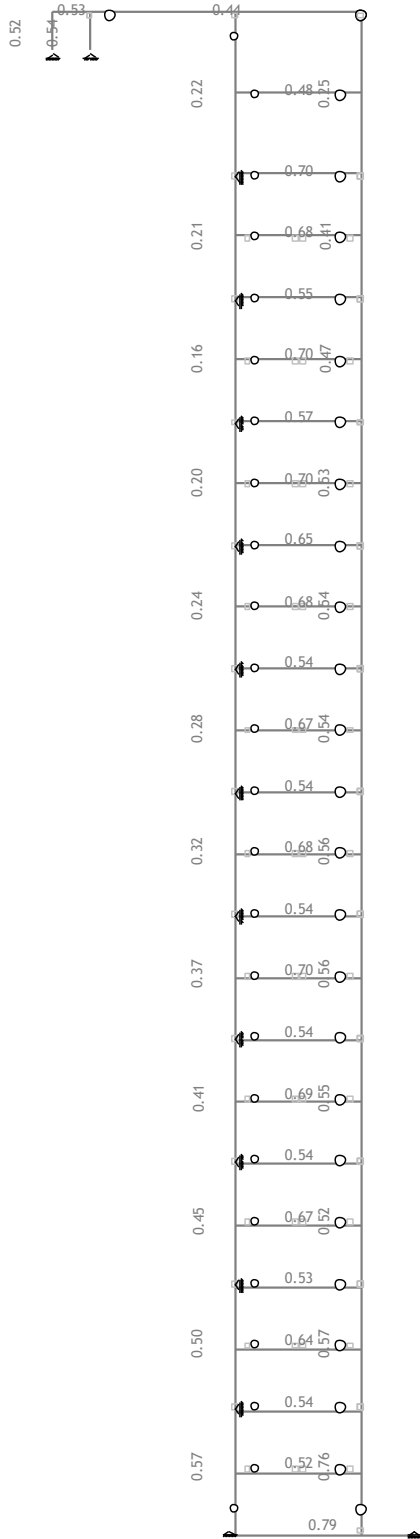


Ram: V_1
 Реакције ослонца

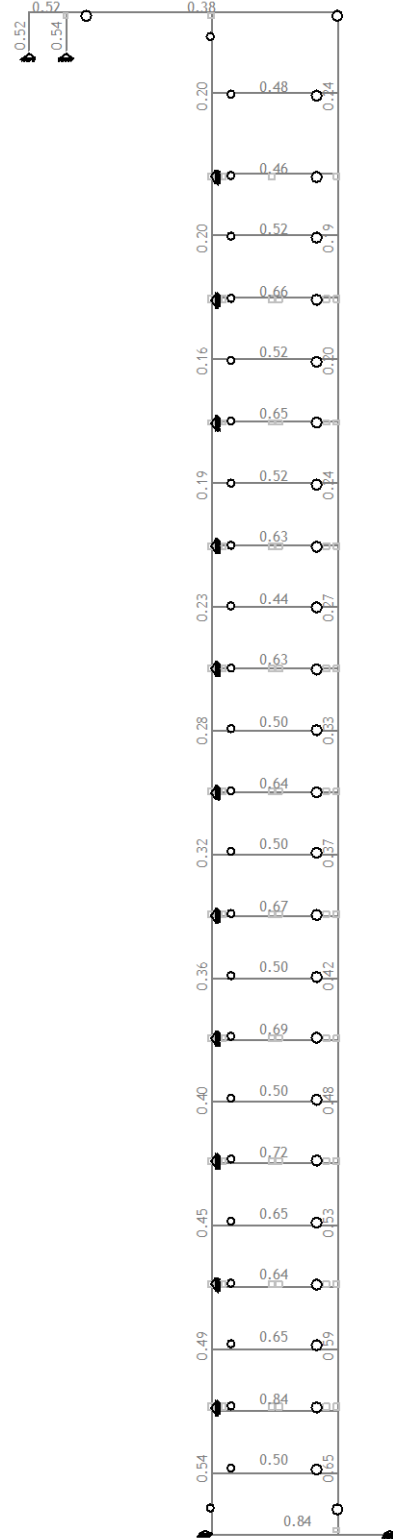
Opt. 9: снег



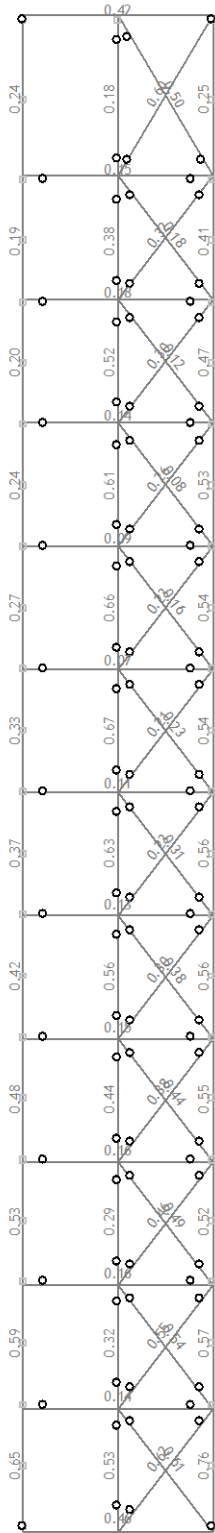
Ram: V_1
 Реакције ослонца



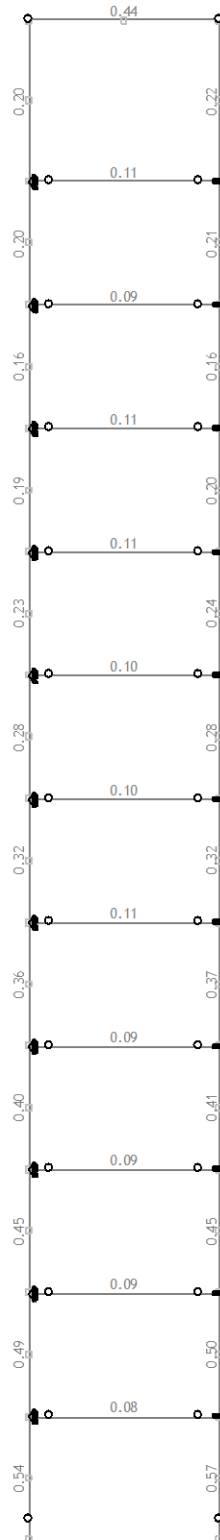
Ram: V_5
 Kontrola stabilnosti



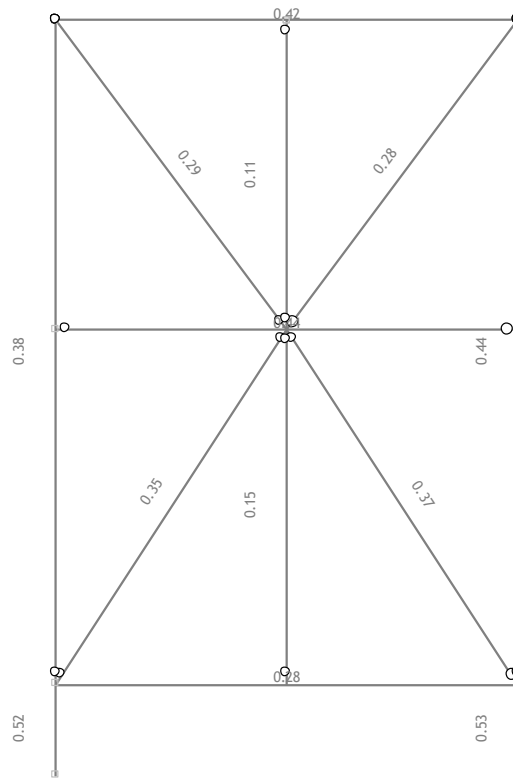
Ram: V_1
 Kontrola stabilnosti



Ram: H_7
 Kontrola stabilnosti



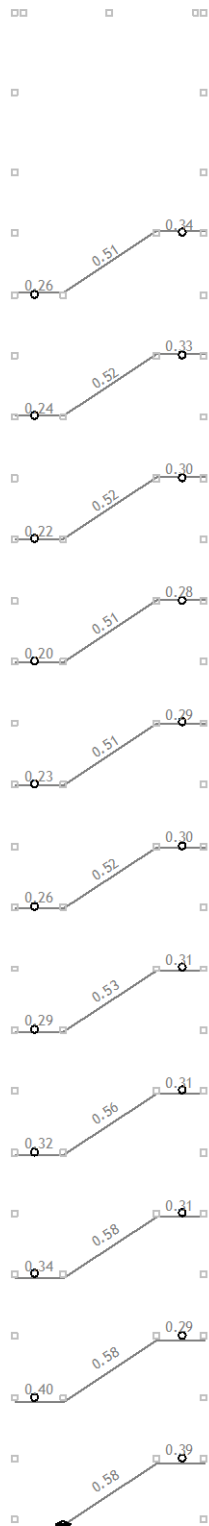
Ram: H_2
 Kontrola stabilnosti



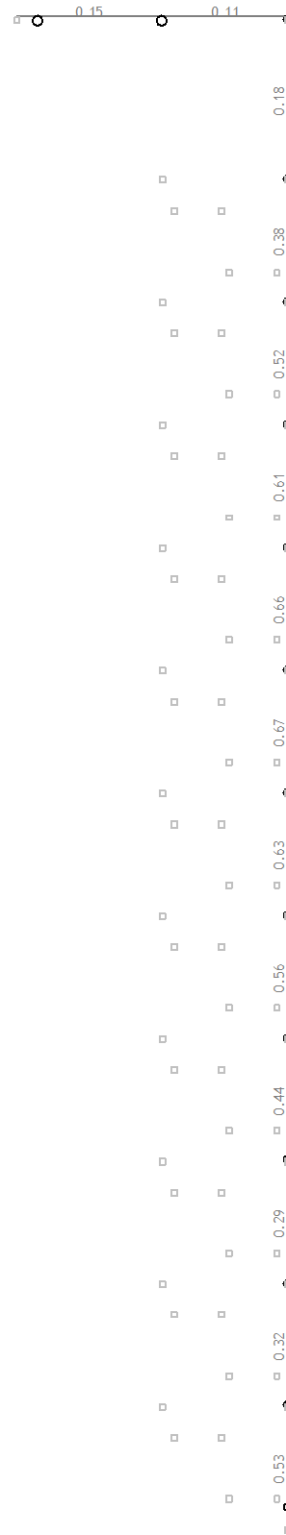
Nivo: [53.80 m]
 Kontrola stabilnosti



Ram: H_1
 Kontrola stabilnosti



Ram: H_6
 Kontrola stabilnosti



Ram: V_3
 Kontrola stabilnosti

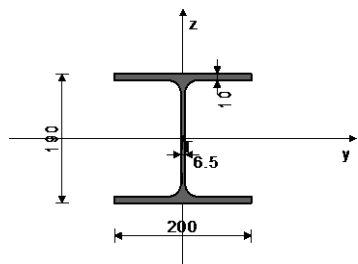
Dimenzionisanje (čelik)

Stub HEA 200

ŠTAP 37-63

POPREČNI PRESEK : IPBI 200 [S 235] [Set: 6]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



A_x	=	53.800	cm ²
A_y	=	35.750	cm ²
A_z	=	18.050	cm ²
I_x	=	21.100	cm ⁴
I_y	=	3690.0	cm ⁴
I_z	=	1340.0	cm ⁴
W_y	=	388.42	cm ³
W_z	=	134.00	cm ³
$W_{y,pl}$	=	414.15	cm ³
$W_{z,pl}$	=	200.00	cm ³
y_{M0}	=	1.100	
y_{M1}	=	1.100	
y_{M2}	=	1.250	
A_{net}/A	=	0.900	

[mm]

($f_y = 23.5$ kN/cm², $f_u = 36.0$ kN/cm²)

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

(slučaj opterećenja 79, na 165.0 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	NEd	=	-399.06	kN
Transverzalna sila u y pravcu	VEd,y	=	-6.187	kN
Transverzalna sila u z pravcu	VEd,z	=	-1.005	kN
Momenat savijanja oko y ose	MEd,y	=	0.873	kNm
Momenat savijanja oko z ose	MEd,z	=	-10.209	kNm
Sistemska dužina štapa	L	=	330.00	cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA

Klasa preseka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA

6.2.4 Pritisak

Računska otpornost na pritisak $N_{c,Rd} = 1149.4$ kN

Uslov 6.9: $NEd \leq N_{c,Rd}$ (399.06 \leq 1149.36)

6.2.5 Savijanje y-y

Plastični otporni moment $W_{y,pl} = 414.15$ cm³

Računska otpornost na savijanje $M_{c,Rd} = 88.478$ kNm

Uslov 6.12: $MEd,y \leq M_{c,Rd,y}$ (0.87 \leq 88.48)

6.2.5 Savijanje z-z

Plastični otporni moment $W_{z,pl} = 200.00$ cm³

Računska otpornost na savijanje $M_{c,Rd} = 42.727$ kNm

Uslov 6.12: $MEd,z \leq M_{c,Rd,z}$ (10.21 \leq 42.73)

6.2.6 Smicanje

Proračunska nosivost na smicanje $V_{pl,Rd,z} = 222.63$ kN

Proračunska nosivost na smicanje $V_{c,Rd,z} = 222.63$ kN

Uslov 6.17: $VEd,z \leq V_{c,Rd,z}$ (1.00 \leq 222.63)

Proračunska nosivost na smicanje $V_{pl,Rd,y} = 440.95$ kN

Proračunska nosivost na smicanje $V_{c,Rd,y} = 440.95$ kN

Uslov 6.17: $VEd,y \leq V_{c,Rd,y}$ (6.19 \leq 440.95)

6.2.10 Savijanje smicanje i aksijalna sila

Nije potrebna redukcija momenata otpornosti

Uslov: $VEd,z \leq 50\%V_{pl,Rd,z}$; $VEd,y \leq 50\%V_{pl,Rd,y}$

6.2.9 Savijanje i aksijalna sila

Odnos $NEd / N_{pl,Rd}$ $MN_{z,Rd} = 0.347$

Reduk. moment plast. otp. na savijanje $MN_{z,Rd} = 42.091$ kNm

Koeficijent $\beta = 1.736$

Odnos $(M_{z,Ed} / MN_{z,Rd})^\beta$ 0.086

Uslov 6.41: (0.09 \leq 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y $I_{y} = 330.00$ cm

Relativna vitkost y-y $\lambda_{y} = 0.424$

Kriva izvijanja za osu y-y: B $\alpha = 0.340$

Elastična kritična sila $N_{cr,y} = 7022.9$ kN

Redukcioni koeficijent $\chi_{y} = 0.916$

Računska otpornost na izvijanje $N_{b,Rd,y} = 1053.2$ kN

Uslov 6.46: $NEd \leq N_{b,Rd,y}$ (399.06 \leq 1053.18)

Dužina izvijanja z-z $I_{z} = 330.00$ cm

Relativna vitkost z-z $\lambda_{z} = 0.704$

Kriva izvijanja za osu z-z: C $\alpha = 0.490$

Redukcioni koeficijent $\chi_{z} = 0.722$

Računska otpornost na izvijanje $N_{b,Rd,z} = 830.02$ kN

Uslov 6.46: $NEd \leq N_{b,Rd,z}$ (399.06 \leq 830.02)

6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

Koeficijent $C1 = 1.285$

Koeficijent $C2 = 1.562$

Koeficijent $C3 = 0.753$

Koef. efekt. dužine bočnog izvijanja $k = 1.000$

Koef.efekt.dužine torzionog uvrtaња	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	330.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	1.08e+5 cm ⁶
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	397.90 kNm
Odgovarajući otporni momenat	Wy =	414.15 cm ³
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT =	0.495
Koeficijent redukcije (6.3.2.2.)	χLT =	0.926
Računska otpornost na izvijanje	Mb,Rd =	81.926 kNm
Uslov 6.54: MEd,y <= Mb,Rd (0.87 <= 81.93)		

6.3.3 Elementi konstantnog poprečnog preseka opterećeni savijanjem i aksijalnim pritiskom
Proračun koeficijenata interakcije izvršen je alternativnom metodom br.2 (Aneks B)

Koeficijent uniformnog momenta	Cmy =	0.729
Koeficijent uniformnog momenta	Cmz =	0.800
Koeficijent uniformnog momenta	CmLT =	0.729
Koeficijent interakcije	kyy =	0.791
Koeficijent interakcije	kyz =	0.667
Koeficijent interakcije	kzy =	0.929
Koeficijent interakcije	kzz =	1.111

Redukcioni koeficijent	xy =	0.916
NEd / (xy NRk / γM1)		0.379
kyy * (MyEd + ΔMyEd) / ...		0.008
kyz * (MzEd + ΔMzEd) / ...		0.159
Uslov 6.61: (0.55 <= 1)		

Redukcioni koeficijent	xz =	0.722
NEd / (xz NRk / γM1)		0.481
kzy * (MyEd + ΔMyEd) / ...		0.010
kzz * (MzEd + ΔMzEd) / ...		0.265
Uslov 6.62: (0.76 <= 1)		

PROVERA OTPORNOSTI NA SMICANJE
(slučaj opterećenja 65, početak štapa)

Računska normalna sila	NEd =	-193.38 kN
Transverzalna sila u y pravcu	VEd,y =	17.982 kN
Transverzalna sila u z pravcu	VEd,z =	5.999 kN
Momenat savijanja oko y ose	MEd,y =	2.956 kNm
Momenat savijanja oko z ose	MEd,z =	12.035 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	330.00 cm

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA

6.2.6 Smicanje

Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,z =	222.63 kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,z =	222.63 kN
Uslov 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (6.00 <= 222.63)		

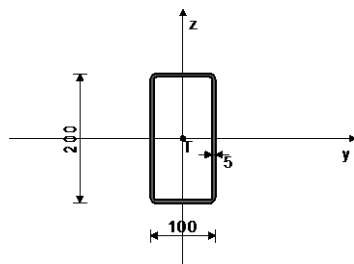
Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,y =	440.95 kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,y =	440.95 kN
Uslov 6.17: VEd,y <= Vc,Rd,y (17.98 <= 440.95)		

Greda - nosi stepenisni krak

ŠTAP 5-23

POPREČNI PRESEK : HOP [] 200x100x5 [S 235] [Set: 7]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	28.360 cm ²
Ay =	9.453 cm ²
Az =	18.907 cm ²
Ix =	1203.9 cm ⁴
Iy =	1459.2 cm ⁴
Iz =	496.21 cm ⁴
Wy =	145.92 cm ³
Wz =	99.242 cm ³
Wy,pl =	187.75 cm ³
Wz,pl =	115.25 cm ³
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm², fu = 36.0 kN/cm²)

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 20, na 177.0 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	NEd =	6.900 kN
Transverzalna sila u y pravcu	VEd,y =	-14.410 kN
Transverzalna sila u z pravcu	VEd,z =	-0.965 kN
Momenat savijanja oko y ose	MEd,y =	33.782 kNm
Momenat savijanja oko z ose	MEd,z =	4.276 kNm
Momenat torzije	Mt =	-0.568 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	340.00 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA

Klasa preseka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA
6.2.3 Zatezanje

Plast.rač.otpornost bruto preseka	Npl,Rd =	605.87 kN
Granična rač.otpornost neto preseka	Nu,Rd =	661.58 kN
Računska otp. na zatezanje	Nt,Rd =	605.87 kN
Uslov 6.5: NEd <= Nt,Rd (6.90 <= 605.87)		

6.2.5 Savijanje y-y

Plastični otporni moment	Wy,pl =	187.75 cm3
Računska otpornost na savijanje	Mc,Rd =	40.110 kNm
Uslov 6.12: MEd,y <= Mc,Rd,y (33.78 <= 40.11)		

6.2.5 Savijanje z-z

Plastični otporni moment	Wz,pl =	115.25 cm3
Računska otpornost na savijanje	Mc,Rd =	24.622 kNm
Uslov 6.12: MEd,z <= Mc,Rd,z (4.28 <= 24.62)		

6.2.6 Smicanje

Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,z =	233.20 kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,z =	233.20 kN
Uslov 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (0.96 <= 233.20)		

Proračunska nosivost na smicanje

Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,y =	116.60 kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,y =	116.60 kN
Uslov 6.17: VEd,y <= Vc,Rd,y (14.41 <= 116.60)		

6.2.10 Savijanje smicanje i aksijalna sila

 Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
 Uslov: VEd,z <= 50%Vpl,Rd,z ; VEd,y <= 50%Vpl,Rd,y

6.2.9 Savijanje i aksijalna sila

Odnos NEd / Npl,Rd		0.011
Reduk.moment plast.otp.na savijanje	MN,y,Rd =	40.110 kNm
Koeficijent	α =	1.660
Odnos (My,Ed / MN,y,Rd) ^{α}		0.752
Reduk.moment plast.otp.na savijanje	MN,z,Rd =	24.622 kNm
Koeficijent	β =	1.660
Odnos (Mz,Ed / MN,z,Rd) ^{β}		0.055
Uslov 6.41: (0.81 <= 1)		

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

Koeficijent	C1 =	1.365
Koeficijent	C2 =	0.553
Koeficijent	C3 =	1.730
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtnja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	340.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	0.000 cm6
Krit.mom.za bočno tor.iizvijanje	Mcr =	1269.6 kNm
Odgovarajući otporni momenat	Wy =	187.75 cm3
Koeficijent imperf.	α_{LT} =	0.760
Bezdimenziona vitkost	λ_{LT} =	0.186
Koeficijent redukcije (6.3.2.2.)	χ_{LT} =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Mb,Rd =	40.110 kNm
Uslov 6.54: MEd,y <= Mb,Rd (33.78 <= 40.11)		

PROVERA OTPORNOSTI NA SMICANJE

(slučaj opterećenja 81, početak štapa)

Računska normalna sila	NEd =	6.967 kN
Transverzalna sila u y pravcu	VEd,y =	10.468 kN
Transverzalna sila u z pravcu	VEd,z =	-35.759 kN
Momenat torzije	Mt =	-0.568 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	340.00 cm

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA
6.2.6 Smicanje

Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,z =	233.20 kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,z =	233.20 kN
Uslov 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (35.76 <= 233.20)		

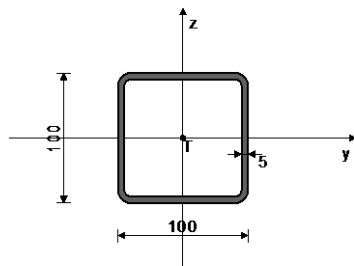
Proračunska nosivost na smicanje

Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,y =	116.60 kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,y =	116.60 kN
Uslov 6.17: VEd,y <= Vc,Rd,y (10.47 <= 116.60)		

ŠTAP 297-285

 POPREČNI PRESEK : HOP [100x100x5 [S 235] [Set: 3]
 EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



$A_x =$	18.360 cm ²
$A_y =$	9.180 cm ²
$A_z =$	9.180 cm ²
$I_x =$	438.99 cm ⁴
$I_y =$	261.77 cm ⁴
$I_z =$	261.77 cm ⁴
$W_y =$	52.354 cm ³
$W_z =$	52.354 cm ³
$W_{y,pl} =$	67.750 cm ³
$W_{z,pl} =$	67.750 cm ³
$\gamma_{M0} =$	1.100
$\gamma_{M1} =$	1.100
$\gamma_{M2} =$	1.250
$A_{net}/A =$	0.900

[mm]

($f_y = 23.5$ kN/cm², $f_u = 36.0$ kN/cm²)

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 59, na 160.0 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	NEd =	-17.924 kN
Transverzalna sila u y pravcu	VEd,y =	0.365 kN
Transverzalna sila u z pravcu	VEd,z =	-0.404 kN
Momenat savijanja oko y ose	MEd,y =	5.722 kNm
Momenat savijanja oko z ose	MEd,z =	-5.164 kNm
Momenat torzije	Mt =	0.112 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	340.00 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA

6.2.4 Pritisak

Računska otpornost na pritisak	Nc,Rd =	392.24 kN
--------------------------------	---------	-----------

Uslov 6.9: $NEd \leq Nc,Rd$ (17.92 ≤ 392.24)

6.2.5 Savijanje y-y

Plastični otporni moment	Wy,pl =	67.750 cm ³
Računska otpornost na savijanje	Mc,Rd =	14.474 kNm

Uslov 6.12: $MEd,y \leq Mc,Rd,y$ (5.72 ≤ 14.47)

6.2.5 Savijanje z-z

Plastični otporni moment	Wz,pl =	67.750 cm ³
Računska otpornost na savijanje	Mc,Rd =	14.474 kNm

Uslov 6.12: $MEd,z \leq Mc,Rd,z$ (5.16 ≤ 14.47)

6.2.6 Smicanje

Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,z =	113.23 kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,z =	113.23 kN

Uslov 6.17: $VEd,z \leq Vc,Rd,z$ (0.40 ≤ 113.23)

Proračunska nosivost na smicanje

Vpl,Rd,y =	113.23 kN
Vc,Rd,y =	113.23 kN

Uslov 6.17: $VEd,y \leq Vc,Rd,y$ (0.36 ≤ 113.23)

6.2.10 Savijanje smicanje i aksijalna sila

Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: $VEd,z \leq 50\%Vpl,Rd,z$; $VEd,y \leq 50\%Vpl,Rd,y$

6.2.9 Savijanje i aksijalna sila

Odnos $NEd / Npl,Rd$		0.046
Reduk.moment plast.otp.na savijanje	MN,y,Rd =	14.474 kNm

Koeficijent

$\alpha = 1.664$

Odnos $(M_y,Ed / MN,y,Rd)^\alpha$

0.213

Reduk.moment plast.otp.na savijanje

MN,z,Rd = 14.474 kNm

Koeficijent

$\beta = 1.664$

Odnos $(M_z,Ed / MN,z,Rd)^\beta$

0.180

Uslov 6.41: (0.39 ≤ 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	$I_y =$	340.00 cm
Relativna vitkost y-y	$\lambda_y =$	0.959
Kriva izvijanja za osu y-y: C	$\alpha =$	0.490
Elastična kritična sila	$N_{cr,y} =$	469.33 kN
Redukcioni koeficijent	$\chi_y =$	0.564
Računska otpornost na izvijanje	$Nb,Rd,y =$	221.30 kN

Uslov 6.46: $NEd \leq Nb,Rd,y$ (17.92 ≤ 221.30)

Dužina izvijanja z-z

$I_z = 340.00$ cm

Relativna vitkost z-z

$\lambda_z = 0.959$

Kriva izvijanja za osu z-z: C

$\alpha = 0.490$

Redukcioni koeficijent

$\chi_z = 0.564$

Računska otpornost na izvijanje

$Nb,Rd,z = 221.30$ kN

Uslov 6.46: $NEd \leq Nb,Rd,z$ (17.92 ≤ 221.30)

6.3.3 Elementi konstantnog poprečnog preseka opterećeni savijanjem i aksijalnim pritiskom

Proračun koeficijenata interakcije izvršen je alternativnom metodom br.2 (Aneks B)

Koeficijent uniformnog momenta	Cmy =	0.950
Koeficijent uniformnog momenta	Cmz =	0.950
Koeficijent uniformnog momenta	CmLT =	0.950
Koeficijent interakcije	kyy =	1.008
Koeficijent interakcije	kyz =	0.605
Koeficijent interakcije	kzy =	0.605
Koeficijent interakcije	kzz =	1.008

Redukcioni koeficijent $\chi_y = 0.564$

NEd / (xy NRk / γM1)	0.081
kyy * (MyEd + ΔMyEd) / ...	0.399
kyz * (MzEd + ΔMzEd) / ...	0.216
Uslov 6.61: (0.70 <= 1)	

Redukcioni koeficijent	χz =	0.564
NEd / (χz NRk / γM1)		0.081
kzy * (MyEd + ΔMyEd) / ...		0.239
kzz * (MzEd + ΔMzEd) / ...		0.360
Uslov 6.62: (0.68 <= 1)		

PROVERA OTPORNOSTI NA SMICANJE
(slučaj opterećenja 59, početak štapa)

Računska normalna sila	NEd =	-17.924 kN
Transverzalna sila u y pravcu	VEd,y =	6.202 kN
Transverzalna sila u z pravcu	VEd,z =	-6.872 kN
Momenat torzije	Mt =	0.112 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	340.00 cm

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA

6.2.6 Smicanje

Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,z =	113.23 kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,z =	113.23 kN
Uslov 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (6.87 <= 113.23)		

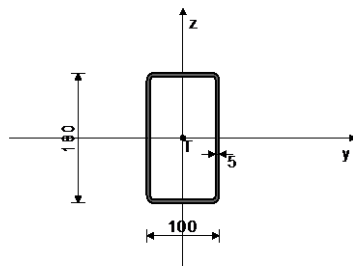
Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,y =	113.23 kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,y =	113.23 kN
Uslov 6.17: VEd,y <= Vc,Rd,y (6.20 <= 113.23)		

Srednji stub

ŠTAP 167-192

POPREČNI PRESEK : HOP [180x100x5 [S 235] [Set: 2]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	26.360 cm ²
Ay =	9.414 cm ²
Az =	16.946 cm ²
Ix =	1042.6 cm ⁴
Iy =	1124.2 cm ⁴
Iz =	451.76 cm ⁴
Wy =	124.91 cm ³
Wz =	90.352 cm ³
Wy,pl =	159.75 cm ³
Wz,pl =	105.75 cm ³
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm², fu = 36.0 kN/cm²)

ŠTAP IZLOŽEN CENTRIČNOM PRITISKU
(slučaj opterećenja 18, kraj štapa)

Računska normalna sila	NEd =	-237.10 kN
Sistemska dužina štapa	L =	330.00 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 2

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA

6.2.4 Pritisak

Računska otpornost na pritisak	Nc,Rd =	563.15 kN
Uslov 6.9: NEd <= Nc,Rd (237.10 <= 563.15)		

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

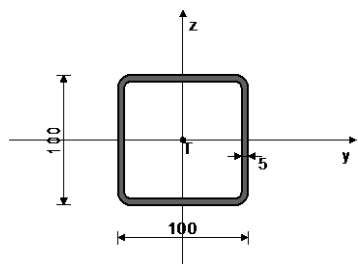
Dužina izvijanja y-y	ly =	330.00 cm
Relativna vitkost y-y	λ _y =	0.538
Kriva izvijanja za osu y-y: C	α =	0.490
Elastična kritična sila	Ncr,y =	2139.6 kN
Redukcioni koeficijent	χ _y =	0.821
Računska otpornost na izvijanje	Nb,Rd,y =	462.60 kN
Uslov 6.46: NEd <= Nb,Rd,y (237.10 <= 462.60)		

Dužina izvijanja z-z	lz =	330.00 cm
Relativna vitkost z-z	λ _z =	0.849
Kriva izvijanja za osu z-z: C	α =	0.490
Redukcioni koeficijent	χ _z =	0.632
Računska otpornost na izvijanje	Nb,Rd,z =	355.67 kN
Uslov 6.46: NEd <= Nb,Rd,z (237.10 <= 355.67)		

ŠTAP 41-37

ПОПРЕЧНИ ПРЕSEK : HOP [] 100x100x5 [S 235] [Set: 3]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	18.360 cm ²
Ay =	9.180 cm ²
Az =	9.180 cm ²
Ix =	438.99 cm ⁴
Iy =	261.77 cm ⁴
Iz =	261.77 cm ⁴
Wy =	52.354 cm ³
Wz =	52.354 cm ³
Wy,pl =	67.750 cm ³
Wz,pl =	67.750 cm ³
yM0 =	1.100
yM1 =	1.100
yM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

[mm]

(fy = 23.5 kN/cm², fu = 36.0 kN/cm²)

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

(slučaj opterećenja 77, na 198.6 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	NEd =	-102.82 kN
Transverzalna sila u z pravcu	VEd,z =	-0.012 kN
Momenat savijanja oko y ose	MEd,y =	0.256 kNm
Momenat torzije	Mt =	0.048 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	417.04 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA

Klasa preseka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA

6.2.4 Pritisak

Računska otpornost na pritisak

Nc,Rd = 392.24 kN

Uslov 6.9: NEd <= Nc,Rd (102.82 <= 392.24)

6.2.5 Savijanje y-y

Plastični otporni moment

Wy,pl = 67.750 cm³

Računska otpornost na savijanje

Mc,Rd = 14.474 kNm

Uslov 6.12: MEd,y <= Mc,Rd,y (0.26 <= 14.47)

6.2.6 Smicanje

Proračunska nosivost na smicanje

Vpl,Rd,z = 113.23 kN

Proračunska nosivost na smicanje

Vc,Rd,z = 113.23 kN

Uslov 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (0.01 <= 113.23)

6.2.10 Savijanje smicanje i aksijalna sila

Nije potrebna redukcija momenata otpornosti

Uslov: VEd,z <= 50%Vpl,Rd,z

6.2.9 Savijanje i aksijalna sila

Odnos NEd / Npl,Rd

0.262

Reduk.moment plast.otp.na savijanje

MN,y,Rd = 13.828 kNm

Koeficijent

α = 1.000

Odnos (My,Ed / MN,y,Rd)^α

0.018

Uslov 6.41: (0.02 <= 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y

ly,y = 417.04 cm

Relativna vitkost y-y

λ_y,y = 1.176

Kriva izvijanja za osu y-y: C

α = 0.490

Elastična kritična sila

Ncr,y = 311.94 kN

Redukcioni koeficijent

χ_y,y = 0.445

Računska otpornost na izvijanje

Nb,Rd,y = 174.68 kN

Uslov 6.46: NEd <= Nb,Rd,y (102.82 <= 174.68)

Dužina izvijanja z-z

ly,z = 417.04 cm

Relativna vitkost z-z

λ_z,z = 1.176

Kriva izvijanja za osu z-z: C

α = 0.490

Redukcioni koeficijent

χ_z,z = 0.445

Računska otpornost na izvijanje

Nb,Rd,z = 174.68 kN

Uslov 6.46: NEd <= Nb,Rd,z (102.82 <= 174.68)

6.3.3 Elementi konstantnog poprečnog preseka opterećeni savijanjem i aksijalnim pritiskom

Proračun koeficijenata interakcije izvršen je alternativnom metodom br.2 (Aneks B)

Koeficijent uniformnog momenta

Cmy = 0.950

Koeficijent uniformnog momenta

Cmz = 1.000

Koeficijent uniformnog momenta

CmLT = 0.950

Koeficijent interakcije

kyy = 1.397

Koeficijent interakcije

kyz = 0.883

Koeficijent interakcije

kzy = 0.838

Koeficijent interakcije

kzz = 1.471

Redukcioni koeficijent

xy = 0.445

NEd / (xy NRk / γM1)

0.589

kyy * (MyEd + ΔMyEd) / ...

0.025

Uslov 6.61: (0.61 <= 1)

Redukcioni koeficijent

xz = 0.445

NEd / (xz NRk / γM1)

0.589

kzy * (MyEd + ΔMyEd) / ...

0.015

Uslov 6.62: (0.60 <= 1)

PROVERA OTPORNOSTI NA SMICANJE

(slučaj opterećenja 77, početak štapa)

Računska normalna sila	NEd =	-103.13 kN
Transverzalna sila u z pravcu	VEd,z =	-0.248 kN
Momenat torzije	Mt =	0.048 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	417.04 cm

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA

6.2.6 Smicanje

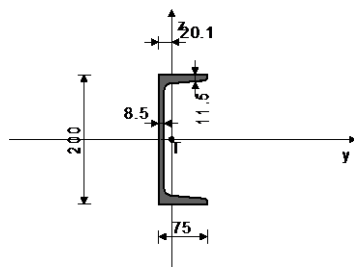
Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,z =	113.23 kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,z =	113.23 kN

Uslov 6.17: $VEd,z \leq Vc,Rd,z$ (0.25 <= 113.23)

ŠTAP 89-55

POPREČNI PRESEK : [200 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	32.200 cm ²
Ay =	15.583 cm ²
Az =	16.618 cm ²
Ix =	11.900 cm ⁴
Iy =	191.0 cm ⁴
Iz =	148.00 cm ⁴
Wy =	191.00 cm ³
Wz =	26.958 cm ³
Wy,pl =	229.16 cm ³
Wz,pl =	57.765 cm ³
yM0 =	1.100
yM1 =	1.100
yM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

[mm]

(fy = 23.5 kN/cm², fu = 36.0 kN/cm²)

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

(slučaj opterećenja 20, na 59.9 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	NEd =	-10.295 kN
Transverzalna sila u y pravcu	VEd,y =	-0.028 kN
Transverzalna sila u z pravcu	VEd,z =	-0.203 kN
Momenat savijanja oko y ose	MEd,y =	14.229 kNm
Momenat savijanja oko z ose	MEd,z =	-0.027 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	299.54 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA

Klasa preseka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA

6.2.4 Pritisak

Računska otpornost na pritisak	Nc,Rd =	687.91 kN
--------------------------------	---------	-----------

Uslov 6.9: $NEd \leq Nc,Rd$ (10.29 <= 687.91)

6.2.5 Savijanje y-y

Plastični otporni moment	Wy,pl =	229.16 cm ³
Računska otpornost na savijanje	Mc,Rd =	48.956 kNm

Uslov 6.12: $MEd,y \leq Mc,Rd,y$ (14.23 <= 48.96)

6.2.5 Savijanje z-z

Plastični otporni moment	Wz,pl =	57.765 cm ³
Računska otpornost na savijanje	Mc,Rd =	12.341 kNm

Uslov 6.12: $MEd,z \leq Mc,Rd,z$ (0.03 <= 12.34)

6.2.6 Smicanje

Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,z =	204.97 kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,z =	204.97 kN

Uslov 6.17: $VEd,z \leq Vc,Rd,z$ (0.20 <= 204.97)

Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,y =	192.20 kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,y =	192.20 kN

Uslov 6.17: $VEd,y \leq Vc,Rd,y$ (0.03 <= 192.20)

6.2.10 Savijanje smicanje i aksijalna sila

Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: $VEd,z \leq 50\%Vpl,Rd,z$; $VEd,y \leq 50\%Vpl,Rd,y$

6.2.9 Savijanje i aksijalna sila

Odnos NEd / Npl,Rd		0.015
Reduk.moment plast.otp.na savijanje	MN,y,Rd =	48.945 kNm

Odnos MEd,y / MN,y,Rd = 0.291

Uslov 6.41: (0.29 <= 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	ly =	299.54 cm
Relativna vitkost y-y	λ _y =	0.414
Kriva izvijanja za osu y-y: C	α =	0.490
Elastična kritična sila	Ncr,y =	4412.0 kN
Redukcioni koeficijent	χ _y =	0.890
Računska otpornost na izvijanje	Nb,Rd,y =	612.12 kN

Uslov 6.46: $NEd \leq Nb,Rd,y$ (10.29 <= 612.12)

Dužina izvijanja z-z	lz =	299.54 cm
Relativna vitkost z-z	λ _z =	1.488
Kriva izvijanja za osu z-z: C	α =	0.490

Redukcioni koeficijent $\chi_z = 0.319$
 Računska otpornost na izvijanje $Nb,Rd,z = 219.13 \text{ kN}$
Uslov 6.46: $NEd \leq Nb,Rd,z (10.29 \leq 219.13)$

6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

Koeficijent $C1 = 1.132$
 Koeficijent $C2 = 0.459$
 Koeficijent $C3 = 0.525$
 Koef. efek. dužine bočnog izvijanja $k = 1.000$
 Koef. efek. dužine torzionog uvrtaња $kw = 1.000$
 Koordinata $z_g = 0.000 \text{ cm}$
 Koordinata $z_j = 0.000 \text{ cm}$
 Razmak bočno pridržanih tačaka $L = 299.54 \text{ cm}$
 Sektorski momenat inercije $I_w = 12375 \text{ cm}^6$
 Krit. mom. za bočno tor. izvijanje $M_{cr} = 73.912 \text{ kNm}$
 Odogovarajući otporni momenat $W_y = 229.16 \text{ cm}^3$
 Koeficijent imperf. $\alpha_{LT} = 0.760$
 Bezdimezionna vitkost $\lambda_{LT} = 0.854$
 Koeficijent redukcije (6.3.2.2.) $\chi_{LT} = 0.548$
 Računska otpornost na izvijanje $M_b,Rd = 26.805 \text{ kNm}$
Uslov 6.54: $MEd,y \leq M_b,Rd (14.23 \leq 26.80)$

6.3.3 Elementi konstantnog poprečnog preseka opterećeni savijanjem i aksijalnim pritiskom

Proračun koeficijenata interakcije izvršen je alternativnom metodom br.2 (Aneks B)

Koeficijent uniformnog momenta $C_{my} = 0.998$
 Koeficijent uniformnog momenta $C_{mz} = 0.400$
 Koeficijent uniformnog momenta $C_{mLT} = 0.998$
 Koeficijent interakcije $k_{yy} = 1.002$
 Koeficijent interakcije $k_{yz} = 0.249$
 Koeficijent interakcije $k_{zy} = 0.994$
 Koeficijent interakcije $k_{zz} = 0.415$

Redukcioni koeficijent $\chi_y = 0.890$
 $NEd / (\chi_y NRk / \gamma M1) = 0.017$
 $k_{yy} * (MyEd + \Delta MyEd) / \dots = 0.532$
 $k_{yz} * (MzEd + \Delta MzEd) / \dots = 0.001$
Uslov 6.61: $(0.55 \leq 1)$

Redukcioni koeficijent $\chi_z = 0.319$
 $NEd / (\chi_z NRk / \gamma M1) = 0.047$
 $k_{zy} * (MyEd + \Delta MyEd) / \dots = 0.528$
 $k_{zz} * (MzEd + \Delta MzEd) / \dots = 0.001$
Uslov 6.62: $(0.58 \leq 1)$

PROVERA OTPORNOSTI NA SMICANJE
 (slučaj opterećenja 16, kraj štapa)

Računska normalna sila $NEd = -11.781 \text{ kN}$
 Transverzalna sila u y pravcu $VEd,y = -0.022 \text{ kN}$
 Transverzalna sila u z pravcu $VEd,z = 7.165 \text{ kN}$
 Momenat savijanja oko y ose $MEd,y = 1.979 \text{ kNm}$
 Momenat savijanja oko z ose $MEd,z = 0.029 \text{ kNm}$
 Sistemska dužina štapa $L = 299.54 \text{ cm}$

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA

6.2.6 Smicanje

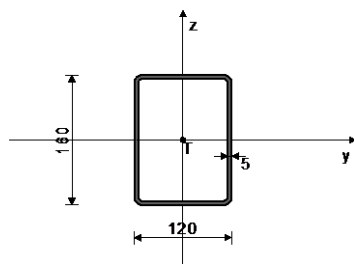
Proračunska nosivost na smicanje $V_{pl,Rd,z} = 204.97 \text{ kN}$
 Proračunska nosivost na smicanje $V_{c,Rd,z} = 204.97 \text{ kN}$
Uslov 6.17: $VEd,z \leq V_{c,Rd,z} (7.16 \leq 204.97)$

Proračunska nosivost na smicanje $V_{pl,Rd,y} = 192.20 \text{ kN}$
 Proračunska nosivost na smicanje $V_{c,Rd,y} = 192.20 \text{ kN}$
Uslov 6.17: $VEd,y \leq V_{c,Rd,y} (0.02 \leq 192.20)$

Dijagonala spetga u krovu

ŠTAP 255-294
 POPREČNI PRESEK : HOP [] 160x120x5 [S 235] [Set: 10]
 EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



$A_x = 26.360 \text{ cm}^2$
 $A_y = 11.297 \text{ cm}^2$
 $A_z = 15.063 \text{ cm}^2$
 $I_x = 1199.0 \text{ cm}^4$
 $I_y = 962.00 \text{ cm}^4$
 $I_z = 617.80 \text{ cm}^4$
 $W_y = 120.25 \text{ cm}^3$
 $W_z = 102.97 \text{ cm}^3$
 $W_{y,pl} = 149.25 \text{ cm}^3$
 $W_{z,pl} = 122.25 \text{ cm}^3$
 $\gamma_{M0} = 1.100$
 $\gamma_{M1} = 1.100$
 $\gamma_{M2} = 1.250$
 $A_{net}/A = 0.900$

($f_y = 23.5 \text{ kN/cm}^2$, $f_u = 36.0 \text{ kN/cm}^2$)

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
 (slučaj opterećenja 97, na 222.9 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	NEd =	-98.994 kN
Transverzalna sila u z pravcu	VEd,z =	-0.028 kN
Momenat savijanja oko y ose	MEd,y =	0.749 kNm
Momenat torzije	Mt =	0.181 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	465.97 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
 Klasa preseka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA
6.2.4 Pritisak

Računska otpornost na pritisak	Nc,Rd =	563.15 kN
--------------------------------	---------	-----------

Uslov 6.9: NEd <= Nc,Rd (98.99 <= 563.15)

6.2.5 Savijanje y-y

Plastični otporni moment	Wy,pl =	149.25 cm ³
Računska otpornost na savijanje	Mc,Rd =	31.885 kNm

Uslov 6.12: MEd,y <= Mc,Rd,y (0.75 <= 31.89)

6.2.6 Smicanje

Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,z =	185.79 kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,z =	185.79 kN

Uslov 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (0.03 <= 185.79)

6.2.10 Savijanje smicanje i aksijalna sila
 Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
 Uslov: VEd,z <= 50%Vpl,Rd,z

6.2.9 Savijanje i aksijalna sila

Odnos NEd / Npl,Rd		0.176
Reduk.moment plast.otp.na savijanje	MN,y,Rd =	31.885 kNm
Koeficijent	α =	1.000
Odnos (My,Ed / MN,y,Rd) ^α		0.023

Uslov 6.41: (0.02 <= 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	ly =	465.97 cm
Relativna vitkost y-y	λ _y =	0.821
Kriva izvijanja za osu y-y: C	α =	0.490
Elastična kritična sila	Ncr,y =	918.30 kN
Redukcioni koeficijent	χ _y =	0.649
Računska otpornost na izvijanje	Nb,Rd,y =	365.35 kN

Uslov 6.46: NEd <= Nb,Rd,y (98.99 <= 365.35)

6.3.1.2 Nosivost na izvijanje z-z

Dužina izvijanja z-z	lz =	465.97 cm
Relativna vitkost z-z	λ _z =	1.025
Kriva izvijanja za osu z-z: C	α =	0.490
Redukcioni koeficijent	χ _z =	0.526
Računska otpornost na izvijanje	Nb,Rd,z =	296.01 kN

Uslov 6.46: NEd <= Nb,Rd,z (98.99 <= 296.01)

6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

Koeficijent	C1 =	1.132
Koeficijent	C2 =	0.459
Koeficijent	C3 =	0.525
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtnja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	465.97 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	0.000 cm ⁶
Krit.mom.za bočno torz.izvijanje	Mcr =	855.48 kNm
Odgovarajući otporni momenat	Wy =	149.25 cm ³
Koeficijent imperf.	αLT =	0.760
Bezdimenziona vitkost	λLT =	0.202
Koeficijent redukcije (6.3.2.2.)	χLT =	0.998
Računska otpornost na izvijanje	Mb,Rd =	31.823 kNm

Uslov 6.54: MEd,y <= Mb,Rd (0.75 <= 31.82)

6.3.3 Elementi konstantnog poprečnog preseka opterećeni savijanjem i aksijalnim pritiskom

Proračun koeficijenata interakcije izvršen je alternativnom metodom br.2 (Aneks B)

Koeficijent uniformnog momenta	Cmy =	0.950
Koeficijent uniformnog momenta	Cmz =	1.000
Koeficijent uniformnog momenta	CmLT =	0.950
Koeficijent interakcije	kyy =	1.110
Koeficijent interakcije	kyz =	0.761
Koeficijent interakcije	kzy =	0.666
Koeficijent interakcije	kzz =	1.268

Redukcioni koeficijent	xy =	0.649
NEd / (xy NRk / γM1)		0.271
kyy * (MyEd + ΔMyEd) / ...		0.026

Uslov 6.61: (0.30 <= 1)

Redukcioni koeficijent	xz =	0.526
NEd / (xz NRk / γM1)		0.334
kzy * (MyEd + ΔMyEd) / ...		0.016

Uslov 6.62: (0.35 <= 1)

PROVERA OTPORNOSTI NA SMICANJE
 (slučaj opterećenja 97, početak štapa)

Računska normalna sila	NEd =	-98.994 kN
Transverzalna sila u z pravcu	VEd,z =	-0.651 kN
Momenat torzije	Mt =	0.181 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	465.97 cm

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA

6.2.6 Smicanje

Proračunska nosivost na smicanje

Vpl,Rd,z = 185.79 kN

Proračunska nosivost na smicanje

Vc,Rd,z = 185.79 kN

Uslov 6.17: $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}$ (0.65 <= 185.79)

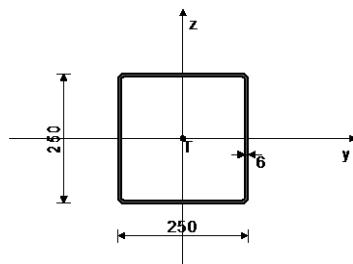
Oslonci na krovu

ŠTAP 283-289

ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК : HOP [] 250x250x6 [S 235] [Set: 13]

EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	57.630 cm ²
Ay =	28.815 cm ²
Az =	28.815 cm ²
Ix =	8835.6 cm ⁴
Iy =	5672.0 cm ⁴
Iz =	5672.0 cm ⁴
Wy =	453.76 cm ³
Wz =	453.76 cm ³
Wy,pl =	535.93 cm ³
Wz,pl =	535.93 cm ³
yM0 =	1.100
yM1 =	1.100
yM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

[mm]

(fy = 23.5 kN/cm², fu = 36.0 kN/cm²)

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU

(slučaj opterećenja 77, početak štapa)

Računska normalna sila	NEd =	99.168 kN
Transverzalna sila u y pravcu	VEd,y =	-59.870 kN
Transverzalna sila u z pravcu	VEd,z =	-43.779 kN
Momenat savijanja oko y ose	MEd,y =	-43.779 kNm
Momenat savijanja oko z ose	MEd,z =	-59.870 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	100.00 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA

Klasa preseka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA

6.2.3 Zatezanje

Plast.rač.otpornost bruto preseka

Npl,Rd = 1231.2 kN

Granična rač.otpornost neto

Nu,Rd = 1344.4 kN

preseka

Računska otp. na zatezanje

Nt,Rd = 1231.2 kN

Uslov 6.5: $N_{Ed} \leq N_{t,Rd}$ (99.17 <= 1231.19)

6.2.5 Savijanje y-y

Plastični otporni moment

Wy,pl = 535.93 cm³

Računska otpornost na savijanje

Mc,Rd = 114.49 kNm

Uslov 6.12: $M_{Ed,y} \leq M_{c,Rd,y}$ (43.78 <= 114.49)

6.2.5 Savijanje z-z

Plastični otporni moment

Wz,pl = 535.93 cm³

Računska otpornost na savijanje

Mc,Rd = 114.49 kNm

Uslov 6.12: $M_{Ed,z} \leq M_{c,Rd,z}$ (59.87 <= 114.49)

6.2.6 Smicanje

Proračunska nosivost na smicanje

Vpl,Rd,z = 355.41 kN

Proračunska nosivost na smicanje

Vc,Rd,z = 355.41 kN

Uslov 6.17: $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}$ (43.78 <= 355.41)

Proračunska nosivost na smicanje

Vpl,Rd,y = 355.41 kN

Proračunska nosivost na smicanje

Vc,Rd,y = 355.41 kN

Uslov 6.17: $V_{Ed,y} \leq V_{c,Rd,y}$ (59.87 <= 355.41)

6.2.10 Savijanje smicanje i aksijalna sila

Nije potrebna redukcija momenata otpornosti

Uslov: $V_{Ed,z} \leq 50\%V_{pl,Rd,z}$; $V_{Ed,y} \leq 50\%V_{pl,Rd,y}$

6.2.9 Savijanje i aksijalna sila

Odnos NEd / Npl,Rd

MN,y,Rd = 0.081

Reduk.moment plast.otp.na

114.49 kNm

savijanje

Koeficijent

$\alpha = 1.672$

Odnos (My,Ed / MN,y,Rd) ^{α}

0.200

Reduk.moment plast.otp.na

MN,z,Rd = 114.49 kNm

savijanje

Koeficijent

$\beta = 1.672$

Odnos (Mz,Ed / MN,z,Rd) ^{β}

0.338

Uslov 6.41: (0.54 <= 1)

PROVERA OTPORNOSTI NA SMICANJE

(slučaj opterećenja 93, početak štapa)

Računska normalna sila	NEd =	107.92 kN
Transverzalna sila u y pravcu	VEd,y =	-60.332 kN
Transverzalna sila u z pravcu	VEd,z =	-42.368 kN
Momenat savijanja oko y ose	MEd,y =	-42.368 kNm
Momenat savijanja oko z ose	MEd,z =	-60.332 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	100.00 cm

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA

6.2.6 Smicanje

Proračunska nosivost na smicanje

Vpl,Rd,z = 355.41 kN

Proračunska nosivost na smicanje

Vc,Rd,z = 355.41 kN

Uslov 6.17: $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}$ (42.37 \leq 355.41)

Proračunska nosivost na smicanje

Vpl,Rd,y = 355.41 kN

Proračunska nosivost na smicanje

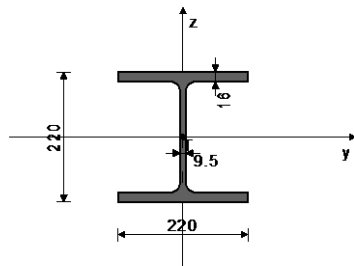
Vc,Rd,y = 355.41 kN

Uslov 6.17: $V_{Ed,y} \leq V_{c,Rd,y}$ (60.33 \leq 355.41)

ŠTAP 255-289

POPREČNI PRESEK : IPB 220 [S 235] [Set: 12]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	91.000 cm2
Ay =	63.120 cm2
Az =	27.880 cm2
Ix =	76.800 cm4
Iy =	8090.0 cm4
Iz =	2840.0 cm4
Wy =	735.45 cm3
Wz =	258.18 cm3
Wy,pl =	822.24 cm3
Wz,pl =	387.20 cm3
yM0 =	1.100
yM1 =	1.100
yM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

[mm]

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 18, početak štapa)

Računska normalna sila	NEd =	-11.634 kN
Transverzalna sila u y pravcu	VEd,y =	-0.614 kN
Transverzalna sila u z pravcu	VEd,z =	-18.508 kN
Momenat savijanja oko y ose	MEd,y =	-43.669 kNm
Momenat savijanja oko z ose	MEd,z =	-0.605 kNm
Momenat torzije	Mt =	0.035 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	510.00 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA

Klasa preseka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA

6.2.4 Pritisak

Računska otpornost na pritisak

Nc,Rd = 1944.1 kN

Uslov 6.9: $N_{Ed} \leq N_{c,Rd}$ (11.63 \leq 1944.09)

6.2.5 Savijanje y-y

Plastični otporni moment

Wy,pl = 822.24 cm3

Računska otpornost na savijanje

Mc,Rd = 175.66 kNm

Uslov 6.12: $M_{Ed,y} \leq M_{c,Rd,y}$ (43.67 \leq 175.66)

6.2.5 Savijanje z-z

Plastični otporni moment

Wz,pl = 387.20 cm3

Računska otpornost na savijanje

Mc,Rd = 82.720 kNm

Uslov 6.12: $M_{Ed,z} \leq M_{c,Rd,z}$ (0.61 \leq 82.72)

6.2.6 Smicanje

Proračunska nosivost na smicanje

Vpl,Rd,z = 343.88 kN

Proračunska nosivost na smicanje

Vc,Rd,z = 343.88 kN

Uslov 6.17: $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}$ (18.51 \leq 343.88)

Proračunska nosivost na smicanje

Vpl,Rd,y = 778.54 kN

Proračunska nosivost na smicanje

Vc,Rd,y = 778.54 kN

Uslov 6.17: $V_{Ed,y} \leq V_{c,Rd,y}$ (0.61 \leq 778.54)

6.2.10 Savijanje smicanje i aksijalna sila

Nije potrebna redukcija momenata otpornosti

Uslov: $V_{Ed,z} \leq 50\%V_{pl,Rd,z}$; $V_{Ed,y} \leq 50\%V_{pl,Rd,y}$

6.2.9 Savijanje i aksijalna sila

Odnos NEd / Npl,Rd

0.006

Reduk.moment plast.otp.na savijanje

MN,y,Rd = 175.66 kNm

Koeficijent

$\alpha = 2.000$

Odnos (My,Ed / MN,y,Rd) ^{α}

0.062

Uslov 6.41: (0.07 \leq 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y

ly = 510.00 cm

Relativna vitkost y-y

$\lambda_y = 0.576$

Kriva izvijanja za osu y-y: B

$\alpha = 0.340$

Elastična kritična sila

Ncr,y = 6446.5 kN

Redukcioni koeficijent

$\chi_y = 0.849$

Računska otpornost na izvijanje

Nb,Rd,y = 1650.4 kN

Uslov 6.46: $N_{Ed} \leq N_{b,Rd,y}$ (11.63 \leq 1650.42)

Dužina izvijanja z-z

lz = 510.00 cm

Relativna vitkost z-z

$\lambda_z = 0.972$

Kriva izvijanja za osu z-z: C

$\alpha = 0.490$

Redukcioni koeficijent

$\chi_z = 0.556$

Računska otpornost na izvijanje Nb,Rd,z = 1081.5 kN
Uslov 6.46: NEd <= Nb,Rd,z (11.63 <= 1081.49)

6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

Koeficijent	C1 =	2.785
Koeficijent	C2 =	0.000
Koeficijent	C3 =	0.069
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtnja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	510.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	2.95e+5 cm ⁶
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	1225.5 kNm
Odgovarajući otporni momenat	Wy =	822.24 cm ³
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	αLT =	0.397
Koeficijent redukcije (6.3.2.2.)	χLT =	0.954
Računska otpornost na izvijanje	Mb,Rd =	167.50 kNm

Uslov 6.54: MEd,y <= Mb,Rd (43.67 <= 167.50)

6.3.3 Elementi konstantnog poprečnog preseka opterećeni savijanjem i aksijalnim pritiskom
 Proračun koeficijenata interakcije izvršen je alternativnom metodom br.2 (Aneks B)

Koeficijent uniformnog momenta	Cmy =	0.400
Koeficijent uniformnog momenta	Cmz =	0.837
Koeficijent uniformnog momenta	CmLT =	0.400
Koeficijent interakcije	kyy =	0.401
Koeficijent interakcije	kyz =	0.509
Koeficijent interakcije	kzy =	0.993
Koeficijent interakcije	kzz =	0.849

Redukcioni koeficijent NEd / (xy NRk / γM1)	xy =	0.849
kyy * (MyEd + ΔMyEd) / ...		0.007
kyz * (MzEd + ΔMzEd) / ...		0.105
Uslov 6.61: (0.12 <= 1)		0.004

Redukcioni koeficijent NEd / (xz NRk / γM1)	xz =	0.556
kzy * (MyEd + ΔMyEd) / ...		0.011
kzz * (MzEd + ΔMzEd) / ...		0.259
Uslov 6.62: (0.28 <= 1)		0.006

PROVERA OTPORNOSTI NA SMICANJE
 (slučaj opterećenja 163, na 255.0 cm od početka štapa)

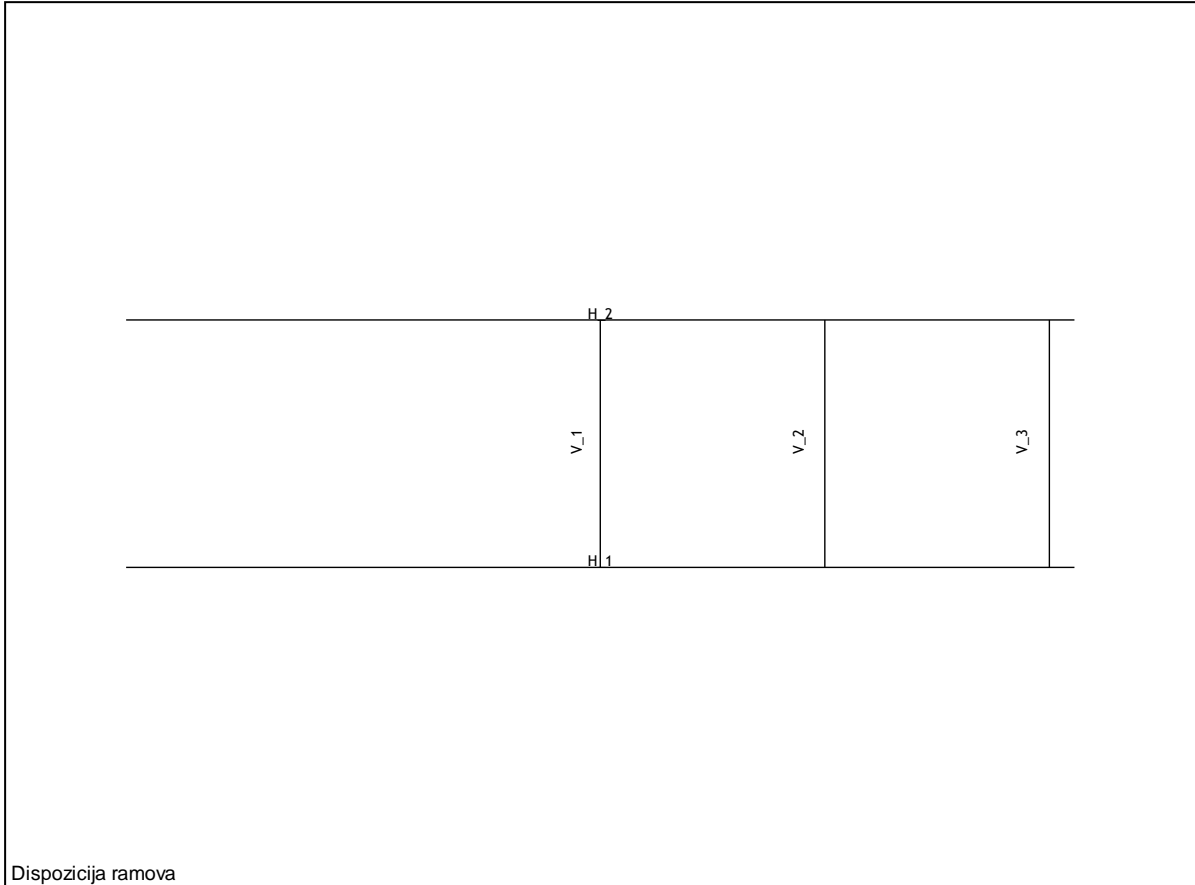
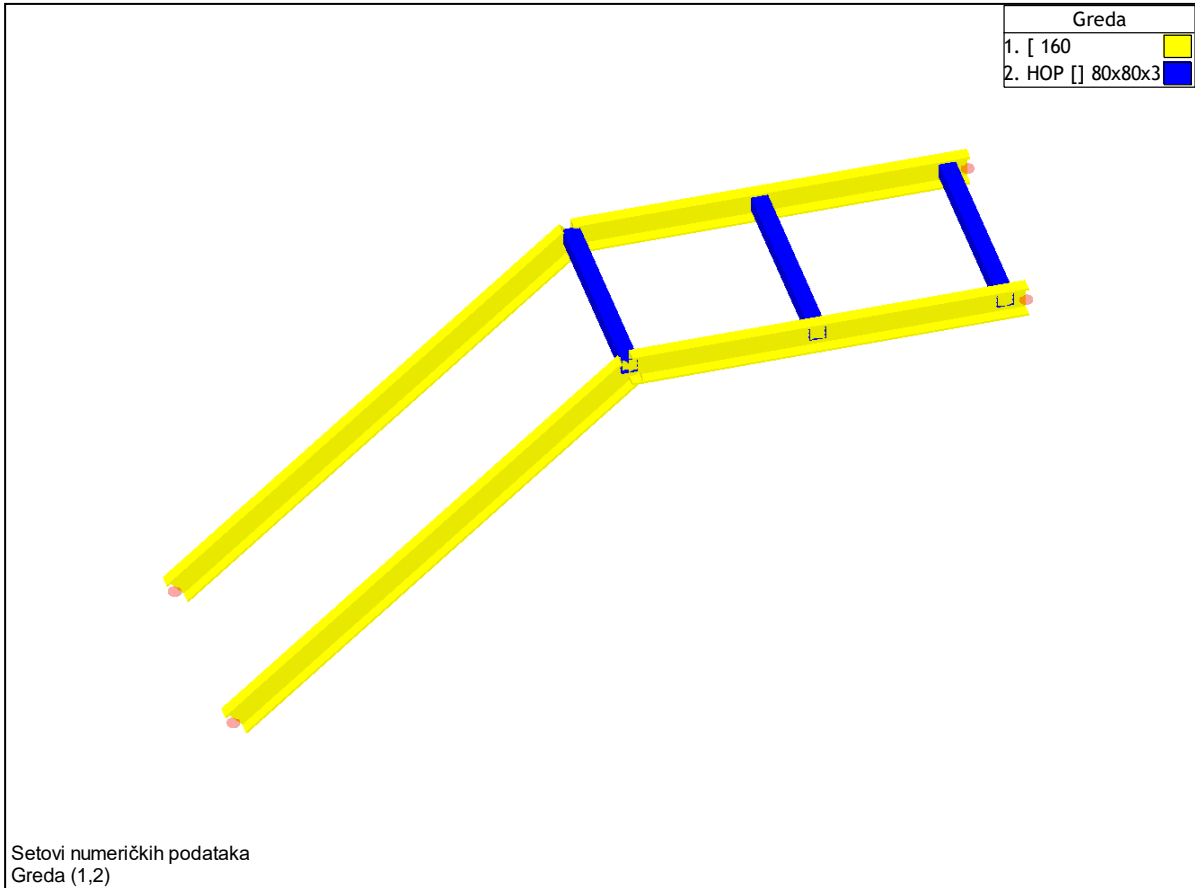
Računska normalna sila	NEd =	15.422 kN
Transverzalna sila u y pravcu	VEd,y =	-0.994 kN
Transverzalna sila u z pravcu	VEd,z =	-19.865 kN
Momenat savijanja oko y ose	MEd,y =	-3.588 kNm
Momenat savijanja oko z ose	MEd,z =	-1.559 kNm
Momenat torzije	Mt =	0.035 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	510.00 cm

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA
6.2.6 Smicanje

Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,z =	343.88 kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,z =	343.88 kN
Uslov 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (19.86 <= 343.88)		

Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,y =	778.54 kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,y =	778.54 kN
Uslov 6.17: VEd,y <= Vc,Rd,y (0.99 <= 778.54)		

**СТАТИЧКИ ПРОРАЧУН
СТЕПЕНИШТЕ У ПОДРУМУ
БАЛКАНСКА 53**



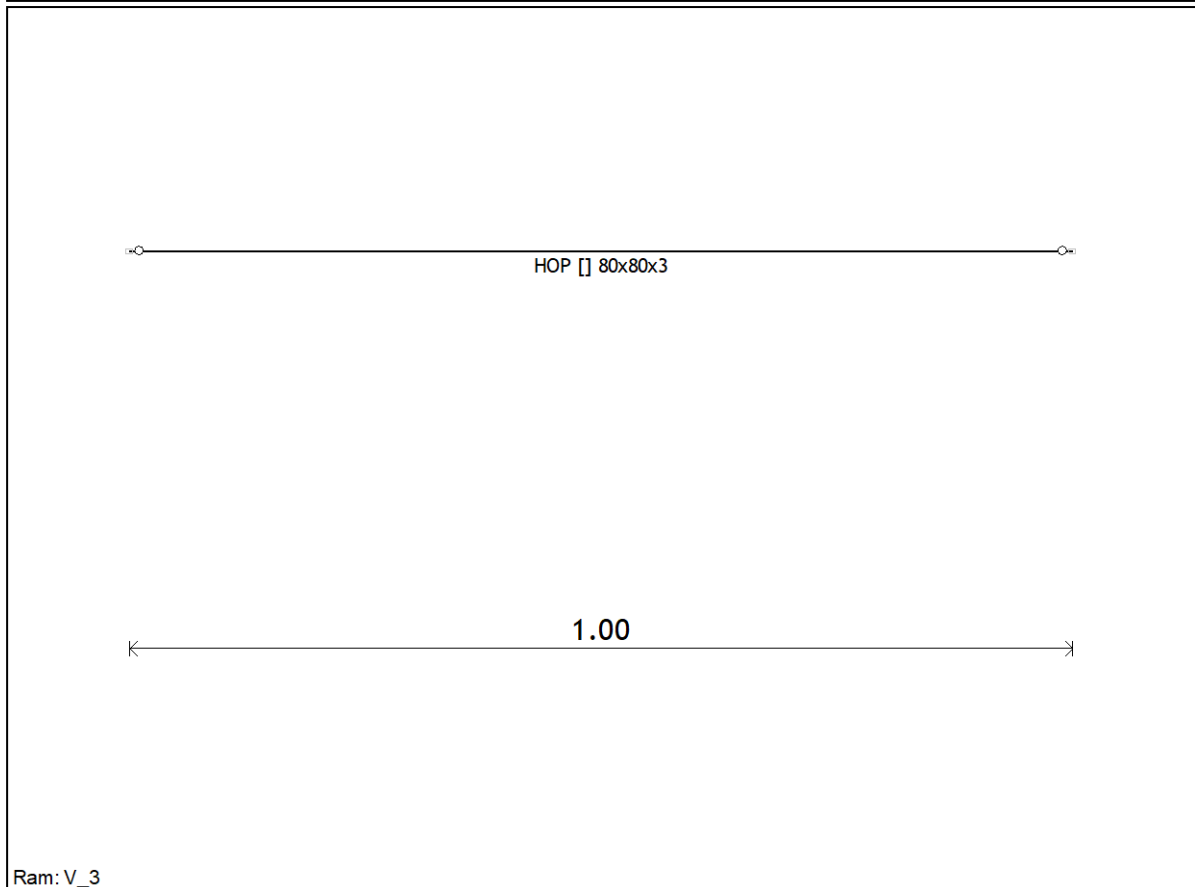
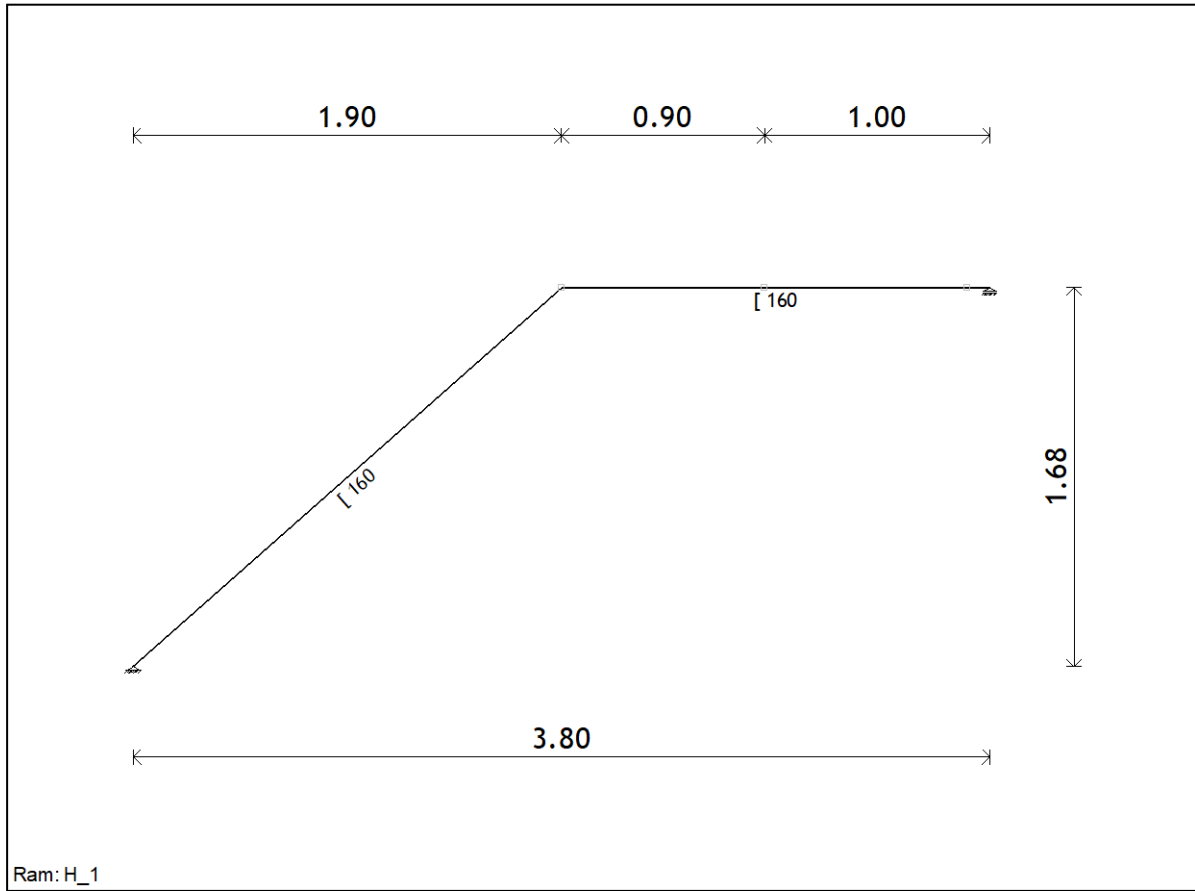
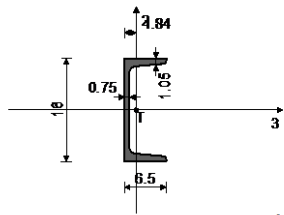


Tabela materijala

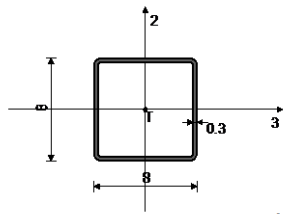
Set: 1 Presek: [160, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	2.400e-3	1.172e-3	1.229e-3	7.390e-8	8.530e-7	9.250e-6

Set: 2 Presek: HOP [80x80x3, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

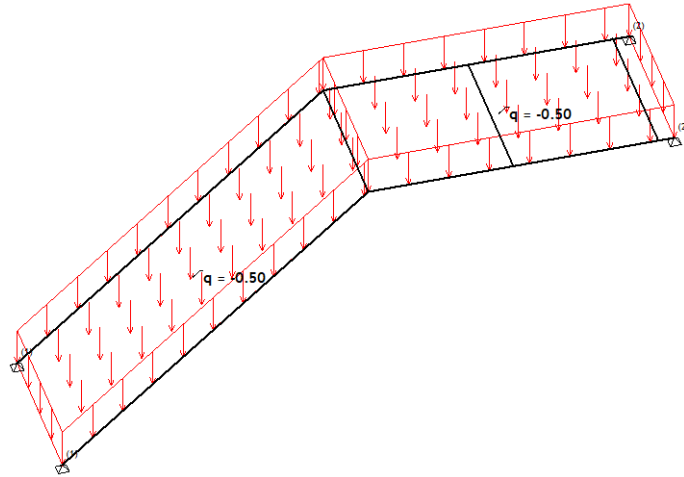
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	9.010e-4	4.800e-4	4.800e-4	1.397e-6	8.613e-7	8.613e-7

Ulazni podaci - Opterećenje

Lista slučajeva opterećenja

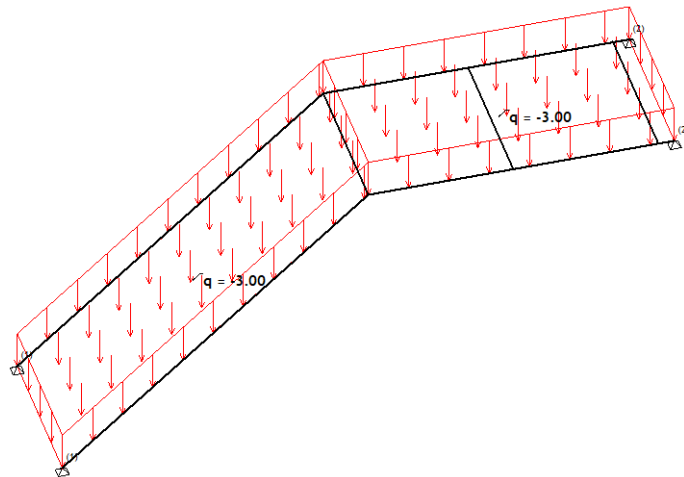
LC	Naziv
1	sop.tezina (g)
2	korisno
3	Komb.: 1.35xI+1.35xII
4	Komb.: I+II

Opt. 1: sop.tezina (g)



Изометрија

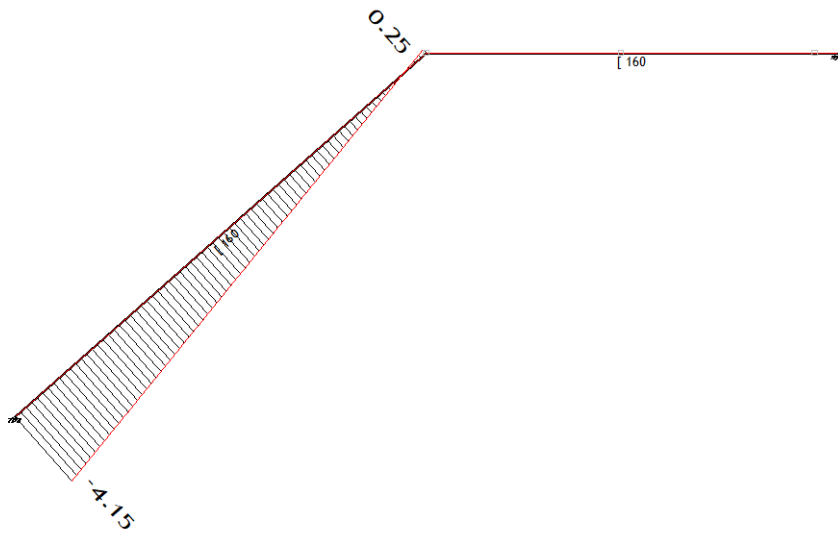
Opt. 2: korisno



Изометрија

Statički proračun

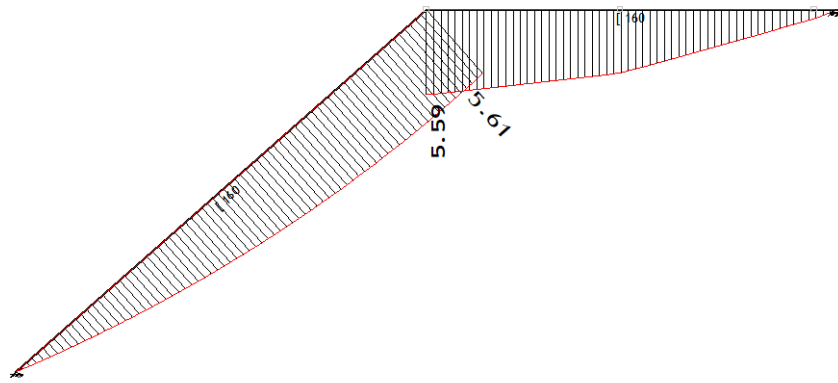
Opt. 3: 1.35xl+1.35xll



Ram: H_1

Utisaji u gredi: max N1= 0.25 / min N1= -4.15 kN

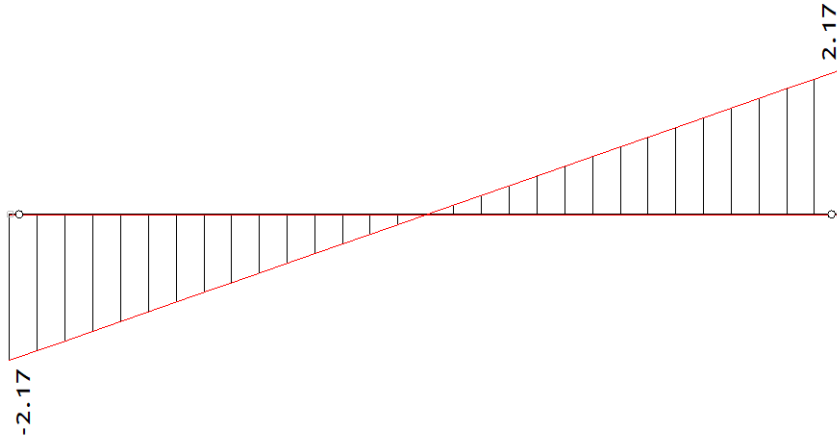
Opt. 3: 1.35xl+1.35xll



Ram: H_1

Utisaji u gredi: max M3= 5.61 / min M3= -0.00 kNm

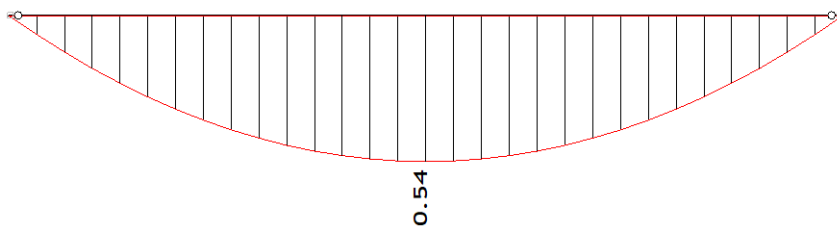
Opt. 3: 1.35xI+1.35xII



Ram: V_2

Uticaji u gredi: max T2= 2.17 / min T2= -2.17 kN

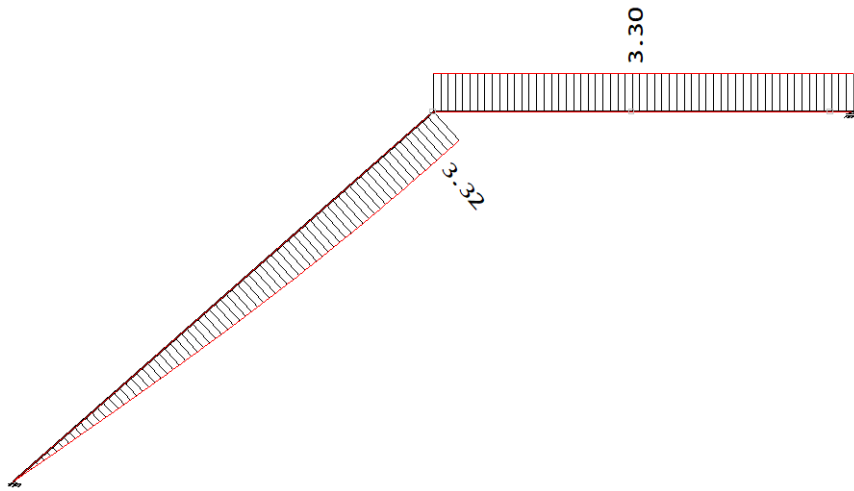
Opt. 3: 1.35xI+1.35xII



Ram: V_2

Uticaji u gredi: max M3= 0.54 / min M3= 0.00 kNm

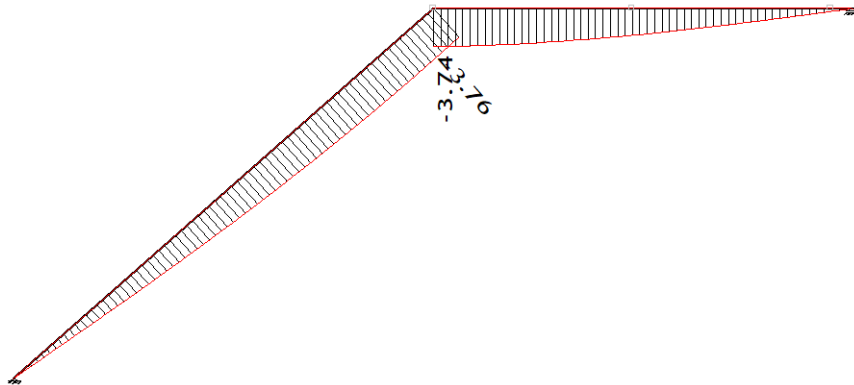
Opt. 4: I+II



Ram: H_1

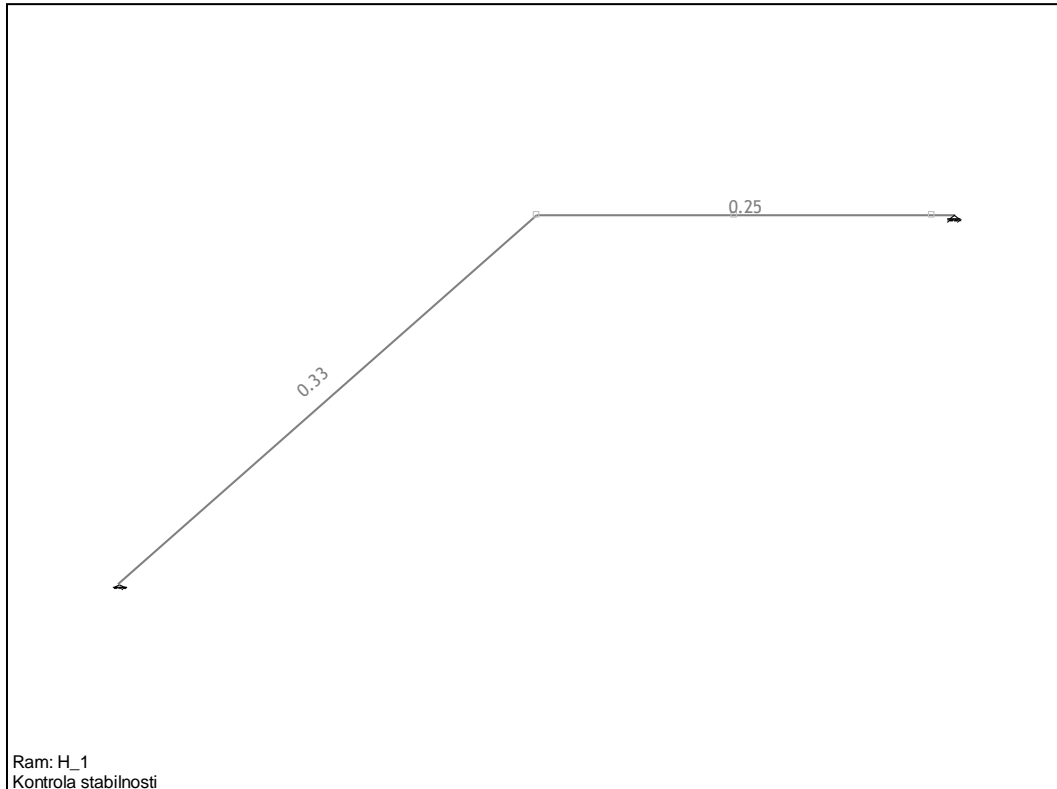
Uticaji u gredi: max $X_p = 3.32$ / min $X_p = -0.00$ m / 1000

Opt. 4: I+II



Ram: H_1

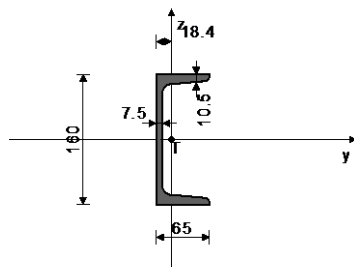
Uticaji u gredi: max $Z_p = -0.00$ / min $Z_p = -3.76$ m / 1000



ŠTAP 45-1

ПОПРЕЧНИ ПРЕSEK : [160 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	24.000 cm ²
Ay =	12.285 cm ²
Az =	11.715 cm ²
Ix =	7.390 cm ⁴
Iy =	925.00 cm ⁴
Iz =	85.300 cm ⁴
Wy =	115.62 cm ³
Wz =	18.305 cm ³
Wy,pl =	138.26 cm ³
Wz,pl =	39.215 cm ³
yM0 =	1.100
yM1 =	1.100
yM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm², fu = 36.0 kN/cm²)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

3. γ=0.33 4. γ=0.24

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

(slučaj opterećenja 3, na 233.3 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	NEd =	-0.103 kN
Transverzalna sila u z pravcu	VEd,z =	-0.117 kN
Momenat savijanja oko y ose	MEd,y =	5.608 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	253.62 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA

Klasa preseka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA

6.2.4 Pritisak

Računska otpornost na pritisak Nc,Rd = 512.73 kN
Uslov 6.9: NEd <= Nc,Rd (0.10 <= 512.73)

6.2.5 Savijanje y-y

Plastični otporni moment Wy,pl = 138.26 cm³
Računska otpornost na savijanje Mc,Rd = 29.537 kNm
Uslov 6.12: MEd,y <= Mc,Rd,y (5.61 <= 29.54)

6.2.6 Smicanje

Proračunska nosivost na smicanje Vpl,Rd,z = 144.50 kN
Proračunska nosivost na smicanje Vc,Rd,z = 144.50 kN
Uslov 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (0.12 <= 144.50)

6.2.10 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: $V_{Ed,z} \leq 50\%V_{pl,Rd,z}$

6.2.9 Savijanje i aksijalna sila
Odnos $N_{Ed} / N_{pl,Rd}$ 0.000
Reduk.moment plast.otp.na savijanje $MN,y,Rd = 29.537$ kNm
Odnos $M_{Ed,y} / MN,y,Rd$ 0.190
Uslov 6.41: (0.19 ≤ 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

6.3.1.1 Nosivost na izvijanje
Dužina izvijanja y-y $I_y = 253.62$ cm
Relativna vitkost y-y $\lambda_y = 0.435$
Kriva izvijanja za osu y-y: C $\alpha = 0.490$
Elastična kritična sila $N_{cr,y} = 2980.5$ kN
Redukcioni koeficijent $\chi_y = 0.879$
Računska otpornost na izvijanje $Nb,Rd,y = 450.50$ kN
Uslov 6.46: $N_{Ed} \leq Nb,Rd,y$ (0.10 ≤ 450.50)

Dužina izvijanja z-z $I_z = 253.62$ cm
Relativna vitkost z-z $\lambda_z = 1.432$
Kriva izvijanja za osu z-z: C $\alpha = 0.490$
Redukcioni koeficijent $\chi_z = 0.337$
Računska otpornost na izvijanje $Nb,Rd,z = 173.01$ kN
Uslov 6.46: $N_{Ed} \leq Nb,Rd,z$ (0.10 ≤ 173.01)

6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje
Koeficijent $C1 = 1.132$
Koeficijent $C2 = 0.459$
Koeficijent $C3 = 0.525$
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja $k = 1.000$
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtaња $kw = 1.000$
Koordinata $z_g = 0.000$ cm
Koordinata $z_j = 0.000$ cm
Razmak bočno pridržanih tačaka $L = 253.62$ cm
Sektorski momenat inercije $I_w = 4456.7$ cm⁶
Krit.mom.za bočno tor.zvijanje $M_{cr} = 51.068$ kNm
Odgovarajući otporni momenat $W_y = 138.26$ cm³
Koeficijent imperf. $\alpha_{LT} = 0.760$
Bezdimenziona vitkost $\lambda_{LT} = 0.798$
Koeficijent redukcije (6.3.2.2.) $\chi_{LT} = 0.581$
Računska otpornost na izvijanje $Mb,Rd = 17.166$ kNm
Uslov 6.54: $M_{Ed,y} \leq Mb,Rd$ (5.61 ≤ 17.17)

6.3.3 Elementi konstantnog poprečnog preseka opterećeni savijanjem i aksijalnim pritiskom

Proračun koeficijenata interakcije izvršen je alternativnom metodom br.2 (Aneks B)
Koeficijent uniformnog momenta $C_{my} = 0.940$
Koeficijent uniformnog momenta $C_{mz} = 1.000$
Koeficijent uniformnog momenta $C_{mLT} = 0.940$
Koeficijent interakcije $k_{yy} = 0.940$
Koeficijent interakcije $k_{yz} = 0.600$
Koeficijent interakcije $k_{zy} = 1.000$
Koeficijent interakcije $k_{zz} = 1.000$
Redukcioni koeficijent $\chi_y = 0.879$
 $N_{Ed} / (\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1})$ 0.000
 $k_{yy} * (M_{yEd} + \Delta M_{yEd}) / \dots$ 0.307
Uslov 6.61: (0.31 ≤ 1)
Redukcioni koeficijent $\chi_z = 0.337$
 $N_{Ed} / (\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1})$ 0.001
 $k_{zy} * (M_{yEd} + \Delta M_{yEd}) / \dots$ 0.327
Uslov 6.62: (0.33 ≤ 1)

PROVERA OTPORNOSTI NA SMICANJE
(slučaj opterećenja 3, početak štapa)

Računska normalna sila	$N_{Ed} =$	-4.148 kN
Transverzalna sila u z pravcu	$V_{Ed,z} =$	-4.691 kN
Sistemska dužina štapa	$L =$	253.62 cm

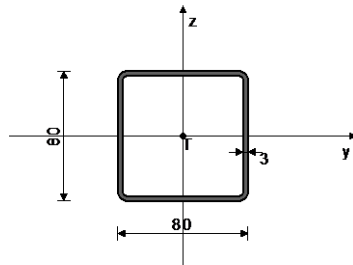
6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA

6.2.6 Smicanje
Proračunska nosivost na smicanje $V_{pl,Rd,z} = 144.50$ kN
Proračunska nosivost na smicanje $V_{c,Rd,z} = 144.50$ kN
Uslov 6.17: $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}$ (4.69 ≤ 144.50)

ŠTAP 97-69

POPREČNI PRESEK : HOP [80x80x3 [S 235] [Set: 2]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



$A_x =$	9.010 cm ²
$A_y =$	4.505 cm ²
$A_z =$	4.505 cm ²
$I_x =$	139.66 cm ⁴
$I_y =$	86.130 cm ⁴
$I_z =$	86.130 cm ⁴
$W_y =$	21.533 cm ³
$W_z =$	21.533 cm ³
$W_{y,pl} =$	26.694 cm ³
$W_{z,pl} =$	26.694 cm ³
$y_{M0} =$	1.100
$y_{M1} =$	1.100
$y_{M2} =$	1.250
$A_{net}/A =$	0.900

($f_y = 23.5$ kN/cm², $f_u = 36.0$ kN/cm²)

[mm]

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

3. $\gamma = 0.10$

4. $\gamma = 0.07$

ŠTAP IZLOŽEN SAVIJANJU

(slučaj opterećenja 3, na 50.0 cm od početka štapa)

Momenat savijanja oko y ose	$M_{Ed,y} =$	0.543 kNm
Sistemska dužina štapa	$L =$	100.000 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA

Klasa preseka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA

6.2.5 Savijanje y-y

Plastični otporni moment

$W_{y,pl} =$ 26.694 cm³

Računska otpornost na savijanje

$M_{c,Rd} =$ 5.703 kNm

Uslov 6.12: $M_{Ed,y} \leq M_{c,Rd,y}$ (0.54 <= 5.70)

PROVERA OTPORNOSTI NA SMICANJE

(slučaj opterećenja 3, početak štapa)

Transverzalna sila u z pravcu	$V_{Ed,z} =$	-2.174 kN
Sistemska dužina štapa	$L =$	100.000 cm

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA

6.2.6 Smicanje


Proračunska nosivost na smicanje

$V_{pl,Rd,z} =$ 55.566 kN

Proračunska nosivost na smicanje

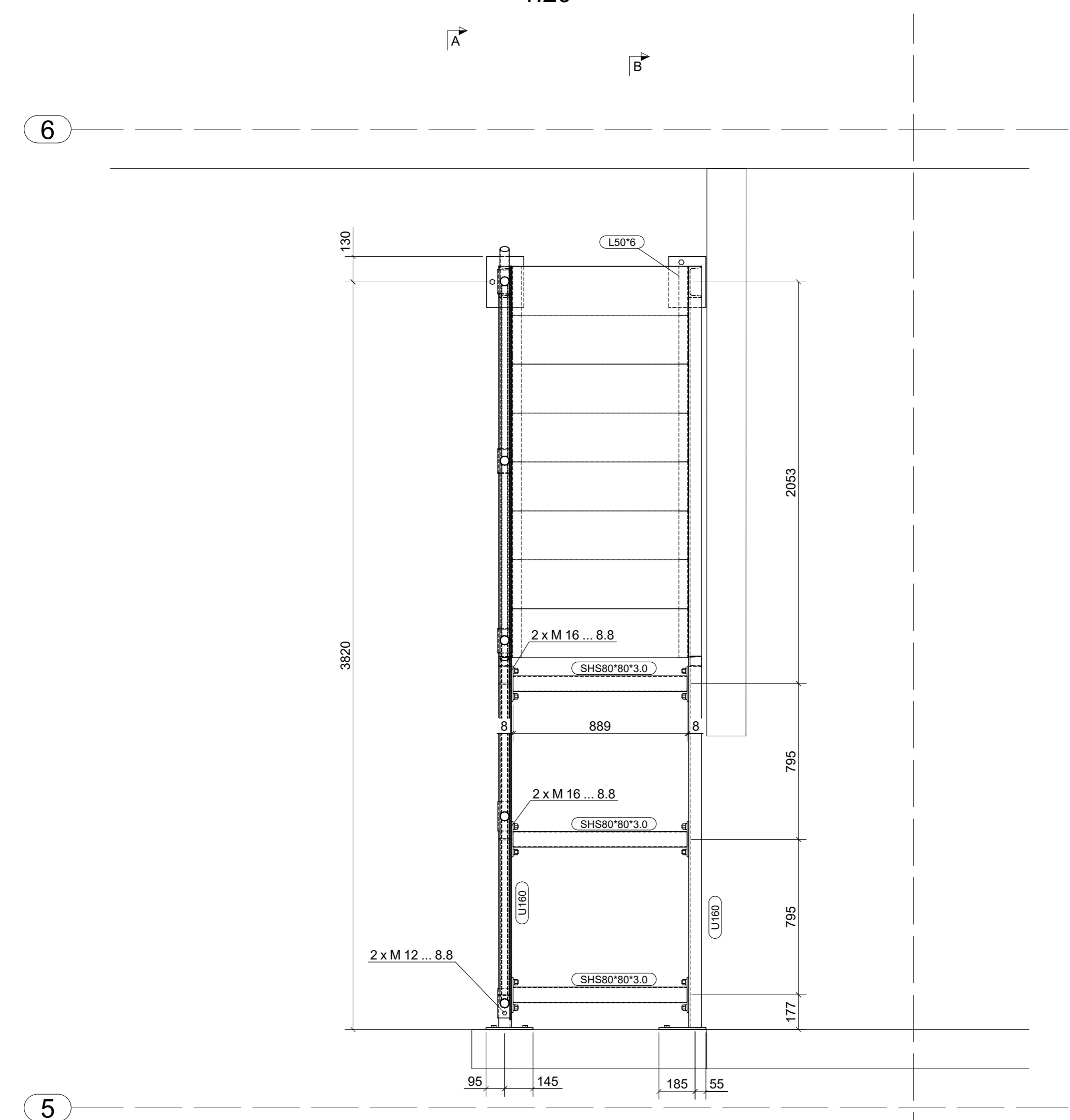
$V_{c,Rd,z} =$ 55.566 kN

Uslov 6.17: $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}$ (2.17 <= 55.57)

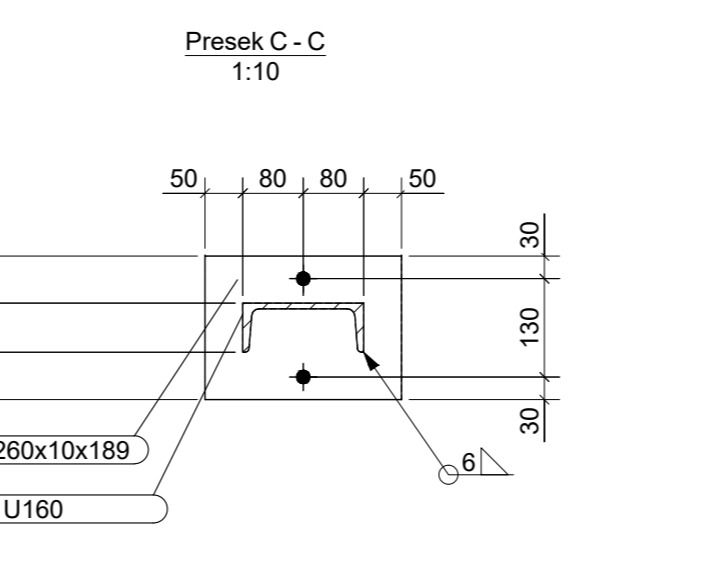
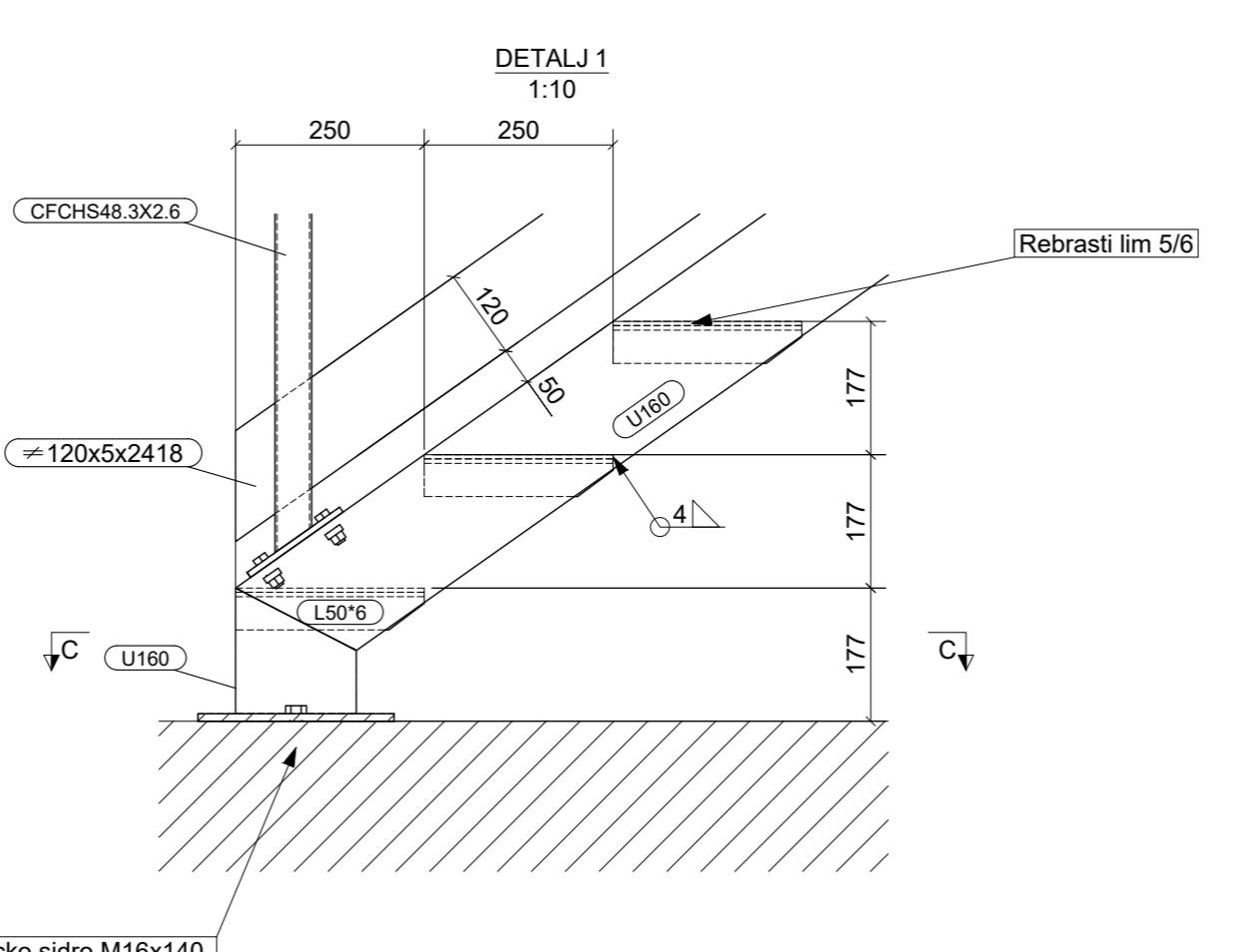
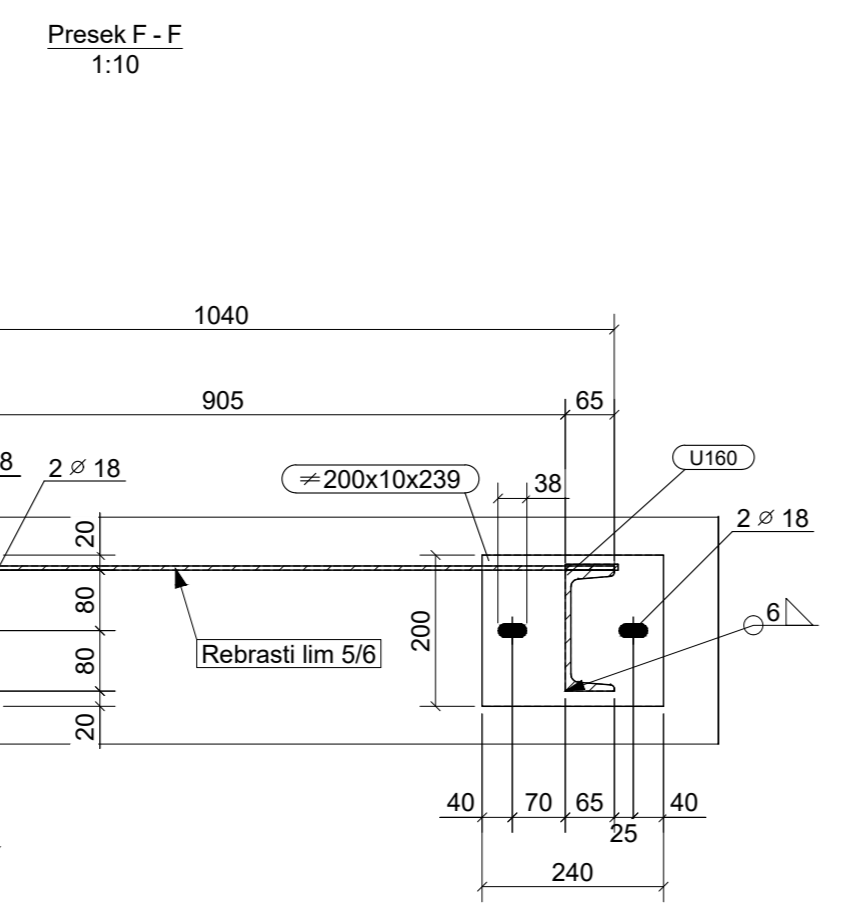
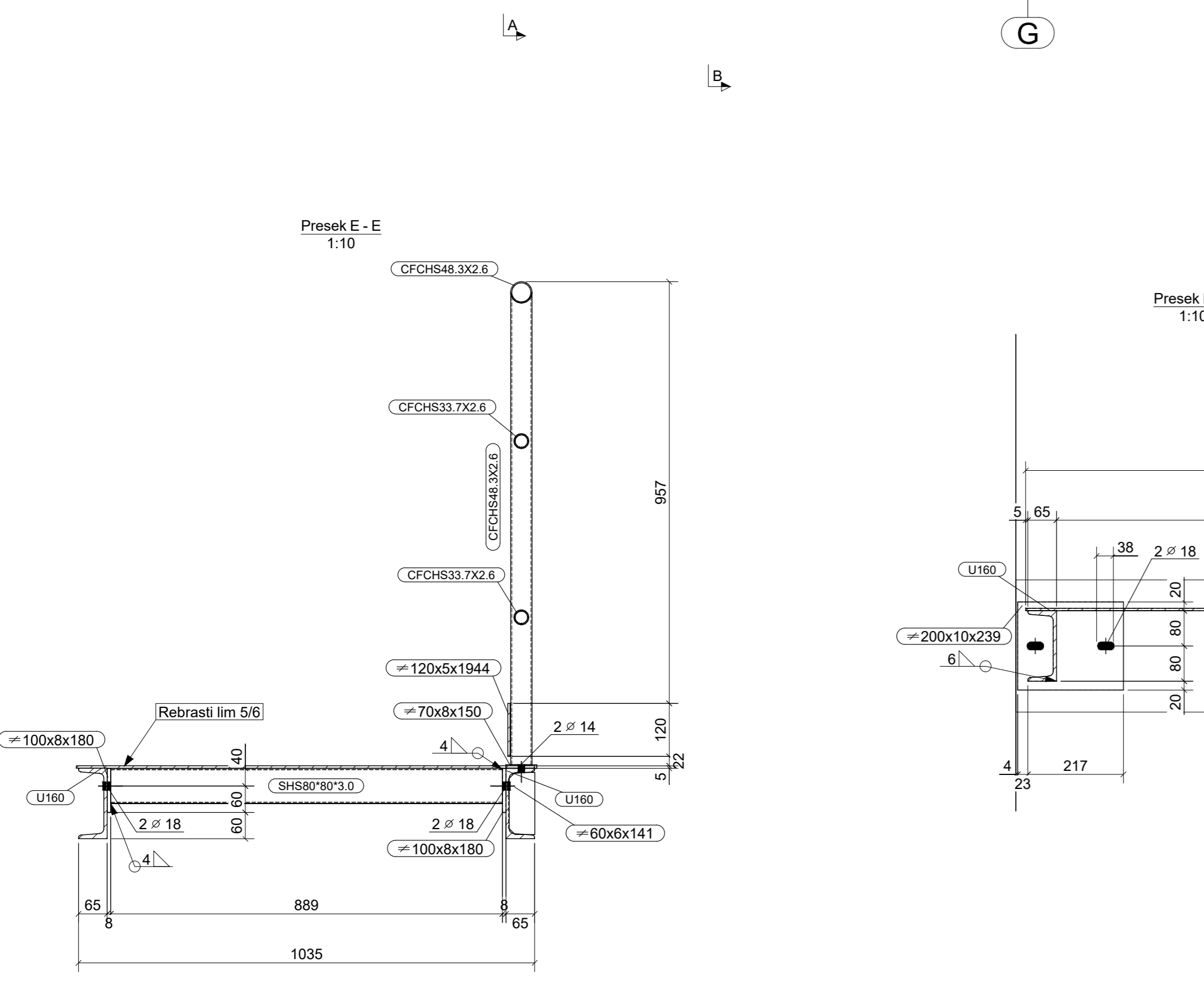
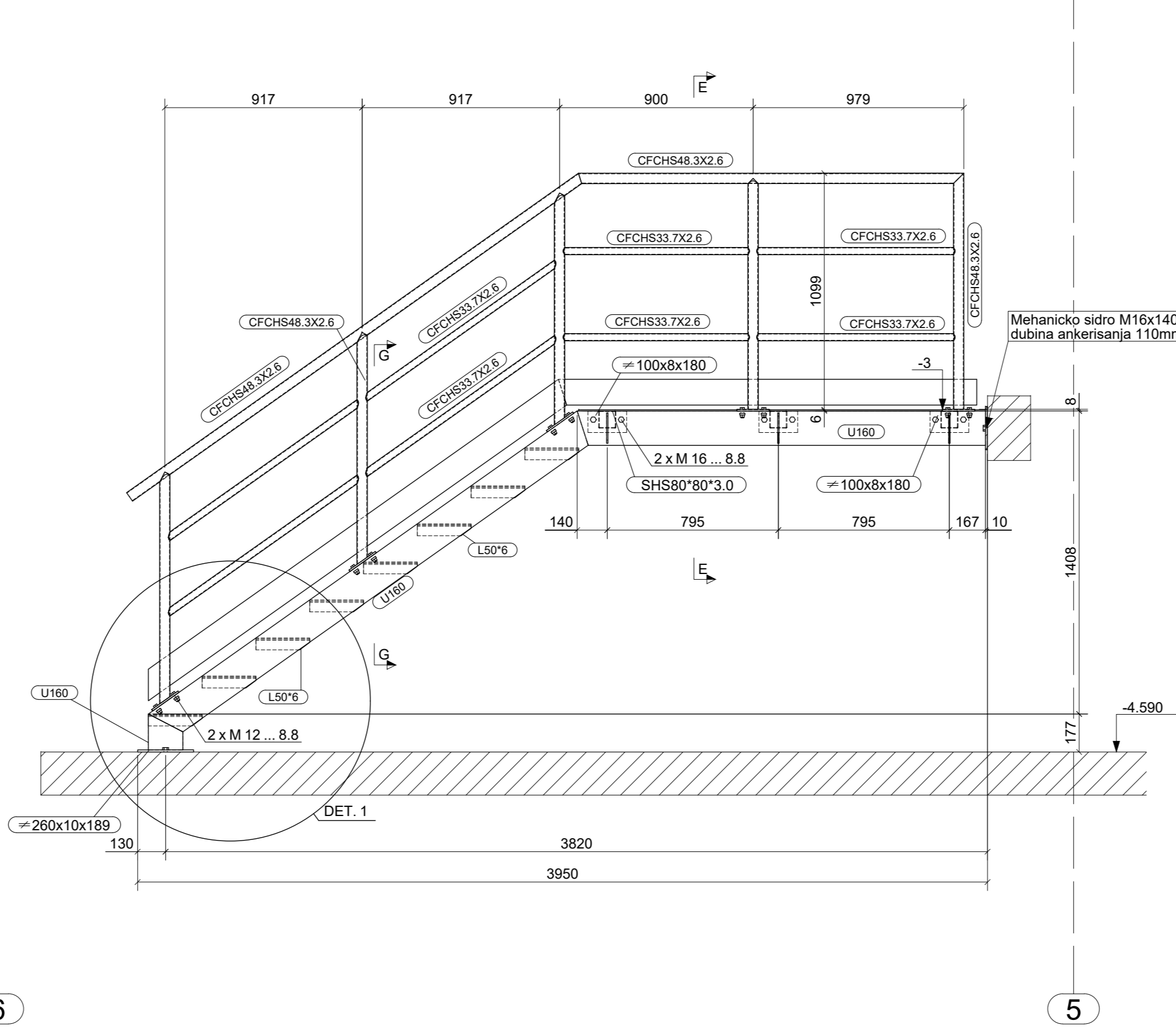
 МАШИНОПРОЈЕКТ КОПРИНГ	2021У027-ПЗИ-Г02	ИЗМЕНА	СТРАНА 13
--	------------------	--------	--------------

1.7 ГРАФИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

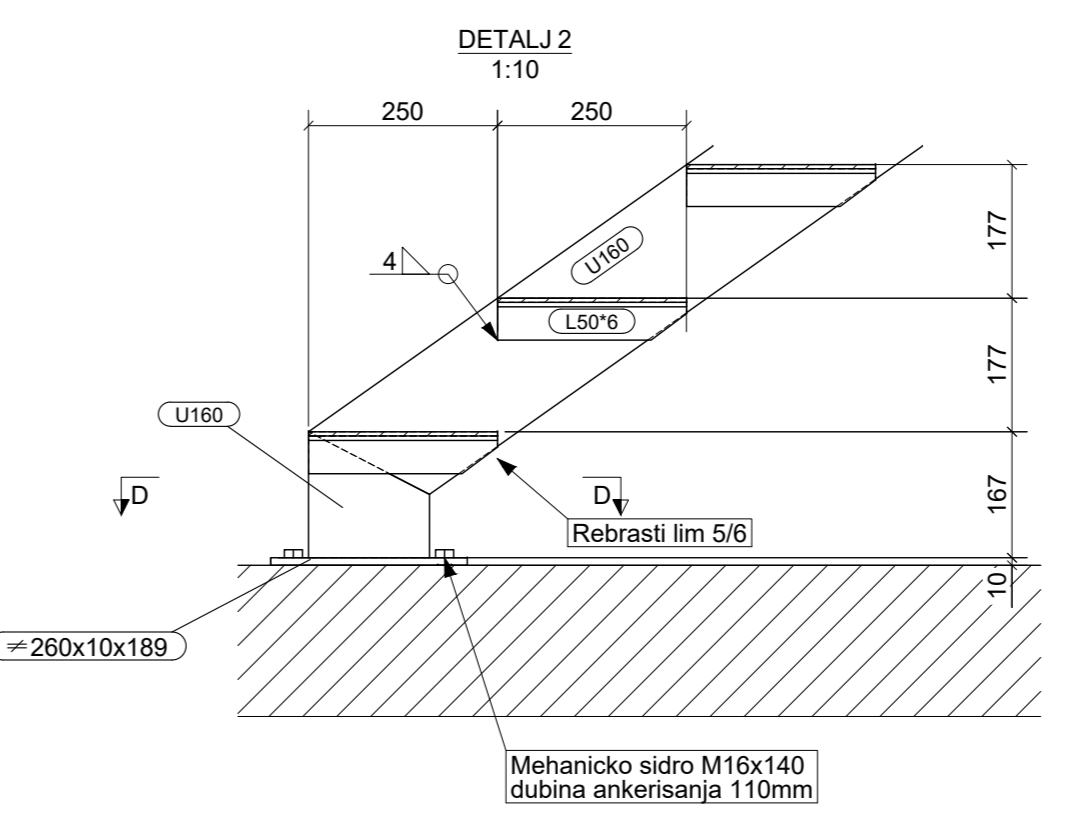
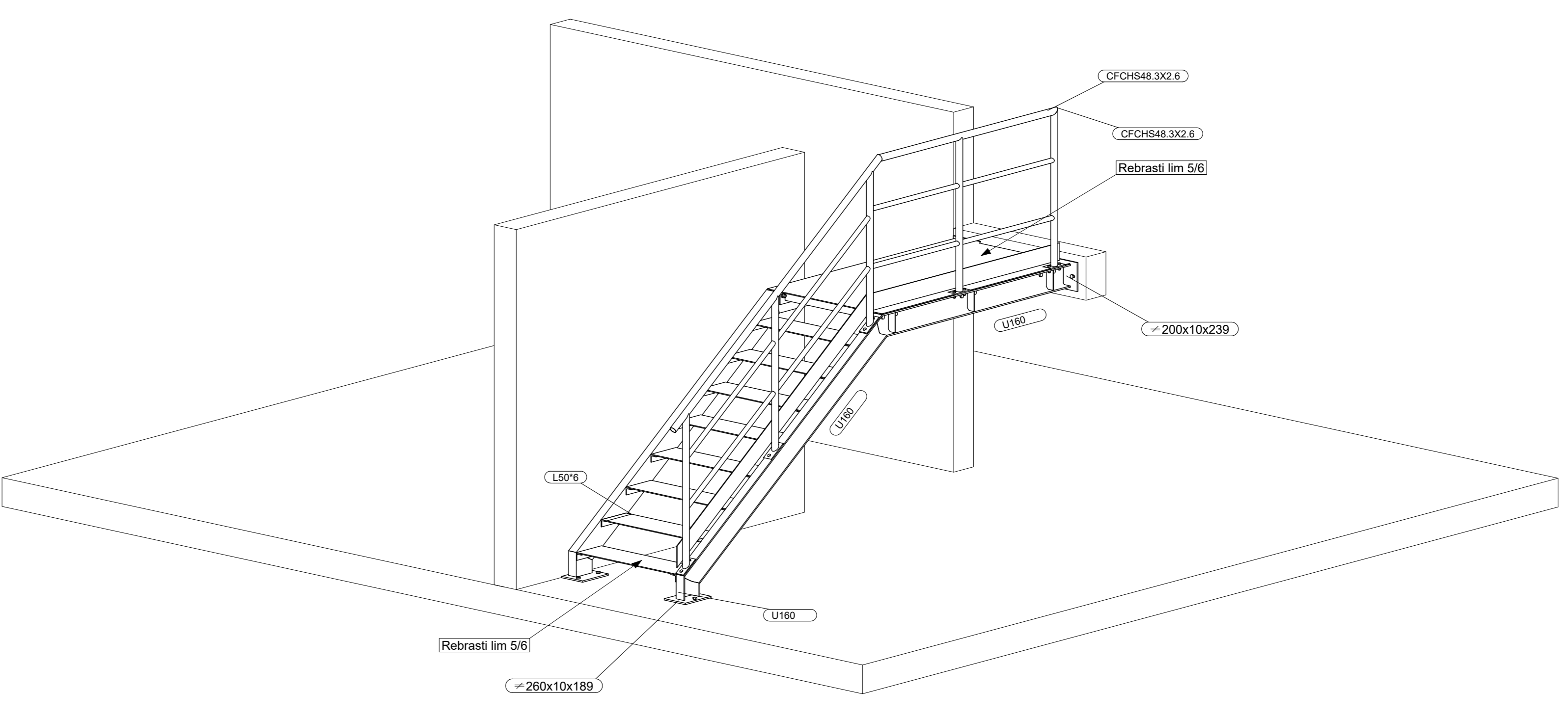
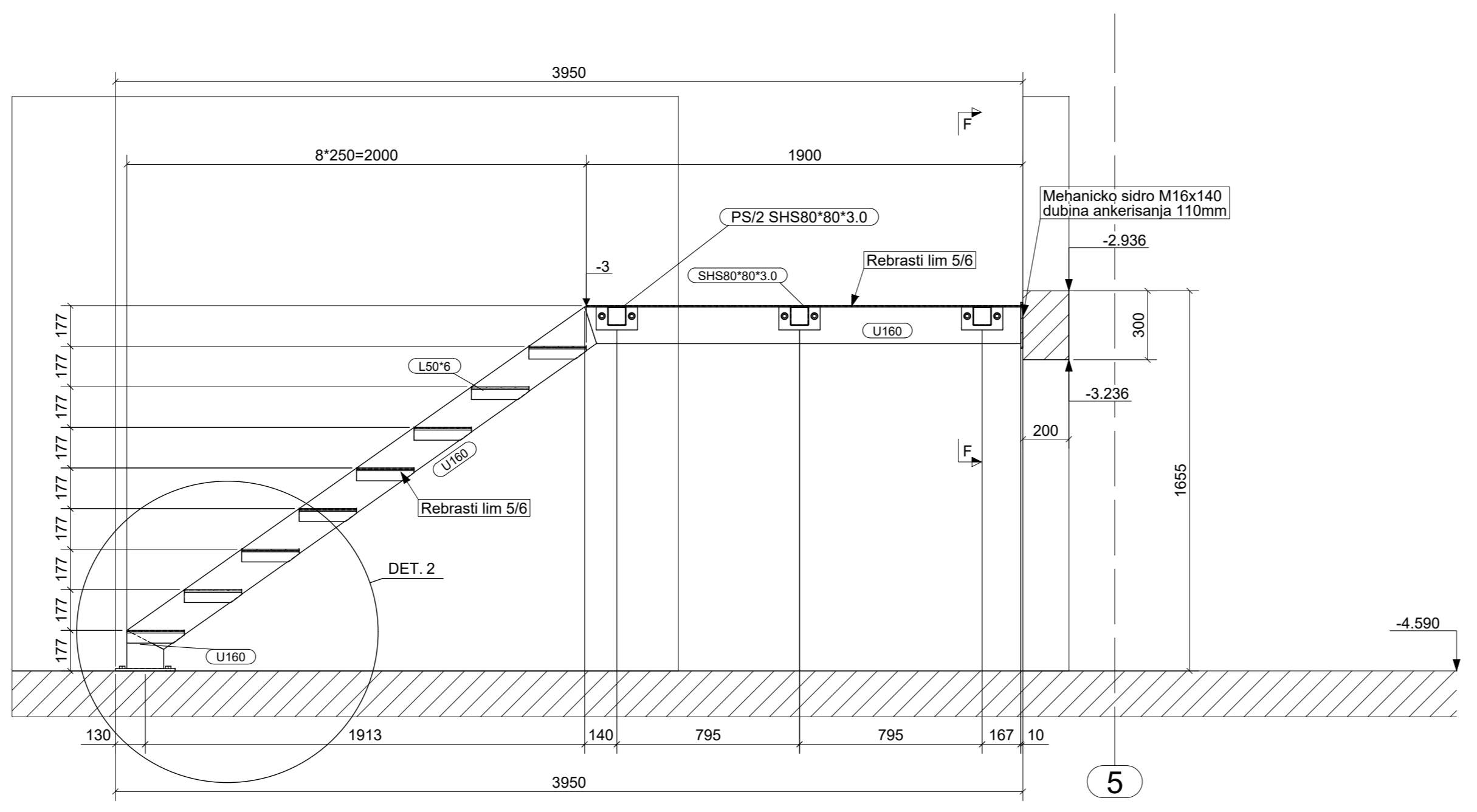
Plan view at EL. -3 / Plan osnove na koti -3
1:20



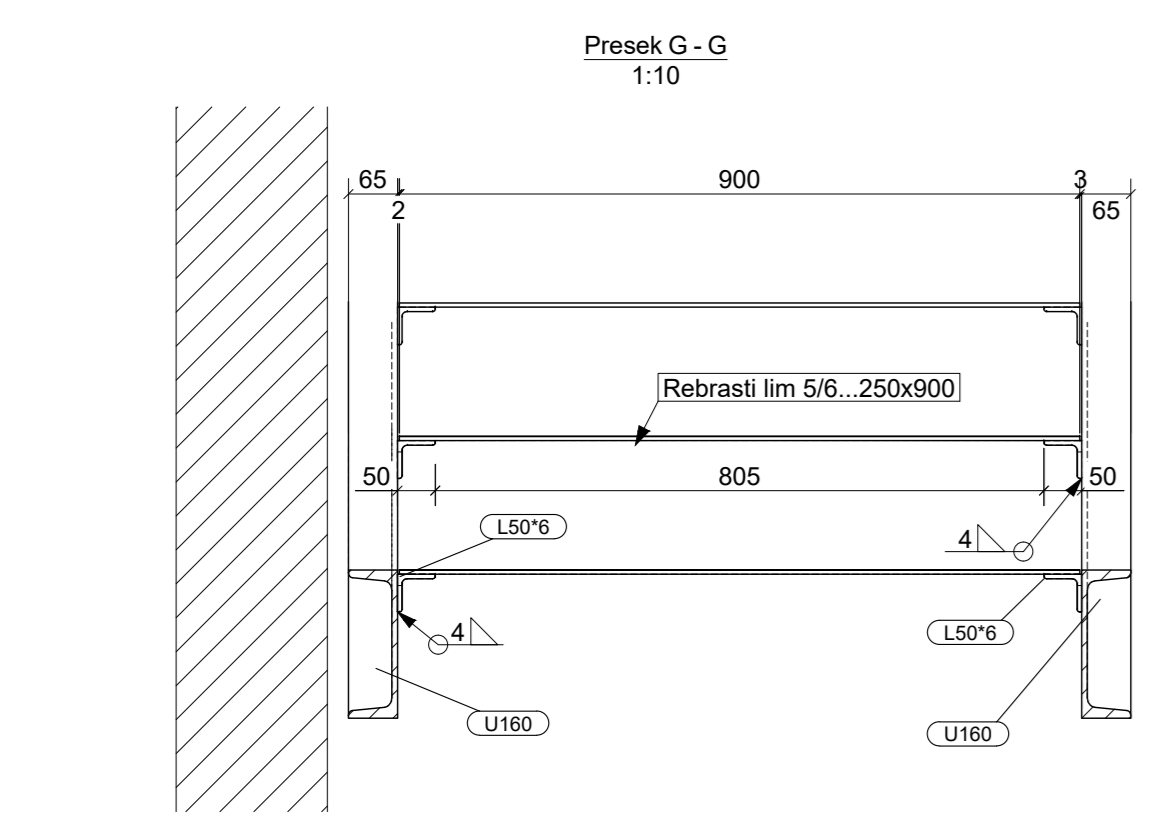
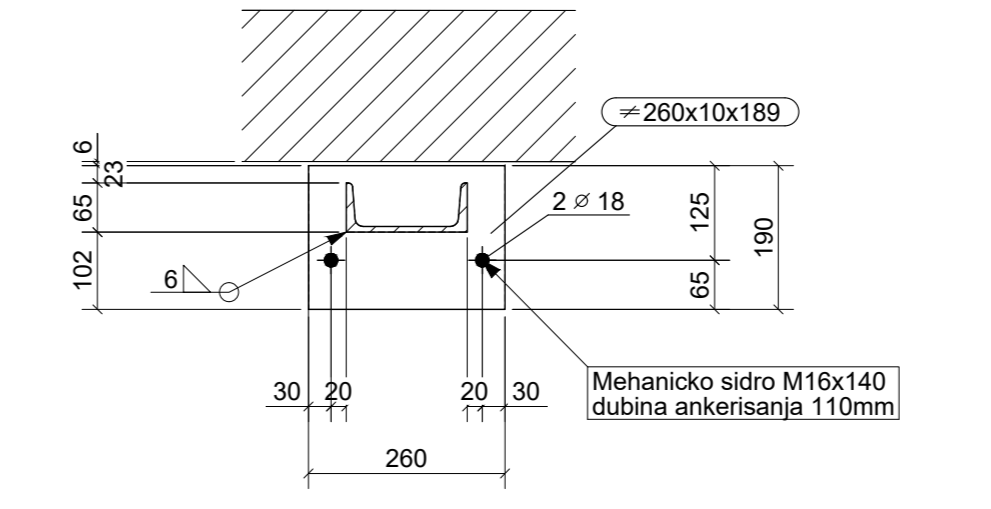
Presek A-A
1:20




Presek B-B
1:20



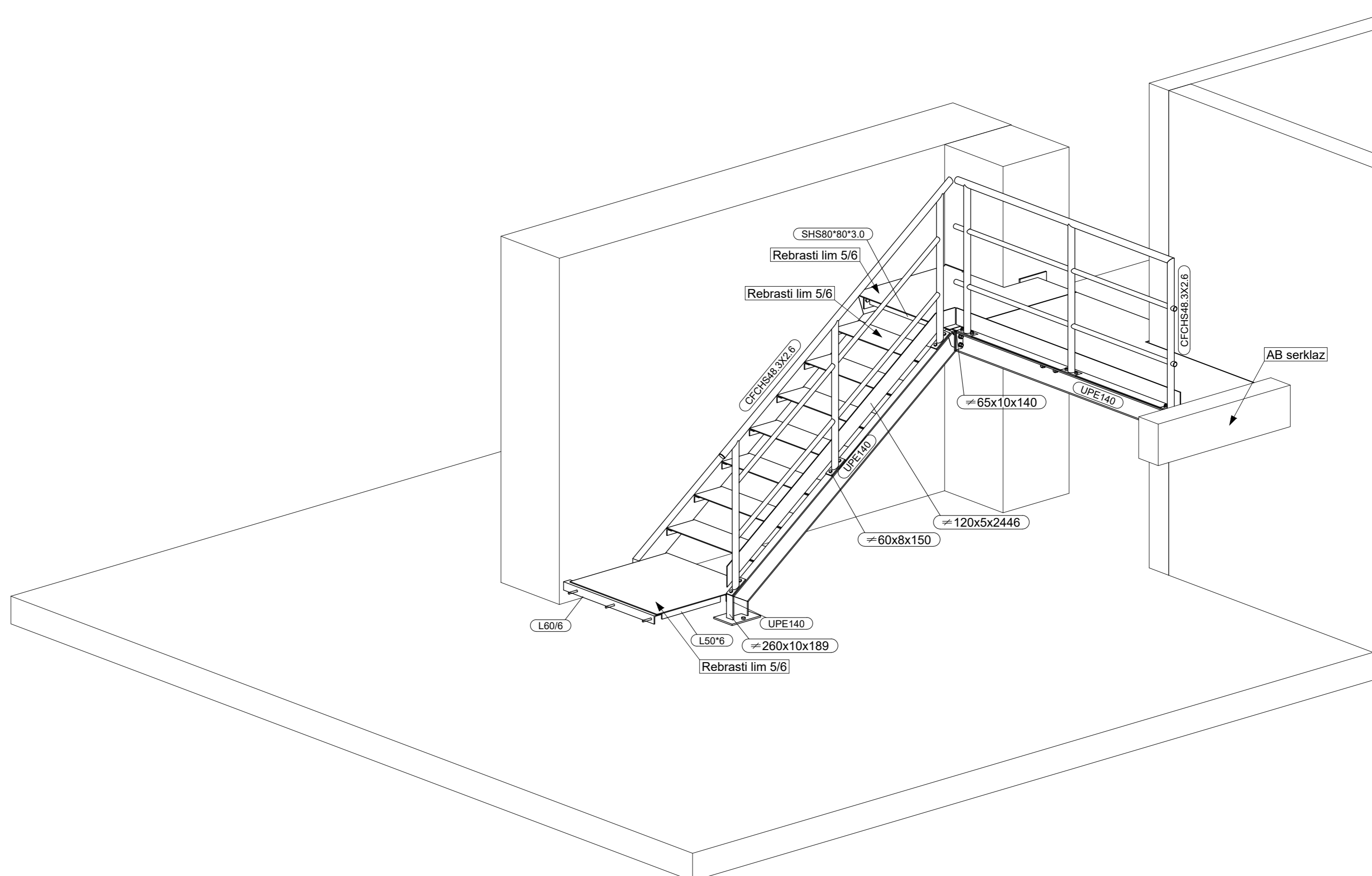
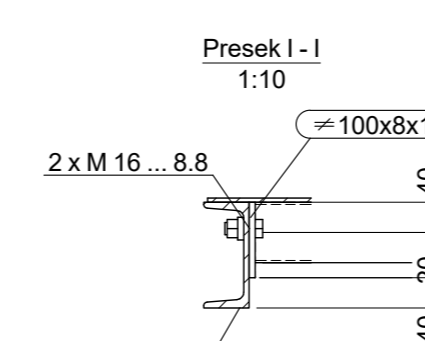
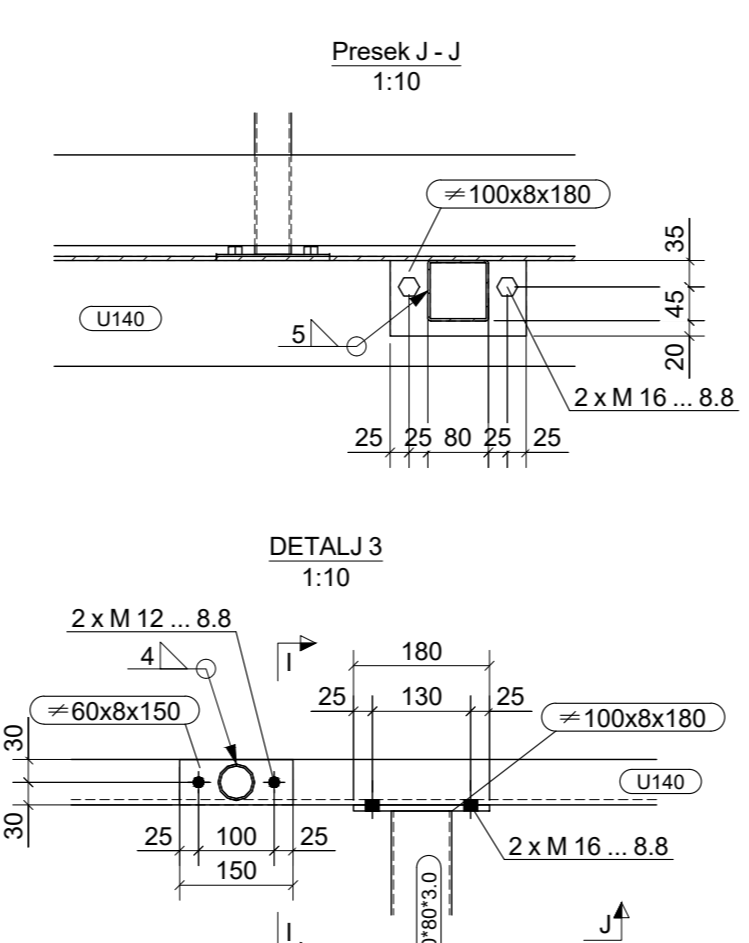
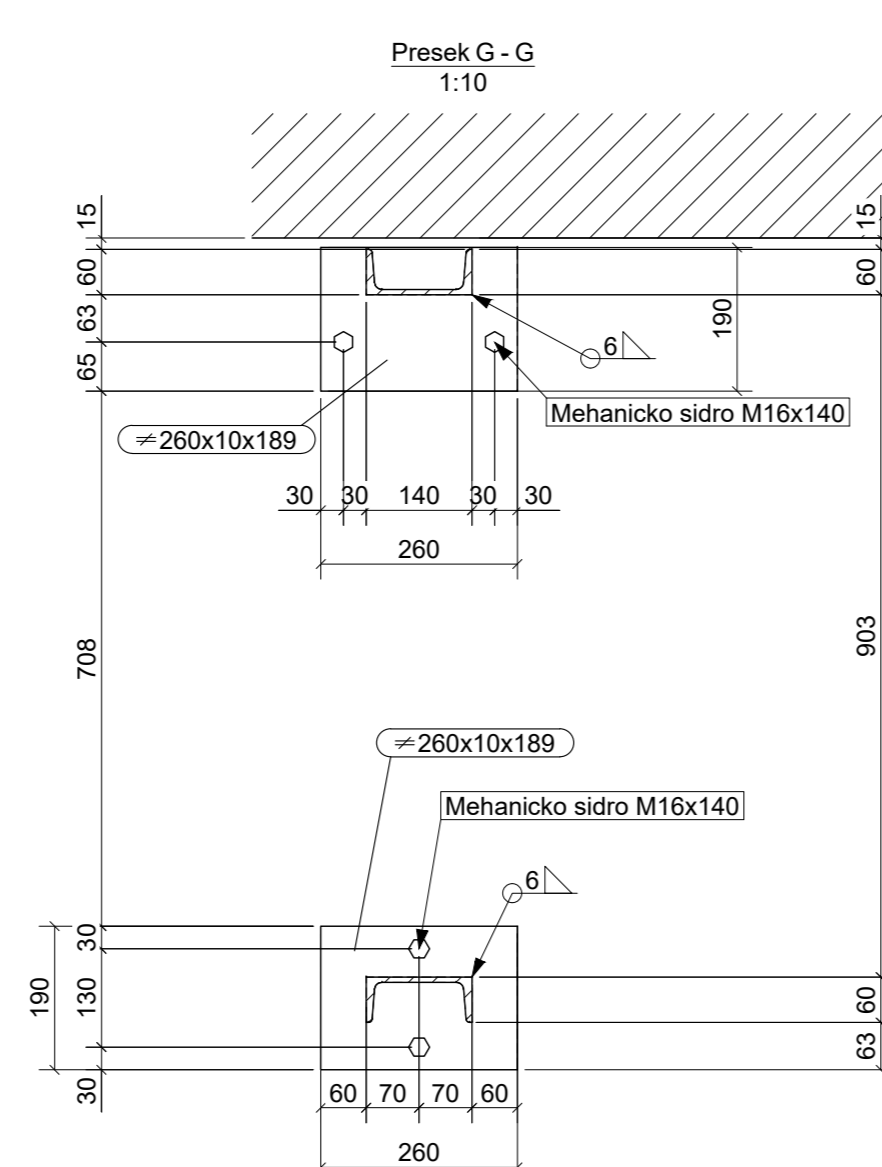
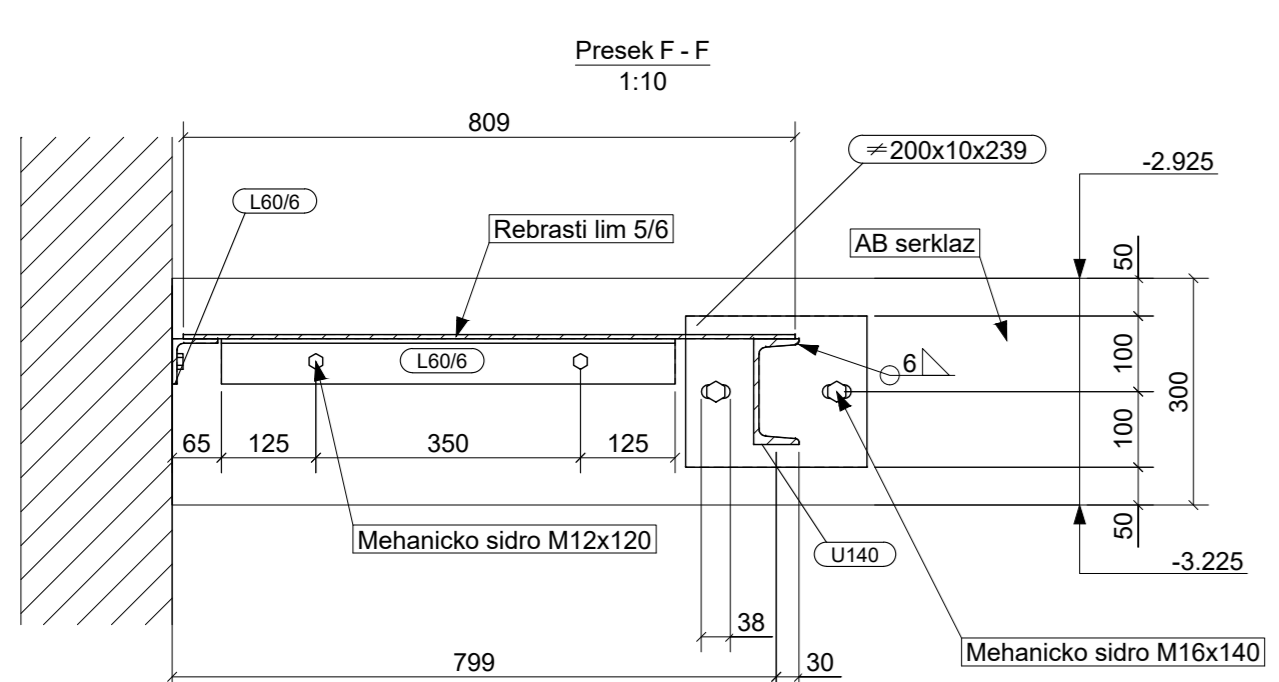
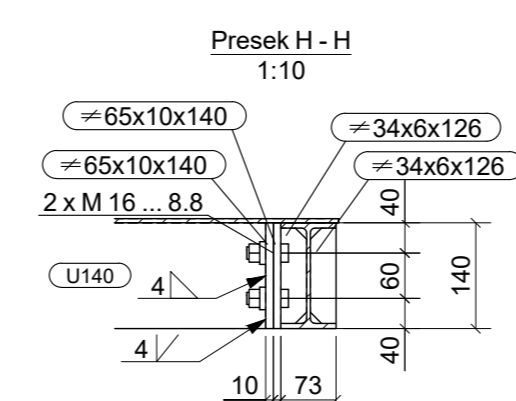
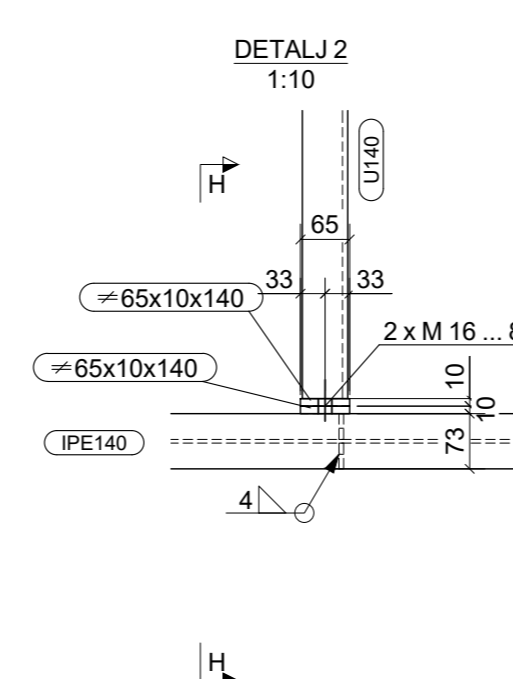
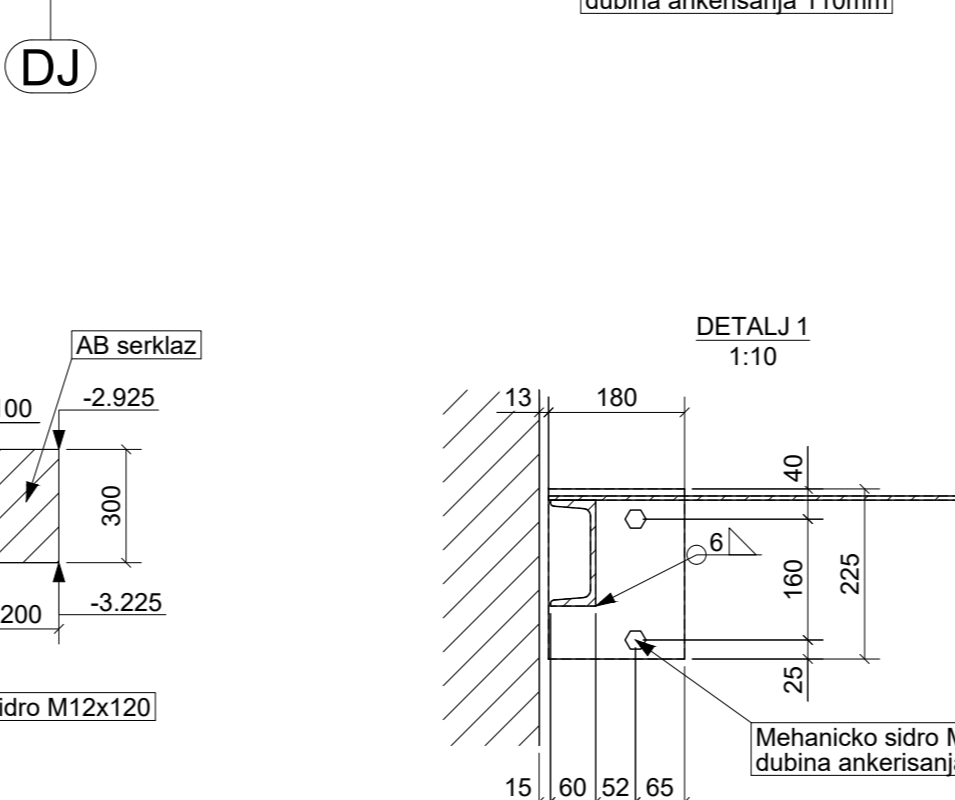
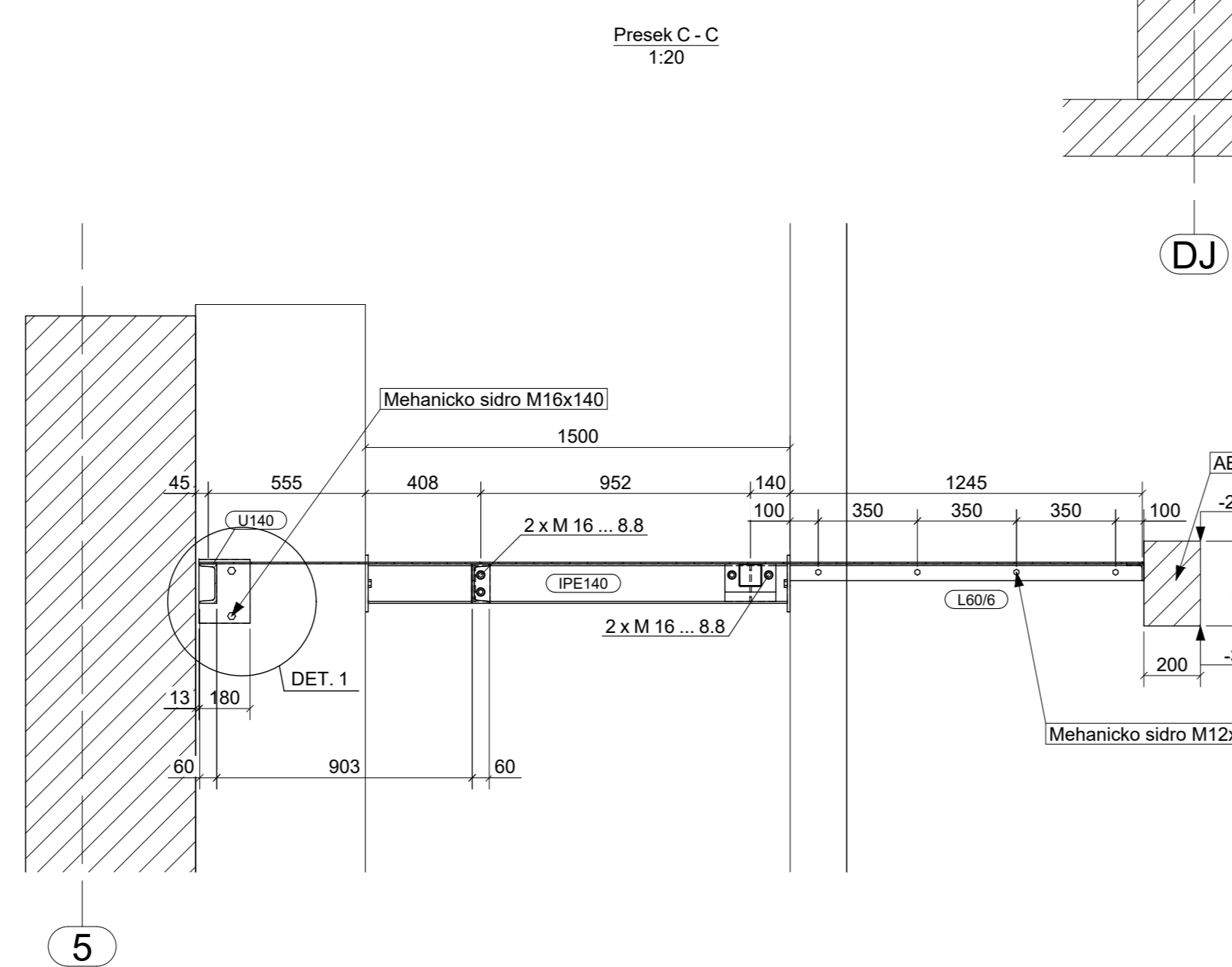
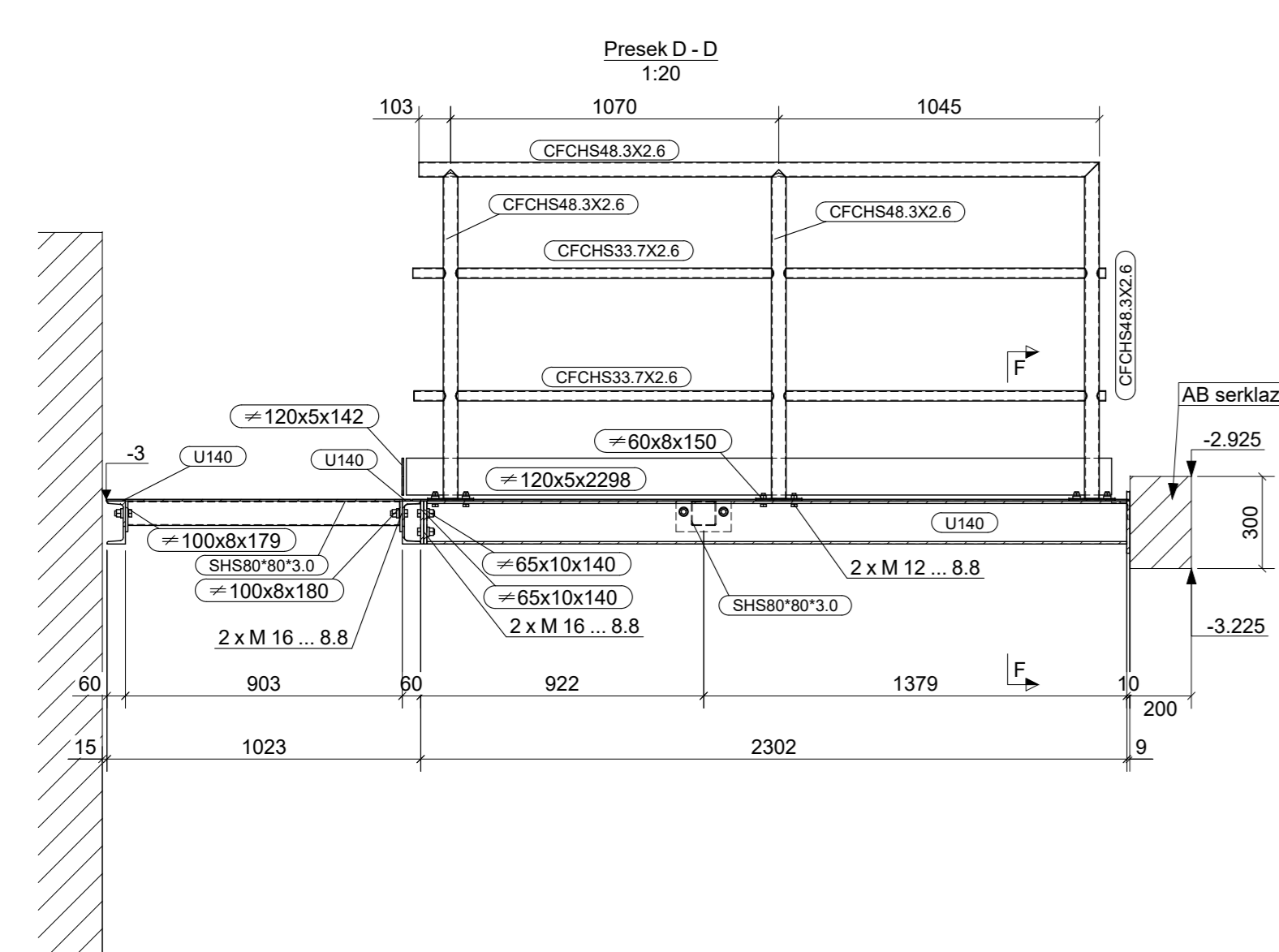
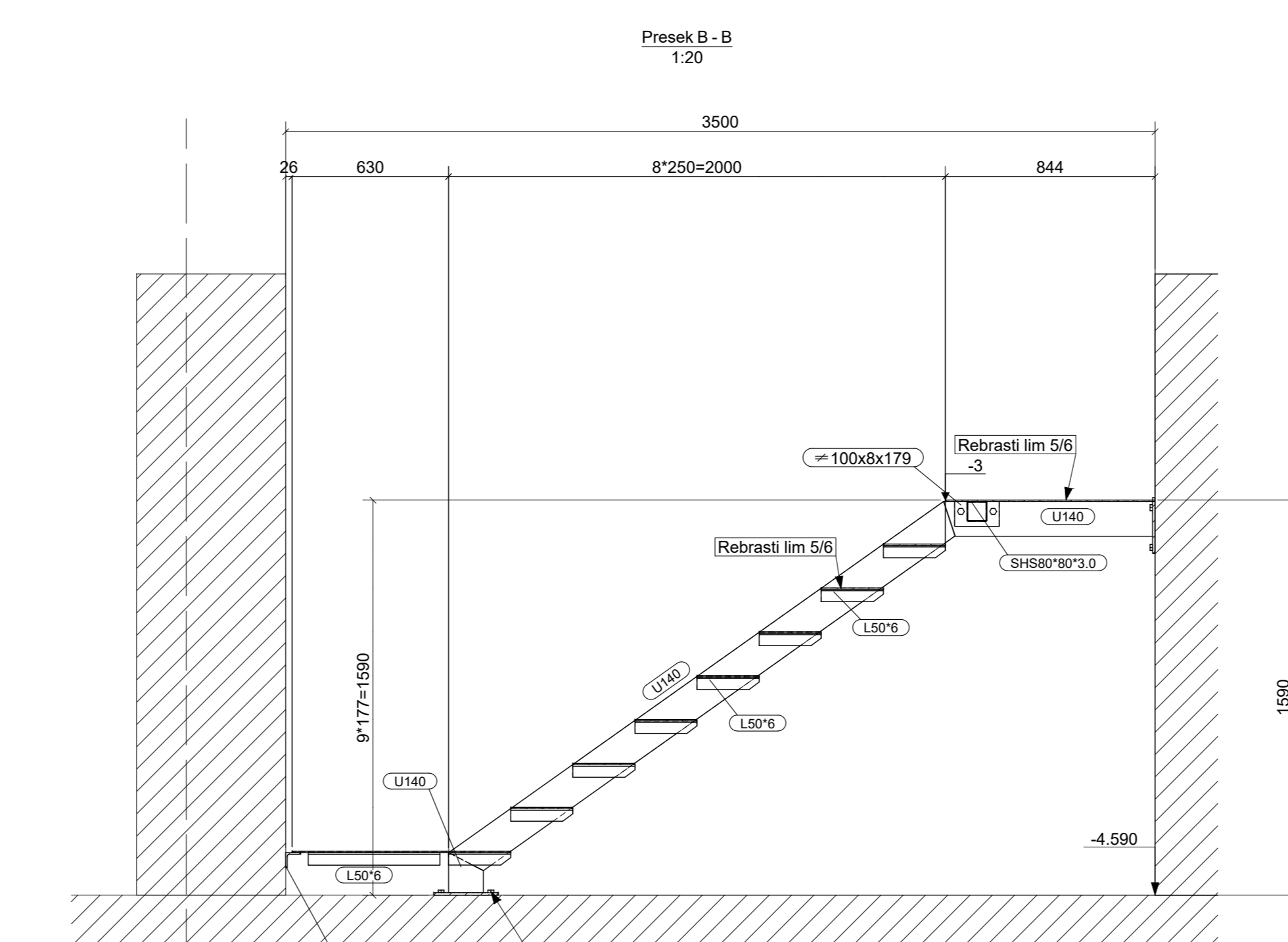
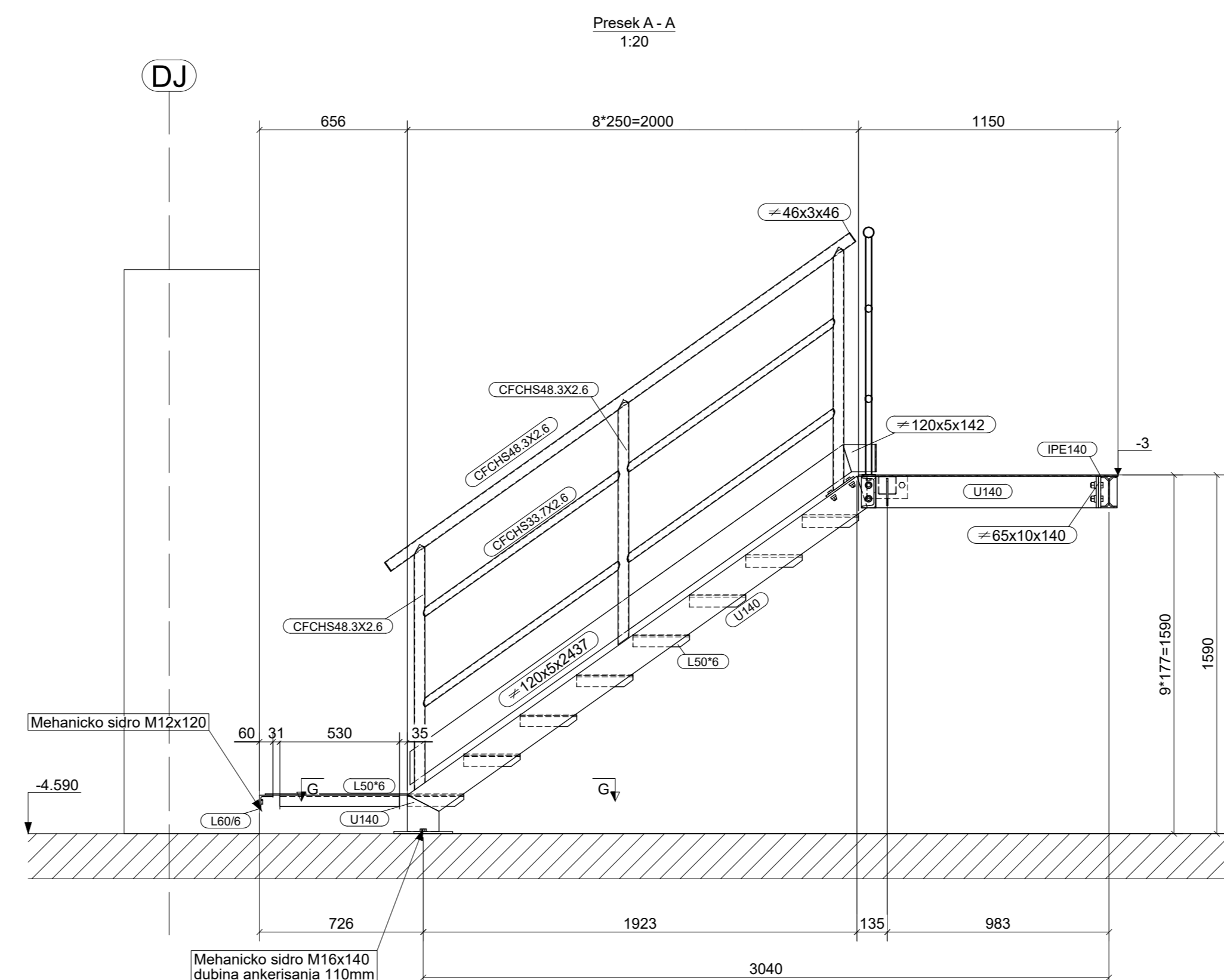
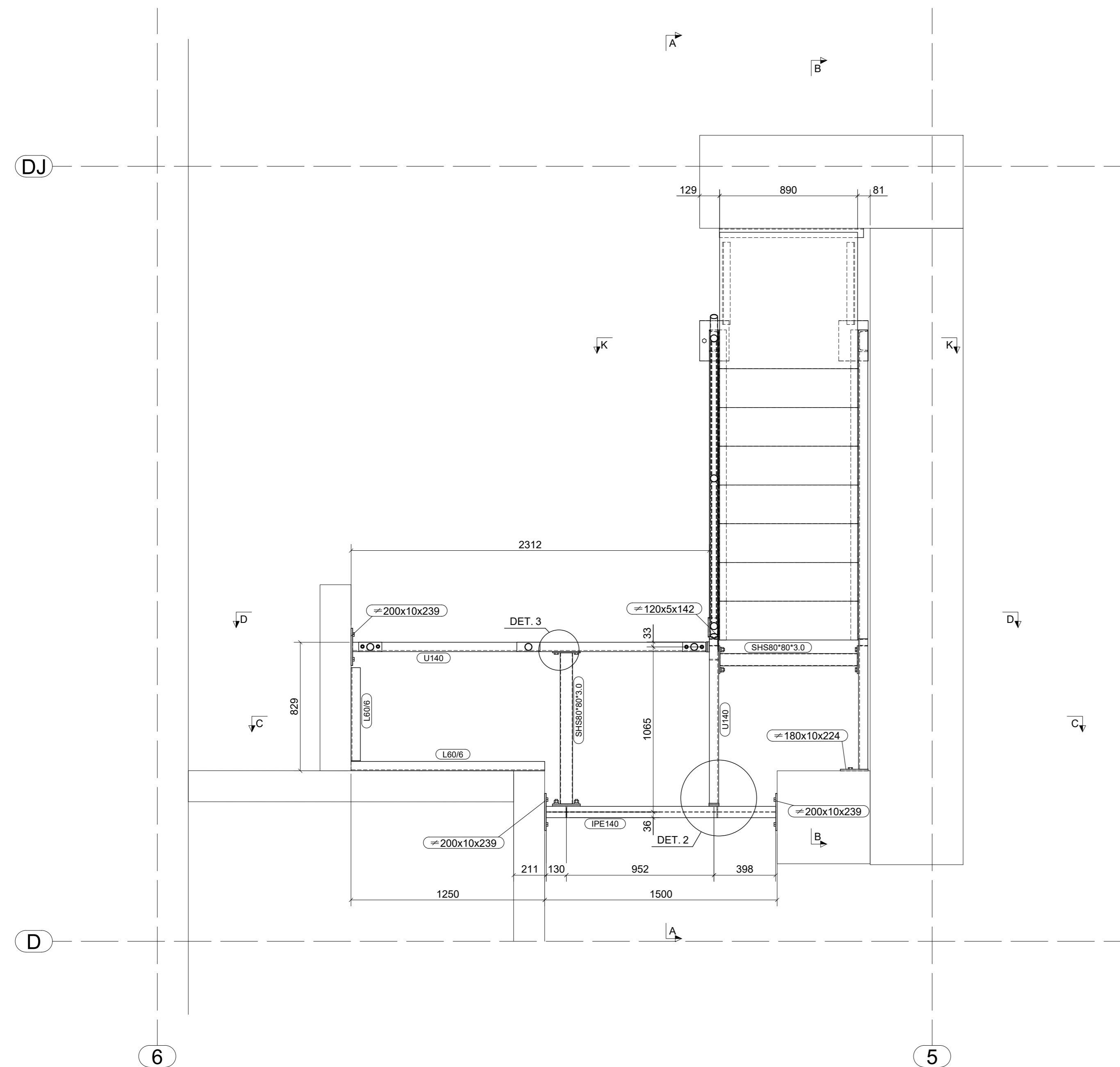
Presek D-D
1:10



Material list/Specifikacija materijala					
Profil/	Quantity/	Material	Length [mm]	Area [m ²]	Weight [kg]
Profil/	Kolicina	Materijal	Duzina [mm]	Povrsina [m ²]	Tezina [kg]
CFCHS33.7X2.6	2	S235JR	868	0.18	3.4
CFCHS33.7X2.6	2	S235JR	923	0.19	3.6
CFCHS33.7X2.6	4	S235JR	1090	0.45	8.4
Total by profile/ukupno po profilu:				7942	15.4
CFCHS48.3X2.6	1	S235JR	1072	0.16	3
CFCHS48.3X2.6	1	S235JR	1077	0.16	3
CFCHS48.3X2.6	2	S235JR	1078	0.31	6
CFCHS48.3X2.6	1	S235JR	1097	0.16	3.1
CFCHS48.3X2.6	1	S235JR	1791	0.26	5
CFCHS48.3X2.6	1	S235JR	2572	0.39	7.3
Total by profile/ukupno po profilu:				9765	27.4
L50*6	16	S235JR	250	0.78	17.6
Total by profile/ukupno po profilu:				4000	17.6
PL5x120	1	S235JR	1944	0.48	9.2
PL5x120	1	S235JR	2418	0.59	11.3
Total by profile/ukupno po profilu:				4362	20.5
PL6x60	3	S235JR	141	0.05	1.2
Total by profile/ukupno po profilu:				423	1.2
PL5.5x250-Reb.lim	8	S235JR	900	3.7	79.2
Total by profile/ukupno po profilu:				7200	3.7
PL5.5x1040-Reb.lim	1	S235JR	1900	3.98	86.9
Total by profile/ukupno po profilu:				1899	3.98
PL8x70	5	S235JR	150	0.12	3.5
Total by profile/ukupno po profilu:				749	3.5
PL8x100	6	S235JR	180	0.24	7.2
Total by profile/ukupno po profilu:				1080	7.2
PL10x200	2	S235JR	240	0.21	7.6
Total by profile/ukupno po profilu:				479	7.6
PL10x260	2	S235JR	190	0.22	8
Total by profile/ukupno po profilu:				379	8
SHS80*80*3.0	3	S235JR	889	0.83	19.2
Total by profile/ukupno po profilu:				2667	19.2
U160	2	S235JR	167	0.18	6.2
U160	2	S235JR	1897	2.07	71.4
U160	2	S235JR	2440	2.66	92
Total by profile/ukupno po profilu:				0	0
Total/ukupno:				18.39	464.6
Total/ukupno:				10%	46.5
Total/ukupno:					511.1

Именована и одобрена		Опис именована		Датум		Страна и пројекат		Партија	
		АКЦИОНАРСКО ДРУШТВО ЗА КОНСАЛТИНГ ПРОЈЕКТОВАЊЕ И ИНЖЕНЈЕРИНГ 11000 БЕОГРАД, ЈОСЕРИЈСКА 5а тел: +381 11 3035 700, факс: +381 11 2643 995, www.mashinoprojekt.co.rs info@mashinoprojekt.co.rs		РЕПУБЛИКА СРБИЈА - МИНИСТАРСТВО ФИНАНСИЈА БЕОГРАД, АЛЕКСА МИЛЧИНА 20		БИРО ПРОЈЕКТ БЕОГРАД		2021Y027	
Пројекат: Пројекат за извођење (ПСИ)		Радни план: Радни план		Назив и садржај: 2/2 - ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ- МЕХАНИЧКА КОНСТРУКЦИЈА		Број пројекта: 2021Y027- ПСА-02		Датум издања: 04.2022.	
Верзија: 1:10/20		Страна: 2/2		Стање:		Датум издања: 02		Број: 00	

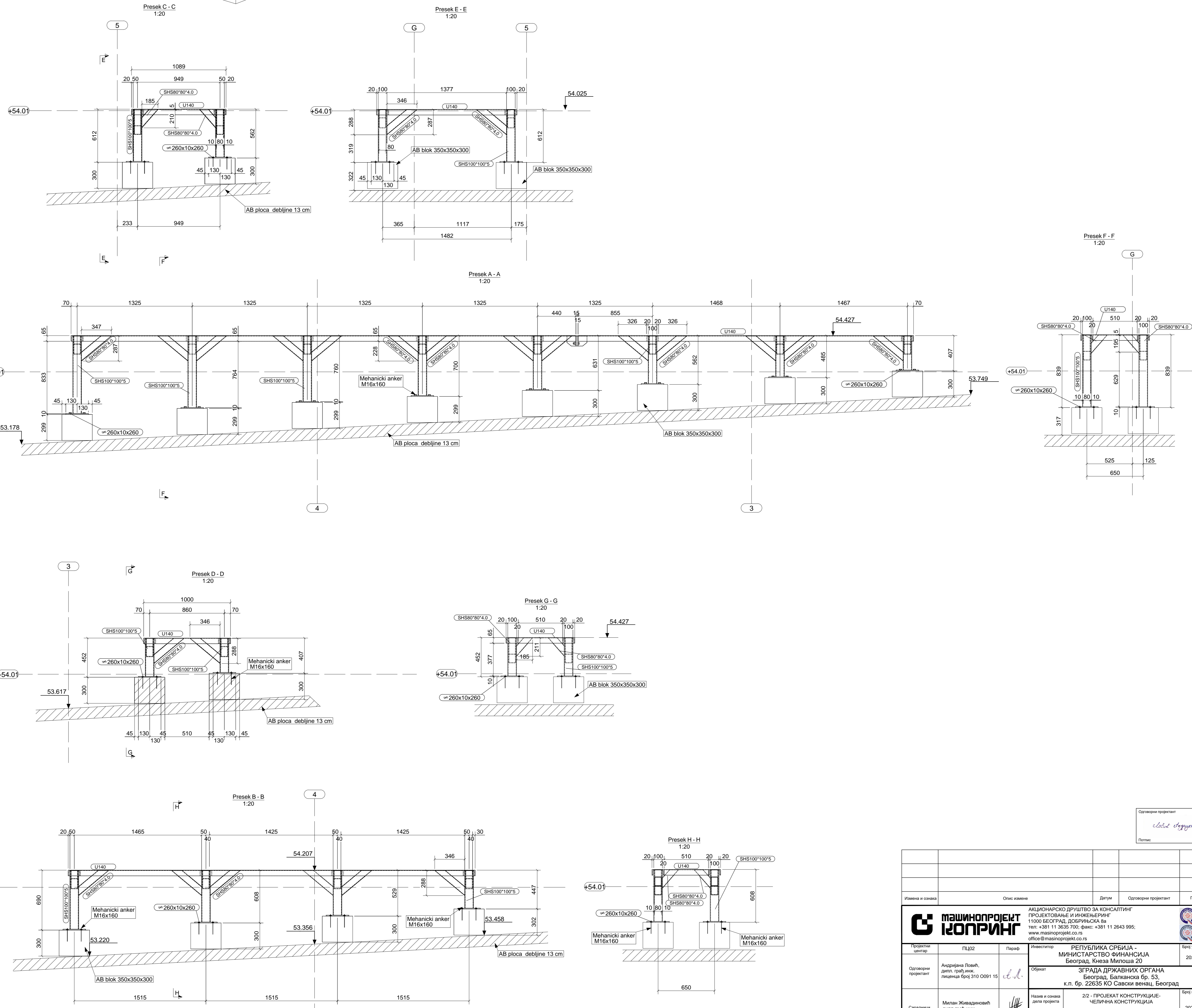
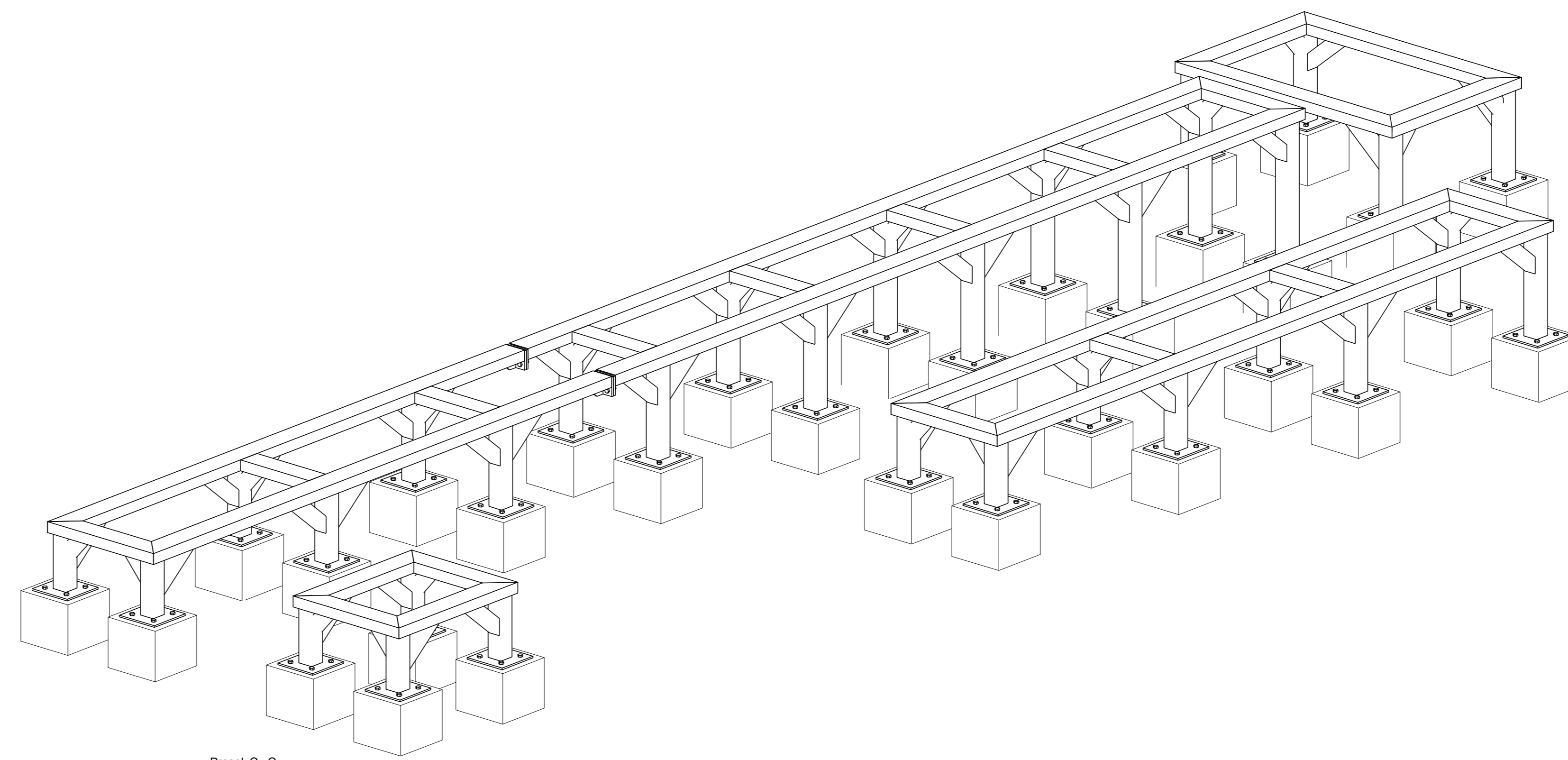
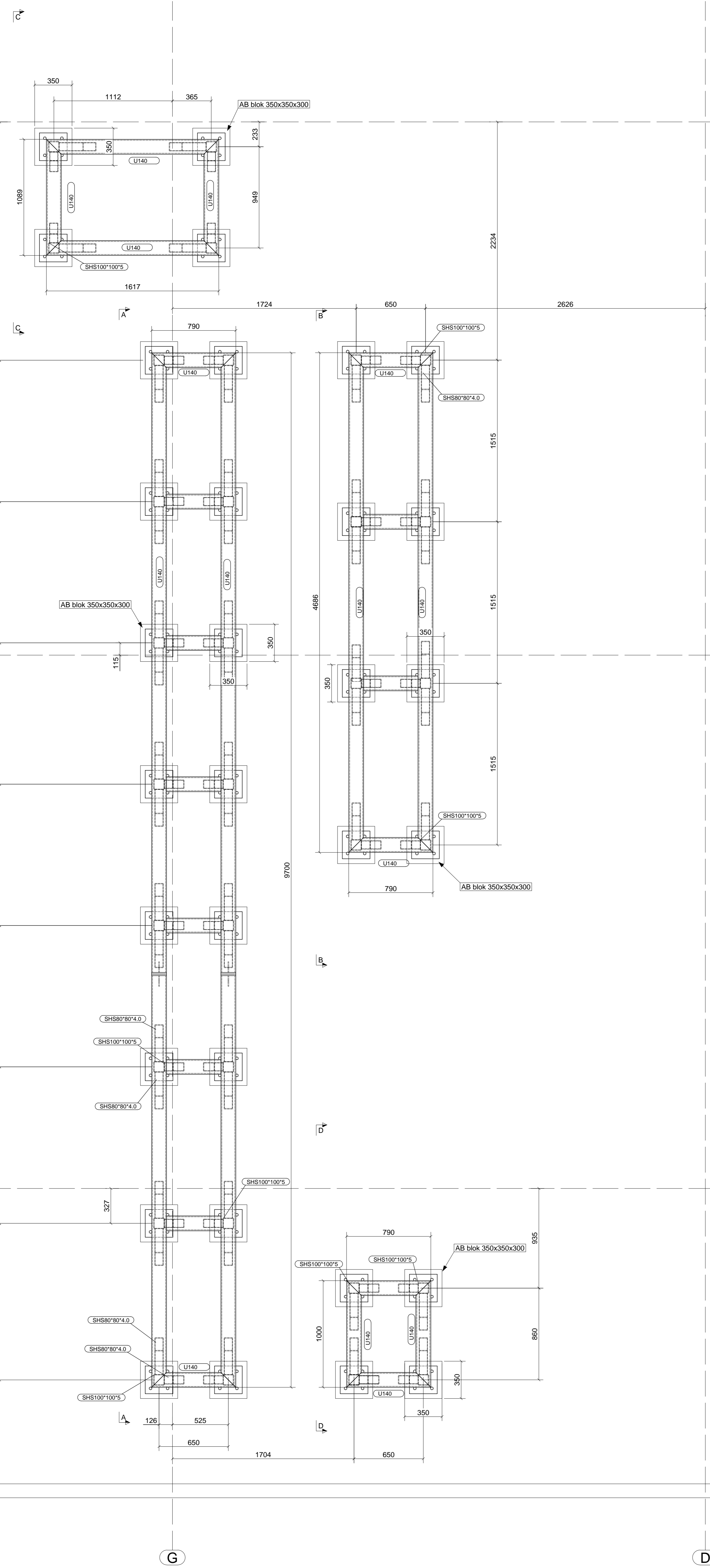
Plan view at EL. View -3 / Plan osnove na koti -3
1:20



Material list/Specifikacija materijala							
Profil/	Quantity/	Material	Length [mm]/	Area [m2]/	Weight [kg]/		
Profil	Kolicina	Materijal	Duzina [mm]	Povrsina [m2]	Tezina [kg]		
CFCHS33.7X2.6	1	S235JR	103	0.01	0.2		
CFCHS33.7X2.6	1	S235JR	107	0.01	0.2		
CFCHS33.7X2.6	2	S235JR	1038	0.22	4		
CFCHS33.7X2.6	2	S235JR	1050	0.21	3.8		
CFCHS33.7X2.6	1	S235JR	1074	0.11	2		
CFCHS33.7X2.6	1	S235JR	1075	0.11	2.1		
CFCHS33.7X2.6	2	S235JR	1136	0.23	4.4		
Total by profile/Ukupno po profilu:					8806	0.91	16.7
CFCHS48.3X2.6	2	S235JR	1072	0.32	6		
CFCHS48.3X2.6	1	S235JR	1079	0.16	3		
CFCHS48.3X2.6	1	S235JR	1085	0.16	3		
CFCHS48.3X2.6	1	S235JR	1090	0.16	3		
CFCHS48.3X2.6	1	S235JR	1096	0.16	3.1		
CFCHS48.3X2.6	1	S235JR	2218	0.33	6.3		
CFCHS48.3X2.6	1	S235JR	2522	0.38	7.2		
Total by profile/Ukupno po profilu:					11235	1.66	31.6
IPE140	1	S235JR	1480	0.82	19.1		
Total by profile/Ukupno po profilu:					1479	0.82	19.1
KW70/4	1	S235JR	0	0	0		
Total by profile/Ukupno po profilu:					0	0	0
L50*6	16	S235JR	250	0.78	17.6		
L50*6	2	S235JR	530	0.21	4.8		
Total by profile/Ukupno po profilu:					5060	0.98	22.4
L60/6	1	S235JR	600	0.14	3.4		
L60/6	1	S235JR	930	0.22	5.2		
L60/6	1	S235JR	1250	0.3	7		
Total by profile/Ukupno po profilu:					2780	0.66	15.6
PL3x46	2	Steel Underside	46	0.01	0		
Total by profile/Ukupno po profilu:					92	0.01	0
PL5x120	1	S235JR	2299	0.58	11		
PL5x120	1	S235JR	2437	0.6	11.4		
PL5x120	1	S355JR	143	0.03	0.6		
Total by profile/Ukupno po profilu:					4879	1.2	23
PL6x34	4	S235JR	126	0.04	0.8		
Total by profile/Ukupno po profilu:					504	0.04	0.8
PL6x60	1	S235JR	122	0.02	0.3		
Total by profile/Ukupno po profilu:					122	0.02	0.3
PL5.5x250-Reb.lim	7	S235JR	890	3.2	68.6		
Total by profile/Ukupno po profilu:					6230	3.2	68.6
PL5.5x880-Reb.lim	1	S235JR	890	1.59	34.5		
Total by profile/Ukupno po profilu:					890	1.59	34.5
PL5.5x992-Reb.lim	1	S235JR	1150	1.95	42.3		
Total by profile/Ukupno po profilu:					1150	1.95	42.3
PL5.5x1130-Reb.lim	1	S235JR	2335	4.5	98.2		
Total by profile/Ukupno po profilu:					2334	4.5	98.2
PL8x60	3	S235JR	150	0.06	1.8		
Total by profile/Ukupno po profilu:					450	0.06	1.8
PL8x70	1	S235JR	150	0.02	0.7		
Total by profile/Ukupno po profilu:					149	0.02	0.7
PL8x100	4	S235JR	180	0.16	4.8		
Total by profile/Ukupno po profilu:					720	0.16	4.8
PL8x180	1	S235JR	126	0.05	1.5		
Total by profile/Ukupno po profilu:					126	0.05	1.5
PL10x65	4	S355JR	140	0.09	2.8		
Total by profile/Ukupno po profilu:					560	0.09	2.8
PL10x180	1	S235JR	225	0.09	3.2		
Total by profile/Ukupno po profilu:					224	0.09	3.2
PL10x200	3	S235JR	240	0.31	11.4		
Total by profile/Ukupno po profilu:					719	0.31	11.4
PL10x260	2	S235JR	190	0.22	8		
Total by profile/Ukupno po profilu:					379	0.22	8
SHS80*3.0	1	S235JR	886	0.27	6.4		
SHS80*3.0	1	S235JR	975	0.3	7		
Total by profile/Ukupno po profilu:					1860	0.58	13.4
U140	2	S235JR	161	0.16	5.2		
U140	1	S235JR	842	0.41	13.5		
U140	1	S235JR	1061	0.52	17		
U140	1	S235JR	2282	1.12	36.5		
U140	2	S235JR	2443	2.39	73.2		
Total by profile/Ukupno po profilu:					9393	4.59	150.4
Total/Ukupno:					23.71	573.4	619.3
					8%	45.87	

Materijalni list					
Ime i adresa	Opis materijala	Datum	Oslobođeni preuzimatelj	Paraf	
<p>МАШИНОПРОЕКТ</p> <p>АКЦИОНАРСКО ДРУШТВО ЗА КОНСАЛТИНГ ПРОЈЕКТОВАЊЕ И РЕКОНСТРУКЦИЈЕ 11000 БЕОГРАД, ЈОСЕРИЈСКА БЛ Бр. 181-11-3025/100, Факс: +381 11 2643 995, www.masinoprojekt.co.rs oslobođeni@masinoprojekt.co.rs</p>					
Projekat	PROJEKT ZA IZNOVEENJE (P3H)		РЕПУБЛИКА СРБИЈА - МИНИСТАРСТВО ФИНАНСИЈА Београд, Анета Милован 20		Број пројекта 2021Y027
Oslobođeni preuzimatelj	Андрејана Поповић, директор пројекта, Јачичка бр.310 0091 15		Организац ОБЛАСТ ДРЖАВНИХ ОРГАНА Београд, Балканска бр. 53, к.п. бр. 22635 КО Савски венци, Београд		Број пројекта 2021Y027- P3H-02
Сарадници	Милан Јукић, директор пројекта, Јачичка бр.310 0091 15		Извођач 202 - ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ, ВЕПРНА КОНСТРУКЦИЈА		Број пројекта 2021Y027- P3H-02
Врста техничког документације	ПРОЈЕКАТ ЗА ИЗНОВЕЕНЈЕ (P3H)		Извођач РЕКОНСТРУКЦИЈА И ДОГРАДЊА		Број пројекта 2021Y027- P3H-02
Датум	04.2022.	1:10/20	Слика	2/2	Број пројекта 2021Y027-P3H-02-03
Лист			Број пројекта		Лист 03
					00

Plan view at EL. +54.01 / Plan osnove na koti +54.01
1:20



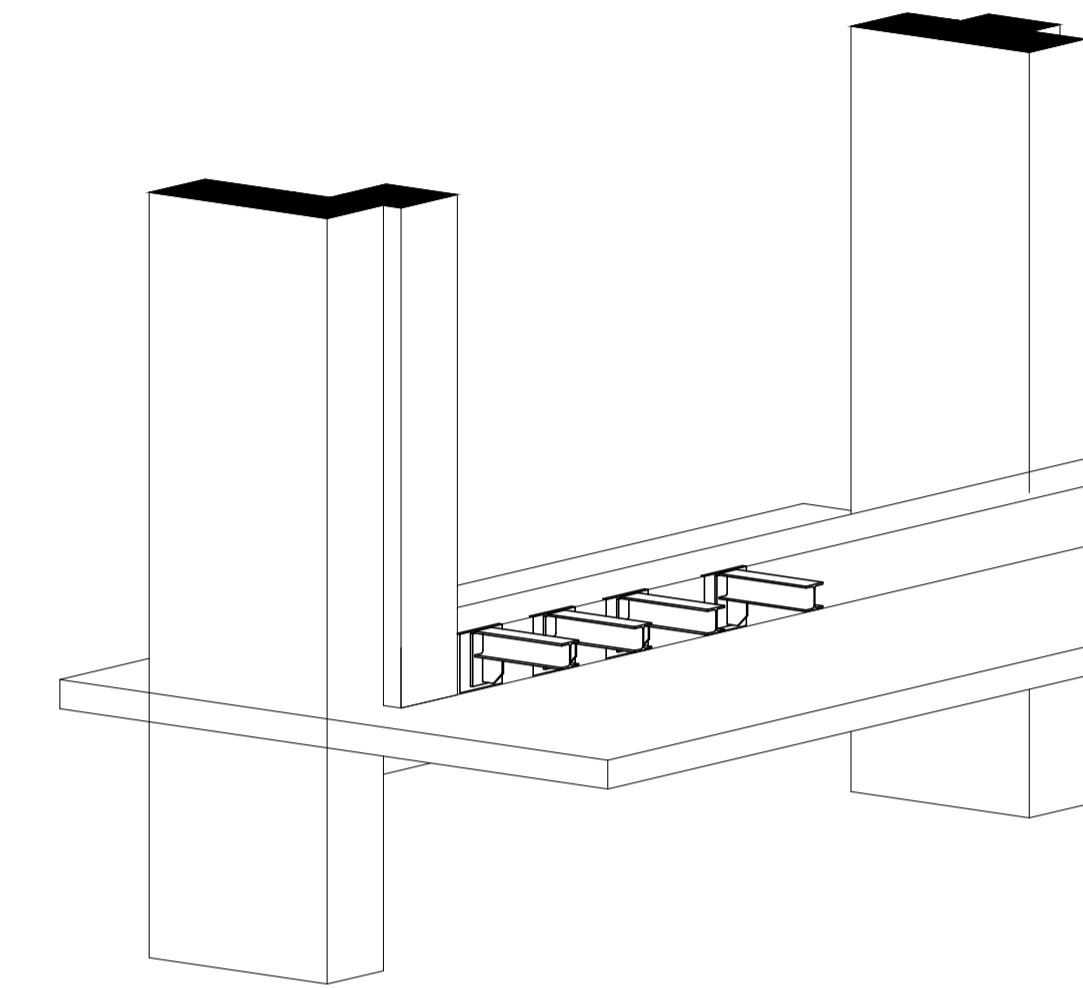
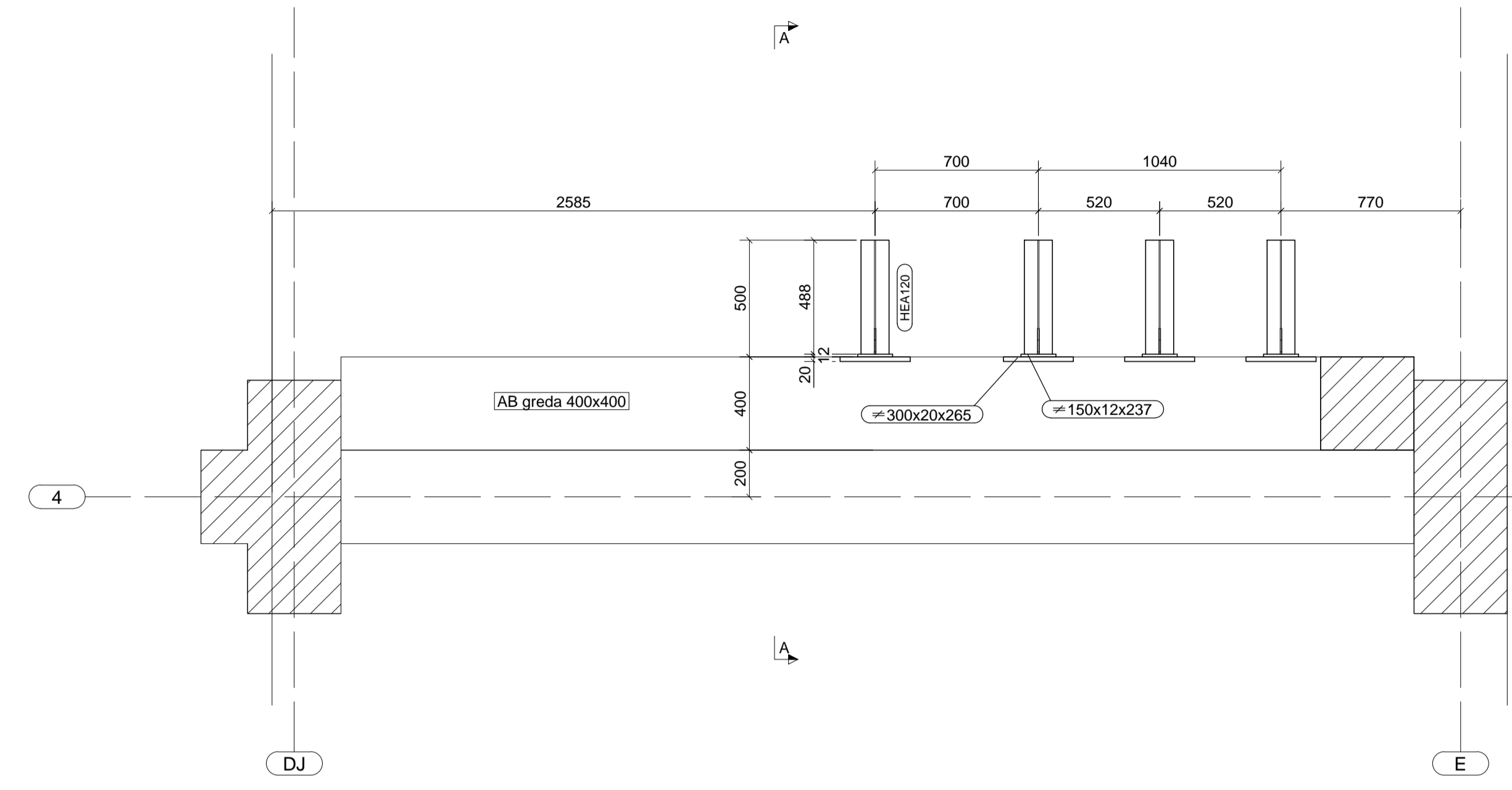
Profil/	Quantity/	Material/	Length (mm)/	Area (m2)/	Weight (kg)/
Profil	Kolicina	Materijal	Duzina [mm]	Povrsina [m2]	Tezina [kg]
PL8x100	4	S355JR	115	0.1	2.8
Total by profile/Ukupno po profilu:					2.8
PL10x260	32	S235JR	260	4.66	172.8
Total by profile/Ukupno po profilu:					4.66
PL15x140	4	S355JR	115	0.16	7.6
Total by profile/Ukupno po profilu:					7.6
SHS80*80*4.0	32	S235JR	281	2.78	83.2
SHS80*80*4.0	48	S235JR	450	6.69	201.6
Total by profile/Ukupno po profilu:					9.48
SHS100*100*5	4	S235JR	392	0.61	22.8
SHS100*100*5	2	S235JR	432	0.34	12.6
SHS100*100*5	2	S235JR	437	0.34	12.8
SHS100*100*5	2	S235JR	470	0.37	13.8
SHS100*100*5	2	S235JR	514	0.4	15
SHS100*100*5	4	S235JR	547	0.85	32
SHS100*100*5	2	S235JR	593	0.46	17.4
SHS100*100*5	2	S235JR	597	0.46	17.4
SHS100*100*5	2	S235JR	616	0.48	18
SHS100*100*5	2	S235JR	675	0.52	19.8
SHS100*100*5	2	S235JR	686	0.53	20
SHS100*100*5	2	S235JR	755	0.59	22
SHS100*100*5	2	S235JR	824	0.64	24.2
SHS100*100*5	2	S235JR	893	0.69	26.2
Total by profile/Ukupno po profilu:					7.3
U140	8	S235JR	510	2	65.6
U140	6	S235JR	790	2.32	76.2
U140	2	S235JR	1000	0.96	32
U140	2	S235JR	1089	1.07	34.8
U140	2	S235JR	1617	1.58	51.8
U140	2	S235JR	3860	3.76	123.6
U140	2	S235JR	4686	4.58	150
U140	2	S235JR	5510	5.68	185
Total by profile/Ukupno po profilu:					21.98
Total/Ukupno:					43.67
					10%
					146.2
					1608.2

Својом потписом
[Signature]

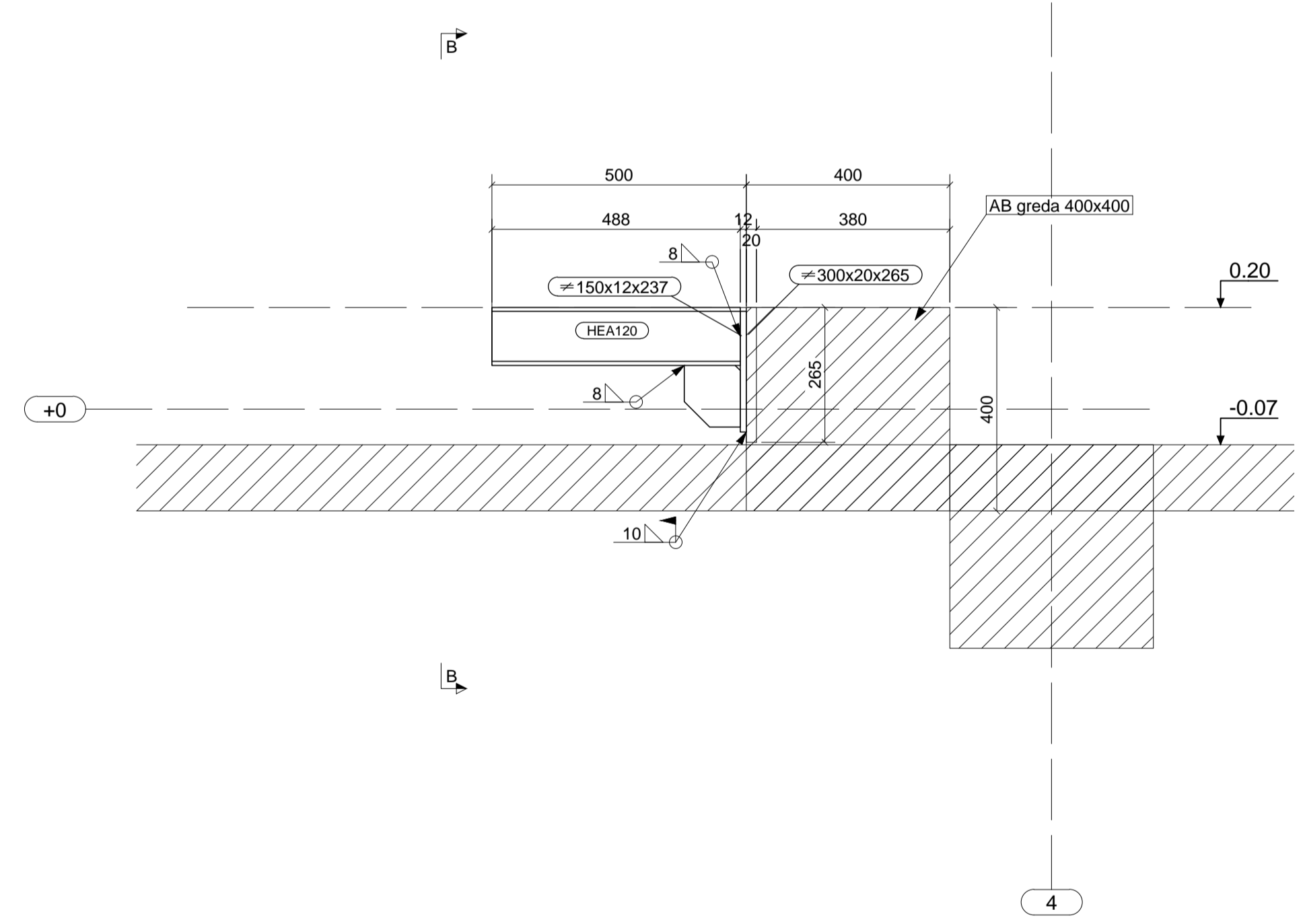
Имења и презимена	Опис делова	Датум	Својом потписом	Парти
Носилац одговора	ГЛОЗ	Павић	Инженер	РЕПУБЛИКА СРБИЈА - МИНИСТАРСТВО ФИНАНСИЈА Београд, Кнез Милоша 20
Својом потписом	Андријана Тошић, дипл. инж. грађ. инж. лиценца бр.310 0091 15	[Signature]	Објект	ЗГРАДА ДРЖАВНИХ ОРГАНА Београд, Балканска бр. 53, к.п. бр. 228335 КО Савски венац, Београд
Својом потписом	Милош Живодеровић, дипл. инж. инж.	[Signature]	Имења и презимена деловног пројекта	22 - ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ-ЦЕЛФ-НА КОНСТРУКЦИЈА
Врста техничког документације	ПРОЈЕКАТ ЗА ИЗВОЂЕЊЕ (ПЗП)	Слика	Напомена	РЕКОНСТРУКЦИЈА И ДОГРАДЊА
Датум	04.2022.	Размер	1:100/20	Слика
Лист	2/2	Врста цртежа	Носилац одговора на цртежу	Лист
Имења		Број цртежа	2021Y027-ПЗП-F02-06	Имења
		Лист	06	00

Material list/Specifikacija materijala					
Profil/Profil	Quantity/Kolicina	Material/Materijal	Length [mm]/Povrsina [m2]	Area [m2]/Povrsina [m2]	Weight [kg]/Tezina [kg]
HEA120	4	S355JR	488	1.32	38.8
Total by profile/Ukupno po profilu:			1952	1.32	38.8
PL8x110	4	S355JR	121	0.11	3.2
Total by profile/Ukupno po profilu:			484	0.11	3.2
PL12x150	4	S355JR	237	0.32	13.6
Total by profile/Ukupno po profilu:			948	0.32	13.6
PL20x300	4	S355JR	265	0.73	50.8
Total by profile/Ukupno po profilu:			1060	0.73	50.8
Total/Ukupno:				2.48	106.4
Total/Ukupno:				5%	5.32
Total/Ukupno:					111.7

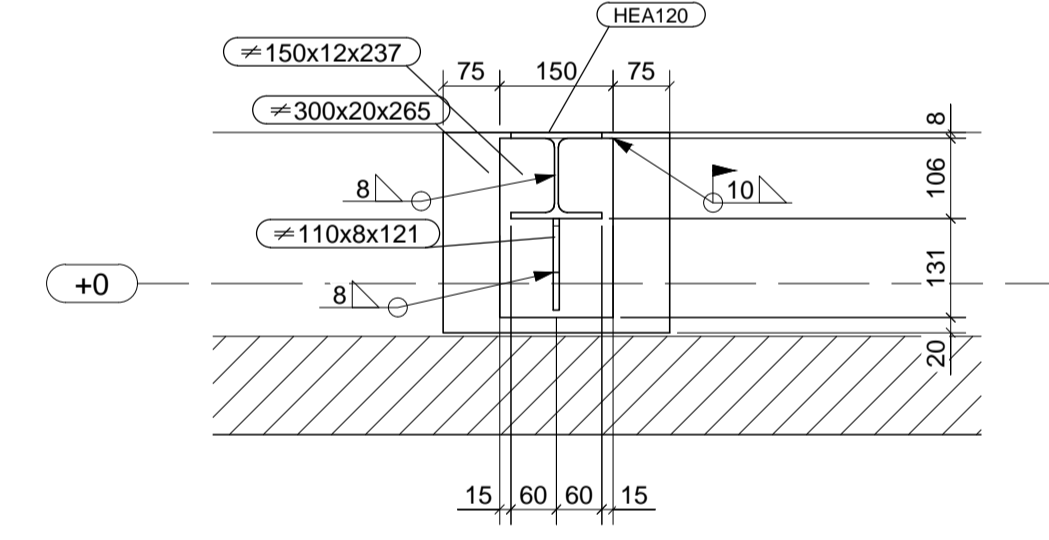
Plan view at EL. +0 / Plan osnove na koti +0
1:20



Presek A - A
1:10

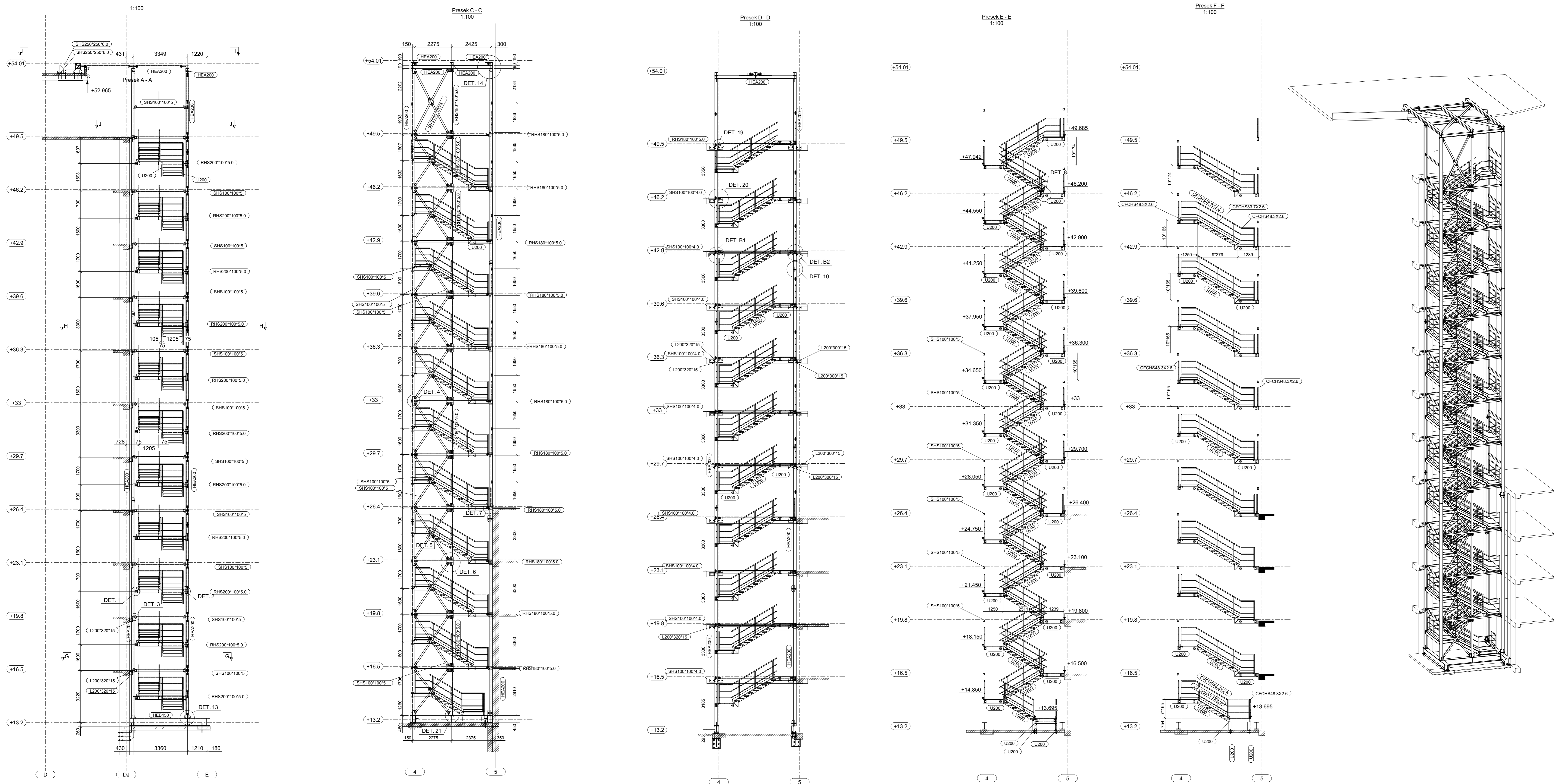


Presek B - B
1:10



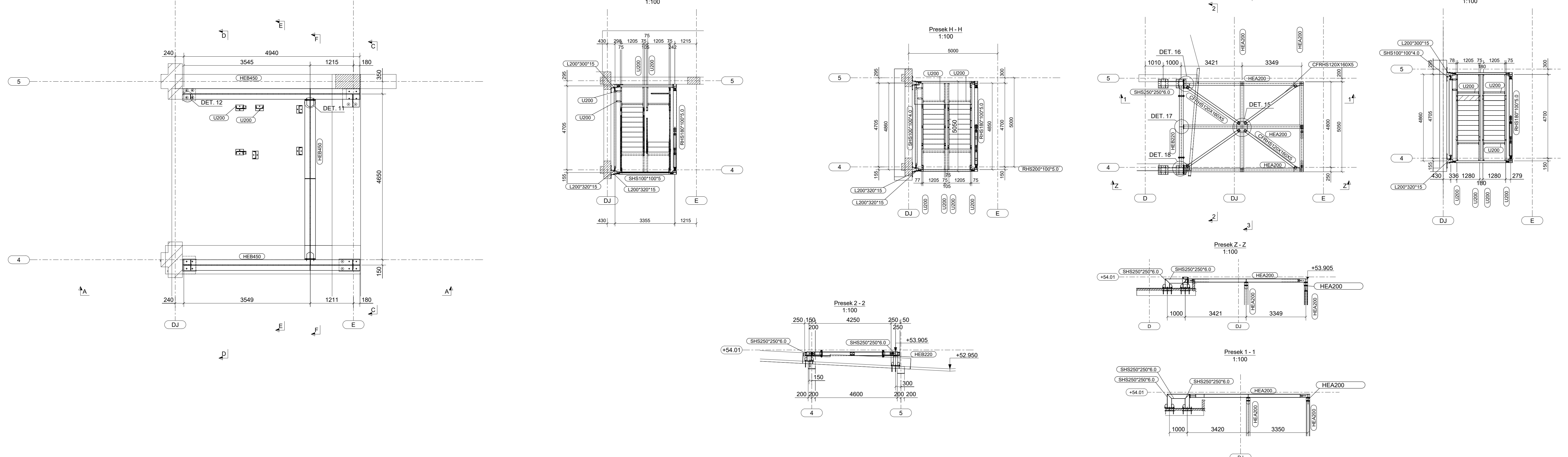
Одговорни пројекат
Veljko Stojanovic
Потпис

Измена и ознака	Опис измене	Датум	Одговорни пројектант	Параф
Пројектни центар	ПЦ02	Параф	Инвеститор	Број уговора
Одговорни пројектант	Андријана Ловић, дипл. грађ. инж., лиценца број 310 0091 15	<i>al</i>	РЕПУБЛИКА СРБИЈА - МИНИСТАРСТВО ФИНАНСИЈА Београд, Кнеза Милоша 20	2021Y027
Сарадници	Милан Живадиновић, дипл. грађ. инж.	<i>ml</i>	Објект	Број пројекта
Врста техничке документације	ПРОЈЕКАТ ЗА ИЗВОЂЕЊЕ (ПЗИ)	Назив и ознака дела пројекта	2/2 - ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ-ЧЕЛИЧНА КОНСТРУКЦИЈА	2021Y027-ПЗИ-Г02
Датум	04.2022.	Размера	1:20/10	Свеска
		Свеска	2/2	Број цртежа
				Лист
				Измена
				07
				00

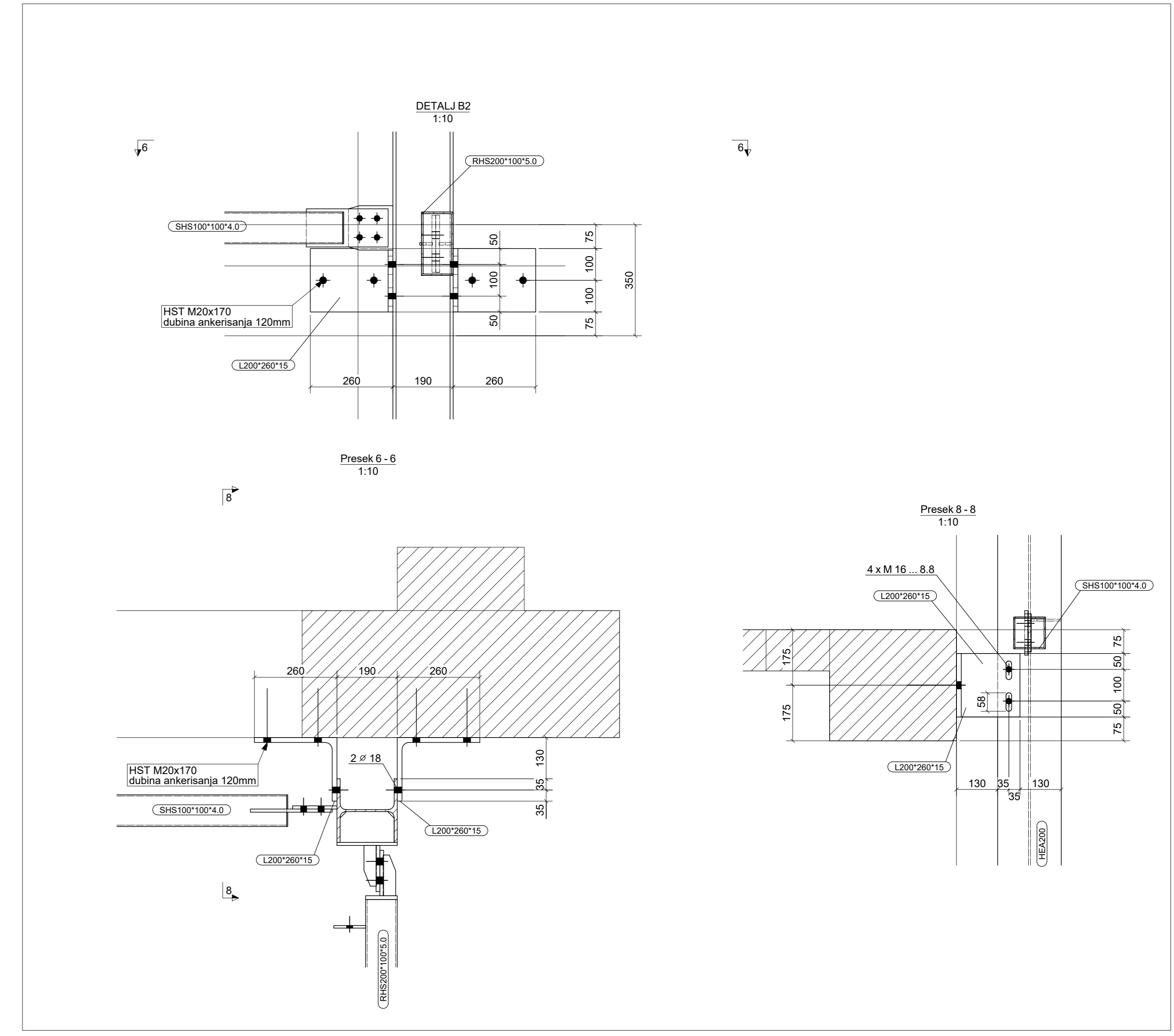
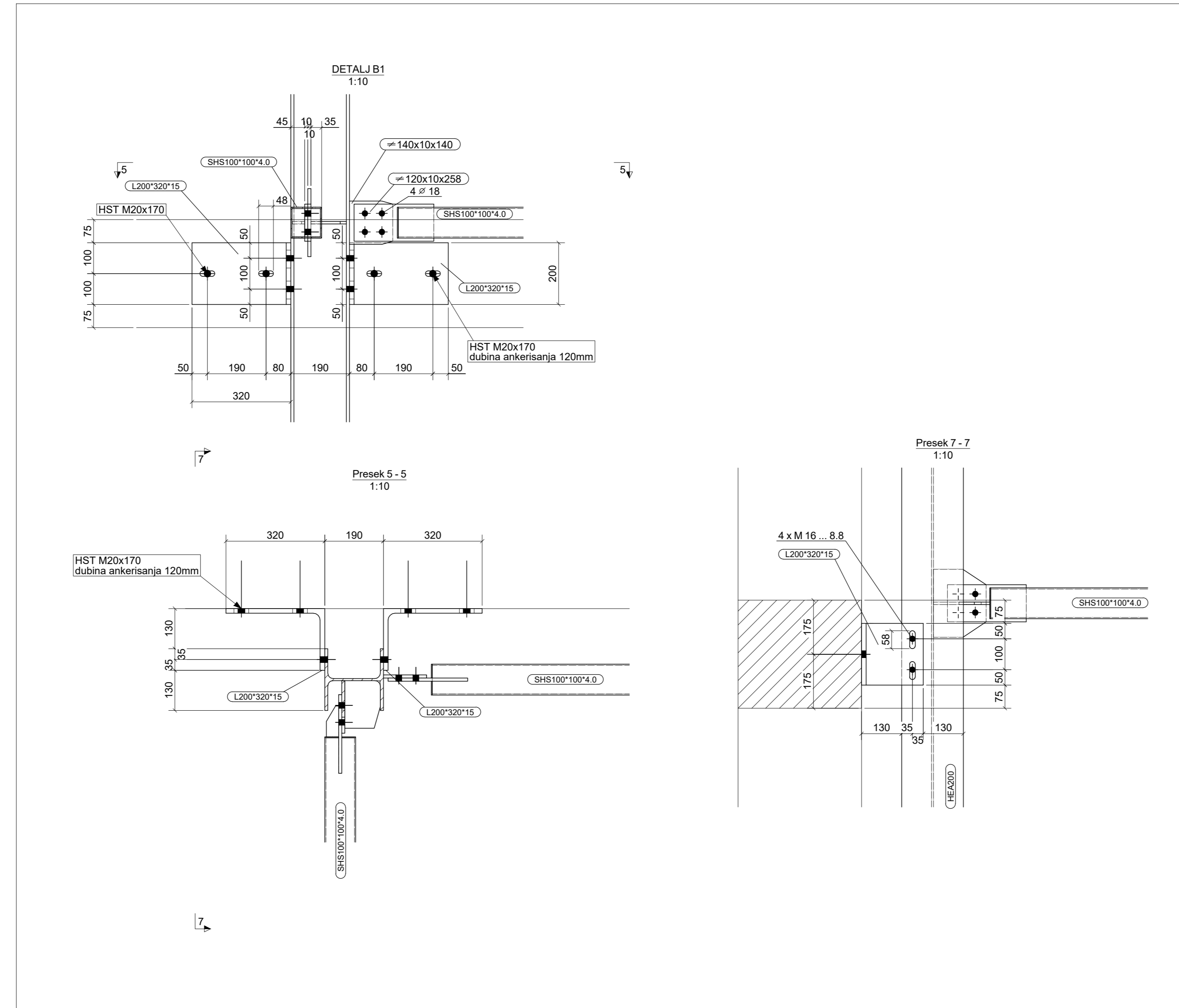
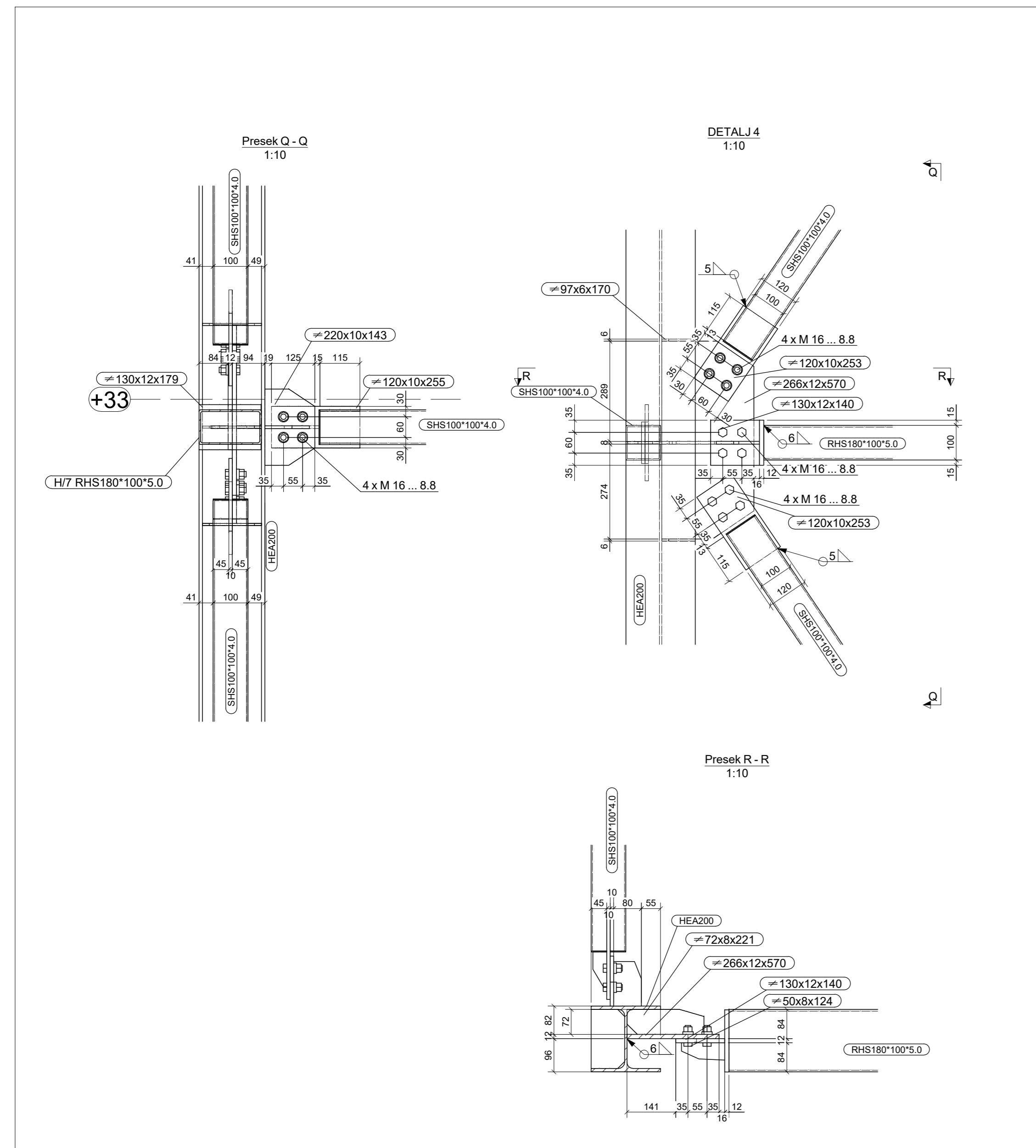
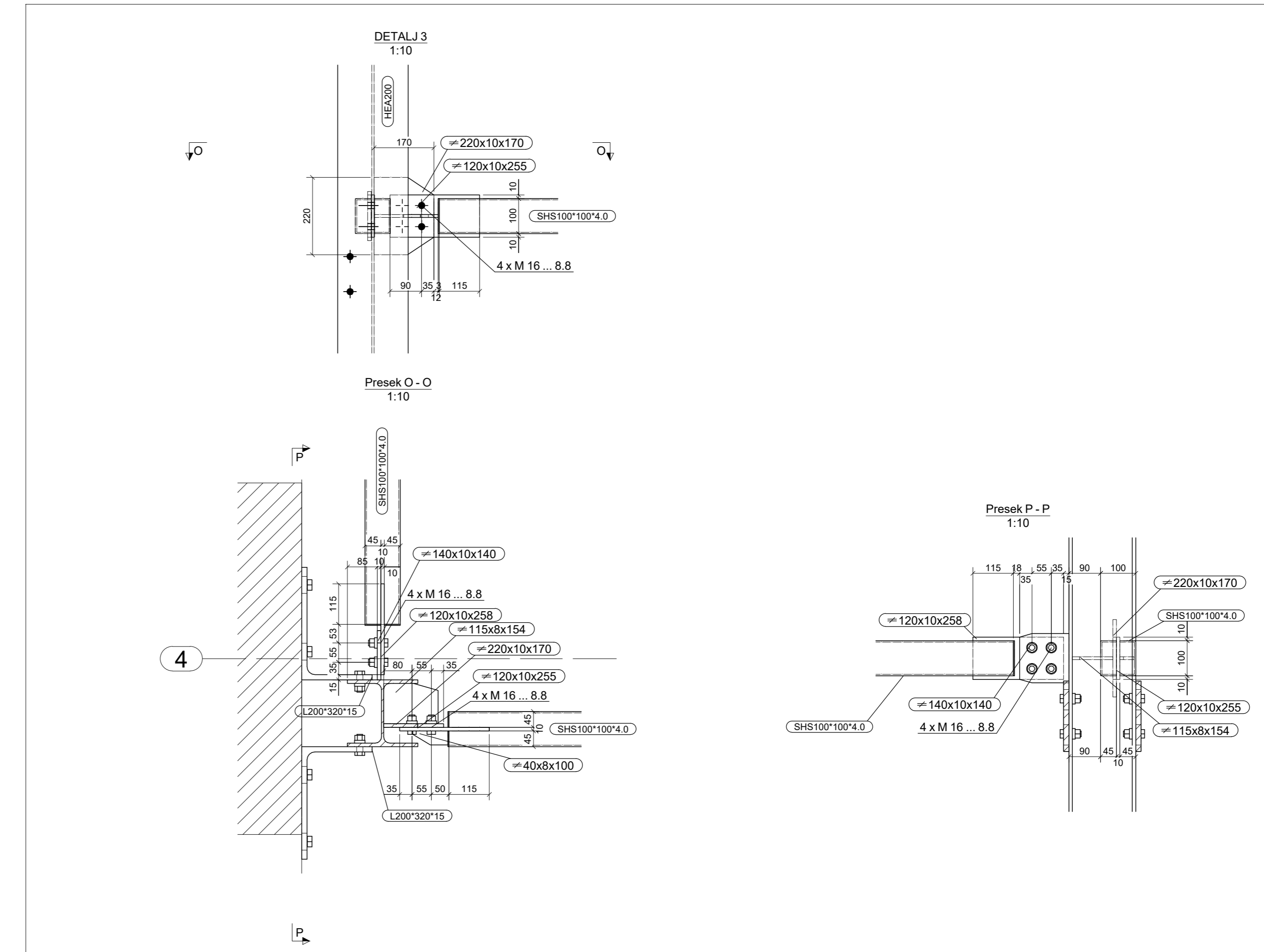
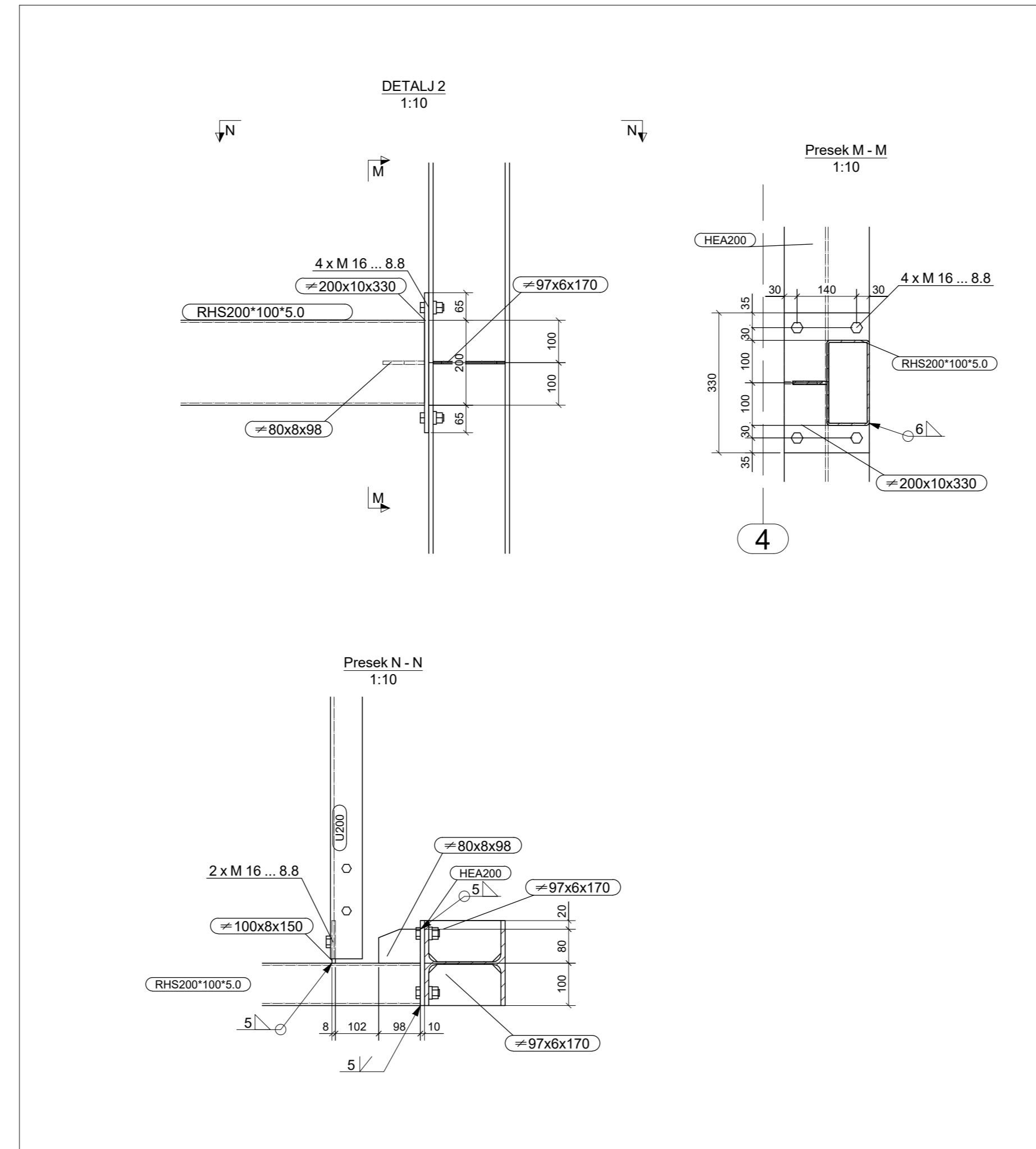
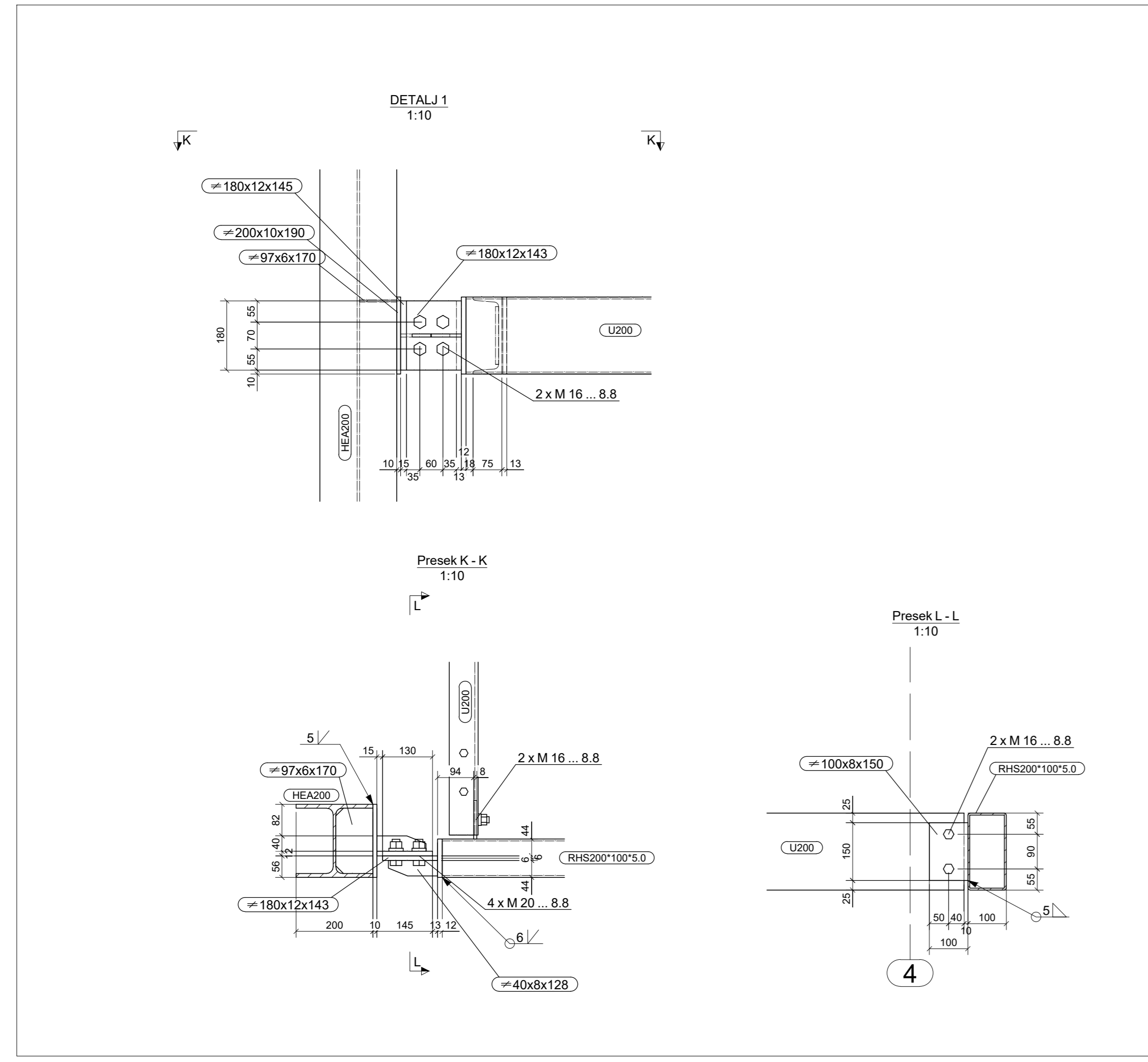


№	Имење	Материјал	Димензије	Дужина	Плоха	Тежина
1	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
2	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
3	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
4	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
5	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
6	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
7	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
8	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
9	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
10	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
11	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
12	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
13	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
14	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
15	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
16	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
17	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
18	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
19	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
20	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
21	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
22	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
23	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
24	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
25	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
26	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
27	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
28	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
29	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
30	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
31	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
32	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
33	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
34	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
35	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
36	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
37	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
38	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
39	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
40	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
41	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
42	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
43	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
44	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
45	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
46	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
47	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
48	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
49	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
50	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
51	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
52	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
53	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
54	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
55	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
56	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
57	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
58	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
59	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
60	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
61	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
62	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
63	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
64	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
65	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
66	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
67	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
68	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
69	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
70	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
71	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
72	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
73	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
74	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
75	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
76	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
77	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
78	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
79	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
80	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
81	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
82	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
83	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
84	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
85	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
86	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
87	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
88	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
89	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
90	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
91	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
92	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
93	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
94	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
95	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
96	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
97	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
98	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
99	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57
100	СНС200*250*9.0	Челик	200x250	1.00	0.50	1.57

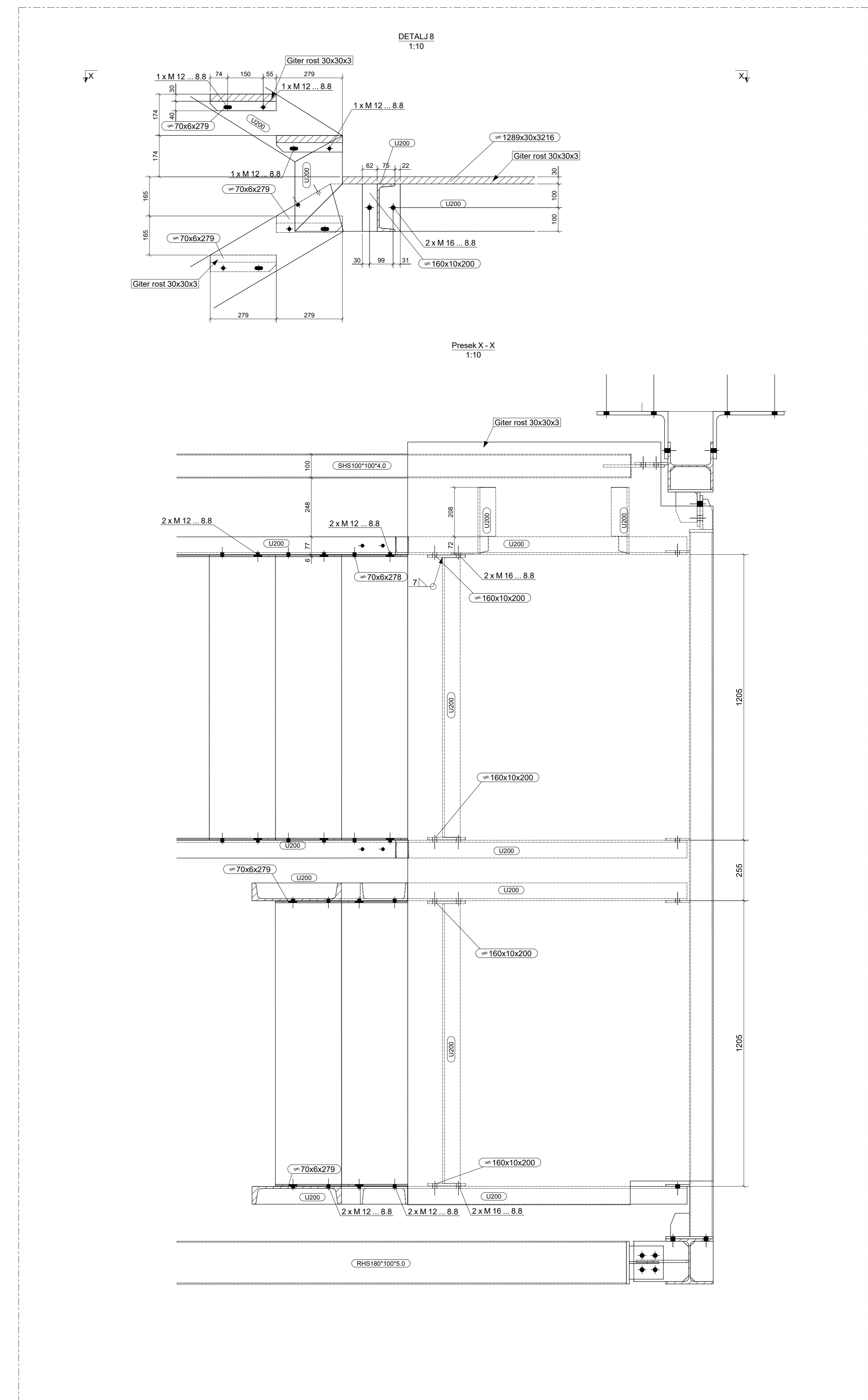
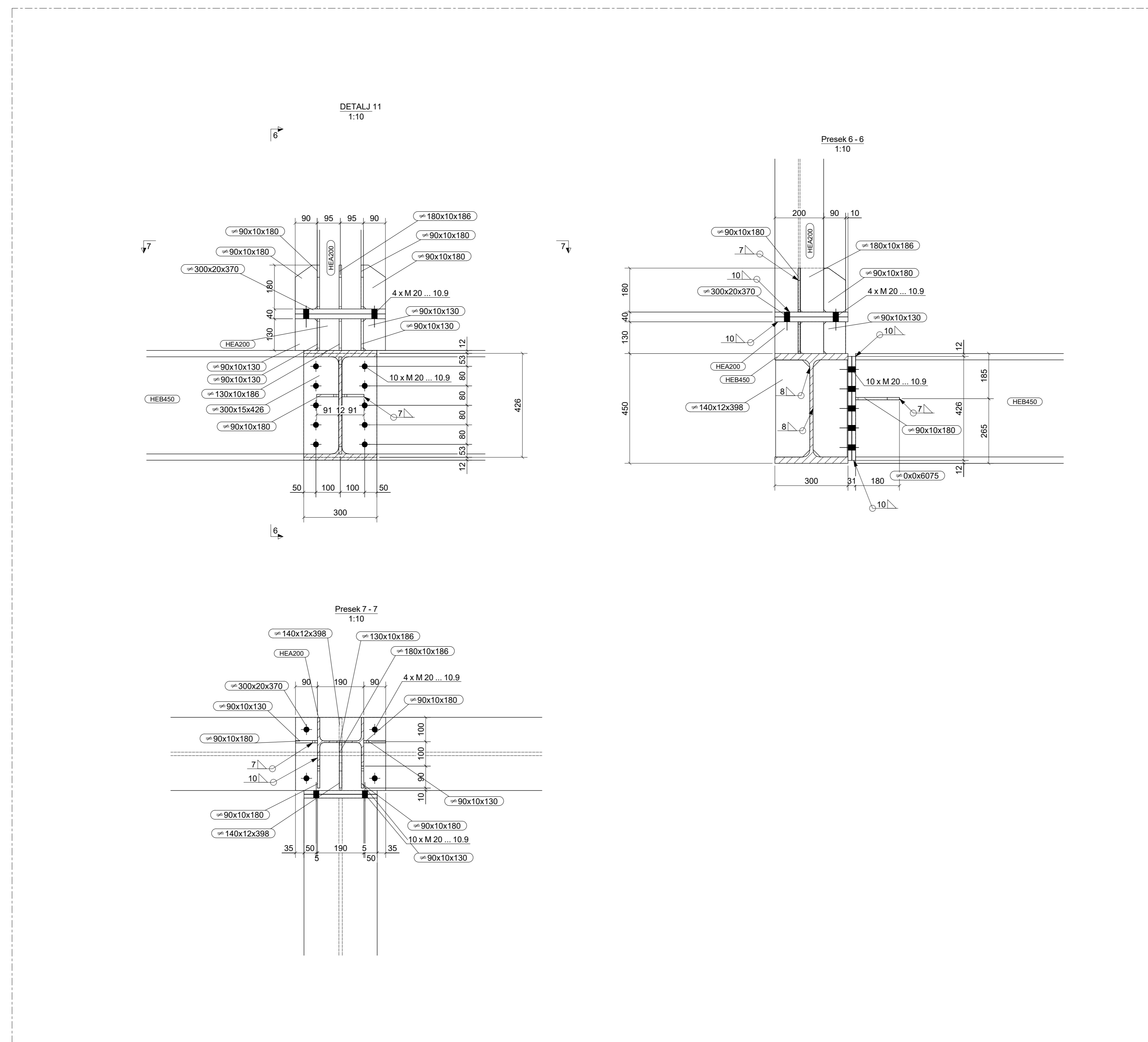
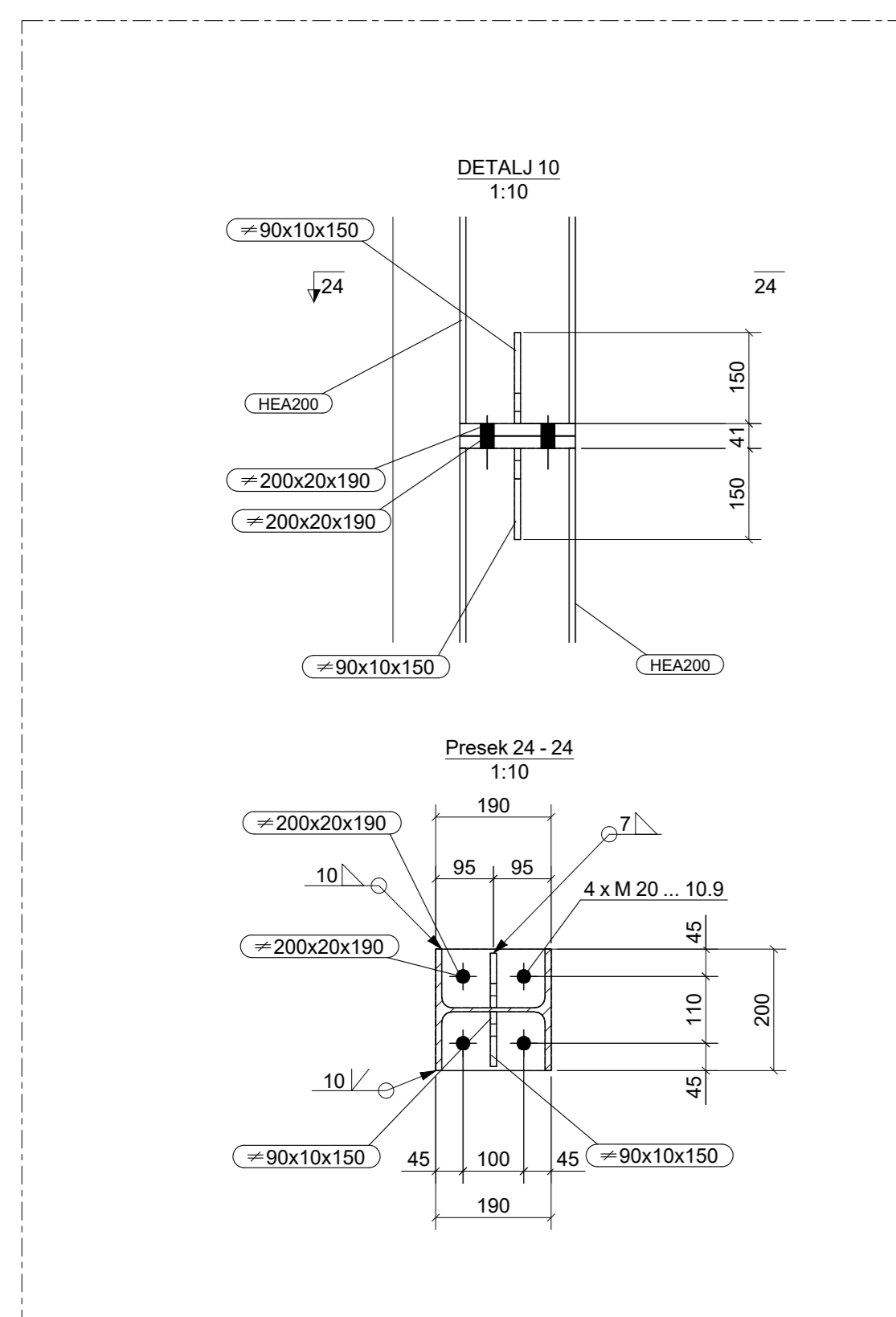
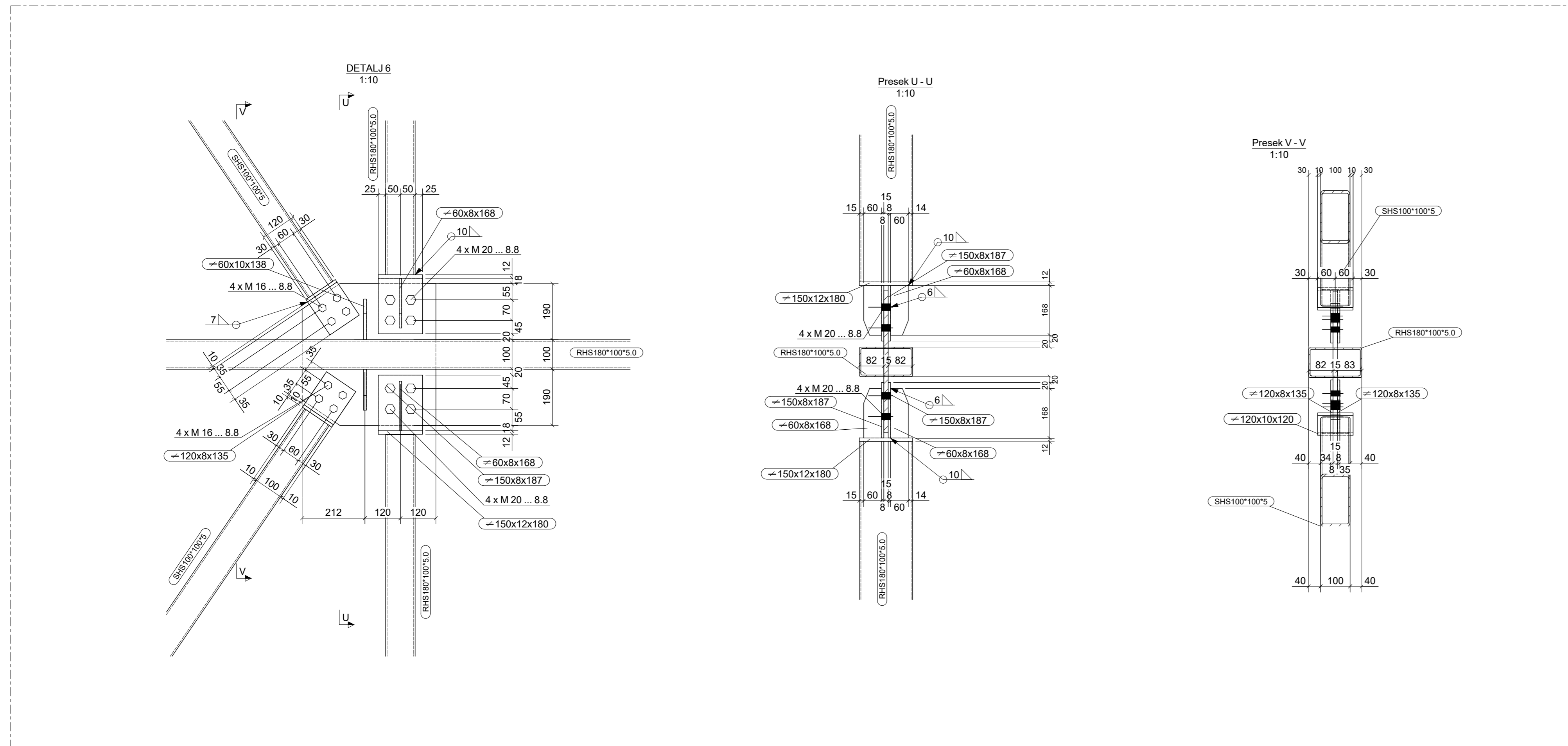
Plan view at EL. +13.2 / Plan osnove na koti +13.2
1:50



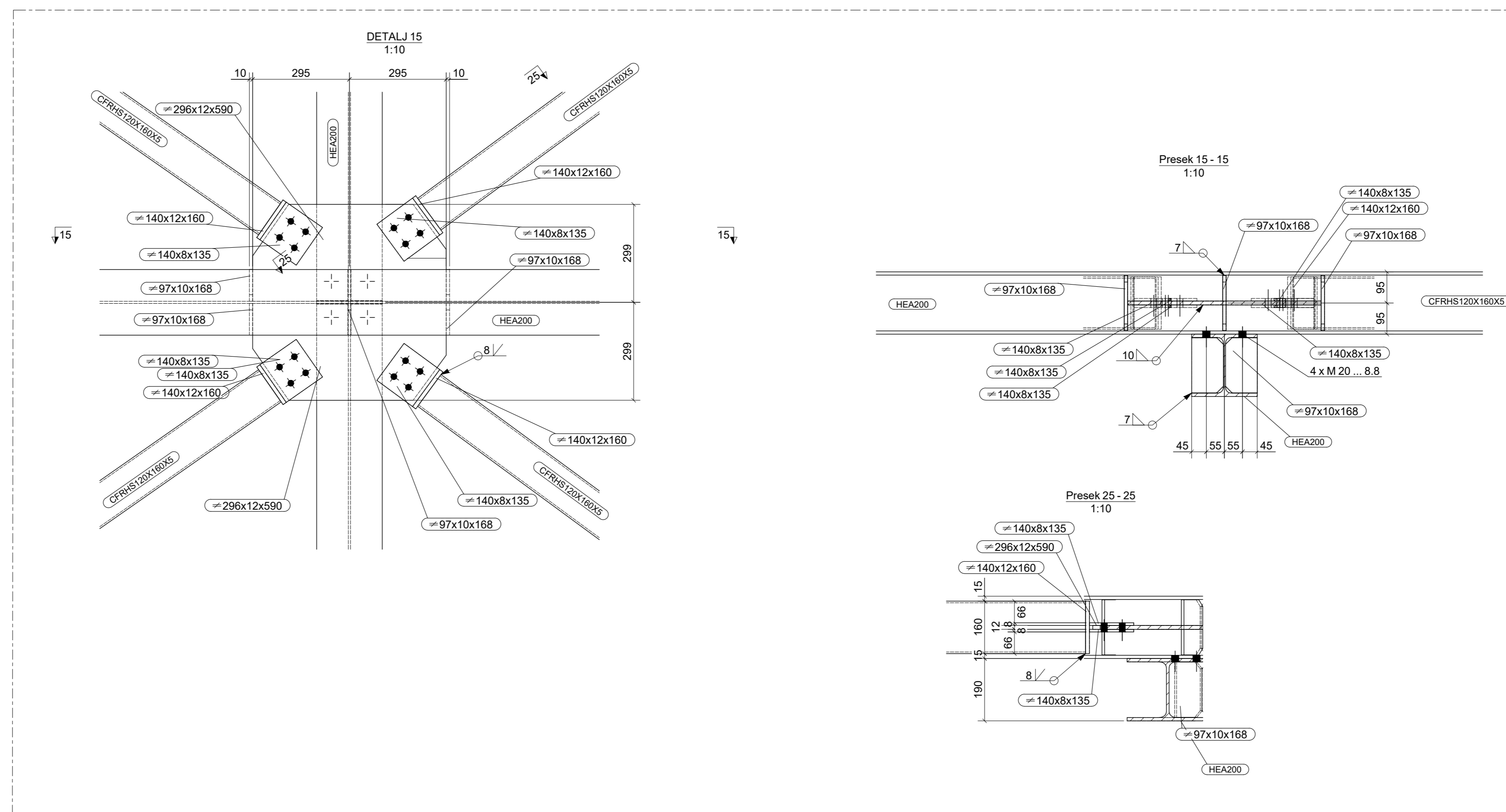
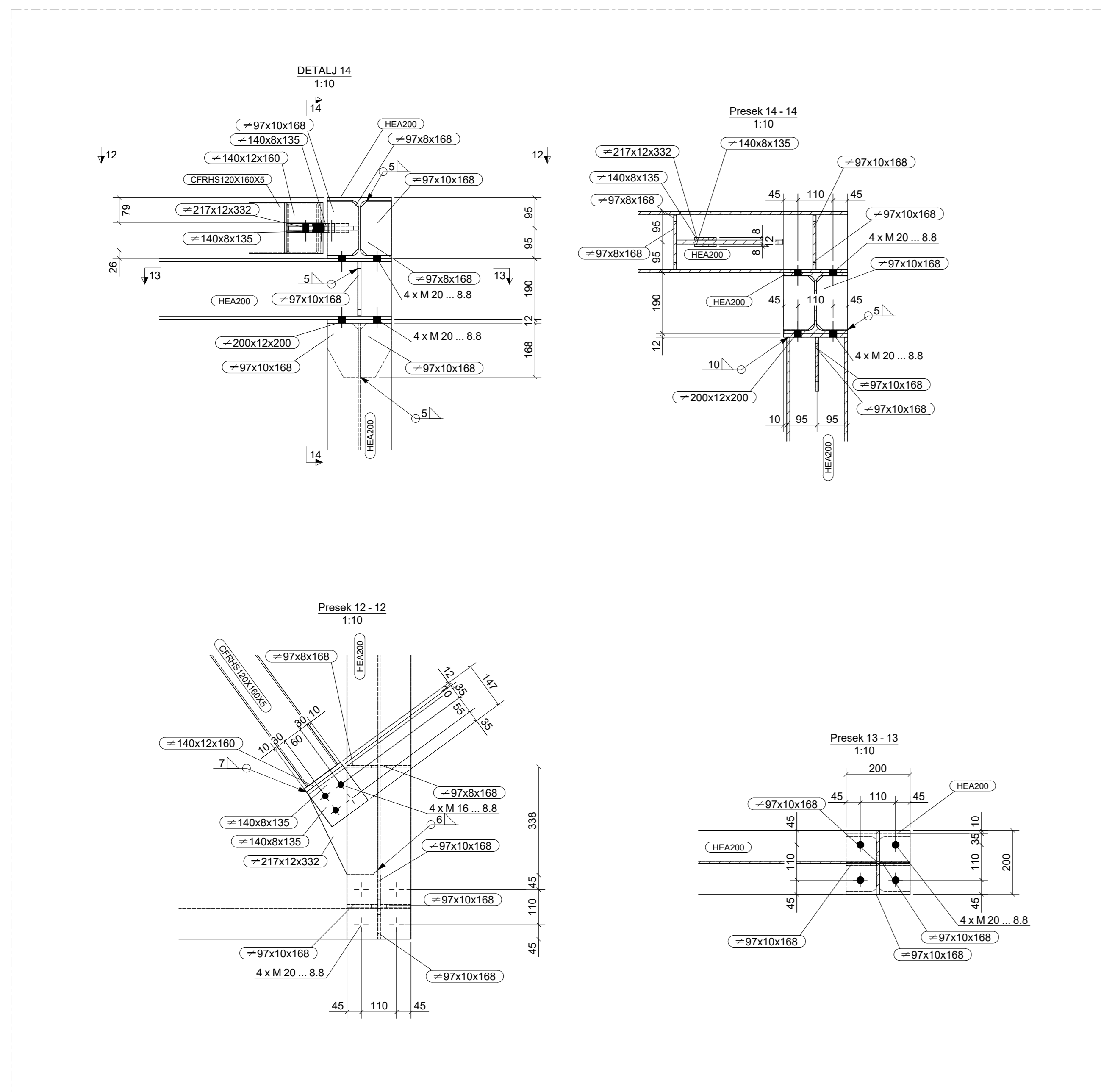
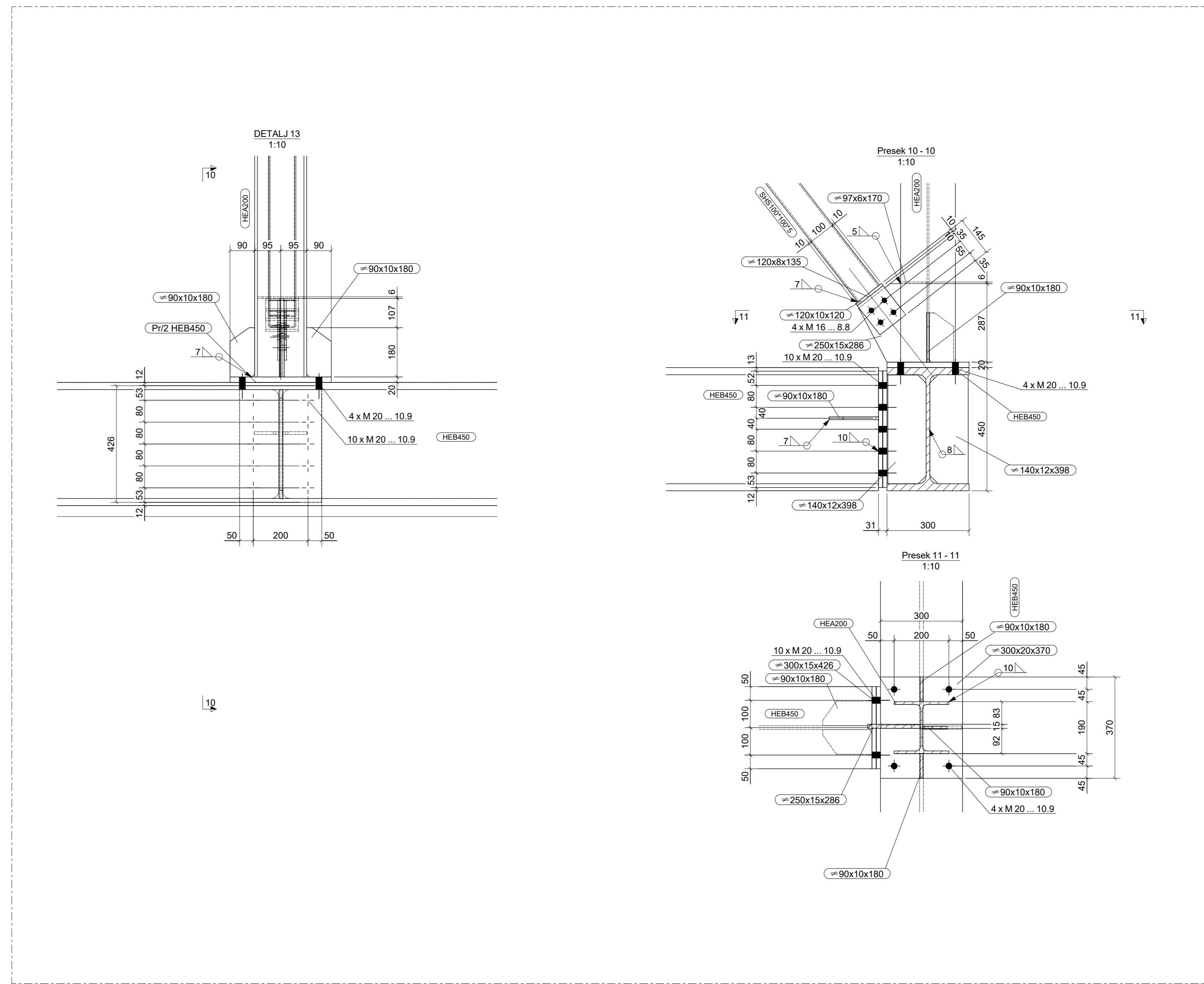
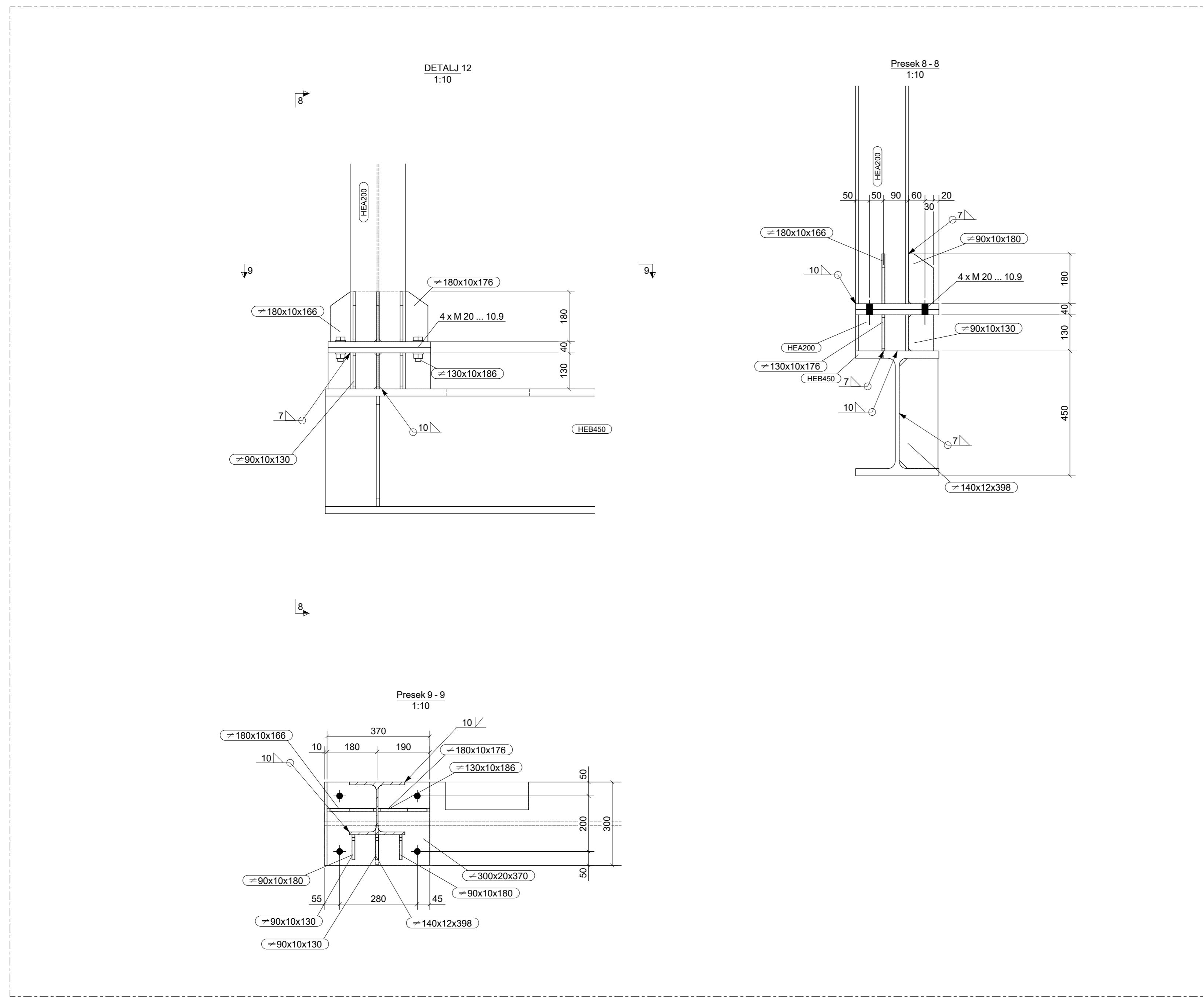
Имење и адреса	Опис извојне	Датум	Одговорни пројекат	Парџ
МАШИНОПРОЈЕКТ ПРОЈЕКТОВАЊЕ И ИНЖИЊЕРИНГ 11000 БЕОГРАД, ЈУРЈЕРИЈСКА 5а Тел: +381 11 5026 700, Факс: +381 11 2643 995, www.masinoprojekt.co.rs masinoprojekt@masinoprojekt.co.rs	РЕПУБЛИКА СРБИЈА - МИНИСТАРСТВО ФИНАНСИЈА Београд, Милоша Милошевића 20 Београд, Балканска бр. 53, к.п. бр. 22635 КО Савски венац, Београд	2021/027	РЕПУБЛИКА СРБИЈА - МИНИСТАРСТВО ФИНАНСИЈА Београд, Милоша Милошевића 20 Београд, Балканска бр. 53, к.п. бр. 22635 КО Савски венац, Београд	2021/027- П34-Г02
Врста техничке документације	ПРОЈЕКАТ ЗА ИЗВОЈЕЊЕ (П34)	Слика	Слика	Слика
Датум	04.2022.	1:100/50	2/2	2021/027-П34-Г02-08
Лист	08	00		



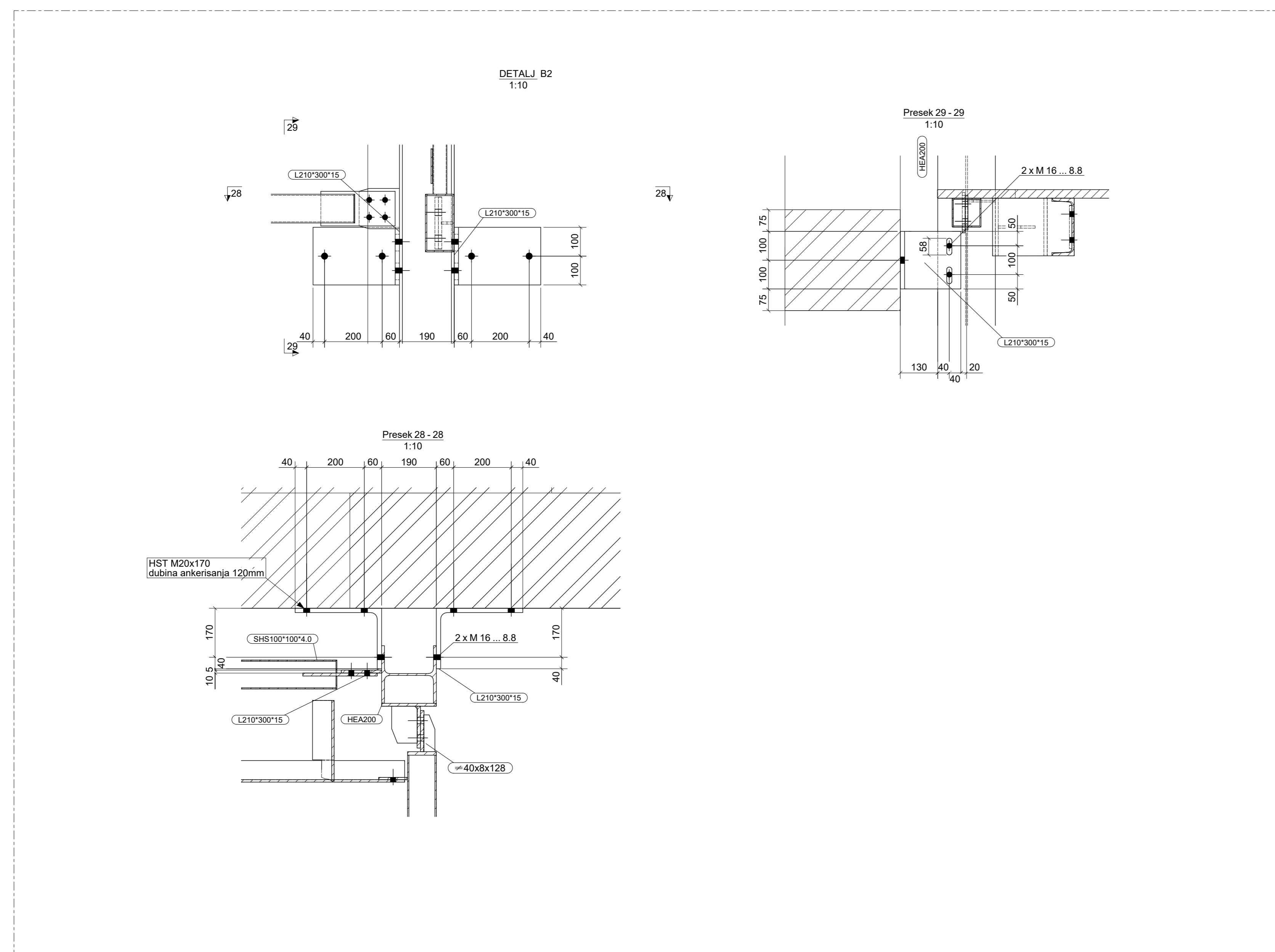
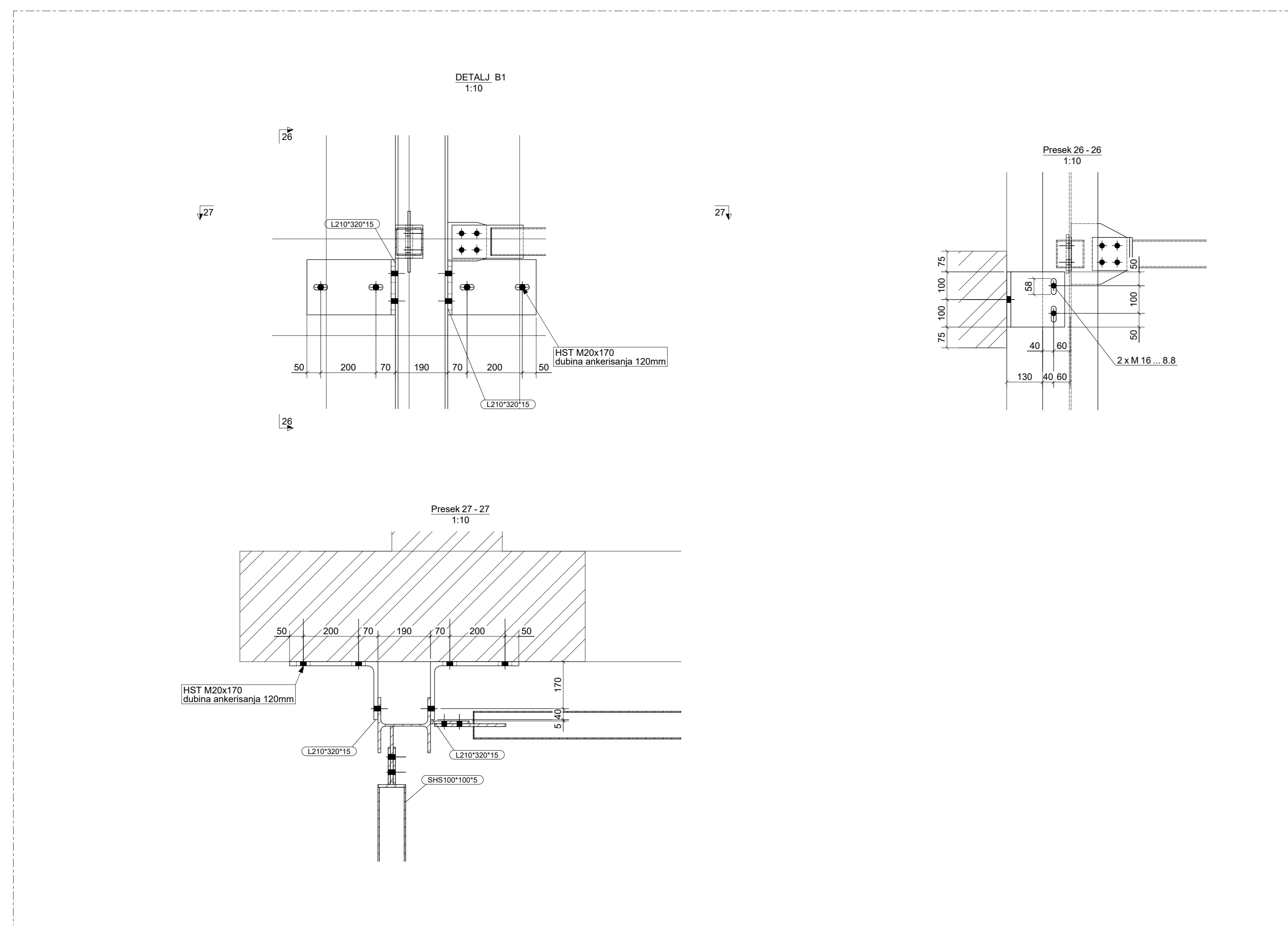
Имена и ознаки	Опис ознаки	Датум	Одговорни пројекат	Парча
				
Извршилац пројекта	ГЛДЗ	Парча	РЕПУБЛИКА СРБИЈА - МИНИСТАРСТВО ФИНАНСИЈА	Број пројекта 2021Y027
Одговорни пројекат	Андријана Попић, дип. инж. грађ. инж.	15.04.2022.	Београд, Аленка Миличић 20	2021Y027-П54-02
Сарадници	Милана Жигадковић, дип. инж. грађ. инж.		Београд, Балканска бр. 53	
Врста техничке документације	ПРОЈЕКАТ ЗА ИЗВОЂЕЊЕ (ПСИ)	Слика	2/2	09/00
Датум	04.2022.	Масштаб	1:10	Лист
Имена		Слика	2/2	09/00
Датум	04.2022.	Масштаб	1:10	Лист
Имена		Слика	2/2	09/00



Имена и ознаки	Опис ознаки	Датум	Својеручни потписи	Парча
				
Извршни центар	ГЛДЗ	Парча	РЕПУБЛИКА СРБИЈА - МИНИСТАРСТВО ФИНАНСИЈА	Број пројекта 2021Y027
Одговорни пројектант	Андријана Поповић, дипл. грађ. инж.	15.09.2022.	БЕОГРАД, АЛЕКСАНДРА МИЛУТИНА 20	Број пројекта 2021Y027-П34-02
Својеручни потписи	Милана Жиганковић, дипл. грађ. инж.		БЕОГРАД, БАЛДАНОВА БР. 53, к.п. бр. 22635 КО Савски венац, Београд	
Назив и ознака дела пројекта: 2/2 - ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ - МЕДИЦИНА КОНСТРУКЦИЈА				
Назив и ознака грађевинског дела: РЕКОНСТРУКЦИЈА И ДОГРАЂАЈА				
Место изградње: Спољно освајање, ступиште, Деталзи 2				
Врста техничког документације	ПРОЈЕКАТ ЗА ИЗВОЂЕЊЕ (П34)	Својеручни потписи	Својеручни потписи	Лист 10
Датум: 04.2022.	Промена: 1:10	Својеручни потписи: 2/2	Број пројекта: 2021Y027-П34-02-10	Имена: 00



Имена и ознаки	Опис ознаки	Датум	Одговорни пројекат	Парча
	АКЦИОНАРСКО ДРУШТВО ЗА КОНСАЛТИНГ ПРОЈЕКТОВАЊЕ И ИНЖЕНЈЕРИНГ 11000 БЕОГРАД, ЈОСЕРИЈСКА 5а тел: +381 11 5025 700, факс: +381 11 2643 995, www.mashinprojekt.co.rs 095.095@mashinprojekt.co.rs		РЕПУБЛИКА СРБИЈА - МИНИСТАРСТВО ФИНАНСИЈА БЕОГРАД, АЛЕЈА МИЛОВА 20 БЕОГРАД, БУЛЕВАР ОРГАНА БЕОГРАД, Балканска бр. 53, к.п. бр. 22635 КО Савских венци, Београд	
Извршни центар ПЈ02 Парча	Ауторизован пројекат Андријана Поповић, дипл. грађ. инж. лиценца број 310 0091 15	Парча	За издавање Милана Жигадаровић, дипл. грађ. инж.	Број пројекта 2021Y027 Број пројекта 2021Y027- П34-F02
Број техничког документације Датум 04.2022.	ПРОЈЕКАТ ЗА ИЗВОЂЕЊЕ (П34) Рачунао 1:10	Страна 2/2	Број цртежа Специјална изградња: сплетовиште, Деталји 3	Датум 11 Страна 00



Имена и ознака	Опис ознака	Датум	Својеручни потписи	Парча
				
Машински центар Београд	ПДБ2 Парча		Република Србија - Министарство Финансија Београд, Анта Милошевића 20 Зграда Градских органа Београд, Балканска бр. 53, к.п. бр. 22635 КО Савски венац, Београд	Број цртежа 2021Y027
Извршила пројекат: Андријана Поповић, дипл. грађ. инж.	Лиценца бр. 310 0091 15		За издавање / издавање / издавање /	Број пројекта 2021Y027- П34-02
Сведочење: Милана Жигарковић, дипл. грађ. инж.			За издавање / издавање / издавање /	Број цртежа 2021Y027- П34-02
Број техничке документације: 04.2022.	ПРОЈЕКАТ ЗА ИЗВОЂЕЊЕ (П34)	Рачуна 1:10	Број цртежа 2/2	Спољно енергетско - грејачиште, Детални 4 Датум 12 Имења 00