

**STATICKÝ VÝPOČET**  
*NOSNÝCH KONSTRUKCÍ*  
*REKONSTRUKCE AREÁLU BÝVALÉHO PIVOVARU, II.ETAPA*  
*SO 21 - TOALETY*

Stavba : Rekonstrukce areálu bývalého pivovaru, II.etapa

Objekt :SO 21 - TOALETY

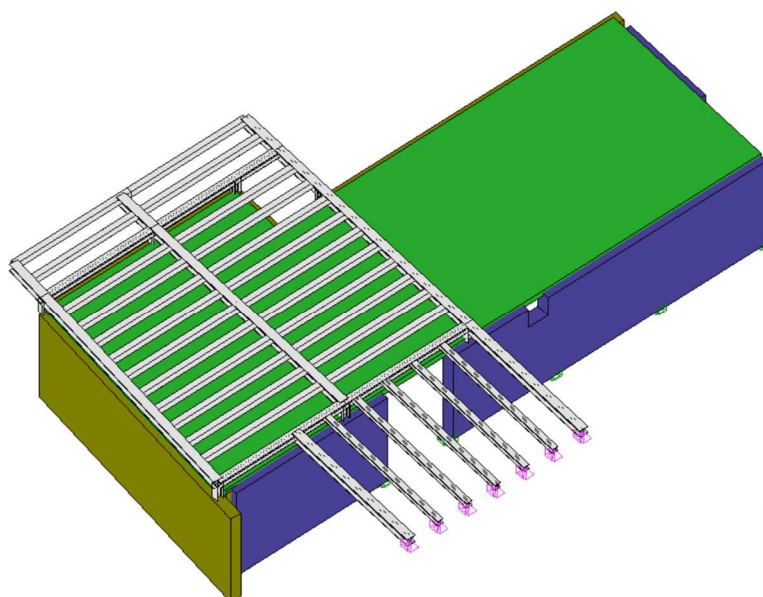
Část : D.1.2 Stavebně konstrukční část

Stupeň : DPS

Investor : Statutární město Brno, Dominikánské nám. 196/1, 602 00 Brno

Vypracoval: Ing. Jiří Crhán

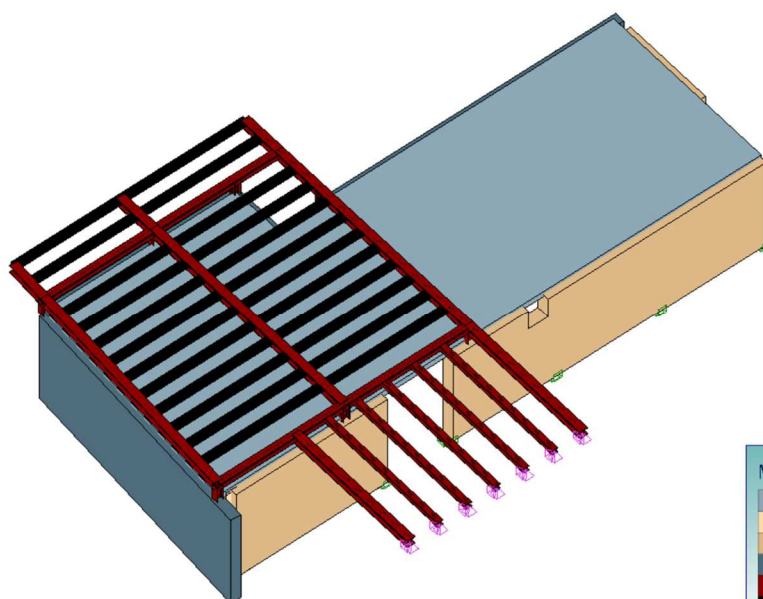
Pohled UŽIVATEL  
7.00 m 11.28 m 3.00 m / L = 2.95 m



Tloušťka	
<span style="color: blue;">■</span>	0.38 m
<span style="color: green;">■</span>	0.18 m
<span style="color: yellow;">■</span>	0.30 m

1 Pohled na Model

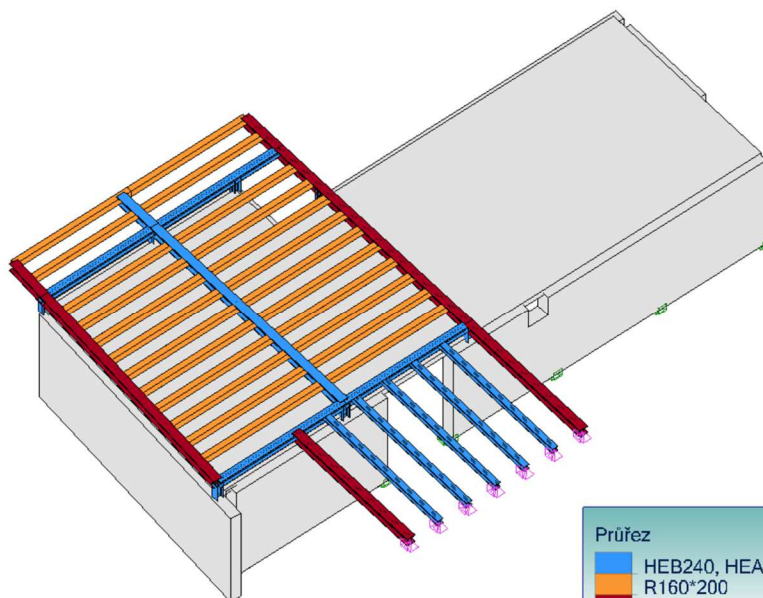
Pohled UŽIVATEL  
7.00 m 11.28 m 3.00 m / L = 2.95 m



Materiál	
<span style="color: blue;">■</span>	C30/37
<span style="color: orange;">■</span>	Zdivo 300
<span style="color: yellow;">■</span>	Zdivo 380
<span style="color: grey;">■</span>	C16/20
<span style="color: red;">■</span>	S235
<span style="color: black;">■</span>	C24

2 Pohled na Model

Pohled UŽIVATEL  
7.00 m 11.28 m 3.00 m / L = 2.95 m



Průřez

HEB240, HEA200, HEA160...  
R160\*200  
HEA240

3 Pohled na Model

## OBEČNA ZPRAVA

### Výpočet - MKP

#### Geometrie

#### Hlavní charakteristiky modelu

Hlavní charakteristiky modelu	
Pracovní prostor	Prostor
Ohybově tuhá konstrukce	Ano
Číslo uzlů	1689
Počet prutových prvků	48
Počet plošných prvků	12
Počet bodových podpor	7
Počet prutových podpor	11
Počet plošných podpor	0
Počet zatěžovacích stavů	3
Počet kombinací	21

Geometrie modelu			
Největší rozměry konstrukce	X = 16.82 m	Y = 12.53 m	Z = 3.50 m
Těžiště	X = 7.24 m	Y = 8.40 m	Z = 2.07 m
<b>Celková hmotnost</b>	<b>145.96 T</b>		

Popis systémů						
Č.	Název	Vlastní Hmotnost	Teplota	Součinitel duktility X	Součinitel duktility Y	Součinitel duktility Z
1	0 - Konstrukce	Ano	Ne	-	-	-
2	1 - _B_MODE L	Ano	Ne	-	-	-
3	2 - 1NP	Ano	Ne	-	-	-
4	3 - Terasa	Ano	Ne	-	-	-
5	5 - ocel	Ano	Ne	-	-	-
6	6 - stropnice	Ano	Ne	-	-	-

Popis systémů						
Č.	Název	Vlastní Hmotnost	Teplota	Součinitel duktility X	Součinitel duktility Y	Součinitel duktility Z
7	7 - zatěžovací panel	Ano	Ne	-	-	-
8	4 - podpory	Ano	Ne	-	-	-

Prvky systému: Konstrukce	
Typ prvků	Seznam prvků

Prvky systému: B_MODEL	
Typ prvků	Seznam prvků

Prvky systému: 1NP	
Typ prvků	Seznam prvků
Plošný	1-12;

Prvky systému: Terasa	
Typ prvků	Seznam prvků

Prvky systému: ocel	
Typ prvků	Seznam prvků
Lineární	1; 3-9; 14-18; 57-59; 69-76;

Prvky systému: stropnice	
Typ prvků	Seznam prvků
Lineární	19-40; 53-54;

Prvky systému: zatěžovací panel	
Typ prvků	Seznam prvků
Zatěžovací Panel	2-33;

Prvky systému: podpory	
Typ prvků	Seznam prvků
Tuhá liniová podpora	1-11;
Tuhá bodová podpora	1-7;

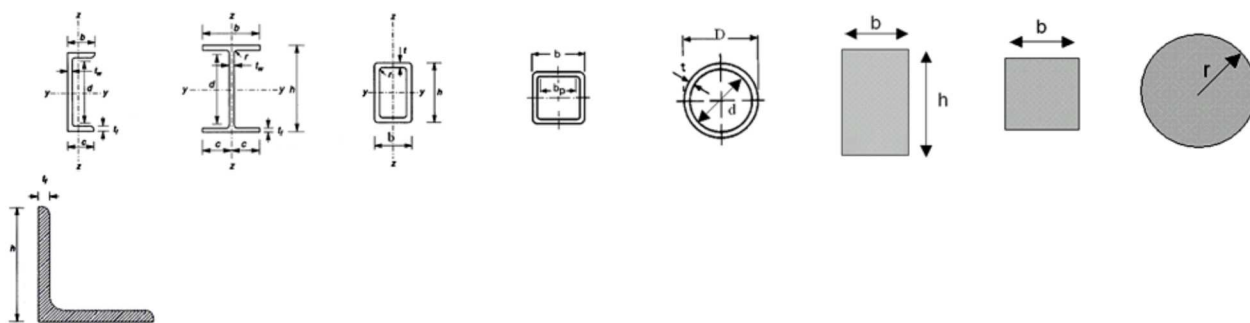
Popis souřadnicových systémů					
Č.	Název	Typ	X (m)	Y (m)	Z (m)
1	Pravouhlý globální	Pravouhlá	0.000	0.000	0.000

### Popis průřezu

#### Konvence:

Použité konvence popisu průřezu:

- y: slabá osa
- z: silná osa
- h: výška průřezu
- b: šířka průřezu
- tw: tloušťka stojiny
- tf: tloušťka příruby
- r: poloměr zaoblení
- d: středová výška
- ly, lz: moment setrvačnosti kolem y a z
- Iyz: složený moment setrvačnosti
- It: moment tuhosti v prostém kroucení
- lw: deformující moment setrvačnosti
- Welyhor, Welydol: modul pružného ohybu v horním / dolním vlákně na y.
- Welzhor, Welzdol: modul pružného ohybu v horním / dolním vlákně na z.
- Wply, Wplz: plastické průřezové moduly
- Wt: průřezový modul v kroucení
- Sy, Sz: statický moment k y a z



Rozměry průřezu			
<i>Označení</i>	<i>Výška (mm)</i>	<i>Šířka (mm)</i>	<i>schéma</i>
R160*200	200.00	160.00	---

Charakteristiky průřezu						
Označení	A (mm2)	Iy Iz Iyz It (mm4)	Iw (mm6)	Welyinf Welysup Welzinf Welzsup (mm3)	Wply Wplz Wt (mm3)	Sy (mm2)
HEA200	5383.00	3.692e+07 1.336e+07 0 209800	1.08e+11	388600 388600 133600 133600	429500.00 203800.00 20980.00	4159.00 1808.00
HEA240	7684.00	7.763e+07 2.769e+07 0 415500	3.285e+11	675100 675100 230700 230700	744600.00 351700.00 34630.00	5974.00 2518.00
HEA160	3877.00	1.673e+07 6.156e+06 0 121900	3.141e+10	220100 220100 76950 76950	245100.00 117600.00 13540.00	3006.00 1321.00
HEB240	10600.00	1.126e+08 3.923e+07 0 1.027e+06	4.869e+11	938300 938300 326900 326900	1053000.00 498400.00 60410.00	8470.00 3323.00
R160*200	32000.00	1.06667e+08 6.82667e+07 0 1.40139e+08	0	1.06667e+06 1.06667e+06 853333 853333	1600000.00 1280000.00 1131189.73	26666.67 26666.67

**Popis materiálů**

Izotropní materiály						
Označení	Modul pružnosti v tahu a tlaku E (kPa)	Modul pružnosti ve smyku G (kPa)	Poissonova konstanta $\nu$	Objemová hmotnost $\rho$ (T/m <sup>3</sup> )	Součinitel tepelné roztažnosti $\alpha$ (1/°C)	Útlum %
C25/30	3.15e+07	1.31e+07	0.20	2.50	1.00e-05	4.00
S235	2.10e+08	8.08e+07	0.30	7.85	1.20e-05	4.00
C20/25	3.00e+07	1.25e+07	0.20	2.50	1.00e-05	4.00
C24	1.10e+07	6.90e+05	0.00	0.42	0.00e+00	4.00
C16/20	2.86e+07	1.19e+07	0.20	2.50	1.00e-05	4.00
Zdivo 300	4.66e+06	1.86e+06	0.25	0.92	6.00e-06	4.00
Zdivo 380	4.66e+06	1.86e+06	0.25	0.92	6.00e-06	4.00
C30/37	3.28e+07	1.37e+07	0.20	2.50	1.00e-05	4.00

Ortotropní materiály						
Označení	Modul pružnosti v tahu a tlaku E1 (kPa) E2 (kPa)	Modul pružnosti ve smyku G1z (kPa) G2z (kPa) G12 (kPa)	Poissonova konstanta $\nu_{12}$ $\nu_{13}$	Objemová hmotnost $\rho$ (T/m <sup>3</sup> )	Součinitel tepelné roztažnosti $\alpha_1$ (1/°C) $\alpha_2$ (1/°C)	Útlum %

Materiál - ocel: S235		
t(mm)	40.00	80.00
f <sub>y</sub> (kPa)	235000.00	215000.00
f <sub>u</sub> (kPa)	360000.00	360000.00

Materiály - beton				
Označení	F <sub>ck</sub> (kPa)	F <sub>yk1</sub> (kPa)	F <sub>yk2</sub> (kPa)	e <sub>lev</sub>
C25/30	25000.00	500000.00	500000.00	3.000
C20/25	20000.00	500000.00	500000.00	3.000
C16/20	16000.00	500000.00	500000.00	3.000
C30/37	30000.00	500000.00	500000.00	3.000

Popis lineárních prvků podle materiálů	
Materiál	Prvky
S235	1; 3-9; 14-18; 57-59; 69-76;
C24	19-40; 53-54;

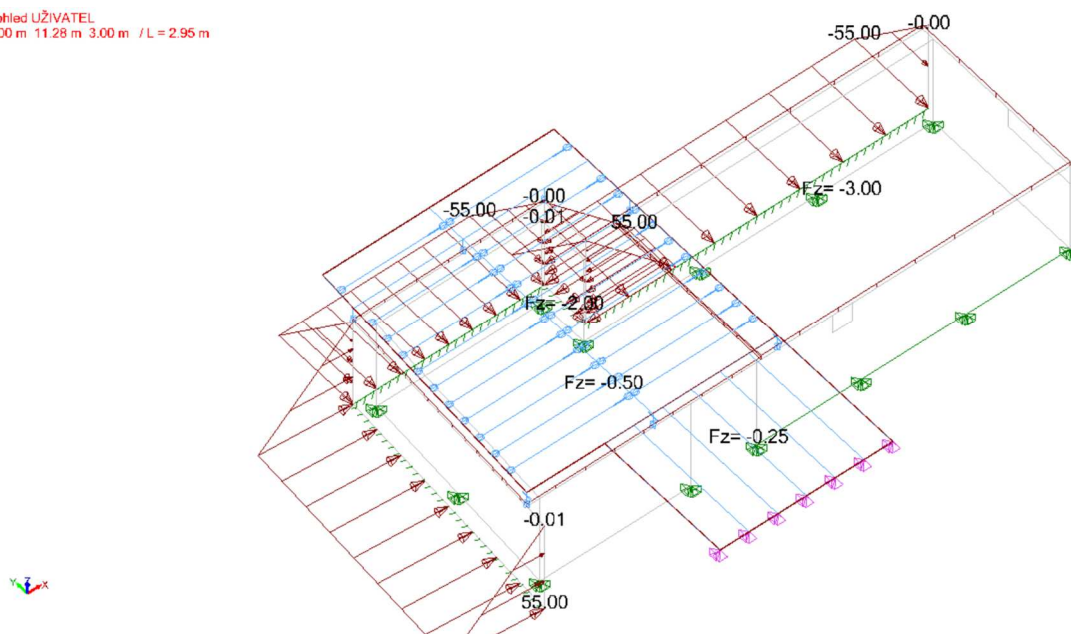
**Zatížení****Popis zatěžovacích stavů a ??rodin**

Seznam typů zatěžovacích stavů		
Č.	Označení	Seznam zatěžovacích stavů
1	Stálé zatížení	1
2	Užitné zatížení	2
3	Sníh ČSN EN1991-1-3	3

Zatěžovací stavy a výslednice								
Č.	Zatěžovací stav	Výslednice zatížení (globální souřadnicový systém)						
		F <sub>x</sub> (kN)	F <sub>y</sub> (kN)	F <sub>z</sub> (kN)	M <sub>x</sub> (kN*m)	M <sub>y</sub> (kN*m)	M <sub>z</sub> (kN*m)	Bod působení síly (m)
1	G	510.69	-1387.74	-1727.41	-4523.57	-1939.20	-8493.97	6.89; 9.82; 1.87
2	Q	0.00	0.00	-416.38	-2331.41	-1517.69	0.00	3.65; 5.60; 3.50
3	S	0.00	0.00	-78.92	-665.00	-625.03	0.00	7.92; 8.43; 3.00

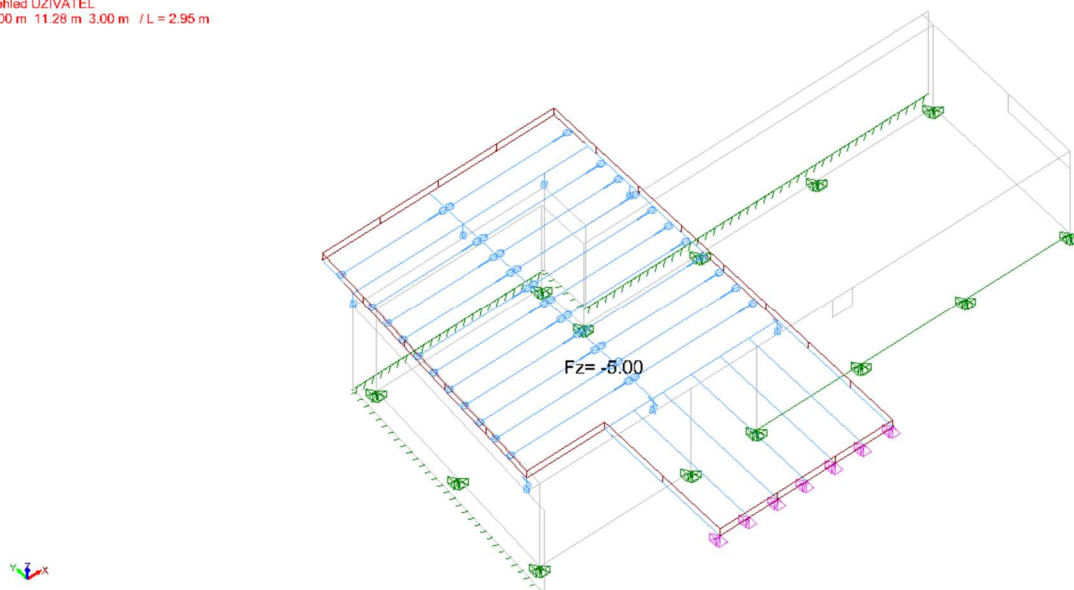
Popis zatěžovacích stavů a kombinací		
Stav č.	Název	&Popis
1	G	
2	Q	
3	S	
101	1x[1 G]	
102	1.35x[1 G]	
103	1x[1 G]+1.5x[2 Q]	
104	1.35x[1 G]+1.5x[2 Q]	
105	1x[1 G]+1.5x[2 Q]+0.75x[3 S]	
106	1.35x[1 G]+1.5x[2 Q]+0.75x[3 S]	
107	1x[1 G]+1.5x[3 S]	
108	1.35x[1 G]+1.5x[3 S]	
109	1x[1 G]+1.5x[3 S]+1.05x[2 Q]	
110	1.35x[1 G]+1.5x[3 S]+1.05x[2 Q]	
111	1x[1 G]	
112	1x[1 G]+1x[2 Q]	
113	1x[1 G]+1x[2 Q]+0.5x[3 S]	
114	1x[1 G]+1x[3 S]	
115	1x[1 G]+1x[3 S]+0.7x[2 Q]	
116	1x[1 G]	
117	1x[1 G]+0.5x[2 Q]	
118	1x[1 G]+0.2x[3 S]	
119	1x[1 G]+0.2x[3 S]+0.3x[2 Q]	
120	1x[1 G]	
121	1x[1 G]+0.3x[2 Q]	

Pohled UŽIVATEL  
7.00 m 11.28 m 3.00 m / L = 2.95 m



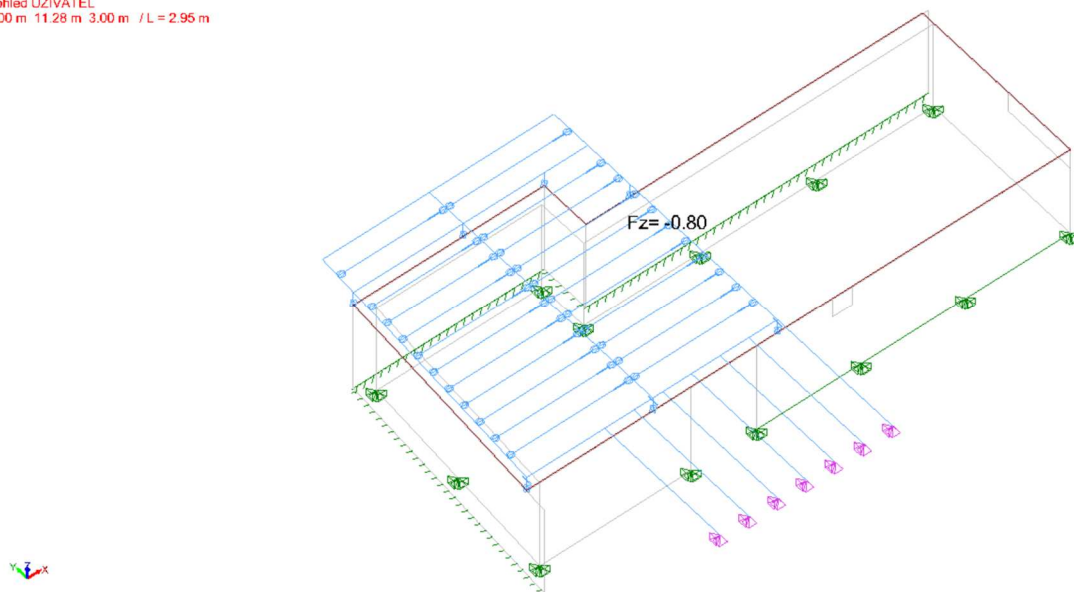
4 Zatěžovací stav 1 - stálé

Pohled UŽIVATEL  
7,00 m 11,28 m 3,00 m / L = 2,95 m



5 Zatěžovací stav 2 - nahodilé

Pohled UŽIVATEL  
7,00 m 11,28 m 3,00 m / L = 2,95 m



6 Zatěžovací stav 3 - sníh

### Zatížení

<b>Zelená střecha</b>	<b>kN.m<sup>-2</sup></b>	<b><math>\gamma_f</math></b>	<b>kN.m<sup>-2</sup></b>
Rozchodníkový střecha URBANSCAPE	0,480	1,350	0,648
Substrát	0,480	1,350	0,648



Minerální desky	0,500	1,350	0,675
PVC	0,024	1,350	0,032
Tepelná izolace	0,007	1,350	0,009
Cementový potěr	0,690	1,350	0,932
Stálé	2,181	1,350	2,944
Sníh, II. sněhová oblast, sklon °	0,800	1,500	1,200
<b>Celkem</b>	<b>2,981</b>	<b>1,390</b>	<b>4,144</b>

<b>Pochozí terasa</b>	<b>kN.m<sup>-2</sup></b>	<b><math>\gamma_f</math></b>	<b>kN.m<sup>-2</sup></b>
Dřevěná terasa	0,500	1,100	0,550
Stálé	0,500	1,100	0,550
Nahodilé, $v = 5 \text{ kN/m}^2$	5,000	1,200	6,000
<b>Celkem</b>	<b>5,500</b>	<b>1,191</b>	<b>6,550</b>

### Popis kombinací

Popis kombinací			
Č.	Název	Detaily	Kód
101	1x[1 G]	1.00*1	ECELUSTR
102	1.35x[1 G]	1.35*1	ECELUSTR
103	1x[1 G]+1.5x[2 Q]	1.00*1 + 1.50*2	ECELUSTR
104	1.35x[1 G]+1.5x[2 Q]	1.35*1 + 1.50*2	ECELUSTR
105	1x[1 G]+1.5x[2 Q]+0.75x[3 S]	1.00*1 + 1.50*2 + 0.75*3	ECELUSTR
106	1.35x[1 G]+1.5x[2 Q]+0.75x[3 S]	1.35*1 + 1.50*2 + 0.75*3	ECELUSTR
107	1x[1 G]+1.5x[3 S]	1.00*1 + 1.50*3	ECELUSTR
108	1.35x[1 G]+1.5x[3 S]	1.35*1 + 1.50*3	ECELUSTR
109	1x[1 G]+1.5x[3 S]+1.05x[2 Q]	1.00*1 + 1.50*3 + 1.05*2	ECELUSTR
110	1.35x[1 G]+1.5x[3 S]+1.05x[2 Q]	1.35*1 + 1.50*3 + 1.05*2	ECELUSTR
111	1x[1 G]	1.00*1	ECELSCQ
112	1x[1 G]+1x[2 Q]	1.00*1 + 1.00*2	ECELSCQ
113	1x[1 G]+1x[2 Q]+0.5x[3 S]	1.00*1 + 1.00*2 + 0.50*3	ECELSCQ
114	1x[1 G]+1x[3 S]	1.00*1 + 1.00*3	ECELSCQ
115	1x[1 G]+1x[3 S]+0.7x[2 Q]	1.00*1 + 1.00*3 + 0.70*2	ECELSCQ
116	1x[1 G]	1.00*1	ECELSFQ
117	1x[1 G]+0.5x[2 Q]	1.00*1 + 0.50*2	ECELSFQ
118	1x[1 G]+0.2x[3 S]	1.00*1 + 0.20*3	ECELSFQ
119	1x[1 G]+0.2x[3 S]+0.3x[2 Q]	1.00*1 + 0.20*3 + 0.30*2	ECELSFQ
120	1x[1 G]	1.00*1	ECELSQP
121	1x[1 G]+0.3x[2 Q]	1.00*1 + 0.30*2	ECELSQP

## Výpočet - Ocel

### **Data**

#### **Předpoklady posouzení ocelových prvků**

Předpoklady posouzení ocelových prvků:

- Dimenzování provedeno podle EC3 ().
- Výpočet byl proveden podle šikmý ohyb.
- Optimalizace profilů byla provedena s cílem zajistit stupeň využití prvků menší než 100%.
- Počet iterací pro každý průřez stanoven automaticky
- Výpočet byl proveden podle prvky.
- Třídění posudků průřezů probíhá podle kritéria obálka.
- Vzpěrné délky byly stanoveny metodou  $\eta_1$ -  $\eta_2$ .

Zatěžovací stavy povolené pro posouzení průřezu				
Typ posouzení	Kód	Souč. posouz. únosnosti	Koef. posouz. stability	Seznam stavů / kombinací
Posouzení průhybů	ECELSCQ	-	1.000	111-115
Posouzení průhybů	ECELSFQ	-	1.000	116-119
Posouzení průhybů	ECELSQP	-	1.000	120-121
Posouzení tvarů	ECELUST R	1.000	1.000	101-110

Předpoklady posouzení požární odolnosti: Podle prvku					
Id	Název	Doba trvání (min)	Exponované povrchy	Lfz požární (m) vysoká setrvačnost	Lfy požární (m) nízká setrvačnost
1	Lineární	Doba trvání: 0 minut	4	0.00	0.00
3	Lineární	Doba trvání: 0 minut	4	0.00	0.00
4	Lineární	Doba trvání: 0 minut	4	0.00	0.00
5	Lineární	Doba trvání: 0 minut	4	0.00	0.00
6	Lineární	Doba trvání: 0 minut	4	0.00	0.00
7	Lineární	Doba trvání: 0 minut	4	0.00	0.00
8	Lineární	Doba trvání: 0 minut	4	0.00	0.00
15	Lineární	Doba trvání: 0 minut	4	0.00	0.00
16	Lineární	Doba trvání: 0 minut	4	0.00	0.00
17	Lineární	Doba trvání: 0 minut	4	0.00	0.00
18	Lineární	Doba trvání: 0 minut	4	0.00	0.00
70	Lineární	Doba trvání: 0 minut	4	0.00	0.00
71	Lineární	Doba trvání: 0 minut	4	0.00	0.00
72	Lineární	Doba trvání: 0 minut	4	0.00	0.00
73	Lineární	Doba trvání: 0 minut	4	0.00	0.00
74	Lineární	Doba trvání: 0 minut	4	0.00	0.00
75	Lineární	Doba trvání: 0 minut	4	0.00	0.00

## Výsledky

Posouzení průhybu: Podle průřezu											
Prvek č.	Název	Průřez	Sít' KP - Bod	Směr	Délka L (m)	Kritérium	Připustný průhyb	Vypočítaný průhyb	Vypočítaný průhyb (mm)	Stav/Kombinace	Odchylka (%)
1	Lineární	HEA240	8 - 0/4	y	7.03	1. kritérium	L/250	L/10000	-0.39	113	1%
			8 - 1/4	z	7.03	1. kritérium	L/250	L/348	-20.21	113	72%
5	Lineární	HEA240	4 - 0/4	y	1.25	1. kritérium	L/100	L/10000	-0.02	112	0%
			4 - 4/4	z	1.25	1. kritérium	L/100	L/114	10.98	113	88%
6	Lineární	HEA240	5 - 0/4	y	7.02	1. kritérium	L/250	L/10000	0.33	113	1%
			5 - 4/4	z	7.02	1. kritérium	L/250	L/2510	-2.79	112	10%
7	Lineární	HEA240	6 - 1/4	y	4.27	1. kritérium	L/300	L/10000	-0.35	112	2%
			6 - 4/4	z	4.27	1. kritérium	L/300	L/6951	0.61	112	4%
8	Lineární	HEA240	4 - 4/4	y	1.25	1. kritérium	L/150	L/3278	0.38	112	5%
			4 - 4/4	z	1.25	1. kritérium	L/150	L/1100	-1.14	112	14%
70	Lineární	HEA240	5 - 4/4	y	4.27	1. kritérium	L/300	L/10000	0.13	113	1%
			5 - 2/4	z	4.27	1. kritérium	L/300	L/5127	-0.83	113	6%
3	Lineární	HEB240	8 - 0/4	y	7.02	1. kritérium	L/250	L/10000	0.12	113	0%
			8 - 1/4	z	7.02	1. kritérium	L/250	L/276	-25.44	112	91%
4	Lineární	HEB240	4 - 4/4	y	1.25	1. kritérium	L/100	L/3565	0.35	112	3%
			4 - 4/4	z	1.25	1. kritérium	L/100	L/97	12.85	113	103%
15	Lineární	HEA200	8 - 4/4	y	3.85	1. kritérium	L/250	L/5372	-0.72	113	5%
			8 - 4/4	z	3.85	1. kritérium	L/250	L/10000	-0.16	113	1%

Posouzení průhybu: Podle průřezu											
Prvek č.	Název	Průřez	Sít' KP - Bod	Směr	Délka L (m)	Kritérium	Připustný průhyb	Vypočítaný průhyb	Vypočítaný průhyb (mm)	Stav/Kombinace	Odchylka (%)
16	Lineární	HEA200	1 - 0/4	y	3.80	1. kritérium	L/250	L/819	-4.64	112	31%
			1 - 4/4	z	3.80	1. kritérium	L/250	L/10000	-0.13	113	1%
17	Lineární	HEA200	7 - 4/4	y	3.35	1. kritérium	L/300	L/4610	-0.73	113	7%
			7 - 0/4	z	3.35	1. kritérium	L/300	L/10000	-0.05	112	0%
18	Lineární	HEA200	1 - 0/4	y	3.80	1. kritérium	L/300	L/815	-4.66	112	37%
			1 - 4/4	z	3.80	1. kritérium	L/300	L/10000	0.03	112	0%
71	Lineární	HEA160	5 - 4/4	y	4.27	1. kritérium	L/300	L/4184	-1.02	112	7%
			5 - 2/4	z	4.27	1. kritérium	L/300	L/661	-6.46	113	45%
72	Lineární	HEA160	5 - 4/4	y	4.27	1. kritérium	L/300	L/3398	-1.26	112	9%
			5 - 2/4	z	4.27	1. kritérium	L/300	L/657	-6.49	112	46%
73	Lineární	HEA160	5 - 4/4	y	4.27	1. kritérium	L/300	L/3809	-1.12	112	8%
			5 - 2/4	z	4.27	1. kritérium	L/300	L/657	-6.49	113	46%
74	Lineární	HEA160	5 - 4/4	y	4.27	1. kritérium	L/300	L/7414	-0.58	112	4%
			5 - 2/4	z	4.27	1. kritérium	L/300	L/688	-6.20	113	44%
75	Lineární	HEA160	5 - 4/4	y	4.27	1. kritérium	L/300	L/10000	-0.06	112	0%
			5 - 2/4	z	4.27	1. kritérium	L/300	L/669	-6.38	113	45%

Průřez: HEA240	
1) Průřez	
Tvar	HEA240
Rozměry(mm)	$h = 230.00$ $b = 240.00$ $t_w = 7.50$ $t_f = 12.00$ $r = 21.00$ $r_1 = 0.00$
Průřezy(mm <sup>2</sup> )	Plocha = 7684.00 $A_{vy} = 6131.25$ $A_{vz} = 2518.00$
Momenty setrvačnosti(mm <sup>4</sup> )	$I_t = 415500$ $I_y = 7.763e+07$ $I_z = 2.769e+07$
Momenty setrvačnosti(mm <sup>6</sup> )	$I_w = 3.28985e+11$
Moduly(mm <sup>3</sup> )	$W_{ply} = 744600$ $W_{plz} = 351700$
Materiál	S235 $E = 2.1e+08$ kPa $\nu = 0.3$ $G = 8.08e+07$ kPa
Třída	$f_y = 235000.00$ kPa $f_u = 360000.00$ kPa
2) Průhyb	
1. kritérium	Průhyby prvků: y : Stav č. 112 : $1x[1 \text{ G}] + 1x[2 \text{ Q}]$ , Uzel č. 5.4 0/4 (Span) $L/10000 < L/100$ (0 %) (0.13 mm < 12.53 mm) z : Stav č. 112 : $1x[1 \text{ G}] + 1x[2 \text{ Q}]$ , Uzel č. 5.4 4/4 (Rozsah) $L/114 < L/100$ (88 %) (10.98 mm < 12.53 mm)
3) Únosnost průřezů	
Tah Tlak (6.2.3)	Stav č. 106 : $1.35x[1 \text{ G}] + 1.5x[2 \text{ Q}] + 0.75x[3 \text{ S}]$ , Uzel č. 6.1 4/4 Průřez : Třída 1 $F_x < N_{t,Rd}$ : 4.80 < 1805.74 kN (0 %)
Smyk ve směru Y (6.2.6)	Stav č. 106 : $1.35x[1 \text{ G}] + 1.5x[2 \text{ Q}] + 0.75x[3 \text{ S}]$ , Uzel č. 5.1 4/4 Průřez : Třída 1 $\frac{h_w}{t_w} < 72 \frac{E}{f_y}$ (6.22) : 21.87 < 60.00 $F_{y,Ed} < V_{y,pl,Rd}$ : 3.32 < 831.87 kN (0 %)
Smyk ve směru Z (6.2.6)	Stav č. 106 : $1.35x[1 \text{ G}] + 1.5x[2 \text{ Q}] + 0.75x[3 \text{ S}]$ , Uzel č. 1.15 4/4 Průřez : Třída 1 $\frac{h_w}{t_w} < 72 \frac{E}{f_y}$ (6.22) : 21.87 < 60.00 $F_{z,Ed} < V_{z,pl,Rd}$ : 51.92 < 341.64 kN (15 %)
Ohyb okolo Y-Y (6.2.5)	Stav č. 106 : $1.35x[1 \text{ G}] + 1.5x[2 \text{ Q}] + 0.75x[3 \text{ S}]$ , Uzel č. 1.8 0/4 Průřez : Třída 1 $M_{y,Ed} < M_{y,c,Rd}$ : 95.52 < 174.98 kN*m (55 %)
Ohyb okolo Z-Z (6.2.5)	Stav č. 106 : $1.35x[1 \text{ G}] + 1.5x[2 \text{ Q}] + 0.75x[3 \text{ S}]$ , Uzel č. 6.1 0/4 Průřez : Třída 1 $M_{z,Ed} < M_{z,c,Rd}$ : 3.40 < 82.65 kN*m (4 %)
Ohyb Y-Y a normálová síla (6.2.9)	Stav č. 110 : $1.35x[1 \text{ G}] + 1.5x[3 \text{ S}] + 1.05x[2 \text{ Q}]$ , Uzel č. 1.1 4/4 Průřez : Třída 1 $N_{Ed} < 0.25 \cdot N_{pl,Rd}$ (6.33) : 0.78 kN < 451.44 kN

Průřez: HEA240	
	$N_{Ed} < \frac{0.5 \cdot h_w \cdot t_w \cdot f_y}{\gamma_{M0}} \quad (6.34) : 0.78 \text{ kN} < 202.69 \text{ kN}$ Podmínka 6.33 & 6.34 splněna. Posouzení není dokončené. $0.00000 < 1 \text{ (0 \%)}$
Ohyb Z-Z a normálová síla (6.2.9)	Stav č. 110 : 1.35x[1 G]+1.5x[3 S]+1.05x[2 Q], Uzel č. 1.1 4/4 Průřez : Třída 1 $N_{Ed} < \frac{h_w \cdot t_w \cdot f_y}{\gamma_{M0}} \quad (6.35) : 0.78 \text{ kN} < 405.38 \text{ kN}$ Podmínka 6.35 splněna. Posouzení není dokončené. $0.00000 < 1 \text{ (0 \%)}$
Ohyb okolo Y-Y a smyk ve směru Z (6.2.8)	Stav č. 110 : 1.35x[1 G]+1.5x[3 S]+1.05x[2 Q], Uzel č. 1.1 4/4 Průřez : Třída 1 $V_{z,Ed} < \frac{V_{z,pl,Rd}}{2} \quad (6.2.8(2)) : 36.90 \text{ kN} < 170.82 \text{ kN}$ Podmínka 6.2.8(2) splněna. Posouzení není dokončené. $0.00000 < 1 \text{ (0 \%)}$
Ohyb okolo Z-Z a smyk ve směru Y (6.2.8)	Stav č. 110 : 1.35x[1 G]+1.5x[3 S]+1.05x[2 Q], Uzel č. 1.1 4/4 Průřez : Třída 1 $V_{y,Ed} < \frac{V_{y,pl,Rd}}{2} \quad (6.2.8(2)) : 0.09 \text{ kN} < 415.94 \text{ kN}$ Podmínka 6.2.8(2) splněna. Posouzení není dokončené. $0.00000 < 1 \text{ (0 \%)}$
Dvoustý ohyb (6.2.9)	Stav č. 106 : 1.35x[1 G]+1.5x[2 Q]+0.75x[3 S], Uzel č. 1.8 0/4 Průřez : Třída 1 $\left(\frac{M_{y,Ed}}{M_{N y Rd}}\right)^a + \left(\frac{M_{z,Ed}}{M_{N z Rd}}\right)^b < 1 \quad (6.41)$ $\left(\frac{95.52}{174.98}\right)^{2.00} + \left(\frac{0.57}{82.65}\right)^{1.00} = 0.30486 < 1 \text{ (30 \%)}$
Kroucení St. Venant (6.2.7)	Stav č. 106 : 1.35x[1 G]+1.5x[2 Q]+0.75x[3 S], Uzel č. 8.1 4/4 Průřez : Třída 1 $M_x < W_t \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M0}} : 0.10 < 4.70 \text{ kN} \cdot \text{m} \text{ (2 \%)}$
4) Stabilita prvku	
Nepříznivý stav	Stav č. 106 : 1.35x[1 G]+1.5x[2 Q]+0.75x[3 S], Uzel č. 1.8 0/4 Průřez : Třída 1
Vzpěr ve směru Y-Y (6.3.1)	L <sub>fz</sub> = 32.86 m λ <sub>y</sub> = 3.481 Křivka b α <sub>y</sub> = 0.34 Φ <sub>y</sub> = 7.12 χ <sub>y</sub> = 1.000 N <sub>cry</sub> = 149.01 kN
Vzpěr ve směru Z-Z (6.3.1)	L <sub>fy</sub> = 11.56 m λ <sub>z</sub> = 2.050 Křivka c α <sub>z</sub> = 0.49 Φ <sub>z</sub> = 3.06 χ <sub>z</sub> = 1.000 N <sub>crz</sub> = 429.51 kN
Klopení (6.3.2.1)	L <sub>d1</sub> = 7.03 m L <sub>ds</sub> = 7.03 m C <sub>1</sub> = 1.137 C <sub>2</sub> = 0.469 z <sub>g</sub> = 0.00 m k <sub>z</sub> = 1.000 k <sub>w</sub> = 1.000 M <sub>cr</sub> = 266.60 kN·m λ <sub>LT</sub> = 0.810 Křivka a α <sub>LT</sub> = 0.21 Φ <sub>LT</sub> = 0.89 χ <sub>LT</sub> = 0.790
Pomocné vztahy (Tabulka B3)	neprovedeno (-)
Interakční součinitele (Příloha B)	neprovedeno (-)
Ohyb prutů stálého průřezu (6.3.2)	$\frac{M_{y,Ed}}{M_{b,Rd}} \leq 1.00 \quad (6.54)$ $0.69 < 1.00 \text{ (69\%)}$

Průřez: HEB240	
1) Průřez	
Tvar	HEB240
Rozměry(mm)	h = 240.00 b = 240.00 t <sub>w</sub> = 10.00 t <sub>f</sub> = 17.00 r = 21.00 r <sub>1</sub> = 0.00
Průřezy(mm <sup>2</sup> )	Plocha = 10600.00 A <sub>vy</sub> = 8680.00 A <sub>vz</sub> = 3324.00
Momenty setrvačnosti(mm <sup>4</sup> )	I <sub>t</sub> = 1.027e+06 I <sub>y</sub> = 1.126e+08 I <sub>z</sub> = 3.923e+07
Momenty setrvačnosti(mm <sup>6</sup> )	I <sub>w</sub> = 4.87717e+11
Moduly(mm <sup>3</sup> )	W <sub>ply</sub> = 1.053e+06 W <sub>plz</sub> = 498400
Materiál	S235 E = 2.1e+08 kPa ν = 0.3 G = 8.08e+07 kPa
Třída	f <sub>y</sub> = 235000.00 kPa f <sub>u</sub> = 360000.00 kPa
2) Průhyb	
1. kritérium	Průhyby prvků: y : Stav č. 112 : 1x[1 G]+1x[2 Q], Uzel č. 4.4 4/4 (Rozsah) L/3565 < L/100 (3 %) (0.35 mm < 12.50 mm) z : Stav č. 112 : 1x[1 G]+1x[2 Q], Uzel č. 4.4 4/4 (Rozsah) L/97 > L/100 (103 %) (12.85 mm > 12.50 mm)
3) Únosnost průřezů	
Tah Tlak (6.2.4)	Stav č. 106 : 1.35x[1 G]+1.5x[2 Q]+0.75x[3 S], Uzel č. 3.1 4/4 Průřez : Třída 1 F <sub>x</sub> < N <sub>c,Rd</sub> : 5.86 < 2491.00 kN (0 %)
Smyk ve směru Y (6.2.6)	Stav č. 106 : 1.35x[1 G]+1.5x[2 Q]+0.75x[3 S], Uzel č. 3.1 4/4 Průřez : Třída 1

Průřez: HEB240	
	$\frac{h_w}{t_w} < 72 \sqrt{\frac{E}{f_y}} \quad (6.22) : 16.40 < 60.00$ $F_y, Ed < V_y, pl, Rd : 0.95 < 1177.68 \text{ kN} (0 \%)$
Smyk ve směru Z (6.2.6)	Stav č. 106 : 1.35x[1 G]+1.5x[2 Q]+0.75x[3 S], Uzel č. 3.15 4/4 Průřez : Třída 1 $\frac{h_w}{t_w} < 72 \sqrt{\frac{E}{f_y}} \quad (6.22) : 16.40 < 60.00$ $F_z, Ed < V_z, pl, Rd : 108.80 < 450.99 \text{ kN} (24 \%)$
Ohyb okolo Y-Y (6.2.5)	Stav č. 106 : 1.35x[1 G]+1.5x[2 Q]+0.75x[3 S], Uzel č. 3.7 4/4 Průřez : Třída 1 $M_y, Ed < M_y, c, Rd : 178.69 < 247.46 \text{ kN}\cdot\text{m} (72 \%)$
Ohyb okolo Z-Z (6.2.5)	Stav č. 104 : 1.35x[1 G]+1.5x[2 Q], Uzel č. 3.1 0/4 Průřez : Třída 1 $M_z, Ed < M_z, c, Rd : 3.52 < 117.12 \text{ kN}\cdot\text{m} (3 \%)$
Ohyb Y-Y a normálová síla (6.2.9)	Stav č. 110 : 1.35x[1 G]+1.5x[3 S]+1.05x[2 Q], Uzel č. 3.1 4/4 Průřez : Třída 1 $N_{Ed} < 0.25 \cdot N_{pl, Rd} \quad (6.33) : 4.34 \text{ kN} < 622.75 \text{ kN}$ $N_{Ed} < \frac{0.5 \cdot h_w \cdot t_w \cdot f_y}{\gamma_{M0}} \quad (6.34) : 4.34 \text{ kN} < 282.00 \text{ kN}$ Podmínka 6.33 & 6.34 splněna. Posouzení není dokončené. $0.00000 < 1 (0 \%)$
Ohyb Z-Z a normálová síla (6.2.9)	Stav č. 110 : 1.35x[1 G]+1.5x[3 S]+1.05x[2 Q], Uzel č. 3.1 4/4 Průřez : Třída 1 $N_{Ed} < \frac{h_w \cdot t_w \cdot f_y}{\gamma_{M0}} \quad (6.35) : 4.34 \text{ kN} < 564.00 \text{ kN}$ Podmínka 6.35 splněna. Posouzení není dokončené. $0.00000 < 1 (0 \%)$
Ohyb okolo Y-Y a smyk ve směru Z (6.2.8)	Stav č. 110 : 1.35x[1 G]+1.5x[3 S]+1.05x[2 Q], Uzel č. 3.1 4/4 Průřez : Třída 1 $V_{z, Ed} < \frac{V_{z, pl, Rd}}{2} \quad (6.2.8(2)) : 71.28 \text{ kN} < 225.50 \text{ kN}$ Podmínka 6.2.8(2) splněna. Posouzení není dokončené. $0.00000 < 1 (0 \%)$
Ohyb okolo Z-Z a smyk ve směru Y (6.2.8)	Stav č. 110 : 1.35x[1 G]+1.5x[3 S]+1.05x[2 Q], Uzel č. 3.1 4/4 Průřez : Třída 1 $V_{y, Ed} < \frac{V_{y, pl, Rd}}{2} \quad (6.2.8(2)) : 0.71 \text{ kN} < 588.84 \text{ kN}$ Podmínka 6.2.8(2) splněna. Posouzení není dokončené. $0.00000 < 1 (0 \%)$
Dvouosý ohyb (6.2.9)	Stav č. 106 : 1.35x[1 G]+1.5x[2 Q]+0.75x[3 S], Uzel č. 3.7 4/4 Průřez : Třída 1 $\left( \frac{M_{y, Ed}}{M_{N y, Rd}} \right)^a + \left( \frac{M_{z, Ed}}{M_{N z, Rd}} \right)^b < 1 \quad (6.41)$ $\left( \frac{178.69}{247.46} \right)^{2.00} + \left( \frac{0.39}{117.12} \right)^{1.00} = 0.52479 < 1 (52 \%)$
Kroucení St. Venant (6.2.7)	Stav č. 106 : 1.35x[1 G]+1.5x[2 Q]+0.75x[3 S], Uzel č. 4.1 4/4 Průřez : Třída 1 $M_x < W_t \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M0}} : 0.18 < 8.20 \text{ kN}\cdot\text{m} (2 \%)$
<b>4) Stabilita prvků</b>	
Nepříznivý stav	Stav č. 106 : 1.35x[1 G]+1.5x[2 Q]+0.75x[3 S], Uzel č. 3.7 4/4 Průřez : Třída 1
Vzpěr ve směru Y-Y (6.3.1)	$L_{fz} = 20.39 \text{ m} \quad \lambda_y = 2.106 \quad \text{Křivka b} \quad \alpha_y = 0.34 \quad \Phi_y = 3.04 \quad \chi_y = 0.191$ $N_{cry} = 561.57 \text{ kN}$
Vzpěr ve směru Z-Z (6.3.1)	$L_{fy} = 10.38 \text{ m} \quad \lambda_z = 1.817 \quad \text{Křivka c} \quad \alpha_z = 0.49 \quad \Phi_z = 2.55 \quad \chi_z = 0.231$ $N_{crz} = 754.60 \text{ kN}$
Klopení (6.3.2.1)	$L_{d1} = 7.02 \text{ m} \quad L_{ds} = 7.02 \text{ m}$ $C1 = 1.148 \quad C2 = 0.506 \quad z_g = 0.00 \text{ m} \quad k_z = 1.000 \quad k_w = 1.000$ $M_{cr} = 474.58 \text{ kN}\cdot\text{m} \quad \lambda_{LT} = 0.722$ $\text{Křivka a} \quad \alpha_{LT} = 0.21 \quad \Phi_{LT} = 0.82 \quad \chi_{LT} = 0.837$
Pomocné vztahy (Tabulka B3)	$C_{my} = 0.90 \quad C_{mz} = 0.90 \quad C_{mLT} = 0.94$
Interakční součinitele (Příloha B)	$k_{yy} = 0.91 \quad k_{yz} = 0.55 \quad k_{zy} = 1.00 \quad k_{zz} = 0.91$
Posouzení (6.61)	$\frac{N_{Ed}}{\chi_y \cdot \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yy} \cdot \frac{M_{y, Ed} + \Delta M_{y, Ed}}{\chi_{LT} \cdot \frac{M_{y, Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yz} \cdot \frac{M_{z, Ed} + \Delta M_{z, Ed}}{\frac{M_{z, Rk}}{\gamma_{M1}}} \leq 1.00$ $0.01 + 0.78 + 0.00 = 0.80 < 1.00 (80 \%)$
Posouzení (6.62)	$\frac{N_{Ed}}{\chi_z \cdot \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zy} \cdot \frac{M_{y, Ed} + \Delta M_{y, Ed}}{\chi_{LT} \cdot \frac{M_{y, Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zz} \cdot \frac{M_{z, Ed} + \Delta M_{z, Ed}}{\frac{M_{z, Rk}}{\gamma_{M1}}} \leq 1.00$ $0.01 + 0.86 + 0.00 = 0.87 < 1.00 (87 \%)$

Průřez: HEA200	
<b>1) Průřez</b>	
Tvar	HEA200
Rozměry(mm)	$h = 190.00$ $b = 200.00$ $t_w = 6.50$ $t_f = 10.00$ $r = 18.00$ $r_1 = 0.00$
Průřezy(mm <sup>2</sup> )	Plocha = 5383.00 $A_{vy} = 4276.25$ $A_{vz} = 1808.00$
Momenty setrvačnosti(mm <sup>4</sup> )	$I_t = 209800$ $I_y = 3.692e+07$ $I_z = 1.336e+07$
Momenty setrvačnosti(mm <sup>6</sup> )	$I_{wt} = 1.08216e+11$
Moduly(mm <sup>3</sup> )	$W_{ply} = 429500$ $W_{plz} = 203800$
Materiál	S235 $E = 2.1e+08$ kPa $\nu = 0.3$ $G = 8.08e+07$ kPa
Třída	$f_y = 235000.00$ kPa $f_u = 360000.00$ kPa
<b>2) Průhyb</b>	
1. kritérium	Průhyby prvků: y : Stav č. 112 : 1x[1 G]+1x[2 Q], Uzel č. 18.1 0/4 (Rozsah) $L/815 < L/300$ (37 %) (4.66 mm < 12.67 mm) z : Stav č. 112 : 1x[1 G]+1x[2 Q], Uzel č. 18.1 4/4 (Rozsah) $L/10000 < L/300$ (0 %) (0.38 mm < 12.67 mm)
<b>3) Únosnost průřezů</b>	
Tah Tlak (6.2.4)	Stav č. 106 : 1.35x[1 G]+1.5x[2 Q]+0.75x[3 S], Uzel č. 16.1 4/4 Průřez : Třída 1 $F_x < N_{c,Rd} : 41.81 < 1265.01$ kN (3 %)
Smyk ve směru Y (6.2.6)	Stav č. 106 : 1.35x[1 G]+1.5x[2 Q]+0.75x[3 S], Uzel č. 16.1 4/4 Průřez : Třída 1 $\frac{h_w}{t_w} < 72 \frac{E}{f_y} (6.22) : 20.62 < 60.00$ $F_{y,Ed} < V_{y,pl,Rd} : 4.80 < 580.19$ kN (1 %)
Smyk ve směru Z (6.2.6)	Stav č. 104 : 1.35x[1 G]+1.5x[2 Q], Uzel č. 16.1 0/4 Průřez : Třída 1 $\frac{h_w}{t_w} < 72 \frac{E}{f_y} (6.22) : 20.62 < 60.00$ $F_{z,Ed} < V_{z,pl,Rd} : 47.72 < 245.30$ kN (19 %)
Ohyb okolo Y-Y (6.2.5)	Stav č. 104 : 1.35x[1 G]+1.5x[2 Q], Uzel č. 16.1 0/4 Průřez : Třída 1 $M_{y,Ed} < M_{y,c,Rd} : 30.19 < 100.93$ kN*m (30 %)
Ohyb okolo Z-Z (6.2.5)	Stav č. 106 : 1.35x[1 G]+1.5x[2 Q]+0.75x[3 S], Uzel č. 18.1 0/4 Průřez : Třída 1 $M_{z,Ed} < M_{z,c,Rd} : 6.10 < 47.89$ kN*m (13 %)
Ohyb Y-Y a normálová síla (6.2.9)	Stav č. 110 : 1.35x[1 G]+1.5x[3 S]+1.05x[2 Q], Uzel č. 15.1 4/4 Průřez : Třída 1 $N_{Ed} < 0.25 \cdot N_{pl,Rd} (6.33) : 12.79$ kN < 316.25 kN $N_{Ed} < \frac{0.5 \cdot h_w \cdot t_w \cdot f_y}{\gamma_{M0}} (6.34) : 12.79$ kN < 145.11 kN Podmínka 6.33 & 6.34 splněna. Posouzení není dokončené. $0.00000 < 1$ (0 %)
Ohyb Z-Z a normálová síla (6.2.9)	Stav č. 110 : 1.35x[1 G]+1.5x[3 S]+1.05x[2 Q], Uzel č. 15.1 4/4 Průřez : Třída 1 $N_{Ed} < \frac{h_w \cdot t_w \cdot f_y}{\gamma_{M0}} (6.35) : 12.79$ kN < 290.23 kN Podmínka 6.35 splněna. Posouzení není dokončené. $0.00000 < 1$ (0 %)
Ohyb okolo Y-Y a smyk ve směru Z (6.2.8)	Stav č. 110 : 1.35x[1 G]+1.5x[3 S]+1.05x[2 Q], Uzel č. 15.1 4/4 Průřez : Třída 1 $V_{z,Ed} < \frac{V_{z,pl,Rd}}{2} (6.2.8(2)) : 7.05$ kN < 122.65 kN Podmínka 6.2.8(2) splněna. Posouzení není dokončené. $0.00000 < 1$ (0 %)
Ohyb okolo Z-Z a smyk ve směru Y (6.2.8)	Stav č. 110 : 1.35x[1 G]+1.5x[3 S]+1.05x[2 Q], Uzel č. 15.1 4/4 Průřez : Třída 1 $V_{y,Ed} < \frac{V_{y,pl,Rd}}{2} (6.2.8(2)) : 0.78$ kN < 290.10 kN Podmínka 6.2.8(2) splněna. Posouzení není dokončené. $0.00000 < 1$ (0 %)
Dvoustý ohyb (6.2.9)	Stav č. 104 : 1.35x[1 G]+1.5x[2 Q], Uzel č. 16.1 0/4 Průřez : Třída 1 $\left( \frac{M_{y,Ed}}{M_{N y Rd}} \right)^a + \left( \frac{M_{z,Ed}}{M_{N z Rd}} \right)^b < 1 (6.41)$ $\left( \frac{30.19}{100.93} \right)^{2.00} + \left( \frac{5.77}{47.89} \right)^{1.00} = 0.20996 < 1$ (21 %)
Kroucení St. Venant (6.2.7)	Stav č. 104 : 1.35x[1 G]+1.5x[2 Q], Uzel č. 16.1 4/4 Průřez : Třída 1 $M_x < W_t \cdot \frac{\sqrt{3}}{\gamma_{M0}} : 1.35 < 2.85$ kN*m (47 %)
<b>4) Stabilita prvku</b>	
Nepříznivý stav	Stav č. 106 : 1.35x[1 G]+1.5x[2 Q]+0.75x[3 S], Uzel č. 16.1 0/4 Průřez : Třída 1
Vzpěr ve směru Y-Y (6.3.1)	$L_{fy} = 25.29$ m $\lambda_y = 3.252$ Křivka b $\alpha_y = 0.34$ $\Phi_y = 6.31$ $\chi_y = 0.085$ $N_{cr,y} = 119.61$ kN
Vzpěr ve směru Z-Z (6.3.1)	$L_{fz} = 4.38$ m $\lambda_z = 0.937$ Křivka c $\alpha_z = 0.49$ $\Phi_z = 1.12$ $\chi_z = 0.577$ $N_{cr,z} = 1440.89$ kN
Klopení (6.3.2.1)	$L_{di} = 3.80$ m $L_{ds} = 3.80$ m $C_1 = 2.322$ $C_2 = 1.281$ $z_g = 0.00$ m $k_z = 1.000$ $k_w = 1.000$ $M_{cr} = 579.54$ kN*m $\lambda_{LT} = 0.417$ Křivka - $\alpha_{LT} = 1.00$ $\Phi_{LT} = 1.00$ $\chi_{LT} = 1.000$

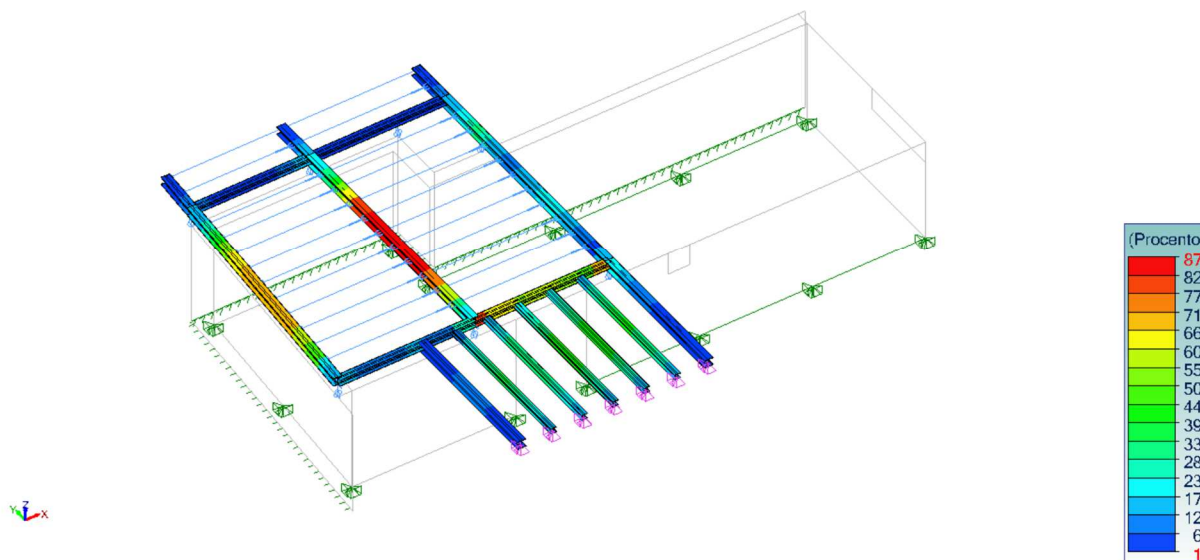
Průřez: HEA200	
Pomocné vztahy (Tabulka B3)	$C_{my} = 0.90 \quad C_{mz} = 0.90 \quad C_{mLT} = 0.55$
Interakční součinitele (Příloha B)	$k_{yy} = 1.18 \quad k_{yz} = 0.58 \quad k_{zy} = 0.98 \quad k_{zz} = 0.97$
Posouzení (6.61)	$\frac{N_{Ed}}{\chi_y \cdot \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yy} \cdot \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yz} \cdot \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}} \leq 1.00$ $0.39 + 0.35 + 0.07 = 0.81 < 1.00 \text{ (81\%)}$
Posouzení (6.62)	$\frac{N_{Ed}}{\chi_z \cdot \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zy} \cdot \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zz} \cdot \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}} \leq 1.00$ $0.06 + 0.29 + 0.12 = 0.47 < 1.00 \text{ (47\%)}$

Průřez: HEA160	
<b>1) Průřez</b>	
Tvar	HEA160
Rozměry(mm)	$h = 152.00 \quad b = 160.00 \quad t_w = 6.00 \quad t_f = 9.00 \quad r = 15.00 \quad r_1 = 0.00$
Průřezy(mm <sup>2</sup> )	Plocha = 3877.00 $A_{vy} = 3096.00 \quad A_{vz} = 1321.00$
Momenty setrvačnosti(mm <sup>4</sup> )	$I_t = 121900 \quad I_y = 1.673e+07 \quad I_z = 6.156e+06$
Momenty setrvačnosti(mm <sup>6</sup> )	$I_w = 3.1471e+10$
Moduly(mm <sup>3</sup> )	$W_{ply} = 245100 \quad W_{plz} = 117600$
Materiál	S235 $E = 2.1e+08 \text{ kPa} \quad \nu_u = 0.3 \quad G = 8.08e+07 \text{ kPa}$
Třída	$f_y = 235000.00 \text{ kPa} \quad f_u = 360000.00 \text{ kPa}$
<b>2) Průhyb</b>	
1. kritérium	Průhyby prvků: y : Stav č. 112 : 1x[1 G]+1x[2 Q], Uzel č. 72.5 4/4 (Span) $L/3398 < L/300$ (9 %) (1.26 mm < 14.22 mm) z : Stav č. 112 : 1x[1 G]+1x[2 Q], Uzel č. 72.5 2/4 (Span) $L/657 < L/300$ (46 %) (6.49 mm < 14.22 mm)
<b>3) Únosnost průřezů</b>	
Tah Tlak (6.2.3)	Stav č. -, Uzel č. -, neprovedeno (-) ( $F_x = 0$ )
Smyk ve směru Y (6.2.6)	Stav č. 106 : 1.35x[1 G]+1.5x[2 Q]+0.75x[3 S], Uzel č. 72.1 4/4 Průřez : Třída 1 $\frac{h_w}{t_w} < 72 \cdot \frac{E}{\eta} \quad (6.22) : 17.33 < 60.00$ $F_{y,Ed} < V_{y,pl,Rd} : 0.48 < 420.06 \text{ kN} \text{ (0 \%)}$
Smyk ve směru Z (6.2.6)	Stav č. 106 : 1.35x[1 G]+1.5x[2 Q]+0.75x[3 S], Uzel č. 72.1 0/4 Průřez : Třída 1 $\frac{h_w}{t_w} < 72 \cdot \frac{E}{\eta} \quad (6.22) : 17.33 < 60.00$ $F_{z,Ed} < V_{z,pl,Rd} : 16.69 < 179.23 \text{ kN} \text{ (9 \%)}$
Ohyb okolo Y-Y (6.2.5)	Stav č. 106 : 1.35x[1 G]+1.5x[2 Q]+0.75x[3 S], Uzel č. 72.5 2/4 Průřez : Třída 1 $M_{y,Ed} < M_{y,c,Rd} : 17.75 < 57.60 \text{ kN}^*\text{m} \text{ (31 \%)}$
Ohyb okolo Z-Z (6.2.5)	Stav č. 104 : 1.35x[1 G]+1.5x[2 Q], Uzel č. 72.9 4/4 Průřez : Třída 1 $M_{z,Ed} < M_{z,c,Rd} : 2.06 < 27.64 \text{ kN}^*\text{m} \text{ (7 \%)}$
Ohyb Y-Y a normálová síla (6.2.9)	Stav č. -, Uzel č. -, neprovedeno (-) ( $F_x = 0$ )
Ohyb Z-Z a normálová síla (6.2.9)	Stav č. -, Uzel č. -, neprovedeno (-) ( $F_x = 0$ )
Ohyb okolo Y-Y a smyk ve směru Z (6.2.8)	Stav č. 110 : 1.35x[1 G]+1.5x[3 S]+1.05x[2 Q], Uzel č. 71.1 4/4 Průřez : Třída 1 $V_{z,Ed} < \frac{V_{z,pl,Rd}}{2} \quad (6.2.8(2)) : 9.69 \text{ kN} < 89.61 \text{ kN}$ Podmínka 6.2.8(2) splněna. Posouzení není dokončené. $0.00000 < 1 \text{ (0 \%)}$
Ohyb okolo Z-Z a smyk ve směru Y (6.2.8)	Stav č. 110 : 1.35x[1 G]+1.5x[3 S]+1.05x[2 Q], Uzel č. 71.1 4/4 Průřez : Třída 1 $V_{y,Ed} < \frac{V_{y,pl,Rd}}{2} \quad (6.2.8(2)) : 0.29 \text{ kN} < 210.03 \text{ kN}$ Podmínka 6.2.8(2) splněna. Posouzení není dokončené. $0.00000 < 1 \text{ (0 \%)}$
Dvouosý ohyb (6.2.9)	Stav č. 104 : 1.35x[1 G]+1.5x[2 Q], Uzel č. 72.5 4/4 Průřez : Třída 1 $\left(\frac{M_{y,Ed}}{M_{N y Rd}}\right)^a + \left(\frac{M_{z,Ed}}{M_{N z Rd}}\right)^b < 1 \quad (6.41)$ $\left(\frac{17.51}{57.60}\right)^{2.00} + \left(\frac{1.14}{27.64}\right)^{1.00} = 0.13384 < 1 \text{ (13 \%)}$
Kroucení St. Venant (6.2.7)	Stav č. -, Uzel č. -, neprovedeno (-) ( $M_x = 0$ )
<b>4) Stabilita prvku</b>	
Nepříznivý stav	Stav č. 104 : 1.35x[1 G]+1.5x[2 Q], Uzel č. 72.5 3/4 Průřez : Třída 1

Průřez: HEA160	
Vzpěr ve směru Y-Y (6.3.1)	L <sub>fz</sub> = 31.64 m λ <sub>y</sub> = 5.129 Křivka b α <sub>y</sub> = 0.34 Φ <sub>y</sub> = 14.49 χ <sub>y</sub> = 0.036 N <sub>cry</sub> = 34.63 kN
Vzpěr ve směru Z-Z (6.3.1)	L <sub>fy</sub> = 8.65 m λ <sub>z</sub> = 2.312 Křivka c α <sub>z</sub> = 0.49 Φ <sub>z</sub> = 3.69 χ <sub>z</sub> = 0.152 N <sub>cruz</sub> = 170.41 kN
Klopení (6.3.2.1)	L <sub>d1</sub> = 4.27 m L <sub>ds</sub> = 4.27 m C <sub>1</sub> = 1.127 C <sub>2</sub> = 0.454 z <sub>g</sub> = 0.00 m k <sub>z</sub> = 1.000 k <sub>w</sub> = 1.000 M <sub>cr</sub> = 109.34 kN*m λ <sub>LT</sub> = 0.726 Křivka a α <sub>LT</sub> = 0.21 Φ <sub>LT</sub> = 0.82 χ <sub>LT</sub> = 0.835
Pomocné vztahy (Tabulka B3)	C <sub>my</sub> = 0.90 C <sub>mz</sub> = 0.90 C <sub>mLT</sub> = 0.95
Interakční součinitele (Příloha B)	k <sub>yy</sub> = 1.00 k <sub>yz</sub> = 1.00 k <sub>zy</sub> = 1.00 k <sub>zz</sub> = 1.00
Posouzení (6.61)	$\frac{N_{Ed}}{\chi_y \cdot \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yy} \cdot \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yz} \cdot \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}} \leq 1.00$ 0.00 + 0.37 + 0.04 = 0.41 < 1.00 (41%)
Posouzení (6.62)	$\frac{N_{Ed}}{\chi_z \cdot \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zy} \cdot \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zz} \cdot \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}} \leq 1.00$ 0.00 + 0.37 + 0.04 = 0.41 < 1.00 (41%)

Maximální stupeň využití - stabilita: Podle průřezu									
Průřez	Id	Stav	Ověřeno	Xy Xz	XLT	Stupeň využití N (%)	Stupeň využití My (%)	Stupeň využití Mz (%)	Stupeň využití (%)
HEA240	1.8	106	6.61 6.62	1.00 1.00	0.79	0 0	62 69	0 1	69 0
HEB240	3.7	106	6.61 6.62	0.19 0.23	0.84	1 1	78 86	0 0	80 87
HEA200	16.1	106	6.61 6.62	0.09 0.58	1.00	39 6	35 29	7 12	81 47
HEA160	72.5	104	6.61 6.62	0.04 0.15	0.84	0 0	37 37	4 4	41 41

Pohled UŽIVATEL  
Stabilita  
Prutový prvek : Stupeň využití



2 Ocel - Stabilita Stupeň využití

Maximální průhyby: Podle průřezu							
Průřez	Id	Délka L (m)	Průhyb (ratio)	Průhyb (mm)	Odchylka(%)	Kritérium	Stav
HEA240	5.4	1.25	L/114	10.98	88 %	1st	113
HEB240	4.4	1.25	L/97	12.85	103 %	1st	113
HEA200	18.1	3.80	L/815	-4.66	37 %	1st	112
HEA160	72.5	4.27	L/657	-6.49	46 %	1st	112



Únosnost a stabilita při požáru - maximální stupeň využití: Podle průřezu						
Průřez	Id	Stupeň využití (%)	Název kontroly	Stav	$\Theta_{a,t}$ (°C)	$\Theta_{a,CT}$ (°C)

## Výpočet - Dřevo

### Data

#### Předpoklady posouzení dřevěných prvků

Předpoklady posouzení dřevěných prvků:

- Dimenzování provedeno podle EC5 ().
- Výpočet byl proveden podle šikmý ohyb.
- Optimalizace profilů byla provedena s cílem zajistit stupeň využití prvků menší než 100%.
- Počet iterací pro každý průřez stanoven automaticky
- Výpočet byl proveden podle prvků.
- Třídění posudků průřezů probíhá podle kritéria obálka.
- Vzpěrné délky byly stanoveny metodou  $\eta_1$ -  $\eta_2$ .

Zatěžovací stav							
Seznam stavů / kombinací	Kód	Průhyb Mezní stav	Průhyb Doba trvání	Profily Mezní stav	Profily Doba trvání	Požár Mezní stav	Požár Doba trvání
105-110	ECELUSTR	MSÚ	Stálé	MSÚ	Krátkodobé	MSÚ	Stálé
103-104	ECELUSTR	MSÚ	Stálé	MSÚ	Střednědobé	MSÚ	Stálé
101-102	ECELUSTR	MSÚ	Stálé	MSÚ	Stálé	MSÚ	Stálé
113-115	ECELSQ	AMSÚ	Krátkodobé	MSÚ	Stálé	MSÚ	Stálé
118-119	ECELSFQ	AMSÚ	Krátkodobé	MSÚ	Stálé	AMSÚ	Krátkodobé
112	ECELSQ	AMSÚ	Střednědobé	MSÚ	Stálé	MSÚ	Stálé
121	ECELSQP	AMSÚ	Střednědobé	MSÚ	Stálé	MSÚ	Stálé
117	ECELSFQ	AMSÚ	Střednědobé	MSÚ	Stálé	AMSÚ	Střednědobé
111	ECELSQ	AMSÚ	Stálé	MSÚ	Stálé	MSÚ	Stálé
120	ECELSQP	AMSÚ	Stálé	MSÚ	Stálé	MSÚ	Stálé
116	ECELSFQ	AMSÚ	Stálé	MSÚ	Stálé	AMSÚ	Stálé

### Výsledky

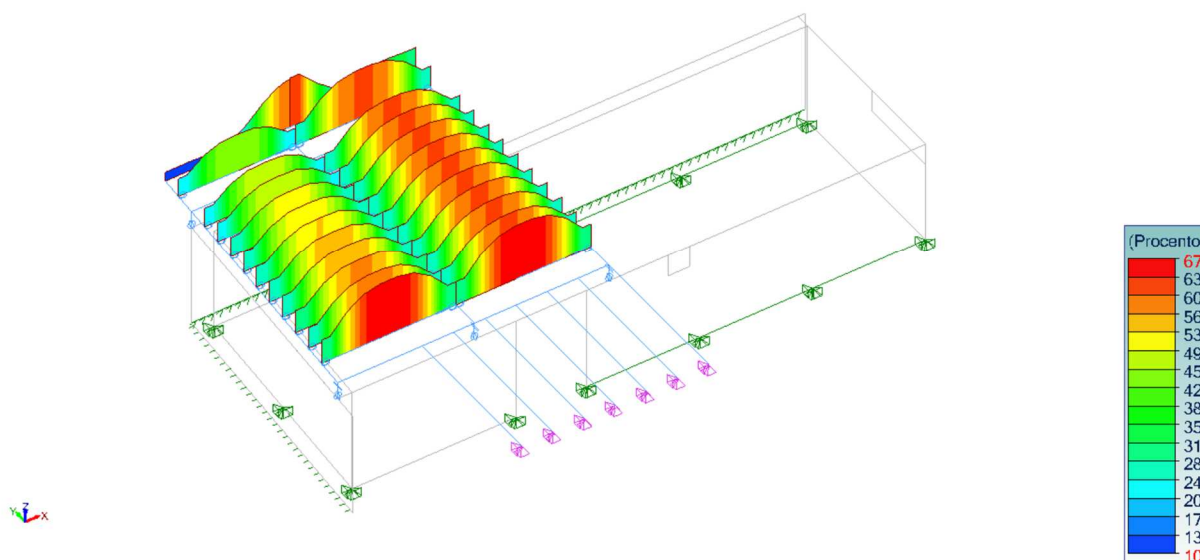
Posouzení průhybu										
Prvek č.	Všechny Winst (Q)	Spočten é Winst (Q)	Odchylk a(%)	Vše Wnetfin	Vyp Wnetfin	Odchylk a(%)	Vše Wfin	Vyp Wfin	Odchylk a(%)	Stav/Ko mbinace
19	L/300	L/384	78%	L/200	L/267	75%	L/125	L/267	47%	113
20	L/300	L/2955	10%	L/200	L/2068	10%	L/125	L/2068	6%	113
21	L/300	L/749	40%	L/200	L/532	38%	L/125	L/532	24%	112
22	L/300	L/533	56%	L/200	L/378	53%	L/125	L/378	33%	113
23	L/300	L/720	42%	L/200	L/511	39%	L/125	L/511	24%	112
24	L/300	L/346	87%	L/200	L/234	85%	L/125	L/234	53%	112
25	L/300	L/693	43%	L/200	L/492	41%	L/125	L/492	25%	112
26	L/300	L/247	122%	L/200	L/167	120%	L/125	L/167	75%	113
27	L/300	L/667	45%	L/200	L/473	42%	L/125	L/473	26%	113
28	L/300	L/210	143%	L/200	L/142	141%	L/125	L/142	88%	113
29	L/300	L/642	47%	L/200	L/456	44%	L/125	L/456	27%	112
30	L/300	L/197	153%	L/200	L/133	150%	L/125	L/133	94%	113
31	L/300	L/619	48%	L/200	L/439	46%	L/125	L/439	28%	112
32	L/300	L/198	151%	L/200	L/134	149%	L/125	L/134	93%	113
33	L/300	L/596	50%	L/200	L/423	47%	L/125	L/423	30%	112
34	L/300	L/215	140%	L/200	L/145	138%	L/125	L/145	86%	112
35	L/300	L/575	52%	L/200	L/408	49%	L/125	L/408	31%	112
36	L/300	L/253	119%	L/200	L/171	117%	L/125	L/171	73%	112
37	L/300	L/555	54%	L/200	L/394	51%	L/125	L/394	32%	113
38	L/300	L/336	89%	L/200	L/227	88%	L/125	L/227	55%	112
39	L/300	L/477	63%	L/200	L/340	59%	L/125	L/340	37%	112
40	L/300	L/475	63%	L/200	L/339	59%	L/125	L/339	37%	112
53	L/300	L/810	37%	L/200	L/575	35%	L/125	L/575	22%	112

Posouzení průhybu										
Prvek č.	Všechny Winst (Q)	Spočten é Winst (Q)	Odchylk a(%)	Vše Wnetfin	Vyp Wnetfin	Odchylk a(%)	Vše Wfin	Vyp Wfin	Odchylk a(%)	Stav/Ko mbinace
54	L/300	L/531	56%	L/200	L/377	53%	L/125	L/377	33%	112

Průřez: R160*200										
1) Průřez										
Tvar	R160*200									
Rozměry(mm)	h = 200.00 b = 160.00									
Průřezy(mm2)	Plocha = 32000.00 Sy = 21333.33 Sz = 21333.33									
Momenty setrvačnosti(mm4)	It = 1.40139e+08 Iy = 1.06667e+08 Iz = 6.82667e+07									
Moduly(mm3)	Welyinf = 1.06667e+06 Welysup = 1.06667e+06 Welzinf = 853333 Welzsup = 853333									
Součinitel výšky	kh(N) = 1.000 kh(My) = 1.000 kh(Mz) = 1.000									
Modifikační součinitel (Tabulka 3.1)	kmod = 0.800 Doba trvání: Střednědobé									
Součinitel dotvarování (Tabulka 3.2)	kdef = 0.600									
Materiál(kPa)	E = 1.1e+07 v = 0.0									
Třída(kPa)	Fmk = 24000 Ft0k = 14500 Fc0k = 21000 Fvk = 4000									
2) Průhyb										
	Stav č. 112, Uzel č. 40.5 WinstQ: L/475 < L/300 (8.01 mm < 12.67 mm) (63 %) Winst: L/417 (9.11 mm) Wcreep: L/1805 (2.10 mm) Wfin: L/339 < L/125 (11.22 mm < 30.40 mm) (37 %) Wfin = Winst + Wcreep Wnetfin: L/339 < L/200 (11.22 mm < 19.00 mm) (59 %) Wnet,fin = Wfin - Wc									
3) Únosnost průřezů										
Tah Tlak	Stav č. -, Uzel č. -, 6.1: $\sigma_{td} \leq F_{td}$ : neprovedeno (-)									
Smyk	Stav č. 104, Uzel č. 40.5 6.13: $\tau_d \leq F_{vd}$ : 196.64 < 2461.54 kPa (8 %)									
Šikmý ohyb	Stav č. 104, Uzel č. 40.5 6.17: $\sigma_{td} / F_{td} + \sigma_{myd} / F_{myd} + K_m \sigma_{mzd} / F_{mzd} \leq 1$ : 0.67020 < 1 (67 %) Stav č. 104, Uzel č. 40.5 6.18: $\sigma_{td} / F_{td} + K_m \sigma_{myd} / F_{myd} + \sigma_{mzd} / F_{mzd} \leq 1$ : 0.46914 < 1 (47 %)									
Kroucení	6.14: $\tau_{tor,d} \leq K_{shape} F_{vd}$ : 313.57 < 1.19 * 2461.54 kPa: 313.57 < 2923.08 kPa (11 %) Stav č. 104, Uzel č. 40.5									
Smyk s kroucením	( $\tau_d / F_{vd}$ ) + ( $\tau_{tor,d} / (K_{shape} F_{vd})$ ) $\leq 1$ : 0.18716 < 1 (19 %)									
Smyk v zářezích (6.5)	Stav č. -, Uzel č. -, Zářez na počátku: $k_v = 0.00$ $f_{v,d} = 0.00$ kPa $\tau_d = \frac{1.5V}{b_{eff} h_{eff}} \leq k_v f_{v,d}$ (6.60) neprovedeno (-) Stav č. -, Uzel č. -, Zářez na konci: $k_v = 0.00$ $f_{v,d} = 0.00$ kPa $\tau_d = \frac{1.5V}{b_{eff} h_{eff}} \leq k_v f_{v,d}$ (6.60) neprovedeno (-)									
Únosnost v podporách (6.1.5)	Stav č. -, Uzel č. -, Podporu na začátku: $F_{c,90,d} = 0.00$ kN $A_{ef} = 0.00$ mm2 $k_{c,90} = 0.00$ $f_{c,90,d} = 0.00$ kPa $\sigma_{c,90,d} = \frac{F_{c,90,d}}{A_{ef}} \leq k_{c,90} f_{c,90,d}$ (6.3) neprovedeno (-) Stav č. -, Uzel č. -, Podpora na konci: $F_{c,90,d} = 0.00$ kN $A_{ef} = 0.00$ mm2 $k_{c,90} = 0.00$ $f_{c,90,d} = 0.00$ kPa $\sigma_{c,90,d} = \frac{F_{c,90,d}}{A_{ef}} \leq k_{c,90} f_{c,90,d}$ (6.3) neprovedeno (-)									
4) Stabilita prvků										
Posouzení	Stav č. 104, Uzel č. 40.5 Ky=0.472 Kcy=1.000 Kz=0.472 Kcz=1.000 Km=0.700 Kcrit=1.000 $\lambda_{rel,y} = 0.015$ $\lambda_{rel,z} = 0.018$ $\lambda_{rel,m} = 0.351$ $\lambda_1 = 0.000$ $\eta = 0.000$ $\lambda_{ef} = 0.000$ Kc=1.000 Ldy = 3.80 m Ldz = 3.80 m Stupeň využití Posouzení: Stav č. -, Uzel č. -, 6.23: $\sigma_{cd} / (K_{cy} F_{cd}) + \sigma_{myd} / F_{myd} + K_m \sigma_{mzd} / F_{mzd} \leq 1$ neprovedeno (-) Stav č. -, Uzel č. -, 6.24: $\sigma_{cd} / (K_{cz} F_{cd}) + K_m \sigma_{myd} / F_{myd} + \sigma_{mzd} / F_{mzd} \leq 1$ neprovedeno (-) Stav č. 104, Uzel č. 40.5 6.33: $\sigma_{md} / (K_{crit} F_{md}) \leq 1$ 0.67020 < 1 (67%)									
Únosnost - normálová síla (C.3.2)	Stav č. -, Uzel č. -, neprovedeno (-)									
Smyková síla naspojovacích prostředcích (C.3.3)	Stav č. -, Uzel č. -, neprovedeno (-)									

Maximální stupeň využití - stabilita: Podle průřezu					
Průřez	ld	Lf (m)	Ld (m)	Stupeň využití (%)	Stav
R160*200	40.5	0.00	3.80	67.02	104

Pohled UŽIVATEL  
Stabilita  
Prutový prvek : Stupeň využití

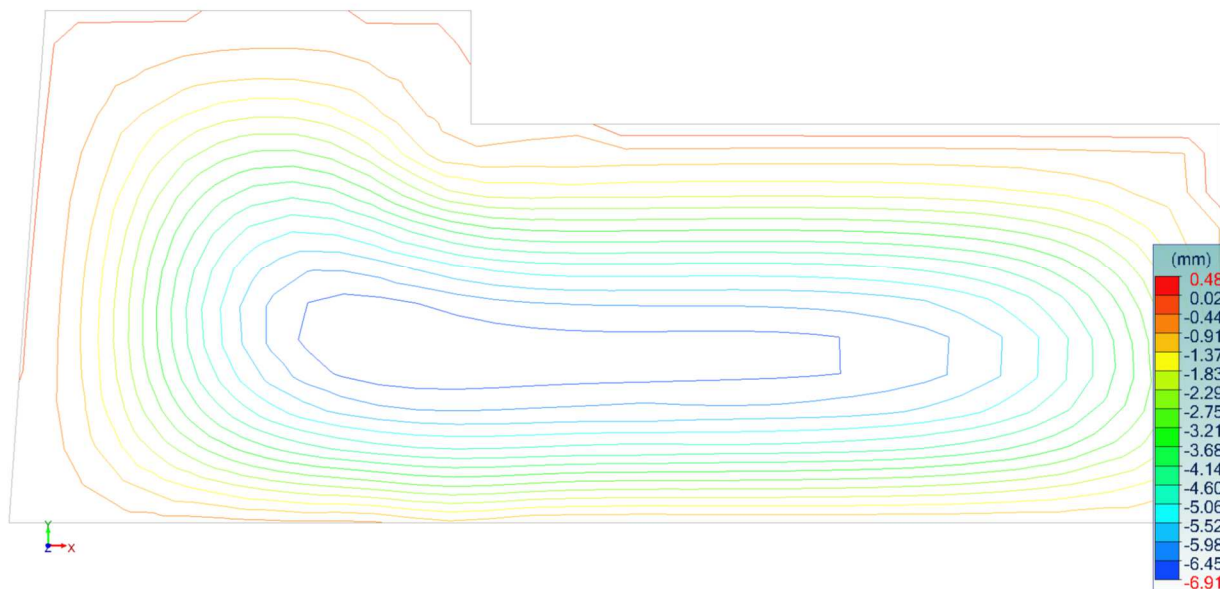


1 Dřevo - Stabilita Stupeň využití

Maximální průhyb: Podle průřezu					
Průřez	ld	Lf (m)	Ld (m)	Průhyb (%)	Stav
R160*200	30.1	0.00	3.80	Winst: 121	113
R160*200	30.1	0.00	3.80	Wnetfin: 150	113
R160*200	30.1	0.00	3.80	Wfin: 94	113

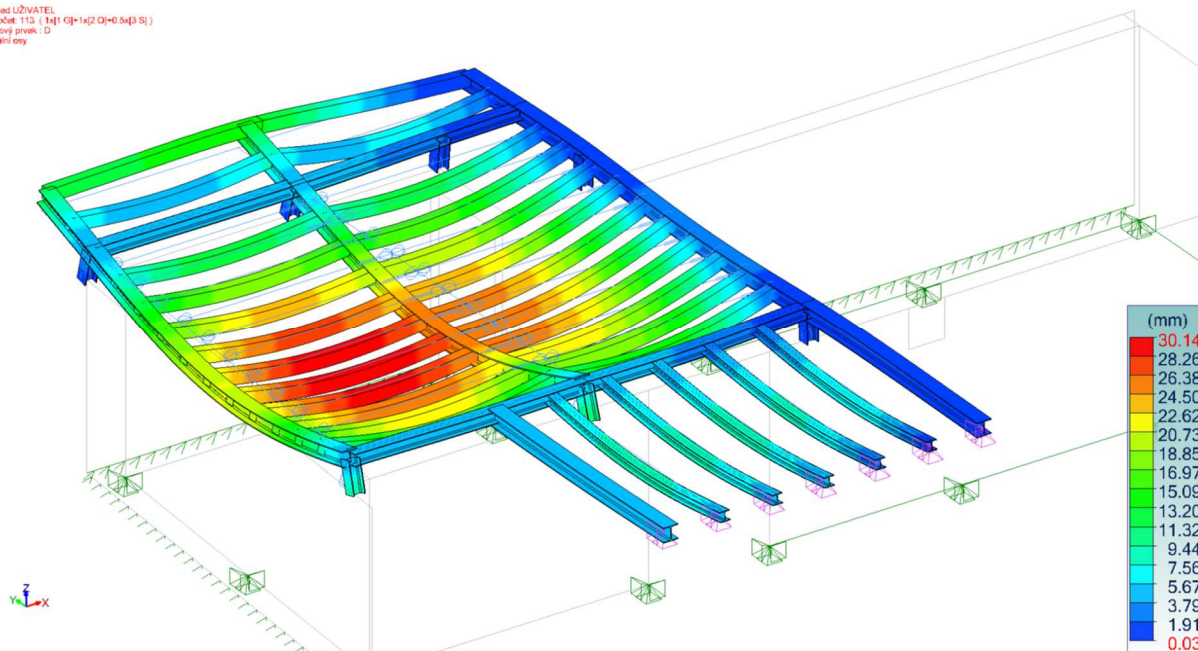
## PRUHYBY

Pohled HORNÍ  
Betónářské průhyby  
Přehled prvků: Celkový průhyb Roz. Celkový průhyb ( izolace )



13 Betonářské průhyby - Celkový průhyb

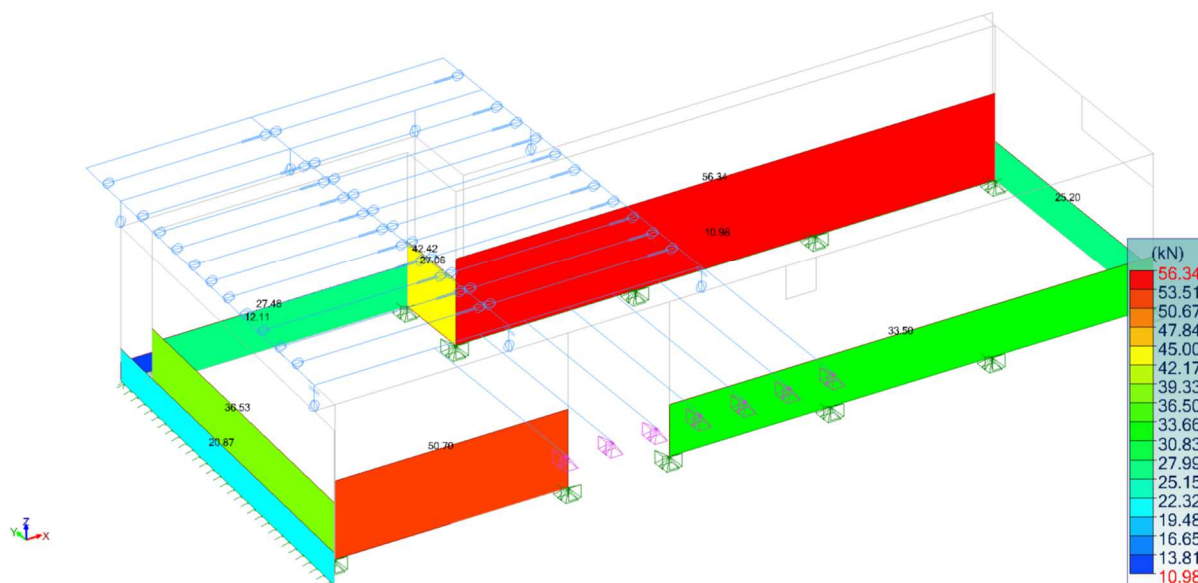
Pohled UŽIVATEL  
Výpočet: 113 ( 1x11 Q1=1x(2 Q1=0.5x(3 S))  
Přehled prvků: D  
Lokální osy



14 Posuny D - 113

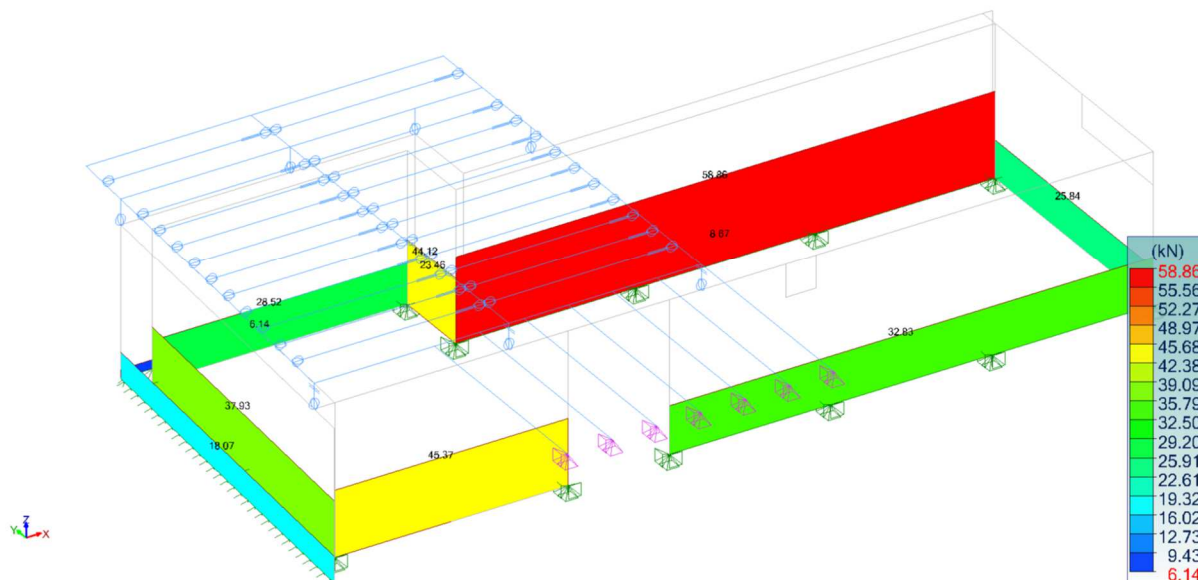
## REAKCE

Pohled UŽIVATEL  
Výpočet: 113 ( 1x1(0)+1x(2(0)+0.5x(3(5))  
Liniová podpora: FZ  
Lokální ohy



11 Síly - - 113

Pohled UŽIVATEL  
Výpočet: 115 ( 1x1(0)+1x(3(5))+0.7x(2(0))  
Liniová podpora: FZ  
Lokální ohy



12 Síly - - 115

Napětí v základové spáře  
 $(57+11+0,8*1,2*23)/1,2=75\text{kPa}$  - VYHOVUJE  
 $(45+0,6*0,8*23)/0,6=93,6\text{kPa}$  - VYHOVUJE



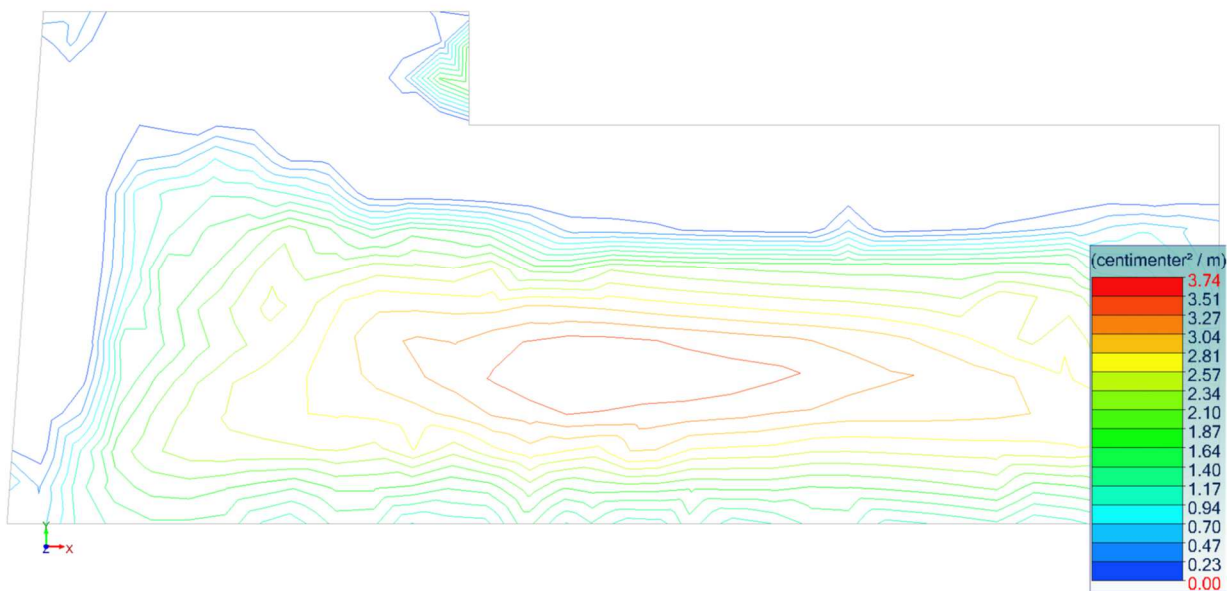
## PLOCHY VÝZTUŽE

Pohled HORNÍ  
Výztuž  
Číslo  
Plošný prvek: Axdol Rez: Axdol (Izolace)



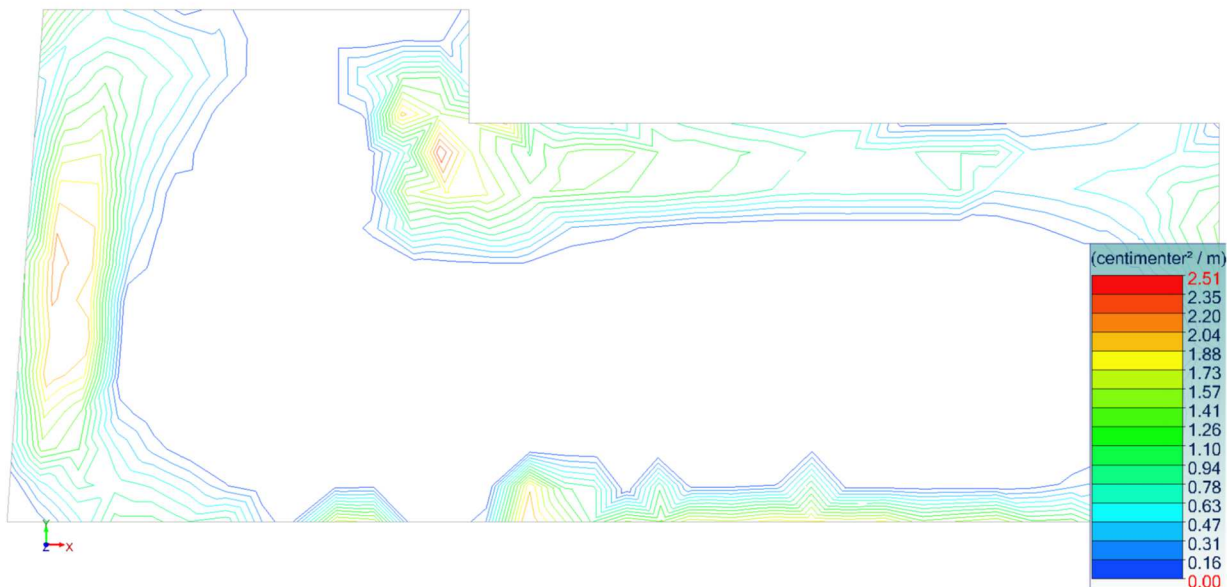
4 Výztuž - Axdol

Pohled HORNÍ  
Výztuž  
Číslo  
Plošný prvek: Axdol Rez: Axdol (Izolace)



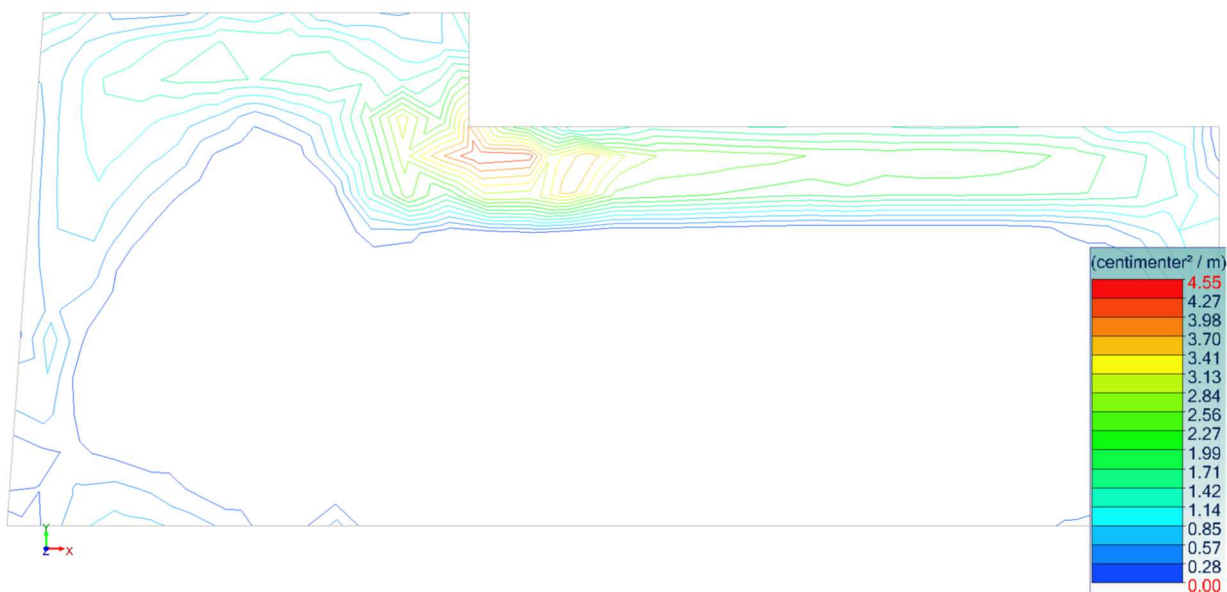
5 Výztuž - Axdol

Pohled HORNÍ  
Výztaž  
Osádky  
Plošný prvek : Axhor Rez : Axhor ( izolace )



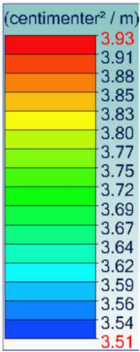
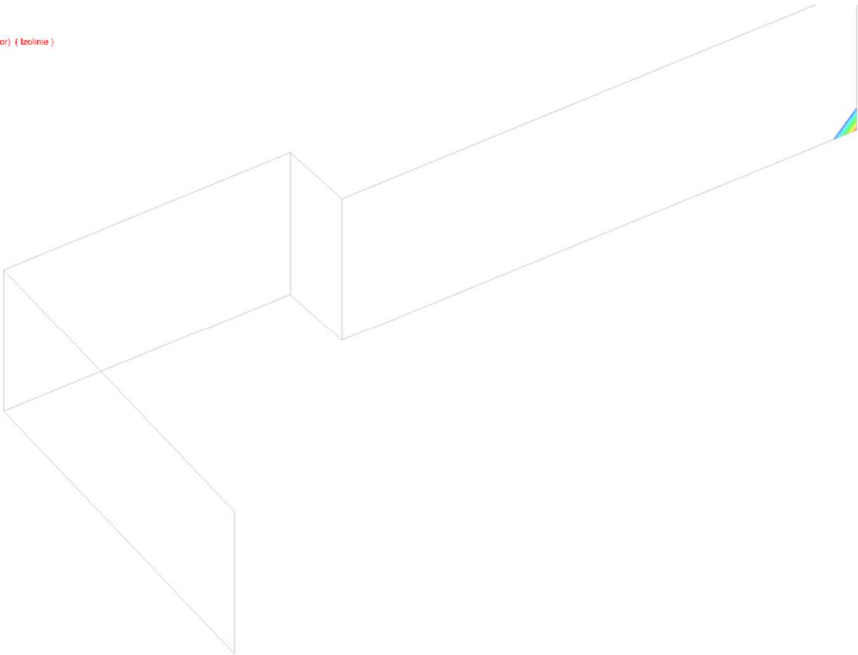
6 Výztaž - Axhor

Pohled HORNÍ  
Výztaž  
Osádky  
Plošný prvek : Ayhor Rez : Ayhor ( izolace )



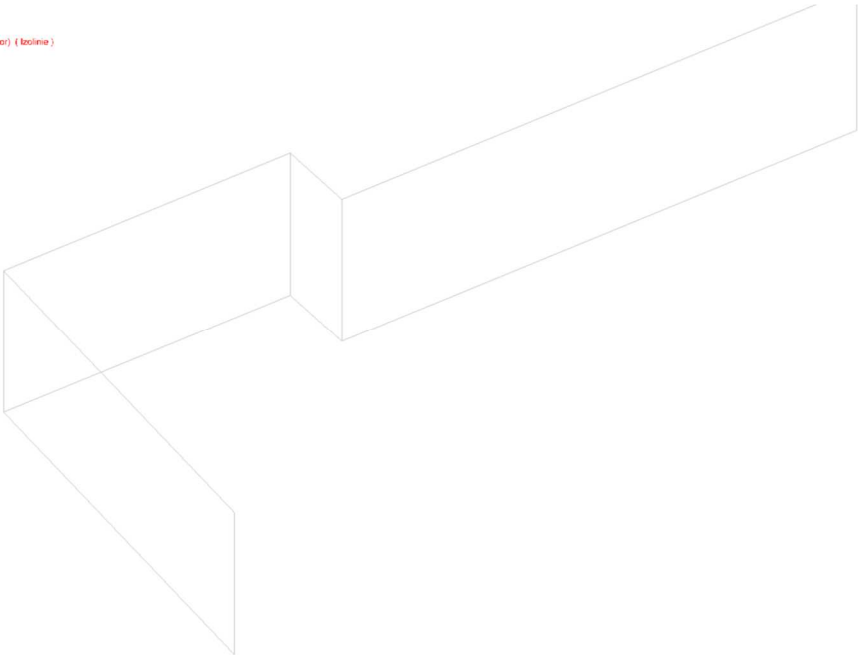
7 Výztaž - Ayhor

Pohled UŽIVATEL  
Výsledek  
Oslova  
Plošný prvek : Max(Axdol, Axdor) Ráz : Max(Axdol, Axdor) ( izolace )



9 Výztuž - Max(Axdol, Axdor)

Pohled UŽIVATEL  
Výsledek  
Oslova  
Plošný prvek : Max(Aydol, Ayhor) Ráz : Max(Aydol, Ayhor) ( izolace )



10 Výztuž - Max(Aydol, Ayhor)

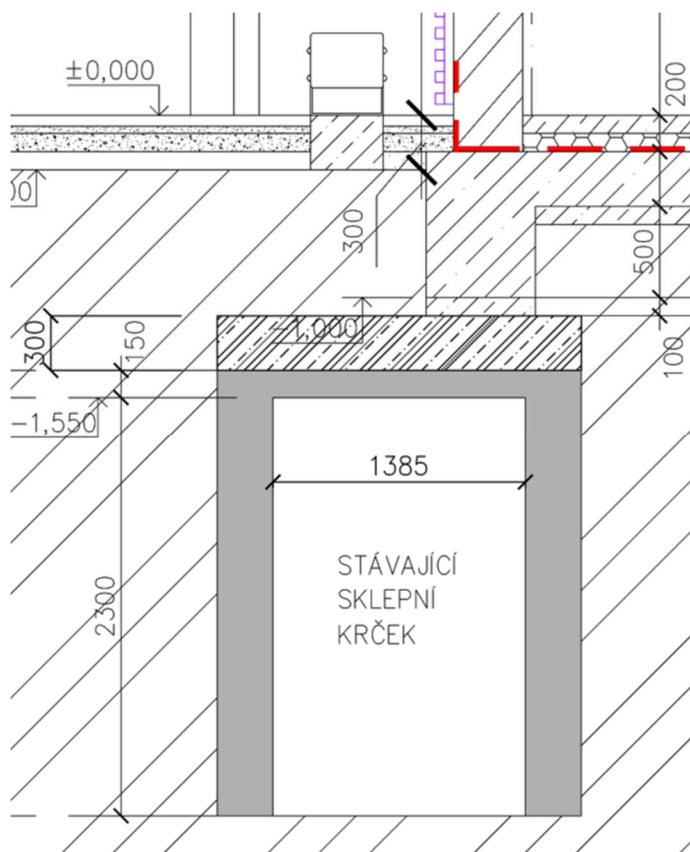


**Zesílení stropní desky nad spojovací chodbou**

Reakce od stavby	35 kN/m
Základ	12 kN/m
Zemina	19,8 kN/m <sup>2</sup>

Výpočtový moment 25,1428125 kNm

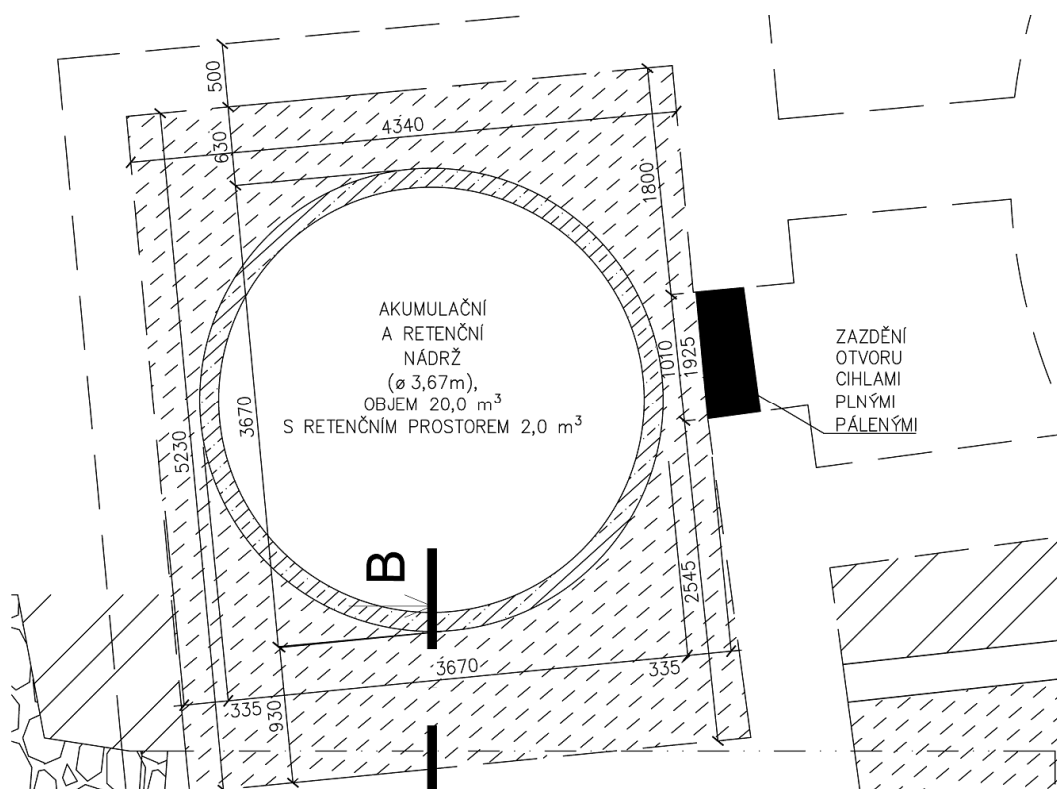
Deska nad stávajícím sklepním krčkem								
Mmax	25	kNm						
BETON:	C25/30							
	fck[Mpa]	25	fcd	16,66667	gc	1,5	a	1
OCEL:	10 505	R						
	fyk[Mpa]	500	fyd	434,7826	gs	1,15	eyd	0,002173913
GEOMETRIE:	h [m]	0,3	0,0003					
	b [m]	1						
	d [m]	0,256						
KRYTÍ	c [mm]	30						
FTŘMÍNKŮ:	[mm]	8						
As	[mm²]	1130,973						
FPRUTŮ:	[mm]	12						
ks PRUTŮ		10						
Fs1	[kN]	491,7275						
x	[m]	0,03688						
x/d		0,144061	<	0,45	VYHOVUJE			
z	[m]	0,241248						
Mrd	[kNm]	118,6284	>	25	VYHOVUJE			
r		0,004418	>	0,0012	VYHOVUJE			
rh		0,00377	<	0,04	VYHOVUJE			

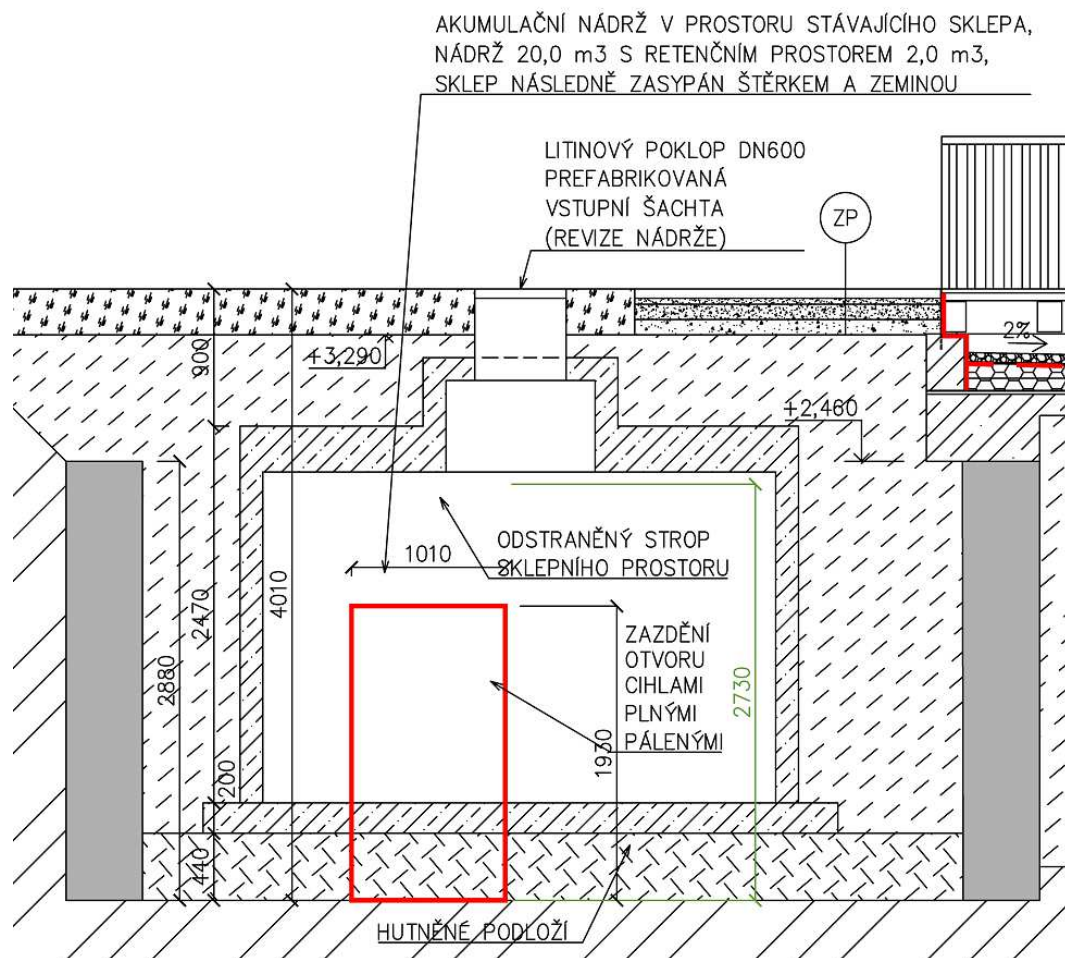


**ZASYPANÍ SKLEPA****Zadání :**

V blízkém sklepním prostoru na severní straně od objektu Toalet je uvažovaný návrh osazení akumulční nádrže. Tato akumulční nádrž je plastová dvouplášťová, osazená do sklepního prostoru dle projektové dokumentace Architektonicko-stavebního řešení, akumulční nádrž bude osazena na základovou desku. Po osazení nádrže bude prostor mezi vnějším a vnitřním pláštěm vyplněn betonem. Vstup bude zakrytý litinovým poklopem s rámem DN 600 tř. D. Otvor v oblasti sklepa, který míří do sousedních prostor směrem k "podzemní rotundě", bude zazděn, a to z cihel plných pálených rozměrů 290x140x65 mm, v celkové tloušťce navržené stěny zazdění otvoru 450 mm, a to na vápenocementovou maltu,

Předpokládá se kotvení vyzdívky do ostění otvoru vlepenými ocelovými pruty  $\Phi 10$  do ložných spár po cca 150 mm po výšce otvoru.





Tlak zeminy v klidu - zemina nesoudržná

$\phi$  - úhel vnitřního tření zeminy

45 °

$\beta$  - sklon povrchu terénu

0 °

$\gamma$  - tíha zeminy

19 kN/m<sup>3</sup>

$\alpha$  - sklon rubu opěrné konstrukce

0 °

$h$  = výška zeminy za horní hranou stěny

4 m

$\sigma_{zh}$  =

76,00 kN/m<sup>2</sup>

$K_r = 1 - \sin$

$\phi = 0,293$

$\sigma_{rh} = \sigma_z \cdot K_r = 20,85 \text{ kN/m}^2$

vodorovný ohybový moment ve stěně pro  $l = 1,01 \text{ m}$

$M_{Ed,h} = 0,1 \cdot \sigma_{rh} \cdot l^2 =$

2,13 kNm/m

Charakteristická pevnost zdiva v tlaku kolmo na ložné spáry

- Uvažovaná hodnota  $f_b$  ( $f_b \leq 50$  MPa při použití malty pro tenké spáry, jinak  $f_b \leq 75$  MPa)  $f_b = 20,000$  MPa
  - Uvažovaná hodnota  $f_m$  ( $f_m \leq 10$  MPa při použití malty pro tenké spáry, jinak  $f_m \leq \min(20 \text{ MPa}, 2f_b)$ )  $f_m = 10,000$  MPa
- $f_k = 8,935$  MPa

**Návrhová pevnost zdiva v tlaku kolmo na ložné spáry**

$$f_d = 5,957 \text{ MPa}$$

**Návrhová pevnost zdiva v tlaku kolmo na styčné spáry**

$$f_{nd} = 1,787 \text{ MPa}$$

$$\begin{matrix} \text{Číslo} \\ \text{varianty} \end{matrix} = 1$$

Styčné spáry jsou vyplněny maltou

Charakteristická pevnost zdiva v ohybu

Charakteristická pevnost zdiva v ohybu pro rovinu porušení rovnoběžnou s ložnými spárami

$$f_{xk1} = 0,100 \text{ MPa}$$

Tloušťka zdiva 450 mm, svislé spáry jsou vyplněné maltou.

$$\sigma_y = M_{Ed,h} / W_h = 2,13 \cdot 1000000 \cdot 6 / 1000 / 450^2 = 0,063 \text{ MPa} < 0,100 \text{ MPa}$$