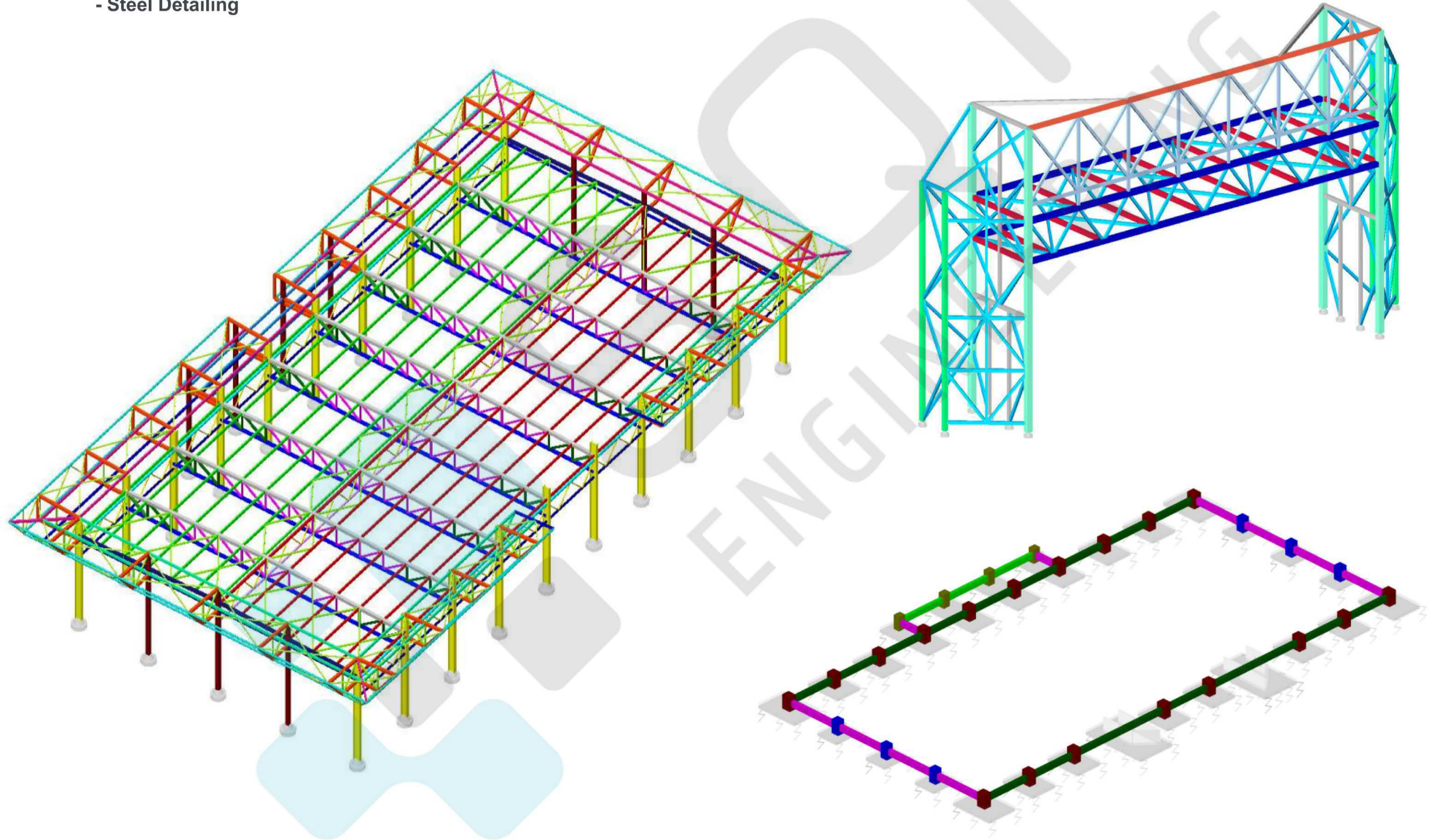


**Project:** Airport Terminal [Area = 1.500m<sup>2</sup>]

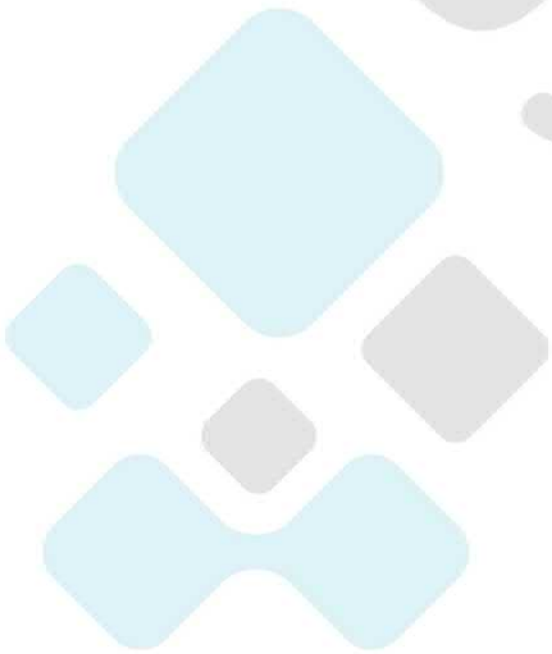
**Country:** Serbia

**Scope of Work:** Complete Structural Design

- Coordination with other project participants
- Concrete Structure (Foundation Design)
- Steel Structure Structural Analysis
- Connection Analysis
- Steel Detailing

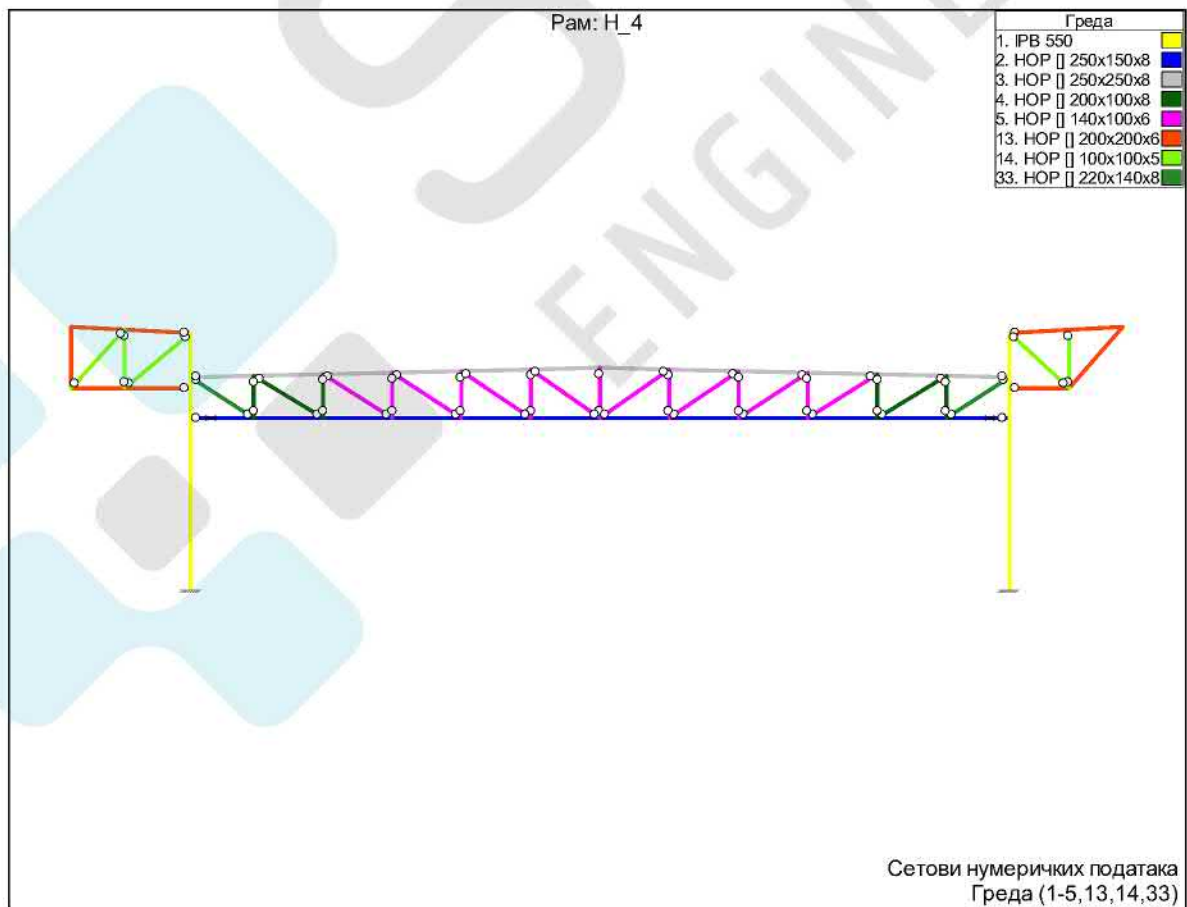
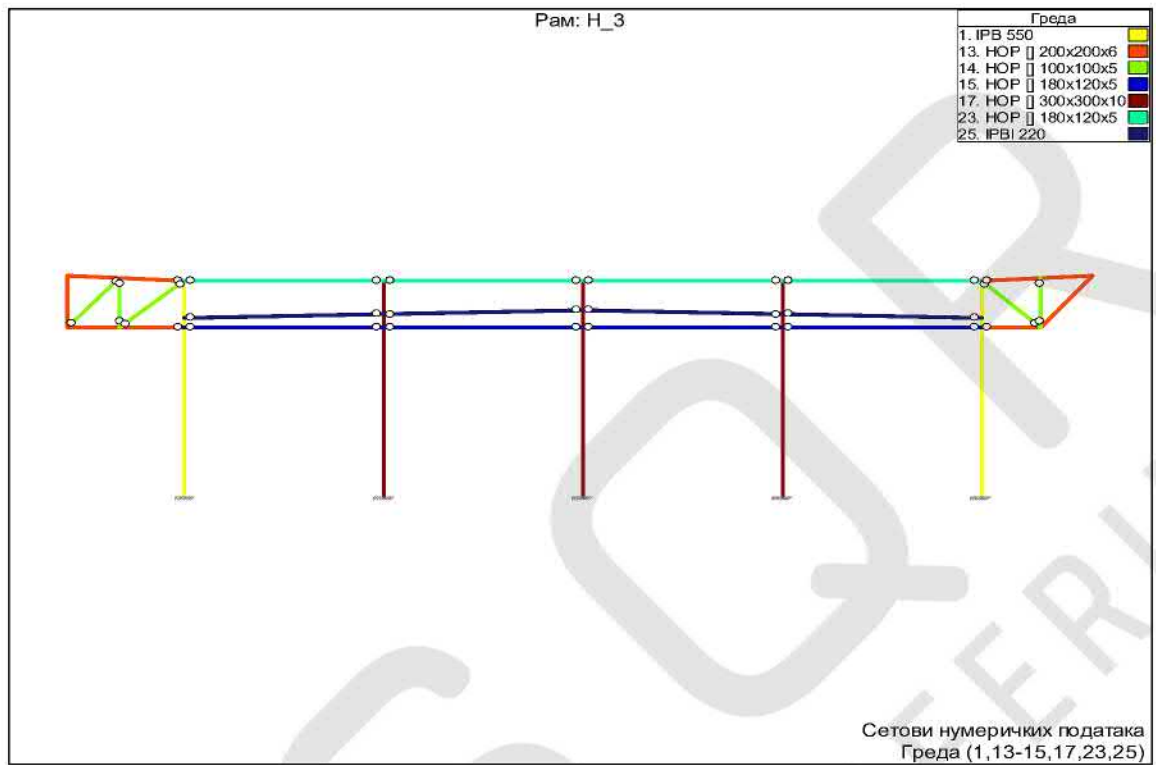


# Structural Analysis

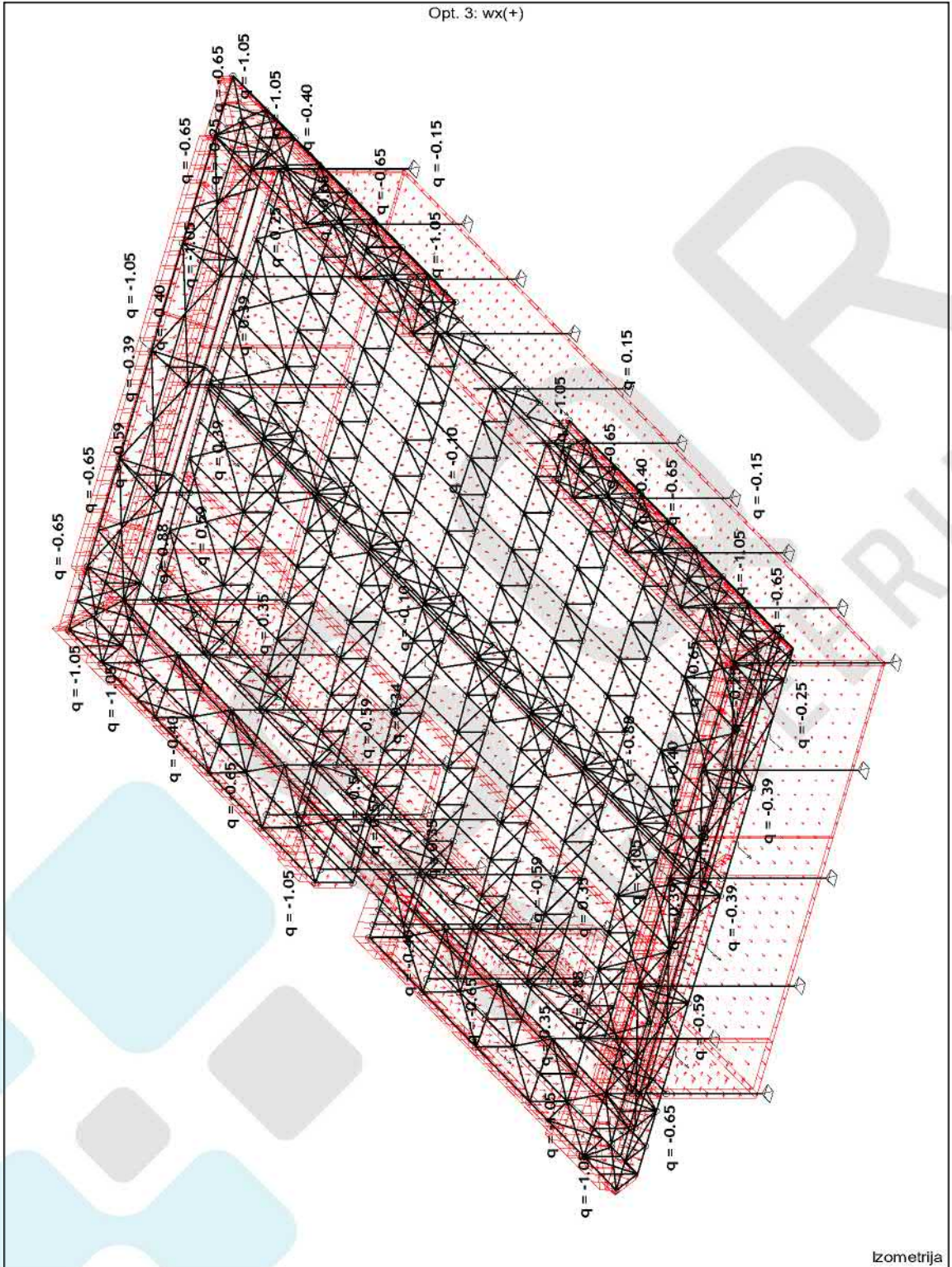


SQR  
ENGINEERING





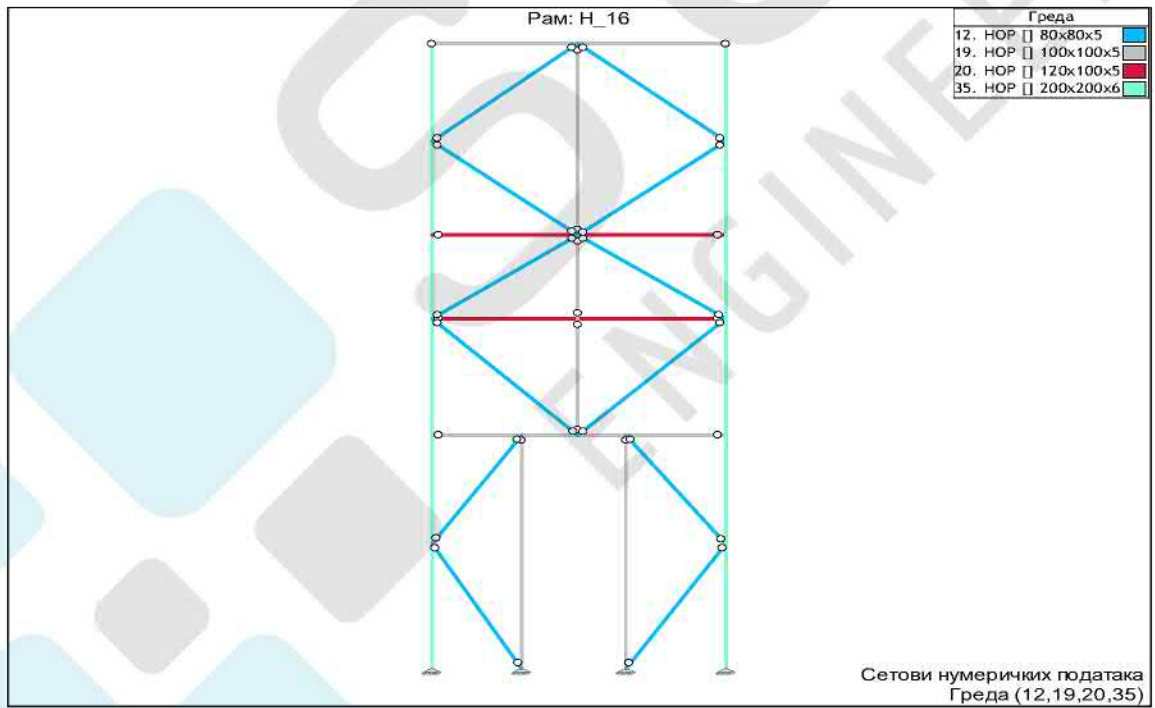
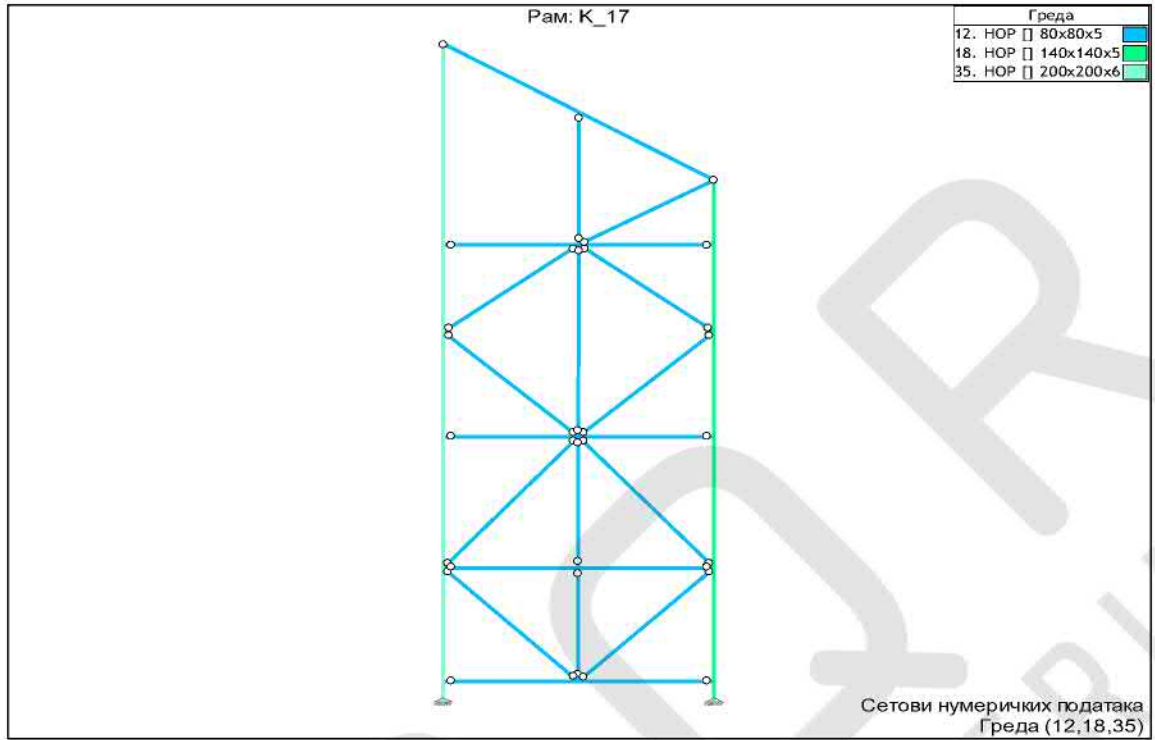
Opt. 3: wx(+)





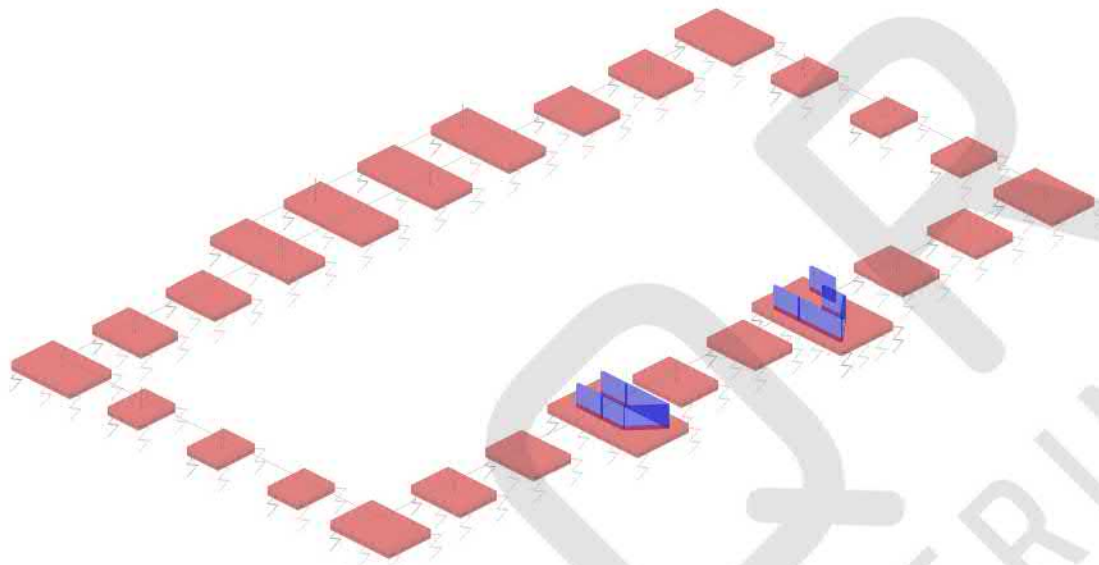
Izometrija





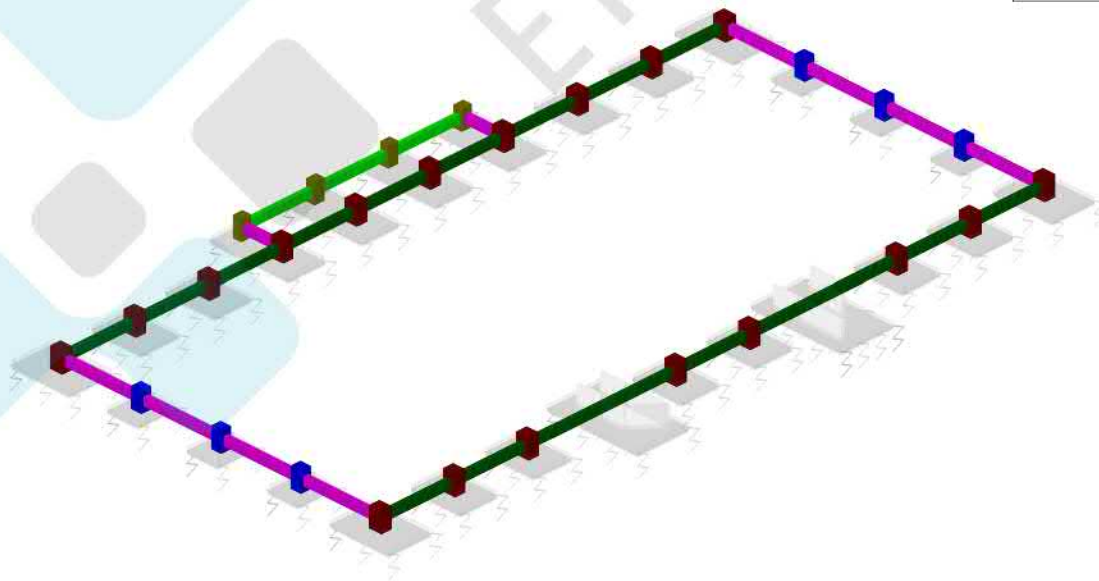


Плоча/Зид	
1. $d = 0.60 \text{ m}$	
2. $d = 0.20 \text{ m}$	








Сетови нумеричких података  
Плоча/Зид (1,2)

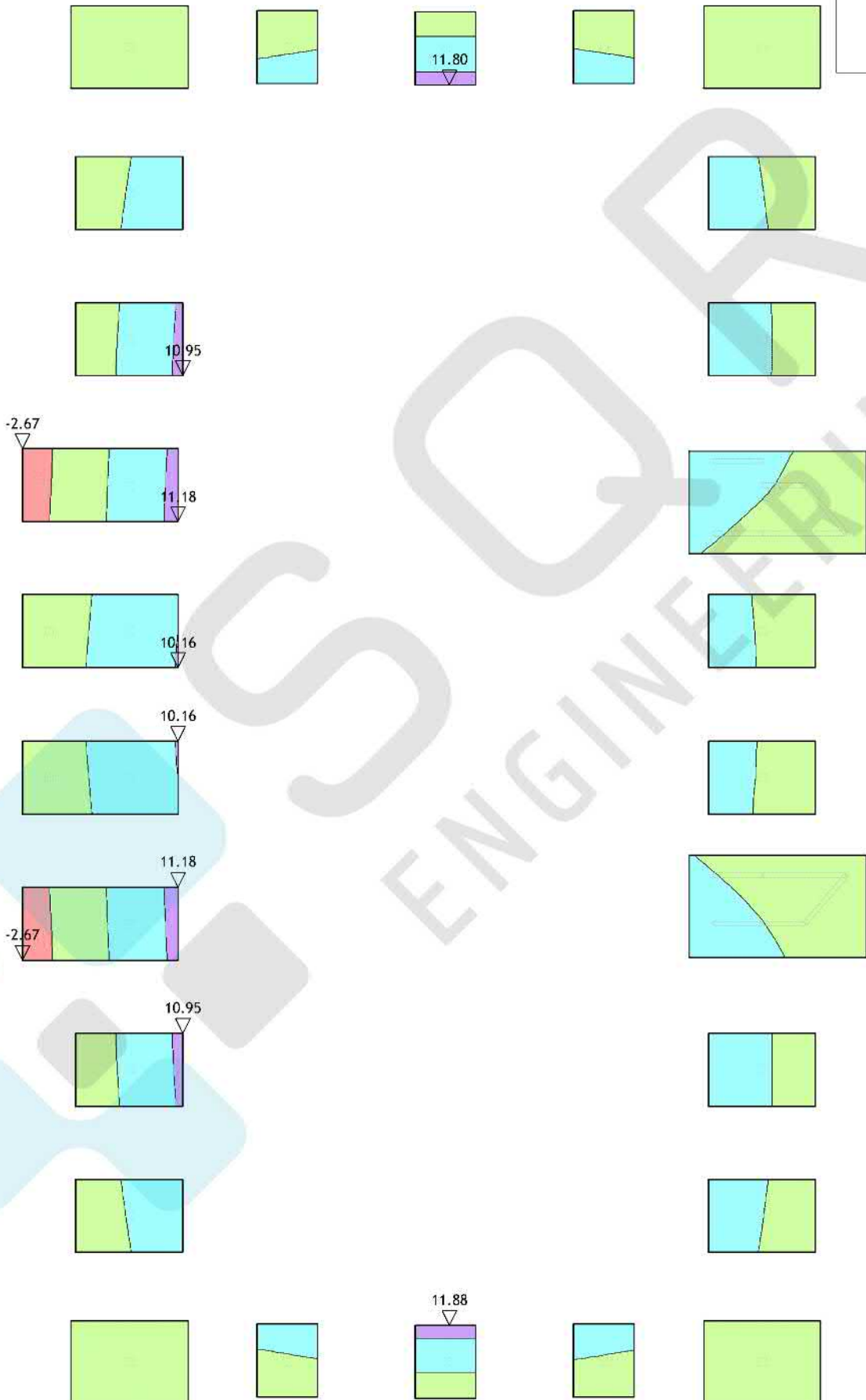
Греда	
1. $b/d=85/100$	
2. $b/d=80/85$	
3. $b/d=80/70$	
4. $b/d=40/65$	
5. $b/d=42/65$	
6. $b/d=37/65$	



Сетови нумеричких података  
Греда (1-6)

Опт. 2: s

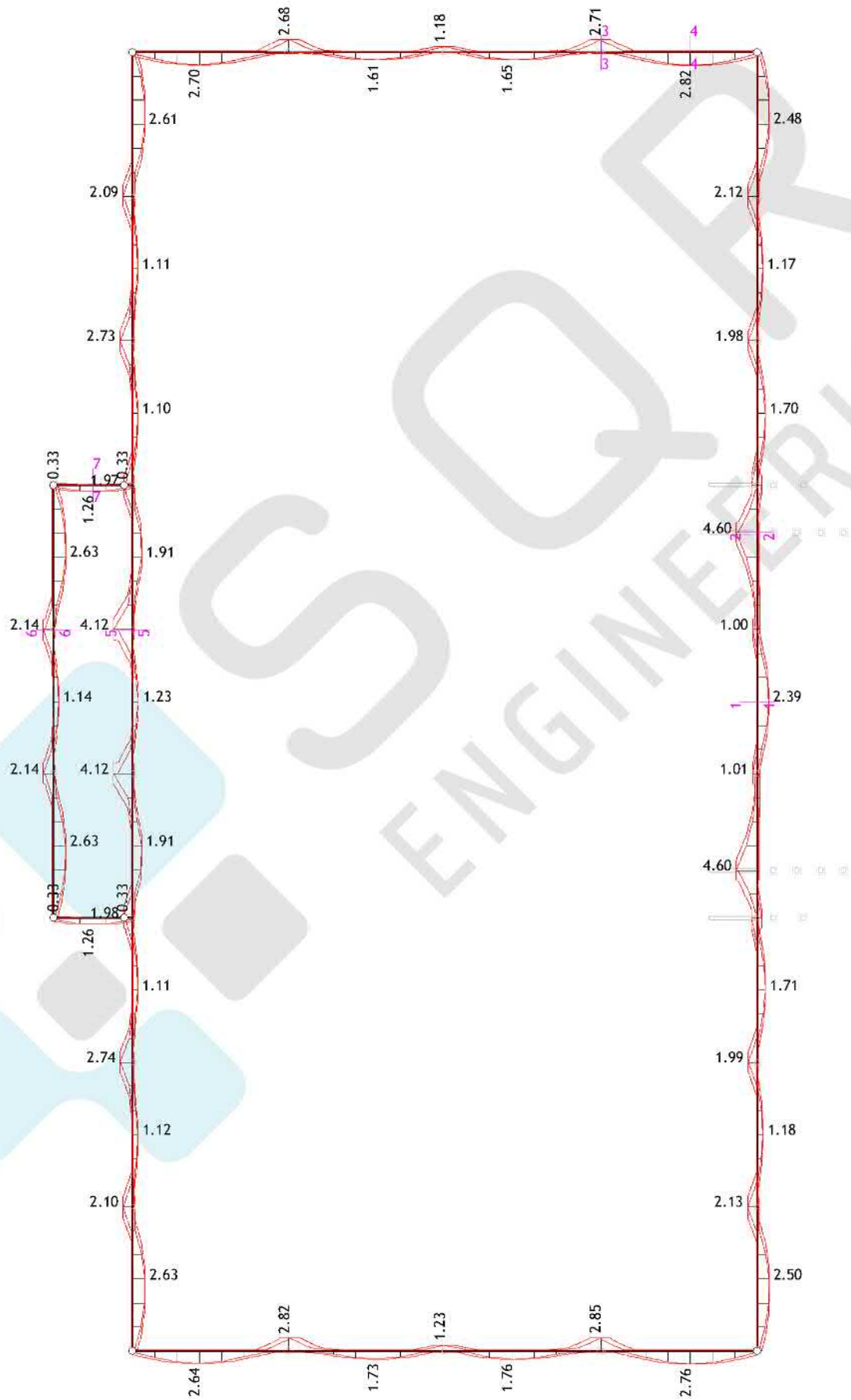
$\sigma, \tau_{\text{тла}}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	
-2.68	
0.00	
5.00	
10.00	
11.89	



Ниво: [-1.55 m]

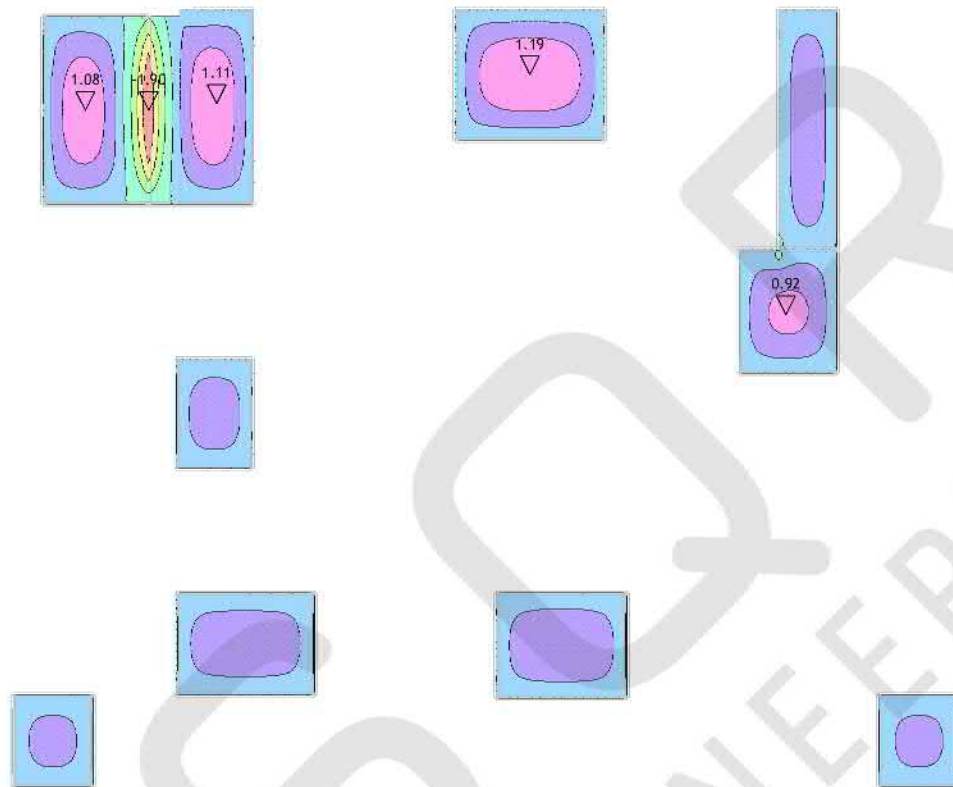
Утицаји у пов. ослонцу:  $\max \sigma_{\text{тла}} = 11.88 / \min \sigma_{\text{тла}} = -2.67 \text{ kN/m}^2$

Меродавно оптерећење: Комплетна шема  
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500

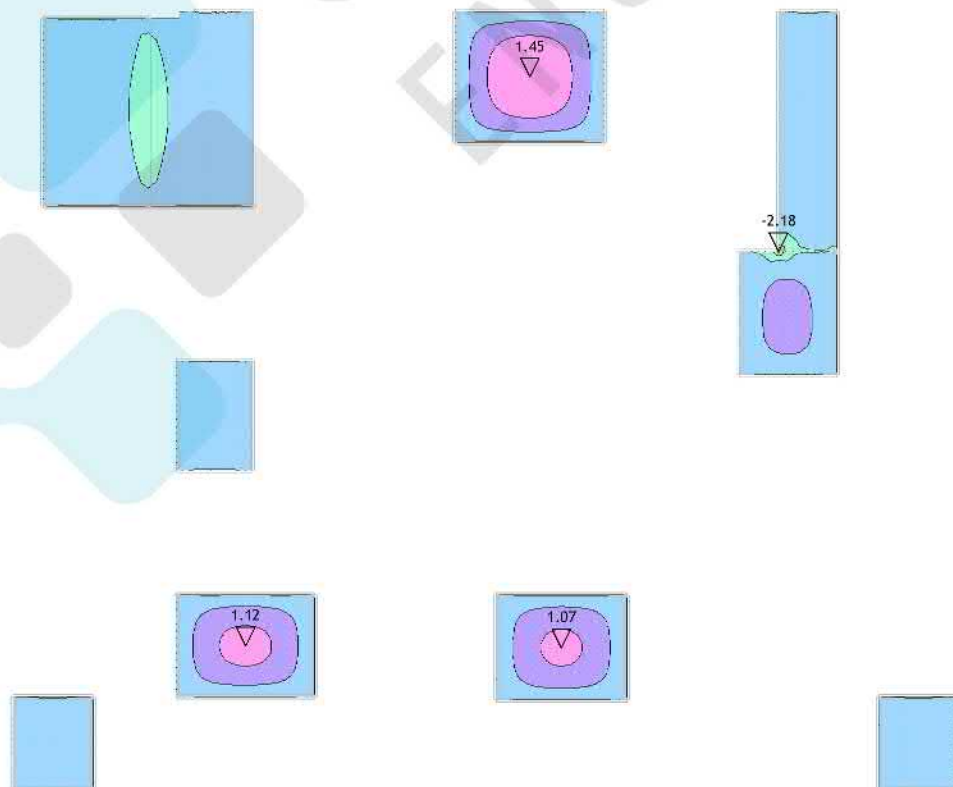


Ниво: [-0.78 m]  
Арматура у гредама: max Aa2/Aa1 = 4.60 / 2.82 cm<sup>2</sup>

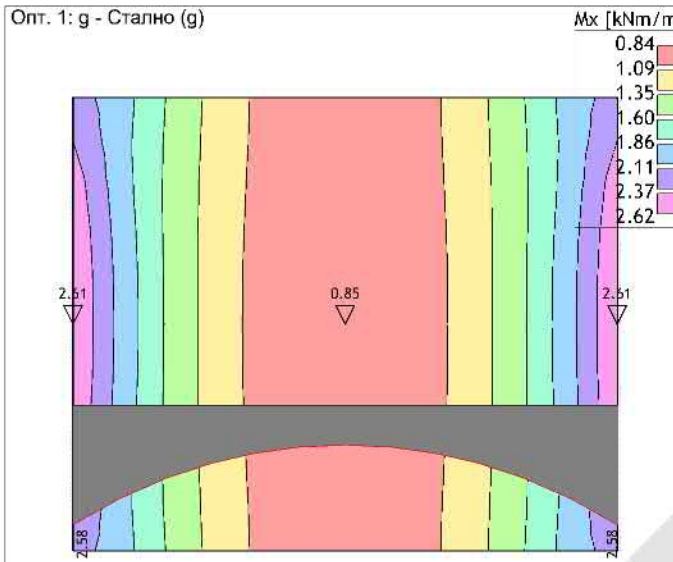
Опт. 2: р - Корисно



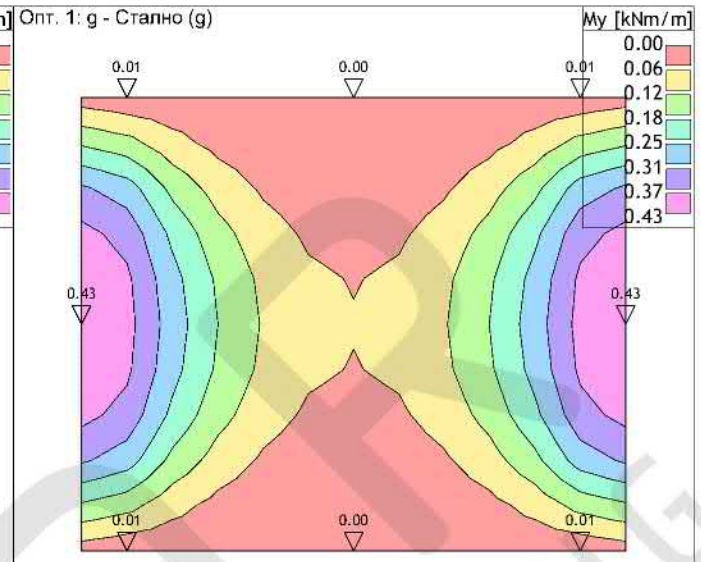
Ниво: [0.00 m] - Група: Плоче  
Утицаји у плочи: max  $M_x$ = 1.19 / min  $M_x$ = -1.90 kNm/m  
Опт. 2: р - Корисно



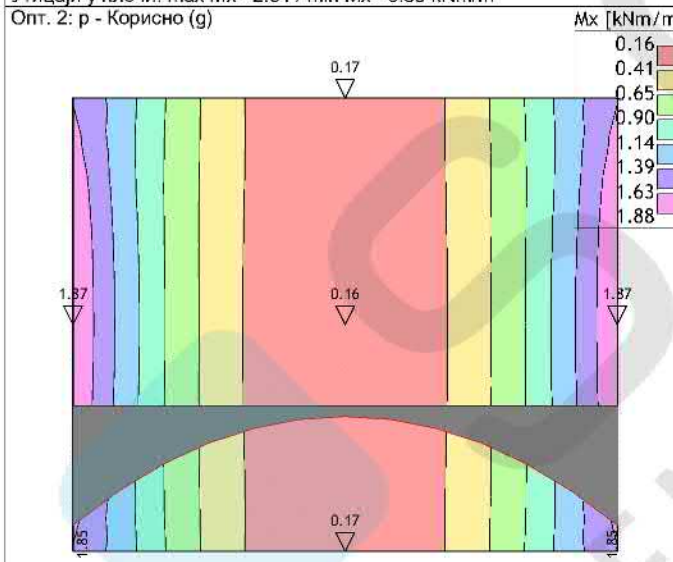
Ниво: [0.00 m] - Група: Плоче  
Утицаји у плочи: max  $M_y$ = 1.45 / min  $M_y$ = -2.18 kNm/m



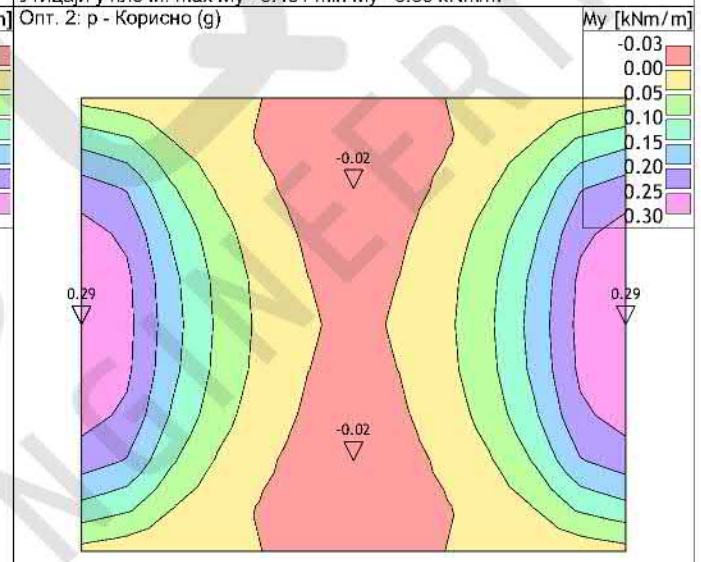
Ниво: [0.00 m]  
Утицаји у плочи: max M<sub>x</sub> = 2.61 / min M<sub>x</sub> = 0.85 kNm/m



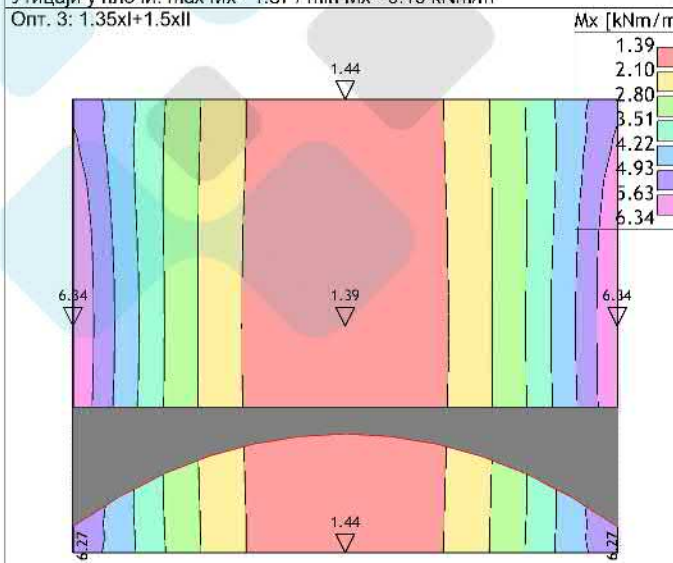
Ниво: [0.00 m]  
Утицаји у плочи: max M<sub>y</sub> = 0.43 / min M<sub>y</sub> = 0.00 kNm/m



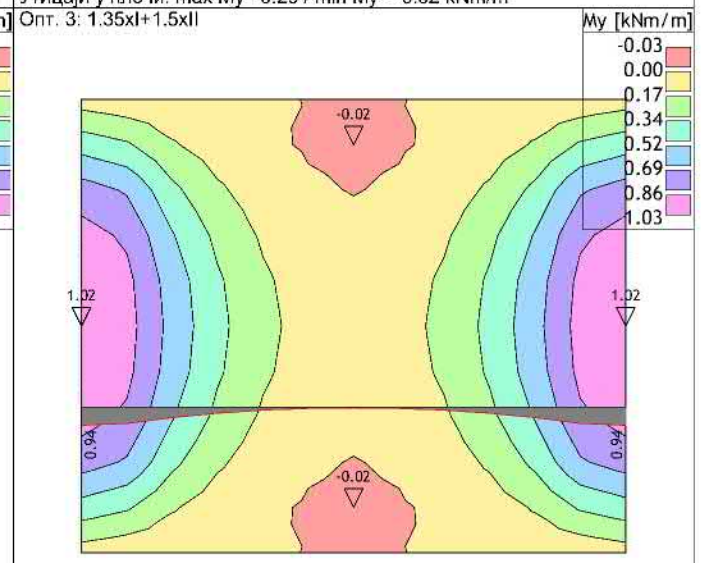
Ниво: [0.00 m]  
Утицаји у плочи: max M<sub>x</sub> = 1.87 / min M<sub>x</sub> = 0.16 kNm/m



Ниво: [0.00 m]  
Утицаји у плочи: max M<sub>y</sub> = 0.29 / min M<sub>y</sub> = -0.02 kNm/m

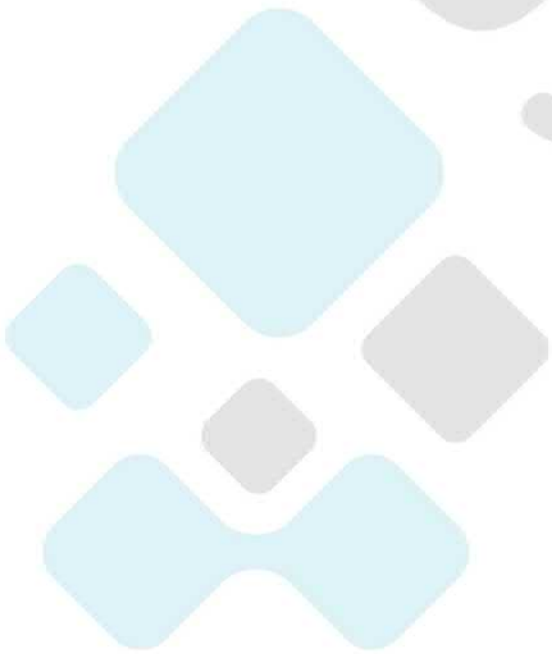


Ниво: [0.00 m]  
Утицаји у плочи: max M<sub>x</sub> = 6.34 / min M<sub>x</sub> = 1.39 kNm/m

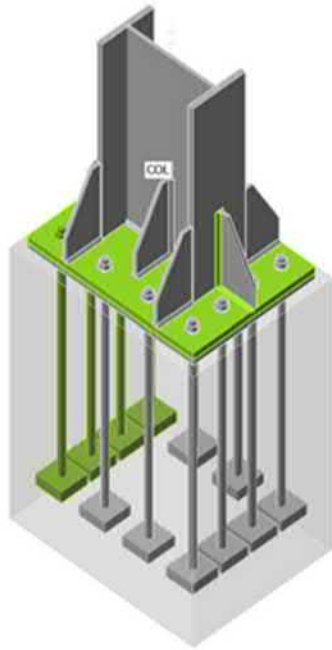


Ниво: [0.00 m]  
Утицаји у плочи: max M<sub>y</sub> = 1.02 / min M<sub>y</sub> = -0.02 kNm/m

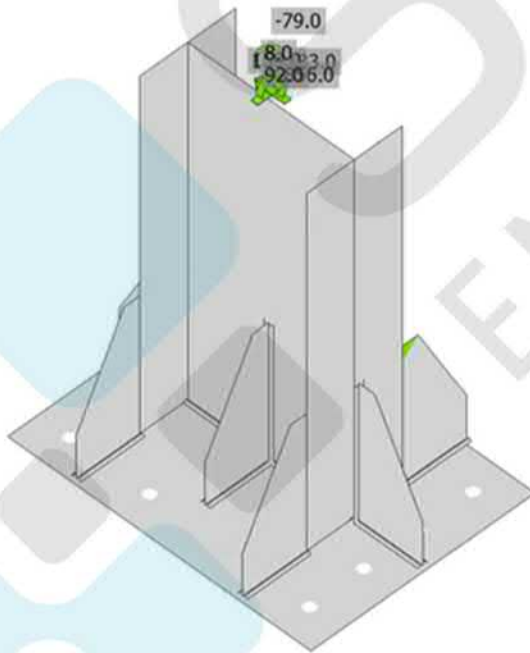
# Connection Analysis

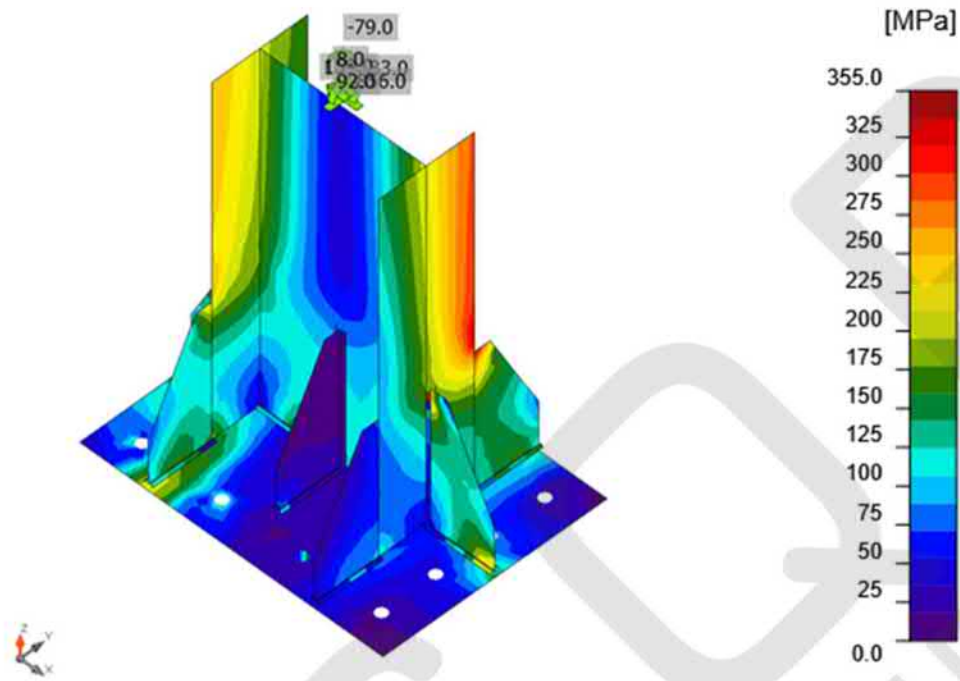


SSQR  
ENGINEERING



Overall check, LE1





Equivalent stress, LE1

### Anchors

Shape	Item	Loads	$N_{Ed}$ [kN]	$N_{Rd,p}$ [kN]	$N_{Rd,cb}$ [kN]	$U_{t,t}$ [%]	$U_{t,s}$ [%]	$U_{t,ts}$ [%]	Status
	A5	LE1	153.8	2705.6	1008.6	94.5	-	91.9	OK
	A6	LE1	298.6	2705.6	1008.6	94.5	-	91.9	OK
	A7	LE1	310.5	2705.6	1008.6	94.5	-	91.9	OK
	A8	LE1	190.6	2705.6	1008.6	94.5	-	91.9	OK
	A9	LE1	165.8	2705.6	657.4	48.6	-	33.9	OK
	A10	LE1	211.0	2705.6	744.8	54.4	-	40.1	OK
	A11	LE1	3.3	2705.6	744.8	54.4	-	40.1	OK
	A12	LE1	0.0	2705.6	-	0.0	-	-	OK
	A13	LE1	0.0	2705.6	-	0.0	-	-	OK
	A14	LE1	0.0	2705.6	-	0.0	-	0.0	OK
	A15	LE1	0.0	2705.6	-	0.0	-	0.0	OK
	A16	LE1	0.0	2705.6	-	0.0	-	-	OK

### Design data

Grade	$N_{Rd,s}$ [kN]
M33 10.9 - 1	421.4

### Symbol explanation

- $N_{Ed}$  Tension force
- $N_{Rd,p}$  Design resistance in case of pull-out failure - EN1992-4 - Cl. 7.2.1.5
- $N_{Rd,cb}$  Design resistance in case of concrete blow-out failure - EN1992-4 - Cl. 7.2.1.8

Distance between bolts [d]	2.20	-	EN 1993-1-8: tab 3.3
Distance between bolts and edge [d]	1.20	-	EN 1993-1-8: tab 3.3
Concrete breakout resistance check	None		EN 1992-4: 7.2.1.4 and 7.2.2.5
Use calculated $a_b$ in bearing check.	Yes		EN 1993-1-8: tab 3.4
Cracked concrete	Yes		EN 1992-4
Local deformation check	No		CIDECT DG 1, 3 - 1.1
Local deformation limit	0.03	-	CIDECT DG 1, 3 - 1.1
Geometrical nonlinearity (GMNA)	Yes		Analysis with large deformations for hollow section joints
Braced system	No		EN 1993-1-8: 5.2.2.5

Силе затезања у анкерима:



Укупна сила затезања:

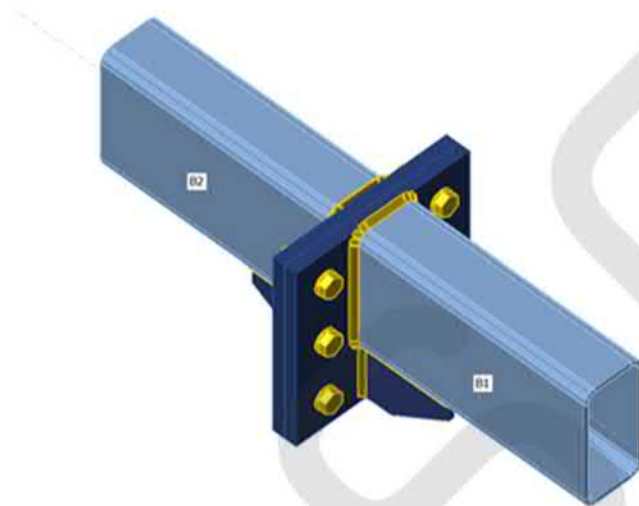
$$N_{Ed} = 211,0 + 190,6 + 310,5 + 298,6 + 153,8 + 165,8 = 1330,3 \text{ kN}$$

Прорачун арматуре за concrete cone:

$$0,75xh_{ef} = 0,75x 1295 = 970 \text{ mm}$$

## Beams and columns

Name	Cross-section	$\beta$ - Direction [°]	$\gamma$ - Pitch [°]	$\alpha$ - Rotation [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]	Forces in
B1	3 - RHSCF(Hy)200/100/6.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	Node
B2	3 - RHSCF(Hy)200/100/6.0	180.0	0.0	0.0	0	0	0	Node



### Cross-sections

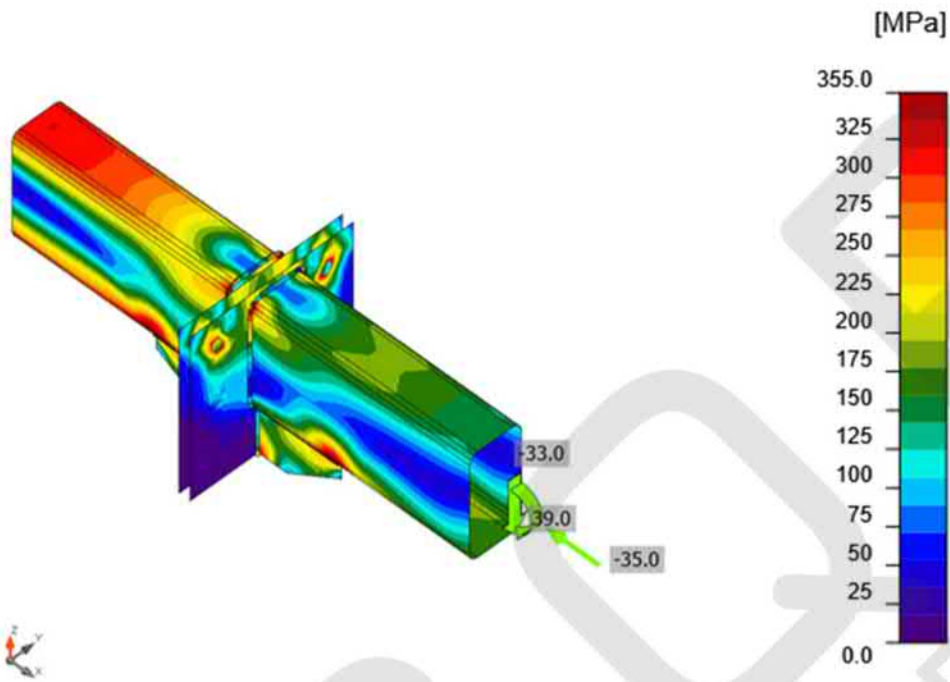
Name	Material
3 - RHSCF(Hy)200/100/6.0	S 355

### Bolts

Name	Bolt assembly	Diameter [mm]	$f_u$ [MPa]	Gross area [mm <sup>2</sup> ]
M20 8.8	M20 8.8	20	800.0	314

### Load effects (equilibrium not required)

Name	Member	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	B1	-35.0	0.0	-33.0	0.0	39.0	0.0



Equivalent stress, LE1

### Bolts

	Name	Loads	$F_{t,Ed}$ [kN]	V [kN]	$U_t$ [%]	$F_{b,Rd}$ [kN]	$U_s$ [%]	$U_{ts}$ [%]	Status
	B9	LE1	113.2	5.8	80.2	297.0	6.2	63.5	OK
	B10	LE1	113.2	5.8	80.2	297.0	6.2	63.5	OK
	B11	LE1	22.7	5.6	16.1	392.0	5.9	17.4	OK
	B12	LE1	22.6	5.6	16.0	392.0	5.9	17.4	OK
	B13	LE1	0.4	5.1	0.3	297.0	5.4	5.6	OK
	B14	LE1	0.4	5.1	0.3	297.0	5.4	5.6	OK

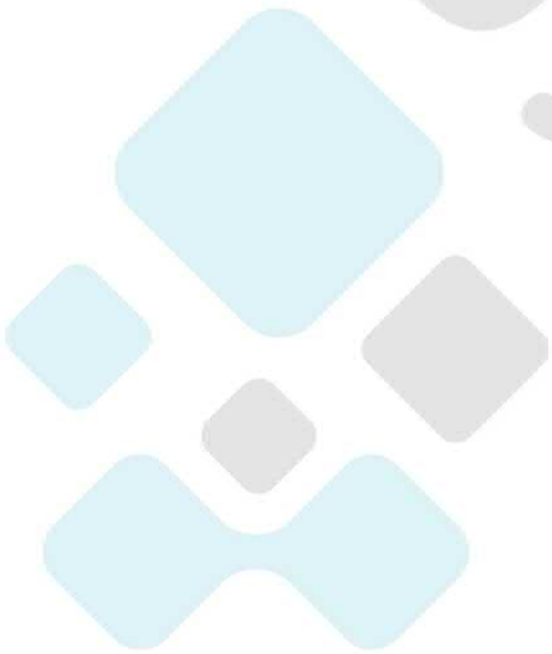
### Design data

Name	$F_{t,Rd}$ [kN]	$B_{p,Rd}$ [kN]	$F_{v,Rd}$ [kN]
M20 8.8 - 1	141.1	469.4	94.1

### Symbol explanation

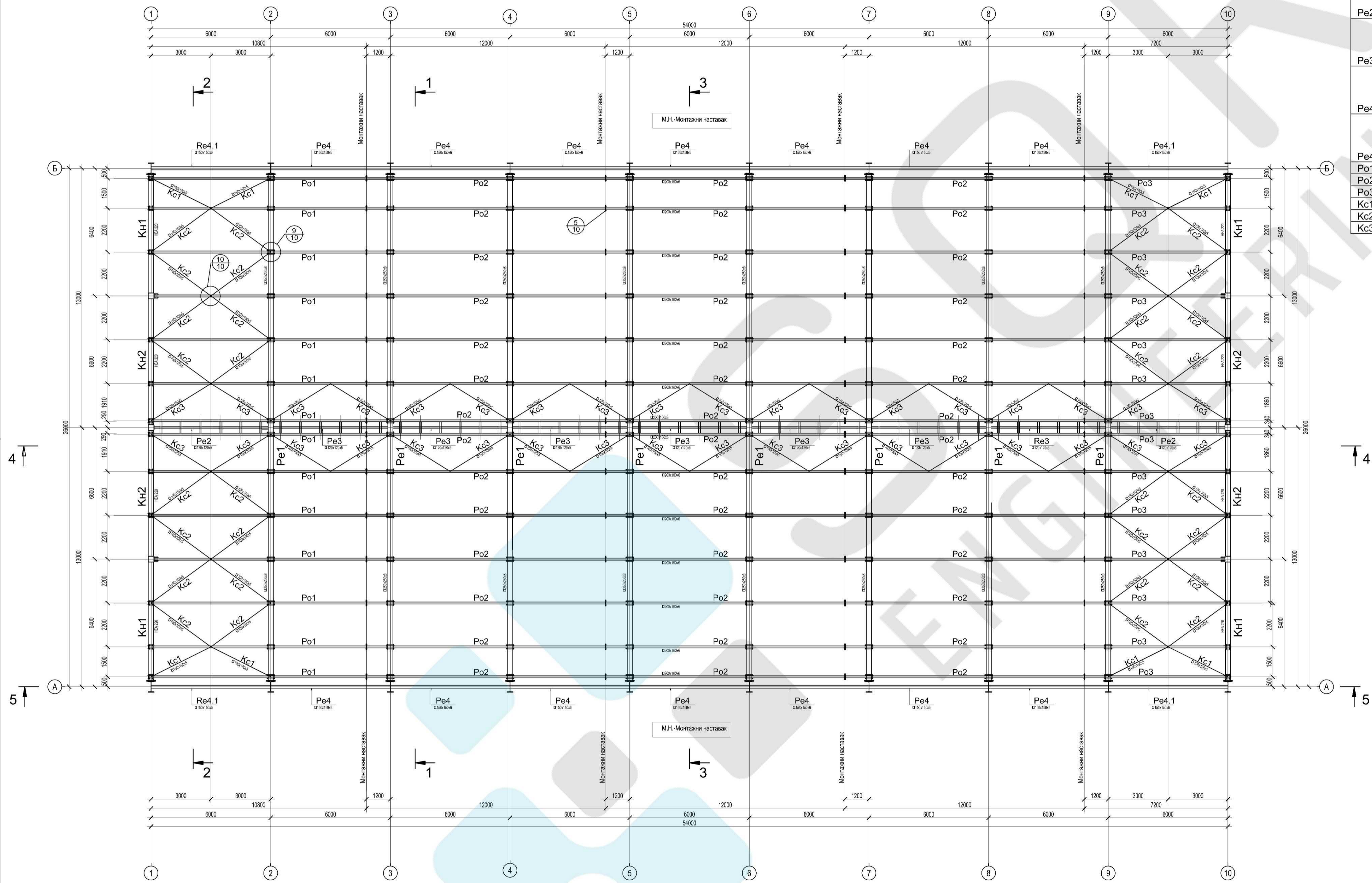
- $F_{t,Rd}$  Bolt tension resistance EN 1993-1-8 tab. 3.4
- $F_{t,Ed}$  Tension force
- $B_{p,Rd}$  Punching shear resistance
- V Resultant of shear forces  $V_y$ ,  $V_z$  in bolt
- $F_{v,Rd}$  Bolt shear resistance EN 1993-1-8 table 3.4
- $F_{b,Rd}$  Plate bearing resistance EN 1993-1-8 tab. 3.4
- $U_t$  Utilization in tension
- $U_s$  Utilization in shear

# Structural Drawings



SSQR  
ENGINEERING

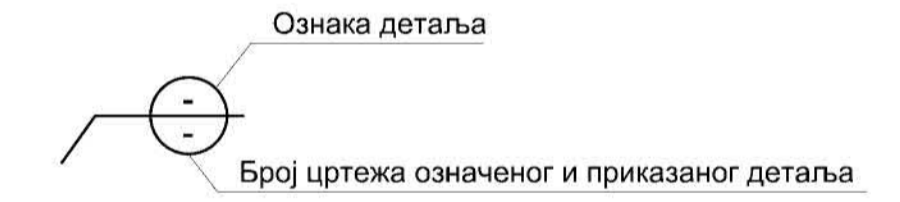
# Основа крова А-Б/1-10



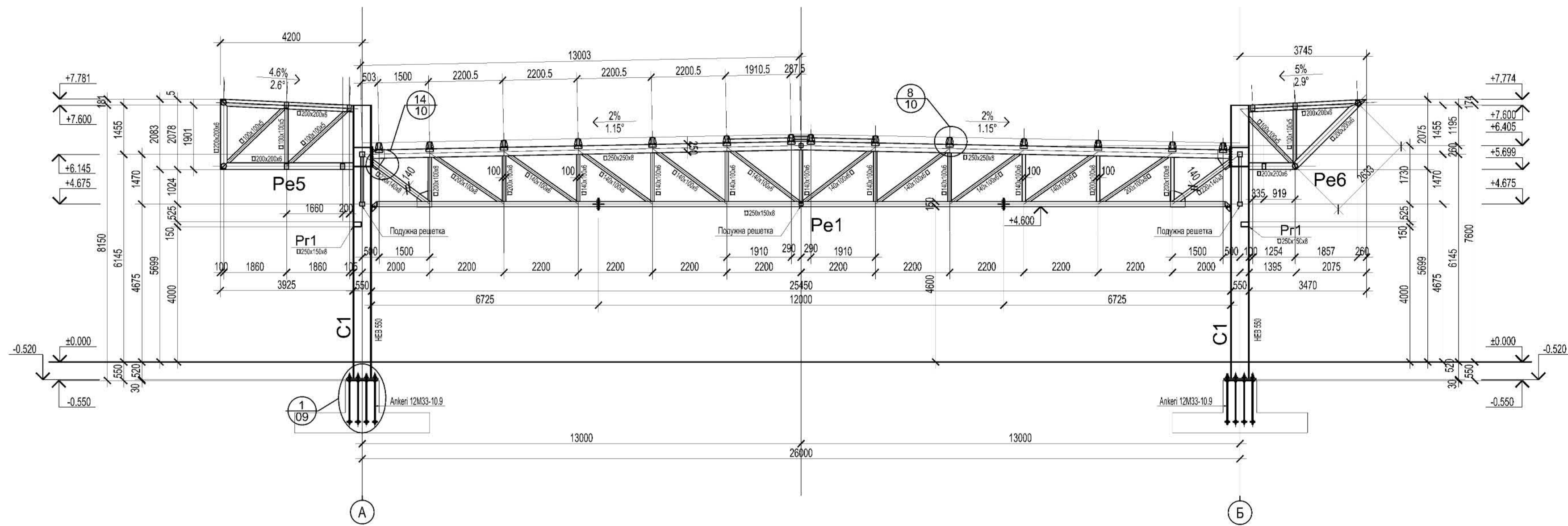
Поз.	Ком.	Челик	Облик	Пресек
Pe1	8	S355 JR		1-Ø250x150x8... 2-Ø250x250x8... 3-Ø220x140x8... 4-Ø200x100x8... 5-Ø200x100x8... 5-Ø200x100x8... 7 до 14-Ø140x100x5...
Kn1	4	S355 JR		1-HEA 220...
Kn2	4	S355 JR		1-Ø120x100x5... 2-Ø120x120x5... 3 до 5-Ø80x80x5...
Pe2	2	S355 JR		1-Ø120x100x5... 2-Ø120x120x5... 3 до 4-Ø80x80x5...
Pe3	7	S355 JR		1-Ø150x150x6... 2-Ø150x100x6... 3-Ø80x80x5...
Pe4	14	S355 JR		1-Ø150x150x6... 2-Ø150x100x6... 3-Ø80x80x5...
Pe4.1	4	S355 JR		1-Ø200x100x6...
Po1	14	S355 JR		1-Ø100x100x5...
Po2	42	S355 JR		
Po3	14	S355 JR		
Kc1	8	S355 JR		
Kc2	32	S355 JR		
Kc3	36	S355 JR		

## НАПОМЕНЕ

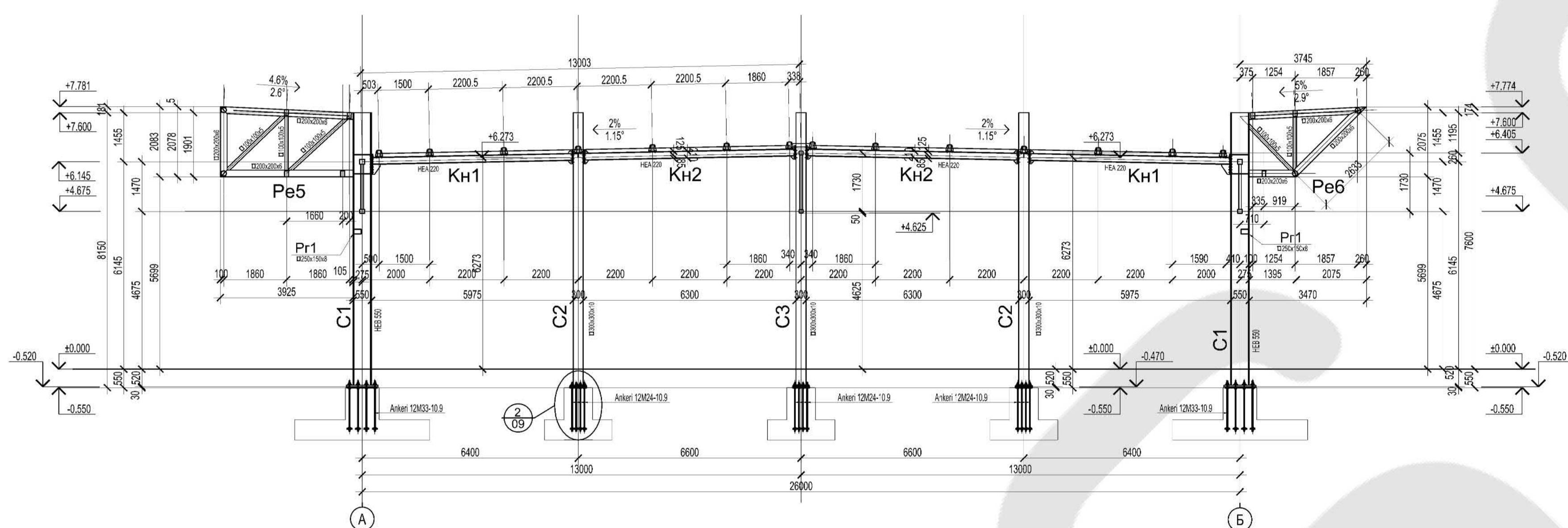
- Основни материјал за све елементе челичне констр. је S355 JR.
- Сви шавови су "С" квалитета.
- Сви угани шавови који нису означени дебљине су 0,7t min, али не мање од 3 mm, осим код веза шупљих профила код којих је дебљина шавова једнака дебљини зида.
- Све шупље профиле затворити 5mm челичном плочом.
- Вијци су класе чврстоће 8.8, осим ако у детаљу везе није другачије дато.
- Вијцима навој не сме да задире у пакет конструктивних елемената!
- Сви контакти челичних елемената, осим веза са завртњевима, заварени су одговарајућим уганим или сученим шавовима.
- СВЕ ДИМЕНЗИЈЕ ПРОВЕРИТИ НА ЛИЦУ МЕСТА!**
- У дилатационим везама, везе са овалним рупама  $F_r=0$ , и потребно је уградити две нартке, остале везе са висококрвним завртњевима остварују се са пуном силом преднапрезања.



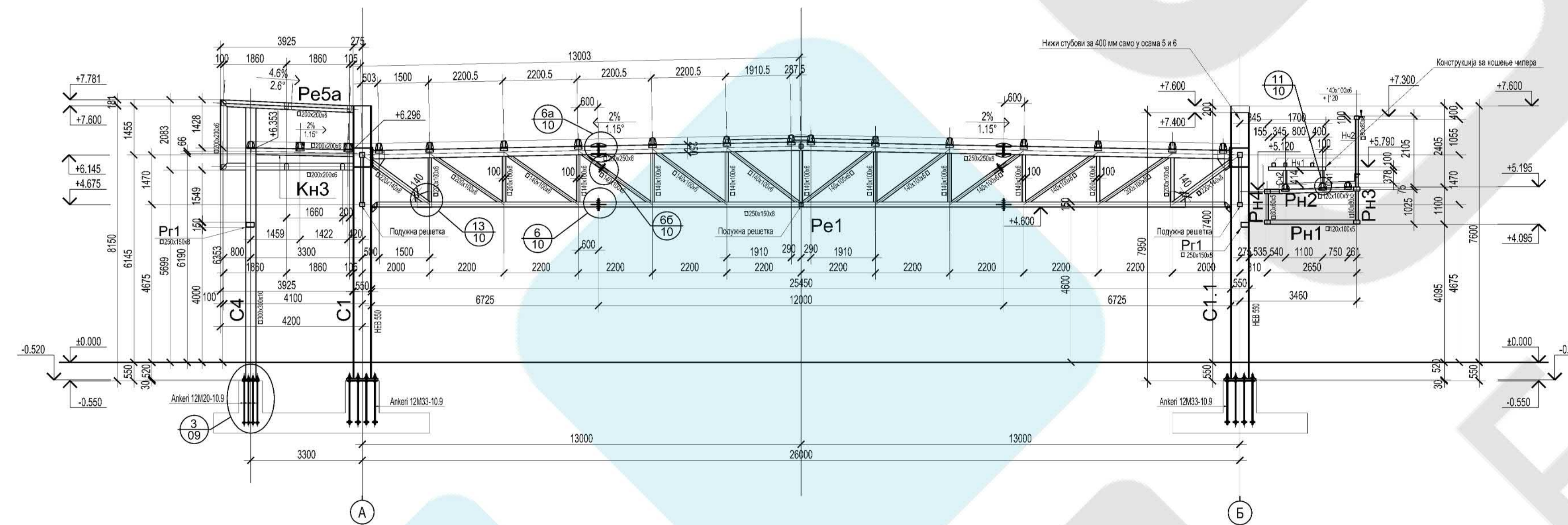
Пресек 1-1



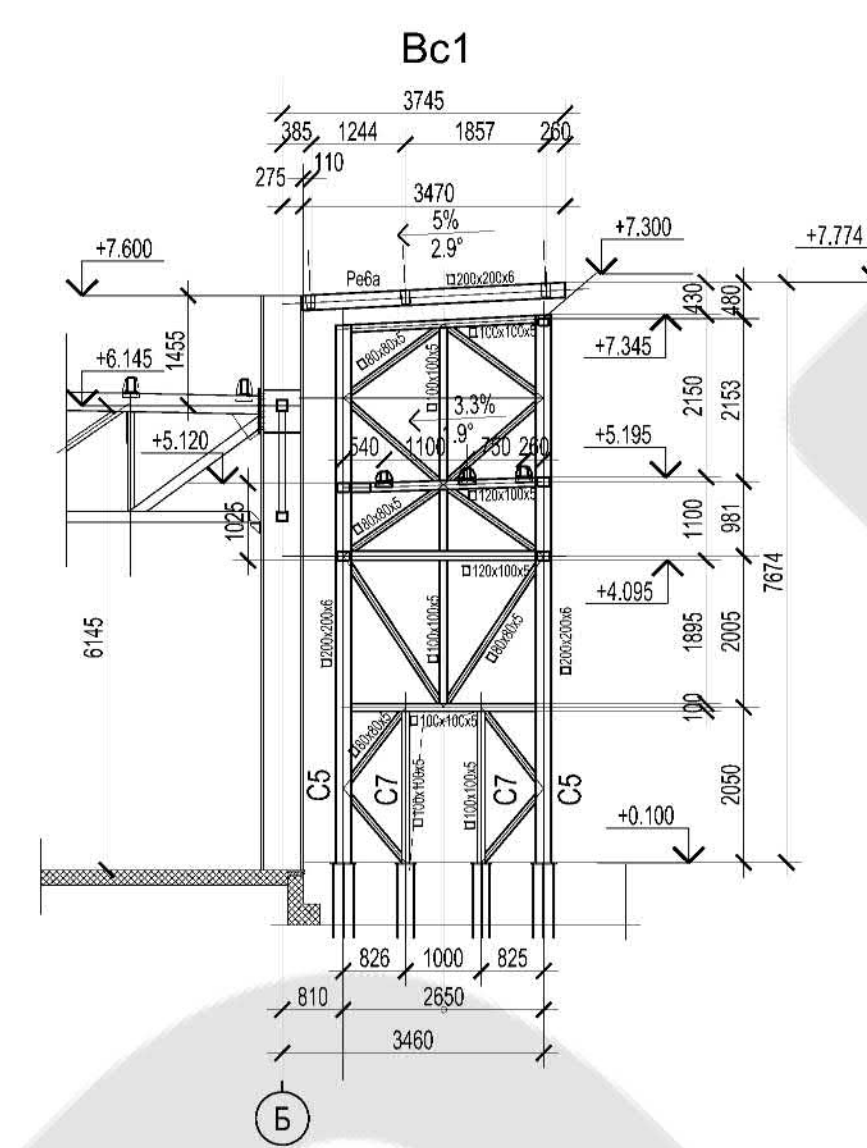
Пресек 2-2



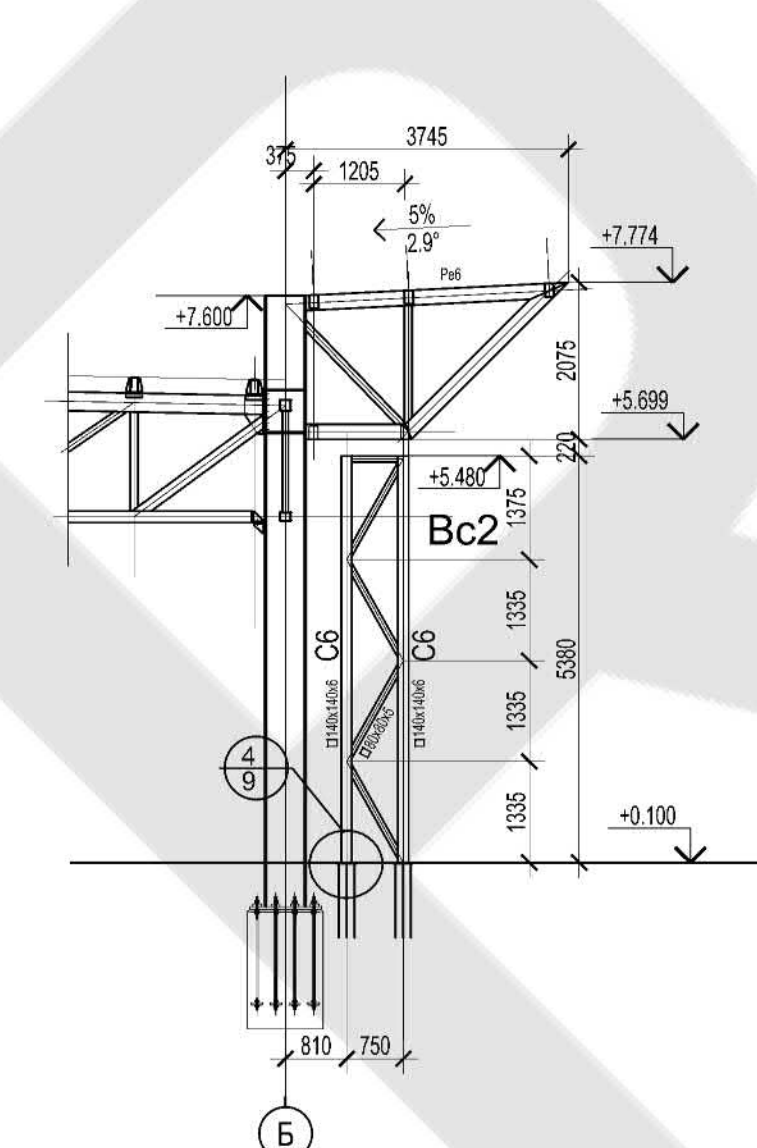
Пресек 3-3



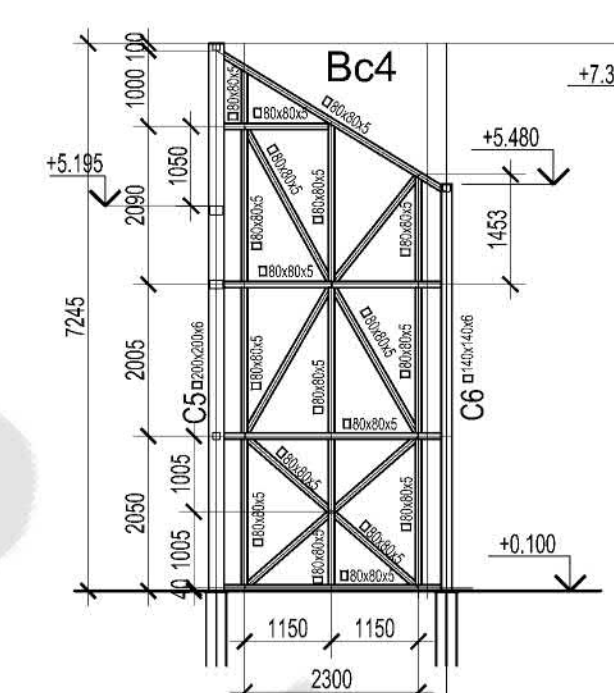
Пресек а-а



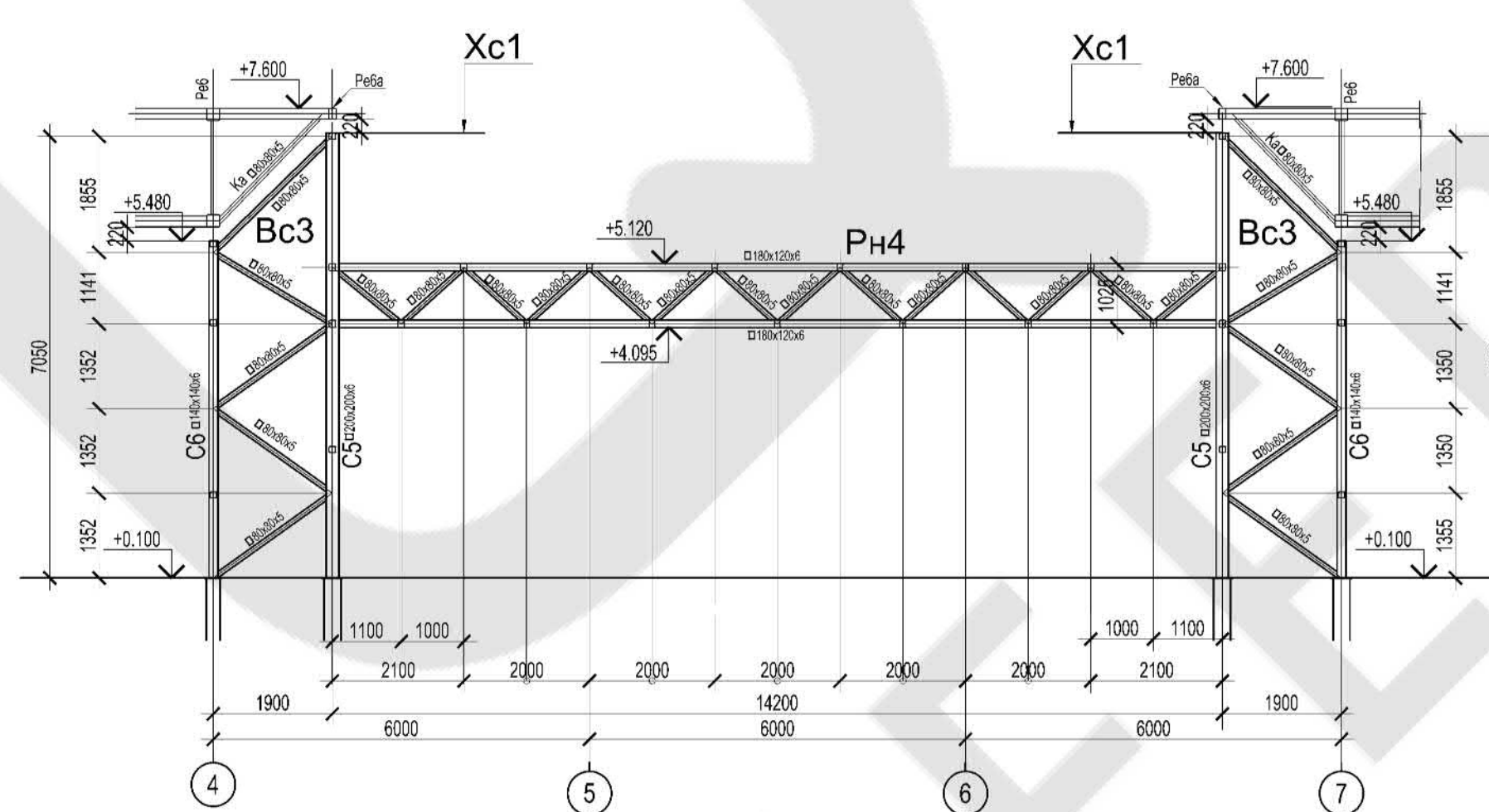
Пресек б-б



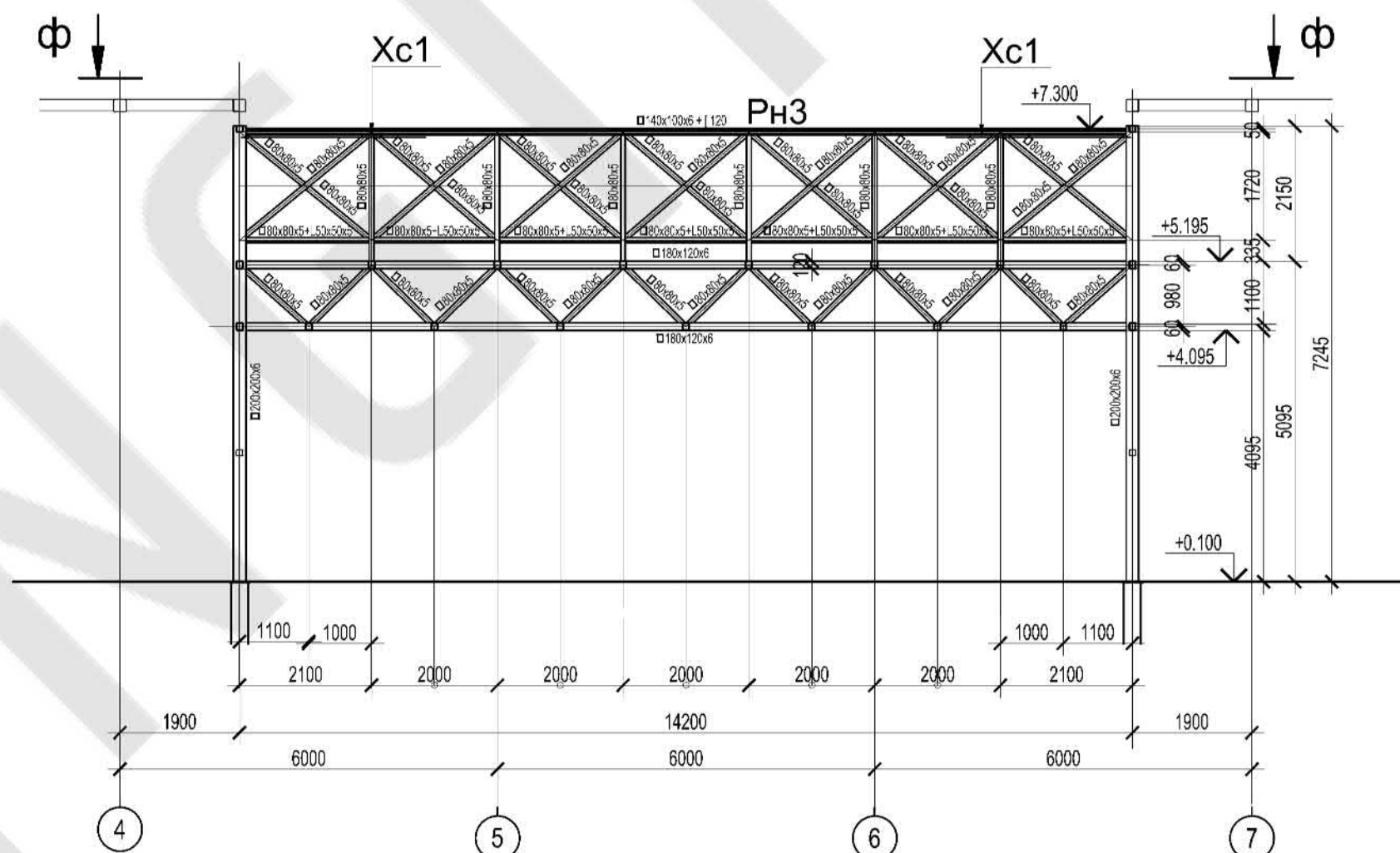
Пресек е-е



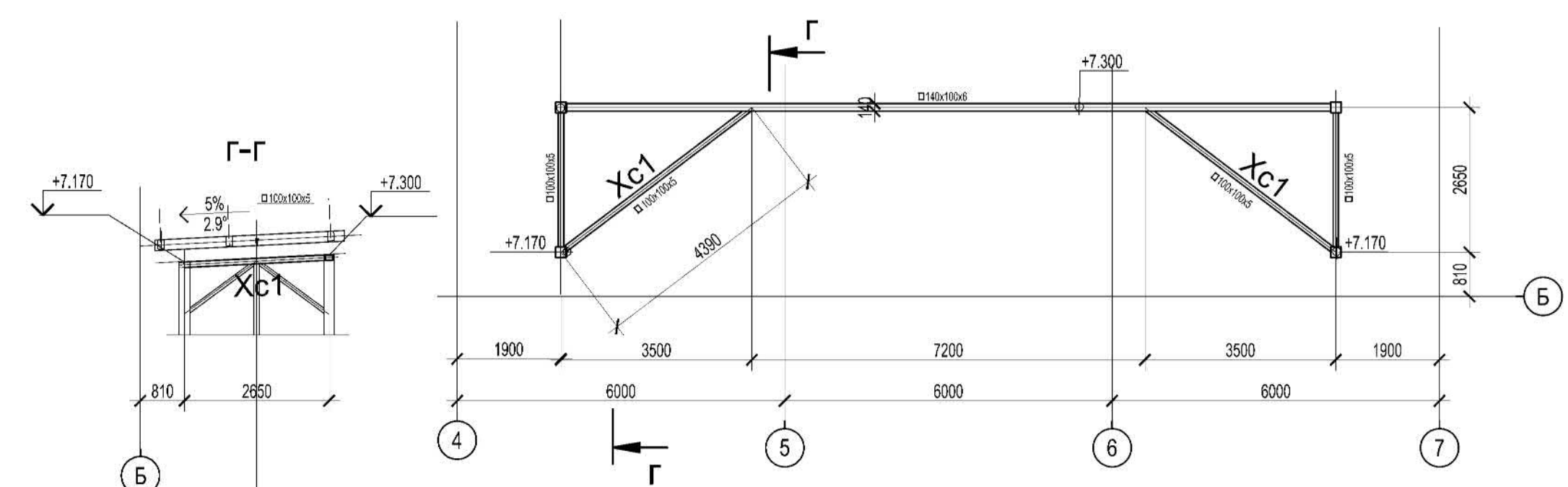
Пресек ц-ц



Пресек д-д



Пресек ф-ф



Поз.	Кол.	Челик	Облик	Пресек
Rh3	1	S355 JR		1-D145x100x6+ 1-120 2-D80x80x5... 3-D80x80x5+ 1-50x50x5 4-D80x80x5... 5-D80x80x5... 6-D180x120x6...
Rh4	1	S355 JR		1-D180x120x6... 2-D180x80x5...
Bc1	2	S355 JR		1-D120x100x5... 2-D120x100x5... 3-D100x100x5... 4-D100x100x5... 5-D100x100x5... 6-D110x100x5... 7-D100x100x5... 8-D80x80x5... 9-D80x80x5... 10-D80x80x5... 11-D80x80x5...
Bc2	2	S355 JR		1-D80x80x5... 2-D80x80x5...
Bc3	2	S355 JR		1-D80x80x5... 2-D80x80x5...
Bc4	2	S355 JR		1-D80x80x5... 2-D80x80x5... 3-D80x80x5... 4-D80x80x5... 5-D80x80x5... 6-D80x80x5... 7-D80x80x5... 8-D80x80x5... 9-D80x80x5... 10-D80x80x5... 11-D80x80x5...
Xc1	2	S355 JR		1-D100x100x5...

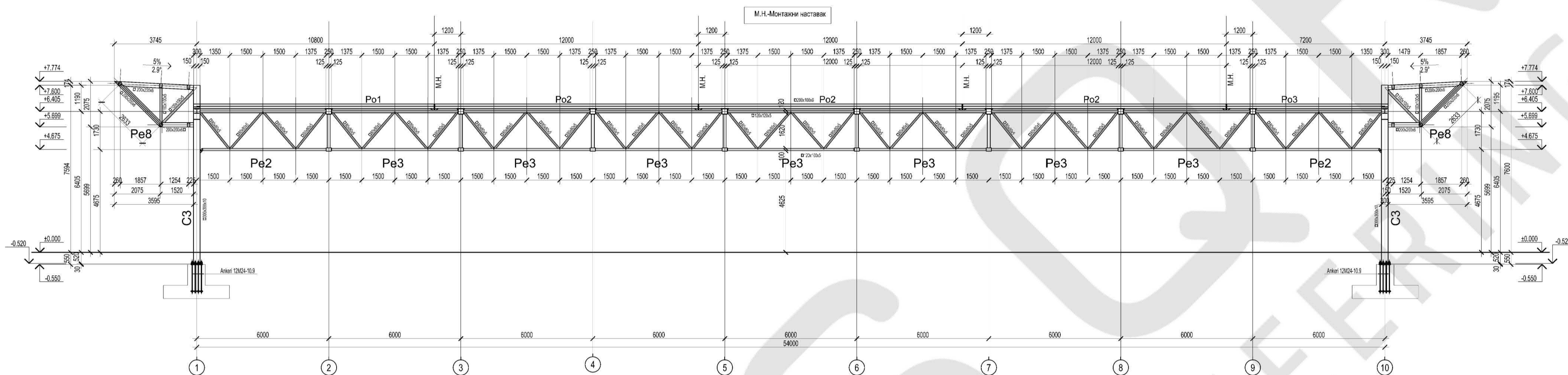
НАПОМЕНЕ

- Основни материјал за све елементе челичне констр. је S355 JR.
- Сви шавови су "С" квалитета.
- Сви угални шавови који нису означени дебелине су 0.71 mm, али не мање од 3 mm, осим код веза шупљих профила код којих је дебелина шавова једнака дебелини зида.
- Све шупље профиле затворити 5mm челичном плочом.
- Види су класе чврстоће 8.8, осим ако у детаљу везе није другачије дато.
- Видица навој не сме да задира у пакет конструктивних елемената!
- Сви контакти челичних елемената, осим веза са завртњевима, заварени су одговарајућим угалним или сучвоним шавовима.
- СВЕ ДИМЕНЗИЈЕ ПРОВЕРИТИ НА ЛИЦУ МЕСТА!
- У дилатационим везама, везе са овалним рупама  $F_0=0$ , и потребно је урадити две нартке, остале везе са висококоредним завртњевима остварују се са пуном силом преднапрезања.

Ознака детаља

Број цртежа означеног и приказаног детаља

### Пресек 4-4

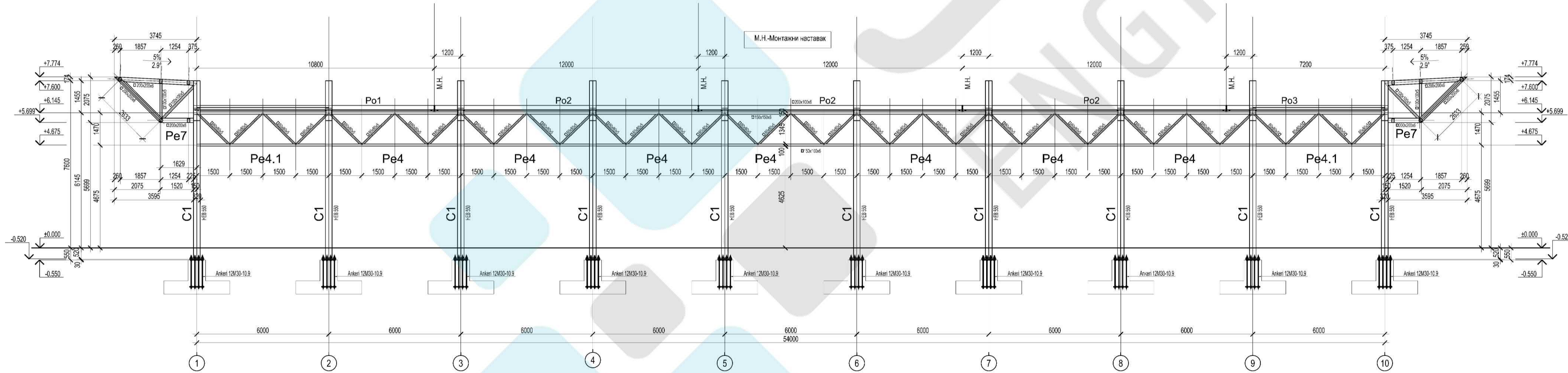


### НАПОМЕНЕ

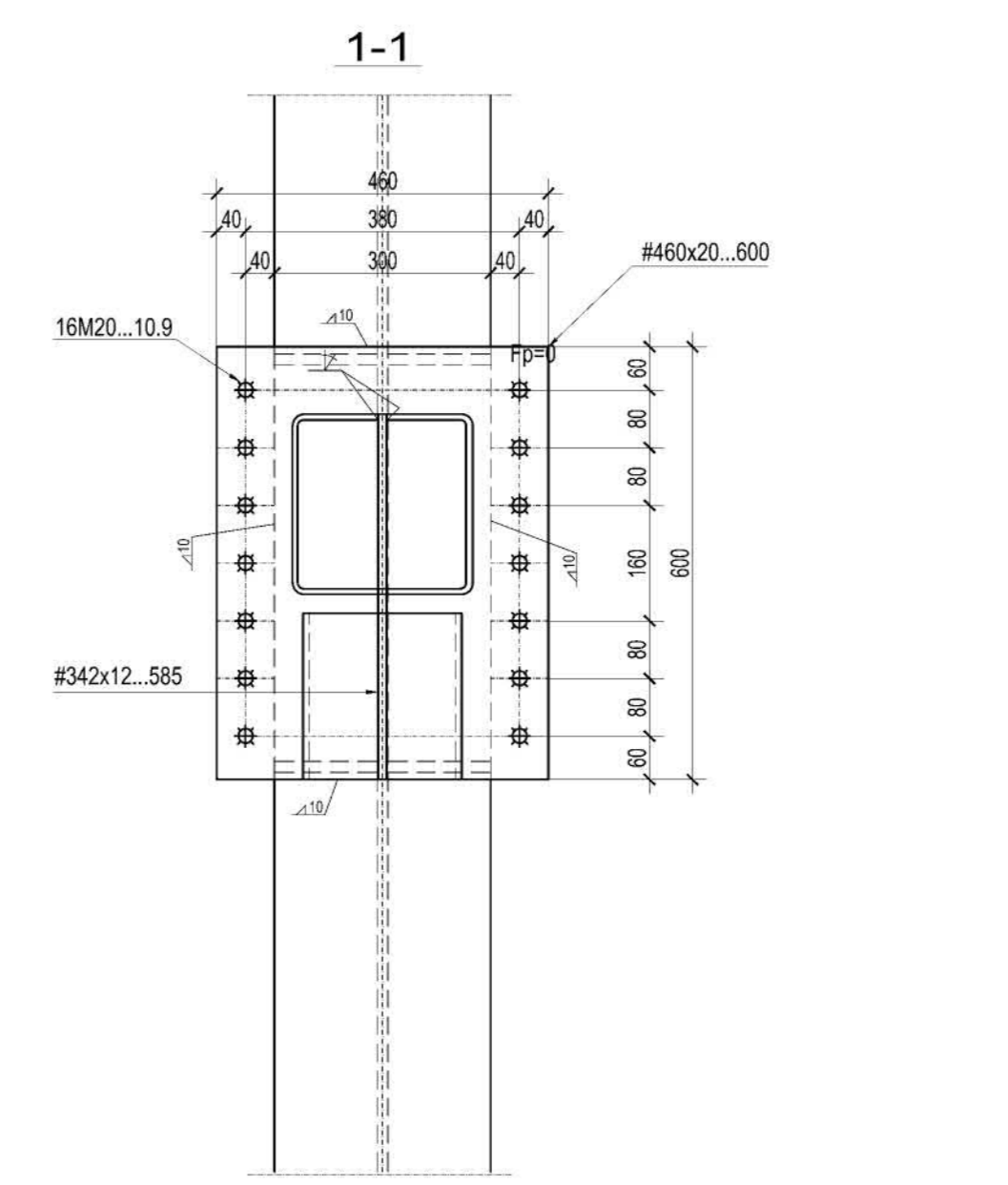
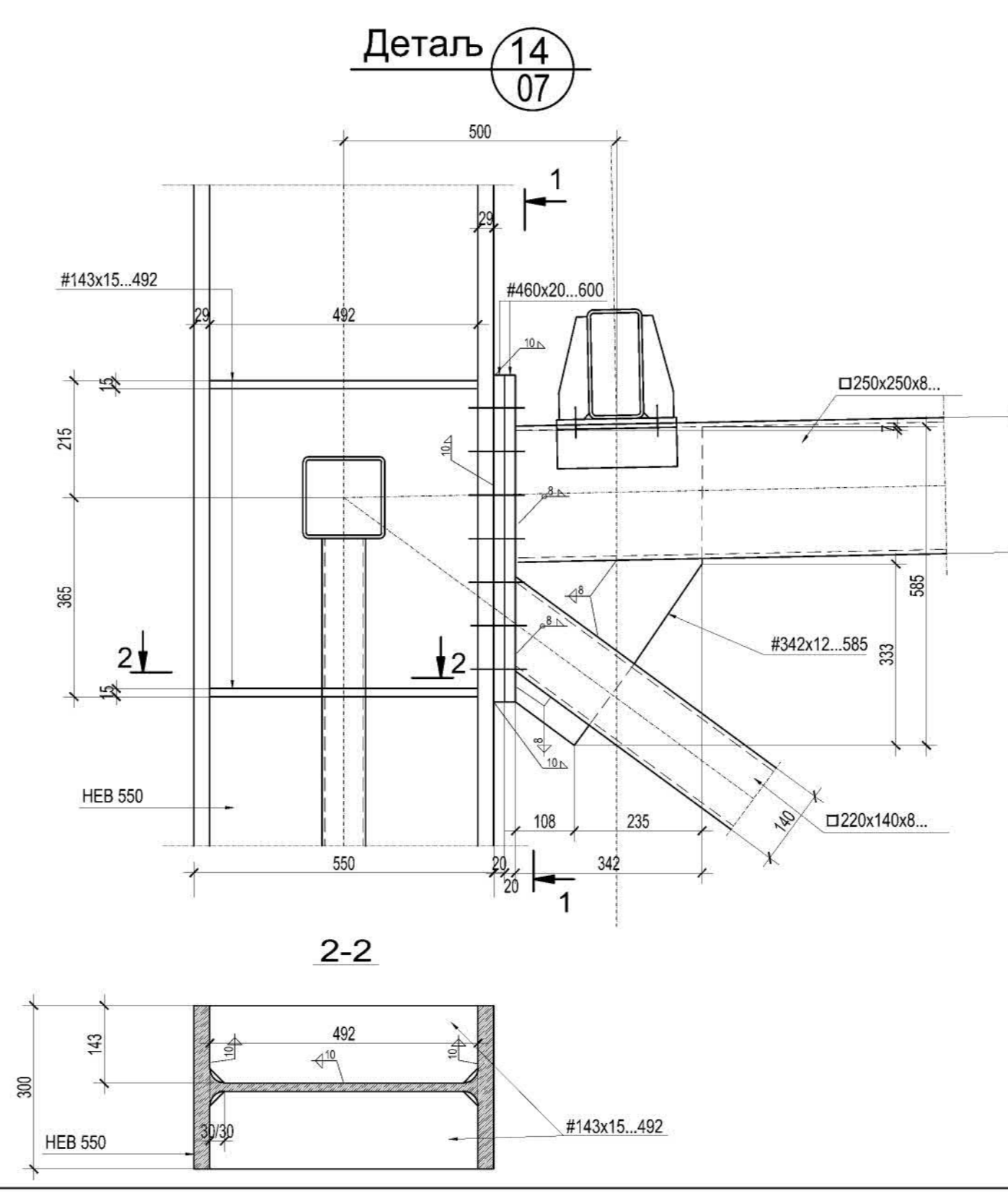
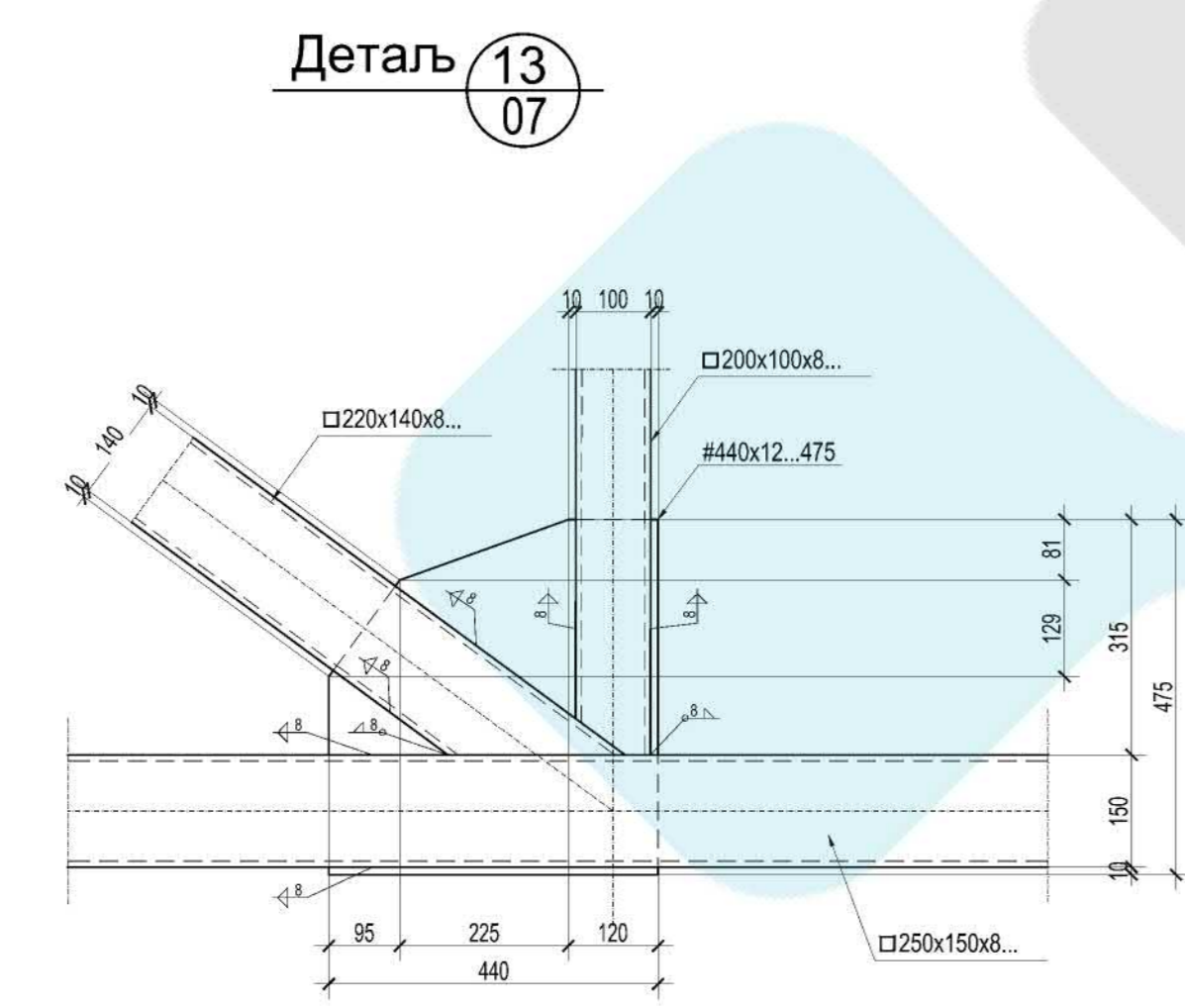
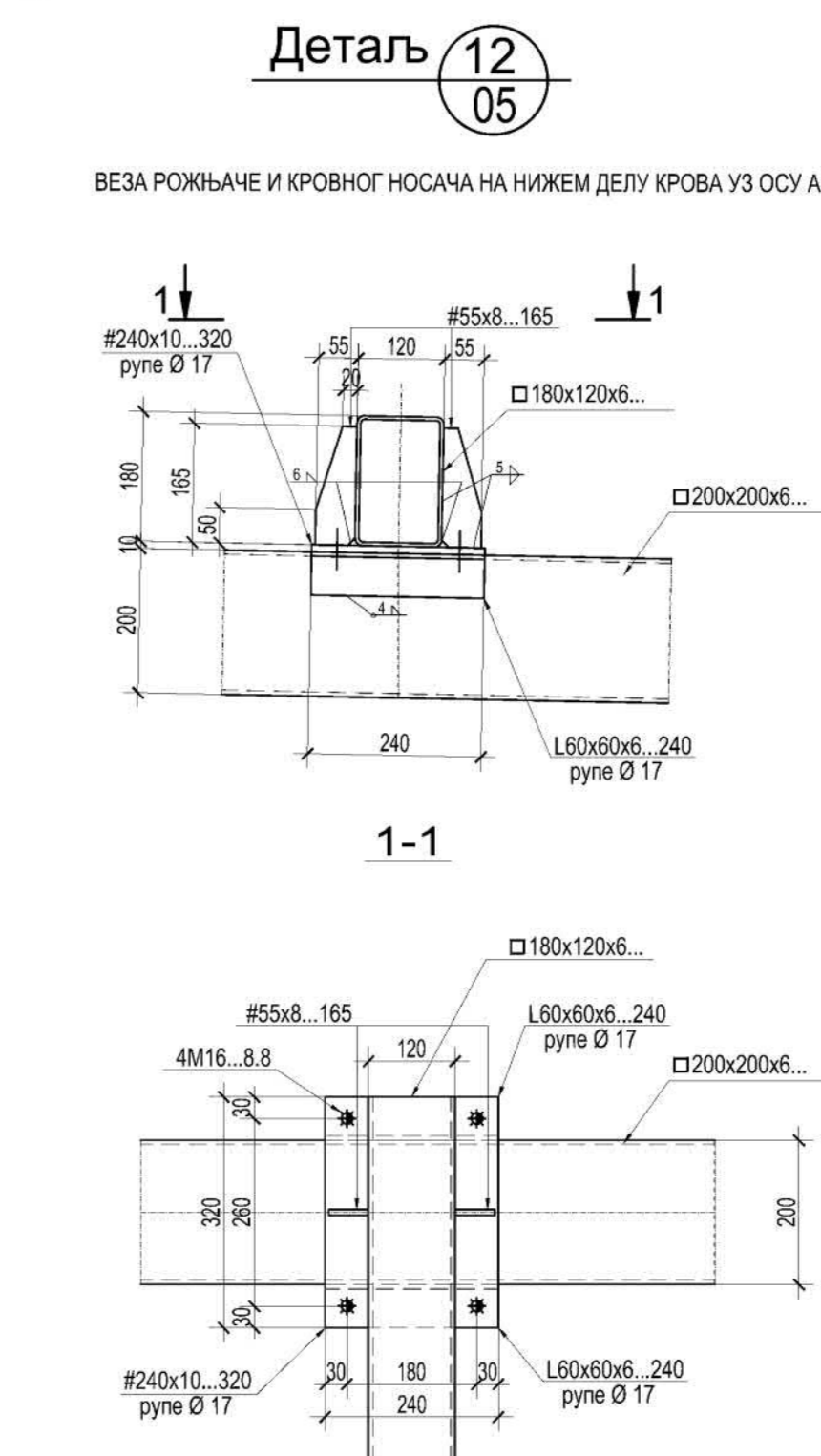
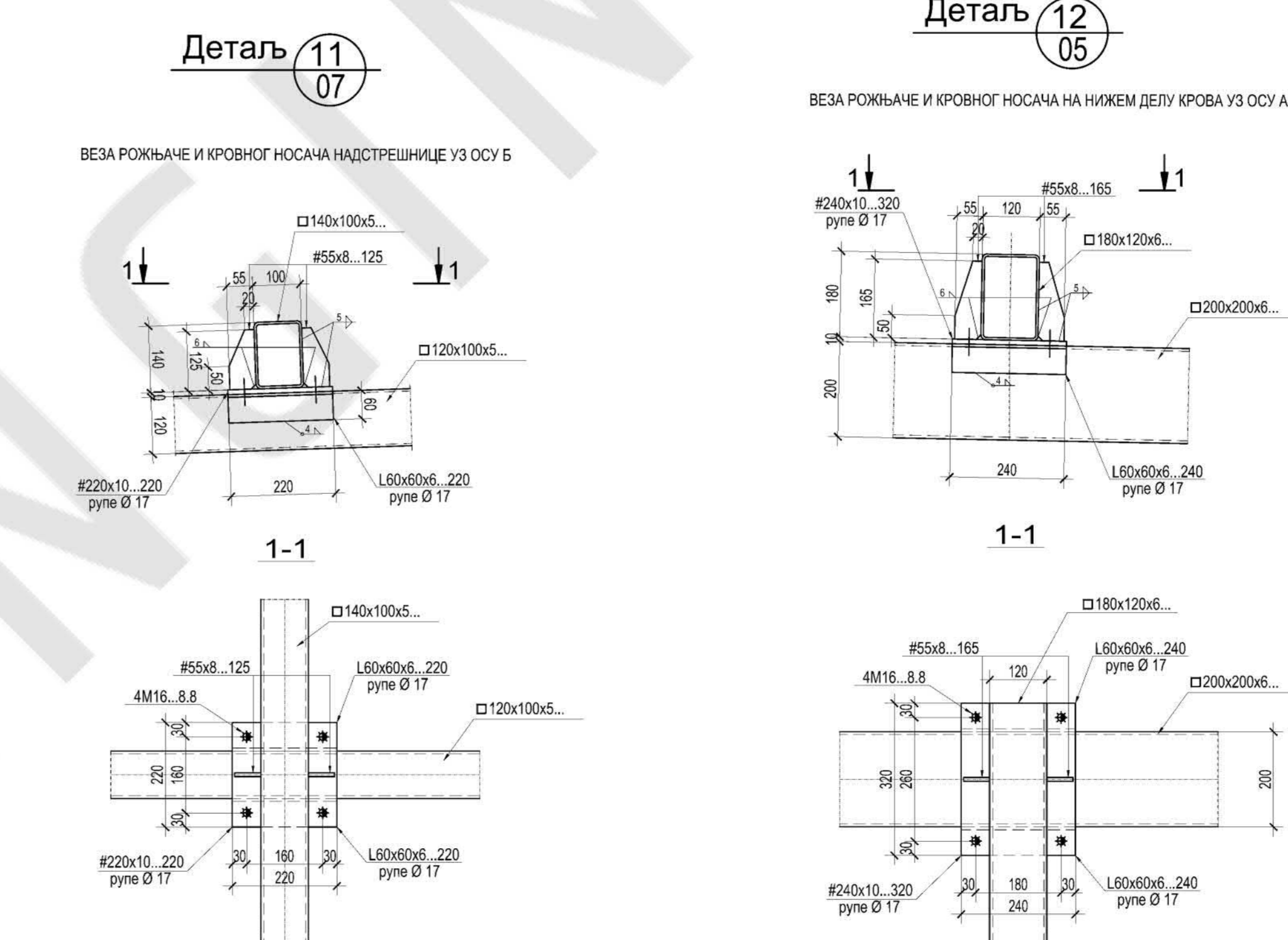
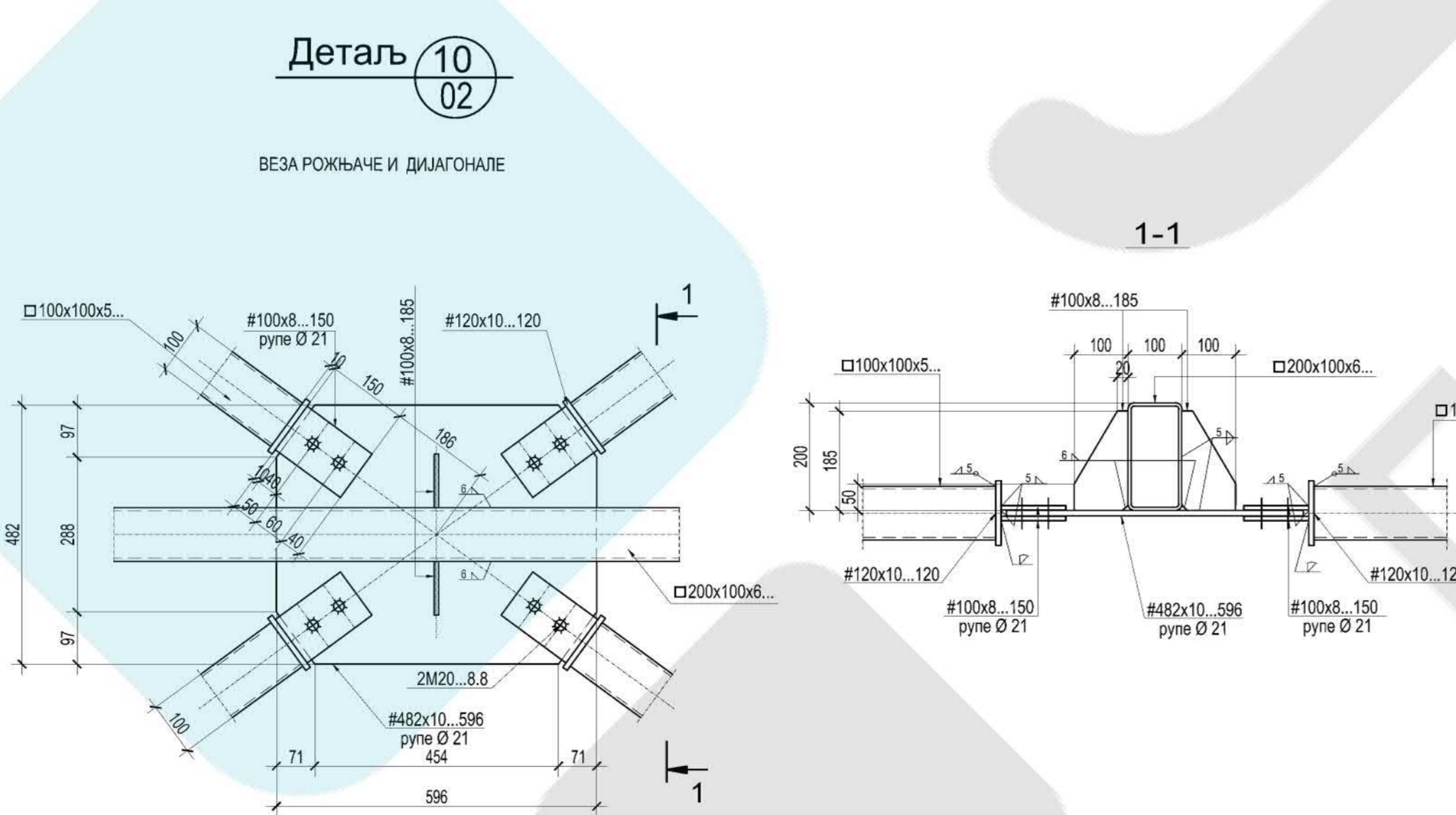
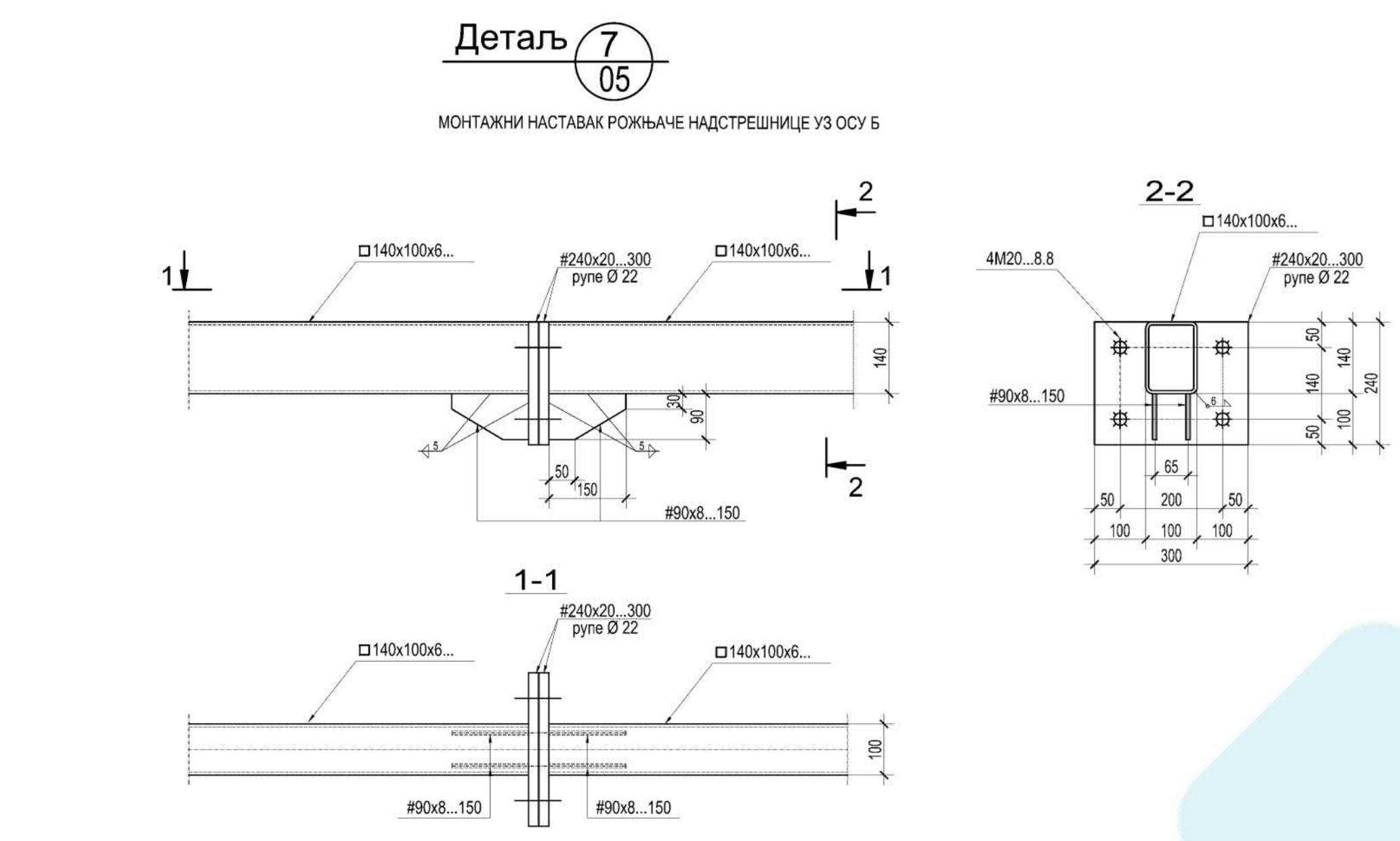
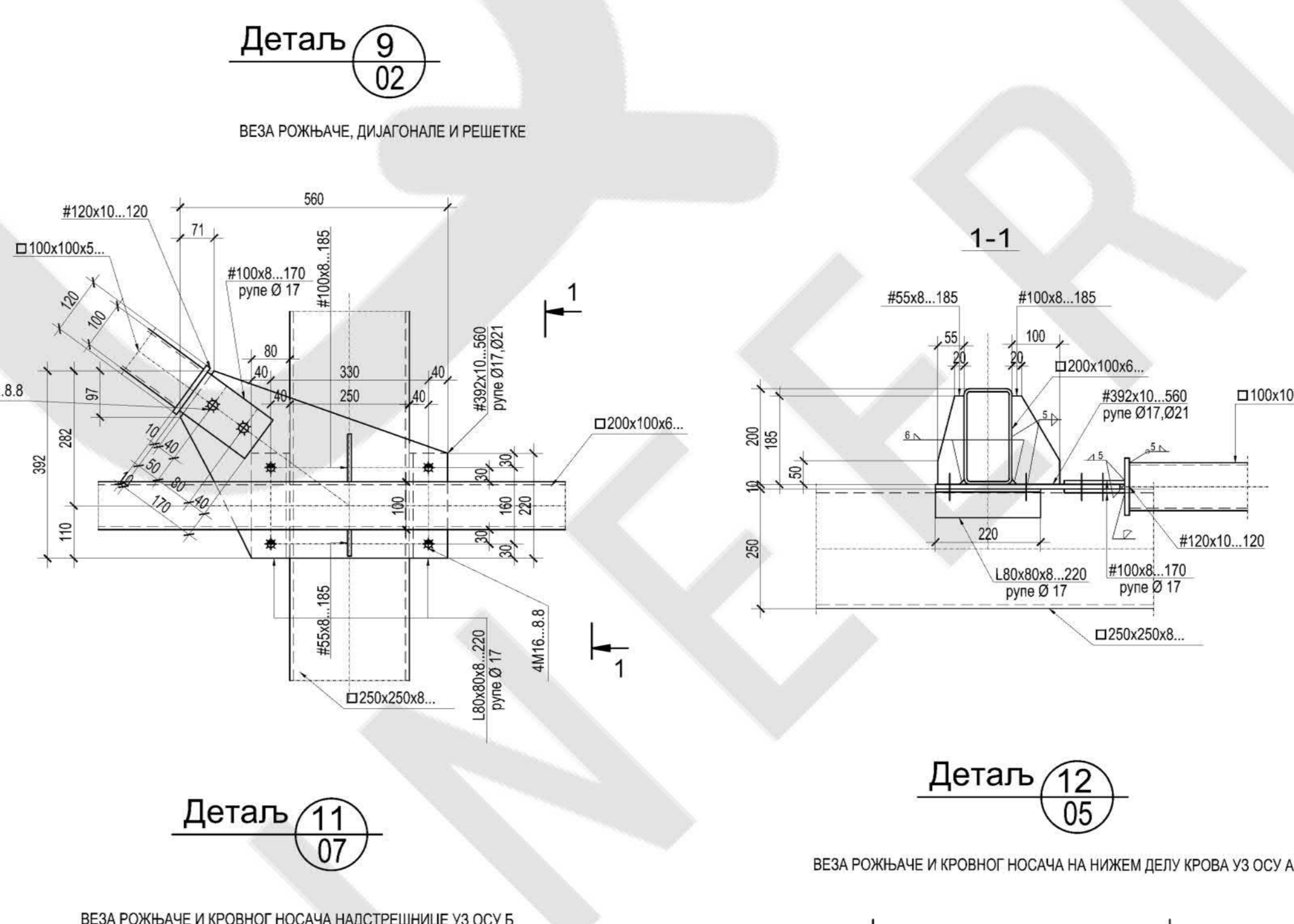
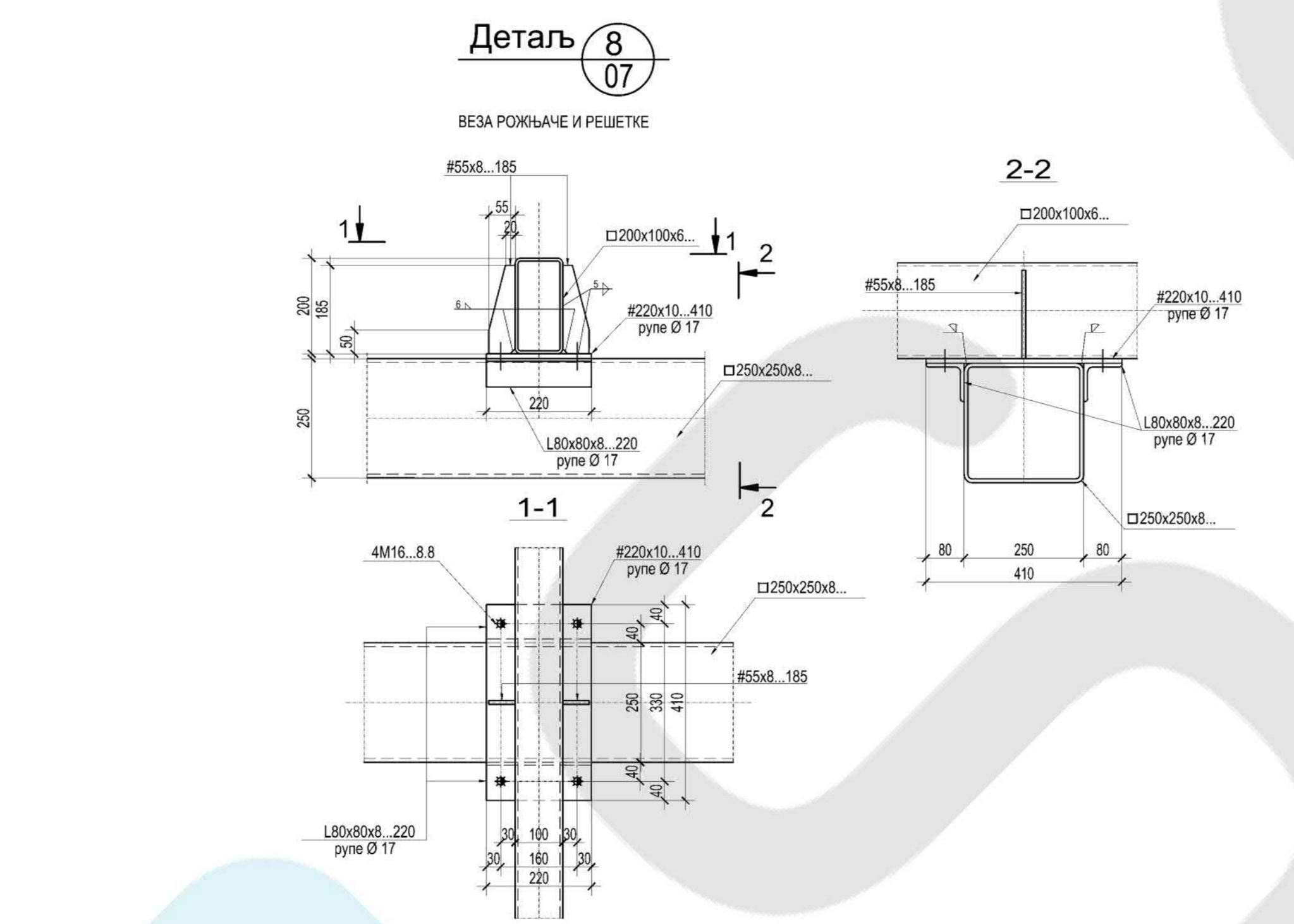
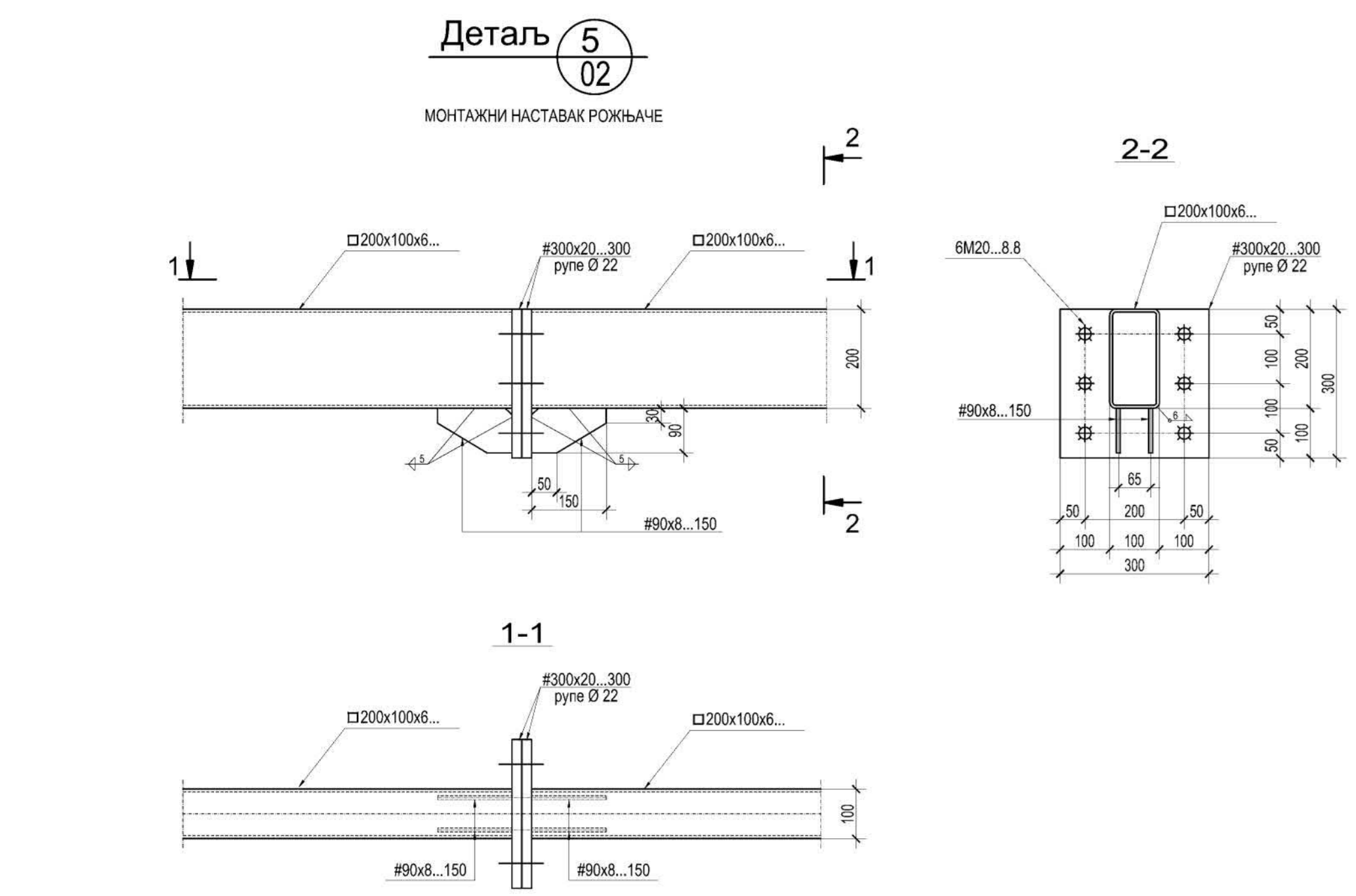
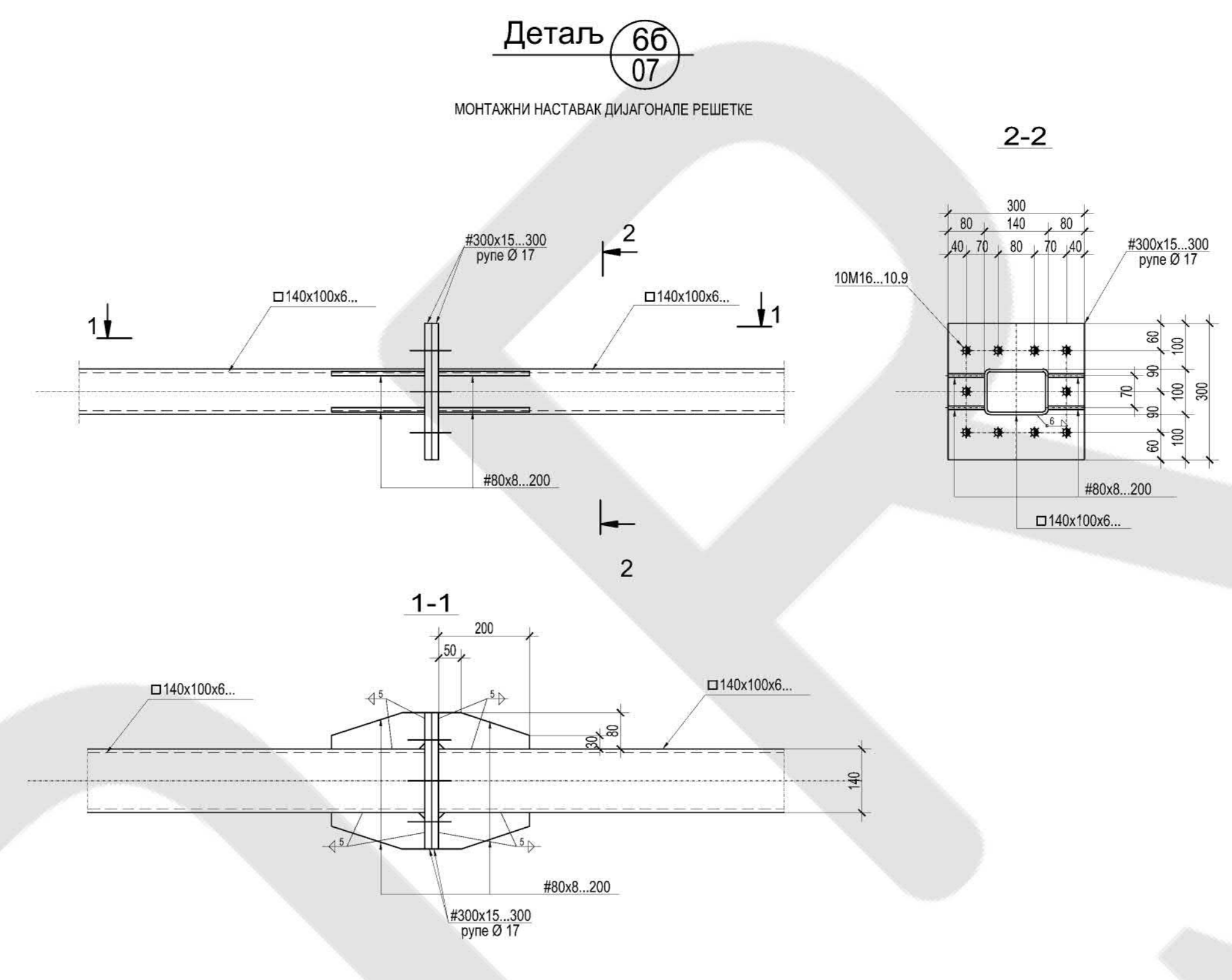
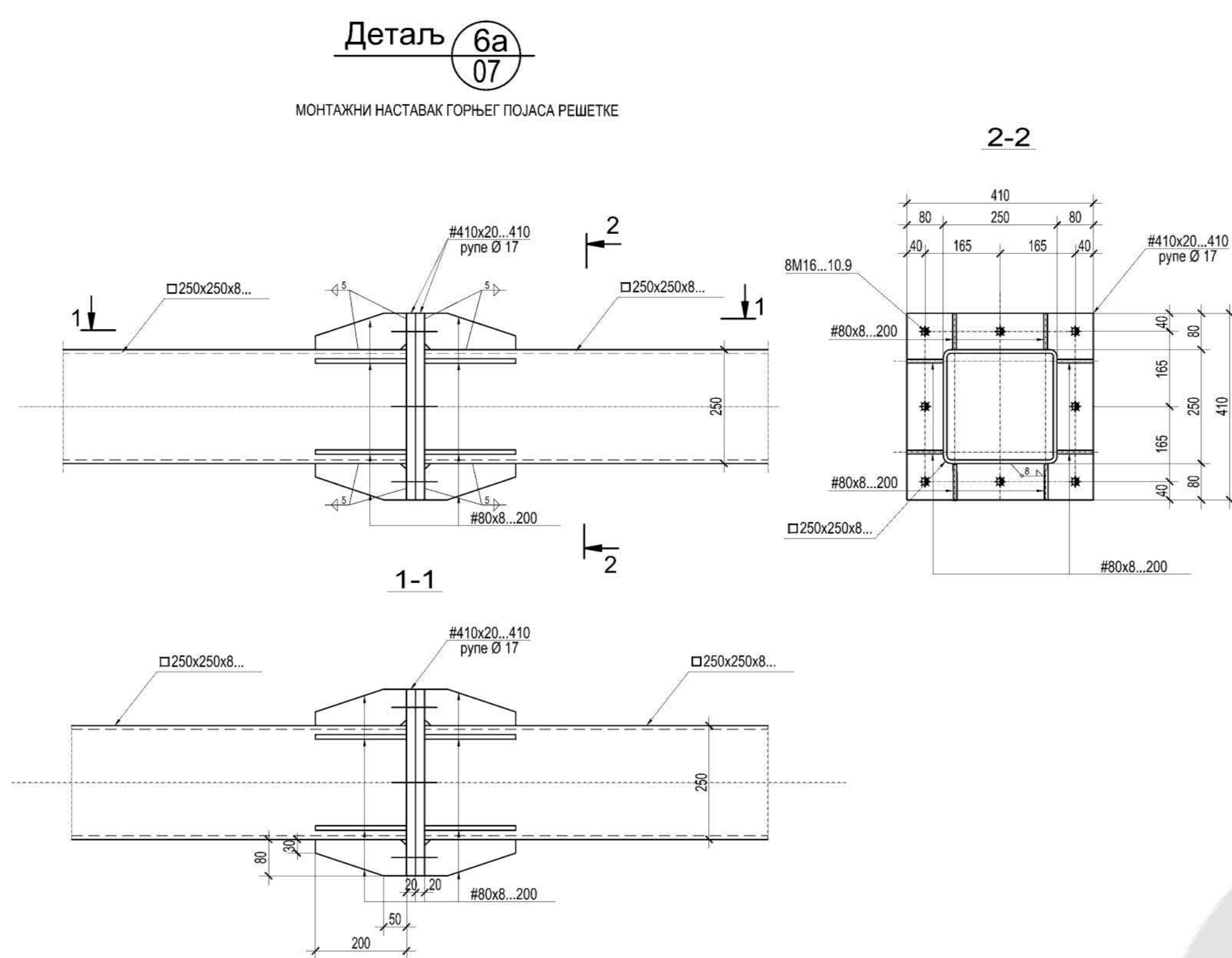
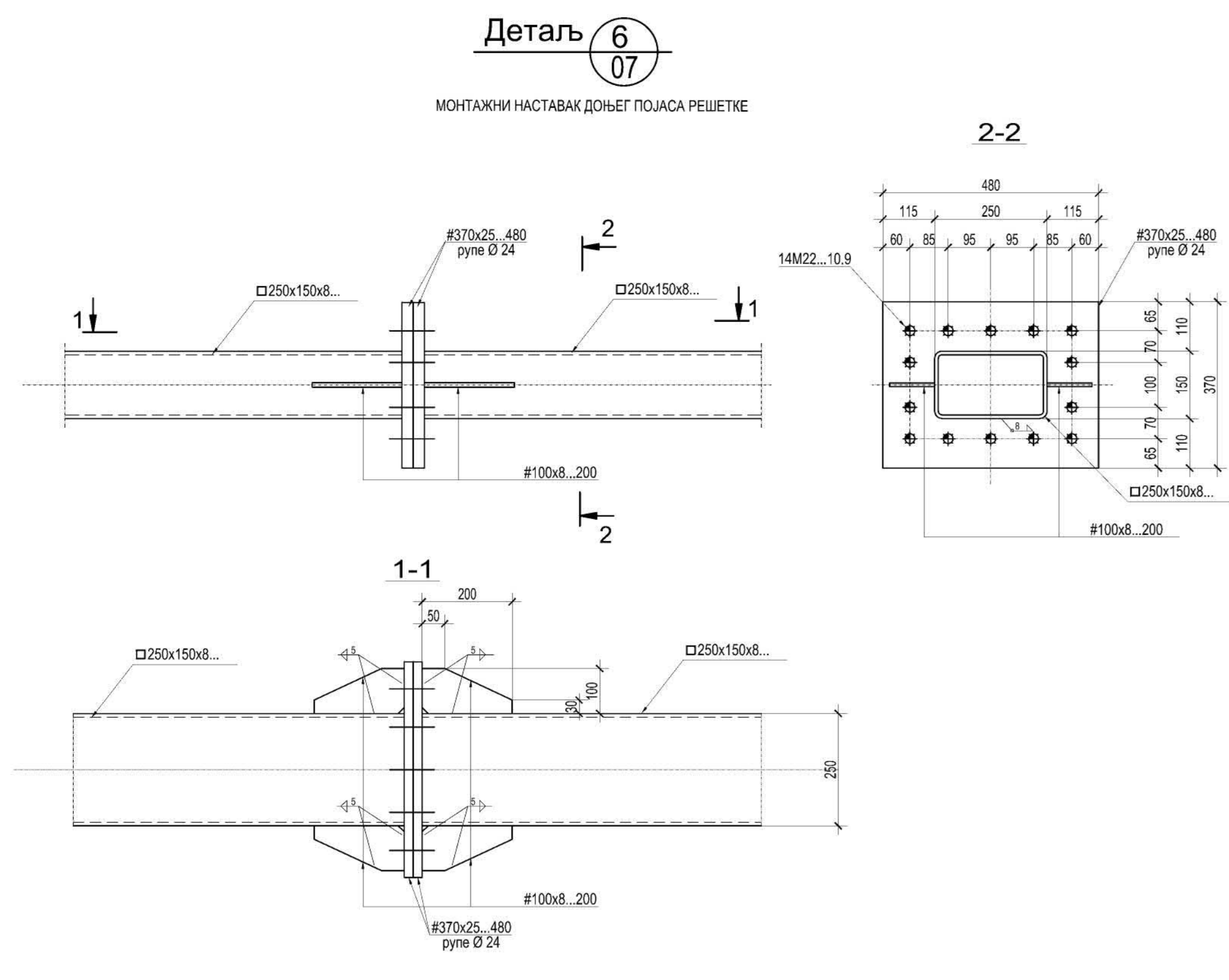
1. Основни материјал за све елементе челичне констр. је S355 JR.
2. Сви шавови су "C" квалитета.
3. Сви угони шавови који нису означени дебелине су 0,71 min, али не мање од 3 mm, осим код веза шулџих профила код којих је дебелина шавова једнака дебелини зида.
4. Све шупље профиле затворити 5mm челичном плочом.
5. Виџи су класе чврстоће 8.8, осим ако у детаљу везе није другачије дато.
6. Виџима навој не сме да задире у пакет конструктивних елемената!
7. Сви контакти челичних елемената, осим веза са завртњевима, заварени су одговарајућим угоним или сученим шавовима.
8. **СВЕ ДИМЕНЗИЈЕ ПРОВЕРИТИ НА ЛИЦУ МЕСТА!**
9. У дилатационим везама, везе са овалним рупама  $F_r=0$ , и потребно је уградити две навртке, остале везе са висококредним завртњевима остварују се са пуном силом преднапрезања.



### Пресек 5-5



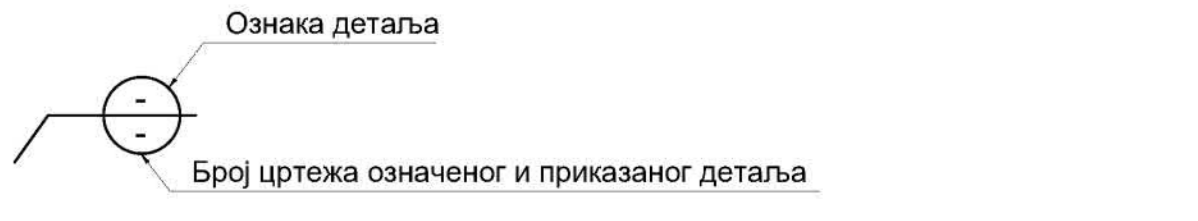


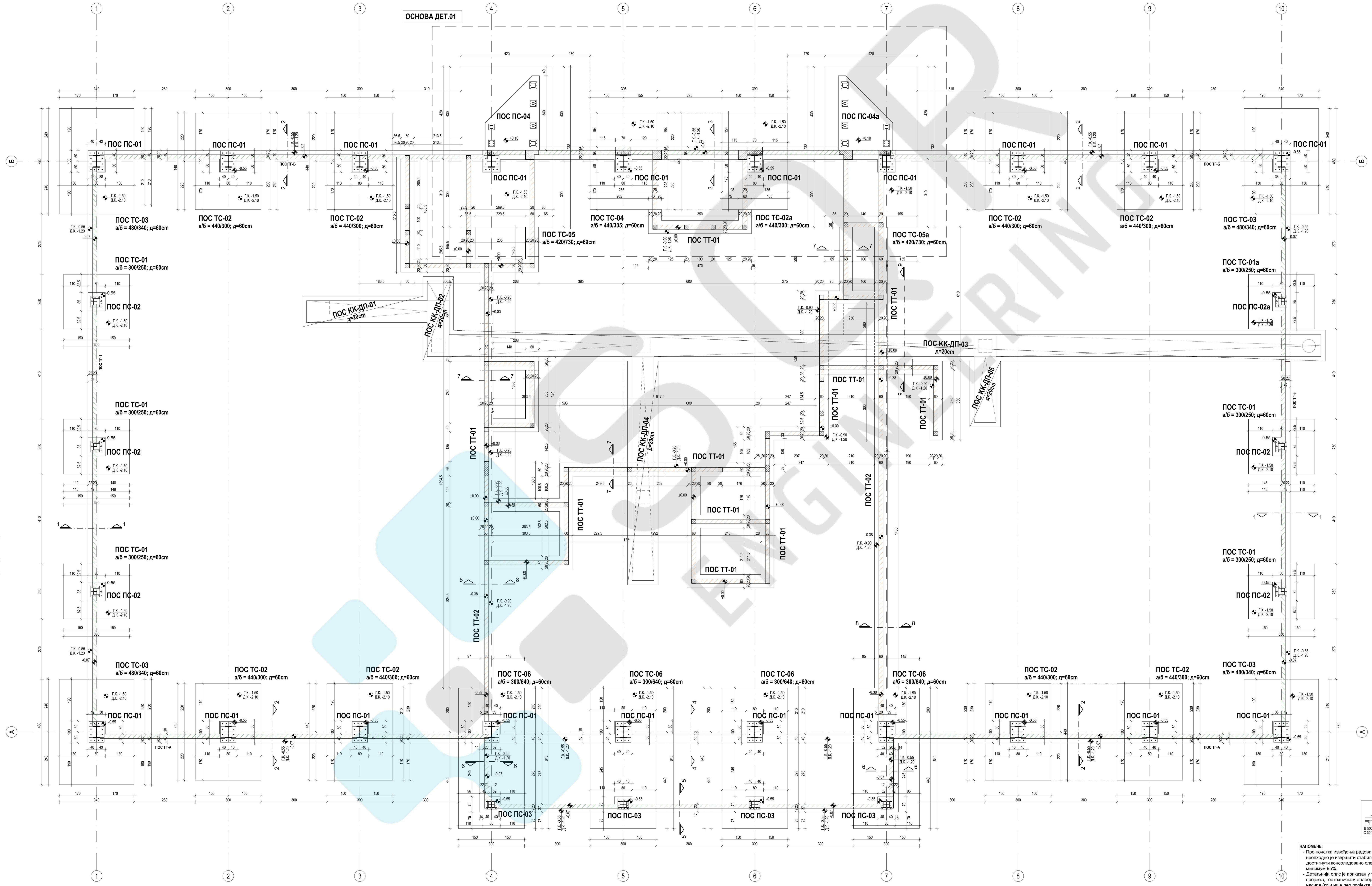
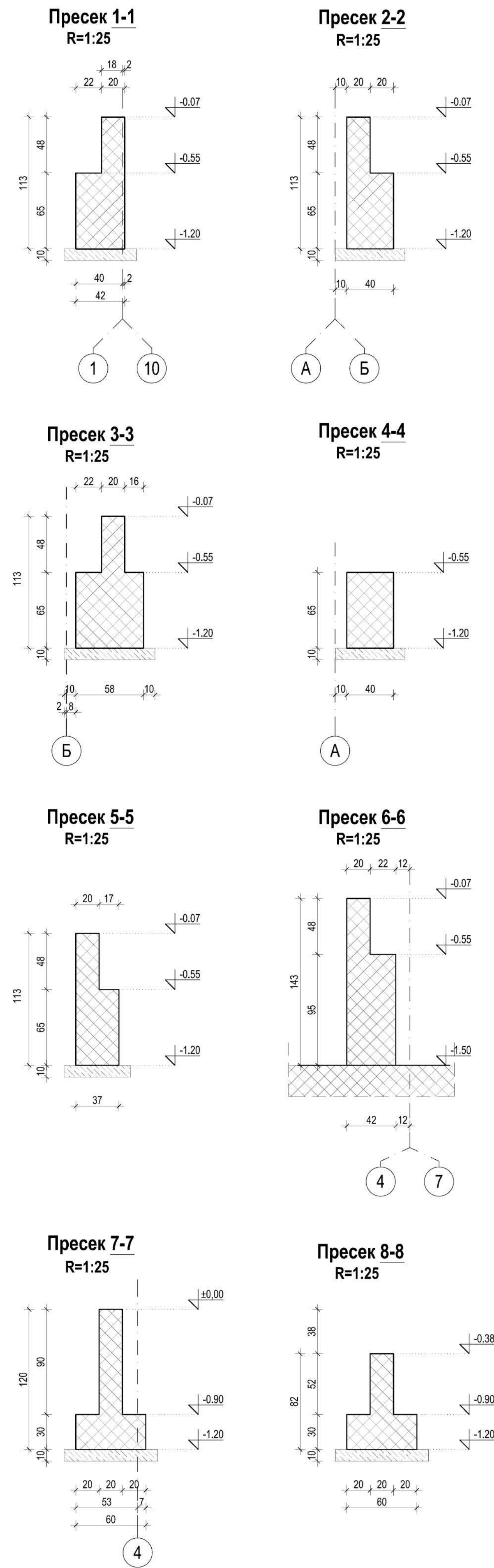


**ЛЕГЕНДА:**

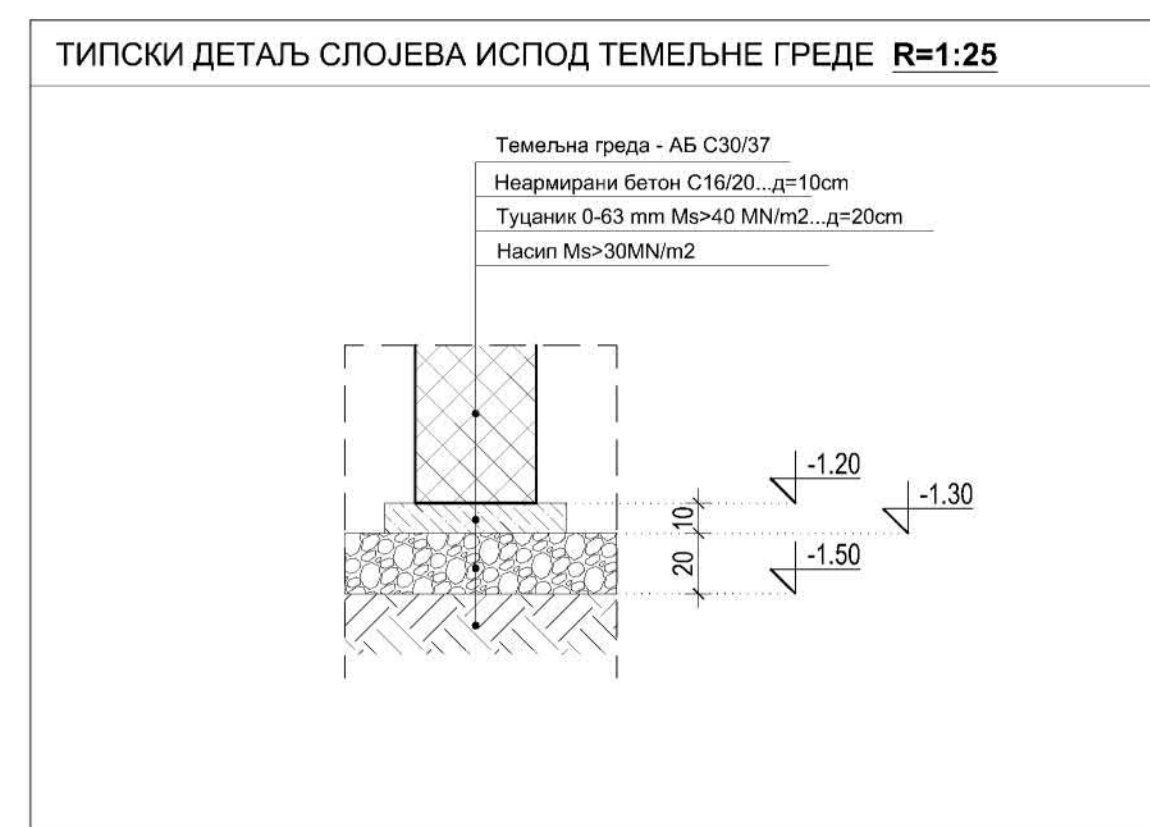
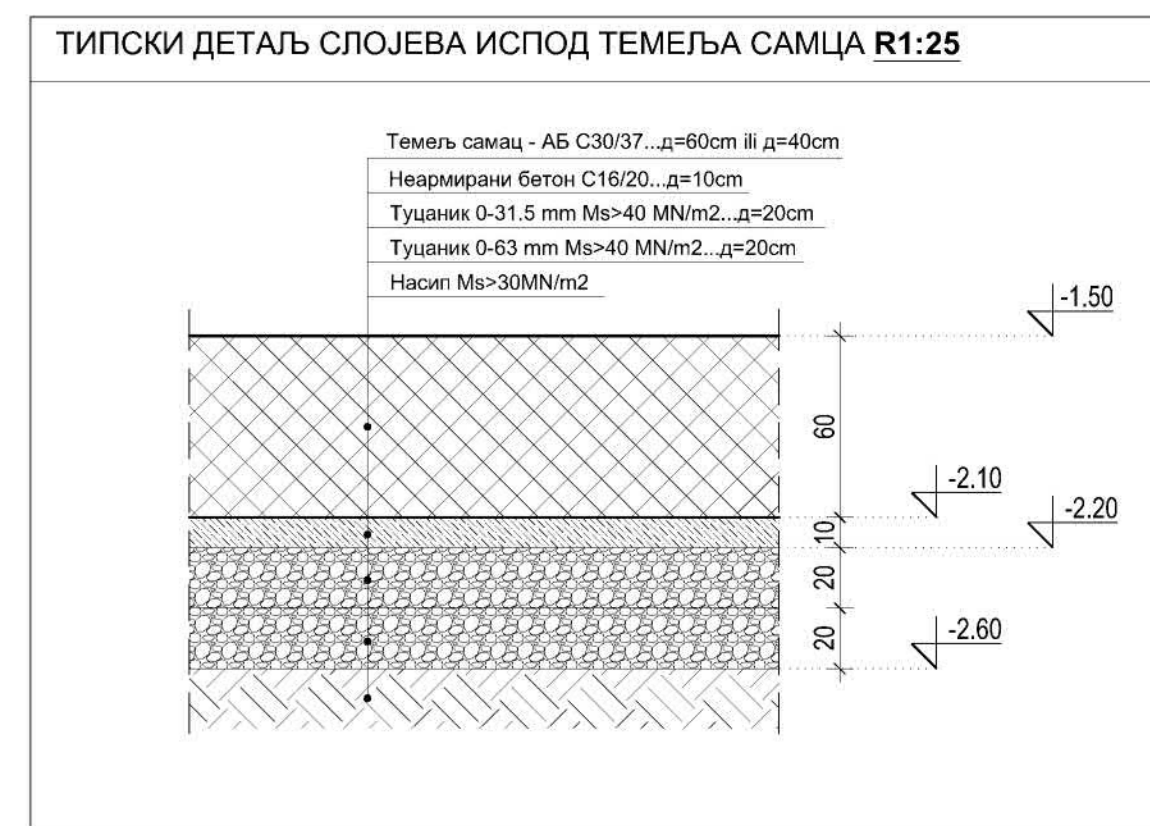
• вијак М12	↕ једностран "Г" шав са провареним кореном
• вијак М16	↕ двостран "Г" шав са провареним кореном
• вијак М20	↕ двостран "Г" шав са провареним кореном-лица шави обрађени
• вијак М24	↕ једностран "Г" шав са провареним кореном-лица шави обрађени
↕ узвиши шав	↕ двостран "Г" шав са провареним кореном-лица и корен шави обрађени
↕ двострани узвиши шав	↕ "Г" шав са провареним кореном
↕ "Г" шав	↕ "Г" шав са провареним кореном
↕ једностран "Г" шав	↕ шав по целој обиму
↕ двостран "Г" шав	↕ двостран "Г" шав
	↕ монтажни шав

- НАПОМЕНЕ**
- Основни материјал за све елементе челичне констр. је S355 JR.
  - Сви шавови су "С" квалитета.
  - Сви узвиши шавови који нису означени дебелине су 0,71 mm, али не мање од 3 mm, осим код веза шупљих профила код којих је дебелина шавова једнака дебелини зида.
  - Све шупље профиле завртати 5mm челичном плочом.
  - Вијци су класе чврстоће 8.8, осим ако у детаљу везе није другачије дато.
  - Вијцима навиј не сме да задире у панел конструктивних елемената!
  - Сви контакти челичних елемената, осим веза са завртњима, заварени су одговарајућим узвиши или сучасним шавовима.
  - СВЕ ДИМЕНЗИЈЕ ПРОВЕРИТИ НА ЛИЦУ МЕСТА!
  - У димпласоним везама, везе са овалним рупама Гр-0, и потребно је уградити две чврстке, остале везе са високојарним завртњима остварују се са пуном силом преднапрезања.





**НАПОМЕНЕ:**  
 - Основа ДЕТ.01 је приказана на посебном цртежу у размери R=1:25 : 2023/005-ПТ Д-Г1-102  
 - Пресек 9-9 је приказана на посебном цртежу у размери R=1:25 : 2023/005-ПТ Д-Г1-109  
 - Мршаи бетон је дебљина д=10цм, С16/20

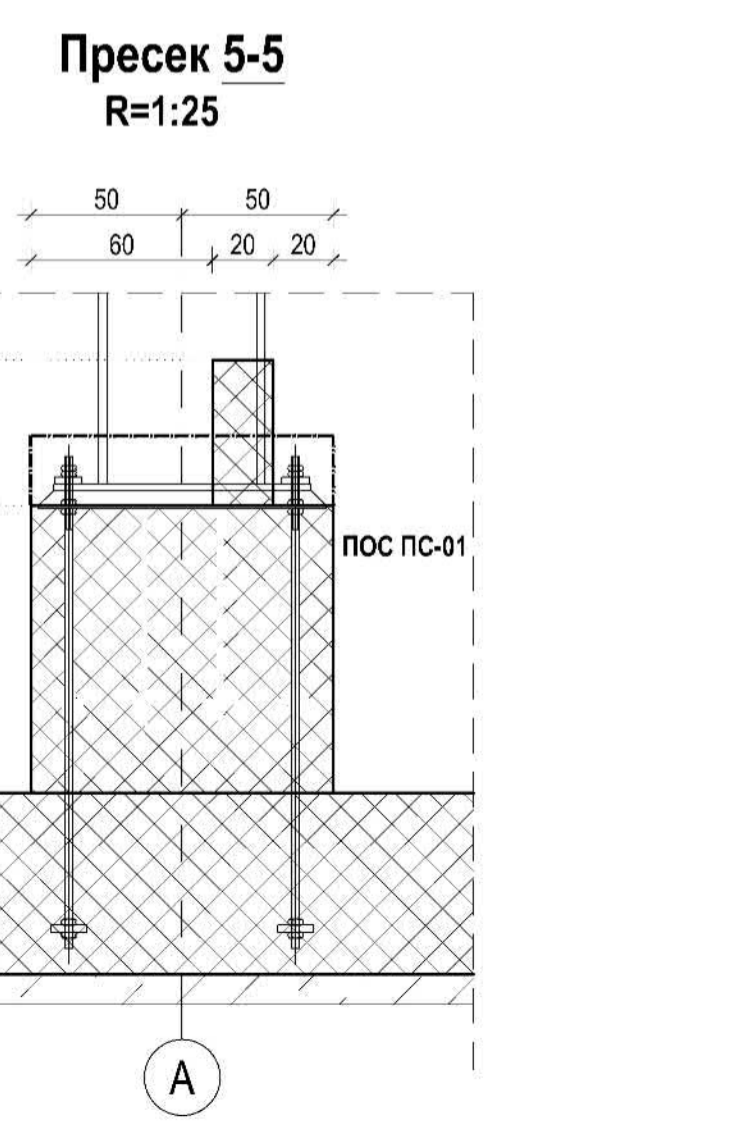
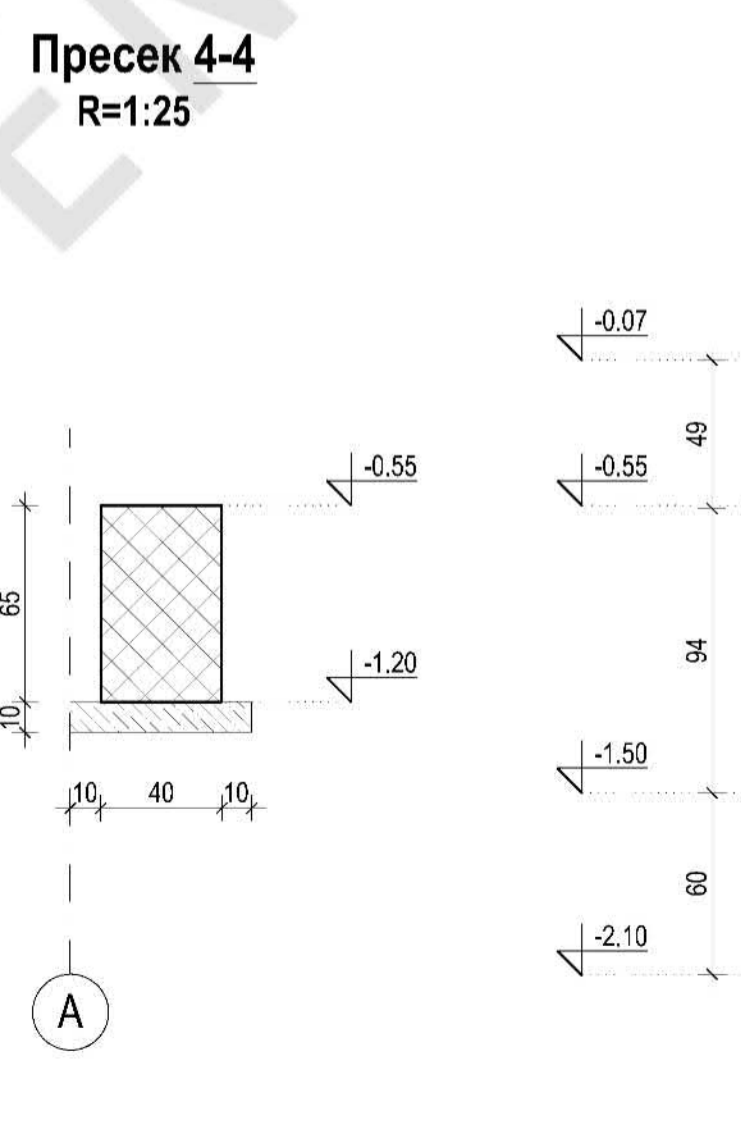
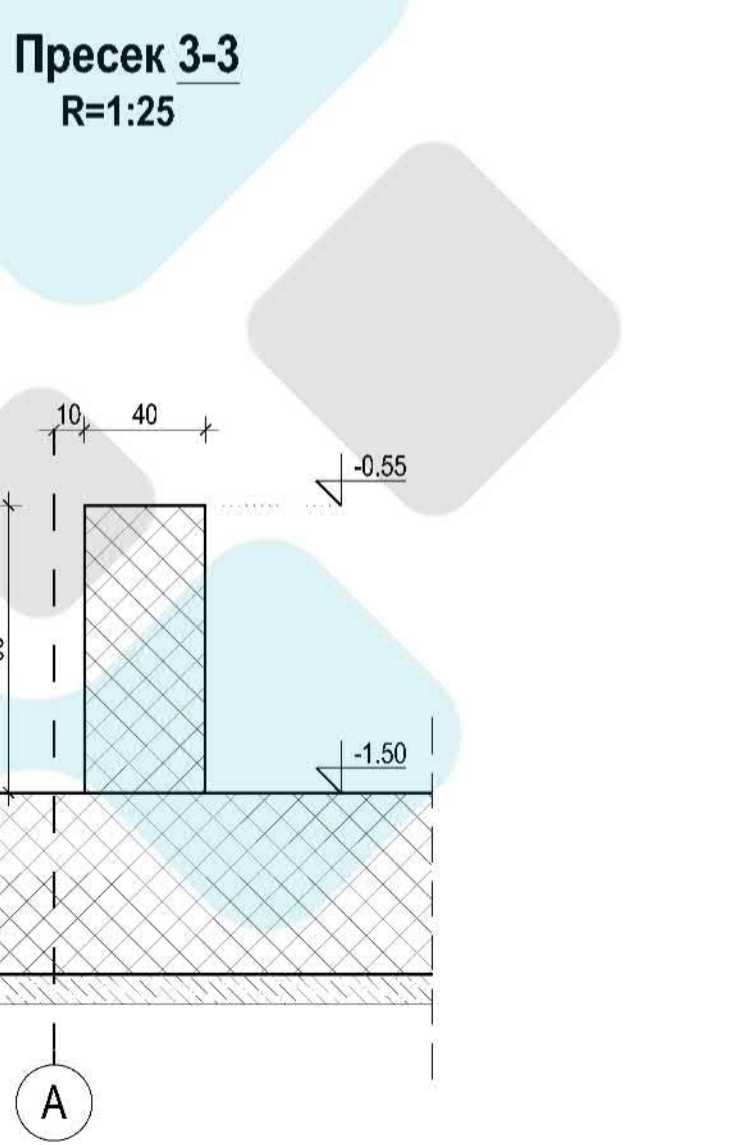
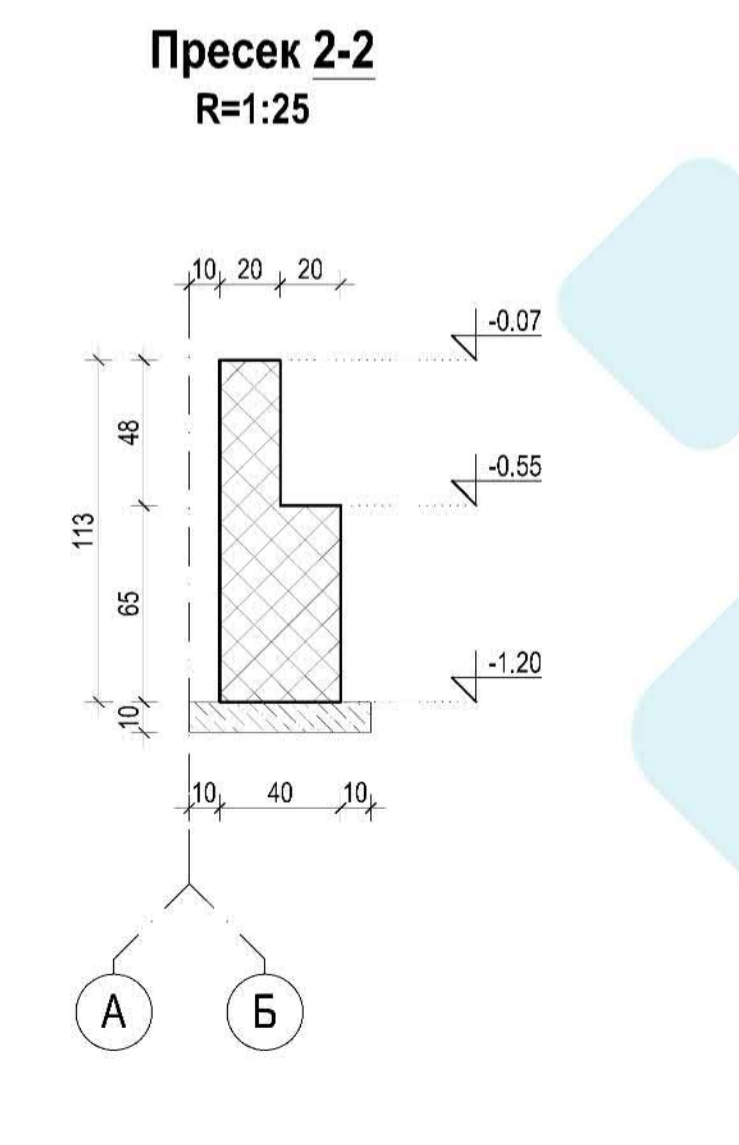
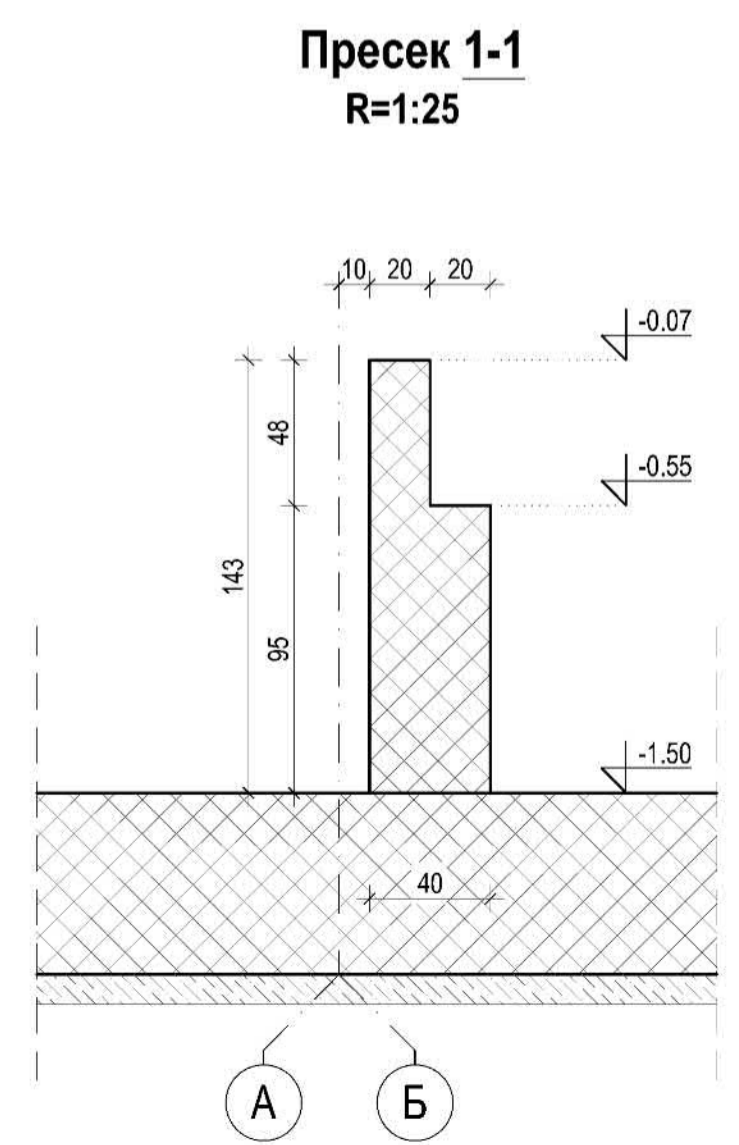
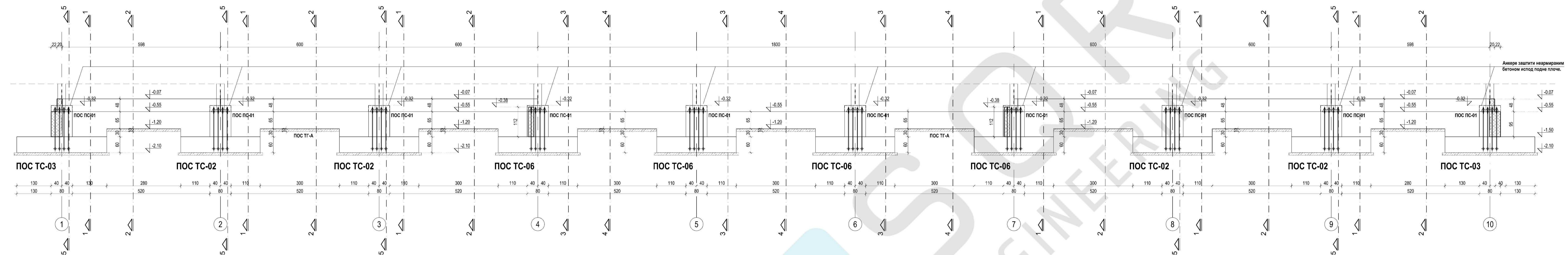


**ОПШТЕ НАПОМЕНЕ:**  
 1. Пре отпочињања радова све мере проверити на лицу места.  
 2. Неуспешности и одступања у цртежима или конструкцијом пројекта, обавезно разрешити са аутором и одговорним пројектантом.  
 3. Измене у делу пројекта за време грађења, вршити само уз сагласност аутора и одговорног пројектанта.  
 4. Не дозвољавају се измене на градилишту за време извођења радова, без сагласности аутора, одговорног пројектанта и техничког надзора.  
 5. Одговорност за квалитет савих делова је на квалитет одобрено.  
 6. Не прерађивати цртеже, ноте у пројекту сумерирање.  
 7. Све инсталације створе обавезно проверити у пројектима инсталација.



**НАПОМЕНЕ:**  
 - Пре почетка извођења радова на темељима, неопходно је извршити стабилизацију напона и достигнути консолидовано слегање напона од минимум 95%.  
 - Детаљни списак је приказан у техничком опису пројекта, геотехничком елаборату и пројекту напона (који није део пројекта конструкције).

Темељна греда - ОСА А



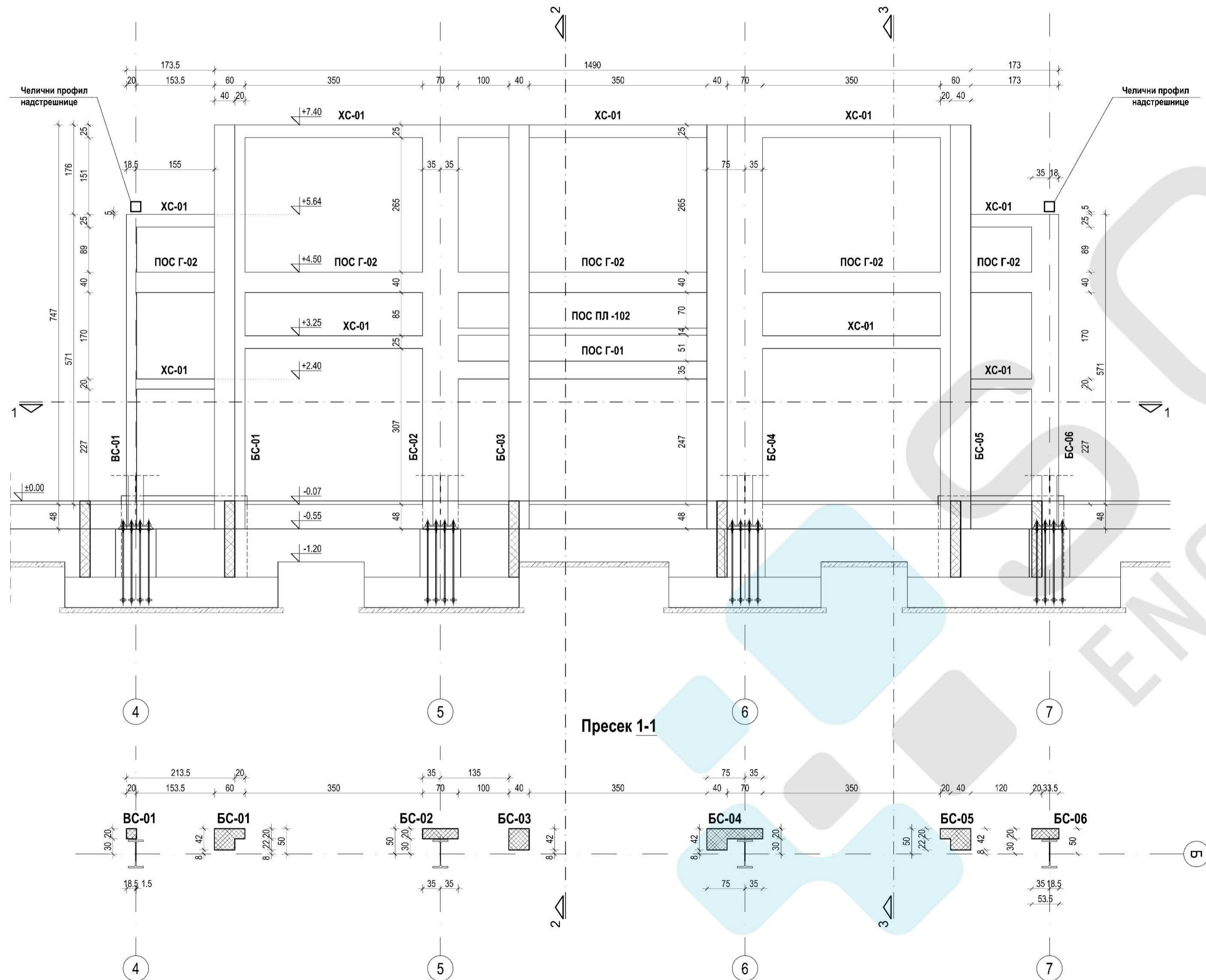
**НАПОМЕНЕ:**  
- Мршави бетон је дебљине d=10cm, C16/20

**НАПОМЕНЕ:**  
- Пре почетка извођења радова на темељима, неопходно је извршити стабилизацију насипа и достигнути консолидовано слегање насипа од минимум 95%.  
- Детаљнији опис је приказан у техничком опису пројекта, геотехничком елаборату и пројекту насипа (који није део пројекта конструкције).

**ОПШТЕ НАПОМЕНЕ:**

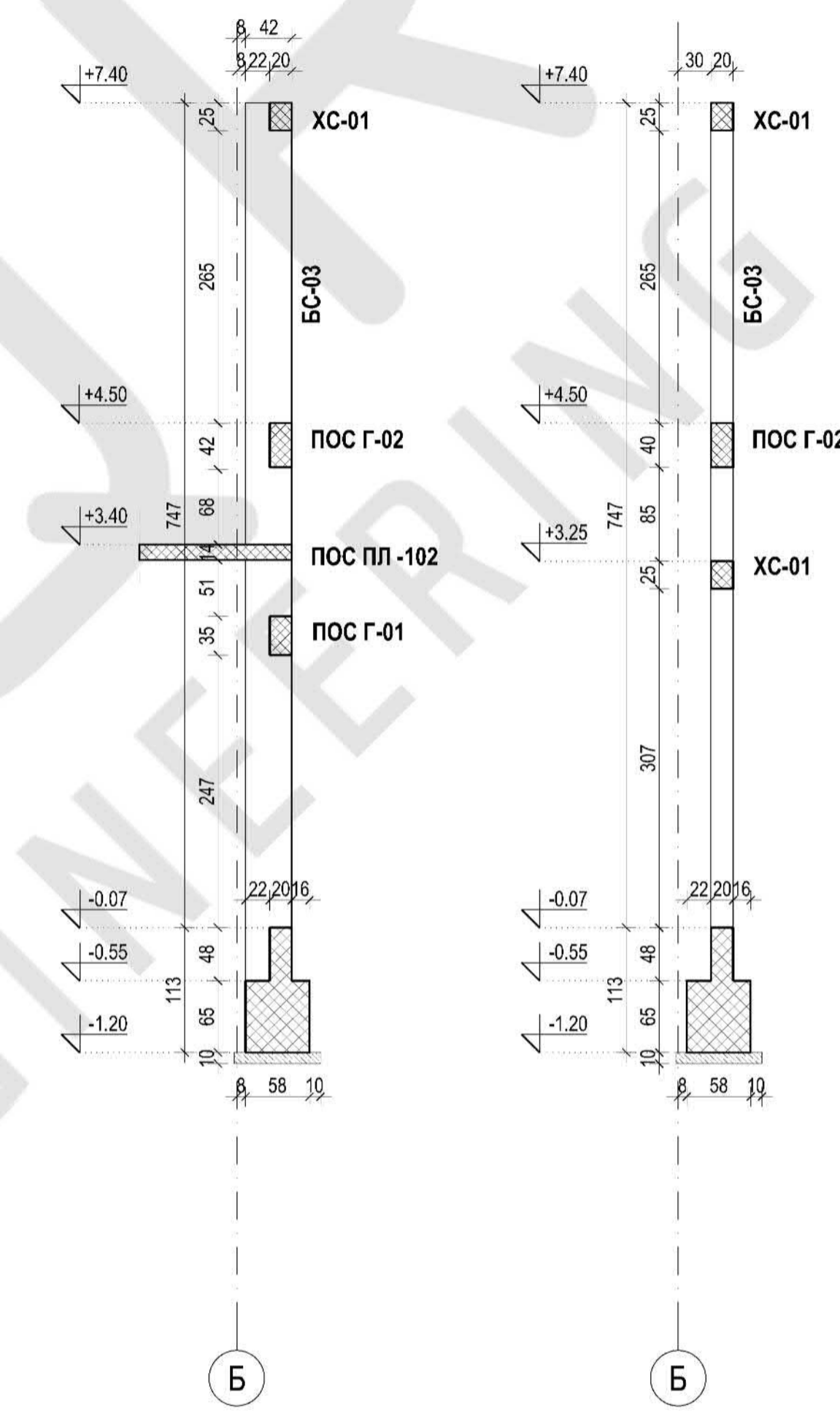
1. Пре отпочињања радова све мере проверити на лицу места.
2. Неусаглашености и одступања у цртежима и/или текстуалним прилозима пројекта, обавезно разрешити са аутором и одговорним пројектантом.
3. Измене у делу пројекта за време грађења, вршити само уз сагласност аутора и одговорног пројектанта.
4. Не дозвољавају се измене на градилишту за време извођења радова, без сагласности аутора, одговорног пројектанта и техничког надзора.
5. Одговорност за измене сноси лице које је те измене одобрило.
6. Не премеравати цртеже, које у пројекту су меродавне.
7. Све инсталационе отворе обавезно проверити у пројектима инсталација.

Анкере заштити неармираним бетоном испод подне плоче.



Пресек 2-2

Пресек 3-3



**НАПОМЕНЕ:**  
 - Мршави бетон је дебљине  $d=10\text{cm}$ , C16/20

**НАПОМЕНЕ:**  
 - Пре почетка извођења радова на темељима, неопходно је извршити стабилизацију насипа и достигнути консолидовано слегање насипа од минимум 95%.  
 - Детаљнији опис је приказан у техничком опису пројекта, геотехничком елаборату и пројекту насипа (који није део пројекта конструкције).

- ОПШТЕ НАПОМЕНЕ:**
1. Пре отпочињања радова све мере проверити на лицу места.
  2. Неуслађености и одступања у цртежима и/или текстуалним прилозима пројекта, обавезно разрешити са аутором и одговорним пројектантом.
  3. Измене у делу пројекта за време грађења, вршити само уз сагласност аутора и одговорног пројектанта
  4. Не дозвољавају се измене на градилишту за време извођења радова, без сагласности аутора, одговорног пројектанта и техничког надзора.
  5. Одговорност за измене сноси лице које је те измене одобрило.
  6. Не премеравају цртеже, коте у пројекту су меродавне.
  7. Све инсталационе отворе обавезно проверити у пројектима инсталација.