



**Kancelář stavebního inženýrství s. r. o.**

Sídlo spol.: Botanická 256, 360 02, Dalovice - Karlovy Vary, IČ: 25 22 45 81 DIČ: CZ25 22 45 81

**Akce:**

**VD Březová – oprava podest návodních strojoven**

**Levá návodní strojovna: Podesta L7 – 18,450 m**

**Část dokumentace:**

**STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ČÁST**

**Dokument:**

**STATICKÝ VÝPOČET**

**Stupeň:**

**TECHNICKÁ POMOC**

V Karlových Varech 30. 11. 2017

Ing. Martin KOPTA

Ing. Petr HAMPL

**Obsah:**

- |                            |                                |
|----------------------------|--------------------------------|
| 1. Průvodní zpráva         | 4. Charakteristická zatížení   |
| 2. Použité podklady        | 5. Výpočty, statická posouzení |
| 3. Materiály a technologie | 6. Závěr                       |

**1. Průvodní zpráva:**

Předmětem dokumentu je návrh, výpočet a statické posouzení ocelové podesty a žebříku označené L7 na výškové úrovni -18,450 m v levé návodní strojovně VD Březová.

**2. Použité podklady:**

**Podklady:** Zaměření stávajícího stavu + požadavky objednatele  
**Normy:** ČSN EN 1991, 1993  
**Software:** NEXIS 32 3.100.230

**3. Materiály a technologie:**

Ocelové konstrukce budou navrženy v pevnostní třídě S-235, nepředpokládá se použití atypických průřezů, délek ani neobvyklých technologických postupů pro zpracování.

**4. Charakteristická zatížení:**

**Stálé:** - podlaha: - pororošty:  $g_1 = 0,35 \text{ kNm}^{-2}$

**Užitné:** - podlaha: - plošné:  $q_1 = 3,00 \text{ kNm}^{-2}$   
- bodové:  $Q_1 = 1,50 \text{ kN}$

- štěriny: - svisle:  $q_{2v} = 0,50 \text{ kNm}^{-1}$  nebo  $q_{3v} = 1,50 \text{ kN}$
- vodorovně:  $q_{2h} = 0,25 \text{ kNm}^{-1}$  nebo  $q_{3v} = 0,50 \text{ kN}$
- stupadla: - svisle:  $q_{4v} = 1,80 \text{ kN}$
- zábradlí: - vodorovně:  $q_{5h} = 0,50 \text{ kNm}^{-1}$

## 5. Výpočty, statická posouzení:

### 5.1. Podlahové rošty:

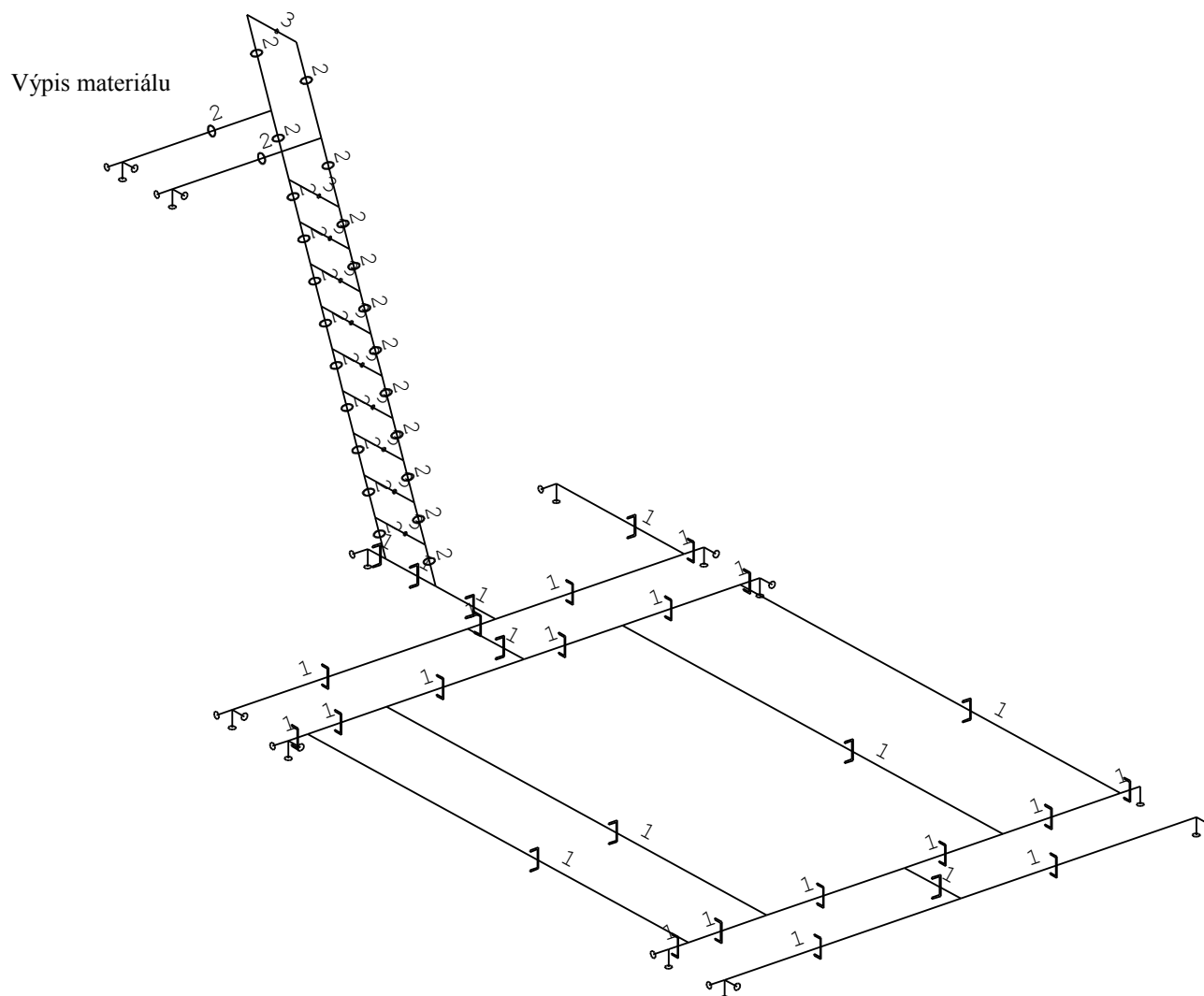


NOSNOSTNÍ TABULKA - ODPOROVÉ SVAŘOVANÉ ROŠTY SP

Typ roštu	Nosný pás	Rozteže	sa. posm. hmotnosť kg/m²	*	500	600	700	800	900	Svetelná rošť podpora v mm	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	2400	2500	
SP 228-34/38-3	28 x 2 mm	34 x 38 mm	18,7	F <sub>v</sub>	31,05	21,85	15,65	12,15	9,85	7,75	6,40	5,40															
				F <sub>p</sub>	2,68	2,18	1,80	1,50	1,38	1,20	1,08	1,00															
				f <sub>v</sub>	1,80	2,10	2,80	3,60	4,80	6,80	7,70	7,80															
				f <sub>p</sub>	44,70	31,10	22,80	17,80	14,20	11,20	9,20	7,70	6,80	6,70	6,50	6,30	6,10	5,90	5,70	5,50	5,30	5,10	4,90	4,70	4,50	4,30	
SP 230-34/38-3	30 x 2 mm	34 x 38 mm	21,8	F <sub>v</sub>	1,30	1,60	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40															
				F <sub>p</sub>	3,80	3,08	2,68	2,20	1,80	1,40	1,30	1,20	1,10														
				f <sub>v</sub>	72,88	59,20	40,80	31,10	24,68	19,20	16,48	13,90	11,80	10,18	8,88	7,78	6,80	6,18	5,60	5,00							
				f <sub>p</sub>	8,70	8,58	4,48	3,80	3,38	2,98	2,68	2,40	2,28	2,08	1,90	1,80	1,68	1,60	1,50	1,40							
SP 240-34/38-3	40 x 2 mm	34 x 38 mm	27,2	F <sub>v</sub>	0,90	1,30	1,70	2,30	2,80	3,60	4,20	4,80	5,60	6,60	7,60	8,60	9,60	10,60	11,60	12,60	13,60	14,60	15,60	16,60	17,60	18,60	
				F <sub>p</sub>	48,80	32,40	23,80	18,20	14,40	11,68	9,80	8,10	6,90	5,98	5,20												
				f <sub>v</sub>	1,80	2,30	3,10	4,10	5,10	6,40	7,70	9,10	10,70	12,40	14,30												
				f <sub>p</sub>	4,00	2,40	2,68	2,20	2,00	1,80	1,60	1,48	1,38	1,28	1,18												
SP 328-34/38-3	28 x 3 mm	34 x 38 mm	24,8	F <sub>v</sub>	1,80	2,10	2,80	3,60	4,80	6,80	7,70	7,80															
				F <sub>p</sub>	87,10	48,80	34,28	25,20	20,70	16,80	13,90	11,68	9,90	8,68	7,48	6,68	5,80	5,20									
				f <sub>v</sub>	1,30	1,80	2,60	3,40	4,30	5,30	6,40	7,60	8,90	10,40	11,90	13,50	15,10	17,10									
				f <sub>p</sub>	8,70	4,40	3,80	3,20	2,88	2,48	2,20	2,10	1,90	1,78	1,68	1,60	1,48	1,38									
SP 330-34/38-3	30 x 3 mm	34 x 38 mm	28,8	F <sub>v</sub>	1,20	1,70	2,30	3,00	3,80	4,80	5,80	6,80	7,70	8,90	10,10	11,50	13,00	14,40									
				F <sub>p</sub>	119,30	85,88	60,40	48,80	38,80	29,80	24,88	20,72	17,68	15,20	13,28	11,68	10,30	9,20	8,28	7,48	6,78	6,18	5,68	5,20			
				f <sub>v</sub>	1,00	1,40	1,80	2,60	3,20	4,00	4,80	5,70	6,70	7,80	8,90	10,20	11,80	13,50	15,30								
				f <sub>p</sub>	10,00	8,00	6,10	5,10	4,40	3,88	3,38	3,08	2,80	2,50	2,20	2,00	1,80	1,60	1,40	1,20	1,00	0,80	0,60	0,40	0,20	0,00	
SP 340-34/38-3	40 x 3 mm	34 x 38 mm	36,8	F <sub>v</sub>	0,80	1,30	1,70	2,30	2,80	3,60	4,20	4,80	5,60	6,60	7,60	8,60	9,70	10,80	12,00	13,30	14,80	16,00	17,80	19,00	20,60	22,60	
				F <sub>p</sub>	189,10	110,80	87,20	62,18	49,10	39,78	32,30	27,60	23,68	20,30	17,70	15,88	13,78	12,30	11,00	9,98	9,00	8,20	7,60	6,90	6,30	5,70	
				f <sub>v</sub>	1,00	1,40	1,80	2,60	3,20	4,00	4,80	5,70	6,70	7,80	8,90	10,20	11,80	13,50	15,30	17,10	19,00	21,00	23,00	25,00	27,00	29,00	
				f <sub>p</sub>	13,38	10,70	8,80	7,68	6,70	5,98	5,38	4,88	4,48	4,10	3,80	3,58	3,38	3,18	2,98	2,80	2,68	2,58	2,40	2,30	2,28	2,28	
SP 440-34/38-4	40 x 4 mm	34 x 38 mm	47,0	F <sub>v</sub>	0,90	1,30	1,70	2,30	2,80	3,60	4,20	4,80	5,60	6,60	7,60	8,60	9,70	10,80	12,00	13,30	14,80	16,00	17,80	19,00	20,60	22,60	
				F <sub>p</sub>	128,88	138,10	101,48	77,68	61,40	49,70	41,10	34,80	29,40	25,38	22,10	19,40	17,20	15,38	13,80	12,40	11,30	10,30	9,40	8,68	7,98	7,28	
				f <sub>v</sub>	1,00	1,40	1,80	2,60	3,20	4,00	4,80	5,70	6,70	7,80	8,90	10,20	11,80	13,50	15,30	17,10	19,00	21,00	23,00	25,00	27,00	29,00	
				f <sub>p</sub>	16,70	13,38	11,18	9,68	8,38	7,40	6,70	6,10	5,68	5,18	4,78	4,48	4,20	3,98	3,70	3,50	3,28	3,08	2,90	2,70	2,50	2,30	
SP 530-34/38-5	30 x 5 mm	34 x 38 mm	50,4	F <sub>v</sub>	0,80	1,30	1,70	2,30	2,80	3,60	4,20	4,80	5,60	6,60	7,60	8,60	9,70	10,80	12,00	13,30	14,80	16,00	17,80	19,00	20,60	22,60	
				F <sub>p</sub>	110,82	117,68	97,60	43,70	34,80	27,92	23,70	20,40	18,58	16,28	14,40	12,90	11,60	10,48	9,48	8,58	7,78	7,00	6,30	5,60	5,00	4,40	
				f <sub>v</sub>	0,80	1,30	1,70	2,30	2,80	3,60	4,20	4,80	5,60	6,60	7,60	8,60	9,70	10,80	12,00	13,30	14,80	16,00	17,80	19,00	20,60	22,60	
				f <sub>p</sub>	8,88	7,68	6,38	5,48	4,80	4,28	3,80	3,30	2,98	2,70	2,58	2,40	2,28	2,10	2,00	1,90	1,80	1,78	1,78	1,78	1,78		
SP 540-34/38-6	40 x 6 mm	34 x 38 mm	72,7	F <sub>v</sub>	0,70	1,10	1,50	2,00	2,60	3,20	3,80	4,40	5,00	5,60	6,20	6,80	7,40	8,00	8,60	9,20	9,80	10,40	11,00	11,60	12,20	12,80	
				F <sub>p</sub>	447,40	310,70	228,30	174,80	138,10	111,88	92,48	77,70	66,20	57,08	49,70	43,70	38,70	34,40	31,00	27,98	25,38	23,10	21,18	19,40	17,80	16,30	
				f <sub>v</sub>	0,70	1,10	1,50	2,00	2,60	3,20	3,80	4,40	5,00	5,60	6,20	6,80	7,40	8,00	8,60	9,20	9,80	10,40	11,00	11,60	12,20	12,80	
				f <sub>p</sub>	98,88	29,10	24,28	20,80	18,20	16,18	14,68	13,20	11,70	10,20	9,40	8,70	8,10	7,60	7,20	6,80	6,40	6,00	5,60	5,20	4,80	4,40	
SP 550-34/38-7	50 x 5 mm	34 x 38 mm	86,0	F <sub>v</sub>	0,60	0,90	1,20	1,60	1,90	2,30	2,60	3,00	3,40	3,80	4,20	4,60	5,00	5,40	5,80	6,20	6,60	7,00	7,40	7,80	8,20	8,60	
				F <sub>p</sub>	609,00	422,00	310,70	237,00	187,68	150,28	125,80	108,78	95,10	83,70	74,68	66,98	60,70	55,70	51,00	46,60	42,60	39,00	35,80	33,00	30,40	28,00	
				f <sub>v</sub>	0,60	0,90	1,20	1,60	1,90	2,30	2,60	3,00	3,40	3,80	4,20	4,60	5,00	5,40	5,80	6,20	6,60	7,00	7,40	7,80	8,20	8,60	
				f <sub>p</sub>	48,70	38,58	32,80	27,68	24,38	21,78	19,28	17,70	16,28	15,00	13,80	12,70	11,68	10,70	9,80	9,00	8,20	7,50	6,80	6,20	5,60	5,10	
SP 570-34/38-9	70 x 5 mm	34 x 38 mm	90,3	F <sub>v</sub>	0,50	0,70	1,00	1,30	1,60	2,00	2,40	2,80	3,20	3,60	4,00	4,40	4,80	5,20	5,60	6,00	6,40	6,80	7,20	7,60	8,00	8,40	
				F <sub>p</sub>	139,40	92,40	68,40	51,70	40,80	32,40	26,40	22,40	19,40	17,40	15,40	13,40	11,40	10,40	9,40	8,40	7,40	6,40	5,40	4,40	3,40	2,40	
				f <sub>v</sub>	0,50	0,70	1,00	1,30	1,60	2,00	2,40	2,80	3,20	3,60	4,00	4,40	4,80	5,20	5,60	6,00	6,40	6,80	7,20	7,60	8,00	8,40	
SP 580-34/38-6	80 x 5 mm	34 x 38 mm	112,5	F <sub>v</sub>	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,50	1,80	2,10	2,40	2,70	3,00	3,30	3,60	3,90	4,20	4,50	4,80	5,10	5,40	5,70	6,00	6,30	
				F <sub>p</sub>	124,80	83,40	61,40	45,70	35,80	28,60	23,60	20,00	17,20	15,00	13,20	11,60	10,20	9,00	8,00	7,20	6,40	5,60	4,80	4,00	3,20	2,40	
				f <sub>v</sub>	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,50	1,80	2,10	2,40	2,70	3,00	3,30	3,60	3,90	4,20	4,50	4,80	5,10	5,40	5,70	6,00	6,30	
				f <sub>p</sub>	16,80	13,30	11,00	9,40	8,10	7,00	6,10	5,30	4,60	4,00	3,50	3,10	2,70	2,40	2,10	1,80	1,60	1,40	1,20	1,00	0,80	0,60	0,40

**5.2. Ocelové nosníky a žebřík:**

Žebříkové příčle budou provedeny typové LICHTGITTER LSP-25, které byly výrobcem navrženy pro daný účel. V níže uvedeném výpočtu budou nahrazeny kruhovou ocelí R20 mm.

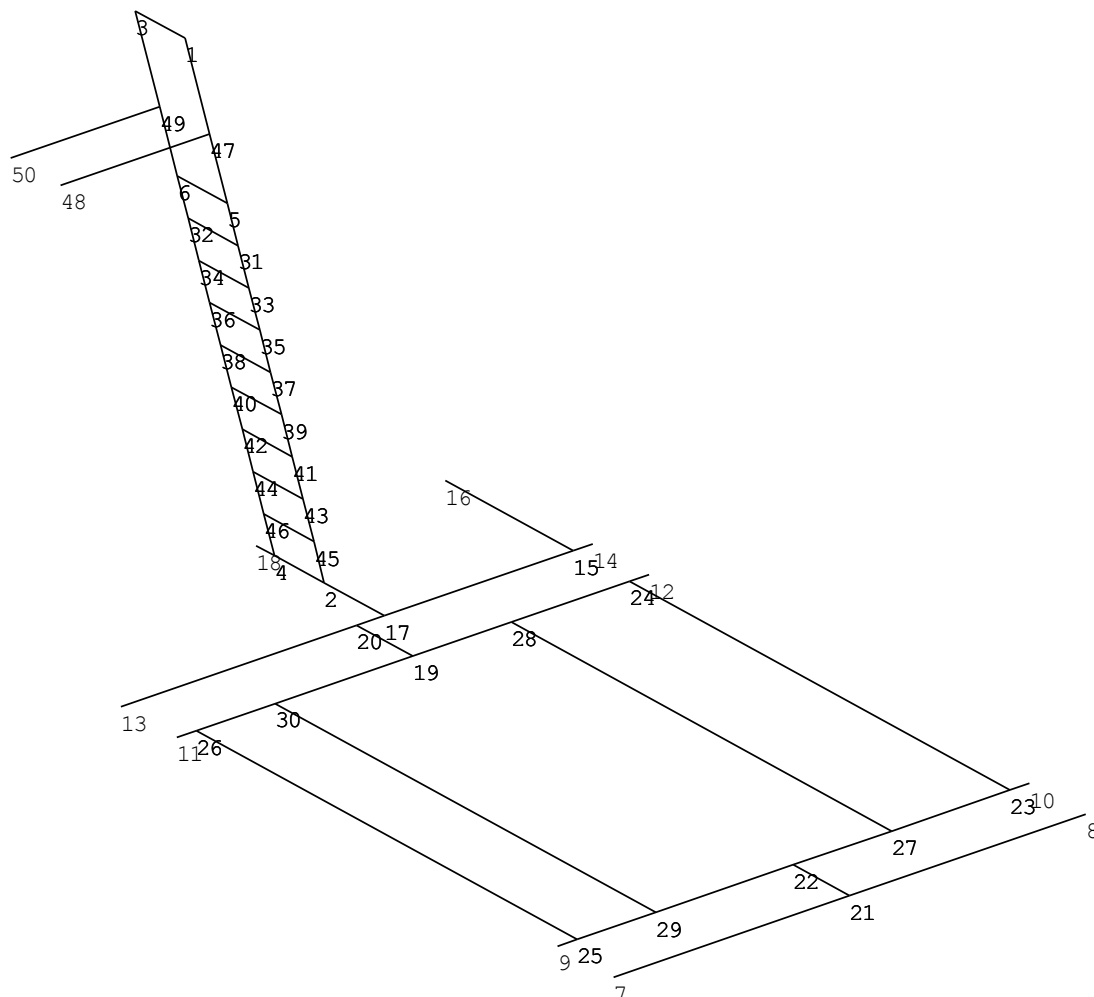


čís.	Jméno	jakost	jednotková hmotnost kg/m	délka m	váha kg
1	U120	S 235	13.35	27.15	362.32
2	RO60.3X2.9	S 235	4.11	8.73	35.82
3	R20	S 235	2.46	4.00	9.86

Celková hmotnost konstrukce : 408.00 kg

Nátěrová plocha : 14.01 m<sup>2</sup>

Uzly



uzel	X m	Y m	Z m
1	0.791	5.455	3.300
2	1.675	5.455	0.000
3	0.791	5.855	3.300
4	1.675	5.855	0.000
5	1.059	5.455	2.300
6	1.059	5.855	2.300
7	0.000	1.025	0.000
8	3.000	1.025	0.000
9	0.000	1.475	0.000
10	3.000	1.475	0.000
11	0.000	4.525	0.000
12	3.000	4.525	0.000
13	0.000	4.975	0.000
14	3.000	4.975	0.000
15	2.875	4.975	0.000
16	2.875	6.000	0.000
17	1.675	4.975	0.000

uzel	X m	Y m	Z m
18	1.675	6.000	0.000
19	1.500	4.525	0.000
20	1.500	4.975	0.000
21	1.500	1.025	0.000
22	1.500	1.475	0.000
23	2.875	1.475	0.000
24	2.875	4.525	0.000
25	0.125	1.475	0.000
26	0.125	4.525	0.000
27	2.125	1.475	0.000
28	2.125	4.525	0.000
29	0.625	1.475	0.000
30	0.625	4.525	0.000
31	1.127	5.455	2.044
32	1.127	5.855	2.044
33	1.196	5.455	1.788
34	1.196	5.855	1.788

uzel	X m	Y m	Z m
35	1.265	5.455	1.532
36	1.265	5.855	1.532
37	1.333	5.455	1.276
38	1.333	5.855	1.276
39	1.402	5.455	1.020
40	1.402	5.855	1.020
41	1.470	5.455	0.764
42	1.470	5.855	0.764
43	1.539	5.455	0.508
44	1.539	5.855	0.508
45	1.607	5.455	0.252
46	1.607	5.855	0.252
47	0.946	5.455	2.720
48	0.000	5.455	2.720
49	0.946	5.855	2.720
50	0.000	5.855	2.720

## Pruty

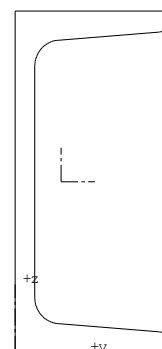
makro	prut	uzel 1	uzel 2	délka m	Rx deg	průřez	jakost
1	1	1	47	0.600	0.00	2 - RO60.3X2.9	S 235
	2	47	5	0.435	0.00	2 - RO60.3X2.9	S 235
	3	5	31	0.265	0.00	2 - RO60.3X2.9	S 235
	4	31	33	0.265	0.00	2 - RO60.3X2.9	S 235
	5	33	35	0.265	0.00	2 - RO60.3X2.9	S 235
	6	35	37	0.265	0.00	2 - RO60.3X2.9	S 235
	7	37	39	0.265	0.00	2 - RO60.3X2.9	S 235
	8	39	41	0.265	0.00	2 - RO60.3X2.9	S 235
	9	41	43	0.265	0.00	2 - RO60.3X2.9	S 235
	10	43	45	0.265	0.00	2 - RO60.3X2.9	S 235
	11	45	2	0.261	0.00	2 - RO60.3X2.9	S 235
2	12	3	49	0.600	0.00	2 - RO60.3X2.9	S 235
	13	49	6	0.435	0.00	2 - RO60.3X2.9	S 235
	14	6	32	0.265	0.00	2 - RO60.3X2.9	S 235
	15	32	34	0.265	0.00	2 - RO60.3X2.9	S 235
	16	34	36	0.265	0.00	2 - RO60.3X2.9	S 235
	17	36	38	0.265	0.00	2 - RO60.3X2.9	S 235
	18	38	40	0.265	0.00	2 - RO60.3X2.9	S 235
	19	40	42	0.265	0.00	2 - RO60.3X2.9	S 235
	20	42	44	0.265	0.00	2 - RO60.3X2.9	S 235
	21	44	46	0.265	0.00	2 - RO60.3X2.9	S 235
	22	46	4	0.261	0.00	2 - RO60.3X2.9	S 235
3	23	5	6	0.400	0.00	3 - R20	S 235
4	24	7	21	1.500	0.00	1 - U120	S 235
	25	21	8	1.500	0.00	1 - U120	S 235
5	26	9	25	0.125	0.00	1 - U120	S 235
	27	25	29	0.500	0.00	1 - U120	S 235
	28	29	22	0.875	0.00	1 - U120	S 235
	29	22	27	0.625	0.00	1 - U120	S 235
	30	27	23	0.750	0.00	1 - U120	S 235
	31	23	10	0.125	0.00	1 - U120	S 235
6	32	11	26	0.125	0.00	1 - U120	S 235
	33	26	30	0.500	0.00	1 - U120	S 235
	34	30	19	0.875	0.00	1 - U120	S 235
	35	19	28	0.625	0.00	1 - U120	S 235
	36	28	24	0.750	0.00	1 - U120	S 235
	37	24	12	0.125	0.00	1 - U120	S 235
7	38	13	20	1.500	0.00	1 - U120	S 235
	39	20	17	0.175	0.00	1 - U120	S 235
	40	17	15	1.200	0.00	1 - U120	S 235
	41	15	14	0.125	0.00	1 - U120	S 235
8	42	15	16	1.025	0.00	1 - U120	S 235
9	43	17	2	0.480	0.00	1 - U120	S 235
	44	2	4	0.400	0.00	1 - U120	S 235
	45	4	18	0.145	0.00	1 - U120	S 235
10	46	19	20	0.450	0.00	1 - U120	S 235
11	47	21	22	0.450	0.00	1 - U120	S 235

makro	prut	uzel 1	uzel 2	délka m	Rx deg	průřez	jakost
12	48	23	24	3.050	0.00	1 - U120	S 235
13	49	25	26	3.050	0.00	1 - U120	S 235
14	50	27	28	3.050	0.00	1 - U120	S 235
15	51	29	30	3.050	0.00	1 - U120	S 235
16	52	31	32	0.400	0.00	3 - R20	S 235
17	53	33	34	0.400	0.00	3 - R20	S 235
18	54	35	36	0.400	0.00	3 - R20	S 235
19	55	37	38	0.400	0.00	3 - R20	S 235
20	56	39	40	0.400	0.00	3 - R20	S 235
21	57	41	42	0.400	0.00	3 - R20	S 235
22	58	43	44	0.400	0.00	3 - R20	S 235
23	59	45	46	0.400	0.00	3 - R20	S 235
24	60	47	48	0.946	0.00	2 - RO60.3X2.9	S 235
25	61	49	50	0.946	0.00	2 - RO60.3X2.9	S 235
26	62	1	3	0.400	0.00	3 - R20	S 235

Průřez č. 1 - U120 Materiál : 10 - S 235

A :	1.700000e+003 mm <sup>2</sup>		
Iy :	3.640000e+006 mm <sup>4</sup>	Iz :	4.320000e+005 mm <sup>4</sup>
Iyz :	4.150461e-008 mm <sup>4</sup>	It :	4.150000e+004 mm <sup>4</sup>
Iw :	9.000000e+008 mm <sup>6</sup>		
Wely :	6.070000e+004 mm <sup>3</sup>	Welz :	1.110000e+004 mm <sup>3</sup>
Wply :	7.260000e+004 mm <sup>3</sup>	Wplz :	2.320000e+004 mm <sup>3</sup>
iy :	46.27 mm	iz :	15.94 mm

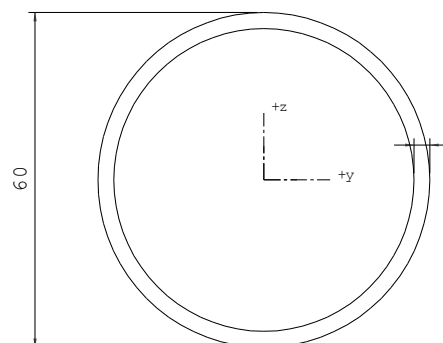
Výška	120.00 mm	Šířka	55.00 mm
Tloušťka pásnice	9.00 mm	Tloušťka stojiny	7.00 mm
Poloměr	9.00 mm		



Průřez č. 2 - RO60.3X2.9 Materiál : 10 - S 235

A :	5.230000e+002 mm <sup>2</sup>		
Iy :	2.160000e+005 mm <sup>4</sup>	Iz :	2.153764e+005 mm <sup>4</sup>
Iyz :	1.907768e-008 mm <sup>4</sup>	It :	4.307483e+005 mm <sup>4</sup>
Wely :	7.160000e+003 mm <sup>3</sup>	Welz :	7.160000e+003 mm <sup>3</sup>
Wply :	9.520000e+003 mm <sup>3</sup>	Wplz :	9.520000e+003 mm <sup>3</sup>
iy :	20.32 mm	iz :	20.29 mm

Průměr	60.30 mm	Tloušťka stojiny	2.90 mm
--------	----------	------------------	---------



Podpory

podpora	uzel	typ
1	7	XYZ
2	8	YZ
3	9	XZ

podpora	uzel	typ
4	10	Z
5	11	XYZ
6	12	YZ

podpora	uzel	typ
7	13	XYZ
8	14	YZ
9	16	XZ

podpora	uzel	typ
10	18	XZ
11	48	XYZ
12	50	XYZ

## Zatěžovací stavy

Stav	Jméno	Popis
1	Vlastní hmotnost	Vlastní váha. Směr -Z
2	Stálé	Stálé - Zatížení
3	Užitné - plošné	Nahodilé - Užitné

## Zatěžovací stav čís. 2 - spojitá zatížení

prut	makro	typ	dx m		Z zač kon
	4	síla kN/m	0.00 rel 1.00	glo dél	-0.08 -0.08
31	BBa	síla kN/m	0.00 rel 1.00	glo dél	-0.08 -0.08
37		síla kN/m	0.00 rel 1.00	glo dél	-0.08 -0.08
	7	síla kN/m	0.00 rel 1.00	glo dél	-0.08 -0.08
	8	síla kN/m	0.00 rel 1.00	glo dél	-0.21 -0.21
	9	síla kN/m	0.00 rel 1.00	glo dél	-0.21 -0.21
48		síla kN/m	0.00 rel 1.00	glo dél	-0.13 -0.13
49		síla kN/m	0.00 rel 1.00	glo dél	-0.09 -0.09
50		síla kN/m	0.00 rel 1.00	glo dél	-0.26 -0.26
51		síla kN/m	0.00 rel 1.00	glo dél	-0.18 -0.18
28	BBa	síla	0.00 rel glo		-0.16

prut	makro	typ	dx m		Z zač kon
		kN/m	1.00	dél	-0.16
26		síla kN/m	0.00 rel 1.00	glo dél	-0.08 -0.08
27		síla kN/m	0.00 rel 1.00	glo dél	-0.08 -0.08
30		síla kN/m	0.00 rel 1.00	glo dél	-0.08 -0.08
29		síla kN/m	0.00 rel 1.00	glo dél	-0.16 -0.16
34		síla kN/m	0.00 rel 1.00	glo dél	-0.16 -0.16
32		síla kN/m	0.00 rel 1.00	glo dél	-0.08 -0.08
33		síla kN/m	0.00 rel 1.00	glo dél	-0.08 -0.08
36		síla kN/m	0.00 rel 1.00	glo dél	-0.08 -0.08
35		síla kN/m	0.00 rel 1.00	glo dél	-0.16 -0.16

## Zatěžovací stav čís. 3 - spojitá zatížení

prut	mak	typ	dx m		X zač kon	Y zač kon	Z zač kon
	1	síla kN/m	0.00 rel 1.00	glo dél	0.13 0.13	0.13 0.13	-0.25 -0.25
	2	síla kN/m	0.00 rel 1.00	glo dél	0.13 0.13	0.13 0.13	-0.25 -0.25
	4	síla kN/m	0.00 rel 1.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-0.68 -0.68
31	BBa	síla kN/m	0.00 rel 1.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-0.68 -0.68
37		síla kN/m	0.00 rel 1.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-0.68 -0.68
	7	síla kN/m	0.00 rel 1.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-0.68 -0.68
	8	síla kN/m	0.00 rel 1.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-1.80 -1.80
	9	síla kN/m	0.00 rel 1.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-1.80 -1.80

prut	mak	typ	dx m		X zač kon	Y zač kon	Z zač kon
	12	síla kN/m	0.00 rel 1.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-1.13 -1.13
	13	síla kN/m	0.00 rel 1.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-0.75 -0.75
	14	síla kN/m	0.00 rel 1.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-2.25 -2.25
	15	síla kN/m	0.00 rel 1.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-1.50 -1.50
28	BBa	síla kN/m	0.00 rel 1.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-1.35 -1.35
26		síla kN/m	0.00 rel 1.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-0.68 -0.68
27		síla kN/m	0.00 rel 1.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-0.68 -0.68
30		síla kN/m	0.00 rel 1.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-0.68 -0.68



prut	mak	typ	dx m		X zač kon	Y zač kon	Z zač kon
29		síla kN/m	0.00 rel 1.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-1.35 -1.35
34		síla kN/m	0.00 rel 1.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-1.35 -1.35
32		síla kN/m	0.00 rel 1.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-0.68 -0.68

prut	mak	typ	dx m		X zač kon	Y zač kon	Z zač kon
33		síla kN/m	0.00 rel 1.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-0.68 -0.68
36		síla kN/m	0.00 rel 1.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-0.68 -0.68
35		síla kN/m	0.00 rel 1.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-1.35 -1.35

## Kombinace

Kombi	Norma	Stav	souč.
1.	EC - únosnost	1 Vlastní hmotnost	1.00
		2 Stálé	1.00
		3 Užité - plošné	1.00

Kombi	Norma	Stav	souč.
2.	EC - použitelnost	1 Vlastní hmotnost	1.00
		2 Stálé	1.00
		3 Užité - plošné	1.00

Výpis nebezpečných kombinací na únosnost

1/ 2 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2

2/ 1 : +1.35\*ZS1+1.35\*ZS2

3/ 4 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.50\*ZS3

4/ 3 : +1.35\*ZS1+1.35\*ZS2+1.50\*ZS3

Výpis nebezpečných kombinací na použitelnost

1/ 1 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2

2/ 2 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.00\*ZS3

## Posouzení EC3 – globální extrémy

## Průřez : 1 - U120

Makro 6	Prut 34	U120	S 235	Únos. kom 4	0.61
---------	---------	------	-------	-------------	------

NSd   [kN]	Vy.Sd   [kN]	Vz.Sd   [kN]	Mt.Sd   [kNm]	My.Sd   [kNm]	Mz.Sd   [kNm]
0.29	-0.39	0.63	-0.03	6.26	-0.24

LTB		
Délka klopení	0.88	m
k	1.00	

LTB		
kw	1.00	
C1	1.11	

LTB		
C2	0.02	
C3	1.00	

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
N	0.00 < 1
Vy	0.00 < 1
Vz	0.01 < 1
M	0.58 < 1

Stabilitní posudek	
Klopení	0.51 < 1
Tlak + moment	0.58 < 1
Tlak + klopení	0.61 < 1

## Průřez : 2 - RO60.3X2.9

Makro 2	Prut 22	RO60.3X2.9	S 235	Únos. kom 4	0.26
---------	---------	------------	-------	-------------	------

NSd   [kN]	Vy.Sd   [kN]	Vz.Sd   [kN]	Mt.Sd   [kNm]	My.Sd   [kNm]	Mz.Sd   [kNm]
-4.76	0.82	0.05	-0.01	-0.00	0.40

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	posuvné	neposuvné	
Štíhlost	103.85	10.84	
Redukovaná štíhlost	1.11	0.12	
Vzpěr. křivka	a	a	
Imperfekce	0.21	0.21	

Parametry vzpěru	yy	zz	
Redukční součinitel	0.59	1.00	
Délka	0.26	0.26	m
Součinitel vzpěru	8.09	0.84	
Vzpěrná délka	2.11	0.22	m
Krit. Euler. zatížení	100.51	9218.65	kN

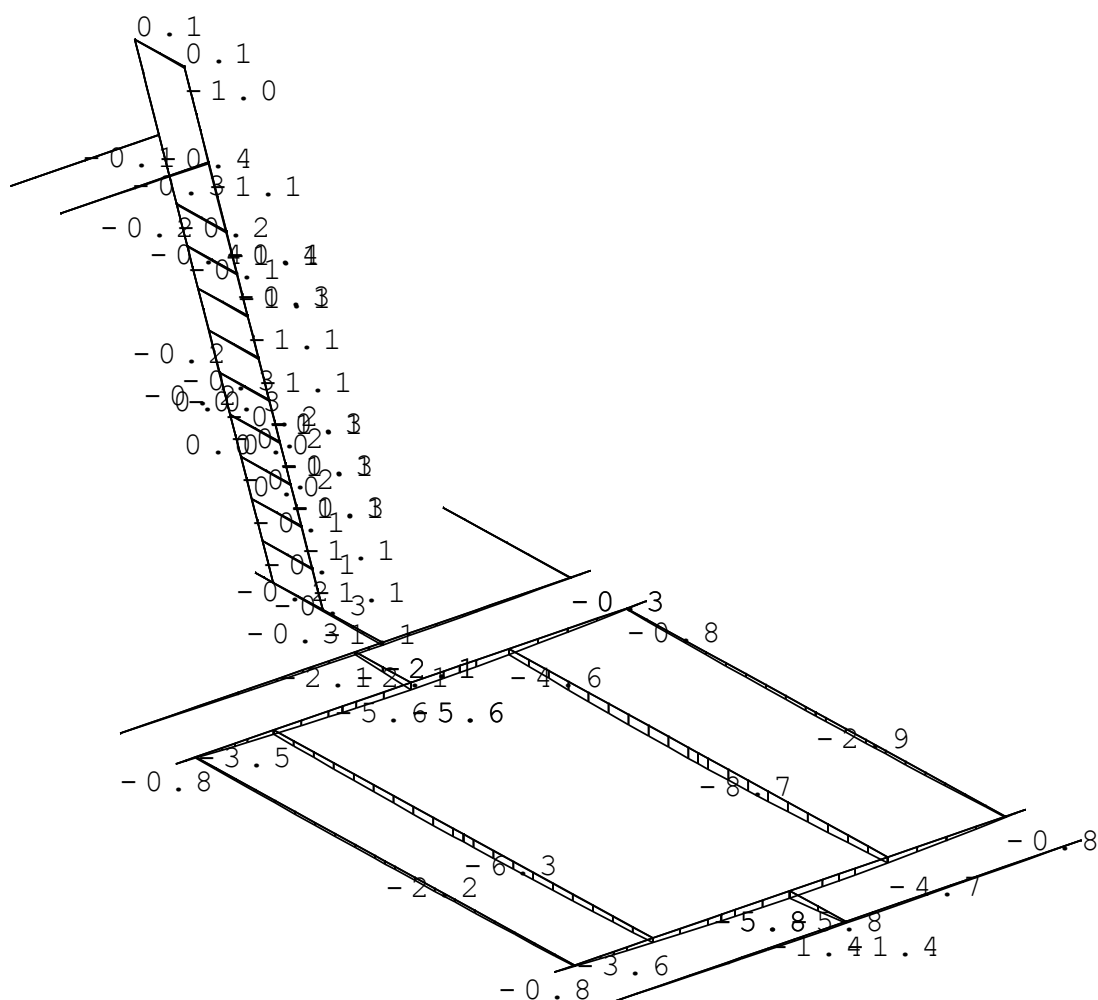
LTB		
Délka klopení	0.26	m
k	1.00	

LTB		
kw	1.00	
C1	1.78	

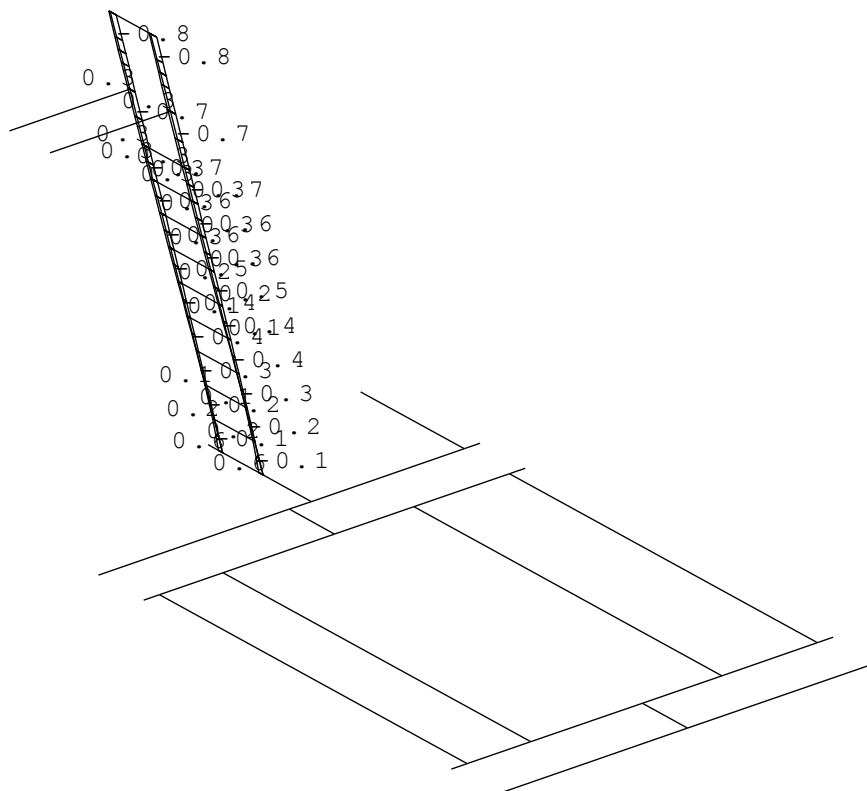
LTB		
C2	0.03	
C3	0.94	

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
Vy	$0.02 < 1$
Vz	$0.00 < 1$
M	$0.19 < 1$

Stabilitní posudek	
Vzpěr	$0.07 < 1$
Klopení	$0.00 < 1$
Tlak + moment	$0.26 < 1$
Tlak + klopení	$0.24 < 1$

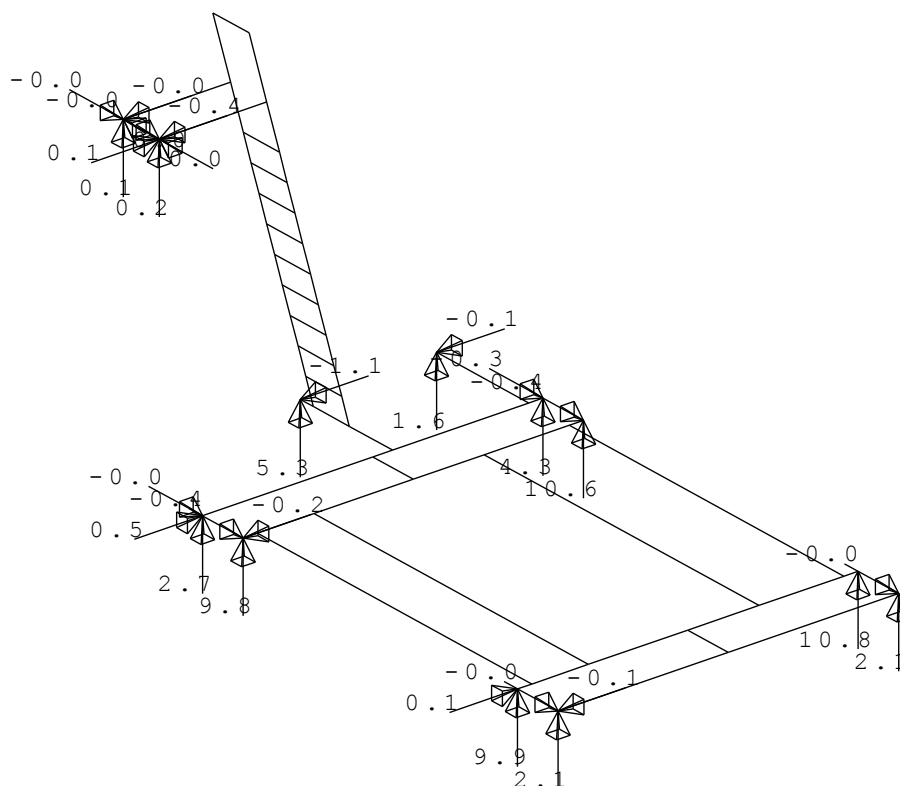


Posudek svislé deformace =  $8,7 / (3000 / 250) = 0,72$  - vyhovuje



**Posudek vodorovné deformace =  $0,8 / (3410 / 500) = 0,12$  - vyhovuje**

**Reakce v podporách - hodnoty v uzlech. Lokální extrém**



## Kotvení v podporách:



## Profis Anchor 2.7.1

www.hilti.com

Společnost:

Projektant:

Adresa:

Telefon / fax:

E-mail:

Strana:

1

Projekt:

Dílčí projekt / pozice č.:

Datum:

31.10.2017

Komentář uživatele:

## 1 Vstupní data

Typ a velikost kotvy:

HIT-RE 500 V3 + HIT-V-HCR M10

Efektivní kotvení hloubka:

 $h_{ef, opt} = 60 \text{ mm}$  ( $h_{ef, limit} = 200 \text{ mm}$ )

Materiál:

HCR

Certifikát č.:

ETA 16/0143

Vydáný / Platný:

28.7.2016 | -

Posouzení:

Návrhová metoda ETAG BOND (EOTA TR 029)

Distanční montáž:

 $e_b = 0 \text{ mm}$  (bez distanční montáže);  $t = 10 \text{ mm}$ 

Kotvení deska:

 $l_x \times l_y \times t = 120 \text{ mm} \times 130 \text{ mm} \times 10 \text{ mm}$ ; (Doporučená tloušťka kotvení desky: nepočítána)

Profil:

Plechový pásek; ( $V \times \bar{S} \times T$ ) =  $100 \text{ mm} \times 10 \text{ mm} \times 0 \text{ mm}$ 

Základní materiál:

s tržninami beton, C20/25,  $f_{ctd} = 25.00 \text{ N/mm}^2$ ;  $h = 250 \text{ mm}$ , teplota krátkodobá/dlouhodobá: 40/24 °C

Montáž:

kotvení otvor vrtaný přiklepem, montážní podmínky: suché

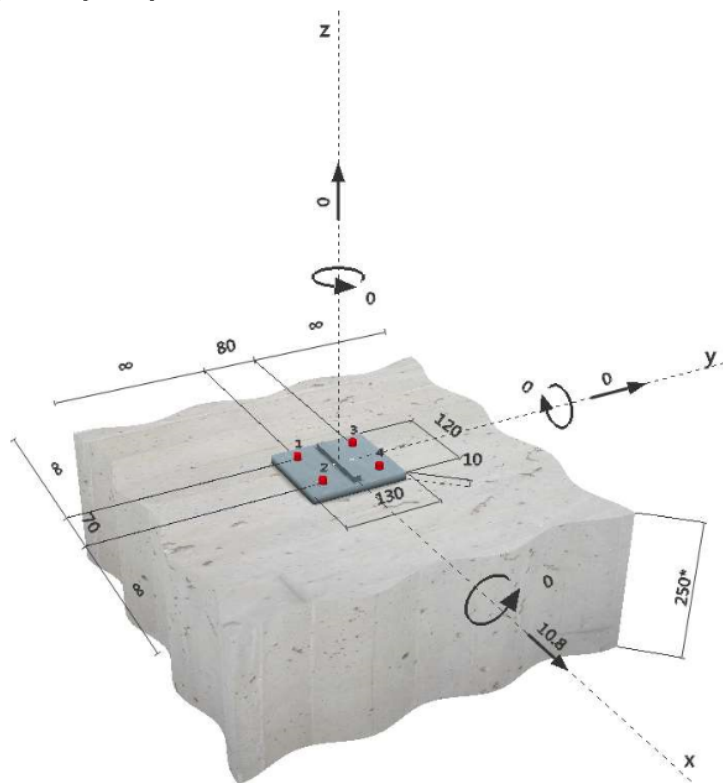
Výztuž:

Žádná výztuž nebo osová vzdálenost výztuže  $\geq 150 \text{ mm}$  (jakýkoliv  $\varnothing$ ) nebo  $\geq 100 \text{ mm}$  ( $\varnothing \leq 10 \text{ mm}$ )

žádná podélná výztuž okraje



Geometrie [mm] &amp; Zatížení [kN, kNm]



Je potřebné zkontrolovat shodu vstupních údajů se skutečnými podmínkami a přijatelnost výsledků.  
 PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti je registrovaná obchodní značka společnosti Hilti AG, Schaan



## Profis Anchor 2.7.1

www.hilti.com

Společnost:

Projektant:

Adresa:

Telefon / fax:

E-mail:

Strana:

Projekt:

Dílčí projekt / pozice č.:

Datum:

2

31.10.2017

## 2 Zatěžovací stav/Výsledné síly na kotvu

Zatěžovací stav: Návrhové zatížení

## Reakce kotvy [kN]

Tahová síla: (+ Tah, - Tlak)

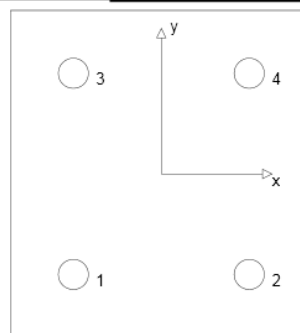
Kotva	Tahová síla	Smyková síla	Smyková síla x	Smyková síla y
1	0.000	2.700	2.700	0.000
2	0.000	2.700	2.700	0.000
3	0.000	2.700	2.700	0.000
4	0.000	2.700	2.700	0.000

max. tlakové přetvoření betonu: - [‰]

max. tlakové napětí v betonu: - [N/mm<sup>2</sup>]

výsledná tahová síla v (x/y)=(0/0): 0.000 [kN]

výsledná tlaková síla v (x/y)=(0/0): 0.000 [kN]



## 3 Tahové zatížení (EOTA TR 029, bod 5.2.2)

	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití $\beta_w$ [%]	Stav
Porušení oceli*	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici
Kombinované porušení vytažením - vytržením betonového kuželu**	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici
Porušení vytržením betonového kuželu**	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici
Porušení rozštěpením**	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici

\* nejnepriznivější kotva \*\* skupina kotev (kotvy v tahu)



www.hilti.com

## Profis Anchor 2.7.1

Společnost:  
Projektant:  
Adresa:  
Telefon / fax:  
E-mail:

I

Strana:  
Projekt:  
Dílčí projekt / pozice č.:  
Datum:

3  
31.10.2017

## 4 Smykové zatížení (EOTA TR 029, bod 5.2.3)

	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití $\beta_v$ [%]	Stav
Porušení oceli (bez distanční montáže)*	2.700	18.560	15	OK
Porušení oceli (s distanční montáží)*	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici
Porušení vylomením betonu**	10.800	40.864	27	OK
Porušení okraje betonu ve směru **	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici

\* nejnepríznivější kotva \*\* skupina kotev (rovnocenné kotvy)

## 4.1 Porušení oceli (bez distanční montáže)

$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Ed,s}$ [kN]	$V_{Sd}$ [kN]
23.200	1.250	18.560	2.700

## 4.2 Porušení vylomením betonu (odpovídá soudržnosti)

$A_{c,N}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,N}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{Rk,ucr,25}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$c_{cr,Np}$ [mm]	$s_{cr,Np}$ [mm]	$c_{min}$ [mm]
65000	32400	18.00	90	180	∞
$\psi_c$	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	k	k-factor	$\psi_{s,Np}$	$\psi_{s,Np}$
1.000	7.50	2.300	2.000	1.227	1.081
$\psi_{s,Np}$	$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,Np}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,Np}$	$\psi_{re,Np}$
1.000	0	1.000	0	1.000	1.000
$N_{Rk,p}$ [kN]	$N_{Rk,p}$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,op}$ [kN]	$V_{Sd}$ [kN]	
14.137	30.648	1.500	40.864	10.800	

## 5 Posuny (nejvíce zatížená kotva)

Krátkodobé teplotní zatížení:

$N_{Sk}$ = 0.000 [kN]	$\delta_N$ = 0.000 [mm]
$V_{Sk}$ = 2.000 [kN]	$\delta_V$ = 0.120 [mm]
	$\delta_{NV}$ = 0.120 [mm]

Dlouhodobé teplotní zatížení:

$N_{Sk}$ = 0.000 [kN]	$\delta_N$ = 0.000 [mm]
$V_{Sk}$ = 2.000 [kN]	$\delta_V$ = 0.160 [mm]
	$\delta_{NV}$ = 0.160 [mm]

Poznámka: Posuny vlivem tahové síly jsou platné při poloviční hodnotě předepsaného utahovacího momentu pro bez trhlin beton! Smykové posuny jsou platné za předpokladu žádného tření mezi betonem a kotevní deskou! Mezery mezi kotvou a vrtaným kotevním otvorem a mezery mezi kotvou a otvorem v kotevní desce nejsou v tomto výpočtu zahrnuty!

Přípustné posuny kotev závisí na připevňované konstrukci a musejí být definovány projektantem!

## 6 Upozornění

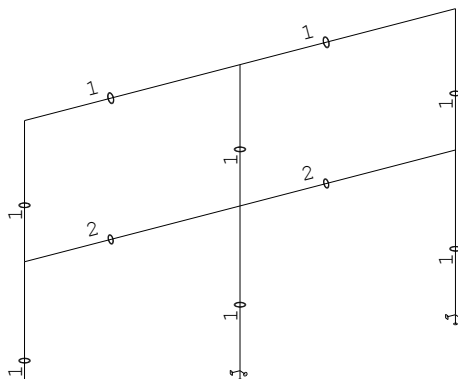
- S přerozdělením zatížení na jednotlivé kotvy vlivem elastických deformací kotevní desky se neuvažuje. Předpokládá se natolik tuhá kotevní deska, u které při zatěžování nedochází k deformacím! Musí být zkontrolováno, zda jsou vstupní data a výsledky v souladu s aktuálními podmínkami a zda jsou věrohodné!
- Kontrolu přenosu zatížení do základního materiálu je požadováno provést v souladu s EOTA TR 029 část 7!
- Návrh je platný pouze v případě, když průměry otvorů pro kotvy v kotevní desce nejsou větší než je stanoveno v EOTA TR029, tabulka 4.1! Komentář ohledně větších otvorů je uveden v EOTA TR029, článek 1.1!
- Seznam příslušenství v tomto protokolu slouží pouze jako informace uživateli. V každém případě je třeba dodržovat návod k použití dodávaný s výrobkem, aby byla zajištěna správná instalace.
- Charakteristická pevnost lepicí hmoty (soudržnost) závisí na krátkodobých a dlouhodobých teplotách.
- Prosím kontaktujte Hilti pro ověření dostupnosti dodávky kotevních šroubů HIT-V.
- Okrajová výtěžnost není požadovaná pro zabránění porušení rozštěpením.

Upevnění je bezpečné!

Je potřeba zkontrolovat shodu vstupních údajů se skutečnými podmínkami a přijatelností výsledků.  
PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti je registrovaná obchodní značka společnosti Hilti AG, Schaan

**5.3. Zábradlí:**

Výpis materiálu

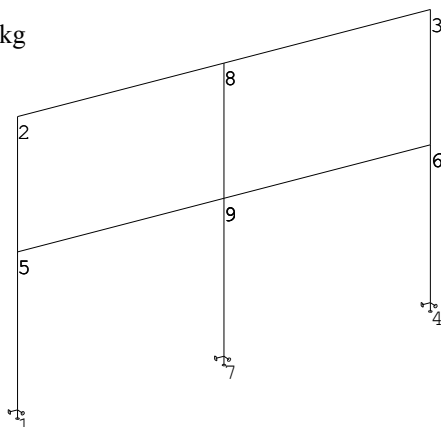


čís.	Jméno	jakost	jednotková hmotnost kg/m	délka m	váha kg
1	RO44.5X2.9	S 235	2.98	5.85	17.40
2	RO38X2.5	S 235	2.19	1.95	4.27

Celková hmotnost konstrukce : 21.68 kg

Nátěrová plocha : 1.05 m<sup>2</sup>

Uzly



uzel	X m	Y m	Z m
1	0.000	0.000	0.000
2	0.000	0.000	1.300
3	1.950	0.000	1.300

uzel	X m	Y m	Z m
4	1.950	0.000	0.000
5	0.000	0.000	0.700
6	1.950	0.000	0.700

uzel	X m	Y m	Z m
7	0.975	0.000	0.000
8	0.975	0.000	1.300
9	0.975	0.000	0.700

Pruty

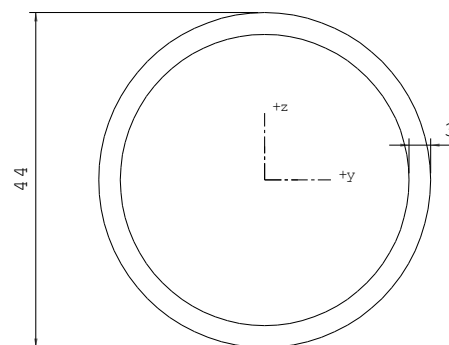
makro	prut	uzel 1	uzel 2	délka m	Rx deg	průřez	jakost
1	1	1	5	0.700	0.00	1 - RO44.5X2.9	S 235
	2	5	2	0.600	0.00	1 - RO44.5X2.9	S 235
2	3	2	8	0.975	0.00	1 - RO44.5X2.9	S 235
	4	8	3	0.975	0.00	1 - RO44.5X2.9	S 235
3	5	4	6	0.700	0.00	1 - RO44.5X2.9	S 235
	6	6	3	0.600	0.00	1 - RO44.5X2.9	S 235
4	7	5	9	0.975	0.00	2 - RO38X2.5	S 235
	8	9	6	0.975	0.00	2 - RO38X2.5	S 235
5	9	7	9	0.700	0.00	1 - RO44.5X2.9	S 235
	10	9	8	0.600	0.00	1 - RO44.5X2.9	S 235

Průřez č. 1 - RO44.5X2.9

Materiál : 10 - S 235

A	:	3.790000e+002 mm^2			
Iy	:	8.240000e+004 mm^4	Iz	:	8.217521e+004 mm^4
Iyz	:	7.344640e-009 mm^4	It	:	1.639713e+005 mm^4
Wely	:	3.700000e+003 mm^3	Welz	:	3.700000e+003 mm^3
Wply	:	5.000000e+003 mm^3	Wplz	:	5.000000e+003 mm^3
iy	:	14.74 mm	iz	:	14.72 mm

Průměr	44.50 mm	Tloušťka stojiny	2.90 mm
--------	----------	------------------	---------

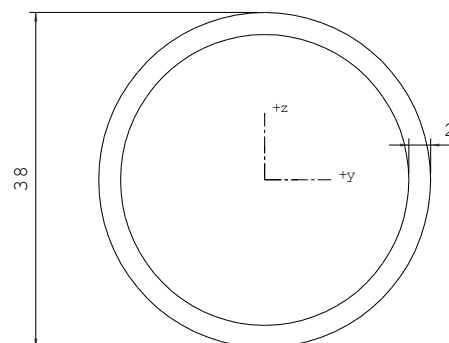


Průřez č. 2 - RO38X2.5

Materiál : 10 - S 235

A	:	2.790000e+002 mm^2			
Iy	:	4.410000e+004 mm^4	Iz	:	4.402818e+004 mm^4
Iyz	:	-1.210527e-009 mm^4	It	:	8.784458e+004 mm^4
Wely	:	2.320000e+003 mm^3	Welz	:	2.320000e+003 mm^3
Wply	:	3.140000e+003 mm^3	Wplz	:	3.140000e+003 mm^3
iy	:	12.57 mm	iz	:	12.56 mm

Průměr	38.00 mm	Tloušťka stojiny	2.50 mm
--------	----------	------------------	---------



Podpory

podpora	uzel	typ
1	1	XYZR <sub>x</sub>
2	4	XYZR <sub>x</sub>
3	7	XYZR <sub>x</sub>

Zatěžovací stavy

Stav	Jméno	Popis
1	Vkastní hmotnost	Vlastní váha. Směr -Z
2	Užitné	Nahodilé - Užitné

Zatěžovací stav čís. 2 - spojitá zatížení

makro	typ	dx m	exY m	exZ m		X zač kon	Y zač kon	Z zač kon
2	síla kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo dél	0.00 0.00	0.50 0.50	0.00 0.00

Kombinace

Kombi	Norma	Stav	souč.
1.	EC - únosnost	1 Vkastní hmotnost	1.00
		2 Užitné	1.00

Kombi	Norma	Stav	souč.
2.	EC - použitelnost	1 Vkastní hmotnost	1.00
		2 Užitné	1.00

Výpis nebezpečných kombinací na únosnost

1/ 2 : +1.00\*ZS1

2/ 1 : +1.35\*ZS1

3/ 3 : +1.35\*ZS1+1.50\*ZS2

Výpis nebezpečných kombinací na použitelnost

1/ 1 : +1.00\*ZS1

2/ 2 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2



**Posouzení EC3 – globální extrém****Průřez : 1 - RO44.5X2.9**

<b>Makro 5</b>	<b>Prut 9</b>	<b>RO44.5X2.9</b>	<b>S 235</b>	<b>Únos. kom 3</b>	<b>0.67</b>
----------------	---------------	-------------------	--------------	--------------------	-------------

NSd   [kN]	Vy.Sd   [kN]	Vz.Sd   [kN]	Mt.Sd   [kNm]	My.Sd   [kNm]	Mz.Sd   [kNm]
-0.12	-0.61	0.00	0.00	0.00	0.71

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	posuvné	neposuvné	
Štíhlost	118.50	33.33	
Redukovaná štíhlost	1.26	0.35	
Vzpěr. křivka	a	a	
Imperfekce	0.21	0.21	

Parametry vzpěru	yy	zz	
Redukční součinitel	0.49	0.96	
Délka	0.70	0.70	m
Součinitel vzpěru	2.50	0.70	
Vzpěrná délka	1.75	0.49	m
Krit. Euler. zatížení	55.94	707.07	kN

LTB		
Délka klopení	0.70	m
k	1.00	

LTB		
kw	1.00	
C1	1.13	

LTB		
C2	0.45	
C3	1.00	

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
Vy	0.02 < 1
M	0.66 < 1

Stabilitní posudek	
Vzpěr	0.00 < 1
Tlak + moment	0.67 < 1
Tlak + klopení	0.67 < 1

**Průřez : 2 - RO38X2.5**

<b>Makro 4</b>	<b>Prut 7</b>	<b>RO38X2.5</b>	<b>S 235</b>	<b>Únos. kom 3</b>	<b>0.05</b>
----------------	---------------	-----------------	--------------	--------------------	-------------

NSd   [kN]	Vy.Sd   [kN]	Vz.Sd   [kN]	Mt.Sd   [kNm]	My.Sd   [kNm]	Mz.Sd   [kNm]
0.01	0.02	0.01	0.01	-0.00	-0.03

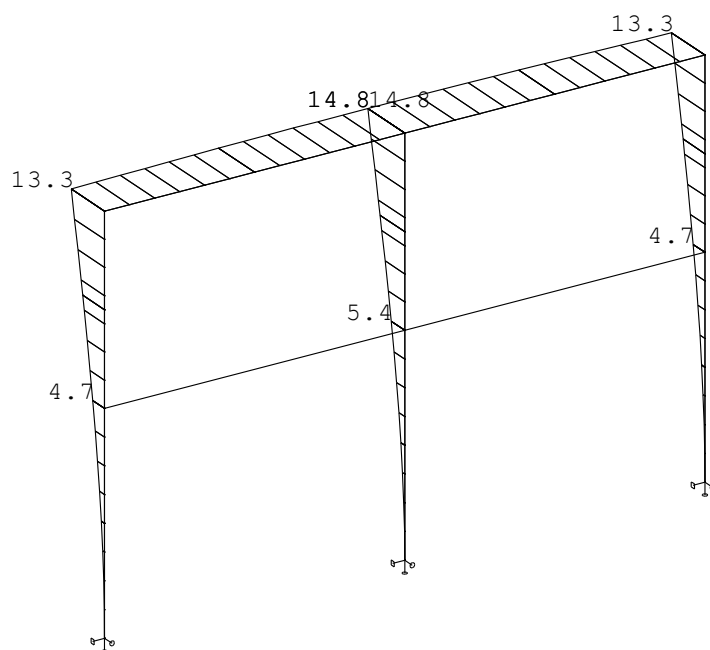
LTB		
Délka klopení	0.97	m
k	1.00	

LTB		
kw	1.00	
C1	1.32	

LTB		
C2	1.43	
C3	0.75	

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
N	0.00 < 1
Vy	0.00 < 1
Vz	0.00 < 1
M	0.00 < 1

Stabilitní posudek	
Klopení	0.00 < 1
Tlak + moment	0.05 < 1
Tlak + klopení	0.05 < 1



Posudek vodorovné deformace =  $14,8 / (2 * 1300 / 500) = 0,85$  - vyhovuje

#### Reakce v podporách - hodnoty v uzlech. Lokální extrém

podpora	uzel	kombi	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
1	1	2	<b>0.00</b>	0.00	<b>0.08</b>	0.00	0.00	0.00
		1	<b>0.00</b>	0.00	<b>0.06</b>	0.00	0.00	0.00
		3	0.00	<b>-0.42</b>	0.08	<b>0.60</b>	0.00	0.00
2	4	1	<b>-0.00</b>	0.00	<b>0.06</b>	0.00	0.00	0.00
		2	<b>-0.00</b>	0.00	<b>0.08</b>	0.00	0.00	0.00
		3	-0.00	<b>-0.42</b>	0.08	<b>0.60</b>	0.00	0.00
3	7		-0.00	<b>-0.61</b>	0.12	<b>0.71</b>	0.00	0.00
		2	-0.00	0.00	<b>0.12</b>	0.00	0.00	0.00
		1	-0.00	0.00	<b>0.09</b>	0.00	0.00	0.00

#### 6. Závěr:

Výpočty bylo prokázáno, že výše navržené konstrukce vyhovují všem podmínkám mezních stavů únosnosti a použitelnosti, jsou tedy dostatečně únosné a stabilní.

Spoje a detaily byly řešeny konstrukčně a jsou zobrazeny ve výkresové části, která je přílohou.

Ing. Martin KOPTA