



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
Pravá návodní strojovna - žebříky PZ1 a PZ2**

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 ocelových žebříků označených PZ1 a PZ2 v pravé 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: - ochranný koš: $g_1 = 0,25 \text{ kNm}^{-1}$

Užitné: - štěriny: - svisle: $q_{1v} = 0,50 \text{ kNm}^{-1}$ nebo $q_{2v} = 1,50 \text{ kN}$
- vodorovně: $q_{1h} = 0,25 \text{ kNm}^{-1}$ nebo $q_{2h} = 0,50 \text{ kN}$

5. Výpočty, statická posouzení:

Žebříkové příčle (stupadla) budou provedeny typové LICHTGITTER LSP 25, proto budou níže posuzovány pouze štěříny (příčle byly nahrazeny kruhovou ocelí KR 22).

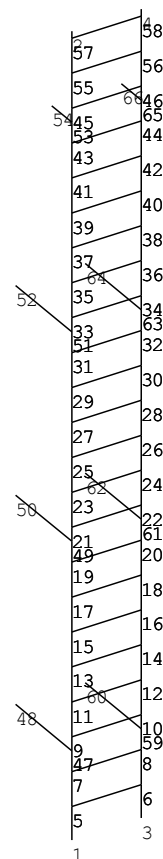
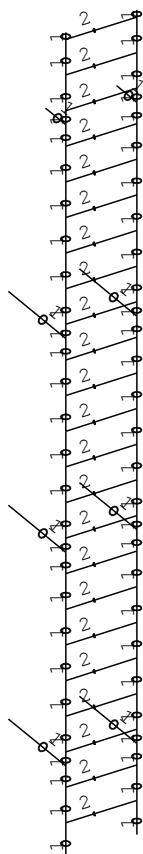
5.1. Žebřík PZ1:

Výpis materiálu

čís.	Jméno	jakost	jednotková hmotnost kg/m	délka m	váha kg
1	RO60.3X2.9	S 235	4.11	15.94	65.44
2	R22	S 235	2.98	11.50	34.30

Celková hmotnost konstrukce : 99.74 kg

Nátěrová plocha : 3.81 m²



Uzly

uzel	X m	Y m	Z m
1	0.000	0.000	0.000
2	0.000	0.000	5.790
3	0.500	0.000	0.000
4	0.500	0.000	5.790
5	0.000	0.000	0.240
6	0.500	0.000	0.240
7	0.000	0.000	0.490
8	0.500	0.000	0.490
9	0.000	0.000	0.740
10	0.500	0.000	0.740
11	0.000	0.000	0.990
12	0.500	0.000	0.990
13	0.000	0.000	1.240
14	0.500	0.000	1.240
15	0.000	0.000	1.490
16	0.500	0.000	1.490
17	0.000	0.000	1.740
18	0.500	0.000	1.740
19	0.000	0.000	1.990
20	0.500	0.000	1.990
21	0.000	0.000	2.240
22	0.500	0.000	2.240
23	0.000	0.000	2.490

uzel	X m	Y m	Z m
24	0.500	0.000	2.490
25	0.000	0.000	2.740
26	0.500	0.000	2.740
27	0.000	0.000	2.990
28	0.500	0.000	2.990
29	0.000	0.000	3.240
30	0.500	0.000	3.240
31	0.000	0.000	3.490
32	0.500	0.000	3.490
33	0.000	0.000	3.740
34	0.500	0.000	3.740
35	0.000	0.000	3.990
36	0.500	0.000	3.990
37	0.000	0.000	4.240
38	0.500	0.000	4.240
39	0.000	0.000	4.490
40	0.500	0.000	4.490
41	0.000	0.000	4.740
42	0.500	0.000	4.740
43	0.000	0.000	4.990
44	0.500	0.000	4.990
45	0.000	0.000	5.240
46	0.500	0.000	5.240

uzel	X m	Y m	Z m
47	0.000	0.000	0.640
48	0.000	0.650	0.640
49	0.000	-0.000	2.140
50	0.000	0.650	2.140
51	0.000	-0.000	3.640
52	0.000	0.650	3.640
53	0.000	-0.000	5.140
54	0.000	0.230	5.140
55	0.000	0.000	5.490
56	0.500	0.000	5.490
57	0.000	0.000	5.740
58	0.500	0.000	5.740
59	0.500	0.000	0.640
60	0.500	0.650	0.640
61	0.500	-0.000	2.140
62	0.500	0.650	2.140
63	0.500	-0.000	3.640
64	0.500	0.650	3.640
65	0.500	-0.000	5.140
66	0.500	0.230	5.140

Pruty

makro	prut	uzel 1	uzel 2	délka m	Rx deg	průřez	jakost
1	1	1	5	0.240	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	2	5	7	0.250	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	3	7	47	0.150	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	4	47	9	0.100	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	5	9	11	0.250	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	6	11	13	0.250	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	7	13	15	0.250	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	8	15	17	0.250	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	9	17	19	0.250	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	10	19	49	0.150	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	11	49	21	0.100	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	12	21	23	0.250	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	13	23	25	0.250	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	14	25	27	0.250	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	15	27	29	0.250	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	16	29	31	0.250	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	17	31	51	0.150	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	18	51	33	0.100	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	19	33	35	0.250	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235

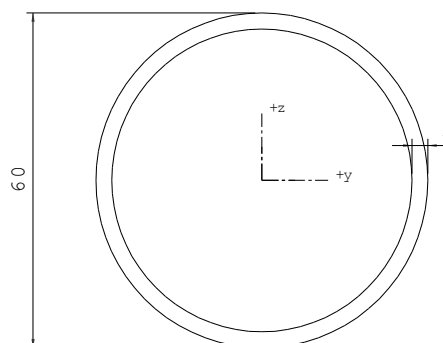
makro	prut	uzel 1	uzel 2	délka m	Rx deg	průřez	jakost
	20	35	37	0.250	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	21	37	39	0.250	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	22	39	41	0.250	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	23	41	43	0.250	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	24	43	53	0.150	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	25	53	45	0.100	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	26	45	55	0.250	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	27	55	57	0.250	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	28	57	2	0.050	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
2	29	3	6	0.240	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	30	6	8	0.250	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	31	8	59	0.150	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	32	59	10	0.100	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	33	10	12	0.250	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	34	12	14	0.250	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	35	14	16	0.250	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	36	16	18	0.250	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	37	18	20	0.250	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	38	20	61	0.150	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	39	61	22	0.100	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	40	22	24	0.250	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	41	24	26	0.250	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	42	26	28	0.250	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	43	28	30	0.250	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	44	30	32	0.250	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	45	32	63	0.150	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	46	63	34	0.100	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	47	34	36	0.250	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	48	36	38	0.250	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	49	38	40	0.250	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	50	40	42	0.250	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	51	42	44	0.250	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	52	44	65	0.150	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	53	65	46	0.100	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	54	46	56	0.250	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	55	56	58	0.250	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	56	58	4	0.050	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
3	57	5	6	0.500	0.00	2 - R22	S 235
4	58	7	8	0.500	0.00	2 - R22	S 235
5	59	9	10	0.500	0.00	2 - R22	S 235
6	60	11	12	0.500	0.00	2 - R22	S 235
7	61	13	14	0.500	0.00	2 - R22	S 235
8	62	15	16	0.500	0.00	2 - R22	S 235
9	63	17	18	0.500	0.00	2 - R22	S 235
10	64	19	20	0.500	0.00	2 - R22	S 235
11	65	21	22	0.500	0.00	2 - R22	S 235
12	66	23	24	0.500	0.00	2 - R22	S 235
13	67	25	26	0.500	0.00	2 - R22	S 235
14	68	27	28	0.500	0.00	2 - R22	S 235
15	69	29	30	0.500	0.00	2 - R22	S 235

makro	prut	uzel 1	uzel 2	délka m	Rx deg	průřez	jakost
16	70	31	32	0.500	0.00	2 - R22	S 235
17	71	33	34	0.500	0.00	2 - R22	S 235
18	72	35	36	0.500	0.00	2 - R22	S 235
19	73	37	38	0.500	0.00	2 - R22	S 235
20	74	39	40	0.500	0.00	2 - R22	S 235
21	75	41	42	0.500	0.00	2 - R22	S 235
22	76	43	44	0.500	0.00	2 - R22	S 235
23	77	45	46	0.500	0.00	2 - R22	S 235
24	78	47	48	0.650	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
25	79	49	50	0.650	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
26	80	51	52	0.650	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
27	81	53	54	0.230	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
28	82	55	56	0.500	0.00	2 - R22	S 235
29	83	57	58	0.500	0.00	2 - R22	S 235
30	84	59	60	0.650	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
31	85	61	62	0.650	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
32	86	63	64	0.650	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
33	87	65	66	0.230	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235

Průřez č. 1 - RO60.3X2.9

Materiál : 10 - S 235

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



Podpory

podpora	uzel	typ
1	1	XYZRxRyRz
2	3	XYZRxRyRz
3	48	XYZRxRyRz
4	50	XYZRxRyRz
5	52	XYZRxRyRz

podpora	uzel	typ
6	54	XYZRxRyRz
7	60	XYZRxRyRz
8	62	XYZRxRyRz
9	64	XYZRxRyRz
10	66	XYZRxRyRz

Zatěžovací stavy

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

Zatěžovací stav čís. 4 - osamělá zatížení

makro	typ	dx m	exY m	exZ m		X	Y	Z
14	síla kN	0.50 rel	0.00	0.00	glo	0.00	-0.50	-1.50

Zatěžovací stav čís. 2 - spojitá zatížení

makro	typ	dx m		Z zač kon
1	síla kN/m	2.60 abs 3.80	glo dél	-0.13 -0.13
2	síla kN/m	2.60 abs 3.80	glo dél	-0.13 -0.13

Zatěžovací stav čís. 3 - spojitá zatížení

makro	typ	dx m		Y zač kon	Z zač kon
1	síla kN/m	0.00 rel 1.00	glo dél	-0.13 -0.13	-0.25 -0.25
2	síla kN/m	0.00 rel 1.00	glo dél	-0.13 -0.13	-0.25 -0.25

Kombinace

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

Kombi	Norma	Stav	souč.
2.	EC - použitelnost	1 Vlastní hmotnost	1.00
		2 Stálé	1.00
		3 Užité 1	1.00
		4 Užité 2	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/ 4 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+1.50*ZS4
 5/ 3 : +1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.50*ZS3
 6/ 3 : +1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.50*ZS4

Výpis nebezpečných kombinací na použitelnost

- 1/ 1 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2
 2/ 2 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+1.00*ZS3
 3/ 2 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+1.00*ZS4

Posouzení EC3 Průřez : 1 - RO60.3X2.9

Makro 1	Prut 14	RO60.3X2.9	S 235	Únos. kom 6	0.08
---------	---------	------------	-------	-------------	------

NSd [kN]	Vy.Sd [kN]	Vz.Sd [kN]	Mt.Sd [kNm]	My.Sd [kNm]	Mz.Sd [kNm]
-1.03	0.15	-0.33	0.02	-0.07	0.08

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	posuvné	neposuvné	
Štíhlost	23.24	9.37	
Redukovaná štíhlost	0.25	0.10	
Vzpěr. křivka	a	a	
Imperfekce	0.21	0.21	

Parametry vzpěru	yy	zz	
Redukční součinitel	0.99	1.00	
Délka	0.25	0.25	m
Součinitel vzpěru	1.89	0.76	
Vzpěrná délka	0.47	0.19	m
Krit. Euler. zatížení	2006.99	12348.22	kN

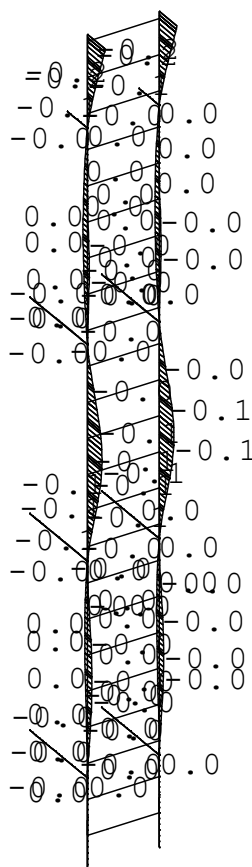
LTB		
Délka klopení	0.25	m
k	1.00	

LTB		
kw	1.00	
C1	2.13	

LTB		
C2	0.00	
C3	0.85	

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

Stabilitní posudek	
Vzpěr	0.01 < 1
Klopení	0.03 < 1
Tlak + moment	0.08 < 1
Tlak + klopení	0.08 < 1



Posudek deformace = $0,1 / (1500 / 250) = 0,02$ - vyhovuje

Reakce v podporách:

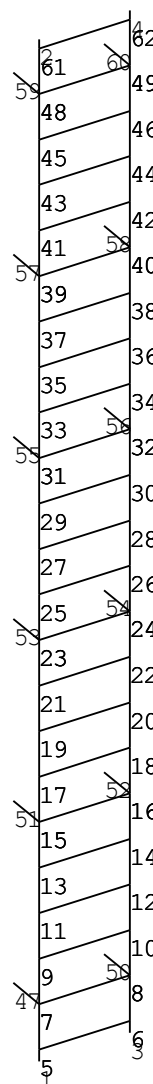
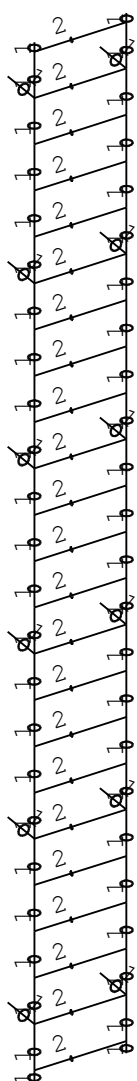
podpora	uzel	kombi	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
9	64	4	0.04	0.23	0.17	-0.04	0.00	0.01
5	52		-0.04	0.23	0.17	-0.04	-0.00	-0.01
6	54	5	0.00	0.29	0.63	-0.12	0.00	0.00
3	48	6	-0.00	-0.02	0.04	-0.01	0.00	-0.00
1	1	5	0.00	0.03	2.26	-0.00	0.00	0.00
4	50	4	-0.03	0.17	-0.04	0.01	-0.00	-0.01
2	3	5	-0.00	0.03	2.26	-0.00	-0.00	-0.00

5.2. Žebřík PZ2:

Výpis materiálu

čís.	Jméno	jakost	jednotková hmotnost kg/m	délka m	váha kg
1	RO60.3X2.9	S 235	4.11	13.99	57.44
2	R22	S 235	2.98	11.50	34.30

Celková hmotnost konstrukce : 91.74 kg

Nátěrová plocha : 3.44 m²

Uzly

uzel	X m	Y m	Z m
1	0.000	0.000	0.000
2	0.000	0.000	5.615
3	0.500	0.000	0.000
4	0.500	0.000	5.615
5	0.000	0.000	0.065
6	0.500	0.000	0.065
7	0.000	0.000	0.315
8	0.500	0.000	0.315
9	0.000	0.000	0.565
10	0.500	0.000	0.565
11	0.000	0.000	0.815
12	0.500	0.000	0.815
13	0.000	0.000	1.065
14	0.500	0.000	1.065
15	0.000	0.000	1.315
16	0.500	0.000	1.315
17	0.000	0.000	1.565
18	0.500	0.000	1.565
19	0.000	0.000	1.815
20	0.500	0.000	1.815
21	0.000	0.000	2.065

uzel	X m	Y m	Z m
22	0.500	0.000	2.065
23	0.000	0.000	2.315
24	0.500	0.000	2.315
25	0.000	0.000	2.565
26	0.500	0.000	2.565
27	0.000	0.000	2.815
28	0.500	0.000	2.815
29	0.000	0.000	3.065
30	0.500	0.000	3.065
31	0.000	0.000	3.315
32	0.500	0.000	3.315
33	0.000	0.000	3.565
34	0.500	0.000	3.565
35	0.000	0.000	3.815
36	0.500	0.000	3.815
37	0.000	0.000	4.065
38	0.500	0.000	4.065
39	0.000	0.000	4.315
40	0.500	0.000	4.315
41	0.000	0.000	4.565
42	0.500	0.000	4.565

uzel	X m	Y m	Z m
43	0.000	0.000	4.815
44	0.500	0.000	4.815
45	0.000	0.000	5.065
46	0.500	0.000	5.065
47	0.000	0.230	0.315
48	0.000	0.000	5.315
49	0.500	0.000	5.315
50	0.500	0.230	0.315
51	0.000	0.230	1.315
52	0.500	0.230	1.315
53	0.000	0.230	2.315
54	0.500	0.230	2.315
55	0.000	0.230	3.315
56	0.500	0.230	3.315
57	0.000	0.230	4.315
58	0.500	0.230	4.315
59	0.000	0.230	5.315
60	0.500	0.230	5.315
61	0.000	0.000	5.565
62	0.500	0.000	5.565

Pruty

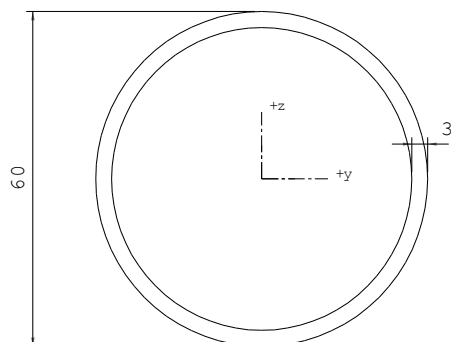
makro	prut	uzel 1	uzel 2	délka m	Rx deg	průřez	jakost
1	1	1	5	0.065	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	2	5	7	0.250	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	3	7	9	0.250	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	4	9	11	0.250	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	5	11	13	0.250	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	6	13	15	0.250	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	7	15	17	0.250	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	8	17	19	0.250	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	9	19	21	0.250	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	10	21	23	0.250	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	11	23	25	0.250	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	12	25	27	0.250	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	13	27	29	0.250	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	14	29	31	0.250	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	15	31	33	0.250	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	16	33	35	0.250	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	17	35	37	0.250	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	18	37	39	0.250	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	19	39	41	0.250	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	20	41	43	0.250	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	21	43	45	0.250	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235

makro	prut	uzel 1	uzel 2	délka m	Rx deg	průřez	jakost
	22	45	48	0.250	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	23	48	61	0.250	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	24	61	2	0.050	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
2	25	3	6	0.065	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	26	6	8	0.250	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	27	8	10	0.250	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	28	10	12	0.250	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	29	12	14	0.250	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	30	14	16	0.250	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	31	16	18	0.250	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	32	18	20	0.250	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	33	20	22	0.250	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	34	22	24	0.250	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	35	24	26	0.250	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	36	26	28	0.250	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	37	28	30	0.250	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	38	30	32	0.250	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	39	32	34	0.250	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	40	34	36	0.250	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	41	36	38	0.250	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	42	38	40	0.250	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	43	40	42	0.250	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	44	42	44	0.250	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	45	44	46	0.250	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	46	46	49	0.250	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	47	49	62	0.250	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
	48	62	4	0.050	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
3	49	5	6	0.500	0.00	2 - R22	S 235
4	50	7	8	0.500	0.00	2 - R22	S 235
5	51	9	10	0.500	0.00	2 - R22	S 235
6	52	11	12	0.500	0.00	2 - R22	S 235
7	53	13	14	0.500	0.00	2 - R22	S 235
8	54	15	16	0.500	0.00	2 - R22	S 235
9	55	17	18	0.500	0.00	2 - R22	S 235
10	56	19	20	0.500	0.00	2 - R22	S 235
11	57	21	22	0.500	0.00	2 - R22	S 235
12	58	23	24	0.500	0.00	2 - R22	S 235
13	59	25	26	0.500	0.00	2 - R22	S 235
14	60	27	28	0.500	0.00	2 - R22	S 235
15	61	29	30	0.500	0.00	2 - R22	S 235
16	62	31	32	0.500	0.00	2 - R22	S 235
17	63	33	34	0.500	0.00	2 - R22	S 235
18	64	35	36	0.500	0.00	2 - R22	S 235
19	65	37	38	0.500	0.00	2 - R22	S 235
20	66	39	40	0.500	0.00	2 - R22	S 235
21	67	41	42	0.500	0.00	2 - R22	S 235
22	68	43	44	0.500	0.00	2 - R22	S 235
23	69	45	46	0.500	0.00	2 - R22	S 235
24	70	7	47	0.230	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
25	71	48	49	0.500	0.00	2 - R22	S 235

makro	prut	uzel 1	uzel 2	délka m	Rx deg	průřez	jakost
26	72	8	50	0.230	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
27	73	15	51	0.230	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
28	74	16	52	0.230	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
29	75	23	53	0.230	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
30	76	24	54	0.230	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
31	77	31	55	0.230	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
32	78	32	56	0.230	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
33	79	39	57	0.230	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
34	80	40	58	0.230	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
35	81	48	59	0.230	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
36	82	49	60	0.230	0.00	1 - RO60.3X2.9	S 235
37	83	61	62	0.500	0.00	2 - R22	S 235

Průřez č. 1 - RO60.3X2.9 Materiál : 10 - S 235

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



Podpory

podpora	uzel	typ
1	47	XYZR _x R _y R _z
2	50	XYZR _x R _y R _z
3	51	XYZR _x R _y R _z
4	52	XYZR _x R _y R _z

podpora	uzel	typ
5	53	XYZR _x R _y R _z
6	54	XYZR _x R _y R _z
7	55	XYZR _x R _y R _z
8	56	XYZR _x R _y R _z

podpora	uzel	typ
9	57	XYZR _x R _y R _z
10	58	XYZR _x R _y R _z
11	59	XYZR _x R _y R _z
12	60	XYZR _x R _y R _z

Zatěžovací stavy

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

Zatěžovací stav čís. 4 - osamělá zatížení

makro	typ	dx m		Y	Z
14	síla kN	0.50 rel	glo	-0.50	-1.50

Zatěžovací stav čís. 2 - spojitá zatížení

makro	typ	dx m		Z zač kon
1	síla kN/m	2.60 abs 5.60	glo dél	-0.13 -0.13
2	síla kN/m	2.60 abs 5.60	glo dél	-0.13 -0.13

Zatěžovací stav čís. 3 - spojitá zatížení

makro	typ	dx m		Y zač kon	Z zač kon
1	síla kN/m	0.00 rel 1.00	glo dél	-0.13 -0.13	-0.25 -0.25
2	síla kN/m	0.00 rel 1.00	glo dél	-0.13 -0.13	-0.25 -0.25

Kombinace

Kombi	Norma	Stav	souč.
1.	EC - únosnost	1 Vlastní hmotnost	1.00
		2 Stálé	1.00
		3 Užitné 1	1.00
		4 Užitné 2	1.00

Kombi	Norma	Stav	souč.
2.	EC - použitelnost	1 Vlastní hmotnost	1.00
		2 Stálé	1.00
		3 Užitné 1	1.00
		4 Užitné 2	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/ 4 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+1.50*ZS4

5/ 3 : +1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.50*ZS3

6/ 3 : +1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.50*ZS4

Výpis nebezpečných kombinací na použitelnost

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

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

3/ 2 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+1.00*ZS4

Posouzení EC3 Průřez : 1 - RO60.3X2.9

Makro 1	Prut 12	RO60.3X2.9	S 235	Únos. kom 6	0.06
---------	---------	------------	-------	-------------	------

NSd [kN]	Vy.Sd [kN]	Vz.Sd [kN]	Mt.Sd [kNm]	My.Sd [kNm]	Mz.Sd [kNm]
-0.56	0.15	-0.33	0.02	-0.07	0.05

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	posuvné	neposuvné	
Štíhlost	22.53	8.71	
Redukovaná štíhlost	0.24	0.09	
Vzpěr. křivka	a	a	
Imperfekce	0.21	0.21	

Parametry vzpěru	yy	zz	
Redukční součinitel	0.99	1.00	
Délka	0.25	0.25	m
Součinitel vzpěru	1.83	0.71	
Vzpěrná délka	0.46	0.18	m
Krit. Euler. zatížení	2135.49	14277.03	kN

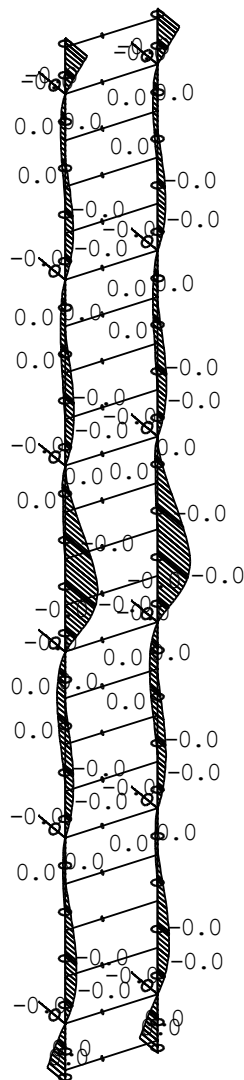
LTB		
Délka klopení	0.25	m
k	1.00	

LTB		
kw	1.00	
C1	2.14	

LTB		
C2	0.00	
C3	0.85	

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

Stabilitní posudek	
Vzpěr	0.01 < 1
Klopení	0.03 < 1
Tlak + moment	0.06 < 1
Tlak + klopení	0.06 < 1



Posudek deformace = $0,0 / (1500 / 250) = 0,00$ - vyhovuje

Reakce v podporách:

podpora	uzel	kombi	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
6	54	4	0.11	0.20	0.20	-0.05	0.00	0.01
5	53		-0.11	0.20	0.20	-0.05	-0.00	-0.01
11	59	5	0.00	0.20	0.52	-0.08	-0.00	0.00
1	47	6	-0.00	-0.03	0.27	-0.04	-0.00	-0.00
7	55		-0.11	0.20	0.64	-0.08	-0.00	-0.01
1	47	1	-0.00	-0.01	0.10	-0.02	-0.00	-0.00
9	57	5	-0.00	0.18	0.60	-0.09	-0.00	-0.00
8	56	6	0.11	0.20	0.64	-0.08	0.00	0.01

5.3. Kotvení v podporách:**Profis Anchor 2.7.1**

www.hilti.com

Společnost:

Projektant:

Adresa:

Telefon I fax:

E-mail:

Strana:

1

Projekt:

Dílčí projekt / pozice č.:

Datum:

22.11.2017

Komentář uživatele:

1 Vstupní data

Typ a velikost kotvy:

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

Efektivní kotvení hloubka:

 $h_{ef,appl} = 60 \text{ mm}$ ($h_{ef,lim} = 200 \text{ mm}$)

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:

 $l_x \times l_y \times t = 150 \text{ mm} \times 150 \text{ mm} \times 10 \text{ mm}$; (Doporučená tloušťka kotvení desky: nepočítána)

Profil:

Trubka; ($V \times \bar{S} \times T$) = $60 \text{ mm} \times 60 \text{ mm} \times 3 \text{ mm}$

Základní materiál:

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

Montáž:

kotevní otvor vrtaný přiklepem, montážní podmínky: suché

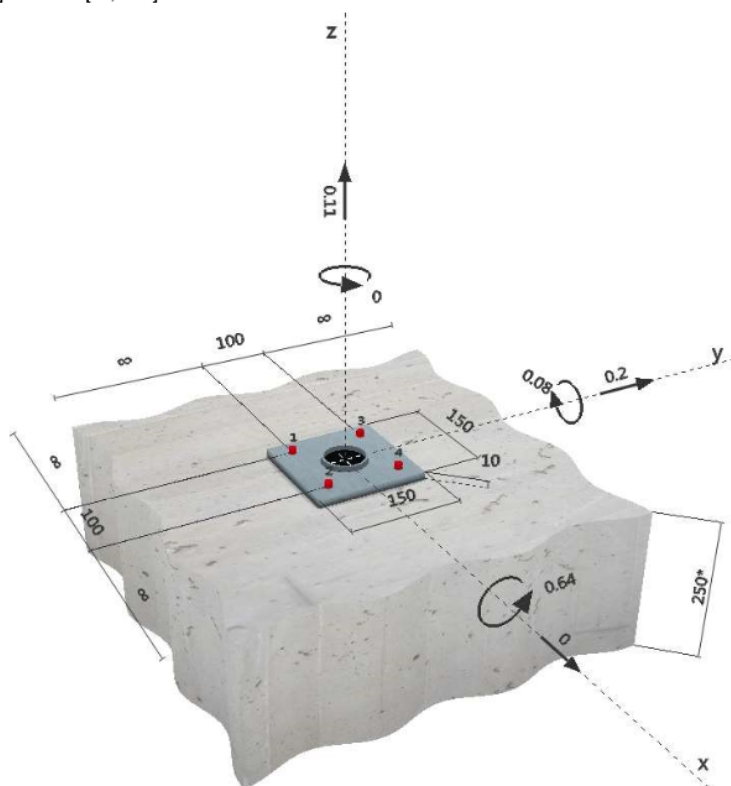
Výztuž:

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

žádná podélná výztuž okraje



Geometrie [mm] & 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 I fax:

E-mail:

Strana:

Projekt:

Dílčí projekt / pozice č.:

Datum:

2

22.11.2017

2 Zatěžovací stav/Výsledné síly na kotvu

Zatěžovací stav: Návrhové zatížení

Reakce kotvy [kN]

Tahová síla: (+ Tah, - Tlak)

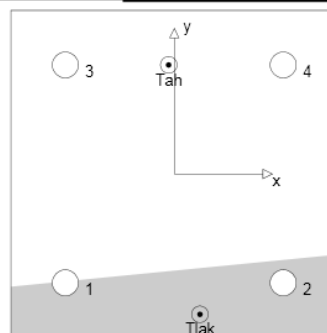
Kotva	Tahová síla	Smyková síla	Smyková síla x	Smyková síla y
1	0.000	0.050	0.000	0.050
2	0.000	0.050	0.000	0.050
3	2.975	0.050	0.000	0.050
4	2.681	0.050	0.000	0.050

max. tlakové přetvoření betonu: 0.10 [‰]

max. tlakové napětí v betonu: 2.94 [N/mm²]

výsledná tahová síla v (x/y)=(-3/50): 5.656 [kN]

výsledná tlaková síla v (x/y)=(12/-64): 5.546 [kN]



3 Tahové zatížení (EOTA TR 029, bod 5.2.2)

	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití β_w [%]	Stav
Porušení oceli*	2.975	30.933	10	OK
Kombinované porušení vytažením - vytržením betonového kuželu**	5.656	14.592	39	OK
Porušení vytržením betonového kuželu**	5.656	16.865	34	OK
Porušení rozštěpením**	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici

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

3.1 Porušení oceli

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	N_{Sd} [kN]
46.400	1.500	30.933	2.975

3.2 Kombinované porušení vytažením - vytržením betonového kuželu

$A_{p,N}$ [mm ²]	$A_{p,N}^0$ [mm ²]	$\tau_{Rk,udr,25}$ [N/mm ²]	$s_{cr,Np}$ [mm]	$c_{cr,Np}$ [mm]	c_{min} [mm]
50400	32400	18.00	180	90	∞
ψ_c	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	k	$\psi_{g,Np}^0$	$\psi_{g,Np}$	
1.000	7.50	2.300	1.094	1.024	
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,Np}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,Np}$	$\psi_{s,Np}$	$\psi_{re,Np}$
3	0.972	0	1.000	1.000	1.000
$N_{Rk,p}^0$ [kN]	$N_{Rk,p}$ [kN]	$\gamma_{M,p}$	$N_{Rd,p}$ [kN]	N_{Sd} [kN]	
14.137	21.888	1.500	14.592	5.656	

3.3 Porušení vytržením betonového kuželu

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]		
50400	32400	90	180		
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$
3	0.972	0	1.000	1.000	1.000
k_1	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	N_{Sd} [kN]	
7.200	16.731	1.500	16.865	5.656	

Je potřeba 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:

3

22.11.2017

4 Smykové zatížení (EOTA TR 029, bod 5.2.3)

	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití β_v [%]	Stav
Porušení oceli (bez distanční montáže)*	0.050	18.560	1	OK
Porušení oceli (s distanční montáží)*	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici
Porušení vylomením betonu**	0.200	48.253	1	OK
Porušení okraje betonu ve směru **	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici

* nejnepriznivější kotva ** skupina kotev (rovnocenné kotvy)

4.1 Porušení oceli (bez distanční montáže)

$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Sd} [kN]
23.200	1.250	18.560	0.050

4.2 Porušení vylomením betonu (odpovídá soudržnosti)

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$\tau_{Rk,ucr,25}$ [N/mm ²]	$c_{cr,Np}$ [mm]	$s_{cr,Np}$ [mm]	c_{min} [mm]
78400	32400	18.00	90	180	∞
ψ_c	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	k	k-factor	$\psi_{s,Np}$	$\psi_{s,Np}$
1.000	7.50	2.300	2.000	1.227	1.058
$\psi_{s,Np}$	$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,Np}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,Np}$	$\psi_{re,Np}$
1.000	0	1.000	0	1.000	1.000
$N_{Rk,p}^0$ [kN]	$N_{Rk,p}$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,op}$ [kN]	V_{Sd} [kN]	
14.137	36.190	1.500	48.253	0.200	

5 Kombinace zatížení tah/smyk (EOTA TR 029, bod 5.2.4)

β_N	β_V	α	Využití $\beta_{N,V}$ [%]	Stav
0.388	0.004	1.500	25	OK

$$\beta_N^{\alpha} + \beta_V^{\alpha} \leq 1$$

6 Posuny (nejvíce zatížená kotva)

Krátkodobé teplotní zatížení:

N_{Sk} = 2.203 [kN]	δ_N = 0.035 [mm]
V_{Sk} = 0.037 [kN]	δ_V = 0.002 [mm]
	δ_{NV} = 0.035 [mm]

Dlouhodobé teplotní zatížení:

N_{Sk} = 2.203 [kN]	δ_N = 0.222 [mm]
V_{Sk} = 0.037 [kN]	δ_V = 0.003 [mm]
	δ_{NV} = 0.222 [mm]

Poznámka: Posuny vlivem tahové síly jsou platné při poloviční hodnotě předepsaného utahovacího momentu pro bez trhlín 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!


Profis Anchor 2.7.1
www.hilti.com

Společnost:

Projektant:

Adresa:

Telefon I fax:

E-mail:

I

Strana:

Projekt:

Dílčí projekt / pozice č.:

Datum:

4

22.11.2017

7 Upozornění

- S přerozdělením zatížení na jednotlivé kotvy vlivem elastických defotmací kotevní desky se neuvažuje. Předpokládá se natolik tuhá kotevní deska, u které při zatěžování nedochází k deformacím! Musí být zkontolováno, 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 výztuž není požadovaná pro zabránění porušení rozštěpením.

Upevnění je bezpečné!

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