

BASEINA JUMTA PĀRBŪVE

Mazcenu aleja 4a, Jaunmārupe, Mārupes novads

(KAD.NR 8076 011 0416)

1. SĒJUMS

BŪVKONSTRUKCIJU DAĻA **BK**

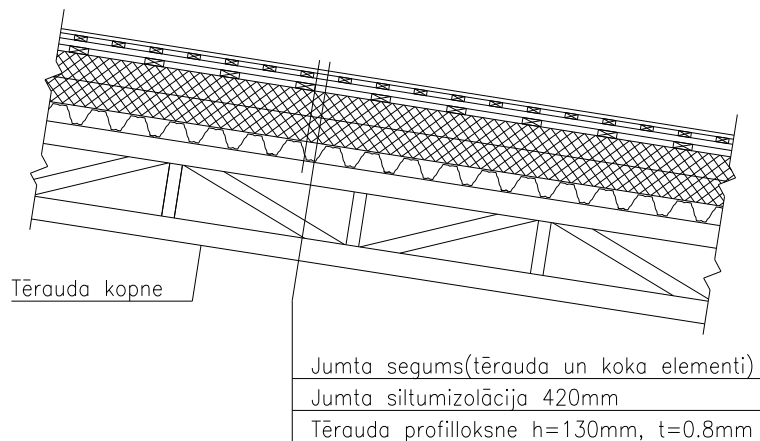
1. TĒRAUDA KOPNES APRĒĶINS.

1.1 SLODŽU SAVĀKŠANA.

Kopne uzskatāmas par lineārām konstrukcijām, uz kurām konkrētajā gadījumā iedarbojas vienmērīgi izkliedēta lineāra slodze, kuru veido gan pastāvīgā slodze, gan arī lietderīgā slodze. Lai noteiktu šo lineāro slodzi, pirmām kārtām jānosaka virsmas slodze, kas iedarbojas uz laukuma vienību. Sareizinot virsmas slodzi ar laukumu kas balstās uz kopņu iegūst vajadzīgo lineāro slodzi „q”.

Pāšsvars un apdares slodze, kas iedarbojas uz laukuma vienību (1m²).

Nr.	Nosaukums	Aprēķins	g _k kN/m ²	γ _G	g _d kN/m ²
1	Jumta segums(tērauda un koka elementi)	0.10+0.15+0.20=0.45	0.45	1.35	0.61
2	Jumta siltumizolācija	0.35·0.4+1.70·0.02=0.18	0.18	1.35	0.25
3	Tērauda profilloksne h=130mm, t=0.8mm	0.12	0.12	1.35	0.17
4	Inženierkomunikācijas	0.30	0.30	1.35	0.41
	Kopā:		1.05		1.44



1.attēls. Jumta sastāvs.

Sniega slodzes aprēķins.

$s_k=1.25\text{kN/m}^2$ - sniega slodzes raksturīgā vērtība uz zemes virsmu Rīgā ar varbūtību 0.02(1 reizi 50 gados);

$s_{Ad}=2.5\text{kN/m}^2$ - sniega slodzes ārkārtējā vērtība uz zemes virsmu Rīgā;

$C_e=1$ - sniega slodzes iedarbības ekspozīcijas koeficients atbilstoši platībām, kurās nenotiek nozīmīga sniega aizvākšana ar vēju no konstrukcijām;

$C_t=1,0$ - sniega slodzes iedarbības termiskais koeficients jumtam ar zemu siltuma caurlaidības koeficientu.

Nesanesta sniega slodze:

sniega slodzes formas koeficients "plakanam" jumtam $\mu_1=0,8$;

nesanestā sniega slodzes raksturīgā vērtība uz jumta:

$$s=\mu_1 C_e C_t s_k=0.8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1.25\text{kN/m}^2=1.0\text{kN/m}^2;$$

nesanests sniegš dod mazāku slodzi kā sanests, tādēļ šo slodzes gadījumu pieļaujams neaplūkot.

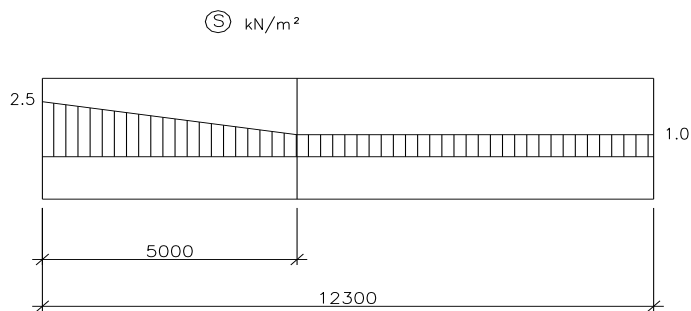
Sanesta sniega slodze:

sniega slodzes formas koeficients sanestajam sniegam vietai, kas robežojas ar augstākām konstrukcijām:

$$0.8 \leq \mu_2 = \gamma h / s_k = 2.0\text{kN/m}^3 \cdot 2.27\text{m} / 1.25\text{kN/m}^2 = 3.632 \geq 2.0 \rightarrow \mu_2 = 2.0;$$

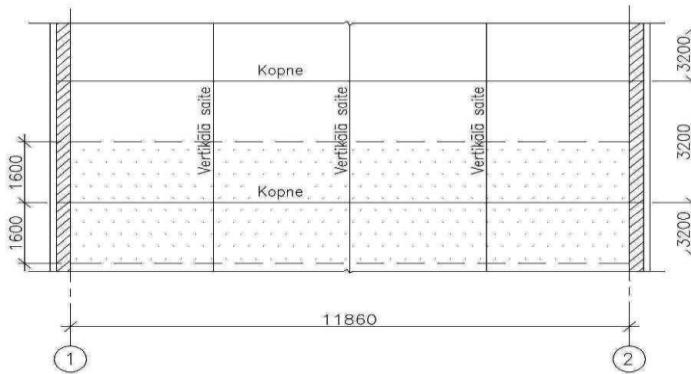
$$5\text{m} \geq l_s = 2 h = 2 \cdot 2.27\text{m} = 4.54\text{m} \rightarrow l_s = 5.0\text{m};$$

$$S_{\max} = \mu_2 C_e C_t s_k = 2.0 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1.25\text{kN/m}^2 = 2.5\text{kN/m}^2.$$



2.attēls. Raksturīgā sniega slodze (bez drošuma koeficientiem).

Kopņu noslogojuma shēma.



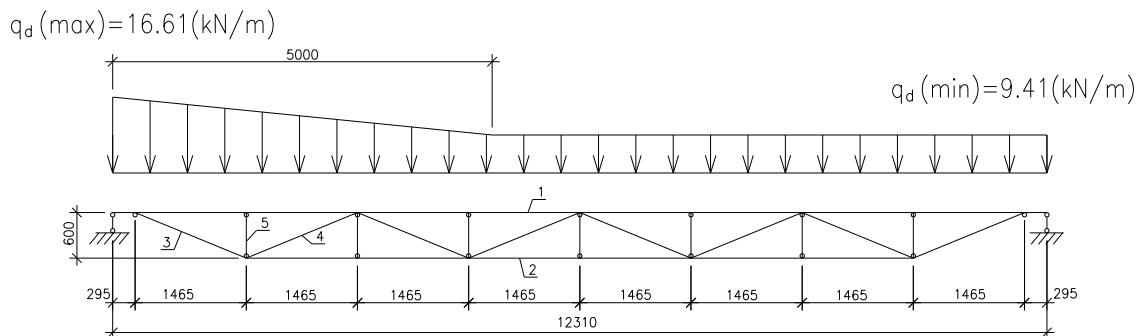
Kopējā normatīvā lineārā slodze $q_k(\max) = (1.05 + 2.5) \text{ kN/m}^2 \cdot 3.2 \text{ m} = \underline{\underline{11.36 \text{ kN/m}}}$
 $q_k(\min) = (1.05 + 1.0) \text{ kN/m}^2 \cdot 3.2 \text{ m} = \underline{\underline{6.56 \text{ kN/m}}}$

Kopējā aprēķina lineārā slodze $q_d(\max) = (1.44 + 2.5 \cdot 1.5) \text{ kN/m}^2 \cdot 3.2 \text{ m} = \underline{\underline{16.61 \text{ kN/m}}}$
 $q_d(\min) = (1.44 + 1.0 \cdot 1.5) \text{ kN/m}^2 \cdot 3.2 \text{ m} = \underline{\underline{9.41 \text{ kN/m}}}$

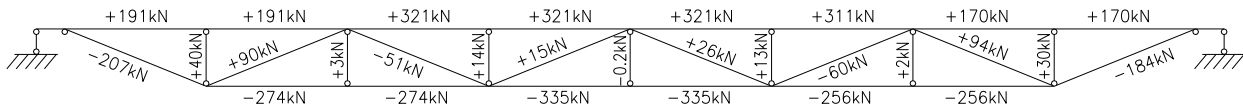
1.2 KOPNES STATISKAIS APRĒĶINS.

Tiek izmantots šķērsriezumi no kvadrātveida caurules. Aprēķina shēmā tiek pieņemtas kopnes, kas slogotas ar izkliedēto slodzi no pārseguma.

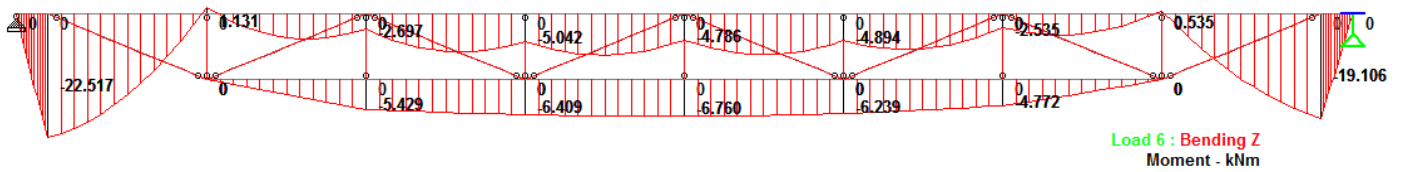
Kopnes aprēķina shēma.



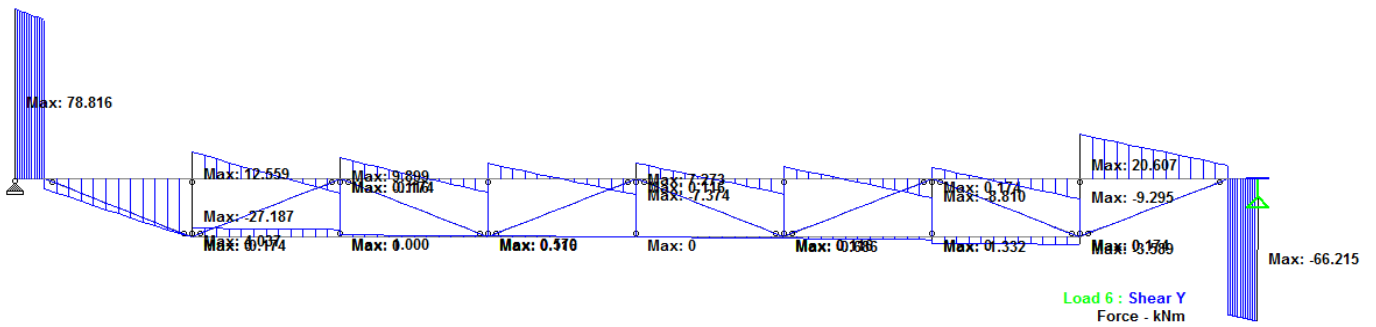
Asspēku shēma.



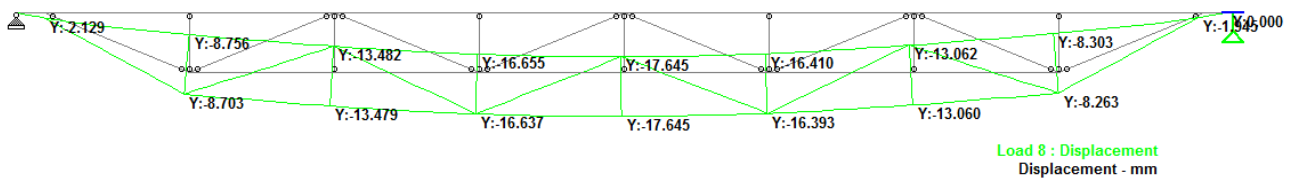
Lieces momenta epīra M (kNm).



Šķērspēka epīra Q (kN).



Izliece (mm).



Kopnes maksimālā izliece $f=17,645\text{mm} \rightarrow f/l=17,645/11860,0=0,00149=1/671 \leq 1/250$

1.3 KOPNES ŠĶĒRSGRIEZUMA STIPRĪBAS UN NOTURĪBAS PĀRBAUDE PIE LIECES MOMENTA UN ASSPĒKA VIENLAICĪGAS IEDARBĪBAS PĒC "EN 1993-1".


Tērauda marka – S355.

1.Elements Nr. 1 (kopnes augšējā josla):


BENDING MOMENT AND AXIAL FORCE (COMPRESSION) INTERACTION CALCULATION ACCORDING TO EN 1993-1-1

OBJECT: NUMBER: POSITION ON AXIS:	CONSTRUCTOR: DATE:
---	-----------------------


SUPPORT TYPE: BB



BENDING MOMENT DIAGRAM: 1



POSITION: |




BASIC DATA	AXIAL FORCE DESIGN VALUE: $N_{ed} = 321$ kN BENDING MOMENT (Y) DESIGN VALUE: $M_{ed,y} = 0$ kNm BENDING MOMENT (Z) DESIGN VALUE: $M_{ed,z} = 0$ kNm PROFILE TYPE: CFSHS PROFILE: 180x6 MEMBER LENGTH ALONG Y-Y: $L_y = 158.4$ cm MEMBER LENGTH ALONG Z-Z: $L_z = 158.4$ cm LENGTH REDUCTION FACTOR ALONG Y-Y: $\mu_y = 1$ LENGTH REDUCTION FACTOR ALONG Z-Z: $\mu_z = 1$ STEEL: S355 PARTIAL FACTOR: $\gamma_{M0} = 1$ PARTIAL FACTOR: $\gamma_{M1} = 1$ SLENDERNESS LIMIT: $\lambda_{lim} = 220$	RESULTS
		VERIFICATION A: 23.3% VERIFICATION B: 23.3% MOMENT RESIST.: 0.0% SLENDERNESS Y-Y: 10.2% SLENDERNESS Z-Z: 10.2% UTILISATION (FIRE SITUATION): 16%

2.Elements Nr. 2 (kopnes apakšējā josla):


BENDING MOMENT AND AXIAL FORCE (COMPRESSION) INTERACTION CALCULATION ACCORDING TO EN 1993-1-1

OBJECT: NUMBER: POSITION ON AXIS:	CONSTRUCTOR: DATE:
---	-----------------------


SUPPORT TYPE: BB



BENDING MOMENT DIAGRAM: 1



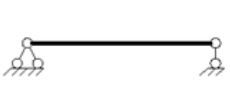


POSITION: |



BASIC DATA	AXIAL FORCE DESIGN VALUE: $N_{ed} = 335$ kN BENDING MOMENT (Y) DESIGN VALUE: $M_{ed,y} = 0$ kNm BENDING MOMENT (Z) DESIGN VALUE: $M_{ed,z} = 0$ kNm PROFILE TYPE: CFSHS PROFILE: 180x6 MEMBER LENGTH ALONG Y-Y: $L_y = 158.4$ cm MEMBER LENGTH ALONG Z-Z: $L_z = 158.4$ cm LENGTH REDUCTION FACTOR ALONG Y-Y: $\mu_y = 1$ LENGTH REDUCTION FACTOR ALONG Z-Z: $\mu_z = 1$ STEEL: S355 PARTIAL FACTOR: $\gamma_{M0} = 1$ PARTIAL FACTOR: $\gamma_{M1} = 1$ SLENDERNESS LIMIT: $\lambda_{lim} = 220$	RESULTS
		VERIFICATION A: 24.3% VERIFICATION B: 24.3% MOMENT RESIST.: 0.0% SLENDERNESS Y-Y: 10.2% SLENDERNESS Z-Z: 10.2% UTILISATION (FIRE SITUATION): 17%




3.Elements Nr. 3 (kopnes gala atgāznis):

BENDING MOMENT AND AXIAL FORCE (COMPRESSION) INTERACTION CALCULATION ACCORDING TO EN 1993-1-1

OBJECT: NUMBER: POSITION ON AXIS:	CONSTRUCTOR: DATE:																																																			
SUPPORT TYPE: BB 	BENDING MOMENT DIAGRAM: 1  $M_1 =$ <input type="text"/> $M_2 =$ <input type="text"/>																																																			
POSITION: <input type="text"/> 																																																				
BASIC DATA <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>AXIAL FORCE DESIGN VALUE: $N_{ed} =$</td> <td style="text-align: right;">207</td> <td style="text-align: right;">kN</td> </tr> <tr> <td>BENDING MOMENT (Y) DESIGN VALUE: $M_{ed,y} =$</td> <td style="text-align: right;">0</td> <td style="text-align: right;">kNm</td> </tr> <tr> <td>BENDING MOMENT (Z) DESIGN VALUE: $M_{ed,z} =$</td> <td style="text-align: right;">0</td> <td style="text-align: right;">kNm</td> </tr> <tr> <td>PROFILE TYPE:</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">CFSHS</td> </tr> <tr> <td>PROFILE:</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">120x6</td> </tr> <tr> <td>MEMBER LENGTH ALONG Y-Y: $L_y =$</td> <td style="text-align: right;">158.4</td> <td style="text-align: right;">cm</td> </tr> <tr> <td>MEMBER LENGTH ALONG Z-Z: $L_z =$</td> <td style="text-align: right;">158.4</td> <td style="text-align: right;">cm</td> </tr> <tr> <td>LENGTH REDUCTION FACTOR ALONG Y-Y: $\mu_y =$</td> <td style="text-align: right;">1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>LENGTH REDUCTION FACTOR ALONG Z-Z: $\mu_z =$</td> <td style="text-align: right;">1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>STEEL:</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">S355</td> </tr> <tr> <td>PARTIAL FACTOR: $\gamma_{M0} =$</td> <td style="text-align: right;">1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>PARTIAL FACTOR: $\gamma_{M1} =$</td> <td style="text-align: right;">1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>SLENDERNESS LIMIT: $\lambda_{lim} =$</td> <td style="text-align: right;">220</td> <td></td> </tr> </table>	AXIAL FORCE DESIGN VALUE: $N_{ed} =$	207	kN	BENDING MOMENT (Y) DESIGN VALUE: $M_{ed,y} =$	0	kNm	BENDING MOMENT (Z) DESIGN VALUE: $M_{ed,z} =$	0	kNm	PROFILE TYPE:	CFSHS		PROFILE:	120x6		MEMBER LENGTH ALONG Y-Y: $L_y =$	158.4	cm	MEMBER LENGTH ALONG Z-Z: $L_z =$	158.4	cm	LENGTH REDUCTION FACTOR ALONG Y-Y: $\mu_y =$	1		LENGTH REDUCTION FACTOR ALONG Z-Z: $\mu_z =$	1		STEEL:	S355		PARTIAL FACTOR: $\gamma_{M0} =$	1		PARTIAL FACTOR: $\gamma_{M1} =$	1		SLENDERNESS LIMIT: $\lambda_{lim} =$	220		RESULTS <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>VERIFICATION A:</td> <td style="text-align: right;">25.4%</td> </tr> <tr> <td>VERIFICATION B:</td> <td style="text-align: right;">25.4%</td> </tr> <tr> <td>MOMENT RESIST.:</td> <td style="text-align: right;">0.0%</td> </tr> <tr> <td>SLENDERNESS Y-Y:</td> <td style="text-align: right;">15.6%</td> </tr> <tr> <td>SLENDERNESS Z-Z:</td> <td style="text-align: right;">15.6%</td> </tr> <tr> <td>UTILISATION (FIRE SITUATION):</td> <td style="text-align: right;">18%</td> </tr> </table>	VERIFICATION A:	25.4%	VERIFICATION B:	25.4%	MOMENT RESIST.:	0.0%	SLENDERNESS Y-Y:	15.6%	SLENDERNESS Z-Z:	15.6%	UTILISATION (FIRE SITUATION):	18%
AXIAL FORCE DESIGN VALUE: $N_{ed} =$	207	kN																																																		
BENDING MOMENT (Y) DESIGN VALUE: $M_{ed,y} =$	0	kNm																																																		
BENDING MOMENT (Z) DESIGN VALUE: $M_{ed,z} =$	0	kNm																																																		
PROFILE TYPE:	CFSHS																																																			
PROFILE:	120x6																																																			
MEMBER LENGTH ALONG Y-Y: $L_y =$	158.4	cm																																																		
MEMBER LENGTH ALONG Z-Z: $L_z =$	158.4	cm																																																		
LENGTH REDUCTION FACTOR ALONG Y-Y: $\mu_y =$	1																																																			
LENGTH REDUCTION FACTOR ALONG Z-Z: $\mu_z =$	1																																																			
STEEL:	S355																																																			
PARTIAL FACTOR: $\gamma_{M0} =$	1																																																			
PARTIAL FACTOR: $\gamma_{M1} =$	1																																																			
SLENDERNESS LIMIT: $\lambda_{lim} =$	220																																																			
VERIFICATION A:	25.4%																																																			
VERIFICATION B:	25.4%																																																			
MOMENT RESIST.:	0.0%																																																			
SLENDERNESS Y-Y:	15.6%																																																			
SLENDERNESS Z-Z:	15.6%																																																			
UTILISATION (FIRE SITUATION):	18%																																																			

4.Elements Nr.4 (kopnes atgāznis):

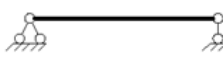


BENDING MOMENT AND AXIAL FORCE (COMPRESSION) INTERACTION CALCULATION ACCORDING TO EN 1993-1-1

OBJECT: NUMBER: POSITION ON AXIS:	CONSTRUCTOR: DATE:																																																			
SUPPORT TYPE: BB 	BENDING MOMENT DIAGRAM: 1  $M_1 =$ <input type="text"/> $M_2 =$ <input type="text"/>																																																			
POSITION: <input type="text"/> 																																																				
BASIC DATA <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>AXIAL FORCE DESIGN VALUE: $N_{ed} =$</td> <td style="text-align: right;">94</td> <td style="text-align: right;">kN</td> </tr> <tr> <td>BENDING MOMENT (Y) DESIGN VALUE: $M_{ed,y} =$</td> <td style="text-align: right;">0</td> <td style="text-align: right;">kNm</td> </tr> <tr> <td>BENDING MOMENT (Z) DESIGN VALUE: $M_{ed,z} =$</td> <td style="text-align: right;">0</td> <td style="text-align: right;">kNm</td> </tr> <tr> <td>PROFILE TYPE:</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">CFSHS</td> </tr> <tr> <td>PROFILE:</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">120x6</td> </tr> <tr> <td>MEMBER LENGTH ALONG Y-Y: $L_y =$</td> <td style="text-align: right;">158.4</td> <td style="text-align: right;">cm</td> </tr> <tr> <td>MEMBER LENGTH ALONG Z-Z: $L_z =$</td> <td style="text-align: right;">158.4</td> <td style="text-align: right;">cm</td> </tr> <tr> <td>LENGTH REDUCTION FACTOR ALONG Y-Y: $\mu_y =$</td> <td style="text-align: right;">1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>LENGTH REDUCTION FACTOR ALONG Z-Z: $\mu_z =$</td> <td style="text-align: right;">1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>STEEL:</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">S355</td> </tr> <tr> <td>PARTIAL FACTOR: $\gamma_{M0} =$</td> <td style="text-align: right;">1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>PARTIAL FACTOR: $\gamma_{M1} =$</td> <td style="text-align: right;">1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>SLENDERNESS LIMIT: $\lambda_{lim} =$</td> <td style="text-align: right;">220</td> <td></td> </tr> </table>	AXIAL FORCE DESIGN VALUE: $N_{ed} =$	94	kN	BENDING MOMENT (Y) DESIGN VALUE: $M_{ed,y} =$	0	kNm	BENDING MOMENT (Z) DESIGN VALUE: $M_{ed,z} =$	0	kNm	PROFILE TYPE:	CFSHS		PROFILE:	120x6		MEMBER LENGTH ALONG Y-Y: $L_y =$	158.4	cm	MEMBER LENGTH ALONG Z-Z: $L_z =$	158.4	cm	LENGTH REDUCTION FACTOR ALONG Y-Y: $\mu_y =$	1		LENGTH REDUCTION FACTOR ALONG Z-Z: $\mu_z =$	1		STEEL:	S355		PARTIAL FACTOR: $\gamma_{M0} =$	1		PARTIAL FACTOR: $\gamma_{M1} =$	1		SLENDERNESS LIMIT: $\lambda_{lim} =$	220		RESULTS <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>VERIFICATION A:</td> <td style="text-align: right;">11.5%</td> </tr> <tr> <td>VERIFICATION B:</td> <td style="text-align: right;">11.5%</td> </tr> <tr> <td>MOMENT RESIST.:</td> <td style="text-align: right;">0.0%</td> </tr> <tr> <td>SLENDERNESS Y-Y:</td> <td style="text-align: right;">15.6%</td> </tr> <tr> <td>SLENDERNESS Z-Z:</td> <td style="text-align: right;">15.6%</td> </tr> <tr> <td>UTILISATION (FIRE SITUATION):</td> <td style="text-align: right;">8%</td> </tr> </table>	VERIFICATION A:	11.5%	VERIFICATION B:	11.5%	MOMENT RESIST.:	0.0%	SLENDERNESS Y-Y:	15.6%	SLENDERNESS Z-Z:	15.6%	UTILISATION (FIRE SITUATION):	8%
AXIAL FORCE DESIGN VALUE: $N_{ed} =$	94	kN																																																		
BENDING MOMENT (Y) DESIGN VALUE: $M_{ed,y} =$	0	kNm																																																		
BENDING MOMENT (Z) DESIGN VALUE: $M_{ed,z} =$	0	kNm																																																		
PROFILE TYPE:	CFSHS																																																			
PROFILE:	120x6																																																			
MEMBER LENGTH ALONG Y-Y: $L_y =$	158.4	cm																																																		
MEMBER LENGTH ALONG Z-Z: $L_z =$	158.4	cm																																																		
LENGTH REDUCTION FACTOR ALONG Y-Y: $\mu_y =$	1																																																			
LENGTH REDUCTION FACTOR ALONG Z-Z: $\mu_z =$	1																																																			
STEEL:	S355																																																			
PARTIAL FACTOR: $\gamma_{M0} =$	1																																																			
PARTIAL FACTOR: $\gamma_{M1} =$	1																																																			
SLENDERNESS LIMIT: $\lambda_{lim} =$	220																																																			
VERIFICATION A:	11.5%																																																			
VERIFICATION B:	11.5%																																																			
MOMENT RESIST.:	0.0%																																																			
SLENDERNESS Y-Y:	15.6%																																																			
SLENDERNESS Z-Z:	15.6%																																																			
UTILISATION (FIRE SITUATION):	8%																																																			

5.Elements Nr.5 (kopnes statnis):

BENDING MOMENT AND AXIAL FORCE (COMPRESSION) INTERACTION CALCULATION ACCORDING TO EN 1993-1-1

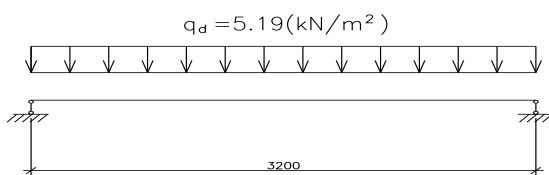
OBJECT:	CONSTRUCTOR:
NUMBER:	DATE:
POSITION ON AXIS:	

SUPPORT TYPE: BB 	BENDING MOMENT DIAGRAM: 1  $M_1 =$ $M_2 =$	POSITION: I 
--	---	--

BASIC DATA	<table style="width: 100%;"> <tr> <td>AXIAL FORCE DESIGN VALUE: $N_{Ed} =$</td> <td style="text-align: center;">40</td> <td style="text-align: right;">kN</td> </tr> <tr> <td>BENDING MOMENT (Y) DESIGN VALUE: $M_{Ed,y} =$</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: right;">kNm</td> </tr> <tr> <td>BENDING MOMENT (Z) DESIGN VALUE: $M_{Ed,z} =$</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: right;">kNm</td> </tr> <tr> <td>PROFILE TYPE:</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">CFSHS</td> </tr> <tr> <td>PROFILE:</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">100x6</td> </tr> <tr> <td>MEMBER LENGTH ALONG Y-Y: $L_y =$</td> <td style="text-align: center;">158.4</td> <td style="text-align: right;">cm</td> </tr> <tr> <td>MEMBER LENGTH ALONG Z-Z: $L_z =$</td> <td style="text-align: center;">158.4</td> <td style="text-align: right;">cm</td> </tr> <tr> <td>LENGTH REDUCTION FACTOR ALONG Y-Y: $\mu_y =$</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>LENGTH REDUCTION FACTOR ALONG Z-Z: $\mu_z =$</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>STEEL:</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">S355</td> </tr> <tr> <td>PARTIAL FACTOR: $\gamma_{M0} =$</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>PARTIAL FACTOR: $\gamma_{M1} =$</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>SLENDERNESS LIMIT: $\lambda_{lim} =$</td> <td style="text-align: center;">220</td> <td></td> </tr> </table>	AXIAL FORCE DESIGN VALUE: $N_{Ed} =$	40	kN	BENDING MOMENT (Y) DESIGN VALUE: $M_{Ed,y} =$	0	kNm	BENDING MOMENT (Z) DESIGN VALUE: $M_{Ed,z} =$	0	kNm	PROFILE TYPE:	CFSHS		PROFILE:	100x6		MEMBER LENGTH ALONG Y-Y: $L_y =$	158.4	cm	MEMBER LENGTH ALONG Z-Z: $L_z =$	158.4	cm	LENGTH REDUCTION FACTOR ALONG Y-Y: $\mu_y =$	1		LENGTH REDUCTION FACTOR ALONG Z-Z: $\mu_z =$	1		STEEL:	S355		PARTIAL FACTOR: $\gamma_{M0} =$	1		PARTIAL FACTOR: $\gamma_{M1} =$	1		SLENDERNESS LIMIT: $\lambda_{lim} =$	220		RESULTS	<table style="width: 100%;"> <tr> <td>VERIFICATION A:</td> <td style="text-align: center;">6.4%</td> </tr> <tr> <td>VERIFICATION B:</td> <td style="text-align: center;">6.4%</td> </tr> <tr> <td>MOMENT RESIST:</td> <td style="text-align: center;">0.0%</td> </tr> <tr> <td>SLENDERNESS Y-Y:</td> <td style="text-align: center;">19.0%</td> </tr> <tr> <td>SLENDERNESS Z-Z:</td> <td style="text-align: center;">19.0%</td> </tr> <tr> <td>UTILISATION (FIRE SITUATION):</td> <td style="text-align: center;">4%</td> </tr> </table>	VERIFICATION A:	6.4%	VERIFICATION B:	6.4%	MOMENT RESIST:	0.0%	SLENDERNESS Y-Y:	19.0%	SLENDERNESS Z-Z:	19.0%	UTILISATION (FIRE SITUATION):	4%
AXIAL FORCE DESIGN VALUE: $N_{Ed} =$	40	kN																																																				
BENDING MOMENT (Y) DESIGN VALUE: $M_{Ed,y} =$	0	kNm																																																				
BENDING MOMENT (Z) DESIGN VALUE: $M_{Ed,z} =$	0	kNm																																																				
PROFILE TYPE:	CFSHS																																																					
PROFILE:	100x6																																																					
MEMBER LENGTH ALONG Y-Y: $L_y =$	158.4	cm																																																				
MEMBER LENGTH ALONG Z-Z: $L_z =$	158.4	cm																																																				
LENGTH REDUCTION FACTOR ALONG Y-Y: $\mu_y =$	1																																																					
LENGTH REDUCTION FACTOR ALONG Z-Z: $\mu_z =$	1																																																					
STEEL:	S355																																																					
PARTIAL FACTOR: $\gamma_{M0} =$	1																																																					
PARTIAL FACTOR: $\gamma_{M1} =$	1																																																					
SLENDERNESS LIMIT: $\lambda_{lim} =$	220																																																					
VERIFICATION A:	6.4%																																																					
VERIFICATION B:	6.4%																																																					
MOMENT RESIST:	0.0%																																																					
SLENDERNESS Y-Y:	19.0%																																																					
SLENDERNESS Z-Z:	19.0%																																																					
UTILISATION (FIRE SITUATION):	4%																																																					

1.4 PROFILĒTĀS TĒRAUDA LOKSNES STATISKAIS APRĒĶINS.

Loksnes aprēķina shēma (loksnes platums 1m).

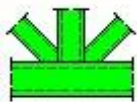


Kopējā normatīvā slodze $(1.05+2.5)\text{kN/m}^2 = \underline{\underline{3.55\text{kN/m}^2}}$

Kopējā aprēķina slodze $(1.44+2.5 \cdot 1.5)\text{kN/m}^2 = \underline{\underline{5.19\text{kN/m}^2}}$

Pieņemam profilloksni RAN 120, $t=0,8\text{mm}$.

Saskaņā ar aprēķinātajām tabulām "RANNILA" : laidums gaismā $3.2-0.09 \cdot 2 = 3.02\text{m}$;
siltinātais jumts \rightarrow loksnes nestspēja $\underline{\underline{10.00\text{Kn/m}^2}} > \underline{\underline{5.19\text{kN/m}^2}}$



Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2015

Проект узла фермы

EN 1993-1-8:2005/AC:2009



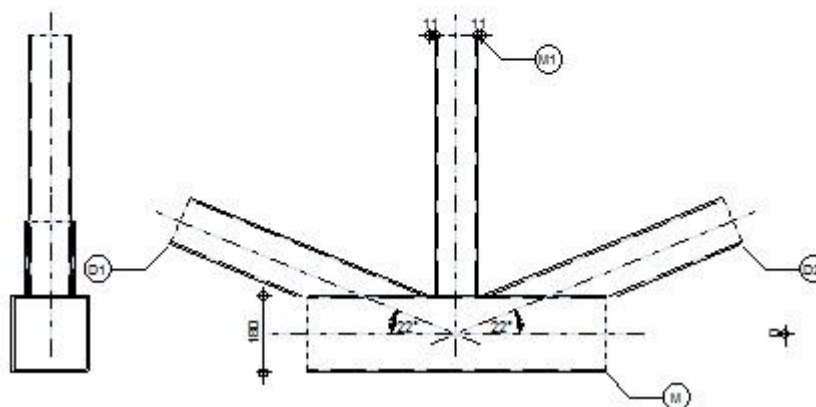
Отношение
0.26

M1 - TCAR 100x6.3

D1 - TCAR 120x6.3

D2 - TCAR 120x6.3

M - TCAR 180x6.3



ОБЩИЕ ПАРАМЕТРЫ

Узел №.: 1
Имя узла: Труба

ГЕОМЕТРИЯ

СТЕРЖНИ

	Пояс	Раскос 1	Раскос 2	Пост		
Сечение :	TCAR 180x6.3	TCAR 120x6.3	TCAR 120x6.3	TCAR 100x6.3		
h	180	120	120	100	мм	
b_f	180	120	120	100	мм	
t_w	6	6	6	6	мм	
t_f	6	6	6	6	мм	
r	20	6	6	6	мм	
Материал :	S 355	S 355	S 355	S 355		
f_y	355.00	355.00	355.00	355.00	МПа	
f_u	470.00	470.00	470.00	470.00	МПа	
Уголок	θ	0.0	22.3	22.3	90.0	град.
Длина	l	1965	1110	1110	420	мм

СМЕЩЕНИЕ

$e_0 = -0$ [мм] Смещение

ШАГ

$g_1 = 11$ [мм] Шаг первой диагонали
 $g_2 = 11$ [мм] Шаг второй диагонали

СВАРКА

$a_d = 7$ [мм] Толщина сварных швов раскосов и стоек

НАГРУЗКИ

Нагружение: Ручной расчет.

ПОЯС

$N_{01,Ed} = -274.00$ [кН] Продольное усилие
 $M_{01,Ed} = 0.00$ [кН*м] Изгибающий момент
 $N_{02,Ed} = 10.00$ [кН] Продольное усилие
 $M_{02,Ed} = 0.00$ [кН*м] Изгибающий момент

РАСКОС 1

$N_1 = -207.00$ [кН] Продольное усилие
 $M_1 = 0.00$ [кН*м] Изгибающий момент

РАСКОС 2

$N_2 = 90.00$ [кН] Продольное усилие
 $M_2 = 0.00$ [кН*м] Изгибающий момент

ПОСТ

$N_3 = 40.00$ [кН] Продольное усилие
 $M_3 = 0.00$ [кН*м] Изгибающий момент

Поперечные силы не были рассмотрены при проверке соединения. Соединение было спроектировано как узел фермы.

РЕЗУЛЬТАТЫ

УЧИТЫВАТЬ НЕОСИММЕТРИЧЕНОЕ СОЕДИНЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ В УЗЛЕ

$M_0 = 0.04$ [кН*м] Дополнительный момент в внецентренных соединениях элементов $M_0 = (N_{02} - N_{01}) * e_0$
 $\Sigma E_{i,j} I_i / L_i = 13209114.5$ [кН*м] Общая жесткость соединений
 $\Delta M_{01} = 0.01$ [кН*м] Дополнительный момент в поясе
 $\Delta M_{02} = 0.01$ [кН*м] Дополнительный момент в поясе
 $\Delta M_2 = 0.00$ [кН*м] Дополнительный момент в раскосе
 $\Delta M_1 = 0.00$ [кН*м] Дополнительный момент в раскосе
 $\Delta M_3 = 0.01$ [кН*м] Дополнительный момент в раскосе

ПРОВЕРКА НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ EUROCODE 3: EN 1993-1-8:2005

$\gamma_{M5} = 1.00$ Частный коэффициент по надежности [Таблица 2.1]

ТИПЫ ОТКАЗОВ ДЛЯ СТЫКОВ (ПОЯСНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ RHS) [Таблица 7.10] для $N_{i,Rd}$ и [Таблица 7.14] для $M_{i,Rd}$

ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

$\beta = 0.63$ Коэффициент, учитывающий геометрию соединительных стержней $\beta = (b_2 + b_1 + b_3) / (3 * b_0)$ [1.5 (6)]
 $\gamma = 14.29$ Коэффициент, учитывающий геометрию пояса $\gamma = b_0 / (2 * t_0)$ [1.5 (6)]
 $n = 0.18$ Коэффициент, учитывающий напряжения в поясе $n_0 = \sigma_{0,Ed} / f_{y0}$
 $k_n = 1.00$ Коэффициент, учитывающий напряжения в поясе $k_n = 1.0$

ПОВРЕЖДЕНИЕ ЛИЦЕВОЙ СТОРОНЫ ПОЯСА ИЗ ТРУБ

РАСКОС 2

$N_{2,Rd} = 786.46$ [кН]	Несущая способность при растяжении	$N_{2,Rd} = [8.9 \cdot k_n \cdot f_{y0} \cdot t_0^2 \cdot \sqrt{\gamma} / \sin(\theta_2)] \cdot \beta / \gamma_{M5}$
$ N_2 \leq N_{2,Rd}$	$ 90.00 < 786.46$	проверка (0.11)
$M_{2,Rd} = 9.87$ [кН*м]	Сопротивление изгибу	$M_{2,Rd} = k_n \cdot f_{y0} \cdot t_0^2 \cdot h_2 \cdot [1/(2 \cdot \eta) + 2/\sqrt{1-\beta} + \eta/(1-\beta)] / \gamma_{M5}$
$ M_2 + \Delta M_2 \leq M_{2,Rd}$	$ 0.00 < 9.87$	проверка (0.00)
$N_2/N_{2,Rd} + (M_2 + \Delta M_2)/M_{2,Rd} \leq 1$	$0.11 < 1.00$	проверка (0.11)

РАСКОС 1

$N_{1,Rd} = 786.46$ [кН]	Несущая способность при сжатии	$N_{1,Rd} = [8.9 \cdot k_n \cdot f_{y0} \cdot t_0^2 \cdot \sqrt{\gamma} / \sin(\theta_1)] \cdot \beta / \gamma_{M5}$
$ N_1 \leq N_{1,Rd}$	$ -207.00 < 786.46$	проверка (0.26)
$M_{1,Rd} = 9.87$ [кН*м]	Сопротивление изгибу	$M_{1,Rd} = k_n \cdot f_{y0} \cdot t_0^2 \cdot h_1 \cdot [1/(2 \cdot \eta) + 2/\sqrt{1-\beta} + \eta/(1-\beta)] / \gamma_{M5}$
$ M_1 + \Delta M_1 \leq M_{1,Rd}$	$ 0.00 < 9.87$	проверка (0.00)
$N_1/N_{1,Rd} + (M_1 + \Delta M_1)/M_{1,Rd} \leq 1$	$0.26 < 1.00$	проверка (0.26)

ПОСТ

$N_{3,Rd} = 298.43$ [кН]	Несущая способность при растяжении	$N_{3,Rd} = [8.9 \cdot k_n \cdot f_{y0} \cdot t_0^2 \cdot \sqrt{\gamma} / \sin(\theta_3)] \cdot \beta / \gamma_{M5}$
$ N_3 \leq N_{3,Rd}$	$ 40.00 < 298.43$	проверка (0.13)
$M_{3,Rd} = 8.01$ [кН*м]	Сопротивление изгибу	$M_{3,Rd} = k_n \cdot f_{y0} \cdot t_0^2 \cdot h_3 \cdot [1/(2 \cdot \eta) + 2/\sqrt{1-\beta} + \eta/(1-\beta)] / \gamma_{M5}$
$ M_3 + \Delta M_3 \leq M_{3,Rd}$	$ 0.01 < 8.01$	проверка (0.00)
$N_3/N_{3,Rd} + (M_3 + \Delta M_3)/M_{3,Rd} \leq 1$	$0.13 < 1.00$	проверка (0.13)

ПОВРЕЖДЕНИЕ СВЯЗИ ИЗ ТРУБ

РАСКОС 2

$b_{eff} = 0$ [мм] Расчетная длина в соединении раскоса с поясом

РАСКОС 1

$b_{eff} = 0$ [мм] Расчетная длина в соединении раскоса с поясом

ПОСТ

$b_{eff} = 0$ [мм] Расчетная длина в соединении стойки с поясом

СРЕЗ ПОЯСА

РАСКОС 2

$A_v = 23.19$ [м ²]	Площадь среза пояса	$A_v = (2 \cdot h_0 + \alpha \cdot b_0) \cdot t_0$
$N_{2,Rd} = 1252.42$ [кН]	Несущая способность при растяжении	$N_{2,Rd} = f_{y0} \cdot A_w / [\sqrt{3} \cdot \sin(\theta_2)] / \gamma_{M5}$
$ N_2 \leq N_{2,Rd}$	$ 90.00 < 1252.42$	проверка (0.07)

РАСКОС 1

$A_v = 23.19$ [м ²]	Площадь среза пояса	$A_v = (2 \cdot h_0 + \alpha \cdot b_0) \cdot t_0$
$N_{1,Rd} = 1252.42$ [кН]	Несущая способность при сжатии	$N_{1,Rd} = f_{y0} \cdot A_w / [\sqrt{3} \cdot \sin(\theta_1)] / \gamma_{M5}$
$ N_1 \leq N_{1,Rd}$	$ -207.00 < 1252.42$	проверка (0.17)

ПОСТ

$A_v = 23.19$ [м ²]	Площадь среза пояса	$A_v = (2 \cdot h_0 + \alpha \cdot b_0) \cdot t_0$
$N_{3,Rd} = 475.24$ [кН]	Несущая способность при растяжении	$N_{3,Rd} = f_{y0} \cdot A_w / [\sqrt{3} \cdot \sin(\theta_3)] / \gamma_{M5}$
$ N_3 \leq N_{3,Rd}$	$ 40.00 < 475.24$	проверка (0.08)

ПРОЧНОСТЬ ПОЯСА

$V_{pl,Rd} = 475.24$ [кН]	Пластичная несущая способность при срезе	$V_{pl,Rd} = (A_v \cdot f_{y0}) / (\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0})$
$ V_{Ed} \leq V_{pl,Rd}$	$ 78.55 < 475.24$	проверка (0.17)
$N_{0,Rd} = 1522.28$ [кН]	Несущая способность при сжатии	$N_{0,Rd} = [(A_0 - A_v) \cdot f_{y0} + A_v \cdot f_{y0} \cdot \sqrt{1 - (V_{Ed}/V_{pl,Rd})^2}] / \gamma_{M5}$
$ N_{01} \leq N_{0,Rd}$	$ -274.00 < 1522.28$	проверка (0.18)

ПРОВЕРКА СВАРКИ

РАСКОС 2

$\beta_w = 0.88$	Коэффициент корреляции	[Таблица 4.1]
$\gamma_{M2} = 1.25$	Частный коэффициент по надежности	[Таблица 2.1]
Продольный сварной шов		
$\sigma_{\perp} = 3.95$ [МПа]	Нормальное напряжение в сварке	
$\tau_{\perp} = 3.95$ [МПа]	Перпендикулярное касательное напряжение	
$\tau_{\parallel} = 13.63$ [МПа]	Касательные напряжения	
$ \sigma_{\perp} \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$	$ 3.95 < 338.40$	проверка (0.01)
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$	$24.90 < 429.71$	проверка (0.06)
Внутр.попереч.свар.шов		
$\sigma_{\perp} = 3.72$ [МПа]	Нормальное напряжение в сварке	
$\tau_{\perp} = -7.89$ [МПа]	Перпендикулярное касательное напряжение	
$\tau_{\parallel} = 0.00$ [МПа]	Касательные напряжения	
$ \sigma_{\perp} \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$	$ 3.72 < 338.40$	проверка (0.01)
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$	$14.16 < 429.71$	проверка (0.03)
Наруж.попереч.свар.шов		
$\sigma_{\perp} = -7.89$ [МПа]	Нормальное напряжение в сварке	
$\tau_{\perp} = 3.72$ [МПа]	Перпендикулярное касательное напряжение	
$\tau_{\parallel} = 0.00$ [МПа]	Касательные напряжения	
$ \sigma_{\perp} \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$	$ -7.89 < 338.40$	проверка (0.02)
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$	$10.18 < 429.71$	проверка (0.02)

РАСКОС 1

$\beta_w = 0.88$	Коэффициент корреляции	[Таблица 4.1]
$\gamma_{M2} = 1.25$	Частный коэффициент по надежности	[Таблица 2.1]
Продольный сварной шов		
$\sigma_{\perp} = -9.09$ [МПа]	Нормальное напряжение в сварке	
$\tau_{\perp} = -9.09$ [МПа]	Перпендикулярное касательное напряжение	
$\tau_{\parallel} = -31.36$ [МПа]	Касательные напряжения	
$ \sigma_{\perp} \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$	$ -9.09 < 338.40$	проверка (0.03)
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$	$57.28 < 429.71$	проверка (0.13)
Внутр.попереч.свар.шов		
$\sigma_{\perp} = -8.55$ [МПа]	Нормальное напряжение в сварке	
$\tau_{\perp} = 18.15$ [МПа]	Перпендикулярное касательное напряжение	
$\tau_{\parallel} = 0.00$ [МПа]	Касательные напряжения	
$ \sigma_{\perp} \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$	$ -8.55 < 338.40$	проверка (0.03)
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$	$32.58 < 429.71$	проверка (0.08)
Наруж.попереч.свар.шов		
$\sigma_{\perp} = 18.15$ [МПа]	Нормальное напряжение в сварке	
$\tau_{\perp} = -8.55$ [МПа]	Перпендикулярное касательное напряжение	
$\tau_{\parallel} = 0.00$ [МПа]	Касательные напряжения	
$ \sigma_{\perp} \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$	$ 18.15 < 338.40$	проверка (0.05)
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$	$23.42 < 429.71$	проверка (0.05)

Пост

$\beta_w = 0.88$	Коэффициент корреляции	[Таблица 4.1]
------------------	------------------------	---------------

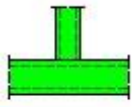
$\beta_w =$	0.88	Коэффициент корреляции	[Таблица 4.1]
$\gamma_{M2} =$	1.25	Частный коэффициент по надежности	[Таблица 2.1]
Продольный сварной шов			
$\sigma_{\perp} =$	13.00 [МПа]	Нормальное напряжение в сварке	
$\tau_{\perp} =$	13.00 [МПа]	Перпендикулярное касательное напряжение	
$\tau_{\parallel} =$	0.00 [МПа]	Касательные напряжения	
$ \sigma_{\perp} \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$		$ 13.00 < 338.40$	проверка (0.04)
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$		$25.99 < 429.71$	проверка (0.06)
Внутр.попереч.свар.шов			
$\sigma_{\perp} =$	21.59 [МПа]	Нормальное напряжение в сварке	
$\tau_{\perp} =$	21.59 [МПа]	Перпендикулярное касательное напряжение	
$\tau_{\parallel} =$	0.00 [МПа]	Касательные напряжения	
$ \sigma_{\perp} \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$		$ 21.59 < 338.40$	проверка (0.06)
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$		$43.19 < 429.71$	проверка (0.10)

ЗАМЕЧАНИЯ

Уголок раскоса слишком мал.	22.3 [град.] $<$ 30.0 [град.]
Расстояние между раскосом 2 и стойкой очень мало	11 [мм] $<$ 13 [мм]
Расстояние между раскосом 1 и стойкой очень мало	11 [мм] $<$ 13 [мм]

Соединение соответствует нормам

Отношение 0.26



Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2015

Проект узла фермы

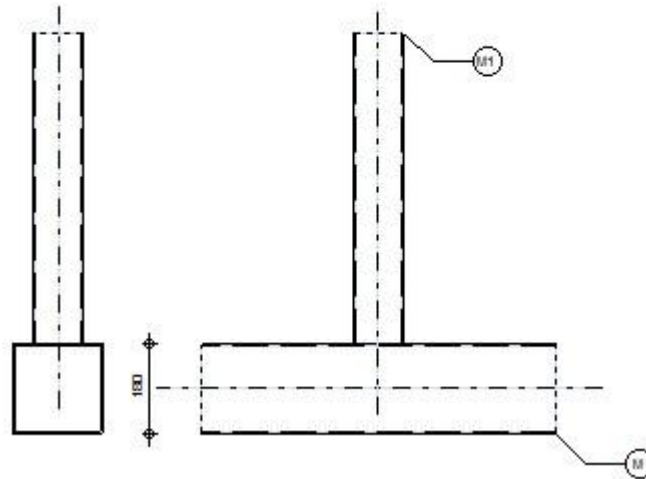
EN 1993-1-8:2005/AC:2009



Отношение
0.18

M1 - TCAR 100x6.3

M - TCAR 180x6.3



ОБЩИЕ ПАРАМЕТРЫ

Узел №.: 2

Имя узла: Труба

ГЕОМЕТРИЯ

СТЕРЖНИ

	Пояс	Раскос 1	Раскос 2	Пост	
Сечение :	TCAR 180x6.3			TCAR 100x6.3	
h	180			100	мм
b_f	180			100	мм
t_w	6			6	мм
t_f	6			6	мм
r	20			6	мм
Материал :	S 355			S 355	
f_y	355.00			355.00	МПа
f_u	470.00			470.00	МПа
Уголок	θ			90.0	град.
Длина	l			420	мм

СВАРКА

$a_d = 7$ [мм] Толщина сварных швов раскосов и стоек

НАГРУЗКИ

Нагружение: Ручной расчет.

ПОЯС

$N_{01,Ed} = -274.00$	$[\text{кН}]$	Продольное усилие
$M_{01,Ed} = 0.00$	$[\text{кН*м}]$	Изгибающий момент
$N_{02,Ed} = -274.00$	$[\text{кН}]$	Продольное усилие
$M_{02,Ed} = 0.00$	$[\text{кН*м}]$	Изгибающий момент

Пост

$N_3 = 3.00$	$[\text{кН}]$	Продольное усилие
$M_3 = 0.00$	$[\text{кН*м}]$	Изгибающий момент

Поперечные силы не были рассмотрены при проверке соединения. Соединение было спроектировано как узел фермы.

РЕЗУЛЬТАТЫ

ПРОВЕРКА НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ EUROCODE 3: EN 1993-1-8:2005

$\gamma_{M5} = 1.00$ Частный коэффициент по надежности [Таблица 2.1]

ТИПЫ ОТКАЗОВ ДЛЯ СТЫКОВ (ПОЯСНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ RHS) [Таблица 7.10] для $N_{i,Rd}$ и [Таблица 7.14] для $M_{i,Rd}$

ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

$\beta = 0.56$	Коэффициент, учитывающий геометрию соединительных стержней	$\beta = b_3/b_0$ [1.5 (6)]
$\gamma = 14.29$	Коэффициент, учитывающий геометрию пояса	$\gamma = b_0/(2*t_0)$ [1.5 (6)]
$n = 0.18$	Коэффициент, учитывающий напряжения в поясе	$n_0 = \sigma_{0,Ed}/f_{y0}$
$k_n = 1.00$	Коэффициент, учитывающий напряжения в поясе	$k_n = 1.0$

ПОВРЕЖДЕНИЕ ЛИЦЕВОЙ СТОРОНЫ ПОЯСА ИЗ ТРУБ

Пост

$N_{3,Rd} = 119.7$	$[\text{кН}]$	Несущая способность при растяжении	$N_{3,Rd} = [(k_n * f_{y0} * t_0^2) / (1-\beta) * \sin(\theta_3)] * [2 * \beta / \sin(\theta_3) + 4 * \sqrt{1-\beta}] / \gamma_{M5}$
$ N_3 \leq N_{3,Rd}$	$ 3.00 < 119.76$	проверка	(0.03)
$M_{3,Rd} = 7.26$	$[\text{кН*м}]$	Сопротивление изгибу	$M_{3,Rd} = k_n * f_{y0} * t_0^2 * h_3 * [1/(2*\eta) + 2/\sqrt{1-\beta} + \eta/(1-\beta)] / \gamma_{M5}$
$ M_3 \leq M_{3,Rd}$	$ 0.00 < 7.26$	проверка	(0.00)
$N_3/N_{3,Rd} + M_3/M_{3,Rd} \leq 1$	$0.03 < 1.00$	проверка	(0.03)

СРЕЗ ПОЯСА

Пост

$A_v = 22.68$	$[\text{м}^2]$	Площадь среза пояса	$A_v = 2 * h_0 * t_0$
$N_{3,Rd} = 464.85$	$[\text{кН}]$	Несущая способность при растяжении	$N_{3,Rd} = f_{y0} * A_v / [\sqrt{3} * \sin(\theta_3)] / \gamma_{M5}$
$ N_3 \leq N_{3,Rd}$	$ 3.00 < 464.85$	проверка	(0.01)

ПРОЧНОСТЬ ПОЯСА

$N_{0,Rd} = 1533.60$	$[\text{кН}]$	Несущая способность при сжатии	$N_{0,Rd} = (A_0 * f_{y0}) / \gamma_{M5}$
$ N_{01} \leq N_{0,Rd}$	$ -274.00 < 1533.60$	проверка	(0.18)

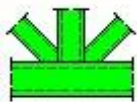
ПРОВЕРКА СВАРКИ

Пост

$\beta_w = 0.88$	Коэффициент корреляции	[Таблица 4.1]
$\gamma_{M2} = 1.25$	Частный коэффициент по надежности	[Таблица 2.1]
Продольный сварной шов		

$\sigma_{\perp} =$	1.52	[МПа]	Нормальное напряжение в сварке		
$\tau_{\perp} =$	1.52	[МПа]	Перпендикулярное касательное напряжение		
$\tau_{\parallel} =$	0.00	[МПа]	Касательные напряжения		
$ \sigma_{\perp} \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$				$ 1.52 < 338.40$	проверка (0.00)
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$				$3.03 < 429.71$	проверка (0.01)

Соединение соответствует нормам	Отношение	0.18
--	-----------	------



Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2015

Проект узла фермы

EN 1993-1-8:2005/AC:2009



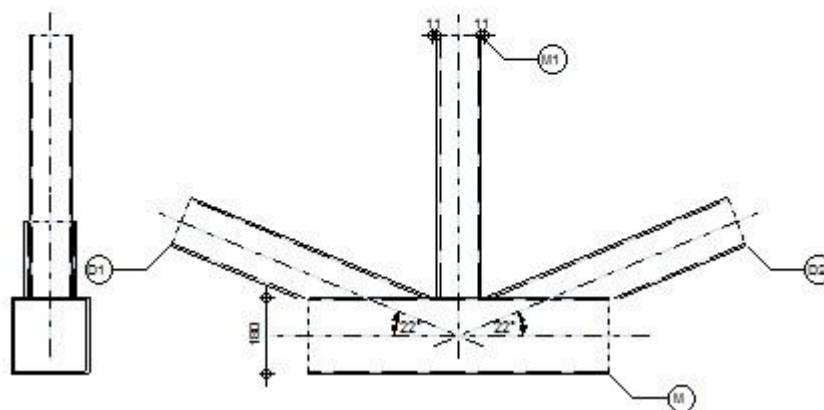
Отношение
0.22

M1 - TCAR 100x6.3

D1 - TCAR 120x6.3

D2 - TCAR 120x6.3

M - TCAR 180x6.3



ОБЩИЕ ПАРАМЕТРЫ

Узел №.: 3

Имя узла: Труба

ГЕОМЕТРИЯ

СТЕРЖНИ

		Пояс	Раскос 1	Раскос 2	Пост	
Сечение :		TCAR 180x6.3	TCAR 120x6.3	TCAR 120x6.3	TCAR 100x6.3	
	h	180	120	120	100	мм
	b_f	180	120	120	100	мм
	t_w	6	6	6	6	мм
	t_f	6	6	6	6	мм
	r	20	6	6	6	мм
Материал :		S 355	S 355	S 355	S 355	
	f_y	355.00	355.00	355.00	355.00	МПа
	f_u	470.00	470.00	470.00	470.00	МПа
Уголок	θ	0.0	22.3	22.3	90.0	град.
Длина	l	2930	1110	1110	420	мм

СМЕЩЕНИЕ

$e_0 = 0$ [мм] Смещение

ШАГ

$g_1 = 11$ [мм] Шаг первой диагонали

$g_2 = 11$ [мм] Шаг второй диагонали

СВАРКА

$a_d = 7$ [мм] Толщина сварных швов раскосов и стоек

НАГРУЗКИ

Нагружение: Ручной расчет.

ПОЯС

$N_{01,Ed} = -274.00$ [кН] Продольное усилие
 $M_{01,Ed} = 0.00$ [кН*м] Изгибающий момент
 $N_{02,Ed} = -335.00$ [кН] Продольное усилие
 $M_{02,Ed} = 0.00$ [кН*м] Изгибающий момент

РАСКОС 1

$N_1 = -51.00$ [кН] Продольное усилие
 $M_1 = 0.00$ [кН*м] Изгибающий момент

РАСКОС 2

$N_2 = 15.00$ [кН] Продольное усилие
 $M_2 = 0.00$ [кН*м] Изгибающий момент

ПОСТ

$N_3 = 14.00$ [кН] Продольное усилие
 $M_3 = 0.00$ [кН*м] Изгибающий момент

Поперечные силы не были рассмотрены при проверке соединения. Соединение было спроектировано как узел фермы.

РЕЗУЛЬТАТЫ

ПРОВЕРКА НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ EUROCODE 3: EN 1993-1-8:2005

$\gamma_{M5} = 1.00$ Частный коэффициент по надежности [Таблица 2.1]

Типы отказов для стыков (поясных элементов RHS) [Таблица 7.10] для $N_{i,Rd}$ и [Таблица 7.14] для $M_{i,Rd}$

ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

$\beta = 0.63$ Коэффициент, учитывающий геометрию соединительных стержней $\beta = (b_2 + b_1 + b_3) / (3 * b_0)$ [1.5 (6)]
 $\gamma = 14.29$ Коэффициент, учитывающий геометрию пояса $\gamma = b_0 / (2 * t_0)$ [1.5 (6)]
 $n = 0.22$ Коэффициент, учитывающий напряжения в поясе $n_0 = \sigma_{0,Ed} / f_{y0}$
 $k_n = 1.00$ Коэффициент, учитывающий напряжения в поясе $k_n = 1.0$

ПОВРЕЖДЕНИЕ ЛИЦЕВОЙ СТОРОНЫ ПОЯСА ИЗ ТРУБ

РАСКОС 2

$N_{2,Rd} = 786.46$ [кН] Несущая способность при растяжении $N_{2,Rd} = [8.9 * k_n * f_{y0} * t_0^2 * \sqrt{\gamma} / \sin(\theta_2)] * \beta / \gamma_{M5}$
 $|N_2| \leq N_{2,Rd}$ $|15.00| < 786.46$ проверка (0.02)
 $M_{2,Rd} = 9.87$ [кН*м] Сопротивление изгибу $M_{2,Rd} = k_n * f_{y0} * t_0^2 * h_2 * [1 / (2 * \eta) + 2 * \sqrt{1 - \beta} + \eta / (1 - \beta)] / \gamma_{M5}$
 $|M_2| \leq M_{2,Rd}$ $|0.00| < 9.87$ проверка (0.00)
 $N_2 / N_{2,Rd} + M_2 / M_{2,Rd} \leq 1$ $0.02 < 1.00$ проверка (0.02)

РАСКОС 1

$N_{1,Rd} = 786.46$ [кН] Несущая способность при сжатии $N_{1,Rd} = [8.9 * k_n * f_{y0} * t_0^2 * \sqrt{\gamma} / \sin(\theta_1)] * \beta / \gamma_{M5}$
 $|N_1| \leq N_{1,Rd}$ $|-51.00| < 786.46$ проверка (0.06)

$M_{1,Rd} = 9.87$ [кН*М]	Сопротивление изгибу	$M_{1,Rd} = k_n * f_{y0} * t_0^2 * h_1 * [1/(2*\eta) + 2/\sqrt{1-\beta} + \eta/(1-\beta)] / \gamma_{M5}$	
$ M_1 \leq M_{1,Rd}$	$ 0.00 < 9.87$	проверка	(0.00)
$N_1/N_{1,Rd} + M_1/M_{1,Rd} \leq 1$	$0.06 < 1.00$	проверка	(0.06)

Пост

$N_{3,Rd} = 298.43$ [кН]	Несущая способность при растяжении	$N_{3,Rd} = [8.9 * k_n * f_{y0} * t_0^2 * \sqrt{\gamma} / \sin(\theta_3)] * \beta / \gamma_{M5}$	
$ N_3 \leq N_{3,Rd}$	$ 14.00 < 298.43$	проверка	(0.05)
$M_{3,Rd} = 8.01$ [кН*М]	Сопротивление изгибу	$M_{3,Rd} = k_n * f_{y0} * t_0^2 * h_3 * [1/(2*\eta) + 2/\sqrt{1-\beta} + \eta/(1-\beta)] / \gamma_{M5}$	
$ M_3 \leq M_{3,Rd}$	$ 0.00 < 8.01$	проверка	(0.00)
$N_3/N_{3,Rd} + M_3/M_{3,Rd} \leq 1$	$0.05 < 1.00$	проверка	(0.05)

ПОВРЕЖДЕНИЕ СВЯЗИ ИЗ ТРУБ

РАСКОС 2

$b_{eff} = 0$ [мм] Расчетная длина в соединении раскоса с поясом

РАСКОС 1

$b_{eff} = 0$ [мм] Расчетная длина в соединении раскоса с поясом

Пост

$b_{eff} = 0$ [мм] Расчетная длина в соединении стойки с поясом

СРЕЗ ПОЯСА

РАСКОС 2

$A_v = 23.18$ [м ²]	Площадь среза пояса	$A_v = (2*h_0 + \alpha*b_0)*t_0$	
$N_{2,Rd} = 1252.26$ [кН]	Несущая способность при растяжении	$N_{2,Rd} = f_{y0} * A_v / [\sqrt{3} * \sin(\theta_2)] / \gamma_{M5}$	
$ N_2 \leq N_{2,Rd}$	$ 15.00 < 1252.26$	проверка	(0.01)

РАСКОС 1

$A_v = 23.18$ [м ²]	Площадь среза пояса	$A_v = (2*h_0 + \alpha*b_0)*t_0$	
$N_{1,Rd} = 1252.26$ [кН]	Несущая способность при сжатии	$N_{1,Rd} = f_{y0} * A_v / [\sqrt{3} * \sin(\theta_1)] / \gamma_{M5}$	
$ N_1 \leq N_{1,Rd}$	$ -51.00 < 1252.26$	проверка	(0.04)

Пост

$A_v = 23.18$ [м ²]	Площадь среза пояса	$A_v = (2*h_0 + \alpha*b_0)*t_0$	
$N_{3,Rd} = 475.18$ [кН]	Несущая способность при растяжении	$N_{3,Rd} = f_{y0} * A_v / [\sqrt{3} * \sin(\theta_3)] / \gamma_{M5}$	
$ N_3 \leq N_{3,Rd}$	$ 14.00 < 475.18$	проверка	(0.03)

ПРОЧНОСТЬ ПОЯСА

$V_{pl,Rd} = 475.18$ [кН]	Пластичная несущая способность при срезе	$V_{pl,Rd} = (A_v * f_{y0}) / (\sqrt{3} * \gamma_{M0})$	
$ V_{Ed} \leq V_{pl,Rd}$	$ 19.35 < 475.18$	проверка	(0.04)
$N_{0,Rd} = 1532.92$ [кН]	Несущая способность при сжатии	$N_{0,Rd} = [(A_0 - A_v) * f_{y0} + A_v * f_{y0} * \sqrt{1 - (V_{Ed} / V_{pl,Rd})^2}] / \gamma_{M5}$	
$ N_{02} \leq N_{0,Rd}$	$ -335.00 < 1532.92$	проверка	(0.22)

ПРОВЕРКА СВАРКИ

РАСКОС 2

$\beta_w = 0.88$	Коэффициент корреляции	[Таблица 4.1]
$\gamma_{M2} = 1.25$	Частный коэффициент по надежности	[Таблица 2.1]
Продольный сварной шов		
$\sigma_{\perp} = 0.66$ [МПа]	Нормальное напряжение в сварке	

$\sigma_{\perp} =$	0.66	[МПа]	Нормальное напряжения в сварке		
$\tau_{\perp} =$	0.66	[МПа]	Перпендикулярное касательное напряжение		
$\tau_{\parallel} =$	2.27	[МПа]	Касательные напряжения		
$ \sigma_{\perp} \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$				$ 0.66 < 338.40$	проверка (0.00)
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$				$4.15 < 429.71$	проверка (0.01)
Внутр.попереч.свар.шов					
$\sigma_{\perp} =$	0.62	[МПа]	Нормальное напряжения в сварке		
$\tau_{\perp} =$	-1.32	[МПа]	Перпендикулярное касательное напряжение		
$\tau_{\parallel} =$	0.00	[МПа]	Касательные напряжения		
$ \sigma_{\perp} \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$				$ 0.62 < 338.40$	проверка (0.00)
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$				$2.36 < 429.71$	проверка (0.01)
Наруж.попереч.свар.шов					
$\sigma_{\perp} =$	-1.32	[МПа]	Нормальное напряжения в сварке		
$\tau_{\perp} =$	0.62	[МПа]	Перпендикулярное касательное напряжение		
$\tau_{\parallel} =$	0.00	[МПа]	Касательные напряжения		
$ \sigma_{\perp} \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$				$ -1.32 < 338.40$	проверка (0.00)
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$				$1.70 < 429.71$	проверка (0.00)

РАСКОС 1

$\beta_w =$	0.88		Коэффициент корреляции		[Таблица 4.1]
$\gamma_{M2} =$	1.25		Частный коэффициент по надежности		[Таблица 2.1]
Продольный сварной шов					
$\sigma_{\perp} =$	-2.24	[МПа]	Нормальное напряжения в сварке		
$\tau_{\perp} =$	-2.24	[МПа]	Перпендикулярное касательное напряжение		
$\tau_{\parallel} =$	-7.73	[МПа]	Касательные напряжения		
$ \sigma_{\perp} \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$				$ -2.24 < 338.40$	проверка (0.01)
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$				$14.11 < 429.71$	проверка (0.03)
Внутр.попереч.свар.шов					
$\sigma_{\perp} =$	-2.11	[МПа]	Нормальное напряжения в сварке		
$\tau_{\perp} =$	4.47	[МПа]	Перпендикулярное касательное напряжение		
$\tau_{\parallel} =$	0.00	[МПа]	Касательные напряжения		
$ \sigma_{\perp} \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$				$ -2.11 < 338.40$	проверка (0.01)
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$				$8.03 < 429.71$	проверка (0.02)
Наруж.попереч.свар.шов					
$\sigma_{\perp} =$	4.47	[МПа]	Нормальное напряжения в сварке		
$\tau_{\perp} =$	-2.11	[МПа]	Перпендикулярное касательное напряжение		
$\tau_{\parallel} =$	0.00	[МПа]	Касательные напряжения		
$ \sigma_{\perp} \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$				$ 4.47 < 338.40$	проверка (0.01)
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$				$5.77 < 429.71$	проверка (0.01)

Пост

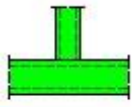
$\beta_w =$	0.88		Коэффициент корреляции		[Таблица 4.1]
$\gamma_{M2} =$	1.25		Частный коэффициент по надежности		[Таблица 2.1]
Продольный сварной шов					
$\sigma_{\perp} =$	4.55	[МПа]	Нормальное напряжения в сварке		
$\tau_{\perp} =$	4.55	[МПа]	Перпендикулярное касательное напряжение		
$\tau_{\parallel} =$	0.00	[МПа]	Касательные напряжения		
$ \sigma_{\perp} \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$				$ 4.55 < 338.40$	проверка (0.01)
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$				$9.10 < 429.71$	проверка (0.02)
Внутр.попереч.свар.шов					
$\sigma_{\perp} =$	7.56	[МПа]	Нормальное напряжения в сварке		
$\tau_{\perp} =$	7.56	[МПа]	Перпендикулярное касательное напряжение		
$\tau_{\parallel} =$	0.00	[МПа]	Касательные напряжения		
$ \sigma_{\perp} \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$				$ 7.56 < 338.40$	проверка (0.02)
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$				$15.11 < 429.71$	проверка (0.04)

ЗАМЕЧАНИЯ

Уголок раскоса слишком мал. 22.3 [град.] < 30.0 [град.]
Расстояние между раскосом 2 и стойкой очень мало 11 [мм] < 13 [мм]
Расстояние между раскосом 1 и стойкой очень мало 11 [мм] < 13 [мм]

Соединение соответствует нормам

Отношение 0.22



Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2015

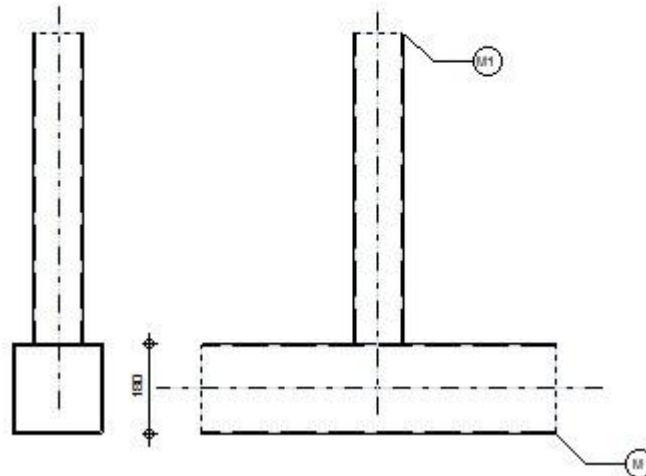
Проект узла фермы

EN 1993-1-8:2005/AC:2009

Отношение
0.22

M1 - TCAR 100x6.3

M - TCAR 180x6.3

**ОБЩИЕ ПАРАМЕТРЫ**

Узел №.: 4

Имя узла: Труба

ГЕОМЕТРИЯ**СТЕРЖНИ**

	Пояс	Раскос 1	Раскос 2	Пост	
Сечение :	TCAR 180x6.3			TCAR 100x6.3	
h	180			100	мм
b_f	180			100	мм
t_w	6			6	мм
t_f	6			6	мм
r	20			6	мм
Материал :	S 355			S 355	
f_y	355.00			355.00	МПа
f_u	470.00			470.00	МПа
Уголок	θ			90.0	град.
Длина	l			420	мм

СВАРКА $a_d = 7$ [мм] Толщина сварных швов раскосов и стоек**НАГРУЗКИ**

Нагружение: Ручной расчет.

ПОЯС

$N_{01,Ed} = -335.00$	$[\text{кН}]$	Продольное усилие
$M_{01,Ed} = 0.00$	$[\text{кН}\cdot\text{м}]$	Изгибающий момент
$N_{02,Ed} = -335.00$	$[\text{кН}]$	Продольное усилие
$M_{02,Ed} = 0.00$	$[\text{кН}\cdot\text{м}]$	Изгибающий момент

Пост

$N_3 = -0.20$	$[\text{кН}]$	Продольное усилие
$M_3 = 0.00$	$[\text{кН}\cdot\text{м}]$	Изгибающий момент

Поперечные силы не были рассмотрены при проверке соединения. Соединение было спроектировано как узел фермы.

РЕЗУЛЬТАТЫ

ПРОВЕРКА НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ EUROCODE 3: EN 1993-1-8:2005

$\gamma_{M5} = 1.00$ Частный коэффициент по надежности [Таблица 2.1]

ТИПЫ ОТКАЗОВ ДЛЯ СТЫКОВ (ПОЯСНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ RHS) [Таблица 7.10] для $N_{i,Rd}$ и [Таблица 7.14] для $M_{i,Rd}$

ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

$\beta = 0.56$	Коэффициент, учитывающий геометрию соединительных стержней	$\beta = b_3/b_0$ [1.5 (6)]
$\gamma = 14.29$	Коэффициент, учитывающий геометрию пояса	$\gamma = b_0/(2*t_0)$ [1.5 (6)]
$n = 0.22$	Коэффициент, учитывающий напряжения в поясе	$n_0 = \sigma_{0,Ed}/f_{y0}$
$k_n = 1.00$	Коэффициент, учитывающий напряжения в поясе	$k_n = 1.0$

ПОВРЕЖДЕНИЕ ЛИЦЕВОЙ СТОРОНЫ ПОЯСА ИЗ ТРУБ

Пост

$N_{3,Rd} = 119.76$	$[\text{кН}]$	Несущая способность при сжатии $N_{3,Rd} = [(k_n * f_{y0} * t_0^2) / (1 - \beta) * \sin(\theta_3)] * [2 * \beta / \sin(\theta_3) + 4 * \sqrt{1 - \beta}] / \gamma_{M5}$
$ N_3 \leq N_{3,Rd}$	$ -0.20 < 119.76$	проверка (0.00)
$M_{3,Rd} = 7.26$	$[\text{кН}\cdot\text{м}]$	Сопротивление изгибу $M_{3,Rd} = k_n * f_{y0} * t_0^2 * h_3 * [1 / (2 * \eta) + 2 * \sqrt{1 - \beta} + \eta / (1 - \beta)] / \gamma_{M5}$
$ M_3 \leq M_{3,Rd}$	$ 0.00 < 7.26$	проверка (0.00)
$N_3/N_{3,Rd} + M_3/M_{3,Rd} \leq 1$	$0.00 < 1.00$	проверка (0.00)

СРЕЗ ПОЯСА

Пост

$A_v = 22.68$	$[\text{м}^2]$	Площадь среза пояса $A_v = 2 * h_0 * t_0$
$N_{3,Rd} = 464.85$	$[\text{кН}]$	Несущая способность при сжатии $N_{3,Rd} = f_{y0} * A_v / [\sqrt{3} * \sin(\theta_3)] / \gamma_{M5}$
$ N_3 \leq N_{3,Rd}$	$ -0.20 < 464.85$	проверка (0.00)

ПРОЧНОСТЬ ПОЯСА

$N_{0,Rd} = 1533.60$	$[\text{кН}]$	Несущая способность при сжатии $N_{0,Rd} = (A_0 * f_{y0}) / \gamma_{M5}$
$ N_{01} \leq N_{0,Rd}$	$ -335.00 < 1533.60$	проверка (0.22)

ПРОВЕРКА СВАРКИ

Пост

$\beta_w = 0.88$	Коэффициент корреляции	[Таблица 4.1]
$\gamma_{M2} = 1.25$	Частный коэффициент по надежности	[Таблица 2.1]
Продольный сварной шов		
$\sigma_{\perp} = -0.10$	$[\text{МПа}]$	Нормальное напряжение в сварке

$\sigma_{\perp} =$	-0.10	[МПа]	Нормальное напряжение в сварке		
$\tau_{\perp} =$	-0.10	[МПа]	Перпендикулярное касательное напряжение		
$\tau_{\parallel} =$	-0.00	[МПа]	Касательные напряжения		
$ \sigma_{\perp} \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$				$ -0.10 < 338.40$	проверка (0.00)
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$				$0.20 < 429.71$	проверка (0.00)

Соединение соответствует нормам	Отношение	0.22
--	-----------	------



Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2015

Проект узла фермы

EN 1993-1-8:2005/AC:2009



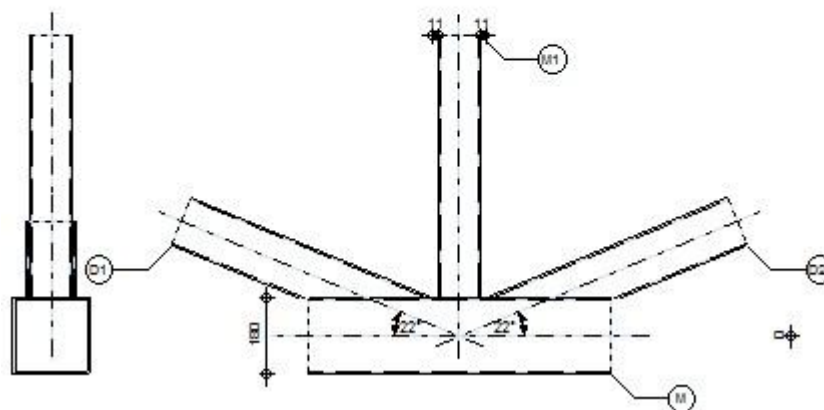
Отношение
0.22

M1 - TCAR 100x6.3

D1 - TCAR 120x6.3

D2 - TCAR 120x6.3

M - TCAR 180x6.3



ОБЩИЕ ПАРАМЕТРЫ

Узел №.: 5

Имя узла: Труба

ГЕОМЕТРИЯ

СТЕРЖНИ

	Пояс	Раскос 1	Раскос 2	Пост	
Сечение :	TCAR 180x6.3	TCAR 120x6.3	TCAR 120x6.3	TCAR 100x6.3	
h	180	120	120	100	мм
b_f	180	120	120	100	мм
t_w	6	6	6	6	мм
t_f	6	6	6	6	мм
r	20	6	6	6	мм
Материал :	S 355	S 355	S 355	S 355	
f_y	355.00	355.00	355.00	355.00	МПа
f_u	470.00	470.00	470.00	470.00	МПа
Уголок	θ	22.3	22.3	90.0	град.
Длина	l	2930	1110	420	мм

СМЕЩЕНИЕ

$e_0 =$ -0 [мм] Смещение

ШАГ

$g_1 =$ 11 [мм] Шаг первой диагонали

$g_2 =$ 11 [мм] Шаг второй диагонали

СВАРКА

$a_d = 7$ [мм] Толщина сварных швов раскосов и стоек

НАГРУЗКИ

Нагружение: Ручной расчет.

ПОЯС

$N_{01,Ed} = 335.00$ [кН] Продольное усилие
 $M_{01,Ed} = 0.00$ [кН*м] Изгибающий момент
 $N_{02,Ed} = 256.00$ [кН] Продольное усилие
 $M_{02,Ed} = 0.00$ [кН*м] Изгибающий момент

РАСКОС 1

$N_1 = -26.00$ [кН] Продольное усилие
 $M_1 = 0.00$ [кН*м] Изгибающий момент

РАСКОС 2

$N_2 = 60.00$ [кН] Продольное усилие
 $M_2 = 0.00$ [кН*м] Изгибающий момент

ПОСТ

$N_3 = -13.00$ [кН] Продольное усилие
 $M_3 = 0.00$ [кН*м] Изгибающий момент

Поперечные силы не были рассмотрены при проверке соединения. Соединение было спроектировано как узел фермы.

РЕЗУЛЬТАТЫ

УЧИТЫВАТЬ НЕОСИММЕТРИЧЕНОЕ СОЕДИНЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ В УЗЛЕ

$M_0 = -0.01$ [кН*м] Дополнительный момент в внецентренных соединениях элементов $M_0 = (N_{02} - N_{01}) * e_0$
 $\Sigma E_{i,j} / L_i = 10180689.4$ [кН*м] Общая жесткость соединений
 $\Delta M_{01} = -0.00$ [кН*м] Дополнительный момент в поясе
 $\Delta M_{02} = -0.00$ [кН*м] Дополнительный момент в поясе
 $\Delta M_2 = -0.00$ [кН*м] Дополнительный момент в раскосе
 $\Delta M_1 = -0.00$ [кН*м] Дополнительный момент в раскосе
 $\Delta M_3 = -0.00$ [кН*м] Дополнительный момент в раскосе

ПРОВЕРКА НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ EUROCODE 3: EN 1993-1-8:2005

$\gamma_{M5} = 1.00$ Частный коэффициент по надежности [Таблица 2.1]

ТИПЫ ОТКАЗОВ ДЛЯ СТЫКОВ (ПОЯСНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ RHS) [Таблица 7.10] для $N_{i,Rd}$ и [Таблица 7.14] для $M_{i,Rd}$

ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

$\beta = 0.63$ Коэффициент, учитывающий геометрию соединительных стержней $\beta = (b_2 + b_1 + b_3) / (3 * b_0)$ [1.5 (6)]
 $\gamma = 14.29$ Коэффициент, учитывающий геометрию пояса $\gamma = b_0 / (2 * t_0)$ [1.5 (6)]
 $k_n = 1.00$ Коэффициент, учитывающий напряжения в поясе $k_n = 1.0$

ПОВРЕЖДЕНИЕ ЛИЦЕВОЙ СТОРОНЫ ПОЯСА ИЗ ТРУБ

РАСКОС 2

$N_{2,Rd} = 786.46$ [кН]	Несущая способность при растяжении	$N_{2,Rd} = [8.9 \cdot k_n \cdot f_{y0} \cdot t_0^2 \cdot \sqrt{\gamma} / \sin(\theta_2)] \cdot \beta / \gamma_{M5}$
$ N_2 \leq N_{2,Rd}$	$ 60.00 < 786.46$	проверка (0.08)
$M_{2,Rd} = 9.87$ [кН*м]	Сопротивление изгибу	$M_{2,Rd} = k_n \cdot f_{y0} \cdot t_0^2 \cdot h_2 \cdot [1/(2 \cdot \eta) + 2/\sqrt{1-\beta} + \eta/(1-\beta)] / \gamma_{M5}$
$ M_2 + \Delta M_2 \leq M_{2,Rd}$	$ -0.00 < 9.87$	проверка (0.00)
$N_2/N_{2,Rd} + (M_2 + \Delta M_2)/M_{2,Rd} \leq 1$	$0.08 < 1.00$	проверка (0.08)

РАСКОС 1

$N_{1,Rd} = 786.46$ [кН]	Несущая способность при сжатии	$N_{1,Rd} = [8.9 \cdot k_n \cdot f_{y0} \cdot t_0^2 \cdot \sqrt{\gamma} / \sin(\theta_1)] \cdot \beta / \gamma_{M5}$
$ N_1 \leq N_{1,Rd}$	$ -26.00 < 786.46$	проверка (0.03)
$M_{1,Rd} = 9.87$ [кН*м]	Сопротивление изгибу	$M_{1,Rd} = k_n \cdot f_{y0} \cdot t_0^2 \cdot h_1 \cdot [1/(2 \cdot \eta) + 2/\sqrt{1-\beta} + \eta/(1-\beta)] / \gamma_{M5}$
$ M_1 + \Delta M_1 \leq M_{1,Rd}$	$ -0.00 < 9.87$	проверка (0.00)
$N_1/N_{1,Rd} + (M_1 + \Delta M_1)/M_{1,Rd} \leq 1$	$0.03 < 1.00$	проверка (0.03)

ПОСТ

$N_{3,Rd} = 298.43$ [кН]	Несущая способность при сжатии	$N_{3,Rd} = [8.9 \cdot k_n \cdot f_{y0} \cdot t_0^2 \cdot \sqrt{\gamma} / \sin(\theta_3)] \cdot \beta / \gamma_{M5}$
$ N_3 \leq N_{3,Rd}$	$ -13.00 < 298.43$	проверка (0.04)
$M_{3,Rd} = 8.01$ [кН*м]	Сопротивление изгибу	$M_{3,Rd} = k_n \cdot f_{y0} \cdot t_0^2 \cdot h_3 \cdot [1/(2 \cdot \eta) + 2/\sqrt{1-\beta} + \eta/(1-\beta)] / \gamma_{M5}$
$ M_3 + \Delta M_3 \leq M_{3,Rd}$	$ -0.00 < 8.01$	проверка (0.00)
$N_3/N_{3,Rd} + (M_3 + \Delta M_3)/M_{3,Rd} \leq 1$	$0.04 < 1.00$	проверка (0.04)

ПОВРЕЖДЕНИЕ СВЯЗИ ИЗ ТРУБ

РАСКОС 2

$b_{eff} = 0$ [мм] Расчетная длина в соединении раскоса с поясом

РАСКОС 1

$b_{eff} = 0$ [мм] Расчетная длина в соединении раскоса с поясом

ПОСТ

$b_{eff} = 0$ [мм] Расчетная длина в соединении стойки с поясом

СРЕЗ ПОЯСА

РАСКОС 2

$A_v = 23.19$ [м ²]	Площадь среза пояса	$A_v = (2 \cdot h_0 + \alpha \cdot b_0) \cdot t_0$
$N_{2,Rd} = 1252.42$ [кН]	Несущая способность при растяжении	$N_{2,Rd} = f_{y0} \cdot A_w / [\sqrt{3} \cdot \sin(\theta_2)] / \gamma_{M5}$
$ N_2 \leq N_{2,Rd}$	$ 60.00 < 1252.42$	проверка (0.05)

РАСКОС 1

$A_v = 23.19$ [м ²]	Площадь среза пояса	$A_v = (2 \cdot h_0 + \alpha \cdot b_0) \cdot t_0$
$N_{1,Rd} = 1252.42$ [кН]	Несущая способность при сжатии	$N_{1,Rd} = f_{y0} \cdot A_w / [\sqrt{3} \cdot \sin(\theta_1)] / \gamma_{M5}$
$ N_1 \leq N_{1,Rd}$	$ -26.00 < 1252.42$	проверка (0.02)

ПОСТ

$A_v = 23.19$ [м ²]	Площадь среза пояса	$A_v = (2 \cdot h_0 + \alpha \cdot b_0) \cdot t_0$
$N_{3,Rd} = 475.24$ [кН]	Несущая способность при сжатии	$N_{3,Rd} = f_{y0} \cdot A_w / [\sqrt{3} \cdot \sin(\theta_3)] / \gamma_{M5}$
$ N_3 \leq N_{3,Rd}$	$ -13.00 < 475.24$	проверка (0.03)

ПРОЧНОСТЬ ПОЯСА

$V_{pl,Rd} = 475.24$ [кН]	Пластичная несущая способность при срезе	$V_{pl,Rd} = (A_v \cdot f_{y0}) / (\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0})$
$ V_{Ed} \leq V_{pl,Rd}$	$ 22.77 < 475.24$	проверка (0.05)
$N_{0,Rd} = 1532.65$ [кН]	Несущая способность при растяжении	$N_{0,Rd} = [(A_0 - A_v) \cdot f_{y0} + A_v \cdot f_{y0} \cdot \sqrt{1 - (V_{Ed}/V_{pl,Rd})^2}] / \gamma_{M5}$
$ N_{01} \leq N_{0,Rd}$	$ 335.00 < 1532.65$	проверка (0.22)

ПРОВЕРКА СВАРКИ

РАСКОС 2

$\beta_w = 0.88$	Коэффициент корреляции	[Таблица 4.1]
$\gamma_{M2} = 1.25$	Частный коэффициент по надежности	[Таблица 2.1]
Продольный сварной шов		
$\sigma_{\perp} = 2.64$ [МПа]	Нормальное напряжение в сварке	
$\tau_{\perp} = 2.64$ [МПа]	Перпендикулярное касательное напряжение	
$\tau_{\parallel} = 9.09$ [МПа]	Касательные напряжения	
$ \sigma_{\perp} \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$	$ 2.64 < 338.40$	проверка (0.01)
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$	$16.60 < 429.71$	проверка (0.04)
Внутр.попереч.свар.шов		
$\sigma_{\perp} = 2.48$ [МПа]	Нормальное напряжение в сварке	
$\tau_{\perp} = -5.26$ [МПа]	Перпендикулярное касательное напряжение	
$\tau_{\parallel} = 0.00$ [МПа]	Касательные напряжения	
$ \sigma_{\perp} \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$	$ 2.48 < 338.40$	проверка (0.01)
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$	$9.44 < 429.71$	проверка (0.02)
Наруж.попереч.свар.шов		
$\sigma_{\perp} = -5.26$ [МПа]	Нормальное напряжение в сварке	
$\tau_{\perp} = 2.48$ [МПа]	Перпендикулярное касательное напряжение	
$\tau_{\parallel} = 0.00$ [МПа]	Касательные напряжения	
$ \sigma_{\perp} \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$	$ -5.26 < 338.40$	проверка (0.02)
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$	$6.79 < 429.71$	проверка (0.02)

РАСКОС 1

$\beta_w = 0.88$	Коэффициент корреляции	[Таблица 4.1]
$\gamma_{M2} = 1.25$	Частный коэффициент по надежности	[Таблица 2.1]
Продольный сварной шов		
$\sigma_{\perp} = -1.14$ [МПа]	Нормальное напряжение в сварке	
$\tau_{\perp} = -1.14$ [МПа]	Перпендикулярное касательное напряжение	
$\tau_{\parallel} = -3.94$ [МПа]	Касательные напряжения	
$ \sigma_{\perp} \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$	$ -1.14 < 338.40$	проверка (0.00)
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$	$7.19 < 429.71$	проверка (0.02)
Внутр.попереч.свар.шов		
$\sigma_{\perp} = -1.07$ [МПа]	Нормальное напряжение в сварке	
$\tau_{\perp} = 2.28$ [МПа]	Перпендикулярное касательное напряжение	
$\tau_{\parallel} = 0.00$ [МПа]	Касательные напряжения	
$ \sigma_{\perp} \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$	$ -1.07 < 338.40$	проверка (0.00)
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$	$4.09 < 429.71$	проверка (0.01)
Наруж.попереч.свар.шов		
$\sigma_{\perp} = 2.28$ [МПа]	Нормальное напряжение в сварке	
$\tau_{\perp} = -1.07$ [МПа]	Перпендикулярное касательное напряжение	
$\tau_{\parallel} = 0.00$ [МПа]	Касательные напряжения	
$ \sigma_{\perp} \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$	$ 2.28 < 338.40$	проверка (0.01)
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$	$2.94 < 429.71$	проверка (0.01)

Пост

$\beta_w = 0.88$	Коэффициент корреляции	[Таблица 4.1]
------------------	------------------------	---------------

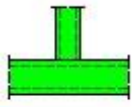
$\beta_w =$	0.88	Коэффициент корреляции	[Таблица 4.1]
$\gamma_{M2} =$	1.25	Частный коэффициент по надежности	[Таблица 2.1]
Продольный сварной шов			
$\sigma_{\perp} =$	-4.22 [МПа]	Нормальное напряжение в сварке	
$\tau_{\perp} =$	-4.22 [МПа]	Перпендикулярное касательное напряжение	
$\tau_{\parallel} =$	-0.00 [МПа]	Касательные напряжения	
$ \sigma_{\perp} \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$		$ -4.22 < 338.40$	проверка (0.01)
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$		$8.45 < 429.71$	проверка (0.02)
Внутр.попереч.свар.шов			
$\sigma_{\perp} =$	-7.02 [МПа]	Нормальное напряжение в сварке	
$\tau_{\perp} =$	-7.02 [МПа]	Перпендикулярное касательное напряжение	
$\tau_{\parallel} =$	0.00 [МПа]	Касательные напряжения	
$ \sigma_{\perp} \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$		$ -7.02 < 338.40$	проверка (0.02)
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$		$14.04 < 429.71$	проверка (0.03)

ЗАМЕЧАНИЯ

Уголок раскоса слишком мал.	22.3 [град.] $<$ 30.0 [град.]
Расстояние между раскосом 2 и стойкой очень мало	11 [мм] $<$ 13 [мм]
Расстояние между раскосом 1 и стойкой очень мало	11 [мм] $<$ 13 [мм]

Соединение соответствует нормам

Отношение 0.22



Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2015

Проект узла фермы

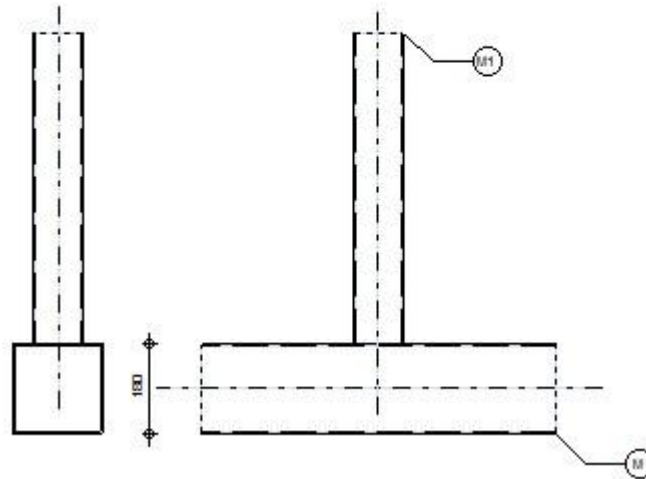
EN 1993-1-8:2005/AC:2009



Отношение
0.17

M1 - TCAR 100x6.3

M - TCAR 180x6.3



ОБЩИЕ ПАРАМЕТРЫ

Узел №.: 6

Имя узла: Труба

ГЕОМЕТРИЯ

СТЕРЖНИ

	Пояс	Раскос 1	Раскос 2	Пост	
Сечение :	TCAR 180x6.3			TCAR 100x6.3	
h	180			100	мм
b_f	180			100	мм
t_w	6			6	мм
t_f	6			6	мм
r	20			6	мм
Материал :	S 355			S 355	
f_y	355.00			355.00	МПа
f_u	470.00			470.00	МПа
Уголок	θ			90.0	град.
Длина	l			420	мм

СВАРКА

$a_d = 7$ [мм] Толщина сварных швов раскосов и стоек

НАГРУЗКИ

Нагружение: Ручной расчет.

ПОЯС

$N_{01,Ed} = -256.00$	$[\text{кН}]$	Продольное усилие
$M_{01,Ed} = 0.00$	$[\text{кН*м}]$	Изгибающий момент
$N_{02,Ed} = -256.00$	$[\text{кН}]$	Продольное усилие
$M_{02,Ed} = 0.00$	$[\text{кН*м}]$	Изгибающий момент

Пост

$N_3 = 2.00$	$[\text{кН}]$	Продольное усилие
$M_3 = 0.00$	$[\text{кН*м}]$	Изгибающий момент

Поперечные силы не были рассмотрены при проверке соединения. Соединение было спроектировано как узел фермы.

РЕЗУЛЬТАТЫ

ПРОВЕРКА НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ EUROCODE 3: EN 1993-1-8:2005

$\gamma_{M5} = 1.00$ Частный коэффициент по надежности [Таблица 2.1]

ТИПЫ ОТКАЗОВ ДЛЯ СТЫКОВ (ПОЯСНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ RHS) [Таблица 7.10] для $N_{i,Rd}$ и [Таблица 7.14] для $M_{i,Rd}$

ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

$\beta = 0.56$	Коэффициент, учитывающий геометрию соединительных стержней	$\beta = b_3/b_0$ [1.5 (6)]
$\gamma = 14.29$	Коэффициент, учитывающий геометрию пояса	$\gamma = b_0/(2*t_0)$ [1.5 (6)]
$n = 0.17$	Коэффициент, учитывающий напряжения в поясе	$n_0 = \sigma_{0,Ed}/f_{y0}$
$k_n = 1.00$	Коэффициент, учитывающий напряжения в поясе	$k_n = 1.0$

ПОВРЕЖДЕНИЕ ЛИЦЕВОЙ СТОРОНЫ ПОЯСА ИЗ ТРУБ

Пост

$N_{3,Rd} = 119.7$	$[\text{кН}]$	Несущая способность при растяжении	$N_{3,Rd} = [(k_n * f_{y0} * t_0^2) / (1 - \beta) * \sin(\theta_3)] * [2 * \beta / \sin(\theta_3) + 4 * \sqrt{1 - \beta}] / \gamma_{M5}$
$ N_3 \leq N_{3,Rd}$	$ 2.00 < 119.76$	проверка	(0.02)
$M_{3,Rd} = 7.26$	$[\text{кН*м}]$	Сопротивление изгибу	$M_{3,Rd} = k_n * f_{y0} * t_0^2 * h_3 * [1 / (2 * \eta) + 2 / \sqrt{1 - \beta} + \eta / (1 - \beta)] / \gamma_{M5}$
$ M_3 \leq M_{3,Rd}$	$ 0.00 < 7.26$	проверка	(0.00)
$N_3/N_{3,Rd} + M_3/M_{3,Rd} \leq 1$	$0.02 < 1.00$	проверка	(0.02)

СРЕЗ ПОЯСА

Пост

$A_v = 22.68$	$[\text{м}^2]$	Площадь среза пояса	$A_v = 2 * h_0 * t_0$
$N_{3,Rd} = 464.85$	$[\text{кН}]$	Несущая способность при растяжении	$N_{3,Rd} = f_{y0} * A_v / [\sqrt{3} * \sin(\theta_3)] / \gamma_{M5}$
$ N_3 \leq N_{3,Rd}$	$ 2.00 < 464.85$	проверка	(0.00)

ПРОЧНОСТЬ ПОЯСА

$N_{0,Rd} = 1533.60$	$[\text{кН}]$	Несущая способность при сжатии	$N_{0,Rd} = (A_0 * f_{y0}) / \gamma_{M5}$
$ N_{01} \leq N_{0,Rd}$	$ -256.00 < 1533.60$	проверка	(0.17)

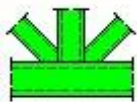
ПРОВЕРКА СВАРКИ

Пост

$\beta_w = 0.88$	Коэффициент корреляции	[Таблица 4.1]
$\gamma_{M2} = 1.25$	Частный коэффициент по надежности	[Таблица 2.1]
Продольный сварной шов		

$\sigma_{\perp} =$	1.01	[МПа]	Нормальное напряжение в сварке		
$\tau_{\perp} =$	1.01	[МПа]	Перпендикулярное касательное напряжение		
$\tau_{\parallel} =$	0.00	[МПа]	Касательные напряжения		
$ \sigma_{\perp} \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$	1.01	<	338.40	проверка	(0.00)
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$	2.02	<	429.71	проверка	(0.00)

Соединение соответствует нормам	Отношение	0.17
--	-----------	------



Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2015

Проект узла фермы

EN 1993-1-8:2005/AC:2009



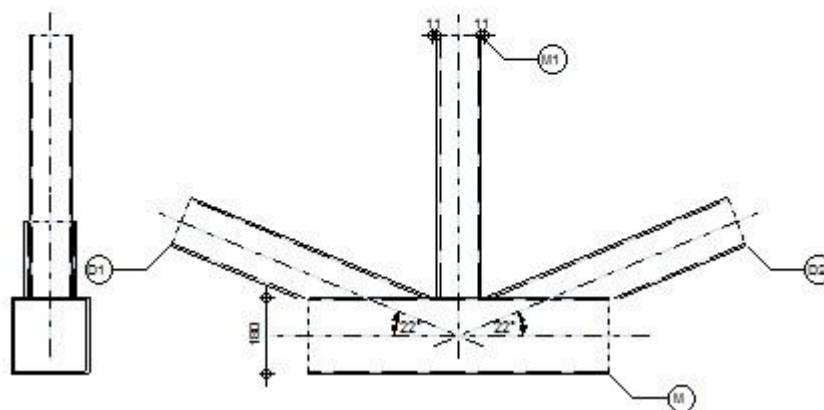
Отношение
0.23

M1 - TCAR 100x6.3

D1 - TCAR 120x6.3

D2 - TCAR 120x6.3

M - TCAR 180x6.3



ОБЩИЕ ПАРАМЕТРЫ

Узел №.: 7

Имя узла: Труба

ГЕОМЕТРИЯ

СТЕРЖНИ

		Пояс	Раскос 1	Раскос 2	Пост	
Сечение :		TCAR 180x6.3	TCAR 120x6.3	TCAR 120x6.3	TCAR 100x6.3	
	h	180	120	120	100	мм
	b_f	180	120	120	100	мм
	t_w	6	6	6	6	мм
	t_f	6	6	6	6	мм
	r	20	6	6	6	мм
Материал :		S 355	S 355	S 355	S 355	
	f_y	355.00	355.00	355.00	355.00	МПа
	f_u	470.00	470.00	470.00	470.00	МПа
Уголок	θ	0.0	22.3	22.3	90.0	град.
Длина	l	1970	1110	1110	420	мм

СМЕЩЕНИЕ

$e_0 = 0$ [мм] Смещение

ШАГ

$g_1 = 11$ [мм] Шаг первой диагонали

$g_2 = 11$ [мм] Шаг второй диагонали

СВАРКА

$a_d = 7$ [мм] Толщина сварных швов раскосов и стоек

НАГРУЗКИ

Нагружение: Ручной расчет.

ПОЯС

$N_{01,Ed} = -256.00$ [кН] Продольное усилие
 $M_{01,Ed} = 0.00$ [кН*М] Изгибающий момент
 $N_{02,Ed} = -256.00$ [кН] Продольное усилие
 $M_{02,Ed} = 0.00$ [кН*М] Изгибающий момент

РАСКОС 1

$N_1 = 94.00$ [кН] Продольное усилие
 $M_1 = 0.00$ [кН*М] Изгибающий момент

РАСКОС 2

$N_2 = -184.00$ [кН] Продольное усилие
 $M_2 = 0.00$ [кН*М] Изгибающий момент

ПОСТ

$N_3 = 30.00$ [кН] Продольное усилие
 $M_3 = 0.00$ [кН*М] Изгибающий момент

Поперечные силы не были рассмотрены при проверке соединения. Соединение было спроектировано как узел фермы.

РЕЗУЛЬТАТЫ

ПРОВЕРКА НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ EUROCODE 3: EN 1993-1-8:2005

$\gamma_{M5} = 1.00$ Частный коэффициент по надежности [Таблица 2.1]

Типы отказов для стыков (поясных элементов RHS) [Таблица 7.10] для $N_{i,Rd}$ и [Таблица 7.14] для $M_{i,Rd}$

ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

$\beta = 0.63$ Коэффициент, учитывающий геометрию соединительных стержней $\beta = (b_2 + b_1 + b_3) / (3 * b_0)$ [1.5 (6)]
 $\gamma = 14.29$ Коэффициент, учитывающий геометрию пояса $\gamma = b_0 / (2 * t_0)$ [1.5 (6)]
 $n = 0.17$ Коэффициент, учитывающий напряжения в поясе $n_0 = \sigma_{0,Ed} / f_{y0}$
 $k_n = 1.00$ Коэффициент, учитывающий напряжения в поясе $k_n = 1.0$

ПОВРЕЖДЕНИЕ ЛИЦЕВОЙ СТОРОНЫ ПОЯСА ИЗ ТРУБ

РАСКОС 2

$N_{2,Rd} = 786.46$ [кН] Несущая способность при сжатии $N_{2,Rd} = [8.9 * k_n * f_{y0} * t_0^2 * \sqrt{\gamma} / \sin(\theta_2)] * \beta / \gamma_{M5}$
 $|N_2| \leq N_{2,Rd}$ $|-184.00| < 786.46$ проверка (0.23)
 $M_{2,Rd} = 9.87$ [кН*М] Сопротивление изгибу $M_{2,Rd} = k_n * f_{y0} * t_0^2 * h_2 * [1 / (2 * \eta) + 2 * \sqrt{1 - \beta} + \eta / (1 - \beta)] / \gamma_{M5}$
 $|M_2| \leq M_{2,Rd}$ $|0.00| < 9.87$ проверка (0.00)
 $N_2 / N_{2,Rd} + M_2 / M_{2,Rd} \leq 1$ $0.23 < 1.00$ проверка (0.23)

РАСКОС 1

$N_{1,Rd} = 786.46$ [кН] Несущая способность при растяжении $N_{1,Rd} = [8.9 * k_n * f_{y0} * t_0^2 * \sqrt{\gamma} / \sin(\theta_1)] * \beta / \gamma_{M5}$
 $|N_1| \leq N_{1,Rd}$ $|94.00| < 786.46$ проверка (0.12)

$M_{1,Rd} = 9.87$ [кН*м]	Сопrotивление изгибу	$M_{1,Rd} = k_n * f_{y0} * t_0^2 * h_1 * [1/(2*\eta) + 2/\sqrt{1-\beta} + \eta/(1-\beta)] / \gamma_{M5}$	
$ M_1 \leq M_{1,Rd}$	$ 0.00 < 9.87$	проверка	(0.00)
$N_1/N_{1,Rd} + M_1/M_{1,Rd} \leq 1$	$0.12 < 1.00$	проверка	(0.12)

Пост

$N_{3,Rd} = 298.43$ [кН]	Несущая способность при растяжении	$N_{3,Rd} = [8.9 * k_n * f_{y0} * t_0^2 * \sqrt{\gamma} / \sin(\theta_3)] * \beta / \gamma_{M5}$	
$ N_3 \leq N_{3,Rd}$	$ 30.00 < 298.43$	проверка	(0.10)
$M_{3,Rd} = 8.01$ [кН*м]	Сопrotивление изгибу	$M_{3,Rd} = k_n * f_{y0} * t_0^2 * h_3 * [1/(2*\eta) + 2/\sqrt{1-\beta} + \eta/(1-\beta)] / \gamma_{M5}$	
$ M_3 \leq M_{3,Rd}$	$ 0.00 < 8.01$	проверка	(0.00)
$N_3/N_{3,Rd} + M_3/M_{3,Rd} \leq 1$	$0.10 < 1.00$	проверка	(0.10)

ПОВРЕЖДЕНИЕ СВЯЗИ ИЗ ТРУБ

РАСКОС 2

$b_{eff} = 0$ [мм] Расчетная длина в соединении раскоса с поясом

РАСКОС 1

$b_{eff} = 0$ [мм] Расчетная длина в соединении раскоса с поясом

Пост

$b_{eff} = 0$ [мм] Расчетная длина в соединении стойки с поясом

СРЕЗ ПОЯСА

РАСКОС 2

$A_v = 23.18$ [м ²]	Площадь среза пояса	$A_v = (2*h_0 + \alpha*b_0)*t_0$	
$N_{2,Rd} = 1252.26$ [кН]	Несущая способность при сжатии	$N_{2,Rd} = f_{y0} * A_v / [\sqrt{3} * \sin(\theta_2)] / \gamma_{M5}$	
$ N_2 \leq N_{2,Rd}$	$ -184.00 < 1252.26$	проверка	(0.15)

РАСКОС 1

$A_v = 23.18$ [м ²]	Площадь среза пояса	$A_v = (2*h_0 + \alpha*b_0)*t_0$	
$N_{1,Rd} = 1252.26$ [кН]	Несущая способность при растяжении	$N_{1,Rd} = f_{y0} * A_v / [\sqrt{3} * \sin(\theta_1)] / \gamma_{M5}$	
$ N_1 \leq N_{1,Rd}$	$ 94.00 < 1252.26$	проверка	(0.08)

Пост

$A_v = 23.18$ [м ²]	Площадь среза пояса	$A_v = (2*h_0 + \alpha*b_0)*t_0$	
$N_{3,Rd} = 475.18$ [кН]	Несущая способность при растяжении	$N_{3,Rd} = f_{y0} * A_v / [\sqrt{3} * \sin(\theta_3)] / \gamma_{M5}$	
$ N_3 \leq N_{3,Rd}$	$ 30.00 < 475.18$	проверка	(0.06)

ПРОЧНОСТЬ ПОЯСА

$V_{pl,Rd} = 475.18$ [кН]	Пластичная несущая способность при срезе	$V_{pl,Rd} = (A_v * f_{y0}) / (\sqrt{3} * \gamma_{M0})$	
$ V_{Ed} \leq V_{pl,Rd}$	$ 69.82 < 475.18$	проверка	(0.15)
$N_{0,Rd} = 1524.67$ [кН]	Несущая способность при сжатии	$N_{0,Rd} = [(A_0 - A_v) * f_{y0} + A_v * f_{y0} * \sqrt{1 - (V_{Ed} / V_{pl,Rd})^2}] / \gamma_{M5}$	
$ N_{01} \leq N_{0,Rd}$	$ -256.00 < 1524.67$	проверка	(0.17)

ПРОВЕРКА СВАРКИ

РАСКОС 2

$\beta_w = 0.88$	Коэффициент корреляции	[Таблица 4.1]
$\gamma_{M2} = 1.25$	Частный коэффициент по надежности	[Таблица 2.1]
Продольный сварной шов		
$\sigma_{\perp} = -8.08$ [МПа]	Нормальное напряжение в сварке	

$\sigma_{\perp} =$	-8.08	[МПа]	Нормальное напряжения в сварке		
$\tau_{\perp} =$	-8.08	[МПа]	Перпендикулярное касательное напряжение		
$\tau_{\parallel} =$	-27.87	[МПа]	Касательные напряжения		
$ \sigma_{\perp} \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$				$ -8.08 < 338.40$	проверка (0.02)
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$				$50.91 < 429.71$	проверка (0.12)
Внутр.попереч.свар.шов					
$\sigma_{\perp} =$	-7.60	[МПа]	Нормальное напряжения в сварке		
$\tau_{\perp} =$	16.13	[МПа]	Перпендикулярное касательное напряжение		
$\tau_{\parallel} =$	0.00	[МПа]	Касательные напряжения		
$ \sigma_{\perp} \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$				$ -7.60 < 338.40$	проверка (0.02)
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$				$28.96 < 429.71$	проверка (0.07)
Наруж.попереч.свар.шов					
$\sigma_{\perp} =$	16.13	[МПа]	Нормальное напряжения в сварке		
$\tau_{\perp} =$	-7.60	[МПа]	Перпендикулярное касательное напряжение		
$\tau_{\parallel} =$	0.00	[МПа]	Касательные напряжения		
$ \sigma_{\perp} \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$				$ 16.13 < 338.40$	проверка (0.05)
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$				$20.82 < 429.71$	проверка (0.05)

РАСКОС 1

$\beta_w =$	0.88		Коэффициент корреляции		[Таблица 4.1]
$\gamma_{M2} =$	1.25		Частный коэффициент по надежности		[Таблица 2.1]
Продольный сварной шов					
$\sigma_{\perp} =$	4.13	[МПа]	Нормальное напряжения в сварке		
$\tau_{\perp} =$	4.13	[МПа]	Перпендикулярное касательное напряжение		
$\tau_{\parallel} =$	14.24	[МПа]	Касательные напряжения		
$ \sigma_{\perp} \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$				$ 4.13 < 338.40$	проверка (0.01)
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$				$26.01 < 429.71$	проверка (0.06)
Внутр.попереч.свар.шов					
$\sigma_{\perp} =$	3.88	[МПа]	Нормальное напряжения в сварке		
$\tau_{\perp} =$	-8.24	[МПа]	Перпендикулярное касательное напряжение		
$\tau_{\parallel} =$	0.00	[МПа]	Касательные напряжения		
$ \sigma_{\perp} \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$				$ 3.88 < 338.40$	проверка (0.01)
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$				$14.79 < 429.71$	проверка (0.03)
Наруж.попереч.свар.шов					
$\sigma_{\perp} =$	-8.24	[МПа]	Нормальное напряжения в сварке		
$\tau_{\perp} =$	3.88	[МПа]	Перпендикулярное касательное напряжение		
$\tau_{\parallel} =$	0.00	[МПа]	Касательные напряжения		
$ \sigma_{\perp} \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$				$ -8.24 < 338.40$	проверка (0.02)
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$				$10.64 < 429.71$	проверка (0.02)

Пост

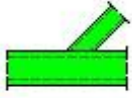
$\beta_w =$	0.88		Коэффициент корреляции		[Таблица 4.1]
$\gamma_{M2} =$	1.25		Частный коэффициент по надежности		[Таблица 2.1]
Продольный сварной шов					
$\sigma_{\perp} =$	9.75	[МПа]	Нормальное напряжения в сварке		
$\tau_{\perp} =$	9.75	[МПа]	Перпендикулярное касательное напряжение		
$\tau_{\parallel} =$	0.00	[МПа]	Касательные напряжения		
$ \sigma_{\perp} \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$				$ 9.75 < 338.40$	проверка (0.03)
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$				$19.50 < 429.71$	проверка (0.05)
Внутр.попереч.свар.шов					
$\sigma_{\perp} =$	16.19	[МПа]	Нормальное напряжения в сварке		
$\tau_{\perp} =$	16.19	[МПа]	Перпендикулярное касательное напряжение		
$\tau_{\parallel} =$	0.00	[МПа]	Касательные напряжения		
$ \sigma_{\perp} \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$				$ 16.19 < 338.40$	проверка (0.05)
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$				$32.39 < 429.71$	проверка (0.08)

ЗАМЕЧАНИЯ

Уголок раскоса слишком мал. 22.3 [град.] < 30.0 [град.]
Расстояние между раскосом 2 и стойкой очень мало 11 [мм] < 13 [мм]
Расстояние между раскосом 1 и стойкой очень мало 11 [мм] < 13 [мм]

Соединение соответствует нормам

Отношение 0.23



Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2015

Проект узла фермы

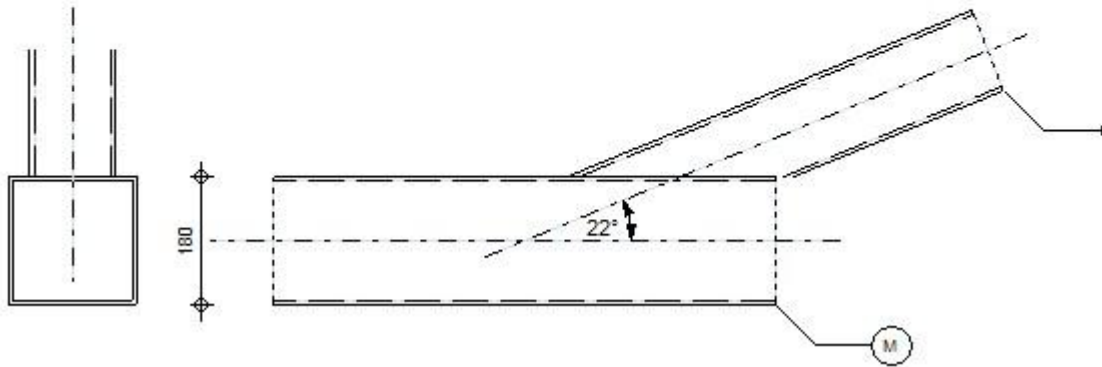
EN 1993-1-8:2005/AC:2009



Отношение
0.32

D2 - TCAR 120x6.3

M - TCAR 180x6.3



ОБЩИЕ ПАРАМЕТРЫ

Узел №.: 8

Имя узла: Труба

ГЕОМЕТРИЯ

СТЕРЖНИ

		Пояс	Раскос 1	Раскос 2	Пост	
Сечение :		TCAR 180x6.3		TCAR 120x6.3		
	h	180		120		мм
	b _f	180		120		мм
	t _w	6		6		мм
	t _f	6		6		мм
	r	20		6		мм
Материал :		S 355		S 355		
	f _y	355.00		355.00		МПа
	f _u	470.00		470.00		МПа
Уголок	θ	0.0		22.3		град.
Длина	l	3240		1110		мм

СВАРКА

a_d = 7 [мм] Толщина сварных швов раскосов и стоек

НАГРУЗКИ

Нагружение: Ручной расчет.

Пояс

N_{01,Ed} = 191.00 [кН] Продольное усилие

$N_{01,Ed} = 191.00$	$[kH]$	Продольное усилие
$M_{01,Ed} = 0.00$	$[kH \cdot M]$	Изгибающий момент
$N_{02,Ed} = 191.00$	$[kH]$	Продольное усилие
$M_{02,Ed} = 0.00$	$[kH \cdot M]$	Изгибающий момент

РАСКОС 2

$N_2 = -207.00$	$[kH]$	Продольное усилие
$M_2 = 0.00$	$[kH \cdot M]$	Изгибающий момент

Поперечные силы не были рассмотрены при проверке соединения. Соединение было спроектировано как узел фермы.

РЕЗУЛЬТАТЫ

ПРОВЕРКА НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ EUROCODE 3: EN 1993-1-8:2005

$\gamma_{M5} = 1.00$ Частный коэффициент по надежности [Таблица 2.1]

ТИПЫ ОТКАЗОВ ДЛЯ СТЫКОВ (ПОЯСНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ RHS) [Таблица 7.10] для $N_{i,Rd}$ и [Таблица 7.14] для $M_{i,Rd}$

ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

$\beta = 0.67$	Коэффициент, учитывающий геометрию соединительных стержней	$\beta = b_2/b_0$ [1.5 (6)]
$\gamma = 14.29$	Коэффициент, учитывающий геометрию пояса	$\gamma = b_0/(2 \cdot t_0)$ [1.5 (6)]
$k_n = 1.00$	Коэффициент, учитывающий напряжения в поясе	$k_n = 1.0$

ПОВРЕЖДЕНИЕ ЛИЦЕВОЙ СТОРОНЫ ПОЯСА ИЗ ТРУБ

РАСКОС 2

$N_{2,Rd} = 648.68$	$[kH]$	Несущая способность при сжатии $N_{2,Rd} = [(k_n \cdot f_{y0} \cdot t_0^2) / (1 - \beta) \cdot \sin(\theta_2)] \cdot [2 \cdot \beta / \sin(\theta_2) + 4 \cdot \sqrt{1 - \beta}] / \gamma_{M5}$
$ N_2 \leq N_{2,Rd}$	$ -207.00 < 648.68$	проверка (0.32)
$M_{2,Rd} = 10.51$	$[kH \cdot M]$	Сопротивление изгибу $M_{2,Rd} = k_n \cdot f_{y0} \cdot t_0^2 \cdot h_2 \cdot [1 / (2 \cdot \eta) + 2 \cdot \sqrt{1 - \beta} + \eta / (1 - \beta)] / \gamma_{M5}$
$ M_2 \leq M_{2,Rd}$	$ 0.00 < 10.51$	проверка (0.00)
$N_2/N_{2,Rd} + M_2/M_{2,Rd} \leq 1$	$0.32 < 1.00$	проверка (0.32)

СРЕЗ ПОЯСА

РАСКОС 2

$A_v = 22.68$	$[cm^2]$	Площадь среза пояса $A_v = 2 \cdot h_0 \cdot t_0$
$N_{2,Rd} = 1225.04$	$[kH]$	Несущая способность при сжатии $N_{2,Rd} = f_{y0} \cdot A_v / [\sqrt{3} \cdot \sin(\theta_2)] / \gamma_{M5}$
$ N_2 \leq N_{2,Rd}$	$ -207.00 < 1225.04$	проверка (0.17)

ПРОЧНОСТЬ ПОЯСА

$N_{0,Rd} = 1533.60$	$[kH]$	Несущая способность при растяжении $N_{0,Rd} = (A_0 \cdot f_{y0}) / \gamma_{M5}$
$ N_{01} \leq N_{0,Rd}$	$ 191.00 < 1533.60$	проверка (0.12)

ПРОВЕРКА СВАРКИ

РАСКОС 2

$\beta_w = 0.88$	Коэффициент корреляции	[Таблица 4.1]
$\gamma_{M2} = 1.25$	Частный коэффициент по надежности	[Таблица 2.1]
Продольный сварной шов		
$\sigma_{\perp} = -12.54$	$[MPa]$	Нормальное напряжение в сварке
$\tau_{\perp} = -12.54$	$[MPa]$	Перпендикулярное касательное напряжение

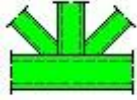
$\sigma_{\perp} =$	-12.54	[МПа]	Нормальное напряжение в сварке		
$\tau_{II} =$	-43.26	[МПа]	Касательные напряжения		
$ \sigma_{\perp} \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$				$ -12.54 < 338.40$	проверка (0.04)
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{II}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$				$79.01 < 429.71$	проверка (0.18)

ЗАМЕЧАНИЯ

Уголок раскоса слишком мал. 22.3 [град.] $<$ 30.0 [град.]

Соединение соответствует нормам

Отношение 0.32



Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2015

Проект узла фермы

EN 1993-1-8:2005/AC:2009



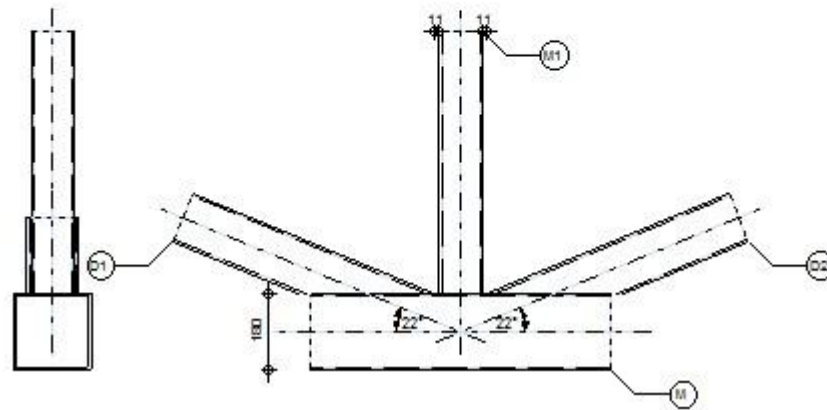
Отношение
0.21

M1 - TCAR 100x6.3

D1 - TCAR 120x6.3

D2 - TCAR 120x6.3

M - TCAR 180x6.3



ОБЩИЕ ПАРАМЕТРЫ

Узел №.: 9

Имя узла: Труба

ГЕОМЕТРИЯ

СТЕРЖНИ

		Пояс	Раскос 1	Раскос 2	Пост	
Сечение :		TCAR 180x6.3	TCAR 120x6.3	TCAR 120x6.3	TCAR 100x6.3	
	h	180	120	120	100	мм
	b_f	180	120	120	100	мм
	t_w	6	6	6	6	мм
	t_f	6	6	6	6	мм
	r	20	6	6	6	мм
Материал :		S 355	S 355	S 355	S 355	
	f_y	355.00	355.00	355.00	355.00	МПа
	f_u	470.00	470.00	470.00	470.00	МПа
Уголок	θ	0.0	22.3	22.3	90.0	град.
Длина	l	2930	1110	1110	420	мм

СМЕЩЕНИЕ

$e_0 = 0$ [мм] Смещение

ШАГ

$g_1 = 11$ [мм] Шаг первой диагонали

$g_2 = 11$ [мм] Шаг второй диагонали

СВАРКА

$a_d = 7$ [мм] Толщина сварных швов раскосов и стоек

НАГРУЗКИ

Нагружение: Ручной расчет.

ПОЯС

$N_{01,Ed} = 191.00$ [кН] Продольное усилие
 $M_{01,Ed} = 0.00$ [кН*м] Изгибающий момент
 $N_{02,Ed} = 321.00$ [кН] Продольное усилие
 $M_{02,Ed} = 0.00$ [кН*м] Изгибающий момент

РАСКОС 1

$N_1 = 90.00$ [кН] Продольное усилие
 $M_1 = 0.00$ [кН*м] Изгибающий момент

РАСКОС 2

$N_2 = -51.00$ [кН] Продольное усилие
 $M_2 = 0.00$ [кН*м] Изгибающий момент

ПОСТ

$N_3 = 3.00$ [кН] Продольное усилие
 $M_3 = 0.00$ [кН*м] Изгибающий момент

Поперечные силы не были рассмотрены при проверке соединения. Соединение было спроектировано как узел фермы.

РЕЗУЛЬТАТЫ

ПРОВЕРКА НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ EUROCODE 3: EN 1993-1-8:2005

$\gamma_{M5} = 1.00$ Частный коэффициент по надежности [Таблица 2.1]

Типы отказов для стыков (поясных элементов RHS) [Таблица 7.10] для $N_{i,Rd}$ и [Таблица 7.14] для $M_{i,Rd}$

ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

$\beta = 0.63$ Коэффициент, учитывающий геометрию соединительных стержней $\beta = (b_2 + b_1 + b_3) / (3 * b_0)$ [1.5 (6)]
 $\gamma = 14.29$ Коэффициент, учитывающий геометрию пояса $\gamma = b_0 / (2 * t_0)$ [1.5 (6)]
 $k_n = 1.00$ Коэффициент, учитывающий напряжения в поясе $k_n = 1.0$

ПОВРЕЖДЕНИЕ ЛИЦЕВОЙ СТОРОНЫ ПОЯСА ИЗ ТРУБ

РАСКОС 2

$N_{2,Rd} = 786.46$ [кН] Несущая способность при сжатии $N_{2,Rd} = [8.9 * k_n * f_{y0} * t_0^2 * \sqrt{\gamma} / \sin(\theta_2)] * \beta / \gamma_{M5}$
 $|N_2| \leq N_{2,Rd}$ $|-51.00| < 786.46$ проверка (0.06)
 $M_{2,Rd} = 9.87$ [кН*м] Сопротивление изгибу $M_{2,Rd} = k_n * f_{y0} * t_0^2 * h_2 * [1 / (2 * \eta) + 2 / \sqrt{1 - \beta} + \eta / (1 - \beta)] / \gamma_{M5}$
 $|M_2| \leq M_{2,Rd}$ $|0.00| < 9.87$ проверка (0.00)
 $N_2 / N_{2,Rd} + M_2 / M_{2,Rd} \leq 1$ $0.06 < 1.00$ проверка (0.06)

РАСКОС 1

$N_{1,Rd} = 786.46$ [кН] Несущая способность при растяжении $N_{1,Rd} = [8.9 * k_n * f_{y0} * t_0^2 * \sqrt{\gamma} / \sin(\theta_1)] * \beta / \gamma_{M5}$
 $|N_1| \leq N_{1,Rd}$ $|90.00| < 786.46$ проверка (0.11)
 $M_{1,Rd} = 9.87$ [кН*м] Сопротивление изгибу $M_{1,Rd} = k_n * f_{y0} * t_0^2 * h_1 * [1 / (2 * \eta) + 2 / \sqrt{1 - \beta} + \eta / (1 - \beta)] / \gamma_{M5}$

$ M_1 \leq M_{1,Rd}$	$ 0.00 < 9.87$	проверка	(0.00)
$N_1/N_{1,Rd} + M_1/M_{1,Rd} \leq 1$	$0.11 < 1.00$	проверка	(0.11)

Пост

$N_{3,Rd} = 298.43$ [кН]	Несущая способность при растяжении	$N_{3,Rd} = [8.9 \cdot k_n \cdot f_{y0} \cdot t_0^{2 \cdot \sqrt{\gamma} / \sin(\theta_3)] \cdot \beta / \gamma_{M5}$
$ N_3 \leq N_{3,Rd}$	$ 3.00 < 298.43$	проверка (0.01)
$M_{3,Rd} = 8.01$ [кН*М]	Сопротивление изгибу	$M_{3,Rd} = k_n \cdot f_{y0} \cdot t_0^{2 \cdot h_3} \cdot [1/(2 \cdot \eta) + 2/\sqrt{1-\beta} + \eta/(1-\beta)] / \gamma_{M5}$
$ M_3 \leq M_{3,Rd}$	$ 0.00 < 8.01$	проверка (0.00)
$N_3/N_{3,Rd} + M_3/M_{3,Rd} \leq 1$	$0.01 < 1.00$	проверка (0.01)

ПОВРЕЖДЕНИЕ СВЯЗИ ИЗ ТРУБ

РАСКОС 2

$b_{eff} = 0$ [мм] Расчетная длина в соединении раскоса с поясом

РАСКОС 1

$b_{eff} = 0$ [мм] Расчетная длина в соединении раскоса с поясом

Пост

$b_{eff} = 0$ [мм] Расчетная длина в соединении стойки с поясом

СРЕЗ ПОЯСА

РАСКОС 2

$A_v = 23.18$ [м ²]	Площадь среза пояса	$A_v = (2 \cdot h_0 + \alpha \cdot b_0) \cdot t_0$
$N_{2,Rd} = 1252.26$ [кН]	Несущая способность при сжатии	$N_{2,Rd} = f_{y0} \cdot A_v / [\sqrt{3} \cdot \sin(\theta_2)] / \gamma_{M5}$
$ N_2 \leq N_{2,Rd}$	$ -51.00 < 1252.26$	проверка (0.04)

РАСКОС 1

$A_v = 23.18$ [м ²]	Площадь среза пояса	$A_v = (2 \cdot h_0 + \alpha \cdot b_0) \cdot t_0$
$N_{1,Rd} = 1252.26$ [кН]	Несущая способность при растяжении	$N_{1,Rd} = f_{y0} \cdot A_v / [\sqrt{3} \cdot \sin(\theta_1)] / \gamma_{M5}$
$ N_1 \leq N_{1,Rd}$	$ 90.00 < 1252.26$	проверка (0.07)

Пост

$A_v = 23.18$ [м ²]	Площадь среза пояса	$A_v = (2 \cdot h_0 + \alpha \cdot b_0) \cdot t_0$
$N_{3,Rd} = 475.18$ [кН]	Несущая способность при растяжении	$N_{3,Rd} = f_{y0} \cdot A_v / [\sqrt{3} \cdot \sin(\theta_3)] / \gamma_{M5}$
$ N_3 \leq N_{3,Rd}$	$ 3.00 < 475.18$	проверка (0.01)

ПРОЧНОСТЬ ПОЯСА

$V_{pl,Rd} = 475.18$ [кН]	Пластичная несущая способность при срезе	$V_{pl,Rd} = (A_v \cdot f_{y0}) / (\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0})$
$ V_{Ed} \leq V_{pl,Rd}$	$ 34.15 < 475.18$	проверка (0.07)
$N_{0,Rd} = 1531.47$ [кН]	Несущая способность при растяжении	$N_{0,Rd} = [(A_0 - A_v) \cdot f_{y0} + A_v \cdot f_{y0} \cdot \sqrt{1 - (V_{Ed}/V_{pl,Rd})^2}] / \gamma_{M5}$
$ N_{02} \leq N_{0,Rd}$	$ 321.00 < 1531.47$	проверка (0.21)

ПРОВЕРКА СВАРКИ

РАСКОС 2

$\beta_w = 0.88$	Коэффициент корреляции	[Таблица 4.1]
$\gamma_{M2} = 1.25$	Частный коэффициент по надежности	[Таблица 2.1]
Продольный сварной шов		
$\sigma_{\perp} = -2.24$ [МПа]	Нормальное напряжение в сварке	
$\tau_{\perp} = -2.24$ [МПа]	Перпендикулярное касательное напряжение	

$\sigma_{\perp} =$	-2.24	[МПа]	Нормальное напряжение в сварке		
$\tau_{\parallel} =$	-7.73	[МПа]	Касательные напряжения		
$ \sigma_{\perp} \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$				$ -2.24 < 338.40$	проверка (0.01)
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$				$14.11 < 429.71$	проверка (0.03)
Внутр.попереч.свар.шов					
$\sigma_{\perp} =$	-2.11	[МПа]	Нормальное напряжение в сварке		
$\tau_{\perp} =$	4.47	[МПа]	Перпендикулярное касательное напряжение		
$\tau_{\parallel} =$	0.00	[МПа]	Касательные напряжения		
$ \sigma_{\perp} \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$				$ -2.11 < 338.40$	проверка (0.01)
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$				$8.03 < 429.71$	проверка (0.02)
Наруж.попереч.свар.шов					
$\sigma_{\perp} =$	4.47	[МПа]	Нормальное напряжение в сварке		
$\tau_{\perp} =$	-2.11	[МПа]	Перпендикулярное касательное напряжение		
$\tau_{\parallel} =$	0.00	[МПа]	Касательные напряжения		
$ \sigma_{\perp} \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$				$ 4.47 < 338.40$	проверка (0.01)
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$				$5.77 < 429.71$	проверка (0.01)

РАСКОС 1

$\beta_w =$	0.88		Коэффициент корреляции		[Таблица 4.1]
$\gamma_{M2} =$	1.25		Частный коэффициент по надежности		[Таблица 2.1]
Продольный сварной шов					
$\sigma_{\perp} =$	3.95	[МПа]	Нормальное напряжение в сварке		
$\tau_{\perp} =$	3.95	[МПа]	Перпендикулярное касательное напряжение		
$\tau_{\parallel} =$	13.63	[МПа]	Касательные напряжения		
$ \sigma_{\perp} \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$				$ 3.95 < 338.40$	проверка (0.01)
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$				$24.90 < 429.71$	проверка (0.06)
Внутр.попереч.свар.шов					
$\sigma_{\perp} =$	3.72	[МПа]	Нормальное напряжение в сварке		
$\tau_{\perp} =$	-7.89	[МПа]	Перпендикулярное касательное напряжение		
$\tau_{\parallel} =$	0.00	[МПа]	Касательные напряжения		
$ \sigma_{\perp} \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$				$ 3.72 < 338.40$	проверка (0.01)
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$				$14.16 < 429.71$	проверка (0.03)
Наруж.попереч.свар.шов					
$\sigma_{\perp} =$	-7.89	[МПа]	Нормальное напряжение в сварке		
$\tau_{\perp} =$	3.72	[МПа]	Перпендикулярное касательное напряжение		
$\tau_{\parallel} =$	0.00	[МПа]	Касательные напряжения		
$ \sigma_{\perp} \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$				$ -7.89 < 338.40$	проверка (0.02)
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$				$10.18 < 429.71$	проверка (0.02)

Пост

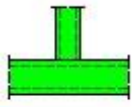
$\beta_w =$	0.88		Коэффициент корреляции		[Таблица 4.1]
$\gamma_{M2} =$	1.25		Частный коэффициент по надежности		[Таблица 2.1]
Продольный сварной шов					
$\sigma_{\perp} =$	0.97	[МПа]	Нормальное напряжение в сварке		
$\tau_{\perp} =$	0.97	[МПа]	Перпендикулярное касательное напряжение		
$\tau_{\parallel} =$	0.00	[МПа]	Касательные напряжения		
$ \sigma_{\perp} \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$				$ 0.97 < 338.40$	проверка (0.00)
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$				$1.95 < 429.71$	проверка (0.00)
Внутр.попереч.свар.шов					
$\sigma_{\perp} =$	1.62	[МПа]	Нормальное напряжение в сварке		
$\tau_{\perp} =$	1.62	[МПа]	Перпендикулярное касательное напряжение		
$\tau_{\parallel} =$	0.00	[МПа]	Касательные напряжения		
$ \sigma_{\perp} \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$				$ 1.62 < 338.40$	проверка (0.00)
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$				$3.24 < 429.71$	проверка (0.01)

ЗАМЕЧАНИЯ

Уголок раскоса слишком мал. 22.3 [град.] < 30.0 [град.]
Расстояние между раскосом 2 и стойкой очень мало 11 [мм] < 13 [мм]
Расстояние между раскосом 1 и стойкой очень мало 11 [мм] < 13 [мм]

Соединение соответствует нормам

Отношение 0.21



Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2015

Проект узла фермы

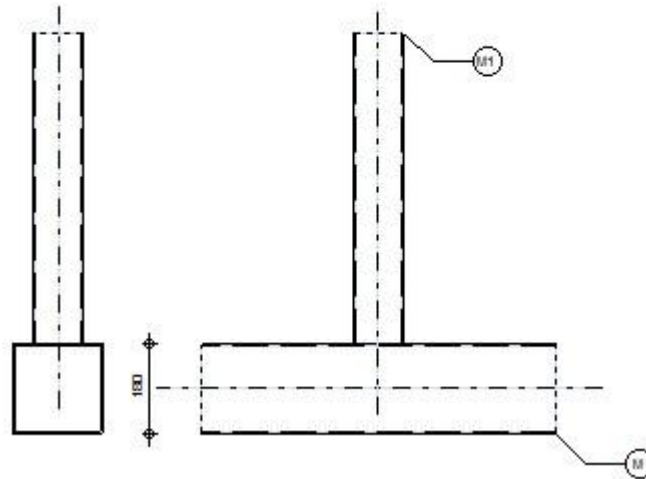
EN 1993-1-8:2005/AC:2009



Отношение
0.21

M1 - TCAR 100x6.3

M - TCAR 180x6.3



ОБЩИЕ ПАРАМЕТРЫ

Узел №.: 10

Имя узла: Труба

ГЕОМЕТРИЯ

СТЕРЖНИ

	Пояс	Раскос 1	Раскос 2	Пост	
Сечение :	TCAR 180x6.3			TCAR 100x6.3	
h	180			100	мм
b_f	180			100	мм
t_w	6			6	мм
t_f	6			6	мм
r	20			6	мм
Материал :	S 355			S 355	
f_y	355.00			355.00	МПа
f_u	470.00			470.00	МПа
Уголок	θ			90.0	град.
Длина	l			420	мм

СВАРКА

$a_d = 7$ [мм] Толщина сварных швов раскосов и стоек

НАГРУЗКИ

Нагружение: Ручной расчет.

ПОЯС

$N_{01,Ed} =$	321.00	[кН]	Продольное усилие
$M_{01,Ed} =$	0.00	[кН*м]	Изгибающий момент
$N_{02,Ed} =$	321.00	[кН]	Продольное усилие
$M_{02,Ed} =$	0.00	[кН*м]	Изгибающий момент

Пост

$N_3 =$	14.00	[кН]	Продольное усилие
$M_3 =$	0.00	[кН*м]	Изгибающий момент

Поперечные силы не были рассмотрены при проверке соединения. Соединение было спроектировано как узел фермы.

РЕЗУЛЬТАТЫ

ПРОВЕРКА НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ EUROCODE 3: EN 1993-1-8:2005

$\gamma_{M5} =$ 1.00 Частный коэффициент по надежности [Таблица 2.1]

ТИПЫ ОТКАЗОВ ДЛЯ СТЫКОВ (ПОЯСНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ RHS) [Таблица 7.10] для $N_{i,Rd}$ и [Таблица 7.14] для $M_{i,Rd}$

ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

$\beta =$	0.56	Коэффициент, учитывающий геометрию соединительных стержней	$\beta = b_3/b_0$ [1.5 (6)]
$\gamma =$	14.29	Коэффициент, учитывающий геометрию пояса	$\gamma = b_0/(2*t_0)$ [1.5 (6)]
$k_n =$	1.00	Коэффициент, учитывающий напряжения в поясе	$k_n = 1.0$

ПОВРЕЖДЕНИЕ ЛИЦЕВОЙ СТОРОНЫ ПОЯСА ИЗ ТРУБ

Пост

$N_{3,Rd} =$	119.7	[кН]	Несущая способность при растяжении	$N_{3,Rd} = [(k_n * f_{y0} * t_0^2) / (1 - \beta) * \sin(\theta_3)] * [2 * \beta / \sin(\theta_3) + 4 * \sqrt{1 - \beta}] / \gamma_{M5}$
$ N_3 \leq N_{3,Rd}$	14.00	<	119.76	проверка (0.12)
$M_{3,Rd} =$	7.26	[кН*м]	Сопротивление изгибу	$M_{3,Rd} = k_n * f_{y0} * t_0^2 * h_3 * [1 / (2 * \eta) + 2 * \sqrt{1 - \beta} + \eta / (1 - \beta)] / \gamma_{M5}$
$ M_3 \leq M_{3,Rd}$	0.00	<	7.26	проверка (0.00)
$N_3 / N_{3,Rd} + M_3 / M_{3,Rd} \leq 1$	0.12	<	1.00	проверка (0.12)

СРЕЗ ПОЯСА

Пост

$A_v =$	22.68	[м ²]	Площадь среза пояса	$A_v = 2 * h_0 * t_0$
$N_{3,Rd} =$	464.85	[кН]	Несущая способность при растяжении	$N_{3,Rd} = f_{y0} * A_v / [\sqrt{3} * \sin(\theta_3)] / \gamma_{M5}$
$ N_3 \leq N_{3,Rd}$	14.00	<	464.85	проверка (0.03)

ПРОЧНОСТЬ ПОЯСА

$N_{0,Rd} =$	1533.60	[кН]	Несущая способность при растяжении	$N_{0,Rd} = (A_0 * f_{y0}) / \gamma_{M5}$
$ N_{01} \leq N_{0,Rd}$	321.00	<	1533.60	проверка (0.21)

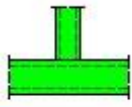
ПРОВЕРКА СВАРКИ

Пост

$\beta_w =$	0.88	Коэффициент корреляции	[Таблица 4.1]
$\gamma_{M2} =$	1.25	Частный коэффициент по надежности	[Таблица 2.1]
Продольный сварной шов			
$\sigma_{\perp} =$	7.07	[МПа]	Нормальное напряжение в сварке

$\sigma_{\perp} =$	7.07	[МПа]	Нормальное напряжение в сварке		
$\tau_{\perp} =$	7.07	[МПа]	Перпендикулярное касательное напряжение		
$\tau_{\parallel} =$	0.00	[МПа]	Касательные напряжения		
$ \sigma_{\perp} \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$	7.07	<	338.40	проверка	(0.02)
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$	14.14	<	429.71	проверка	(0.03)

Соединение соответствует нормам	Отношение	0.21
--	-----------	------



Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2015

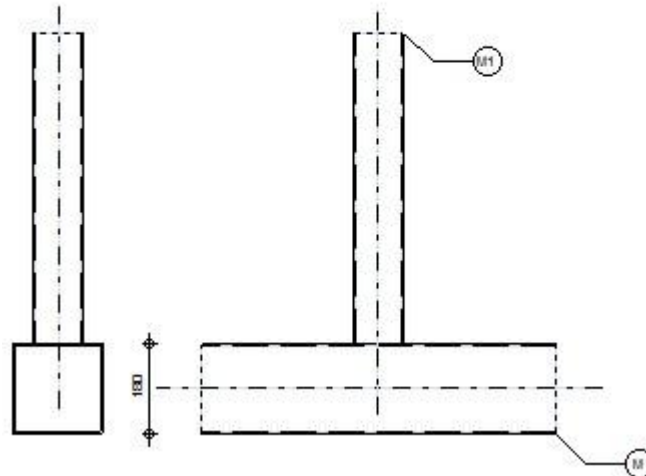
Проект узла фермы

EN 1993-1-8:2005/AC:2009

Отношение
0.33

M1 - TCAR 100x6.3

M - TCAR 180x6.3

**ОБЩИЕ ПАРАМЕТРЫ**

Узел №.: 11

Имя узла: Труба

ГЕОМЕТРИЯ**СТЕРЖНИ**

		Пояс	Раскос 1	Раскос 2	Пост	
Сечение :		TCAR 180x6.3			TCAR 100x6.3	
	h	180			100	мм
	b_f	180			100	мм
	t_w	6			6	мм
	t_f	6			6	мм
	r	20			6	мм
Материал :		S 355			S 355	
	f_y	355.00			355.00	МПа
	f_u	470.00			470.00	МПа
Уголок	θ	0.0			90.0	град.
Длина	l	2930			420	мм

СВАРКА $a_d = 7$ [мм] Толщина сварных швов раскосов и стоек**НАГРУЗКИ**

Нагружение: Ручной расчет.

ПОЯС

$N_{01,Ed} =$	191.00	[кН]	Продольное усилие
$M_{01,Ed} =$	0.00	[кН*м]	Изгибающий момент
$N_{02,Ed} =$	191.00	[кН]	Продольное усилие
$M_{02,Ed} =$	0.00	[кН*м]	Изгибающий момент

Пост

$N_3 =$	40.00	[кН]	Продольное усилие
$M_3 =$	0.00	[кН*м]	Изгибающий момент

Поперечные силы не были рассмотрены при проверке соединения. Соединение было спроектировано как узел фермы.

РЕЗУЛЬТАТЫ

ПРОВЕРКА НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ EUROCODE 3: EN 1993-1-8:2005

$\gamma_{M5} =$ 1.00 Частный коэффициент по надежности [Таблица 2.1]

ТИПЫ ОТКАЗОВ ДЛЯ СТЫКОВ (ПОЯСНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ RHS) [Таблица 7.10] для $N_{i,Rd}$ и [Таблица 7.14] для $M_{i,Rd}$

ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

$\beta =$	0.56	Коэффициент, учитывающий геометрию соединительных стержней	$\beta = b_3/b_0$ [1.5 (6)]
$\gamma =$	14.29	Коэффициент, учитывающий геометрию пояса	$\gamma = b_0/(2*t_0)$ [1.5 (6)]
$k_n =$	1.00	Коэффициент, учитывающий напряжения в поясе	$k_n = 1.0$

ПОВРЕЖДЕНИЕ ЛИЦЕВОЙ СТОРОНЫ ПОЯСА ИЗ ТРУБ

Пост

$N_{3,Rd} =$	119.7	[кН]	Несущая способность при растяжении	$N_{3,Rd} = [(k_n * f_{y0} * t_0^2) / (1 - \beta) * \sin(\theta_3)] * [2 * \beta / \sin(\theta_3) + 4 * \sqrt{1 - \beta}] / \gamma_{M5}$
$ N_3 \leq N_{3,Rd}$	40.00	<	119.76	проверка (0.33)
$M_{3,Rd} =$	7.26	[кН*м]	Сопротивление изгибу	$M_{3,Rd} = k_n * f_{y0} * t_0^2 * h_3 * [1 / (2 * \eta) + 2 * \sqrt{1 - \beta} + \eta / (1 - \beta)] / \gamma_{M5}$
$ M_3 \leq M_{3,Rd}$	0.00	<	7.26	проверка (0.00)
$N_3 / N_{3,Rd} + M_3 / M_{3,Rd} \leq 1$	0.33	<	1.00	проверка (0.33)

СРЕЗ ПОЯСА

Пост

$A_v =$	22.68	[м ²]	Площадь среза пояса	$A_v = 2 * h_0 * t_0$
$N_{3,Rd} =$	464.85	[кН]	Несущая способность при растяжении	$N_{3,Rd} = f_{y0} * A_v / [\sqrt{3} * \sin(\theta_3)] / \gamma_{M5}$
$ N_3 \leq N_{3,Rd}$	40.00	<	464.85	проверка (0.09)

ПРОЧНОСТЬ ПОЯСА

$N_{0,Rd} =$	1533.60	[кН]	Несущая способность при растяжении	$N_{0,Rd} = (A_0 * f_{y0}) / \gamma_{M5}$
$ N_{01} \leq N_{0,Rd}$	191.00	<	1533.60	проверка (0.12)

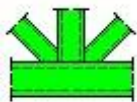
ПРОВЕРКА СВАРКИ

Пост

$\beta_w =$	0.88	Коэффициент корреляции	[Таблица 4.1]
$\gamma_{M2} =$	1.25	Частный коэффициент по надежности	[Таблица 2.1]
Продольный сварной шов			
$\sigma_{\perp} =$	20.20	[МПа]	Нормальное напряжение в сварке

$\sigma_{\perp} =$	20.20	[МПа]	Нормальное напряжение в сварке		
$\tau_{\perp} =$	20.20	[МПа]	Перпендикулярное касательное напряжение		
$\tau_{\parallel} =$	0.00	[МПа]	Касательные напряжения		
$ \sigma_{\perp} \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$				$ 20.20 < 338.40$	проверка (0.06)
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$				$40.41 < 429.71$	проверка (0.09)

Соединение соответствует нормам	Отношение	0.33
--	-----------	------



Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2015

Проект узла фермы

EN 1993-1-8:2005/AC:2009



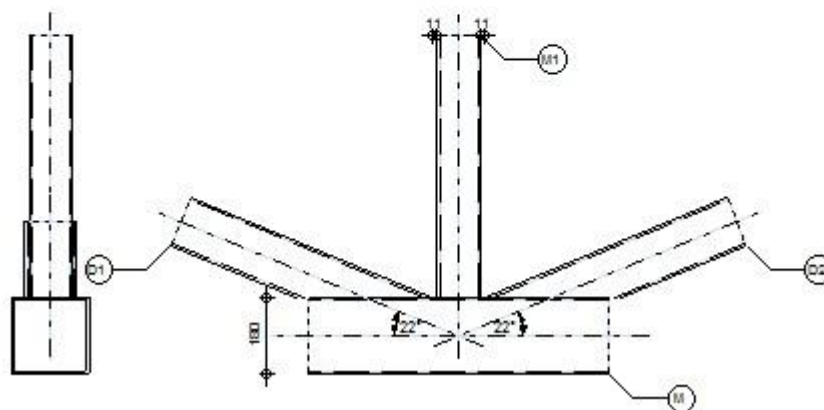
Отношение
0.21

M1 - TCAR 100x6.3

D1 - TCAR 120x6.3

D2 - TCAR 120x6.3

M - TCAR 180x6.3



ОБЩИЕ ПАРАМЕТРЫ

Узел №.: 12

Имя узла: Труба

ГЕОМЕТРИЯ

СТЕРЖНИ

		Пояс	Раскос 1	Раскос 2	Пост	
Сечение :		TCAR 180x6.3	TCAR 120x6.3	TCAR 120x6.3	TCAR 100x6.3	
	h	180	120	120	100	мм
	b_f	180	120	120	100	мм
	t_w	6	6	6	6	мм
	t_f	6	6	6	6	мм
	r	20	6	6	6	мм
Материал :		S 355	S 355	S 355	S 355	
	f_y	355.00	355.00	355.00	355.00	МПа
	f_u	470.00	470.00	470.00	470.00	МПа
Уголок	θ	0.0	22.3	22.3	90.0	град.
Длина	l	2930	1110	1110	420	мм

СМЕЩЕНИЕ

$e_0 = 0$ [мм] Смещение

ШАГ

$g_1 = 11$ [мм] Шаг первой диагонали

$g_2 = 11$ [мм] Шаг второй диагонали

СВАРКА

$a_d = 7$ [мм] Толщина сварных швов раскосов и стоек

НАГРУЗКИ

Нагружение: Ручной расчет.

ПОЯС

$N_{01,Ed} = 321.00$ [кН] Продольное усилие
 $M_{01,Ed} = 0.00$ [кН*м] Изгибающий момент
 $N_{02,Ed} = 321.00$ [кН] Продольное усилие
 $M_{02,Ed} = 0.00$ [кН*м] Изгибающий момент

РАСКОС 1

$N_1 = 15.00$ [кН] Продольное усилие
 $M_1 = 0.00$ [кН*м] Изгибающий момент

РАСКОС 2

$N_2 = 26.00$ [кН] Продольное усилие
 $M_2 = 0.00$ [кН*м] Изгибающий момент

ПОСТ

$N_3 = -0.20$ [кН] Продольное усилие
 $M_3 = 0.00$ [кН*м] Изгибающий момент

Поперечные силы не были рассмотрены при проверке соединения. Соединение было спроектировано как узел фермы.

РЕЗУЛЬТАТЫ

ПРОВЕРКА НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ EUROCODE 3: EN 1993-1-8:2005

$\gamma_{M5} = 1.00$ Частный коэффициент по надежности [Таблица 2.1]

Типы отказов для стыков (поясных элементов RHS) [Таблица 7.10] для $N_{i,Rd}$ и [Таблица 7.14] для $M_{i,Rd}$

ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

$\beta = 0.63$ Коэффициент, учитывающий геометрию соединительных стержней $\beta = (b_2 + b_1 + b_3) / (3 * b_0)$ [1.5 (6)]
 $\gamma = 14.29$ Коэффициент, учитывающий геометрию пояса $\gamma = b_0 / (2 * t_0)$ [1.5 (6)]
 $k_n = 1.00$ Коэффициент, учитывающий напряжения в поясе $k_n = 1.0$

ПОВРЕЖДЕНИЕ ЛИЦЕВОЙ СТОРОНЫ ПОЯСА ИЗ ТРУБ

РАСКОС 2

$N_{2,Rd} = 786.46$ [кН] Несущая способность при растяжении $N_{2,Rd} = [8.9 * k_n * f_{y0} * t_0^2 * \sqrt{\gamma} / \sin(\theta_2)] * \beta / \gamma_{M5}$
 $|N_2| \leq N_{2,Rd}$ $|26.00| < 786.46$ проверка (0.03)
 $M_{2,Rd} = 9.87$ [кН*м] Сопротивление изгибу $M_{2,Rd} = k_n * f_{y0} * t_0^2 * h_2 * [1 / (2 * \eta) + 2 / \sqrt{1 - \beta} + \eta / (1 - \beta)] / \gamma_{M5}$
 $|M_2| \leq M_{2,Rd}$ $|0.00| < 9.87$ проверка (0.00)
 $N_2 / N_{2,Rd} + M_2 / M_{2,Rd} \leq 1$ $0.03 < 1.00$ проверка (0.03)

РАСКОС 1

$N_{1,Rd} = 786.46$ [кН] Несущая способность при растяжении $N_{1,Rd} = [8.9 * k_n * f_{y0} * t_0^2 * \sqrt{\gamma} / \sin(\theta_1)] * \beta / \gamma_{M5}$
 $|N_1| \leq N_{1,Rd}$ $|15.00| < 786.46$ проверка (0.02)
 $M_{1,Rd} = 9.87$ [кН*м] Сопротивление изгибу $M_{1,Rd} = k_n * f_{y0} * t_0^2 * h_1 * [1 / (2 * \eta) + 2 / \sqrt{1 - \beta} + \eta / (1 - \beta)] / \gamma_{M5}$

$ M_1 \leq M_{1,Rd}$	$ 0.00 < 9.87$	проверка	(0.00)
$N_1/N_{1,Rd} + M_1/M_{1,Rd} \leq 1$	$0.02 < 1.00$	проверка	(0.02)

Пост

$N_{3,Rd} = 298.43$ [кН]	Несущая способность при сжатии	$N_{3,Rd} = [8.9 \cdot k_n \cdot f_{y0} \cdot t_0^{2 \cdot \sqrt{\gamma}} / \sin(\theta_3)] \cdot \beta / \gamma_{M5}$
$ N_3 \leq N_{3,Rd}$	$ -0.20 < 298.43$	проверка (0.00)
$M_{3,Rd} = 8.01$ [кН*м]	Сопротивление изгибу	$M_{3,Rd} = k_n \cdot f_{y0} \cdot t_0^{2 \cdot h_3} \cdot [1/(2 \cdot \eta) + 2/\sqrt{1-\beta} + \eta/(1-\beta)] / \gamma_{M5}$
$ M_3 \leq M_{3,Rd}$	$ 0.00 < 8.01$	проверка (0.00)
$N_3/N_{3,Rd} + M_3/M_{3,Rd} \leq 1$	$0.00 < 1.00$	проверка (0.00)

ПОВРЕЖДЕНИЕ СВЯЗИ ИЗ ТРУБ

РАСКОС 2

$b_{eff} = 0$ [мм] Расчетная длина в соединении раскоса с поясом

РАСКОС 1

$b_{eff} = 0$ [мм] Расчетная длина в соединении раскоса с поясом

Пост

$b_{eff} = 0$ [мм] Расчетная длина в соединении стойки с поясом

СРЕЗ ПОЯСА

РАСКОС 2

$A_v = 23.18$ [м ²]	Площадь среза пояса	$A_v = (2 \cdot h_0 + \alpha \cdot b_0) \cdot t_0$
$N_{2,Rd} = 1252.26$ [кН]	Несущая способность при растяжении	$N_{2,Rd} = f_{y0} \cdot A_v / [\sqrt{3} \cdot \sin(\theta_2)] / \gamma_{M5}$
$ N_2 \leq N_{2,Rd}$	$ 26.00 < 1252.26$	проверка (0.02)

РАСКОС 1

$A_v = 23.18$ [м ²]	Площадь среза пояса	$A_v = (2 \cdot h_0 + \alpha \cdot b_0) \cdot t_0$
$N_{1,Rd} = 1252.26$ [кН]	Несущая способность при растяжении	$N_{1,Rd} = f_{y0} \cdot A_v / [\sqrt{3} \cdot \sin(\theta_1)] / \gamma_{M5}$
$ N_1 \leq N_{1,Rd}$	$ 15.00 < 1252.26$	проверка (0.01)

Пост

$A_v = 23.18$ [м ²]	Площадь среза пояса	$A_v = (2 \cdot h_0 + \alpha \cdot b_0) \cdot t_0$
$N_{3,Rd} = 475.18$ [кН]	Несущая способность при сжатии	$N_{3,Rd} = f_{y0} \cdot A_v / [\sqrt{3} \cdot \sin(\theta_3)] / \gamma_{M5}$
$ N_3 \leq N_{3,Rd}$	$ -0.20 < 475.18$	проверка (0.00)

ПРОЧНОСТЬ ПОЯСА

$V_{pl,Rd} = 475.18$ [кН]	Пластичная несущая способность при срезе	$V_{pl,Rd} = (A_v \cdot f_{y0}) / (\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0})$
$ V_{Ed} \leq V_{pl,Rd}$	$ 9.87 < 475.18$	проверка (0.02)
$N_{0,Rd} = 1533.42$ [кН]	Несущая способность при растяжении	$N_{0,Rd} = [(A_0 - A_v) \cdot f_{y0} + A_v \cdot f_{y0} \cdot \sqrt{1 - (V_{Ed}/V_{pl,Rd})^2}] / \gamma_{M5}$
$ N_{01} \leq N_{0,Rd}$	$ 321.00 < 1533.42$	проверка (0.21)

ПРОВЕРКА СВАРКИ

РАСКОС 2

$\beta_w = 0.88$	Коэффициент корреляции	[Таблица 4.1]
$\gamma_{M2} = 1.25$	Частный коэффициент по надежности	[Таблица 2.1]
Продольный сварной шов		
$\sigma_{\perp} = 1.14$ [МПа]	Нормальное напряжение в сварке	
$\tau_{\perp} = 1.14$ [МПа]	Перпендикулярное касательное напряжение	

$\sigma_{\perp} =$	1.14	[МПа]	Нормальное напряжение в сварке		
$\tau_{\parallel} =$	3.94	[МПа]	Касательные напряжения		
$ \sigma_{\perp} \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$				$ 1.14 < 338.40$	проверка (0.00)
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$				$7.19 < 429.71$	проверка (0.02)
Внутр.попереч.свар.шов					
$\sigma_{\perp} =$	1.07	[МПа]	Нормальное напряжение в сварке		
$\tau_{\perp} =$	-2.28	[МПа]	Перпендикулярное касательное напряжение		
$\tau_{\parallel} =$	0.00	[МПа]	Касательные напряжения		
$ \sigma_{\perp} \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$				$ 1.07 < 338.40$	проверка (0.00)
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$				$4.09 < 429.71$	проверка (0.01)
Наруж.попереч.свар.шов					
$\sigma_{\perp} =$	-2.28	[МПа]	Нормальное напряжение в сварке		
$\tau_{\perp} =$	1.07	[МПа]	Перпендикулярное касательное напряжение		
$\tau_{\parallel} =$	0.00	[МПа]	Касательные напряжения		
$ \sigma_{\perp} \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$				$ -2.28 < 338.40$	проверка (0.01)
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$				$2.94 < 429.71$	проверка (0.01)

РАСКОС 1

$\beta_w =$	0.88		Коэффициент корреляции		[Таблица 4.1]
$\gamma_{M2} =$	1.25		Частный коэффициент по надежности		[Таблица 2.1]
Продольный сварной шов					
$\sigma_{\perp} =$	0.66	[МПа]	Нормальное напряжение в сварке		
$\tau_{\perp} =$	0.66	[МПа]	Перпендикулярное касательное напряжение		
$\tau_{\parallel} =$	2.27	[МПа]	Касательные напряжения		
$ \sigma_{\perp} \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$				$ 0.66 < 338.40$	проверка (0.00)
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$				$4.15 < 429.71$	проверка (0.01)
Внутр.попереч.свар.шов					
$\sigma_{\perp} =$	0.62	[МПа]	Нормальное напряжение в сварке		
$\tau_{\perp} =$	-1.32	[МПа]	Перпендикулярное касательное напряжение		
$\tau_{\parallel} =$	0.00	[МПа]	Касательные напряжения		
$ \sigma_{\perp} \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$				$ 0.62 < 338.40$	проверка (0.00)
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$				$2.36 < 429.71$	проверка (0.01)
Наруж.попереч.свар.шов					
$\sigma_{\perp} =$	-1.32	[МПа]	Нормальное напряжение в сварке		
$\tau_{\perp} =$	0.62	[МПа]	Перпендикулярное касательное напряжение		
$\tau_{\parallel} =$	0.00	[МПа]	Касательные напряжения		
$ \sigma_{\perp} \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$				$ -1.32 < 338.40$	проверка (0.00)
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$				$1.70 < 429.71$	проверка (0.00)

Пост

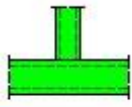
$\beta_w =$	0.88		Коэффициент корреляции		[Таблица 4.1]
$\gamma_{M2} =$	1.25		Частный коэффициент по надежности		[Таблица 2.1]
Продольный сварной шов					
$\sigma_{\perp} =$	-0.06	[МПа]	Нормальное напряжение в сварке		
$\tau_{\perp} =$	-0.06	[МПа]	Перпендикулярное касательное напряжение		
$\tau_{\parallel} =$	-0.00	[МПа]	Касательные напряжения		
$ \sigma_{\perp} \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$				$ -0.06 < 338.40$	проверка (0.00)
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$				$0.13 < 429.71$	проверка (0.00)
Внутр.попереч.свар.шов					
$\sigma_{\perp} =$	-0.11	[МПа]	Нормальное напряжение в сварке		
$\tau_{\perp} =$	-0.11	[МПа]	Перпендикулярное касательное напряжение		
$\tau_{\parallel} =$	0.00	[МПа]	Касательные напряжения		
$ \sigma_{\perp} \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$				$ -0.11 < 338.40$	проверка (0.00)
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$				$0.22 < 429.71$	проверка (0.00)

ЗАМЕЧАНИЯ

Уголок раскоса слишком мал. 22.3 [град.] < 30.0 [град.]
Расстояние между раскосом 2 и стойкой очень мало 11 [мм] < 13 [мм]
Расстояние между раскосом 1 и стойкой очень мало 11 [мм] < 13 [мм]

Соединение соответствует нормам

Отношение 0.21



Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2015

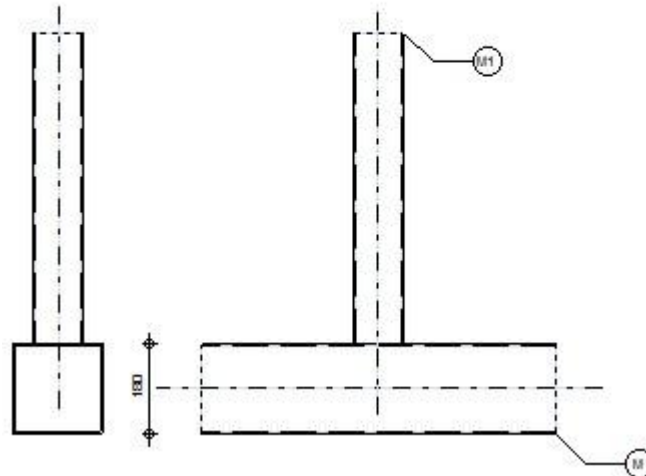
Проект узла фермы

EN 1993-1-8:2005/AC:2009

Отношение
0.21

M1 - TCAR 100x6.3

M - TCAR 180x6.3

**ОБЩИЕ ПАРАМЕТРЫ**

Узел №.: 13

Имя узла: Труба

ГЕОМЕТРИЯ**СТЕРЖНИ**

	Пояс	Раскос 1	Раскос 2	Пост	
Сечение :	TCAR 180x6.3			TCAR 100x6.3	
h	180			100	мм
b_f	180			100	мм
t_w	6			6	мм
t_f	6			6	мм
r	20			6	мм
Материал :	S 355			S 355	
f_y	355.00			355.00	МПа
f_u	470.00			470.00	МПа
Уголок	θ			90.0	град.
Длина	l			420	мм

СВАРКА $a_d = 7$ [мм] Толщина сварных швов раскосов и стоек**НАГРУЗКИ**

Нагружение: Ручной расчет.

ПОЯС

$N_{01,Ed} =$	321.00	[кН]	Продольное усилие
$M_{01,Ed} =$	0.00	[кН*м]	Изгибающий момент
$N_{02,Ed} =$	311.00	[кН]	Продольное усилие
$M_{02,Ed} =$	0.00	[кН*м]	Изгибающий момент

Пост

$N_3 =$	13.00	[кН]	Продольное усилие
$M_3 =$	0.00	[кН*м]	Изгибающий момент

Поперечные силы не были рассмотрены при проверке соединения. Соединение было спроектировано как узел фермы.

РЕЗУЛЬТАТЫ

ПРОВЕРКА НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ EUROCODE 3: EN 1993-1-8:2005

$\gamma_{M5} =$ 1.00 Частный коэффициент по надежности [Таблица 2.1]

ТИПЫ ОТКАЗОВ ДЛЯ СТЫКОВ (ПОЯСНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ RHS) [Таблица 7.10] для $N_{i,Rd}$ и [Таблица 7.14] для $M_{i,Rd}$

ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

$\beta =$	0.56	Коэффициент, учитывающий геометрию соединительных стержней	$\beta = b_3/b_0$ [1.5 (6)]
$\gamma =$	14.29	Коэффициент, учитывающий геометрию пояса	$\gamma = b_0/(2*t_0)$ [1.5 (6)]
$k_n =$	1.00	Коэффициент, учитывающий напряжения в поясе	$k_n = 1.0$

ПОВРЕЖДЕНИЕ ЛИЦЕВОЙ СТОРОНЫ ПОЯСА ИЗ ТРУБ

Пост

$N_{3,Rd} =$	119.7	[кН]	Несущая способность при растяжении	$N_{3,Rd} = [(k_n * f_{y0} * t_0^2) / (1 - \beta) * \sin(\theta_3)] * [2 * \beta / \sin(\theta_3) + 4 * \sqrt{1 - \beta}] / \gamma_{M5}$
$ N_3 \leq N_{3,Rd}$	13.00	<	119.76	проверка (0.11)
$M_{3,Rd} =$	7.26	[кН*м]	Сопротивление изгибу	$M_{3,Rd} = k_n * f_{y0} * t_0^2 * h_3 * [1 / (2 * \eta) + 2 * \sqrt{1 - \beta} + \eta / (1 - \beta)] / \gamma_{M5}$
$ M_3 \leq M_{3,Rd}$	0.00	<	7.26	проверка (0.00)
$N_3 / N_{3,Rd} + M_3 / M_{3,Rd} \leq 1$	0.11	<	1.00	проверка (0.11)

СРЕЗ ПОЯСА

Пост

$A_v =$	22.68	[м ²]	Площадь среза пояса	$A_v = 2 * h_0 * t_0$
$N_{3,Rd} =$	464.85	[кН]	Несущая способность при растяжении	$N_{3,Rd} = f_{y0} * A_v / [\sqrt{3} * \sin(\theta_3)] / \gamma_{M5}$
$ N_3 \leq N_{3,Rd}$	13.00	<	464.85	проверка (0.03)

ПРОЧНОСТЬ ПОЯСА

$N_{0,Rd} =$	1533.60	[кН]	Несущая способность при растяжении	$N_{0,Rd} = (A_0 * f_{y0}) / \gamma_{M5}$
$ N_{01} \leq N_{0,Rd}$	321.00	<	1533.60	проверка (0.21)

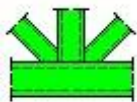
ПРОВЕРКА СВАРКИ

Пост

$\beta_w =$	0.88	Коэффициент корреляции	[Таблица 4.1]
$\gamma_{M2} =$	1.25	Частный коэффициент по надежности	[Таблица 2.1]
Продольный сварной шов			
$\sigma_{\perp} =$	6.57	[МПа]	Нормальное напряжение в сварке

$\sigma_{\perp} =$	6.57	[МПа]	Нормальное напряжение в сварке		
$\tau_{\perp} =$	6.57	[МПа]	Перпендикулярное касательное напряжение		
$\tau_{\parallel} =$	0.00	[МПа]	Касательные напряжения		
$ \sigma_{\perp} \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$	6.57	<	338.40	проверка	(0.02)
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$	13.13	<	429.71	проверка	(0.03)

Соединение соответствует нормам	Отношение	0.21
--	-----------	------



Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2015

Проект узла фермы

EN 1993-1-8:2005/AC:2009



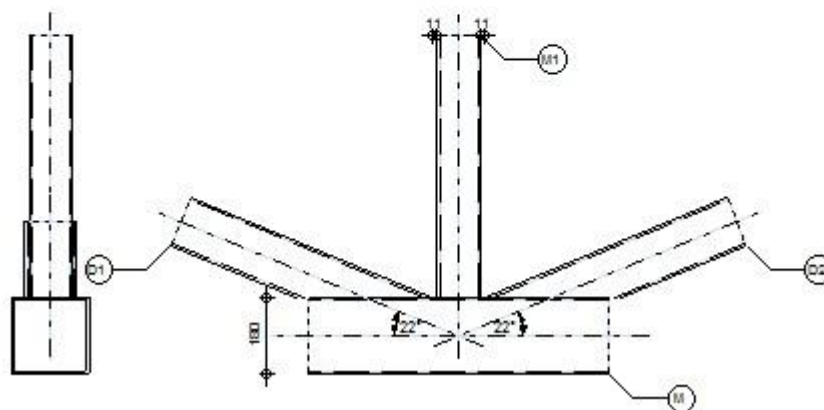
Отношение
0.20

M1 - TCAR 100x6.3

D1 - TCAR 120x6.3

D2 - TCAR 120x6.3

M - TCAR 180x6.3



ОБЩИЕ ПАРАМЕТРЫ

Узел №.: 14

Имя узла: Труба

ГЕОМЕТРИЯ

СТЕРЖНИ

		Пояс	Раскос 1	Раскос 2	Пост	
Сечение :		TCAR 180x6.3	TCAR 120x6.3	TCAR 120x6.3	TCAR 100x6.3	
	h	180	120	120	100	мм
	b_f	180	120	120	100	мм
	t_w	6	6	6	6	мм
	t_f	6	6	6	6	мм
	r	20	6	6	6	мм
Материал :		S 355	S 355	S 355	S 355	
	f_y	355.00	355.00	355.00	355.00	МПа
	f_u	470.00	470.00	470.00	470.00	МПа
Уголок	θ	0.0	22.3	22.3	90.0	град.
Длина	l	2930	1110	1110	420	мм

СМЕЩЕНИЕ

$e_0 = 0$ [мм] Смещение

ШАГ

$g_1 = 11$ [мм] Шаг первой диагонали

$g_2 = 11$ [мм] Шаг второй диагонали

СВАРКА

$a_d = 7$ [мм] Толщина сварных швов раскосов и стоек

НАГРУЗКИ

Нагружение: Ручной расчет.

ПОЯС

$N_{01,Ed} = 311.00$ [кН] Продольное усилие
 $M_{01,Ed} = 0.00$ [кН*м] Изгибающий момент
 $N_{02,Ed} = 170.00$ [кН] Продольное усилие
 $M_{02,Ed} = 0.00$ [кН*м] Изгибающий момент

РАСКОС 1

$N_1 = -60.00$ [кН] Продольное усилие
 $M_1 = 0.00$ [кН*м] Изгибающий момент

РАСКОС 2

$N_2 = 94.00$ [кН] Продольное усилие
 $M_2 = 0.00$ [кН*м] Изгибающий момент

ПОСТ

$N_3 = 2.00$ [кН] Продольное усилие
 $M_3 = 0.00$ [кН*м] Изгибающий момент

Поперечные силы не были рассмотрены при проверке соединения. Соединение было спроектировано как узел фермы.

РЕЗУЛЬТАТЫ

ПРОВЕРКА НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ EUROCODE 3: EN 1993-1-8:2005

$\gamma_{M5} = 1.00$ Частный коэффициент по надежности [Таблица 2.1]

Типы отказов для стыков (поясных элементов RHS) [Таблица 7.10] для $N_{i,Rd}$ и [Таблица 7.14] для $M_{i,Rd}$

ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

$\beta = 0.63$ Коэффициент, учитывающий геометрию соединительных стержней $\beta = (b_2 + b_1 + b_3) / (3 * b_0)$ [1.5 (6)]
 $\gamma = 14.29$ Коэффициент, учитывающий геометрию пояса $\gamma = b_0 / (2 * t_0)$ [1.5 (6)]
 $k_n = 1.00$ Коэффициент, учитывающий напряжения в поясе $k_n = 1.0$

ПОВРЕЖДЕНИЕ ЛИЦЕВОЙ СТОРОНЫ ПОЯСА ИЗ ТРУБ

РАСКОС 2

$N_{2,Rd} = 786.46$ [кН] Несущая способность при растяжении $N_{2,Rd} = [8.9 * k_n * f_{y0} * t_0^2 * \sqrt{\gamma} / \sin(\theta_2)] * \beta / \gamma_{M5}$
 $|N_2| \leq N_{2,Rd}$ $|94.00| < 786.46$ проверка (0.12)
 $M_{2,Rd} = 9.87$ [кН*м] Сопротивление изгибу $M_{2,Rd} = k_n * f_{y0} * t_0^2 * h_2 * [1 / (2 * \eta) + 2 / \sqrt{1 - \beta} + \eta / (1 - \beta)] / \gamma_{M5}$
 $|M_2| \leq M_{2,Rd}$ $|0.00| < 9.87$ проверка (0.00)
 $N_2 / N_{2,Rd} + M_2 / M_{2,Rd} \leq 1$ $0.12 < 1.00$ проверка (0.12)

РАСКОС 1

$N_{1,Rd} = 786.46$ [кН] Несущая способность при сжатии $N_{1,Rd} = [8.9 * k_n * f_{y0} * t_0^2 * \sqrt{\gamma} / \sin(\theta_1)] * \beta / \gamma_{M5}$
 $|N_1| \leq N_{1,Rd}$ $|-60.00| < 786.46$ проверка (0.08)
 $M_{1,Rd} = 9.87$ [кН*м] Сопротивление изгибу $M_{1,Rd} = k_n * f_{y0} * t_0^2 * h_1 * [1 / (2 * \eta) + 2 / \sqrt{1 - \beta} + \eta / (1 - \beta)] / \gamma_{M5}$

$ M_1 \leq M_{1,Rd}$	$ 0.00 < 9.87$	проверка	(0.00)
$N_1/N_{1,Rd} + M_1/M_{1,Rd} \leq 1$	$0.08 < 1.00$	проверка	(0.08)

Пост

$N_{3,Rd} = 298.43$ [кН]	Несущая способность при растяжении	$N_{3,Rd} = [8.9 \cdot k_n \cdot f_{y0} \cdot t_0^{2 \cdot \sqrt{\gamma}} / \sin(\theta_3)] \cdot \beta / \gamma_{M5}$
$ N_3 \leq N_{3,Rd}$	$ 2.00 < 298.43$	проверка (0.01)
$M_{3,Rd} = 8.01$ [кН*м]	Сопротивление изгибу	$M_{3,Rd} = k_n \cdot f_{y0} \cdot t_0^{2 \cdot h_3} \cdot [1/(2 \cdot \eta) + 2/\sqrt{1-\beta} + \eta/(1-\beta)] / \gamma_{M5}$
$ M_3 \leq M_{3,Rd}$	$ 0.00 < 8.01$	проверка (0.00)
$N_3/N_{3,Rd} + M_3/M_{3,Rd} \leq 1$	$0.01 < 1.00$	проверка (0.01)

ПОВРЕЖДЕНИЕ СВЯЗИ ИЗ ТРУБ

РАСКОС 2

$b_{eff} = 0$ [мм] Расчетная длина в соединении раскоса с поясом

РАСКОС 1

$b_{eff} = 0$ [мм] Расчетная длина в соединении раскоса с поясом

Пост

$b_{eff} = 0$ [мм] Расчетная длина в соединении стойки с поясом

СРЕЗ ПОЯСА

РАСКОС 2

$A_v = 23.18$ [м ²]	Площадь среза пояса	$A_v = (2 \cdot h_0 + \alpha \cdot b_0) \cdot t_0$
$N_{2,Rd} = 1252.26$ [кН]	Несущая способность при растяжении	$N_{2,Rd} = f_{y0} \cdot A_v / [\sqrt{3} \cdot \sin(\theta_2)] / \gamma_{M5}$
$ N_2 \leq N_{2,Rd}$	$ 94.00 < 1252.26$	проверка (0.08)

РАСКОС 1

$A_v = 23.18$ [м ²]	Площадь среза пояса	$A_v = (2 \cdot h_0 + \alpha \cdot b_0) \cdot t_0$
$N_{1,Rd} = 1252.26$ [кН]	Несущая способность при сжатии	$N_{1,Rd} = f_{y0} \cdot A_v / [\sqrt{3} \cdot \sin(\theta_1)] / \gamma_{M5}$
$ N_1 \leq N_{1,Rd}$	$ -60.00 < 1252.26$	проверка (0.05)

Пост

$A_v = 23.18$ [м ²]	Площадь среза пояса	$A_v = (2 \cdot h_0 + \alpha \cdot b_0) \cdot t_0$
$N_{3,Rd} = 475.18$ [кН]	Несущая способность при растяжении	$N_{3,Rd} = f_{y0} \cdot A_v / [\sqrt{3} \cdot \sin(\theta_3)] / \gamma_{M5}$
$ N_3 \leq N_{3,Rd}$	$ 2.00 < 475.18$	проверка (0.00)

ПРОЧНОСТЬ ПОЯСА

$V_{pl,Rd} = 475.18$ [кН]	Пластичная несущая способность при срезе	$V_{pl,Rd} = (A_v \cdot f_{y0}) / (\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0})$
$ V_{Ed} \leq V_{pl,Rd}$	$ 35.67 < 475.18$	проверка (0.08)
$N_{0,Rd} = 1531.28$ [кН]	Несущая способность при растяжении	$N_{0,Rd} = [(A_0 - A_v) \cdot f_{y0} + A_v \cdot f_{y0} \cdot \sqrt{1 - (V_{Ed}/V_{pl,Rd})^2}] / \gamma_{M5}$
$ N_{01} \leq N_{0,Rd}$	$ 311.00 < 1531.28$	проверка (0.20)

ПРОВЕРКА СВАРКИ

РАСКОС 2

$\beta_w = 0.88$	Коэффициент корреляции	[Таблица 4.1]
$\gamma_{M2} = 1.25$	Частный коэффициент по надежности	[Таблица 2.1]
Продольный сварной шов		
$\sigma_{\perp} = 4.13$ [МПа]	Нормальное напряжение в сварке	
$\tau_{\perp} = 4.13$ [МПа]	Перпендикулярное касательное напряжение	

$\sigma_{\perp} =$	4.13	[МПа]	Нормальное напряжение в сварке		
$\tau_{\parallel} =$	14.24	[МПа]	Касательные напряжения		
$ \sigma_{\perp} \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$				$ 4.13 < 338.40$	проверка (0.01)
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$				$26.01 < 429.71$	проверка (0.06)
Внутр.попереч.свар.шов					
$\sigma_{\perp} =$	3.88	[МПа]	Нормальное напряжение в сварке		
$\tau_{\perp} =$	-8.24	[МПа]	Перпендикулярное касательное напряжение		
$\tau_{\parallel} =$	0.00	[МПа]	Касательные напряжения		
$ \sigma_{\perp} \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$				$ 3.88 < 338.40$	проверка (0.01)
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$				$14.79 < 429.71$	проверка (0.03)
Наруж.попереч.свар.шов					
$\sigma_{\perp} =$	-8.24	[МПа]	Нормальное напряжение в сварке		
$\tau_{\perp} =$	3.88	[МПа]	Перпендикулярное касательное напряжение		
$\tau_{\parallel} =$	0.00	[МПа]	Касательные напряжения		
$ \sigma_{\perp} \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$				$ -8.24 < 338.40$	проверка (0.02)
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$				$10.64 < 429.71$	проверка (0.02)

РАСКОС 1

$\beta_w =$	0.88		Коэффициент корреляции		[Таблица 4.1]
$\gamma_{M2} =$	1.25		Частный коэффициент по надежности		[Таблица 2.1]
Продольный сварной шов					
$\sigma_{\perp} =$	-2.64	[МПа]	Нормальное напряжение в сварке		
$\tau_{\perp} =$	-2.64	[МПа]	Перпендикулярное касательное напряжение		
$\tau_{\parallel} =$	-9.09	[МПа]	Касательные напряжения		
$ \sigma_{\perp} \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$				$ -2.64 < 338.40$	проверка (0.01)
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$				$16.60 < 429.71$	проверка (0.04)
Внутр.попереч.свар.шов					
$\sigma_{\perp} =$	-2.48	[МПа]	Нормальное напряжение в сварке		
$\tau_{\perp} =$	5.26	[МПа]	Перпендикулярное касательное напряжение		
$\tau_{\parallel} =$	0.00	[МПа]	Касательные напряжения		
$ \sigma_{\perp} \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$				$ -2.48 < 338.40$	проверка (0.01)
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$				$9.44 < 429.71$	проверка (0.02)
Наруж.попереч.свар.шов					
$\sigma_{\perp} =$	5.26	[МПа]	Нормальное напряжение в сварке		
$\tau_{\perp} =$	-2.48	[МПа]	Перпендикулярное касательное напряжение		
$\tau_{\parallel} =$	0.00	[МПа]	Касательные напряжения		
$ \sigma_{\perp} \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$				$ 5.26 < 338.40$	проверка (0.02)
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$				$6.79 < 429.71$	проверка (0.02)

Пост

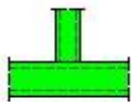
$\beta_w =$	0.88		Коэффициент корреляции		[Таблица 4.1]
$\gamma_{M2} =$	1.25		Частный коэффициент по надежности		[Таблица 2.1]
Продольный сварной шов					
$\sigma_{\perp} =$	0.65	[МПа]	Нормальное напряжение в сварке		
$\tau_{\perp} =$	0.65	[МПа]	Перпендикулярное касательное напряжение		
$\tau_{\parallel} =$	0.00	[МПа]	Касательные напряжения		
$ \sigma_{\perp} \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$				$ 0.65 < 338.40$	проверка (0.00)
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$				$1.30 < 429.71$	проверка (0.00)
Внутр.попереч.свар.шов					
$\sigma_{\perp} =$	1.08	[МПа]	Нормальное напряжение в сварке		
$\tau_{\perp} =$	1.08	[МПа]	Перпендикулярное касательное напряжение		
$\tau_{\parallel} =$	0.00	[МПа]	Касательные напряжения		
$ \sigma_{\perp} \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$				$ 1.08 < 338.40$	проверка (0.00)
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$				$2.16 < 429.71$	проверка (0.01)

ЗАМЕЧАНИЯ

Уголок раскоса слишком мал. 22.3 [град.] < 30.0 [град.]
Расстояние между раскосом 2 и стойкой очень мало 11 [мм] < 13 [мм]
Расстояние между раскосом 1 и стойкой очень мало 11 [мм] < 13 [мм]

Соединение соответствует нормам

Отношение 0.20



Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2015

Проект узла фермы

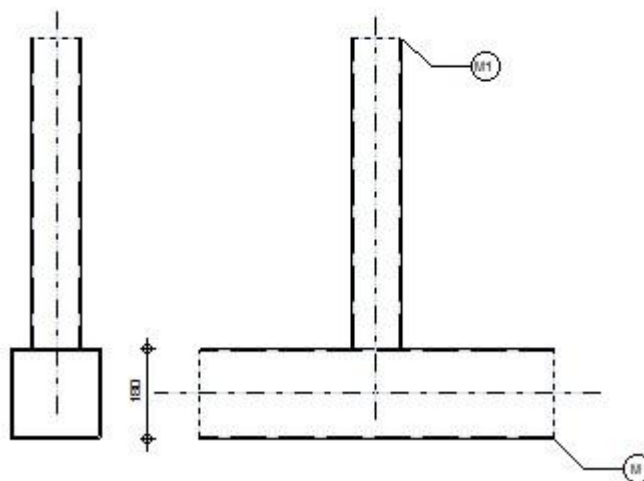
EN 1993-1-8:2005/AC:2009



Отношение
0.25

M1 - TCAR 100x6.3

M - TCAR 180x6.3



ОБЩИЕ ПАРАМЕТРЫ

Узел №.: 15

Имя узла: Труба

ГЕОМЕТРИЯ

СТЕРЖНИ

	Пояс	Раскос 1	Раскос 2	Пост	
Сечение :	TCAR 180x6.3			TCAR 100x6.3	
h	180			100	мм
b_f	180			100	мм
t_w	6			6	мм
t_f	6			6	мм
r	20			6	мм
Материал :	S 355			S 355	
f_y	355.00			355.00	МПа
f_u	470.00			470.00	МПа
Уголок	θ			90.0	град.
Длина	l			420	мм

СВАРКА

$a_d = 7$ [мм] Толщина сварных швов раскосов и стоек

НАГРУЗКИ

Нагружение: Ручной расчет.

ПОЯС

$N_{01,Ed} =$	170.00	[кН]	Продольное усилие
$M_{01,Ed} =$	0.00	[кН*м]	Изгибающий момент
$N_{02,Ed} =$	170.00	[кН]	Продольное усилие
$M_{02,Ed} =$	0.00	[кН*м]	Изгибающий момент

Пост

$N_3 =$	30.00	[кН]	Продольное усилие
$M_3 =$	0.00	[кН*м]	Изгибающий момент

Поперечные силы не были рассмотрены при проверке соединения. Соединение было спроектировано как узел фермы.

РЕЗУЛЬТАТЫ

ПРОВЕРКА НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ EUROCODE 3: EN 1993-1-8:2005

$\gamma_{M5} =$ 1.00 Частный коэффициент по надежности [Таблица 2.1]

ТИПЫ ОТКАЗОВ ДЛЯ СТЫКОВ (ПОЯСНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ RHS) [Таблица 7.10] для $N_{i,Rd}$ и [Таблица 7.14] для $M_{i,Rd}$

ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

$\beta =$	0.56	Коэффициент, учитывающий геометрию соединительных стержней	$\beta = b_3/b_0$ [1.5 (6)]
$\gamma =$	14.29	Коэффициент, учитывающий геометрию пояса	$\gamma = b_0/(2*t_0)$ [1.5 (6)]
$k_n =$	1.00	Коэффициент, учитывающий напряжения в поясе	$k_n = 1.0$

ПОВРЕЖДЕНИЕ ЛИЦЕВОЙ СТОРОНЫ ПОЯСА ИЗ ТРУБ

Пост

$N_{3,Rd} =$	119.7	[кН]	Несущая способность при растяжении	$N_{3,Rd} = [(k_n * f_{y0} * t_0^2) / (1 - \beta) * \sin(\theta_3)] * [2 * \beta / \sin(\theta_3) + 4 * \sqrt{1 - \beta}] / \gamma_{M5}$
$ N_3 \leq N_{3,Rd}$	30.00	<	119.76	проверка (0.25)
$M_{3,Rd} =$	7.26	[кН*м]	Сопротивление изгибу	$M_{3,Rd} = k_n * f_{y0} * t_0^2 * h_3 * [1 / (2 * \eta) + 2 * \sqrt{1 - \beta} + \eta / (1 - \beta)] / \gamma_{M5}$
$ M_3 \leq M_{3,Rd}$	0.00	<	7.26	проверка (0.00)
$N_3/N_{3,Rd} + M_3/M_{3,Rd} \leq 1$	0.25	<	1.00	проверка (0.25)

СРЕЗ ПОЯСА

Пост

$A_v =$	22.68	[м ²]	Площадь среза пояса	$A_v = 2 * h_0 * t_0$
$N_{3,Rd} =$	464.85	[кН]	Несущая способность при растяжении	$N_{3,Rd} = f_{y0} * A_v / [\sqrt{3} * \sin(\theta_3)] / \gamma_{M5}$
$ N_3 \leq N_{3,Rd}$	30.00	<	464.85	проверка (0.06)

ПРОЧНОСТЬ ПОЯСА

$N_{0,Rd} =$	1533.60	[кН]	Несущая способность при растяжении	$N_{0,Rd} = (A_0 * f_{y0}) / \gamma_{M5}$
$ N_{01} \leq N_{0,Rd}$	170.00	<	1533.60	проверка (0.11)

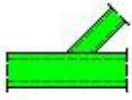
ПРОВЕРКА СВАРКИ

Пост

$\beta_w =$	0.88	Коэффициент корреляции	[Таблица 4.1]
$\gamma_{M2} =$	1.25	Частный коэффициент по надежности	[Таблица 2.1]
Продольный сварной шов			
$\sigma_{\perp} =$	15.15	[МПа]	Нормальное напряжение в сварке

$\sigma_{\perp} =$	15.15	[МПа]	Нормальное напряжение в сварке		
$\tau_{\perp} =$	15.15	[МПа]	Перпендикулярное касательное напряжение		
$\tau_{\parallel} =$	0.00	[МПа]	Касательные напряжения		
$ \sigma_{\perp} \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$				$ 15.15 < 338.40$	проверка (0.04)
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$				$30.30 < 429.71$	проверка (0.07)

Соединение соответствует нормам	Отношение	0.25
--	-----------	------



Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2015

Проект узла фермы

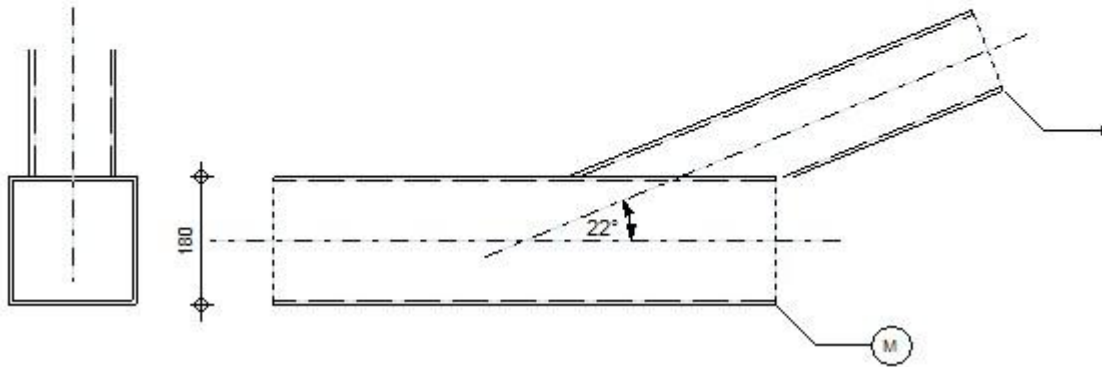
EN 1993-1-8:2005/AC:2009



Отношение
0.28

D2 - TCAR 120x6.3

M - TCAR 180x6.3



ОБЩИЕ ПАРАМЕТРЫ

Узел №.: 16

Имя узла: Труба

ГЕОМЕТРИЯ

СТЕРЖНИ

		Пояс	Раскос 1	Раскос 2	Пост	
Сечение :		TCAR 180x6.3		TCAR 120x6.3		
	h	180		120		мм
	b _f	180		120		мм
	t _w	6		6		мм
	t _f	6		6		мм
	r	20		6		мм
Материал :		S 355		S 355		
	f _y	355.00		355.00		МПа
	f _u	470.00		470.00		МПа
Уголок	θ	0.0		22.3		град.
Длина	l	3190		1100		мм

СВАРКА

a_d = 7 [мм] Толщина сварных швов раскосов и стоек

НАГРУЗКИ

Нагружение: Ручной расчет.

Пояс

N_{01,Ed} = 170.00 [кН] Продольное усилие

$N_{01,Ed} = 170.00$	$[kH]$	Продольное усилие
$M_{01,Ed} = 0.00$	$[kH \cdot M]$	Изгибающий момент
$N_{02,Ed} = 170.00$	$[kH]$	Продольное усилие
$M_{02,Ed} = 0.00$	$[kH \cdot M]$	Изгибающий момент

РАСКОС 2

$N_2 = -184.00$	$[kH]$	Продольное усилие
$M_2 = 0.00$	$[kH \cdot M]$	Изгибающий момент

Поперечные силы не были рассмотрены при проверке соединения. Соединение было спроектировано как узел фермы.

РЕЗУЛЬТАТЫ

ПРОВЕРКА НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ EUROCODE 3: EN 1993-1-8:2005

$\gamma_{M5} = 1.00$ Частный коэффициент по надежности [Таблица 2.1]

ТИПЫ ОТКАЗОВ ДЛЯ СТЫКОВ (ПОЯСНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ RHS) [Таблица 7.10] для $N_{i,Rd}$ и [Таблица 7.14] для $M_{i,Rd}$

ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

$\beta = 0.67$	Коэффициент, учитывающий геометрию соединительных стержней	$\beta = b_2/b_0$ [1.5 (6)]
$\gamma = 14.29$	Коэффициент, учитывающий геометрию пояса	$\gamma = b_0/(2 \cdot t_0)$ [1.5 (6)]
$k_n = 1.00$	Коэффициент, учитывающий напряжения в поясе	$k_n = 1.0$

ПОВРЕЖДЕНИЕ ЛИЦЕВОЙ СТОРОНЫ ПОЯСА ИЗ ТРУБ

РАСКОС 2

$N_{2,Rd} = 648.68$	$[kH]$	Несущая способность при сжатии $N_{2,Rd} = [(k_n \cdot f_{y0} \cdot t_0^2) / (1 - \beta) \cdot \sin(\theta_2)] \cdot [2 \cdot \beta / \sin(\theta_2) + 4 \cdot \sqrt{1 - \beta}] / \gamma_{M5}$
$ N_2 \leq N_{2,Rd}$	$ -184.00 < 648.68$	проверка (0.28)
$M_{2,Rd} = 10.51$	$[kH \cdot M]$	Сопротивление изгибу $M_{2,Rd} = k_n \cdot f_{y0} \cdot t_0^2 \cdot h_2 \cdot [1 / (2 \cdot \eta) + 2 \cdot \sqrt{1 - \beta} + \eta / (1 - \beta)] / \gamma_{M5}$
$ M_2 \leq M_{2,Rd}$	$ 0.00 < 10.51$	проверка (0.00)
$N_2/N_{2,Rd} + M_2/M_{2,Rd} \leq 1$	$0.28 < 1.00$	проверка (0.28)

СРЕЗ ПОЯСА

РАСКОС 2

$A_v = 22.68$	$[cm^2]$	Площадь среза пояса	$A_v = 2 \cdot h_0 \cdot t_0$
$N_{2,Rd} = 1225.04$	$[kH]$	Несущая способность при сжатии	$N_{2,Rd} = f_{y0} \cdot A_v / [\sqrt{3} \cdot \sin(\theta_2)] / \gamma_{M5}$
$ N_2 \leq N_{2,Rd}$	$ -184.00 < 1225.04$	проверка	(0.15)

ПРОЧНОСТЬ ПОЯСА

$N_{0,Rd} = 1533.60$	$[kH]$	Несущая способность при растяжении	$N_{0,Rd} = (A_0 \cdot f_{y0}) / \gamma_{M5}$
$ N_{01} \leq N_{0,Rd}$	$ 170.00 < 1533.60$	проверка	(0.11)

ПРОВЕРКА СВАРКИ

РАСКОС 2

$\beta_w = 0.88$	Коэффициент корреляции	[Таблица 4.1]
$\gamma_{M2} = 1.25$	Частный коэффициент по надежности	[Таблица 2.1]
Продольный сварной шов		
$\sigma_{\perp} = -11.15$	$[MPa]$	Нормальное напряжение в сварке
$\tau_{\perp} = -11.15$	$[MPa]$	Перпендикулярное касательное напряжение

$\sigma_{\perp} =$	-11.15	[МПа]	Нормальное напряжение в сварке		
$\tau_{II} =$	-38.45	[МПа]	Касательные напряжения		
$ \sigma_{\perp} \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$				$ -11.15 < 338.40$	проверка (0.03)
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{II}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$				$70.23 < 429.71$	проверка (0.16)

ЗАМЕЧАНИЯ

Уголок раскоса слишком мал. 22.3 [град.] $<$ 30.0 [град.]

Соединение соответствует нормам

Отношение 0.28

"BK" DAĻAS RASĒJUMU SARAKSTS

LAPA	NOSAUKUMS	PIEZĪMES
BK-1	VISPĀRĪGIE RĀDĪTĀJI.	
BK-2	JUMTA NESOŠO ELEMENTU SHĒMA. PLĀNS.	
BK-3	JUMTA NESOŠO ELEMENTU SHĒMA. GRIEZUMI.	
BK-4	JUMTA NESOŠO ELEMENTU SHĒMA. MEZGLI.	
BK-5	TĒRAUDA KOPNE TK-1.	
BK-6	TĒRAUDA KOPNE TK-1A.	
BK-7	TĒRAUDA KOPNE TK-1B.	
BK-8	TĒRAUDA KOPNE TK-1C.	
BK-9	TĒRAUDA KOPNE TK-1D.	
BK-10	TĒRAUDA VERTIKĀLA SAITES VS-1, VS-2.	

IZMANTOTIE DOKUMENTI UN NORMATĪVI:


LR	"Būvniecības likums"
LR	"Vispārīgie būvnoteikumi"
LVS EN 1991	"Iedarbes uz konstrukcijām."
LVS EN 1993	"Tērauda konstrukciju projektēšana."
LBN 201-15	"Būvju ugunsdrošība"
LBN 003-15	"Būvklimatoloģija"

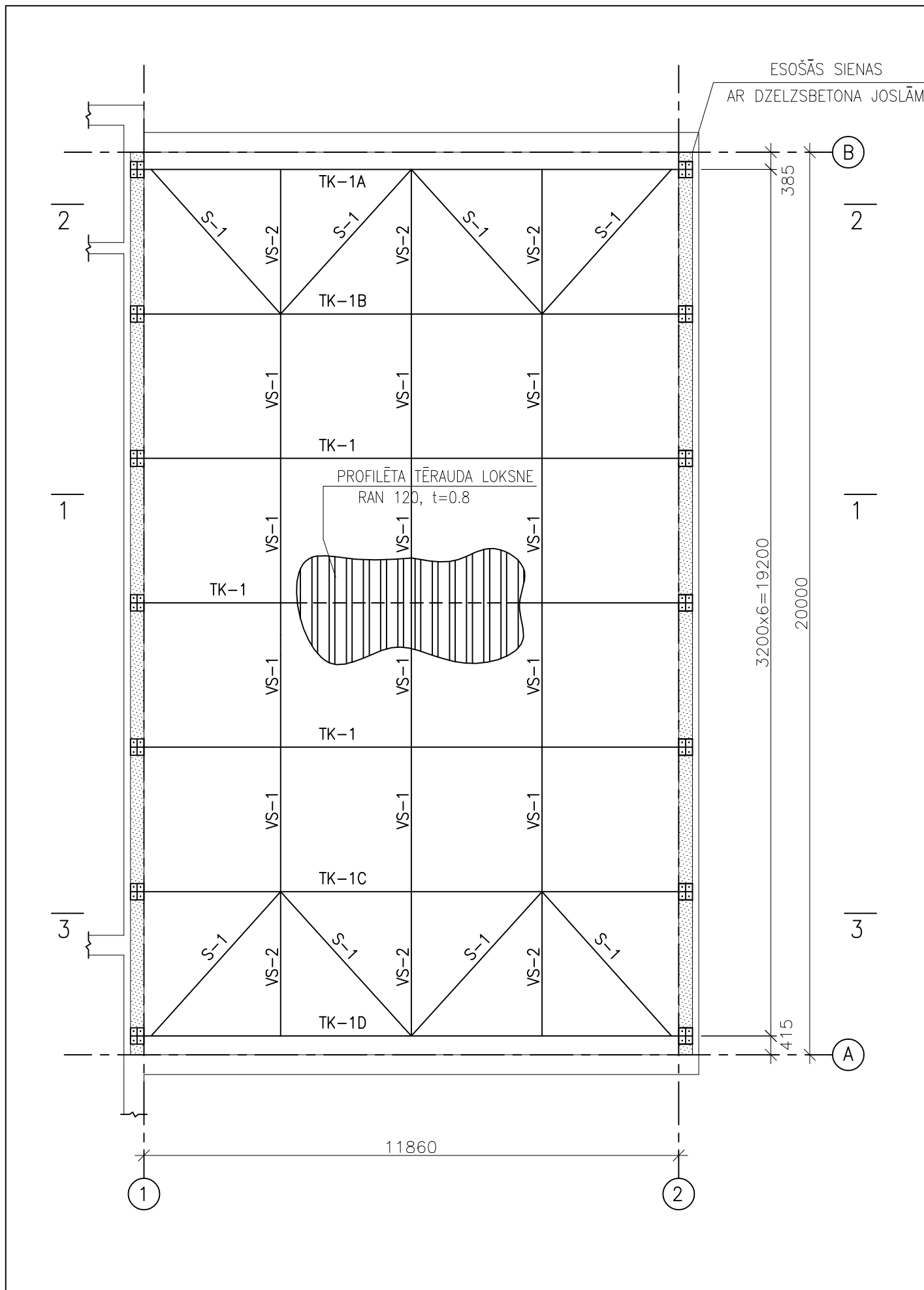
SKAIDROJOŠAIS APRAKSTS

- BŪVPROJEKTA "BASEINA JUMTA PĀRBŪVE, MAZCENU ALEJA 4a, JAUNMĀRUPE, MĀRUPES NOVADS, (KADASTRA Nr. 8076 011 0416 4)" BŪVKONSTRUKCIJU DAĻA IZSTRĀDĀTA PAMATOJOTIES UZ ARHITEKTŪRAS DAĻU, UZDEVUMIEM PAR IEKĀRTU UN INŽENIERKOMUNIKĀCIJU IZVIETOŠANU UN SASKAŅĀ AR ESOŠAJĀM NORMĀM KONSTRUKCIJU PROJEKTĒŠANAI.
- PROJEKTS IZSTRĀDĀTS ŠĀDIEM KLIMATISKAJIEM APSTĀKĻIEM:
 - VĒJA SPIEDIENA PAMATVĒRTĪBA – 0.25kN/m²;
 - SNIEGA SLODZES UZ ZEMES VIRSMAS RAKSTURĪGĀ VĒRTĪBA – 1.25kN/m²;
 - ĀRA GAISA ZIEMAS APRĒKINA TEMPERATŪRA – -20°C .
- AUGSTUMA ATZĪMES DOTAS METROS, IZMĒRI – MILIMETROS.
- PROJEKTĀ PAREDZĒTI SEKOJOŠAIS JUMTA KONSTRUKTĪVAIS RISINĀJUMS:
 - JAUNĀS JUMTA KOPNES NO KVADRĀTVEIDA TĒRAUDA CAURULĒM AR SOLI 3.2m;
 - HORIZONTĀLĀS UN VERTIKĀLĀS SAITES NO KVADRĀTVEIDA TĒRAUDA CAURULĒM STARP KOPNĒM;
 - NESOŠĀ PROFILĒTA TĒRAUDA LOKSNE.
- KONSTRUKCIJU UGUNSDROŠĪBA PAREDZĒTA SASKAŅĀ AR LBN 201-15 PRASĪBĀM:
 - JUMTA TĒRAUDA ELEMENTIEM JĀNODROŠINA AR UGUNSDROŠO SASTĀVA PĀRKLĀJUMU UGUNSIKTURĪBU R60.
- TĒRAUDA KONSTRUKCIJU AIZSARGPĀRKLĀJUMA KLASE PĒC VIDES AGRESIVITĀTES – C4.
- PROJEKTA RASĒJUMOS NORĀDĪTI TIKAI PRINCĪPIĀLIE TĒRAUDA KONSTRUKCIJU MEZGLI. UZ TO PAMATA BŪVUZNĒMĒJĀM IR JĀIZSTRĀDA VISU MEZGLU UN ELEMENTU RASĒJUMUS "MKD" STADIJĀ. VISAS ATKĀPES NO PROJEKTA RISINĀJUMIEM SASKAŅOT AR PROJEKTA AUTORIEK.
- VISUS CELTNIECĪBAS DARBUS JĀVEIC SASKAŅĀ AR BŪVUZNĒMĒJA IZSTRĀDĀTO UN NOTEIKTĀ KĀRTĪBĀ SASKAŅOTO DARBU VEIKŠANAS PROJEKTU. DARBA DROŠĪBAS PASĀKUMI BŪVLAUKUMĀ VEICAMI ATBILSTOŠI DARBA AIZSARDZĪBAS LIKUMAM UN MK NOTEIKUMIEM Nr.92.

ŠĪ BŪVPROJEKTA BŪVKONSTRUKCIJU DAĻAS RISINĀJUMI ATBILST
LATVIJAS BŪVNORMATĪVU UN CITU NORMATĪVO AKTU, KĀ ARĪ
TEHNISKO VAI ĪPAŠO NOTEIKUMU PRASĪBĀM

BK DAĻAS VADĪTĀJS :	V.KOŽUHOVS	(PARAKSTS)
	(VĀRDS, UZVĀRDS)	
	Nr.20-076	17.03.2017.
	(CERTIFIKATA Nr.)	(DATUMS)

 SIA "TV Projekts" Skolas iela 21-511, Rīga LV-1010, Latvija Tālrunis: +371 67300610 foras@tvprojekts.lv				PASŪTĪTĀJS		LĪGUMA Nr.	
PROJEKTS				SIA "BŪVDIZAINS"		<input type="text"/>	
BPV	N.PAVĀRS		17.03.2017.	OBJEKTS BASEINA JUMTA PĀRBŪVE MAZCENU ALEJA 4a, JAUNMĀRUPE, MĀRUPES NOVADS (KADASTRA Nr. 8076 011 0416 4)	STADIJA	DAĻA	
BPDV	V.KOŽUHOVS		17.03.2017.		BP	BK	
INŽEN.	B.KRASNOŠČOKOVS		17.03.2017.		LAPA	LAPAS	
INŽEN.	G.DANOVIČA		17.03.2017.		1	10	
RASEJUMS				VISPĀRĪGIE RĀDĪTĀJI.			

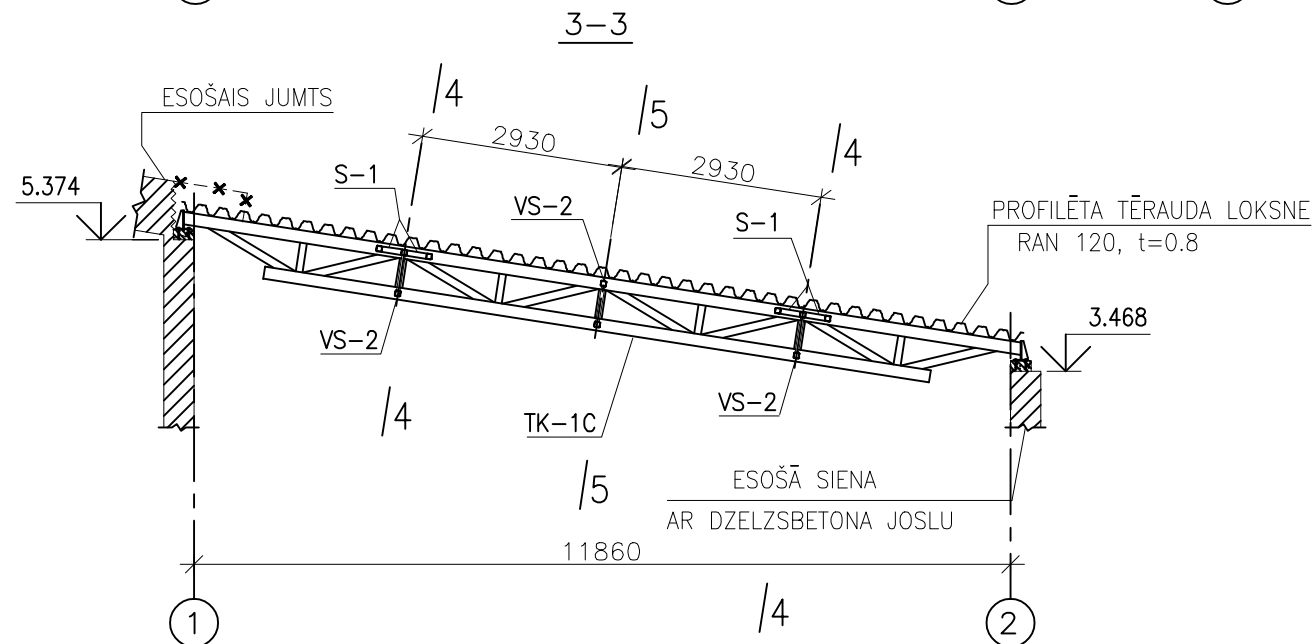
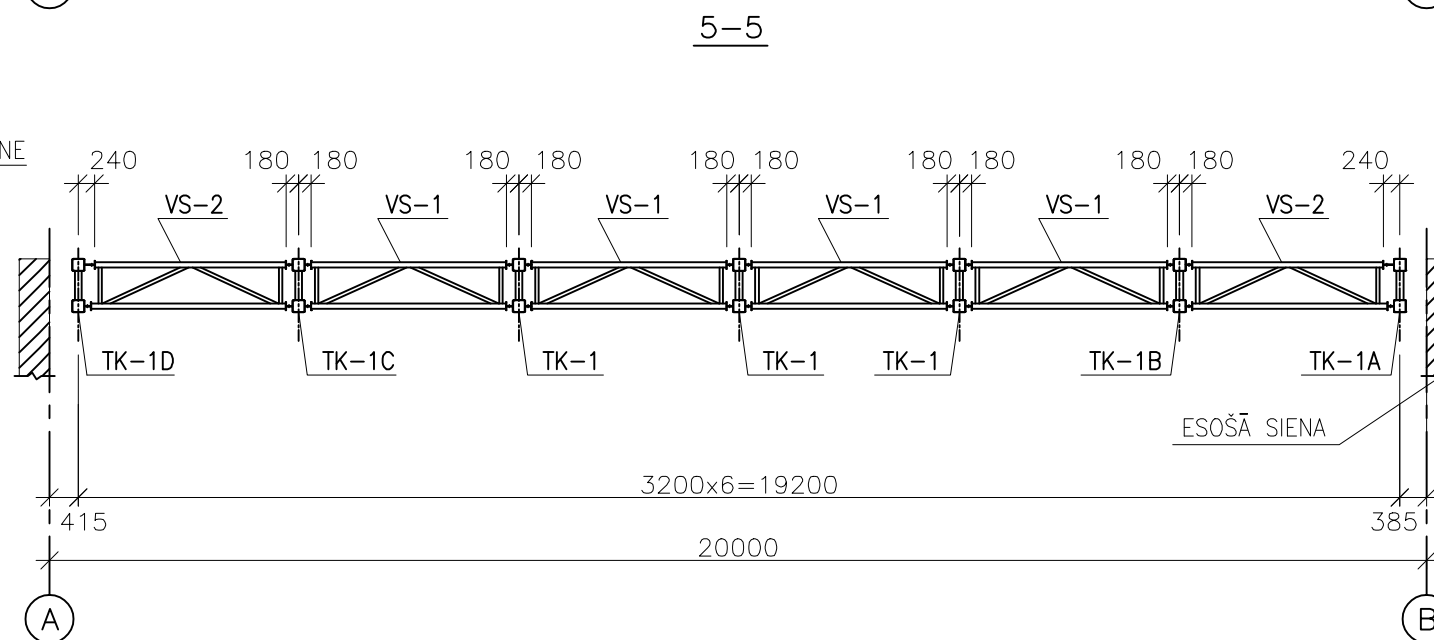
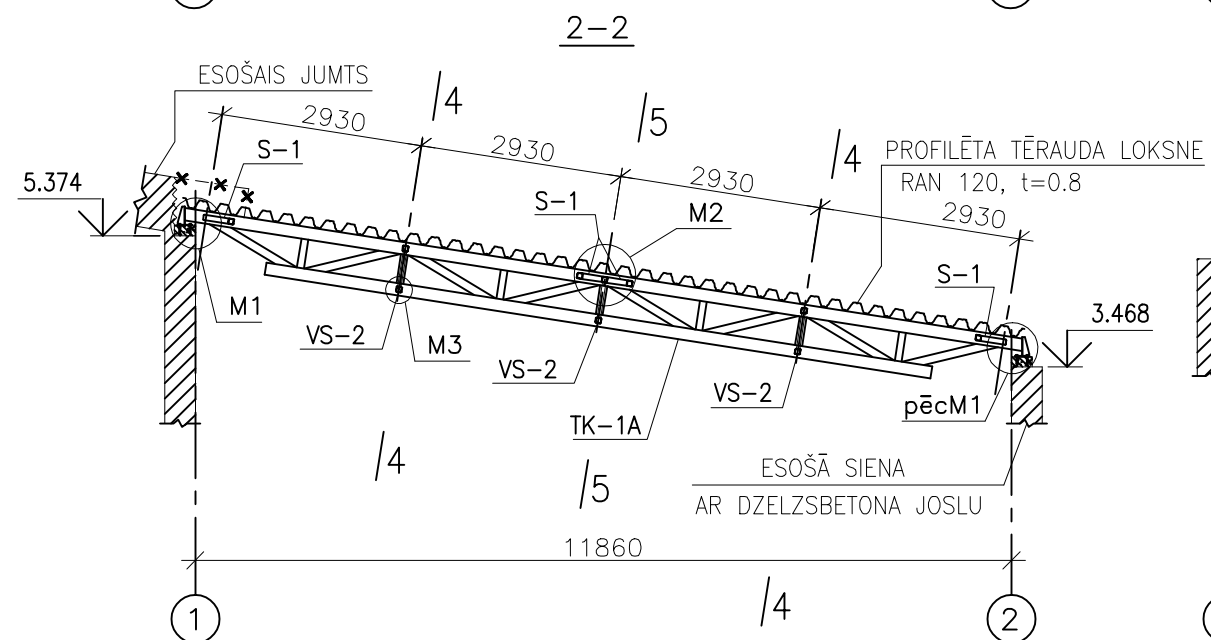
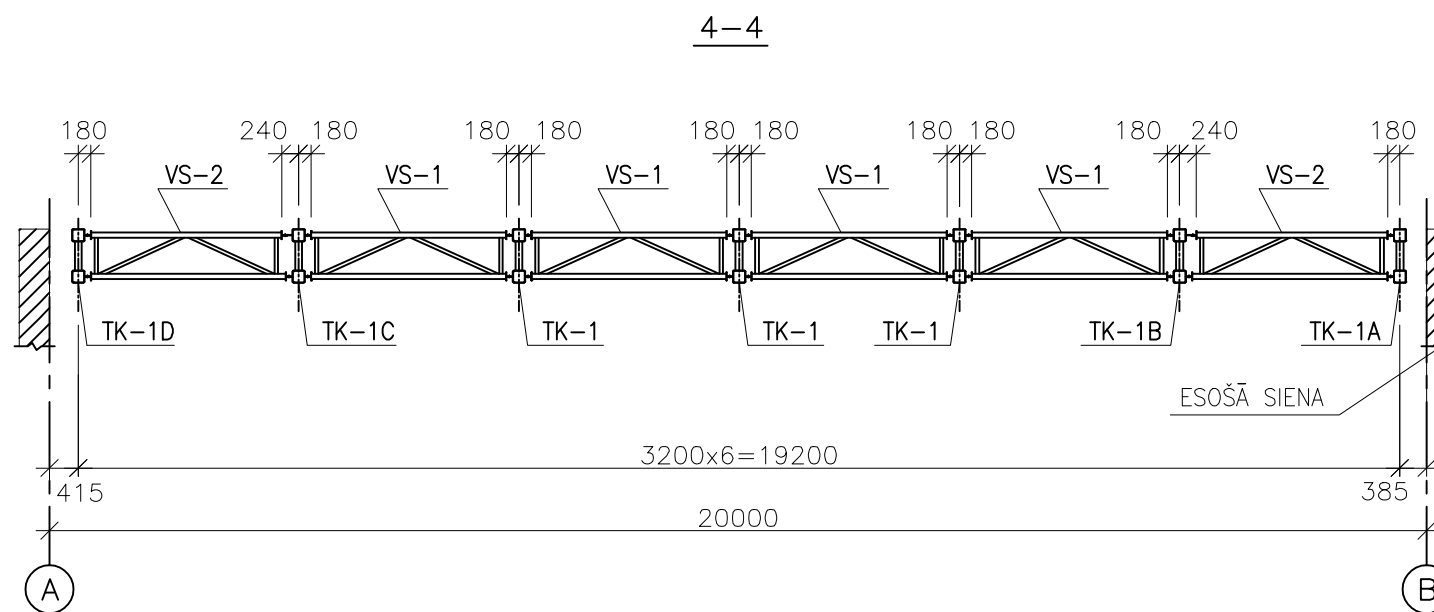
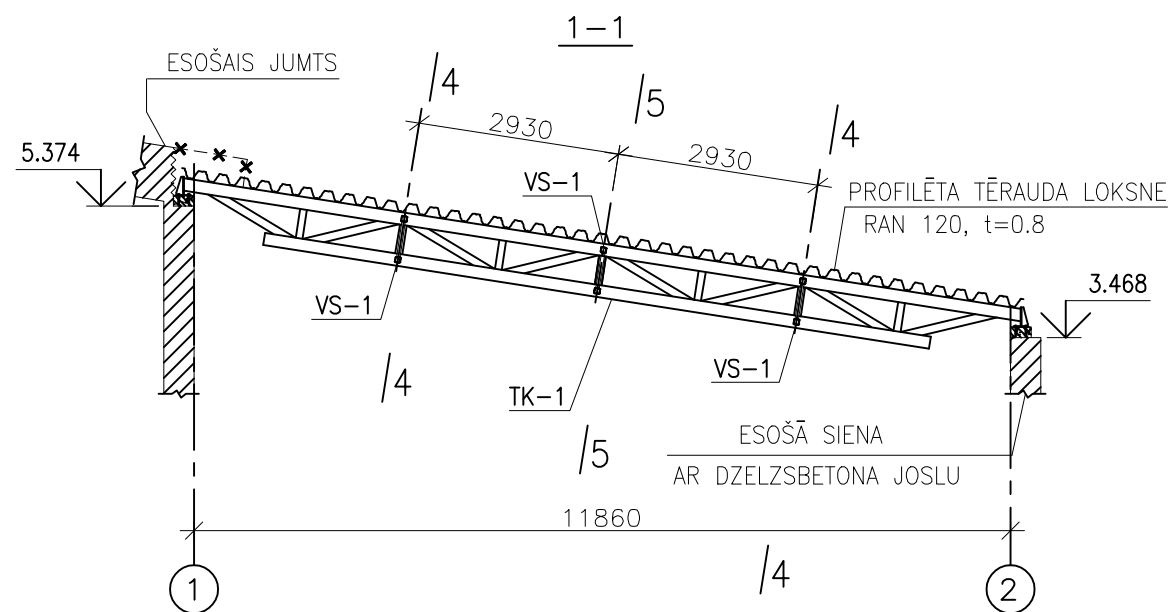


SPECIFIKĀCIJA

MARKA	APZĪMĒJUMS	NOSAUKUMS	SKAITS	VIEN.MASA KG	PIEZĪMES
TK-1	LAPA BK-5	TĒRAUDA KOPNE TK-1	GAB. 3	1027.9	
TK-1A	LAPA BK-6	TĒRAUDA KOPNE TK-1A	GAB. 1	1030.9	
TK-1B	LAPA BK-7	TĒRAUDA KOPNE TK-1B	GAB. 1	1032.3	
TK-1C	LAPA BK-8	TĒRAUDA KOPNE TK-1C	GAB. 1	1032.3	
TK-1D	LAPA BK-9	TĒRAUDA KOPNE TK-1D	GAB. 1	1030.9	
VS-1	LAPA BK-10	TĒRAUDA VERTIKĀLĀ SAITE VS-1	GAB. 12	77.6	
VS-2	LAPA BK-10	TĒRAUDA VERTIKĀLĀ SAITE VS-2	GAB. 6	76.7	
S-1	EN 10219, EN 10305	□ 80x80x4	KG 280.0	—	
	EN 10029	LOKSNE t=6	KG 17.2	—	
		ĶĪLENKURS M12	GAB. 56	—	
	"RANNILA" PROFILLOKSNE	RAN 120, t=0.8	M ² 249.0	—	

- ŠO LAPU SKATĪT KOPĀ AR LAPĀM BK-3, BK-4 UN "AR" DAĻAS RASĒJUMIEM.
- ELEMENTU GARUMU PRECIZĒT METĀLA KONSTRUKCIJU DETALIZĀCIJAS PROJEKTA IZSTRĀDĀŠANAS LAIKĀ.
- TĒRAUDA MARKA: S355(EN)
- METĀLA ELEMENTUS GRUNTĒT DIVAS REIZES AR SASTAVU GF-021 VAI ANALOGU UN KRASOT (KRĀSU SKATĪT "AR" DAĻĀ).
- METĀLA ELEMENTU UGUNSAIZSARDZĪBAS PASĀKUMS SK. PASKAIDROJUMA RAKSTĀ.
- ROKAS METINĀŠANU VEIKT AR ELEKTRODIEM E-42 VAI LĪDZVĒRTĪGIEM, PIEŅEMOT KATETES AUGSTUMU $K_f=1.2t$ (KUR t – VISPLĀNĀKĀ ELEMENTA BIEZUMS), BET NE LIELĀK PAR 8mm.
- PROFILĒTĀS TĒRAUDA LOKSNES UZSTĀDĪT SASKAŅĀ AR RAŽOTĀJA NORĀDĪJUMIEM PROFILU UZSTĀDĪŠANAI PĒC DAUDZLAIŽU SHĒMAS AR PĀRLAIDUMIEM.
- SPECIFIKĀCIJĀ NAV IETVERTI PROFILĒTA KLĀJA PARLAIDUMI, KĀ ARĪ IESPĒJAMĀ ATGRIEZUMU DAUDZUMS PIE KONSTRUKCIJU IZGATAVOŠANAS.
- VISPĀRĪGUS NORĀDĪJUMUS SKATĪT PASKAIDROJUMA RAKSTĀ.
- CAURUMUS, KURU IZMĒRI NEPARSNIEDZ 200x200mm, PĀRSEGUMĀ IZGRIEZT UZ VIETAS, PĒC SASKAŅOŠANAS AR "BK" DAĻAS AUTORIEM.
- AR * ATZĪMĒTOS IZMĒRUS PRECIZĒT UZ VIETAS.

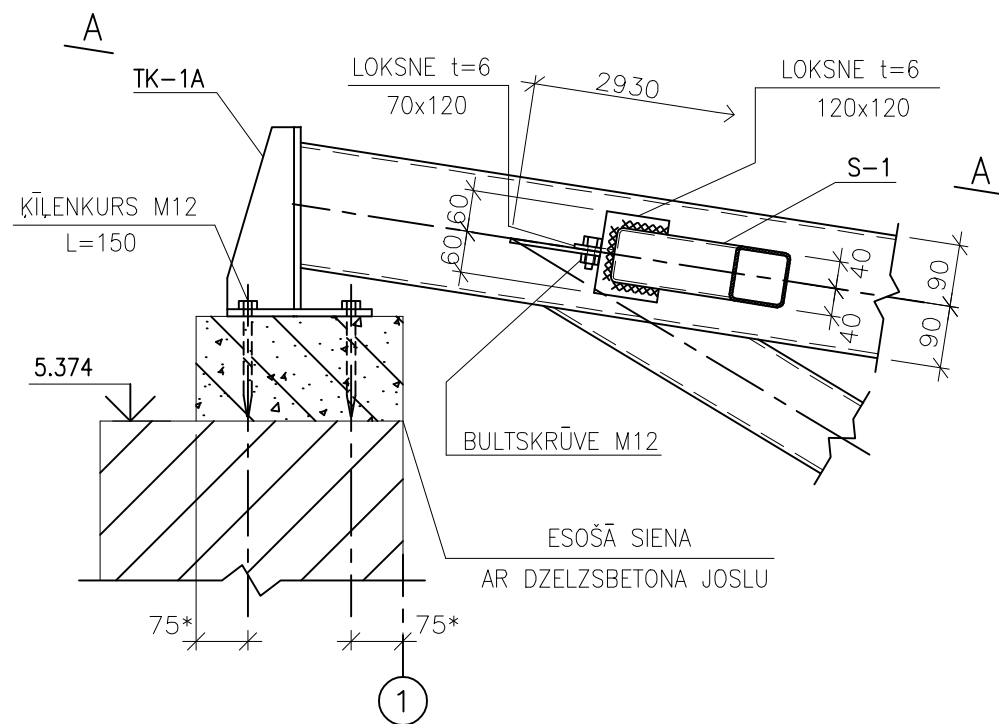
PROJEKTS SIA "IV Projekts" Skolas iela 21-511, Rīga LV-1010, Latvija Tālr.: +371 67300610 foras@ivprojekts.lv			PASŪTĪTĀJS SIA "BŪVDIZAINS"		LĪGUMA NR. <input type="text"/>	
OBJEKTS BASEINA JUMTA PĀRBŪVE MAZCENU ALEJA 4a, JAUNMĀRUPE, MĀRUPES NOVADS (KADASTRA Nr. 8076 011 0416 4)			STADIJA BP		DAĻA BK	
RASĒJUMS JUMTA NESOŠO ELEMENTU SHĒMA. PLĀNS. (M 1:100)			LAPA 2		LAPAS -	
BPDV	V.KOŽUHOVS	17.03.2017.				
INŽEN.	B.KRASNOŠČOKOVS	17.03.2017.				
INŽEN.	G.DANOVIČA	17.03.2017.				



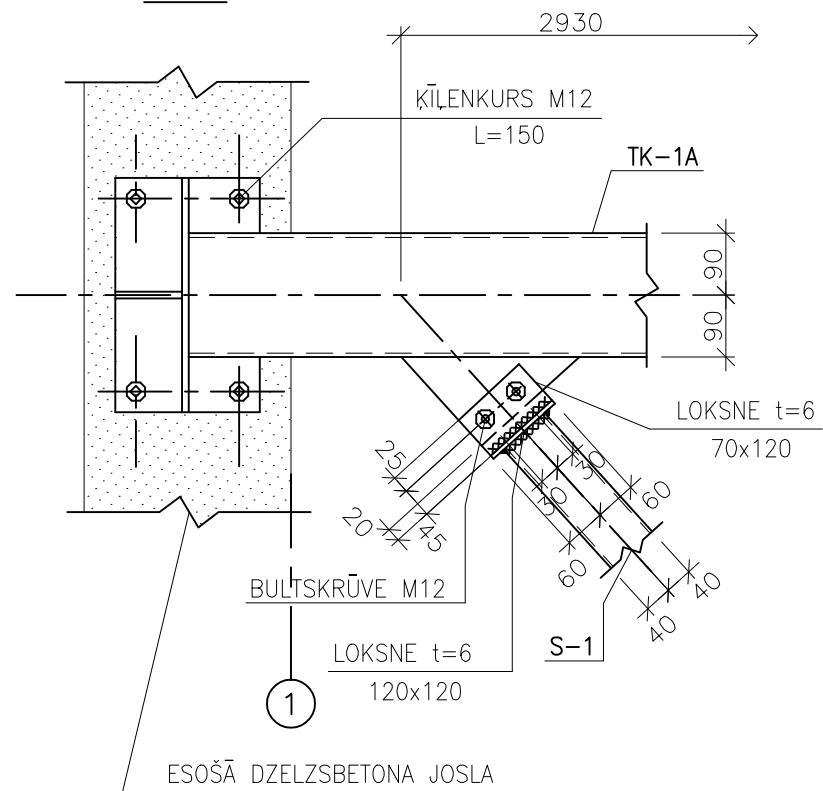
1. ŠO LAPU SKATĪT KOPĀ AR LAPĀM BK-2, BK-4 UN "AR" DAĻAS RASĒJUMIEM.

PROJEKTS SIA "TV Projekts" Skolas iela 21-511, Rīga LV-1010, Latvija Tālrunis: +371 67300010 tora@tvprojekts.lv			PASŪTĪTĀJS SIA "BŪVDIZAINS"		LĪBUMA Nr. <input type="text"/>	
OBJEKTS BASEINA JUMTA PĀRBŪVE MAZCENU ALEJA 4a, JAUNMĀRUPE, MĀRUPES NOVADS (KADASTRA Nr. 8076 011 0416 4)			STADIJA BP		DAĻA BK	
RASĒJUMS JUMTA NESOŠO ELEMENTU SHĒMA. GRIEZUMI. (M 1:100)			LAPA 3		LAPAS -	
BPDV	V.KOŽUHOVS	17.03.2017				
INŽEN.	B.KRASNOŠČOKOVS	17.03.2017				
INŽEN.	G.DANOVIČA	17.03.2017				

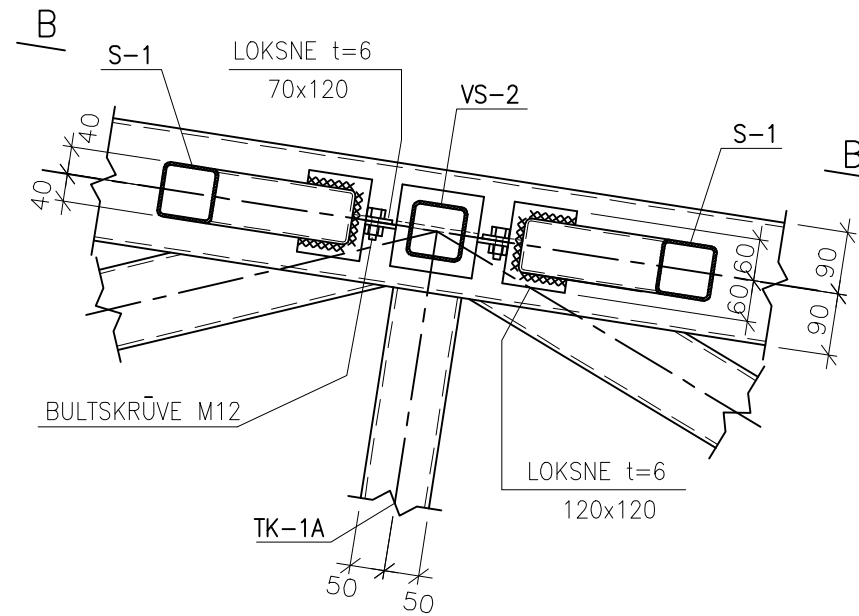
MEZGLS M1



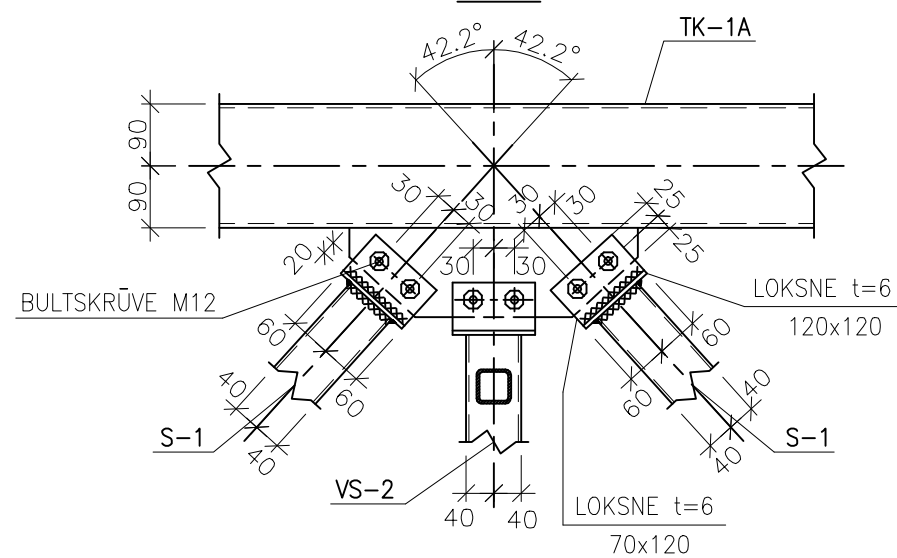
A-A



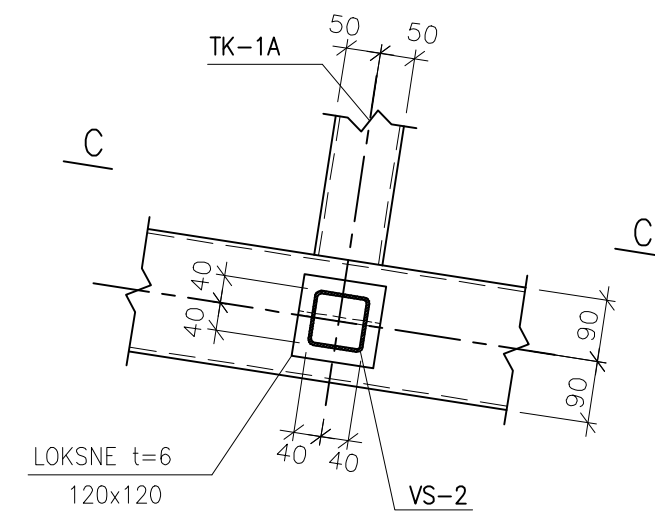
MEZGLS M2



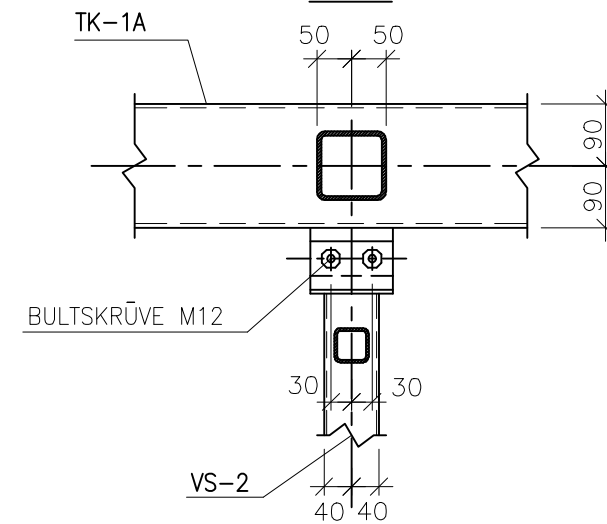
B-B



MEZGLS M3



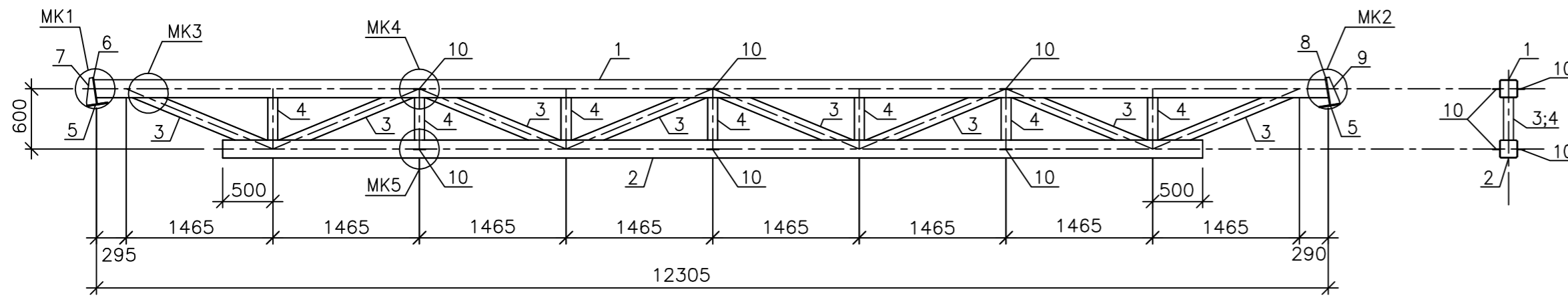
C-C



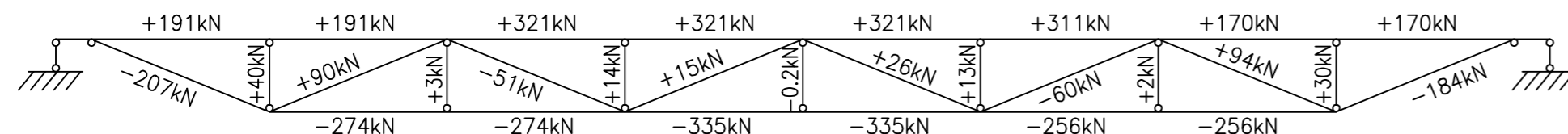
1. ŠO LAPU SKATĪT KOPĀ AR LAPĀM BK-2, BK-3 UN "AR" DALAS RASĒJUMIEM.

<p>PROJEKTS</p> <p>SIA "IV Projekts" Skolas iela 21-311, Rīga LV-1010, Latvija Tālrunis: +371 67366610 info@ivprojekts.lv</p>				<p>PASŪTĪTĀJS</p> <p>SIA "BŪVDIZAINS"</p>		<p>LĪBUMA Nr.</p> <p>_____</p>	
<p>BPDV V.KOŽUHOVS 17.03.2017.</p> <p>INŽEN. B.KRASNOŠČOKOVS 17.03.2017.</p> <p>INŽEN. G.DANOVIČA 17.03.2017.</p>				<p>OBJEKTS</p> <p>BASEINA JUMTA PĀRBŪVE MAZCENU ALEJA 4a, JAUNMĀRUPE, MĀRUPES NOVADS (KADASTRA Nr. 8076 011 0416 4)</p>		<p>STADIJA</p> <p>BP</p>	
<p>RASĒJUMS</p> <p>JUMTA NESOŠO ELEMENTU SHĒMA. MEZGLI. (M 1:10)</p>				<p>LAPA</p> <p>4</p>		<p>DALA</p> <p>BK</p>	
				<p>LAPAS</p> <p>-</p>			

TĒRAUDA KOPNE TK-1

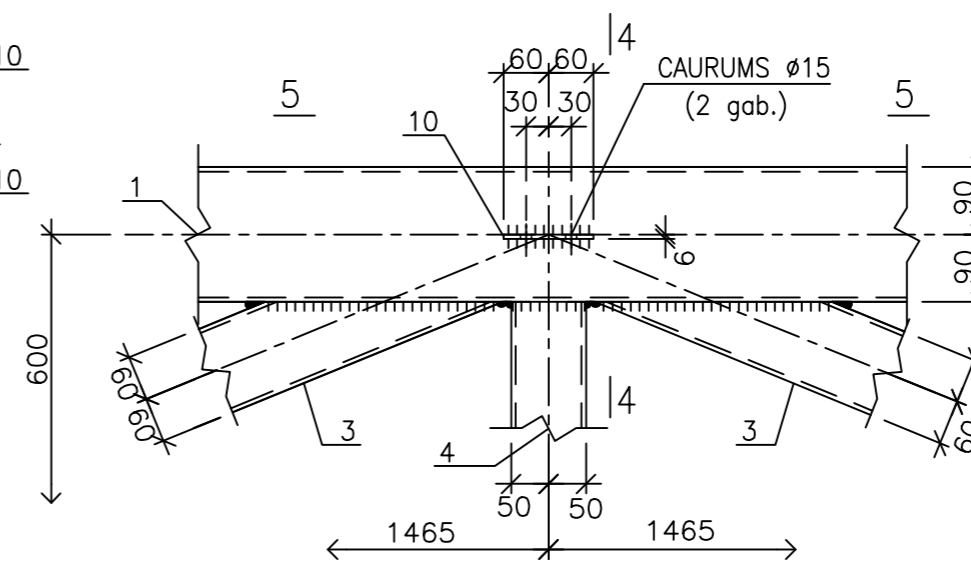


PIEPŪLU SHĒMA

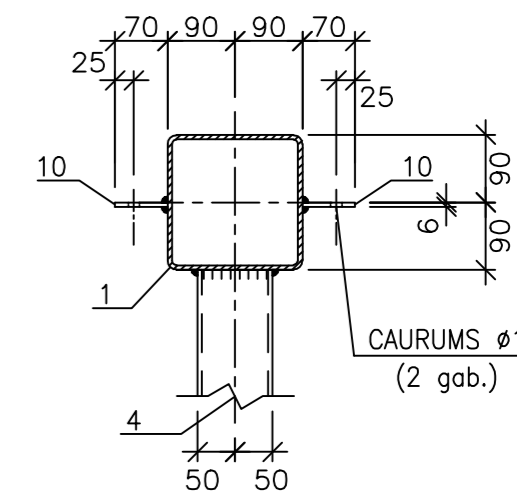


APZĪMĒJUMI:
- STIEPE
+ SPIEDE

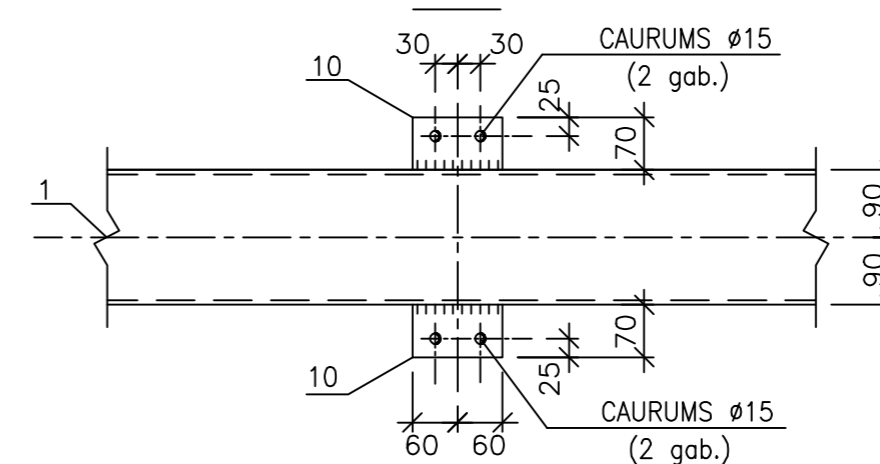
MEZGLS "MK4"



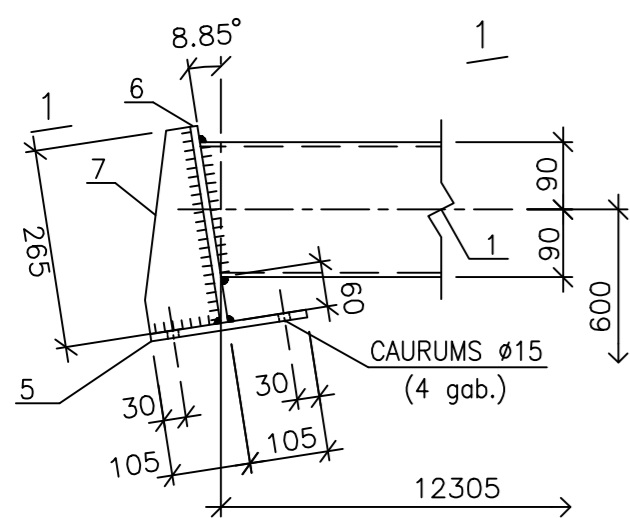
4-4



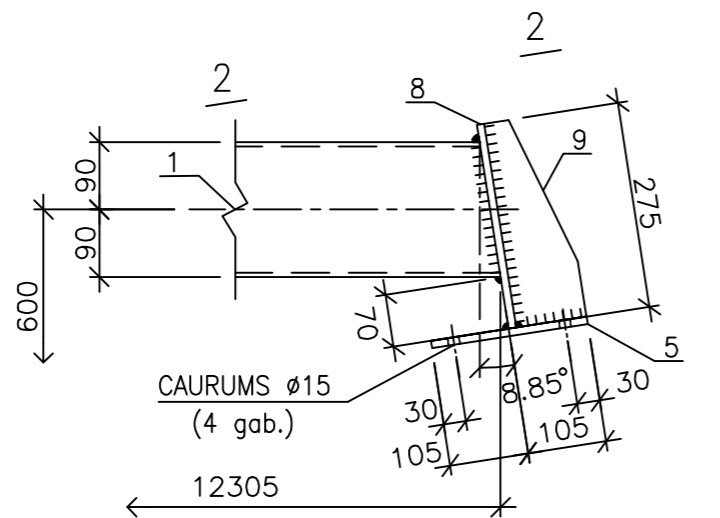
5-5



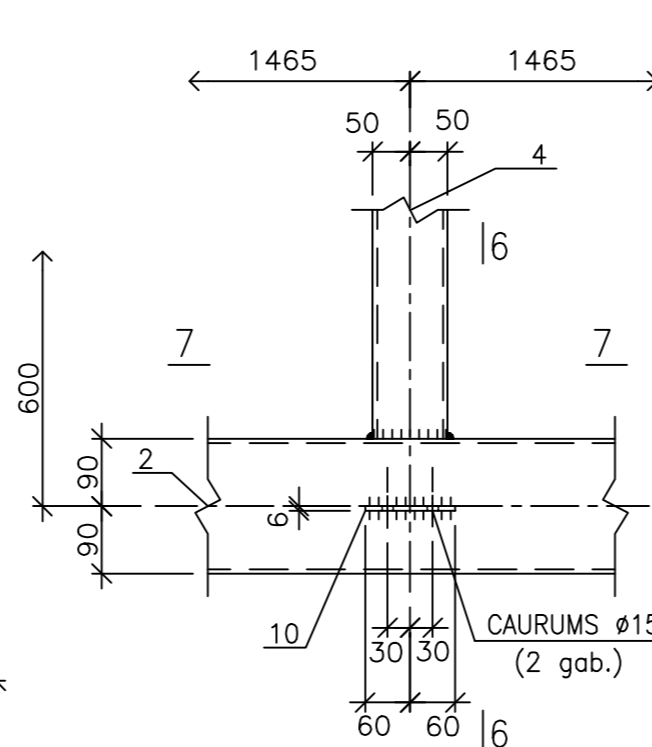
MEZGLS "MK1"



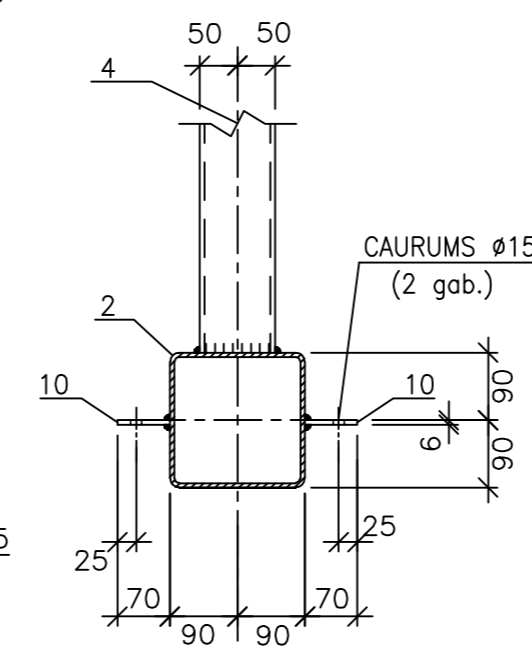
MEZGLS "MK2"



MEZGLS "MK5"



6-6

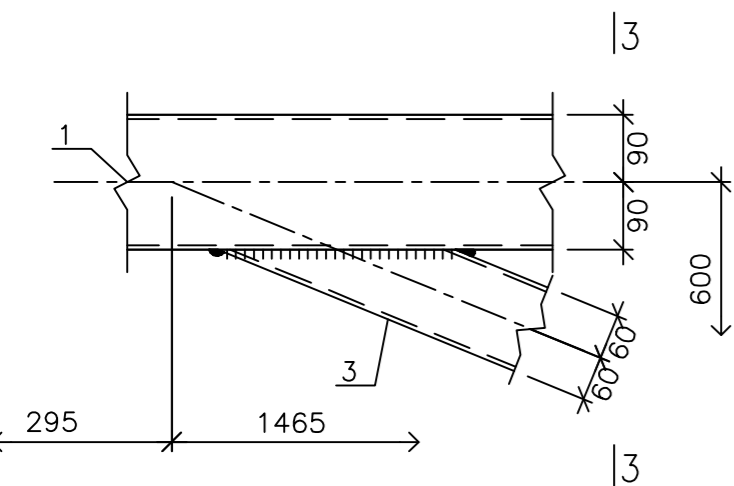


SPECIFIKĀCIJA

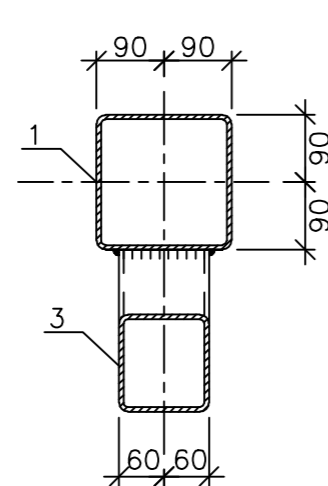
MARKA	APZĪMĒJUMS	NOSAUKUMS	SKAITS	VIEN.MASA KG	PIEZĪMES
1	EN 10219	□ 180x180x6, L=12305	1	395.0	
2	EN 10219	□ 180x180x6, L=9790	1	314.3	
3	EN 10219	□ 120x120x6, L=1400	8	29.2	
4	EN 10219	□ 100x100x6, L=420	7	7.2	
5	EN 10029:2004	LOKSNE t=10, 210x340	2	5.6	
6	EN 10029:2004	LOKSNE t=10, 265x340	1	7.1	
7	EN 10029:2004	LOKSNE t=10, 95x265	1	2.0	
8	EN 10029:2004	LOKSNE t=10, 275x340	1	7.4	
9	EN 10029:2004	LOKSNE t=10, 95x275	1	2.1	
10	EN 10029:2004	LOKSNE t=6, 70x120	12	0.4	
KOPNE TK-1				1027.9	

- TĒRAUDA MARKA: S355(EN).
- METINĀŠANU VEIKT AR PUSAUTOMĀTU OGLSKĀBĀS GĀZES VIDĒ, ŠUVES VEIDOJOT PA VISU ELEMENTU KONTAKTA GARUMU, PIENEMOT KATETES AUGSTUMU $K_f=1.2t$ (KUR t - VISPLĀNĀKĀ ELEMENTA BIEZUMS), BET NE LIELĀK PAR 8mm.
- DARBA RASĒJUMI IZSTRĀDĀTI "MK" STADIJĀ.
- METINĀTOS SAVIENOJUMUS APRĒKINA PĒC DOTĀS PIEPŪLU SHĒMAS.
- METĀLA ELEMENTUS JĀĀTĪRA NO NETĪRUMIEM UN RŪSAS, GRUNTĒT AR SAVASTAVU GF-021 VAI ANALOGU UN KRĀSOT RŪPNICĀ UN MONTĀŽAS LAIKĀ (KRĀSU SKATĪT "AR" DALĀ).

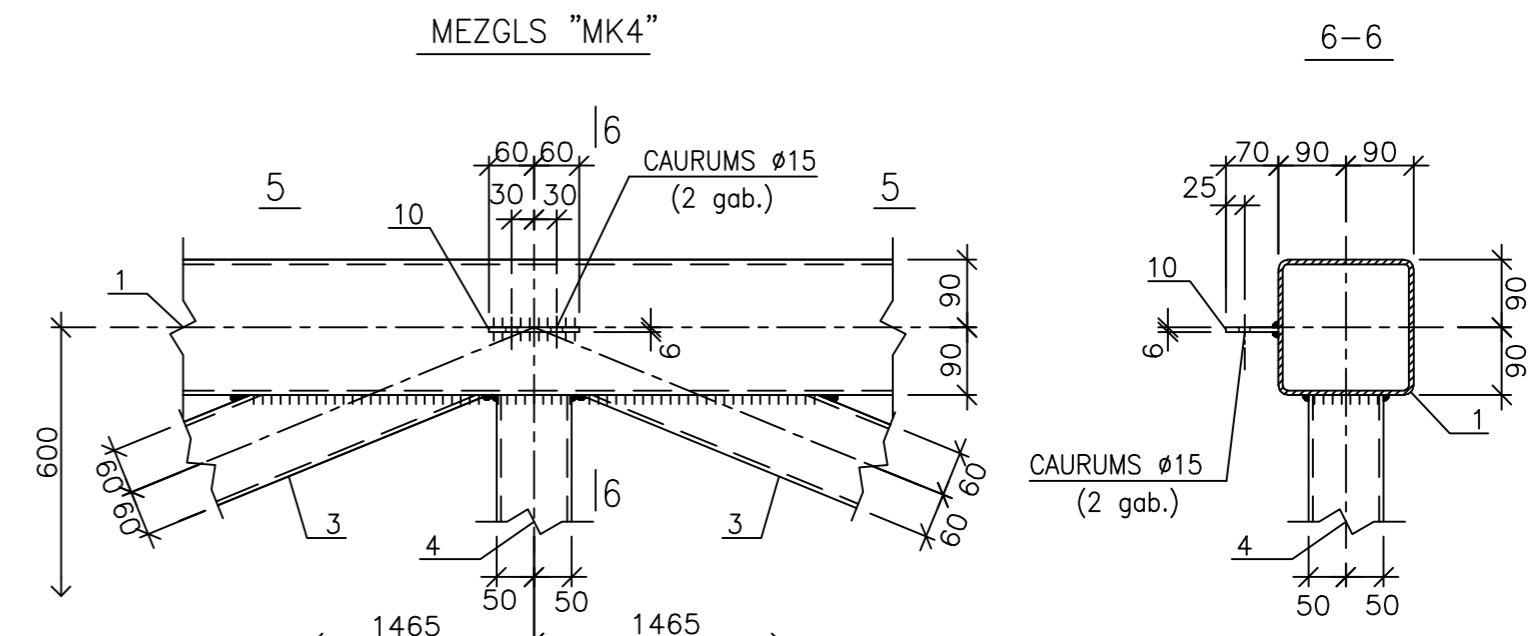
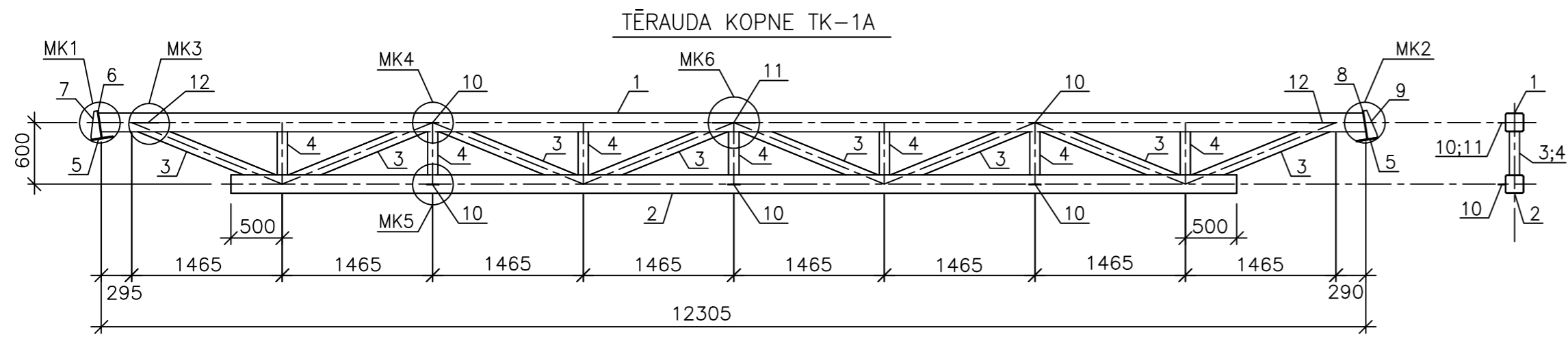
MEZGLS "MK3"



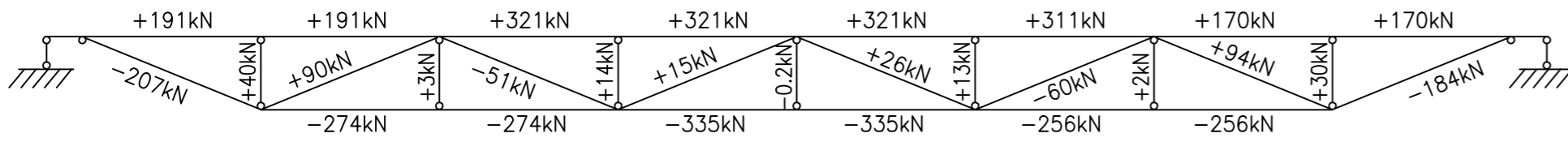
3-3



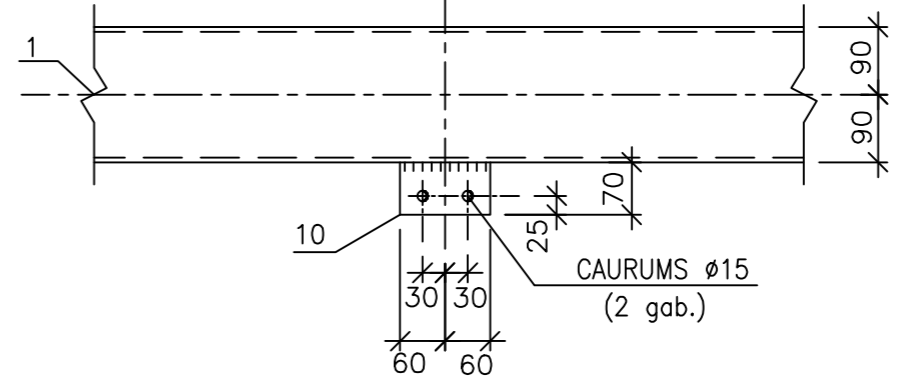
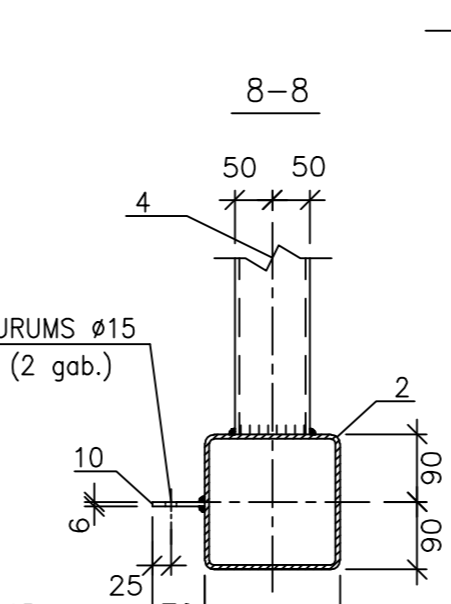
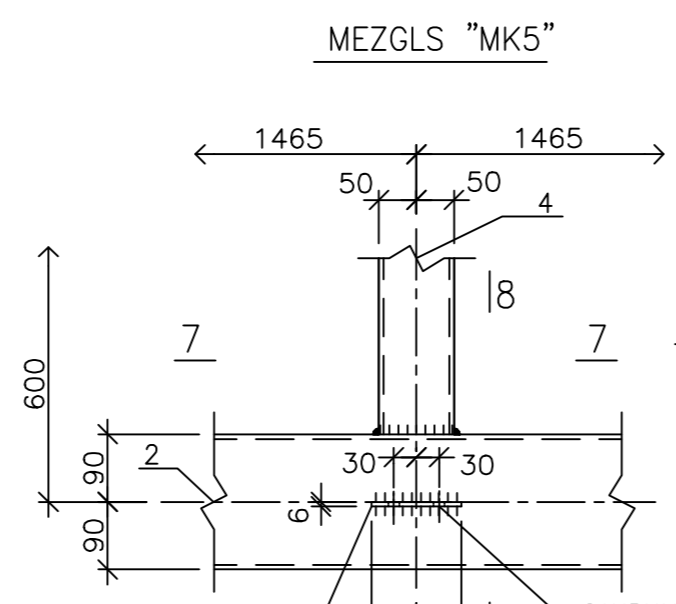
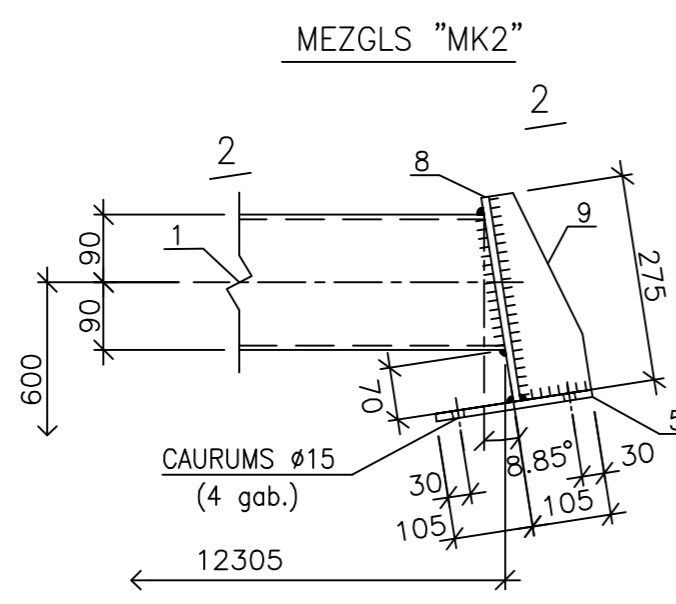
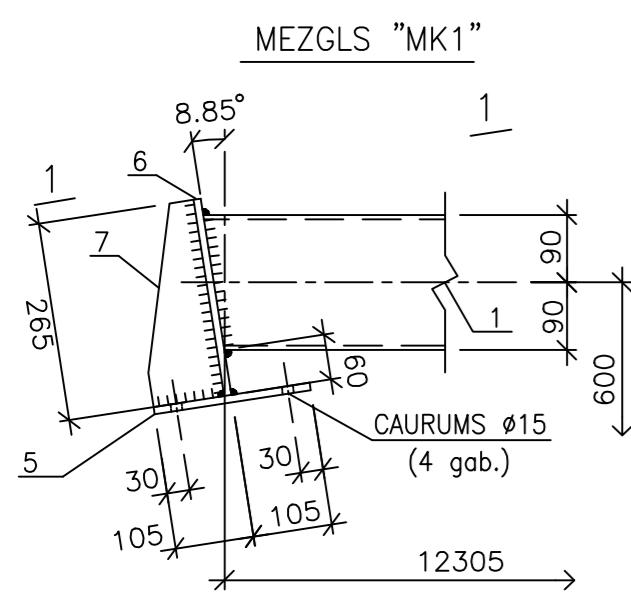
<p>SIA "TV Projekts" Sikolas iela 21-311, Rīga Reģ. Nr. 40003491227 Tālrunis: +371 67320610 fona@tvprojekts.lv</p>		<p>PASŪTĪTĀJS SIA "BŪVDZAINS"</p>		<p>LIGUMA Nr. []</p>	
<p>PROJEKTS</p>		<p>OBJEKTS BASEINA JUMTA PĀRBŪVE MAZCENU ALEJA 4a, JAUNMĀRUPĒ, MĀRUPES NOVADS (KADASTRA Nr. 8076 011 0416 4)</p>		<p>STADIJA BP</p>	
<p>BPDV V.KOŽUHOVS INŽEN. B.KRASNOŠČOKOVS INŽEN. G.DANOVĪČA</p>		<p>17.03.2017. 17.03.2017. 17.03.2017.</p>		<p>DALA BK</p>	
<p>RASĒJUMS TĒRAUDA KOPNE TK-1. (M 1:50, 1:10)</p>				<p>LAPA 5</p>	



PIEPŪLU SHĒMA

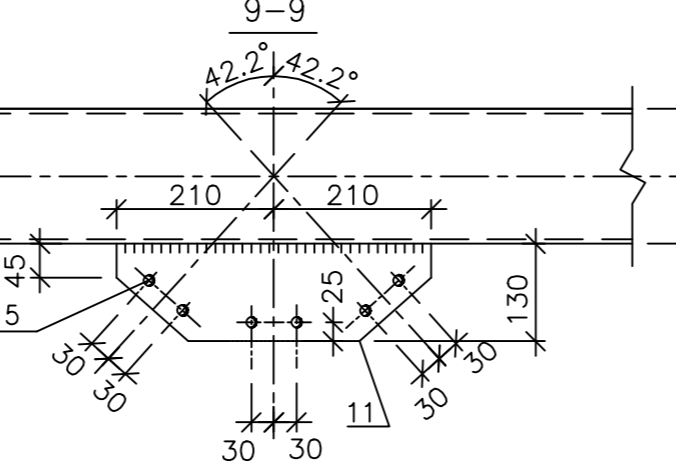
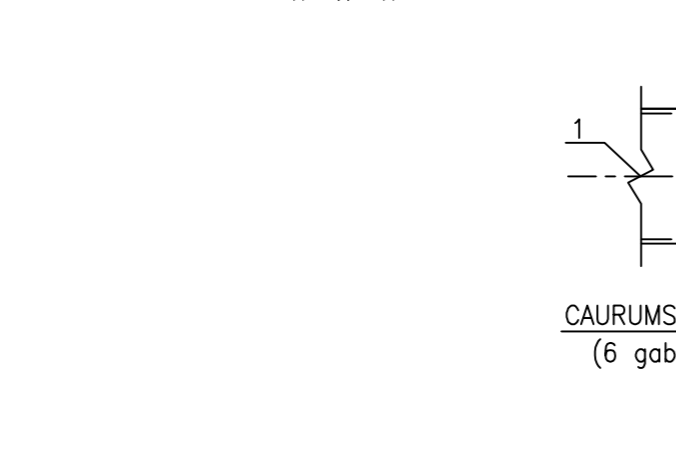
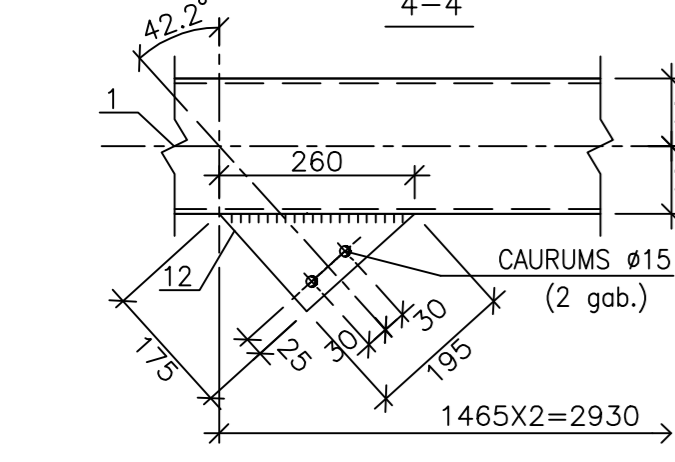
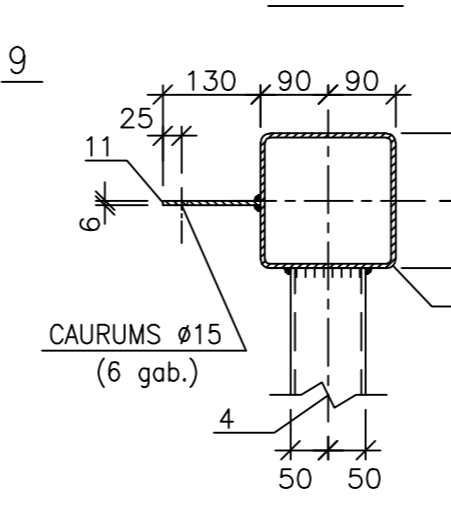
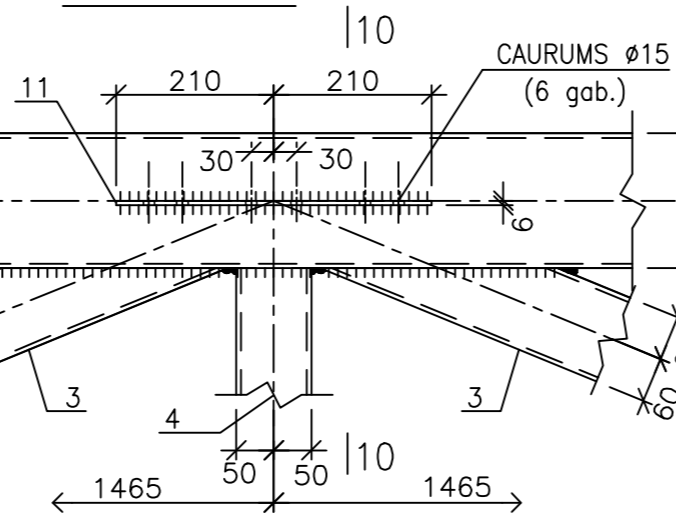
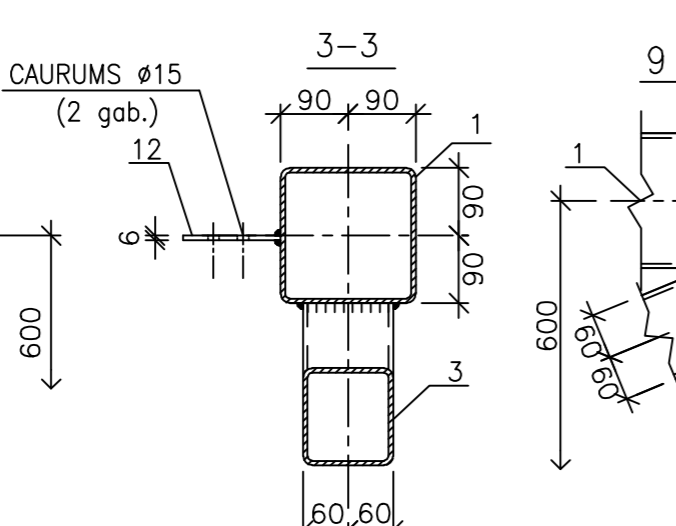
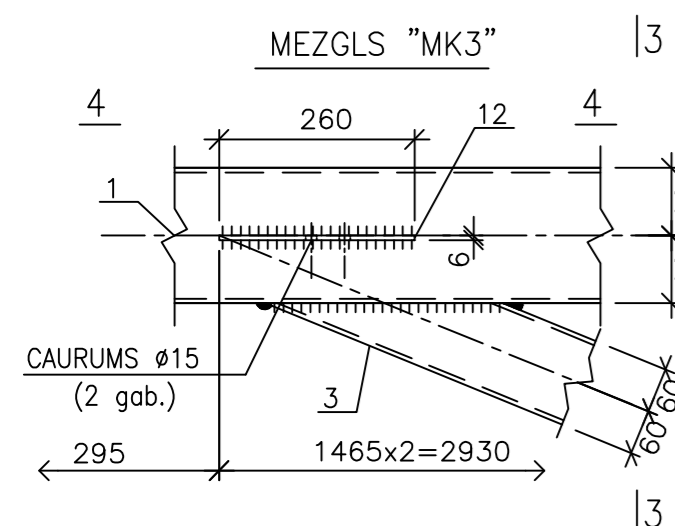
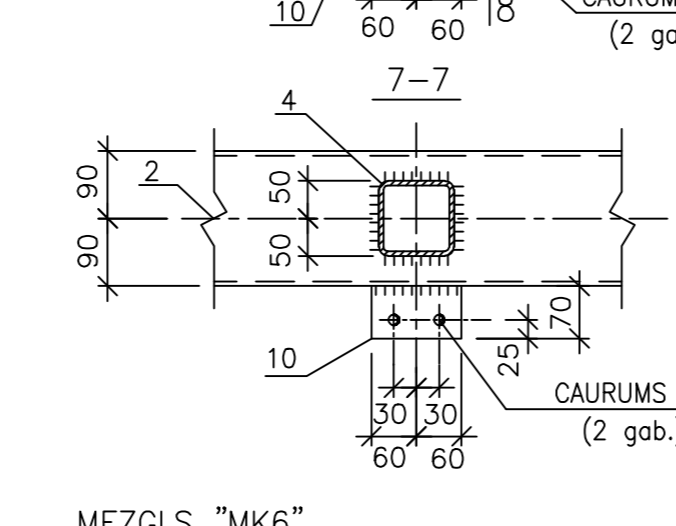
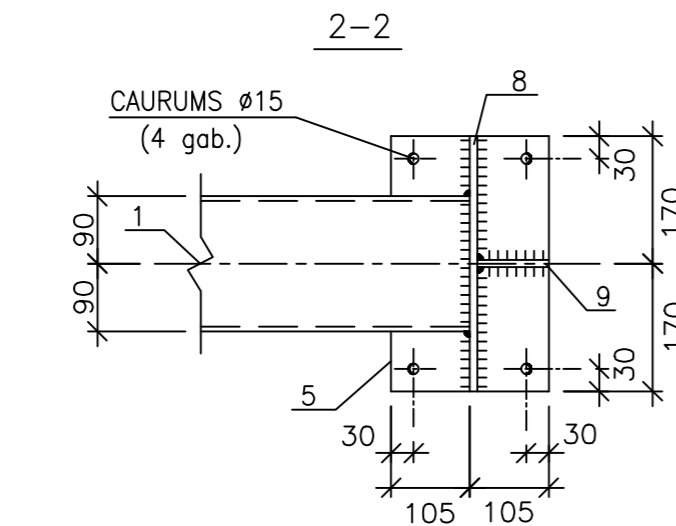
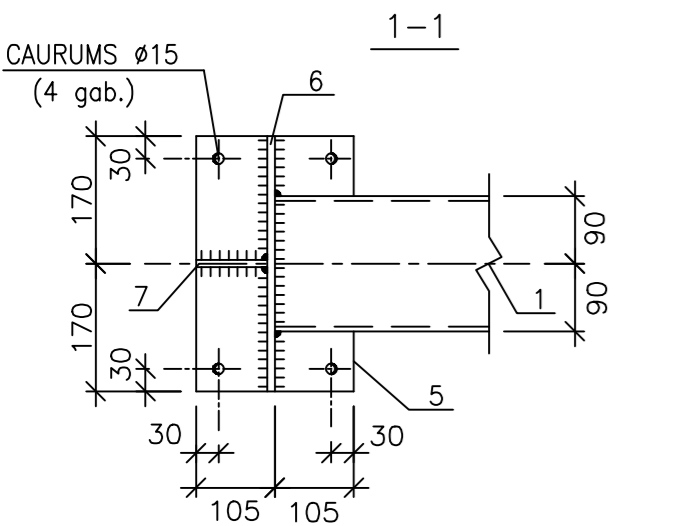


APZĪMĒJUMI:
- STIEPE
+ SPIEDE



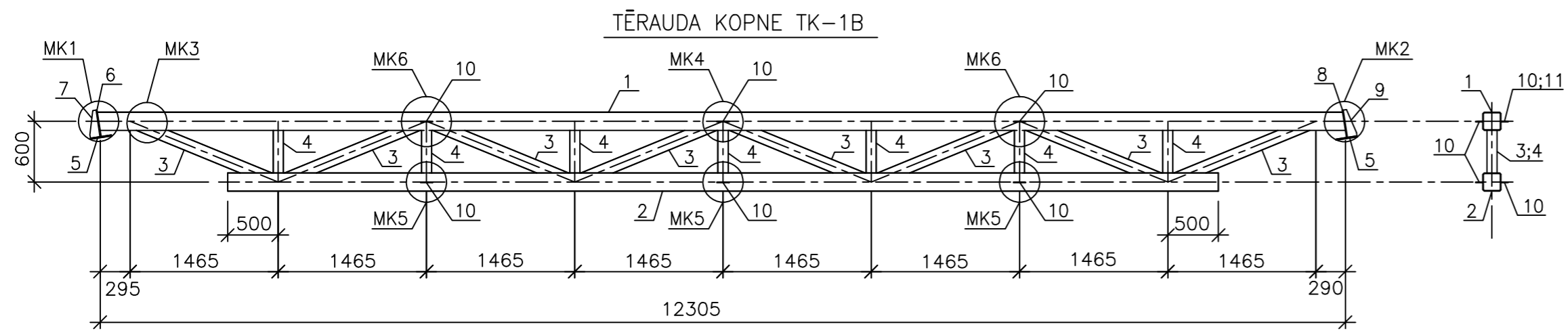
SPECIFIKĀCIJA

MARKA	APZĪMĒJUMS	NOSAUKUMS	SKAITS	VIEN.MASA KG	PIEZĪMES	
1	EN 10219	□ 180x180x6, L=12305	1	395.0		
2	EN 10219	□ 180x180x6, L=9790	1	314.3		
3	EN 10219	□ 120x120x6, L=1400	8	29.2		
4	EN 10219	□ 100x100x6, L=420	7	7.2		
5	EN 10029:2004	LOKSNE t=10, 210x340	2	5.6		
6	EN 10029:2004	LOKSNE t=10, 265x340	1	7.1		
7	EN 10029:2004	LOKSNE t=10, 95x265	1	2.0		
8	EN 10029:2004	LOKSNE t=10, 275x340	1	7.4		
9	EN 10029:2004	LOKSNE t=10, 95x275	1	2.1		
10	EN 10029:2004	LOKSNE t=6, 70x120	5	0.4		
11	EN 10029:2004	LOKSNE t=6, 130x420	1	2.6		
12	EN 10029:2004	LOKSNE t=6, 175x195	2	1.6		
				KOPNE TK-1A	1030.9	

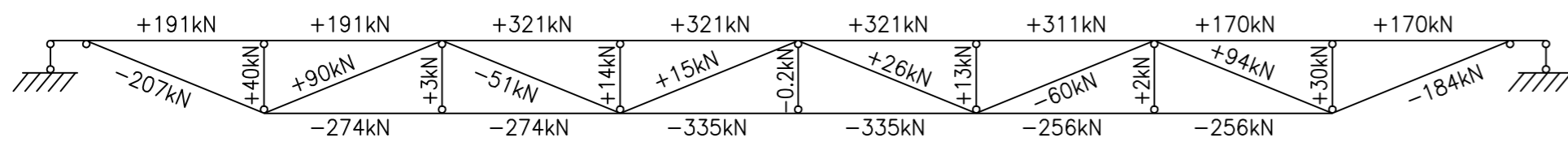


- TĒRAUDA MARKA: S355(EN).
- METINĀŠANU VEIKT AR PUSAUTOMĀTU OGLSKĀBĀS GĀZES VIDĒ, ŠUVES VEIDOJOT PA VISU ELEMENTU KONTAKTA GARUMU, PIENĒMOT KATĒTES AUGSTUMU $K_f=1.2t$ (KUR t – VISPLĀNĀKĀ ELEMENTA BIEZUMS), BET NE LIELĀK PAR 8mm.
- DARBA RASĒJUMI IZSTRĀDĀTI "MK" STADIJĀ.
- METINĀTOS SAVIENOJUMUS APRĒKINA PĒC DOTĀS PIEPŪLU SHĒMAS.
- METĀLA ELEMENTUS JĀĀTĪRA NO NETĪRUMIEM UN RŪSAS, GRUNTĒT AR SASTAVU GF-021 VAI ANALOGU UN KRĀSOT RŪPNĪCĀ UN MONTĀŽAS LAIKĀ (KRĀSU SKATĪT "AR" DALĀ).

SIA "IV Projekts" Skolas iela 21-311, Rīga Reģ. Nr. 40003481021 Tālrunis: +371 67388910 Iešana: ivprojekts.lv		PASŪTĪTĀJS SIA "BŪVDIZAINS"		LĪGUMA Nr. <input type="text"/>	
PROJEKTS		OBJEKTS BASEINA JUMTA PĀRBŪVE MAZCENU ALEJA 4a, JAUNMĀRUPE, MĀRUPES NOVADS (KADASTRA Nr. 8076 011 0416 4)		STADIJA BP	
BPDV V.KOŽUHOVS 17.03.2017		INŽEN. B.KRASNOŠČOKOVS 17.03.2017		DAĻA BK	
INŽEN. G.DANOVIČA 17.03.2017		RASĒJUMS		LĀPA LAPAS	
TĒRAUDA KOPNE TK-1A. (M 1:50, 1:10)				6	

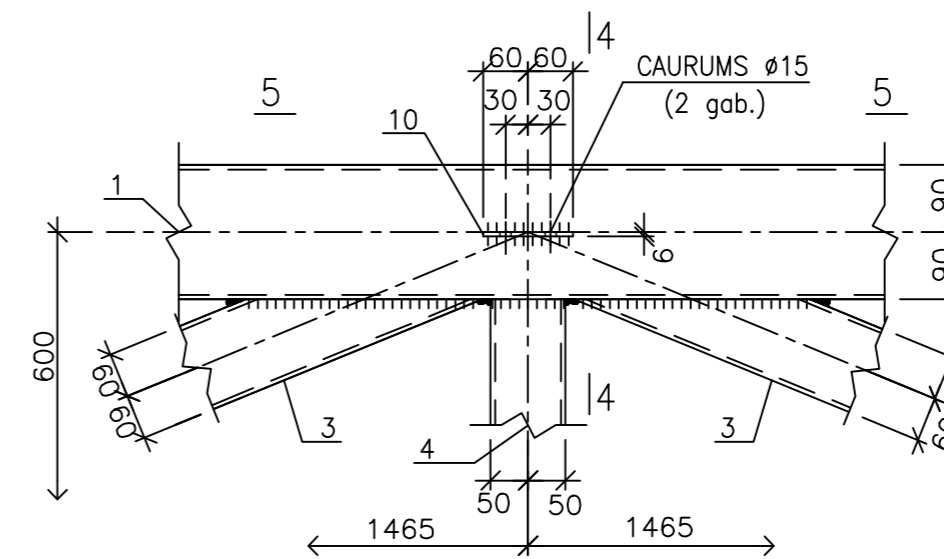


PIEPŪLU SHĒMA

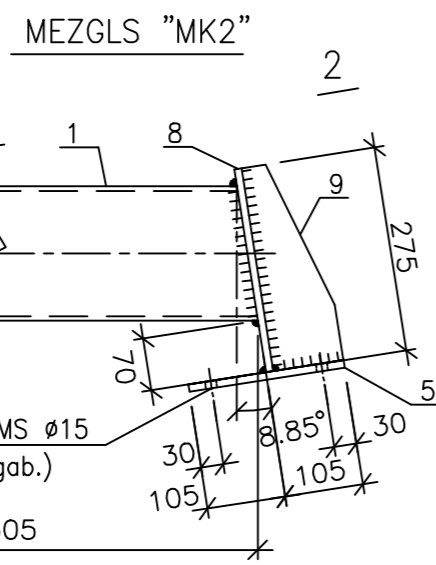
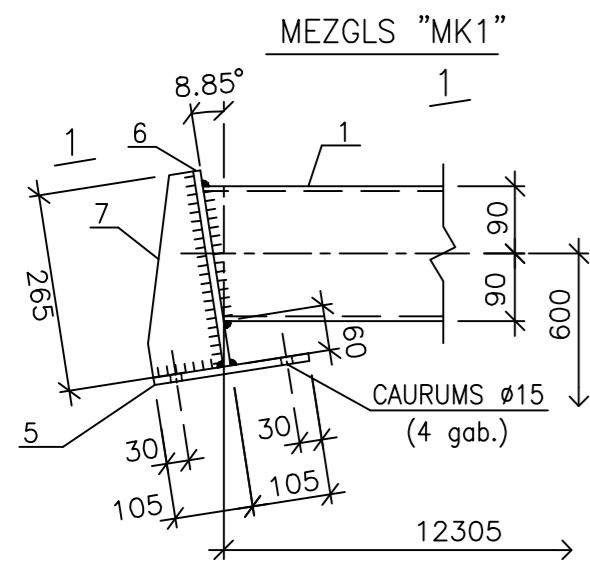
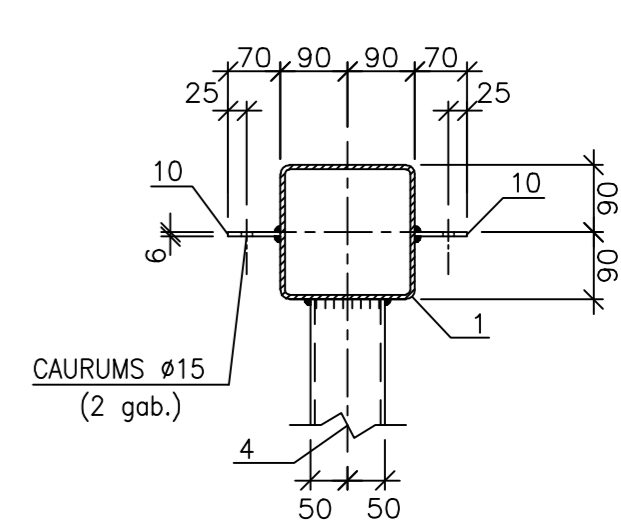


APZĪMĒJUMI:
- STIEPE
+ SPIEDE

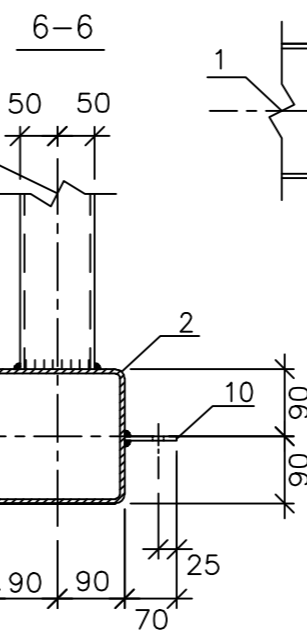
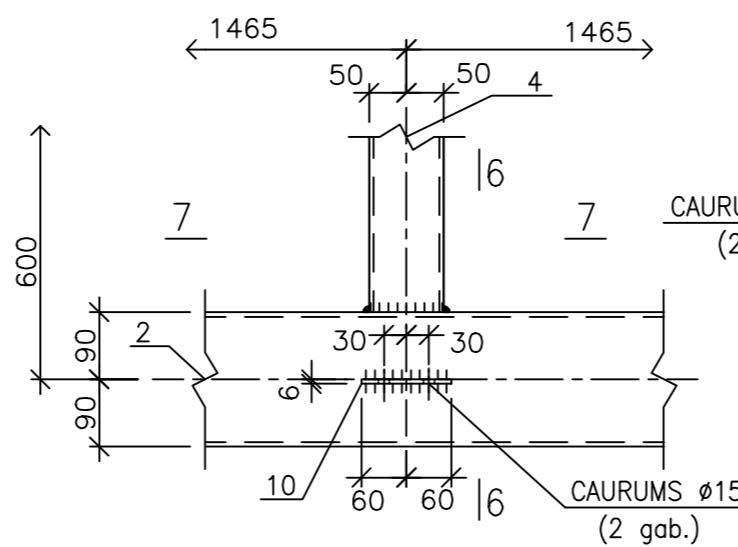
MEZGLS "MK4"



6-6

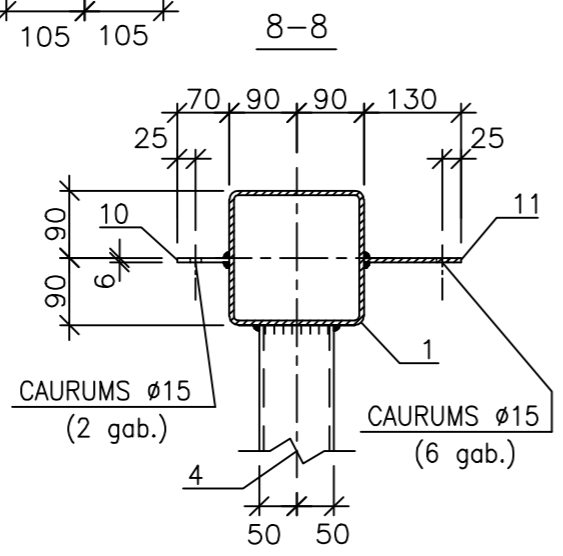
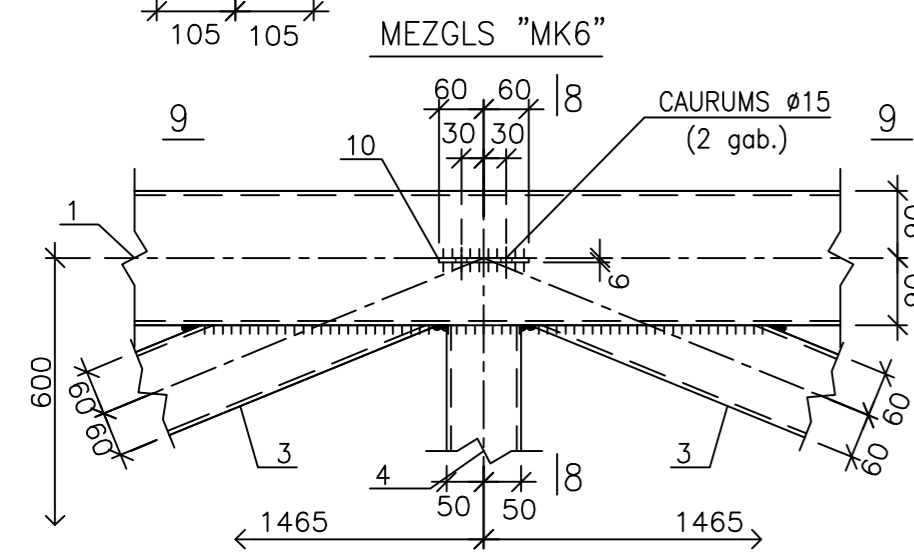
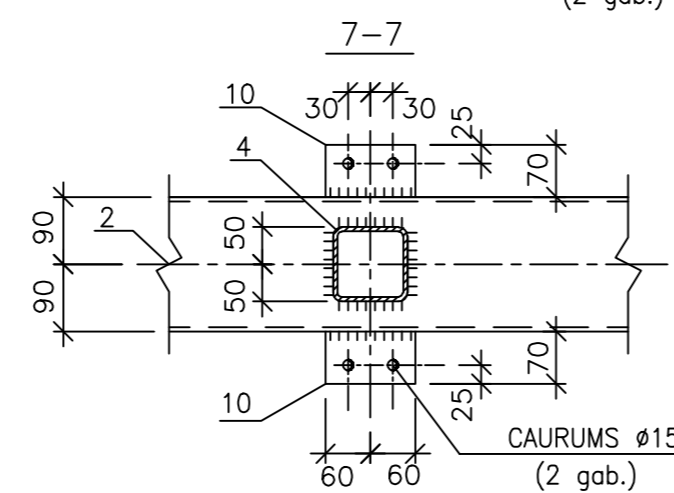
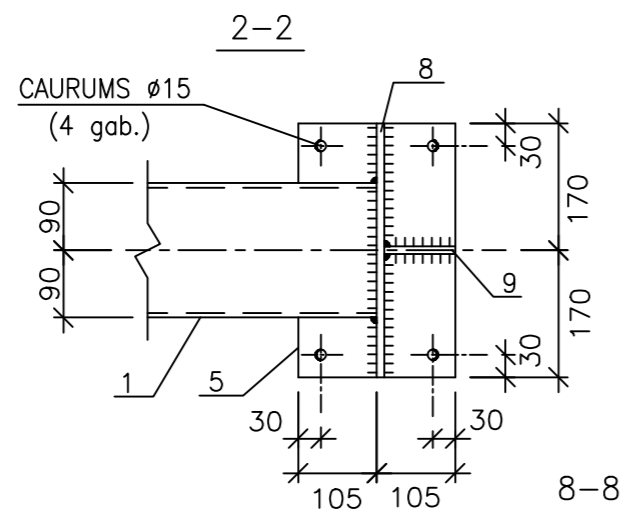
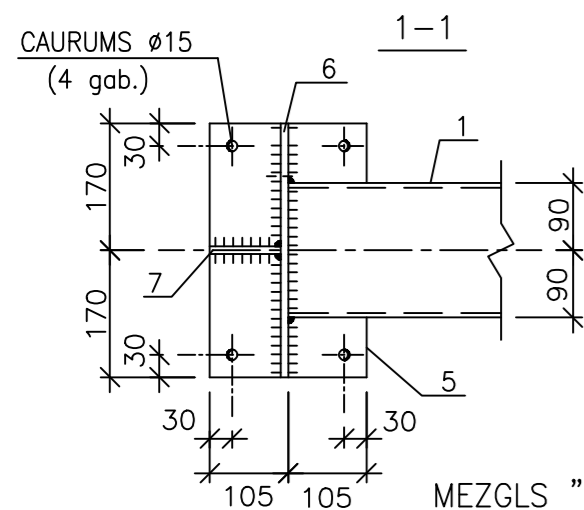


MEZGLS "MK5"

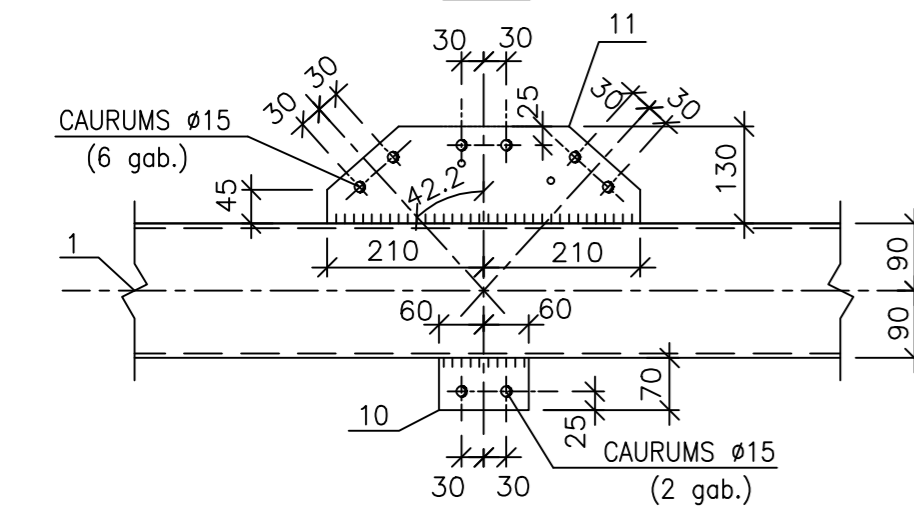
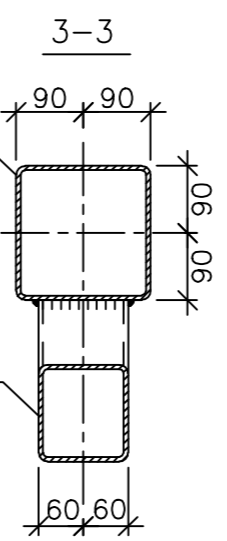
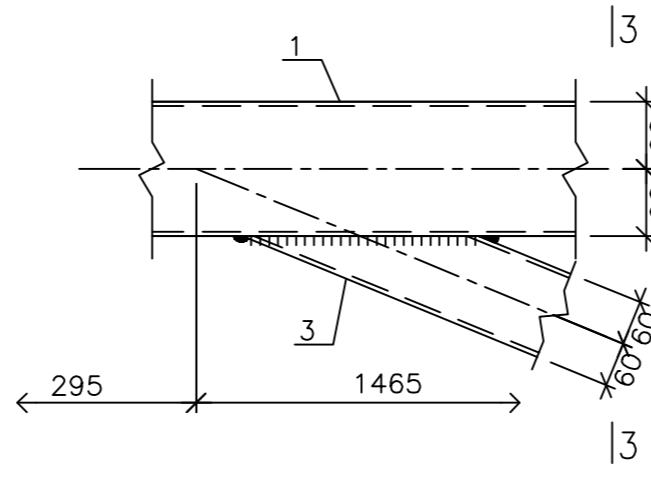


SPECIFIKĀCIJA

MARKA	APZĪMĒJUMS	NOSAUKUMS	SKAITS	VIEN.MASA KG	PIEZĪMES
1	EN 10219	□ 180x180x6, L=12305	1	395.0	
2	EN 10219	□ 180x180x6, L=9790	1	314.3	
3	EN 10219	□ 120x120x6, L=1400	8	29.2	
4	EN 10219	□ 100x100x6, L=420	7	7.2	
5	EN 10029:2004	LOKSNE t=10, 210x340	2	5.6	
6	EN 10029:2004	LOKSNE t=10, 265x340	1	7.1	
7	EN 10029:2004	LOKSNE t=10, 95x265	1	2.0	
8	EN 10029:2004	LOKSNE t=10, 275x340	1	7.4	
9	EN 10029:2004	LOKSNE t=10, 95x275	1	2.1	
10	EN 10029:2004	LOKSNE t=6, 70x120	10	0.4	
11	EN 10029:2004	LOKSNE t=6, 130x420	2	2.6	
KOPNE TK-1B				1032.3	

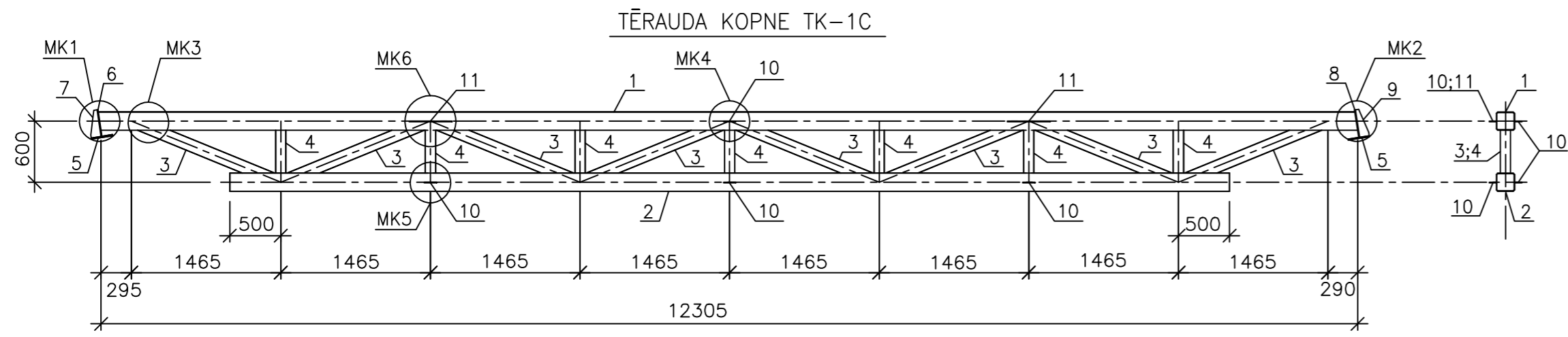


MEZGLS "MK3"

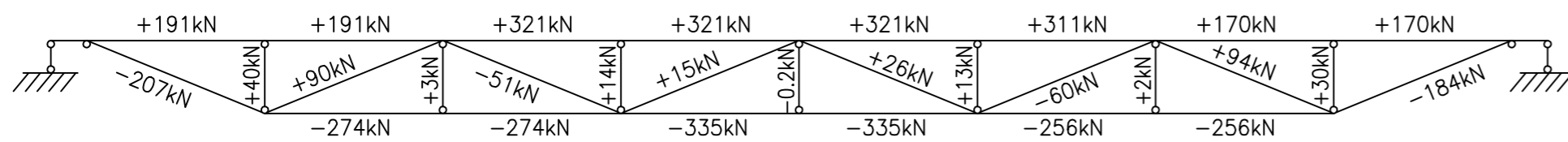


- TĒRAUDA MARKA: S355(EN).
- METINĀŠANU VEIKT AR PUSAUTOMĀTU OGLSKĀBĀS GĀZES VIDĒ, ŠUVES VEIDOJOT PA VISU ELEMENTU KONTAKTA GARUMU, PIENEMOT KATETES AUGSTUMU $K_f=1.2t$ (KUR t – VISPLĀNĀKĀ ELEMENTA BIEZUMS), BET NE LIELĀK PAR 8mm.
- DARBA RAŠĒJUMI IZSTRĀDĀTI "MK" STADIJĀ.
- METINĀTOS SAVIENOJUMUS APRĒKINA PĒC DOTĀS PIEPŪLU SHĒMAS.
- METĀLA ELEMENTUS JĀĀTĪRA NO NETĪRUMIEM UN RŪSAS, GRUNTĒT AR SASTAVU GF-021 VAI ANALOGU UN KRĀSOT RŪPNĪCĀ UN MONTĀŽAS LAIKĀ (KRĀSU SKATĪT "AR" DAĻĀ).

 SIA "IV Projekts" Būvnieku iela 21-011, Rīga Reģ. Nr. 400049021 Tālrunis: +371 67360010 info@ivprojekts.lv		PASŪTĪTĀJS SIA "BŪVDIZAINS"	LĪBUMA Nr. []
PROJEKTS BPDV V.KOŽUHOVS INŽEN. B.KRASNOŠČOKOVSKIS INŽEN. G.DANOVIČA	17.03.2017 17.03.2017 17.03.2017	OBJEKTS BASEINA JUMTA PĀRBŪVE MAZCENU ALEJA 4a, JAUNMĀRUPĒ, MĀRUPES NOVADS (KADASTRA Nr. 8076 011 0416 4)	STADIJA BP
RĀŠĒJUMS TĒRAUDA KOPNE TK-1B. (M 1:50, 1:10)			DAĻA BK
			LAPA 7

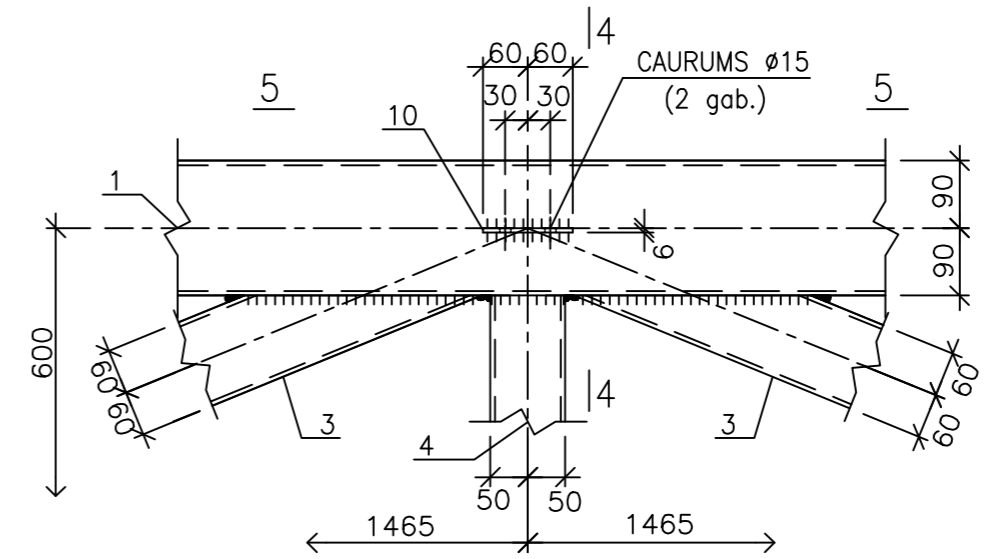


PIEPŪĻU SHĒMA

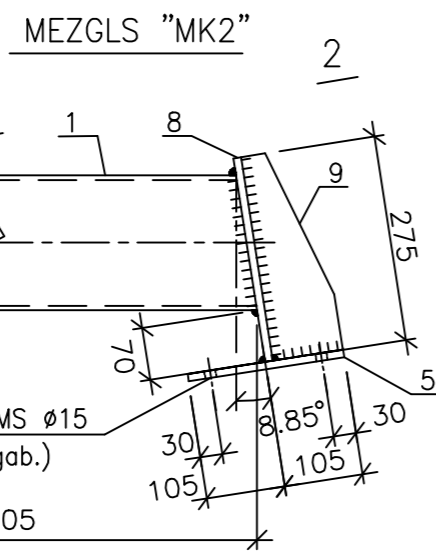
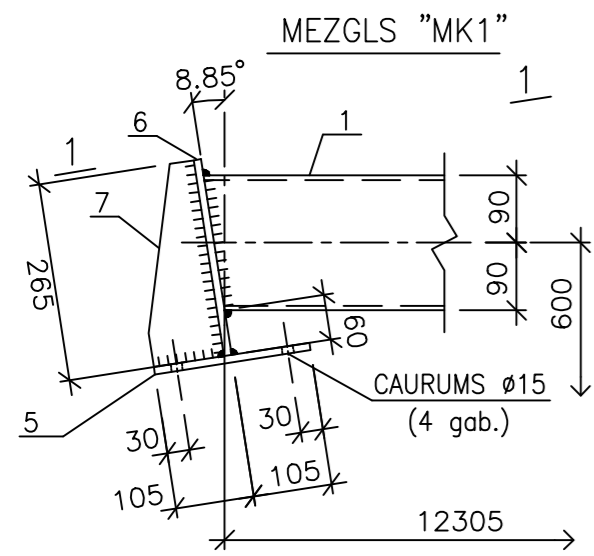
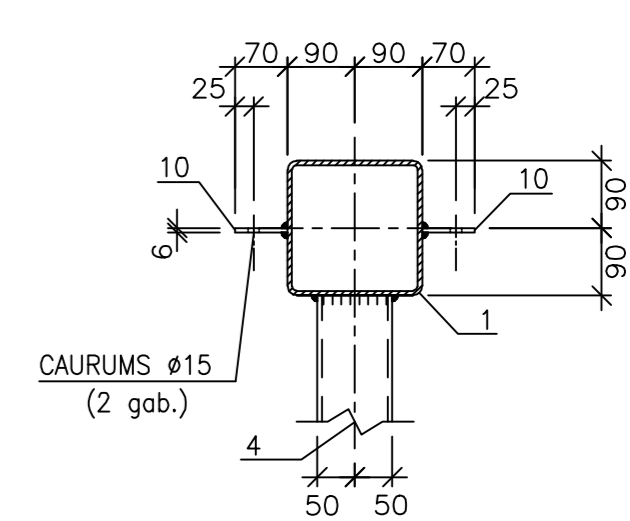


APZĪMĒJUMI:
- STIEPE
+ SPIEDE

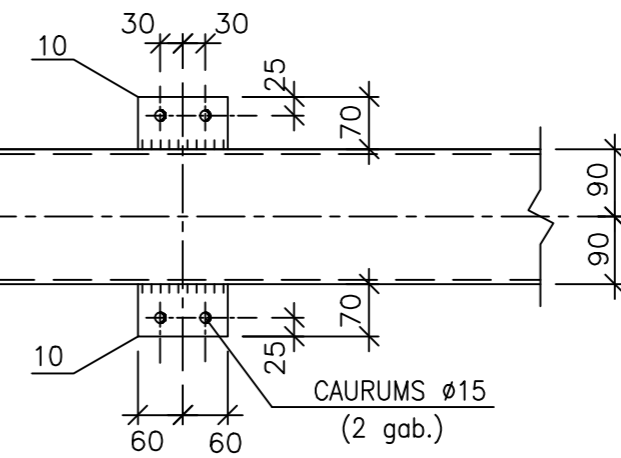
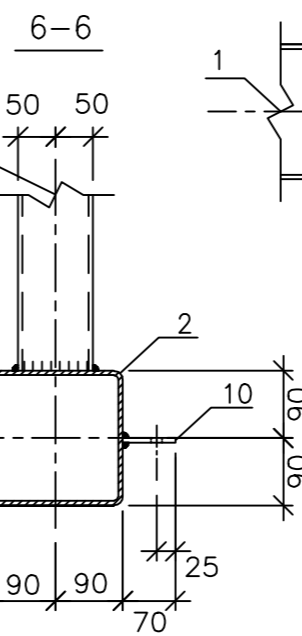
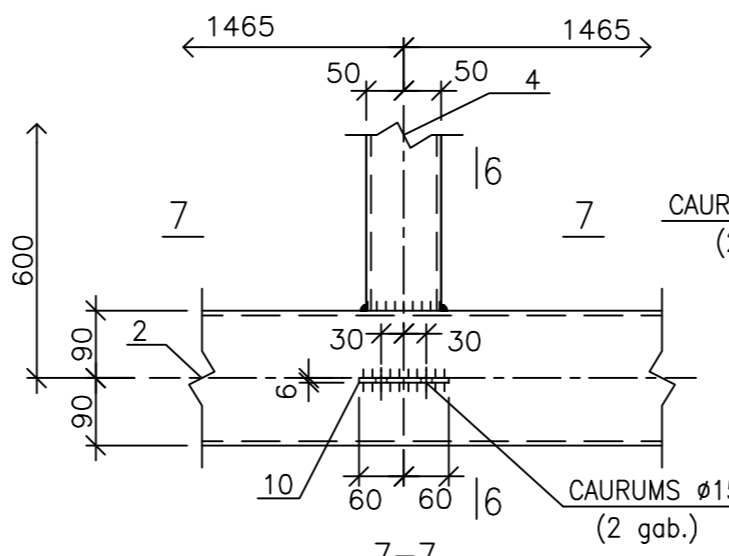
MEZGLS "MK4"



4-4



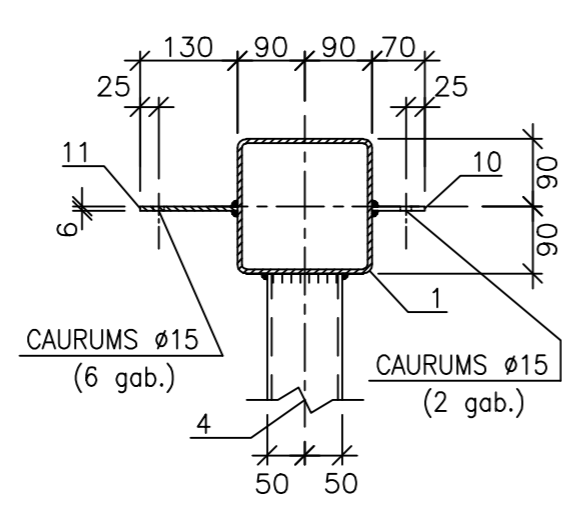
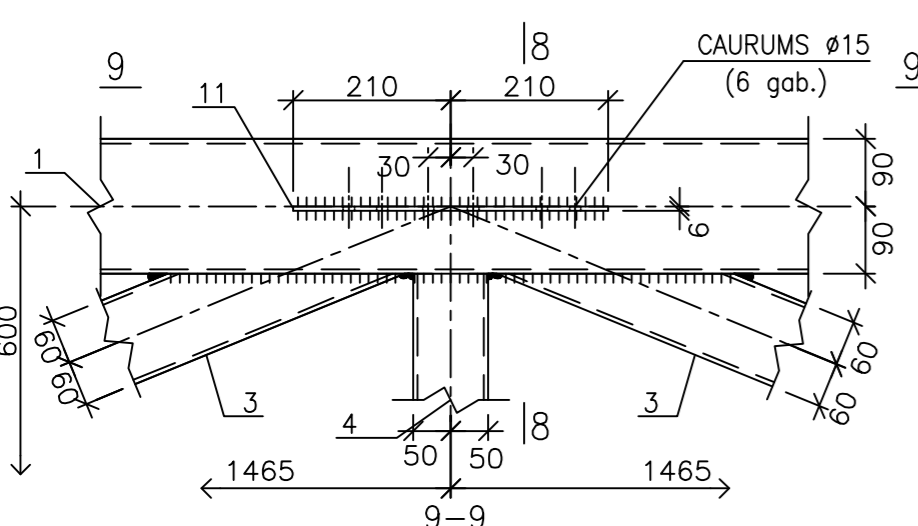
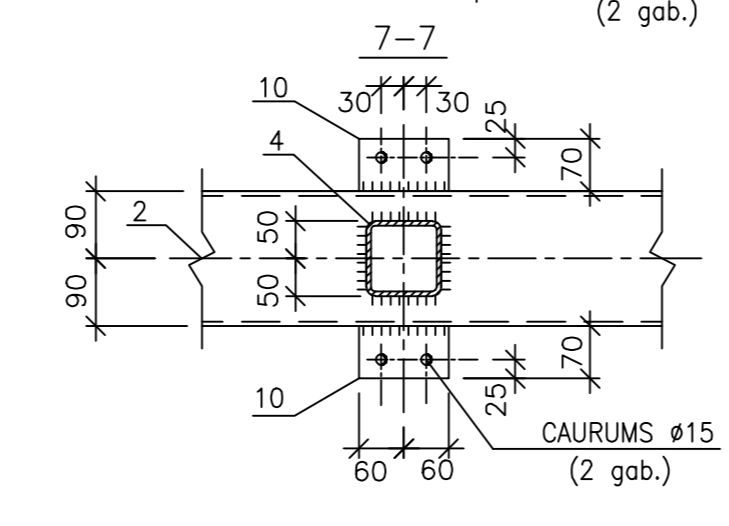
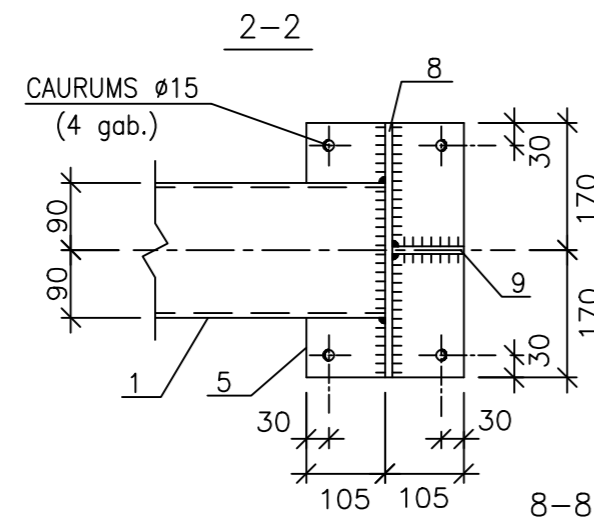
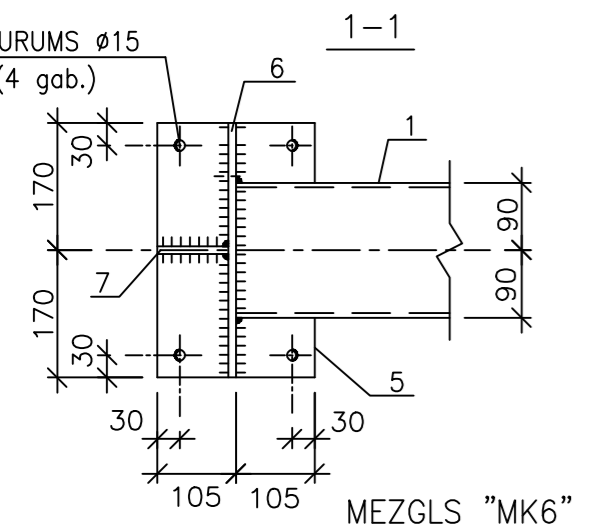
MEZGLS "MK5"



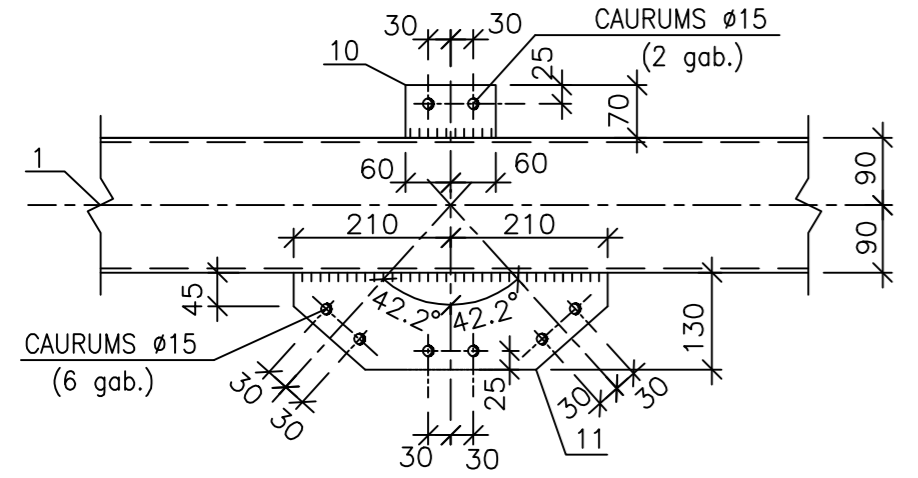
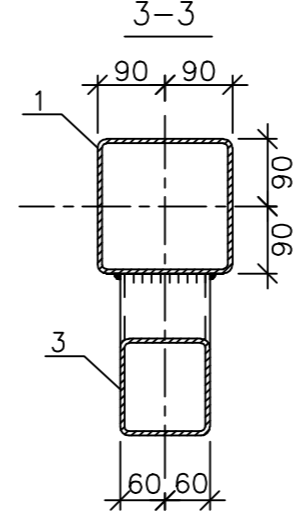
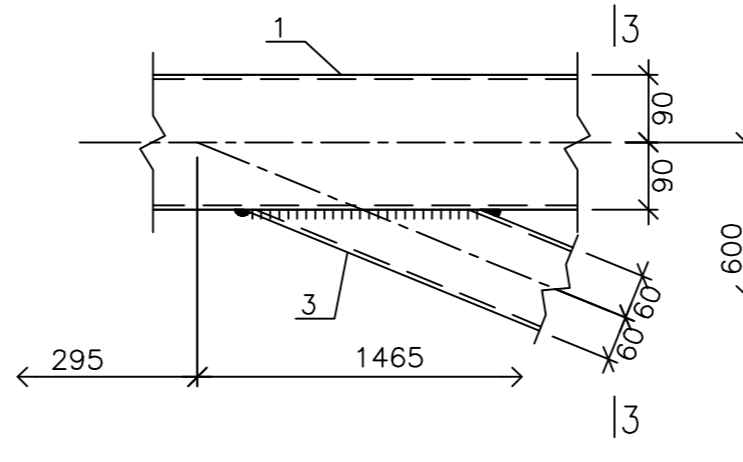
SPECIFIKĀCIJA

MARKA	APZĪMĒJUMS	NOSAUKUMS	SKAITS	VIEN.MASA KG	PIEZĪMES
1	EN 10219	□ 180x180x6, L=12305	1	395.0	
2	EN 10219	□ 180x180x6, L=9790	1	314.3	
3	EN 10219	□ 120x120x6, L=1400	8	29.2	
4	EN 10219	□ 100x100x6, L=420	7	7.2	
5	EN 10029:2004	LOKSNE t=10, 210x340	2	5.6	
6	EN 10029:2004	LOKSNE t=10, 265x340	1	7.1	
7	EN 10029:2004	LOKSNE t=10, 95x265	1	2.0	
8	EN 10029:2004	LOKSNE t=10, 275x340	1	7.4	
9	EN 10029:2004	LOKSNE t=10, 95x275	1	2.1	
10	EN 10029:2004	LOKSNE t=6, 70x120	10	0.4	
11	EN 10029:2004	LOKSNE t=6, 130x420	2	2.6	
				KOPNE TK-1C	1032.3

- TĒRAUDA MARKA: S355(EN).
- METINĀŠANU VEIKT AR PUSAUTOMĀTU OĢLSKĀBĀS GĀZES VIDĒ, ŠUVES VEIDOJOT PA VISU ELEMENTU KONTAKTA GARUMU, PIENĒMOT KATETES AUGSTUMU $K_f=1.2t$ (KUR t – VISPLĀNĀKĀ ELEMENTA BIEZUMS), BET NE LIELĀK PAR 8mm.
- DARBA RASĒJUMI IZSTRĀDĀTI "MK" STADIJĀ.
- METINĀTOS SAVIENOJUMUS APRĒKINA PĒC DOTĀS PIEPŪĻU SHĒMAS.
- METĀLA ELEMENTUS JĀĀTĪRA NO NETĪRUMIEM UN RŪSAS, GRUNTĒT AR SASTĀVU GF-021 VAI ANALOGU UN KRĀSOT RŪPNĪCĀ UN MONTĀŽAS LAIKĀ (KRĀSU SKATĪT "AR" DALĀ).

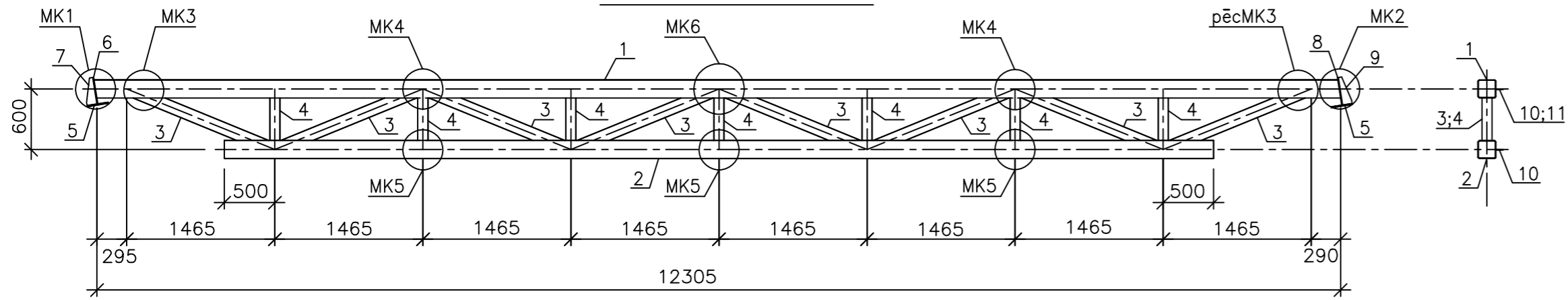


MEZGLS "MK3"

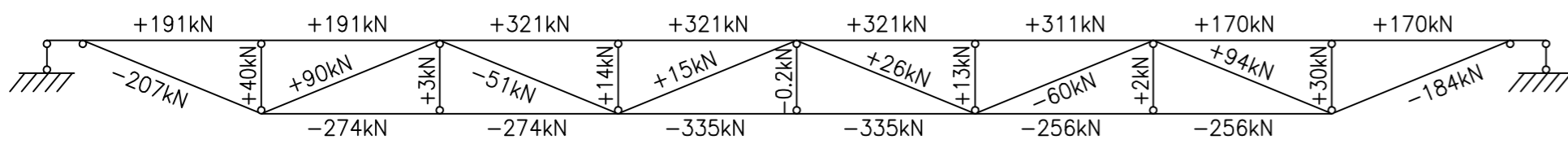


		PASŪTĪTĀJS SIA "BŪVDZAINS"		LĪGUMA Nr. <input type="text"/>	
PROJEKTS		OBJEKTS BASEINA JUMTA PĀRBŪVE MAZCĒNU ALEJA 4a, JAUNMĀRUPE, MĀRUPES NOVADS (KADASTRA Nr. 8076 011 0416 4)		STADIJA BP	
BPDV V.KOŽUHOVS 17.03.2017. INŽEN. B.KRASNOŠČOKOVS 17.03.2017. INŽEN. G.DANOVIČA 17.03.2017.	RASĒJUMS TĒRAUDA KOPNE TK-1C. (M 1:50, 1:10)		DALA BK		LAPAS 8

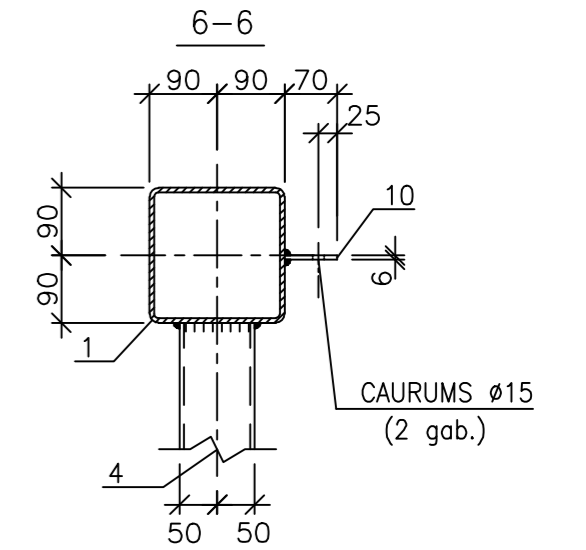
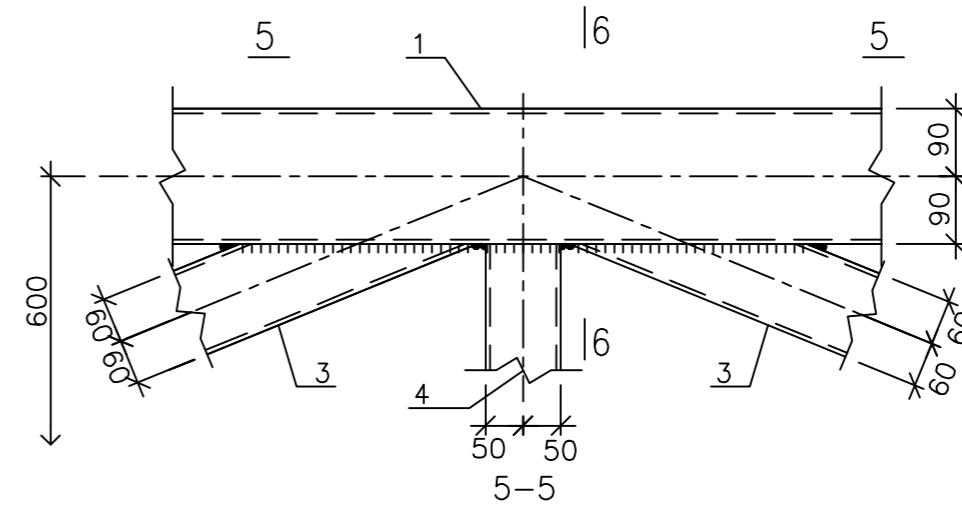
TĒRAUDA KOPNE TK-1D



PIEPŪLU SHĒMA



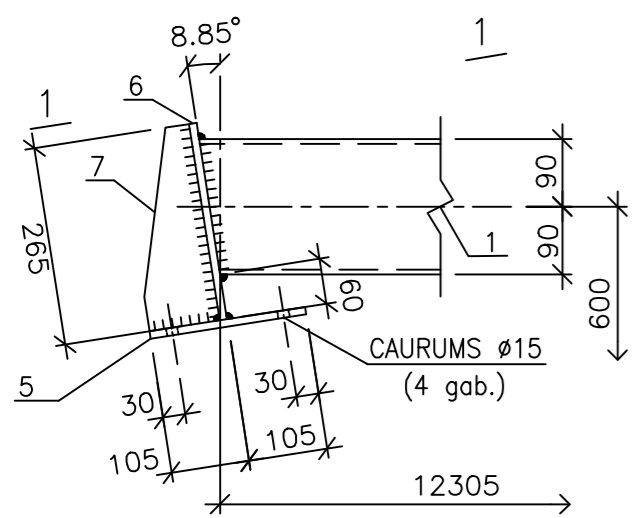
MEZGLS "MK4"



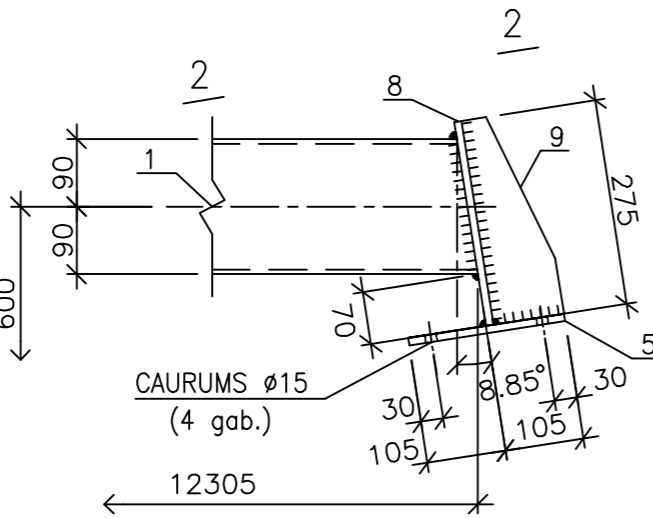
APZĪMĒJUMI:

- STIEPE
- + SPIEDE

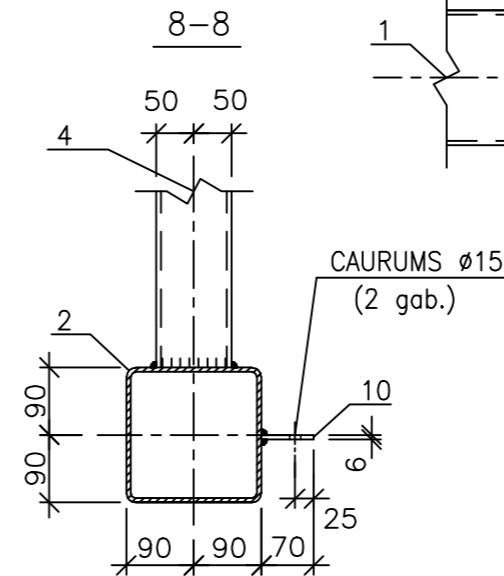
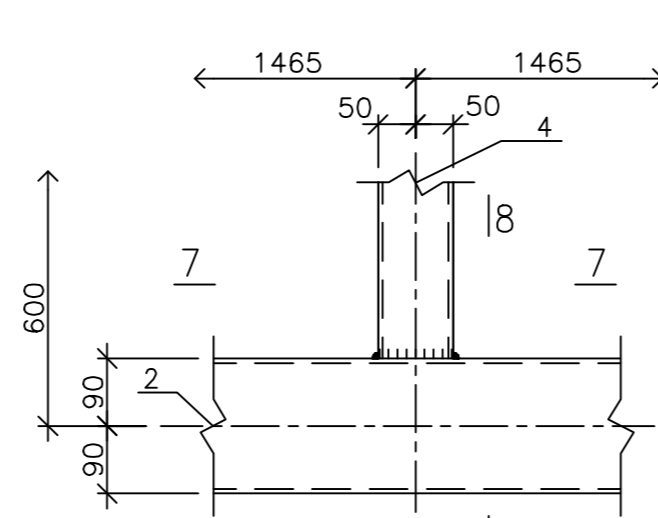
MEZGLS "MK1"



MEZGLS "MK2"



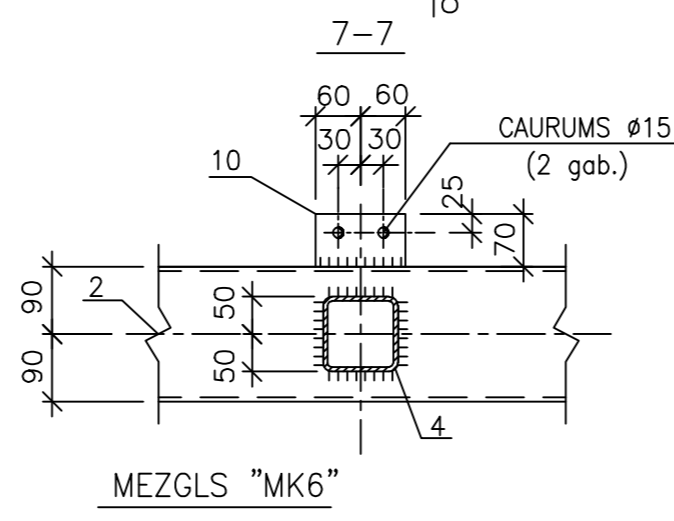
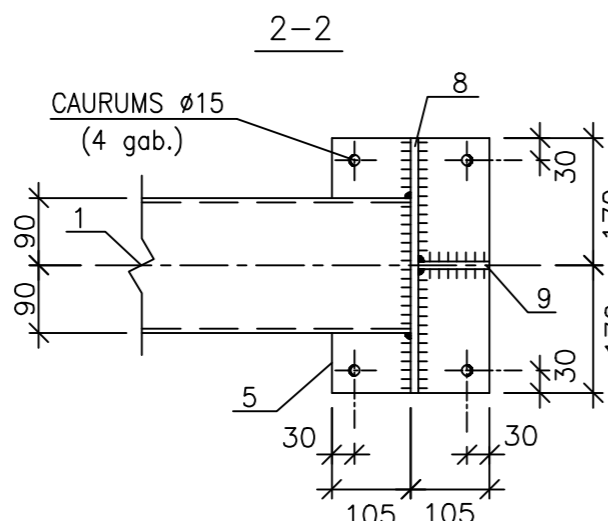
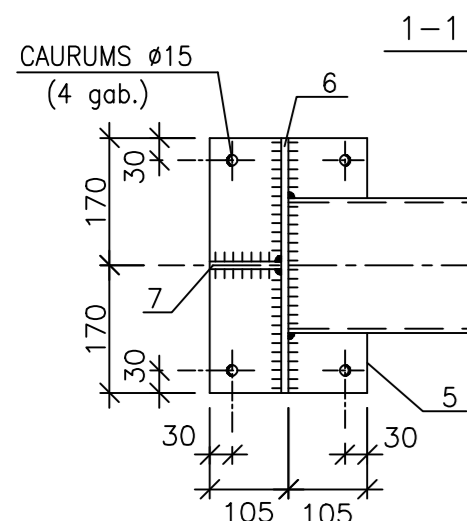
MEZGLS "MK5"



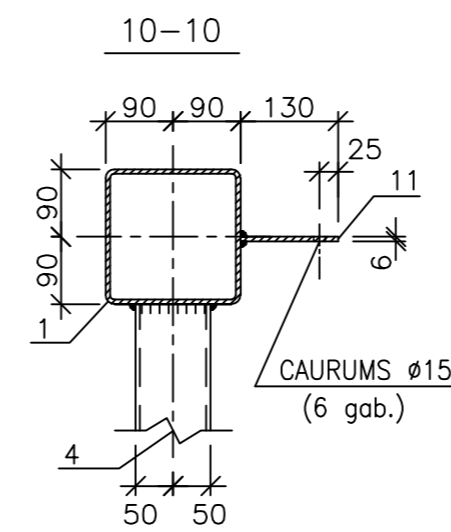
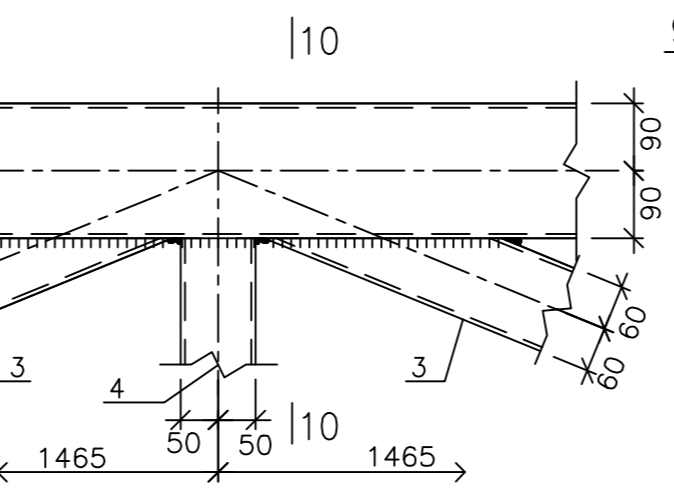
SPECIFIKĀCIJA

MARKA	APZĪMĒJUMS	NOSAUKUMS	SKAITS	VIEN.MASA KG	PIEZĪMES	
1	EN 10219	□ 180x180x6, L=12305	1	395.0		
2	EN 10219	□ 180x180x6, L=9790	1	314.3		
3	EN 10219	□ 120x120x6, L=1400	8	29.2		
4	EN 10219	□ 100x100x6, L=420	7	7.2		
5	EN 10029:2004	LOKSNE t=10, 210x340	2	5.6		
6	EN 10029:2004	LOKSNE t=10, 265x340	1	7.1		
7	EN 10029:2004	LOKSNE t=10, 95x265	1	2.0		
8	EN 10029:2004	LOKSNE t=10, 275x340	1	7.4		
9	EN 10029:2004	LOKSNE t=10, 95x275	1	2.1		
10	EN 10029:2004	LOKSNE t=6, 70x120	5	0.4		
11	EN 10029:2004	LOKSNE t=6, 130x420	1	2.6		
12	EN 10029:2004	LOKSNE t=6, 175x195	2	1.6		
				KOPNE TK-1D	1030.9	

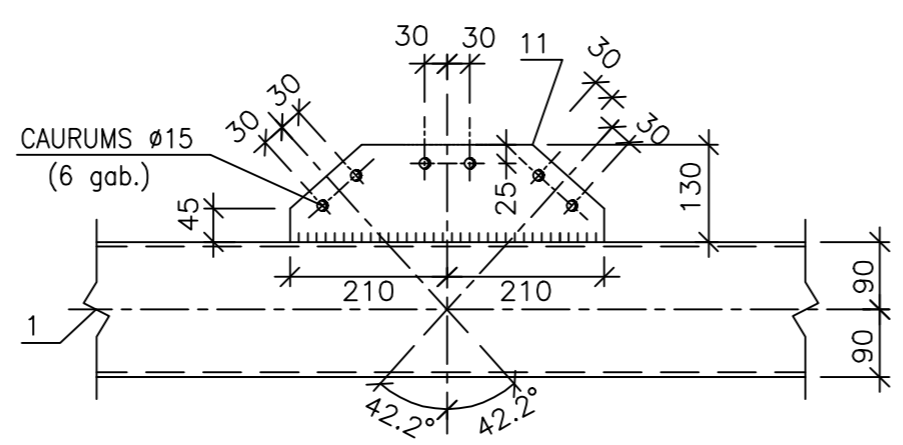
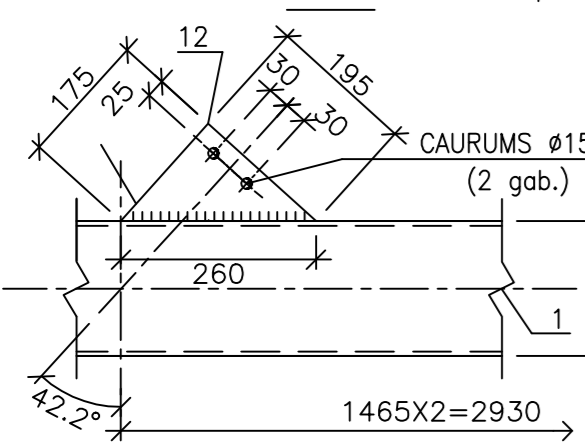
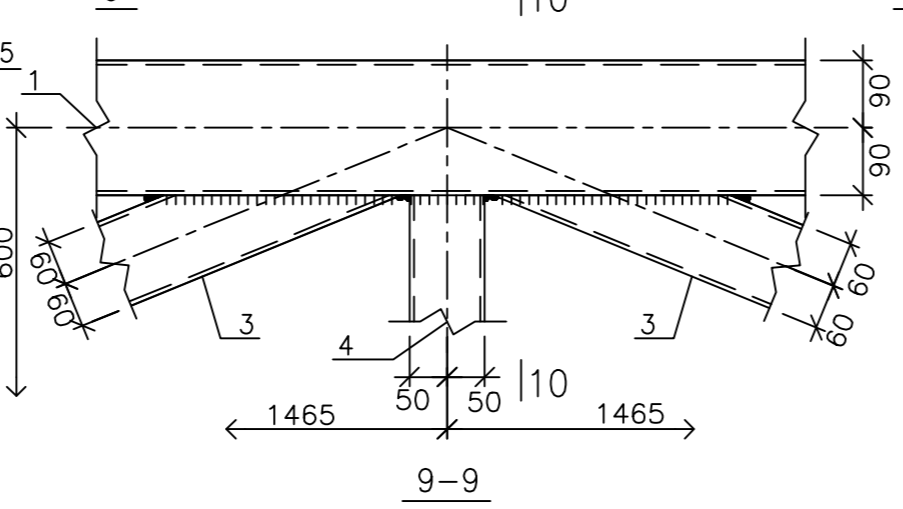
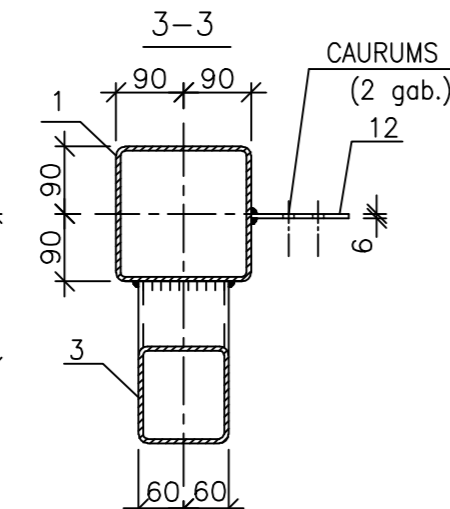
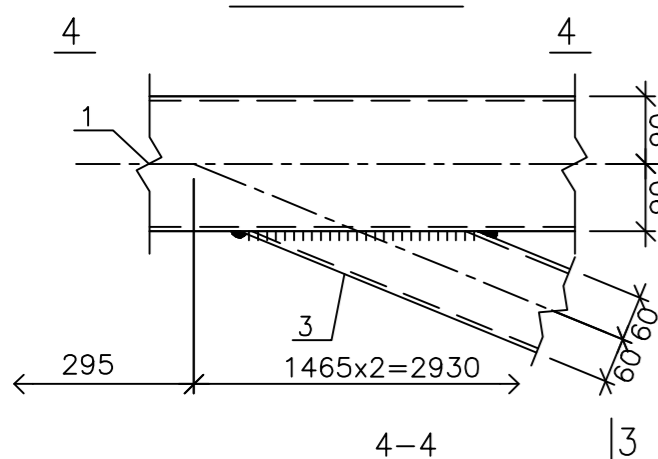
- TĒRAUDA MARKA: S355(EN).
- METINĀŠANU VEIKT AR PUSAUTOMĀTU OGLSKĀBĀS GĀZES VIDĒ, ŠUVES VEIDOJOT PA VISU ELEMENTU KONTAKTA GARUMU, PIENĒMOT KATETES AUGSTUMU $K_f=1.2t$ (KUR t - VISPLĀNĀKĀ ELEMENTA BIEZUMS), BET NE LIELĀK PAR 8mm.
- DARBA RASĒJUMI IZSTRĀDĀTI "MK" STADIJĀ.
- METINĀTOS SAVIENOJUMUS APRĒKINA PĒC DOTĀS PIEPŪLU SHĒMAS.
- METĀLA ELEMENTUS JĀĪTĪRA NO NETĪRUMIEM UN RŪSAS, GRUNTĒT AR SAVASTU GF-021 VAI ANALOGU UN KRĀSOT RŪPNĪCĀ UN MONTĀŽAS LAIKĀ (KRĀSU SKATĪT "AR" DALĀ).



MEZGLS "MK6"

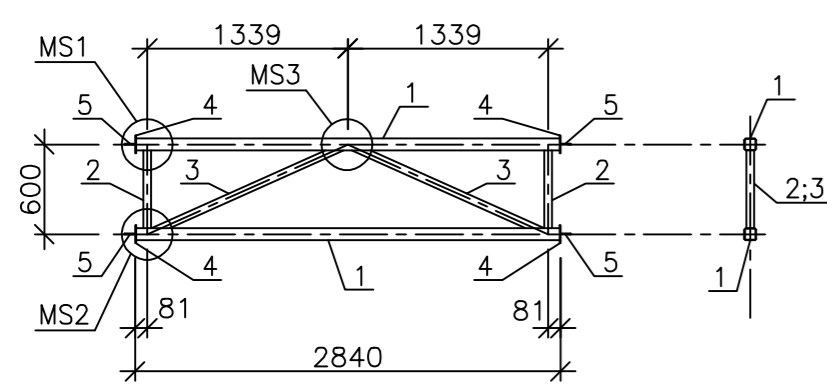


MEZGLS "MK3"

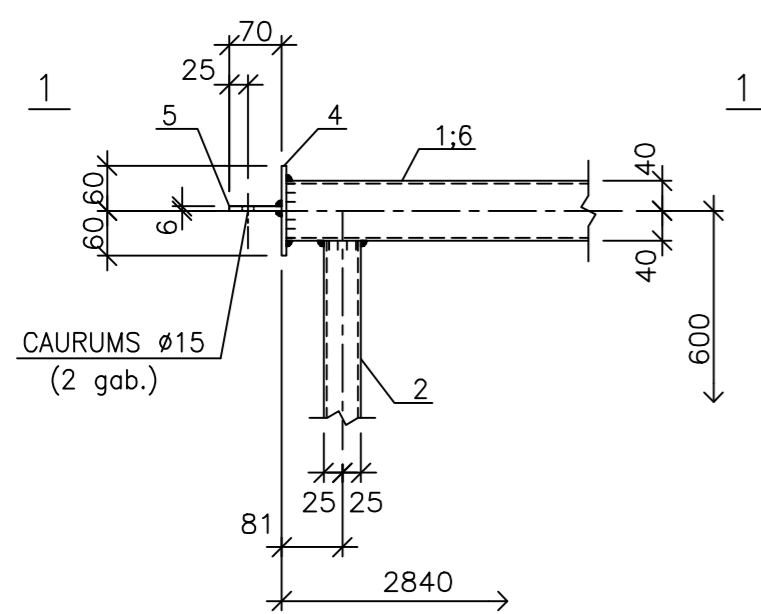


		PASŪTĪTĀJS SIA "BŪVDZAINS"		LĪGUMA Nr. 	
PROJEKTS		OBJEKTS BASEINA JUMTA PĀRBŪVE MAZCENU ALEJA 4a, JAUNMĀRUPE, MĀRUPES NOVADS (KADASTRA Nr. 8076 011 0416 4)		STADIJA BP	
BPDV v.KOŽUHOVS 17.03.2017. INŽEN. B.KRASNOŠČOKOVS 17.03.2017. INŽEN. G.DANOVIČA 17.03.2017.		RASĒJUMS TĒRAUDA KOPNE TK-1D. (M 1:50, 1:10)		DĀLA BK	
				LAPA 9	
				LAPAS -	

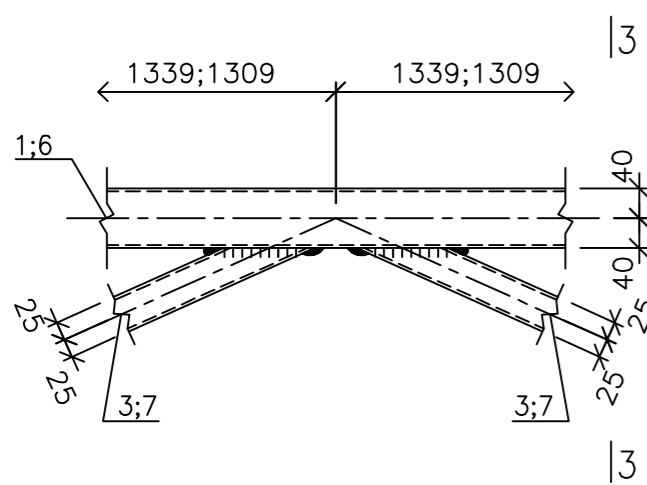
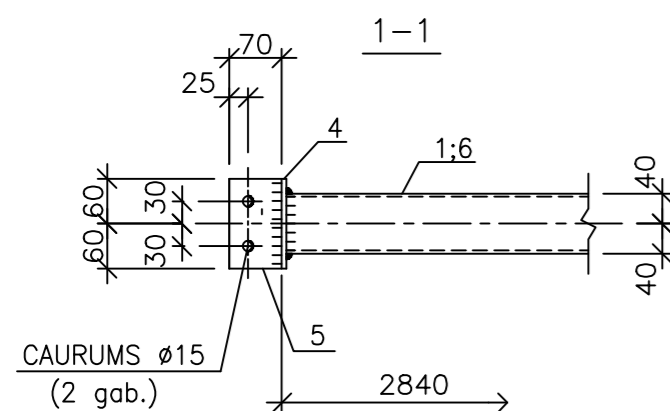
TĒRAUDA VERTIKĀLA SAITE VS-1



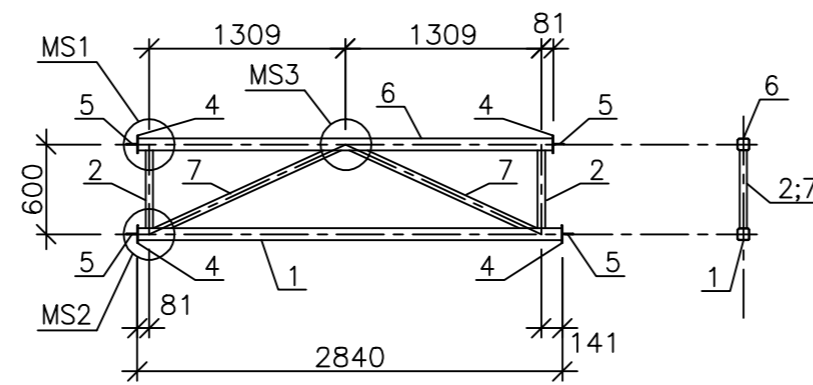
MEZGLS "MS1"



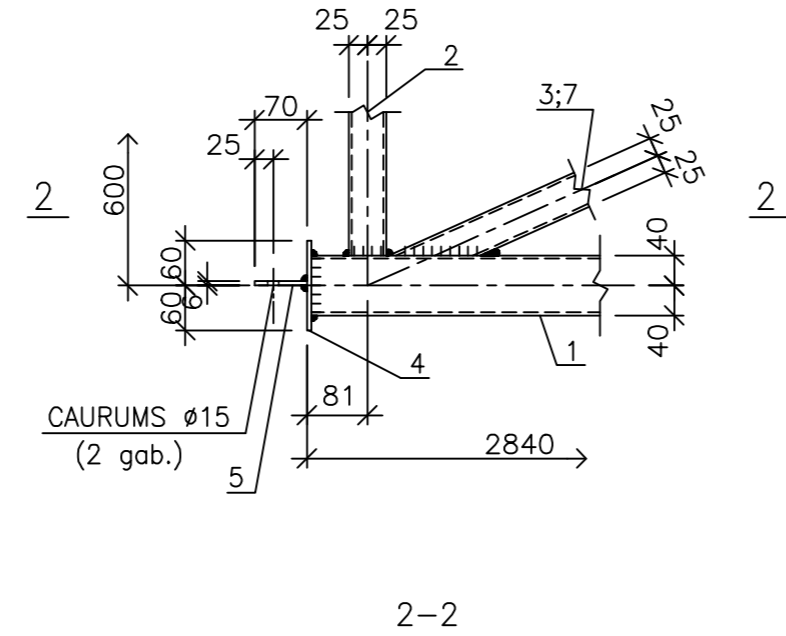
MEZGLS "MS3"



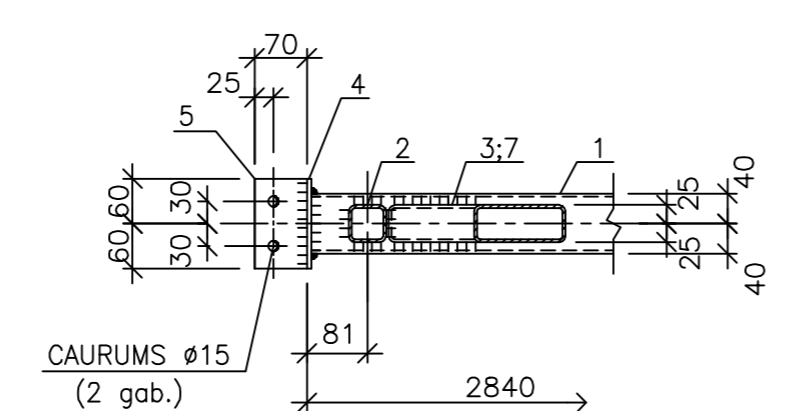
TĒRAUDA VERTIKĀLA SAITE VS-2



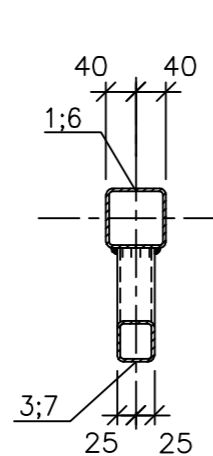
MEZGLS "MS2"



2-2



3-3



SPECIFIKĀCIJA

MARKA	APZĪMĒJUMS	NOSAUKUMS	SKAITS	VIEN.MASA KG	PIEZĪMES
SAITE VS-1				77.6	
1	EN 10219	□ 80x80x4, L=2828	2	26.1	
2	EN 10219	□ 50x50x4, L=520	2	2.9	
3	EN 10219	□ 50x50x4, L=1384	2	7.6	
4	EN 10029:2004	LOKSNE t=6, 120x120	4	0.7	
5	EN 10029:2004	LOKSNE t=6, 70x120	4	0.4	
SAITE VS-2				76.7	
1	EN 10219	□ 80x80x4, L=2828	1	26.1	
2	EN 10219	□ 50x50x4, L=520	2	2.9	
4	EN 10029:2004	LOKSNE t=6, 120x120	4	0.7	
5	EN 10029:2004	LOKSNE t=6, 70x120	4	0.4	
6	EN 10219	□ 80x80x4, L=2768	1	25.6	
7	EN 10219	□ 50x50x4, L=1357	2	7.4	

1. TĒRAUDA MARKA: S355(EN).
2. METINĀŠANU VEIKT AR PUSAUTOMĀTU OGLSKĀBĀS GĀZES VIDĒ, ŠUVES VEIDOJOT PA VISU ELEMENTU KONTAKTA GARUMU, PIENEMOT KĀTETES AUGSTUMU $K_f=1.2t$ (KUR t – VISPLĀNĀKĀ ELEMENTA BIEZUMS), BET NE LIELĀK PAR 8mm.
3. DARBA RASĒJUMI IZSTRĀDĀTI "MK" STADIJĀ.
4. METĀLA ELEMENTUS JĀĀTĪRA NO NETĪRUMIEM UN RŪSAS, GRUNTĒT AR SASTAVU GF-021 VAI ANALOGU UN KRĀSOT RŪPNĪCĀ UN MONTĀŽAS LAIKĀ (KRĀSU SKATĪT "AR" DALĀ).

		PASŪTĪTĀJS SIA "BŪVDIZAINS"		LĪGUMA Nr. <input type="text"/>	
PROJEKTS		OBJEKTS BASEINA JUMTA PĀRBŪVE MAZCENU ALEJA 4a, JAUNMĀRUPE, MĀRUPES NOVADS (KADASTRA Nr. 8076 011 0416 4)		STADIJA BP	DAĻA BK
BPDV V.KOŽUHOVS 17.03.2017	INŽEN. B.KRASNOŠČOKOVS 17.03.2017	INŽEN. G.DANOVIČA 17.03.2017	RASĒJUMS TĒRAUDA VERTIKĀLA SAITES VS-1, VS-2. (M 1:50, 1:10)	LAPA 10	LAPAS -