

STATICKÝ POSUDOK STAVBY



NÁZOV STAVBY:	REKONŠTRUKCIA PREHLIADKOVEJ TRASY V BELIANSKEJ JASKYNI
MIESTO STAVBY:	Belianska jaskyňa, Tatranská kotlina
INVESTOR:	Štátna ochrana prírody SR
STUPEŇ:	Projekt pre stavebné povolenie
OBSAH:	<ul style="list-style-type: none">- Technická správa- Statický výpočet
PROFESIA:	Statika
HLAVNÝ PROJEKTANT:	Ing. Beťko Fedor, autorizovaný statik
R.Č. SPRACOVATEĽA:	0056*A*3-1
ZÁK.ČÍSLO:	64/2012
DÁTUM:	Október 2012

SADA:

6

TECHNICKÁ SPRÁVA



NÁZOV STAVBY:	REKONŠTRUKCIA PREHLIADKOVEJ TRASY V BELIANSKEJ JASKYNI
MIESTO STAVBY:	Belianska jaskyňa, Tatranská kotlina
INVESTOR:	Štátna ochrana prírody SR
STUPEŇ:	Projekt pre stavebné povolenie
PROFESIA:	Statika
HLAVNÝ PROJEKTANT:	Ing. Beťko Fedor, autorizovaný statik
R.Č. SPRACOVATEĽA:	0056*A*3-1
ZÁK.ČÍSLO:	64/2012
DÁTUM:	Október 2012

SADA:

6

1. Základné údaje o stavbe:

Investor plánuje previesť rekonštrukciu prehliadkového chodníka Belianskej jaskyne.

Jedná sa o demoláciu pôvodných zábradlí a osadenie nových z nerezovej ocele. Zábradlie (jeho horné madlo a stĺpiky) som posudzoval s rozpätím polí menším, resp. rovným 1,5 m. U všetkých polí navrhujem previesť madlá z rúrok $\varnothing 40 \times 3,0$ mm a stĺpiky tiež z rúrok $\varnothing 40 \times 3,0$ mm. Madlá sú k stĺpikom prichytené pomocou zvislých a šikmých trnov $\varnothing 16$ mm k nim privarených. Konštrukcia je z nerezovej ocele, pozvárané v dielni do väčších celkov a osadzovaná v jaskyni do navrtaných dier v betóne resp. v skale vyplnených maltou SIKAFLOOR. V mieste sutí je potrebné previesť samostatné základové bloky s kapsou pre osadenie zábradlia zaliatou maltou SIKAFLOOR. Kapsy sú hĺbky 250 mm.

2. Statická schéma

Madlá zábradlia uvažujem ako spojený viacpoľový nosník, kotevné trny a stojky zábradlia uvažujem ako konzoly.

3. Údaje o zaťažení:

Zaťaženie bolo stanovené podľa STN 73 0035 Zaťaženie stavebných konštrukcií. Pri výpočte bolo uvažované so zaťažienami od vlastnej tiaže konštrukcií, s úžitným zaťažením na madlo zábradlia 0,5 kN/m v zvislom i vodorovnom smere, na trn len v zvislom, resp. vodorovnom smere (každé zvlášť)- neuvažujem plné spoločné pôsobenie, a tiež neuvažujem plné spoločné pôsobenie na stĺpik z oboch polí.

4. Metodika statického výpočtu:

Všetky výpočty boli prevedené v zmysle platných STN EN, u jednoduchých statických schém ručne, u zložitejších pomocou počítača.

5. Použité materiály:

Oceľ navrhujem rady S 235 v zmysle STN 17 341 ako nehrdzavejúcu- nerez..

6. Výsledky výpočtu:

Novonavrhnuté konštrukcie sú z hľadiska statiky bezpečné pre navrhované zaťaženie. Navrhnutá konštrukcia je stabilná.

7. Záver posudku:

Novonavrhnuté konštrukcie sú z hľadiska statiky bezpečné. Navrhnutá stavba je stabilná, **nutné je však na ňu spracovať výrobnú dokumentáciu.**

Pri výstavbe je potrebné dodržať všetky smernice, vyhlášky, STN a predpisy pre ochranu zdravia pri práci v stavebníctve, technologické predpisy a pracovné predpisy.

Styky ocele ako i iné podrobnosti (kotvenie) rieši výrobná dokumentácia, ktoré si môžete u mňa objednať.

K základovej škáre doporučujem prizvať geológa resp. projektanta statika.

ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY A NORIEM:

1. STN EN 1990 eurokód: Zásady navrhovania
2. STN EN 1991 – 1 - 9 eurokód 1: Zaťaženie konštrukcií
3. STN EN 1993 eurokód 3: Navrhovanie oceľových konštrukcií
4. STN EN 1997 eurokód 7: Navrhovanie geotechnických konštrukcií
5. Stavebné výkresy od profesie architektúra

V Ružomberku 24.10.2012



Vypracoval: Ing. Beťko Fedor

STATICKÝ VÝPOČET



NÁZOV STAVBY:	REKONŠTRUKCIA PREHLIADKOVEJ TRASY V BELIANSKEJ JASKYNI
MIESTO STAVBY:	Belianska jaskyňa, Tatranská kotlina
INVESTOR:	Štátna ochrana prírody SR
STUPEŇ:	Projekt pre stavebné povolenie
PROFESIA:	Statika
HLAVNÝ PROJEKTANT:	Ing. Beťko Fedor, autorizovaný statik
R.Č. SPRACOVATEĽA:	0056*A*3-1
ZÁK.ČÍSLO:	64/2012
DÁTUM:	Október 2012

SADA:

6

- 2 -

BELIANSKA JASKYŇA, PREPOČET:

MADLO:

$$q_{II}^s = q_{I}^s = 0,5 \text{ kN/m'}$$

$$q_{II}^d = q_{I}^d = 1,2 \times 0,5 = 0,6 \text{ kN/m'}$$

VZDIALENOSŤ STĽPIKOV \bar{a} 1500 mm

$$M_{I}^d = M_{II}^d = \frac{1}{10} \times 0,6 \times 1,5^2 = 0,135 \text{ kNm} \quad A_{I}^d = A_{II}^d = 0,6 \times 1,5 = 0,9 \text{ kN}$$

VOLIM $\phi 40 \times 3 \text{ mm}$ $W = 3 \text{ cm}^3$

$$\sigma = \frac{2 \times 0,135}{0,003} = \underline{\underline{90 \text{ MPa} < R = 210 \text{ MPa}}}$$

STĽPIK:

$$M^d = 0,9 \times 1 = 0,9 \text{ kNm} \quad N^d = 0,9 \text{ kN}$$

$$\sigma = \frac{0,9}{0,003} = \underline{\underline{300 \text{ MPa} < R = 210 \text{ MPa}}}$$

$$W_{pl} = 400 \text{ cm}^3 \quad \sigma = 225 \text{ MPa}$$

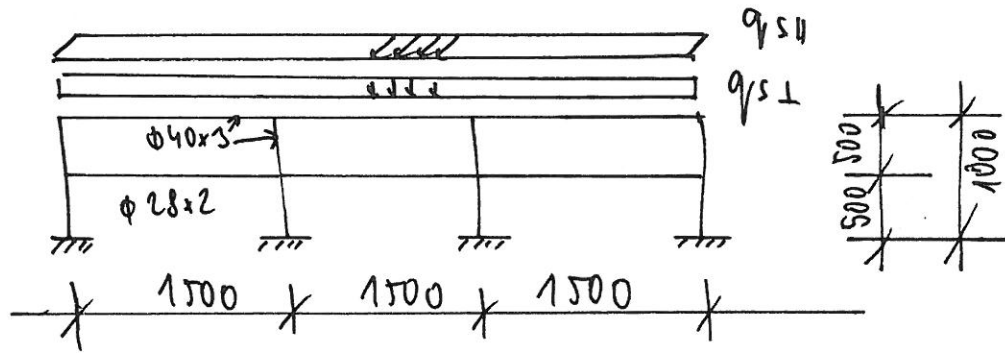
TRN:

$$M^d = 0,9 \times (0,06 + 0,04) = 0,09 \text{ kNm}$$

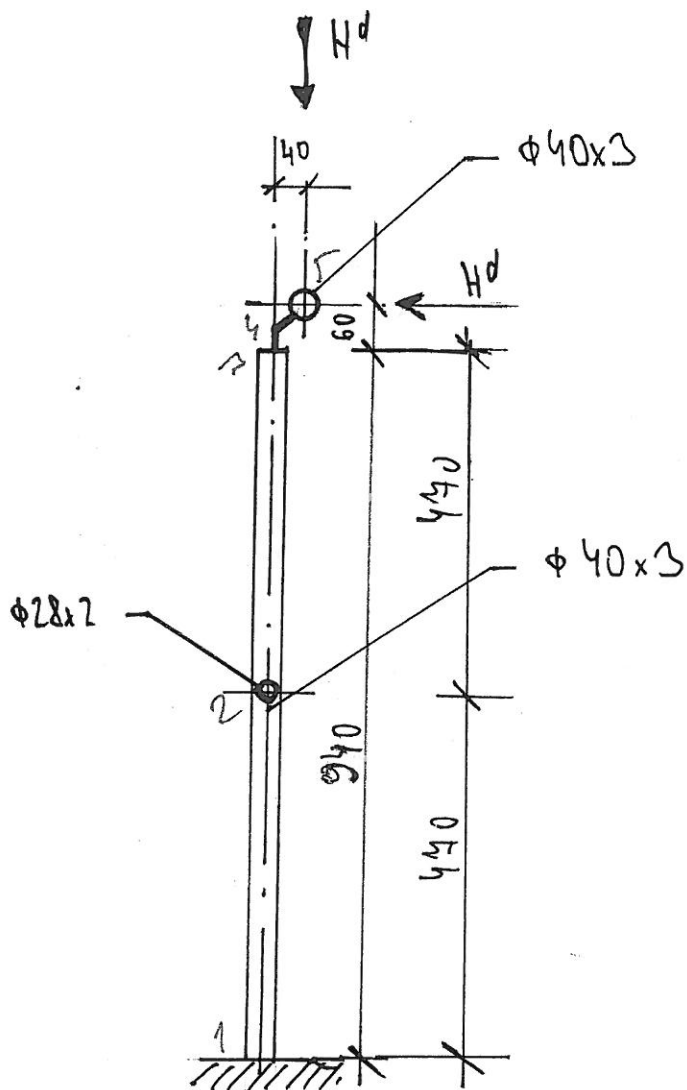
$$\sigma = \frac{0,09}{0,000097} = 930 \text{ MPa} \quad \phi 10$$

$$\sigma = \frac{0,09}{0,0005411} = \underline{\underline{160 \text{ MPa} < 210 \text{ MPa}}} \quad \phi 18$$

PODROBNÝ STATICKÝ VÝPOČET:



REZ PRIEČNY:

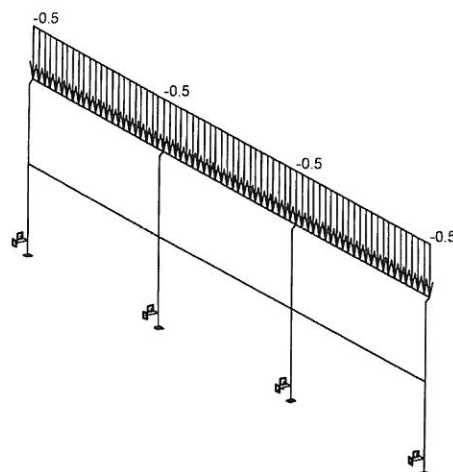


$$H^S: q_{sI}^S = 0,5 \text{ kN/m}^2$$

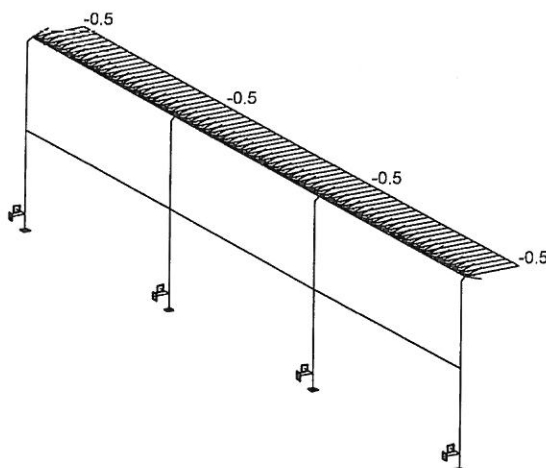
$$H^d: q_{sII}^S = 0,5 \text{ kN/m}^2$$

Obsah

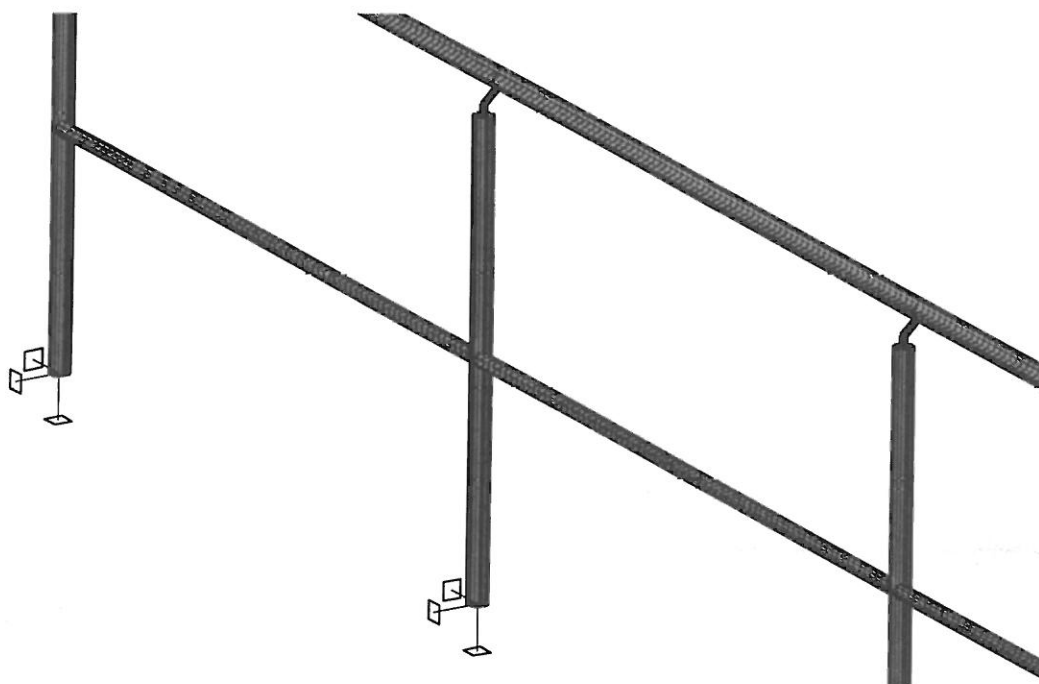
Spojité zatížení. Zatížovací stavy - 2	1
Spojité zatížení. Zatížovací stavy - 3	1
Reakce. Únos. kombi : 1/6	2
Deformace - uz na prutu(ech). Použ. kombi : 1/3	2
Vnitřní síly - M_z na prutu(ech). Únos. kombi : 1/6	2
Vnitřní síly - M_y na prutu(ech). Únos. kombi : 1/6	3
Vnitřní síly na prutu(ech) (vše), kombi únos. (vše), globální extrémy.	3
EC3. Všechny průřezy KÚ vše.	3
	7

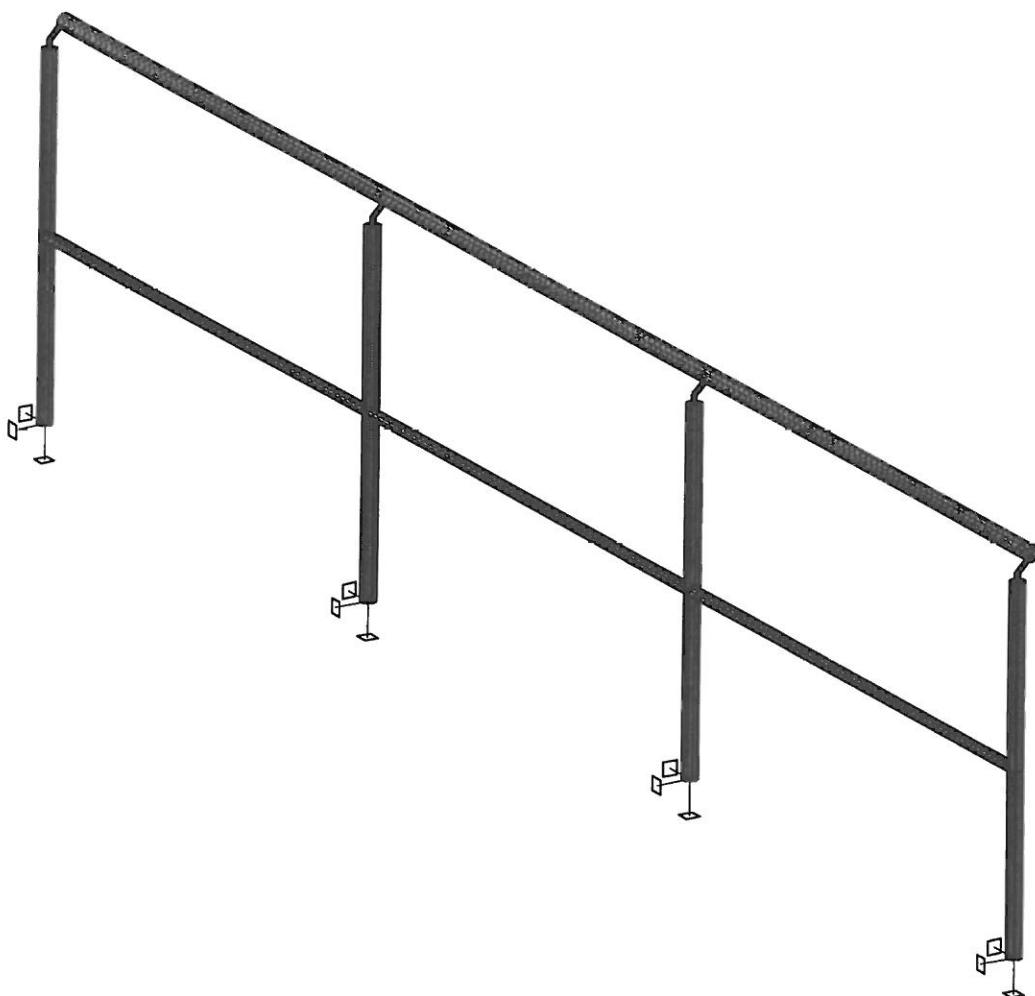


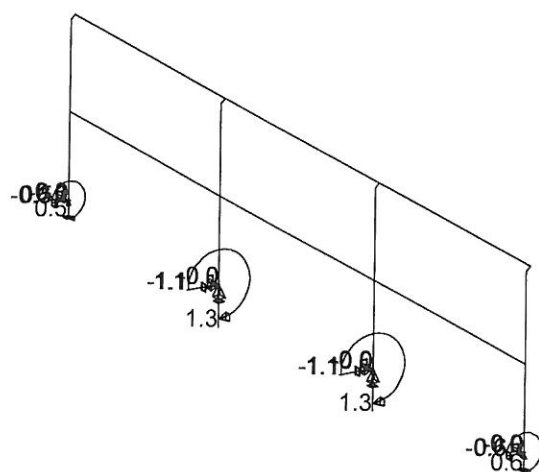
Spojité zatížení. Zatížovací stavy - 2



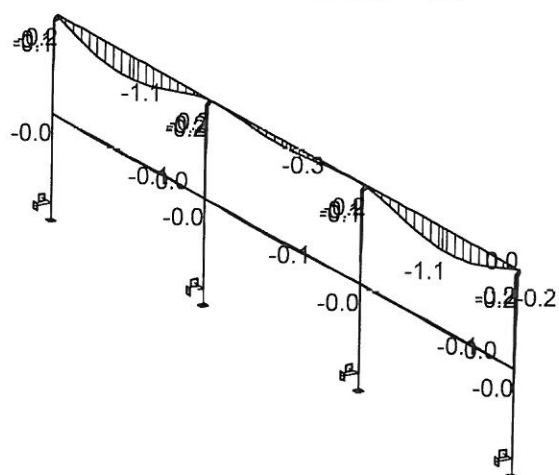
Spojité zatížení. Zatížovací stavy - 3



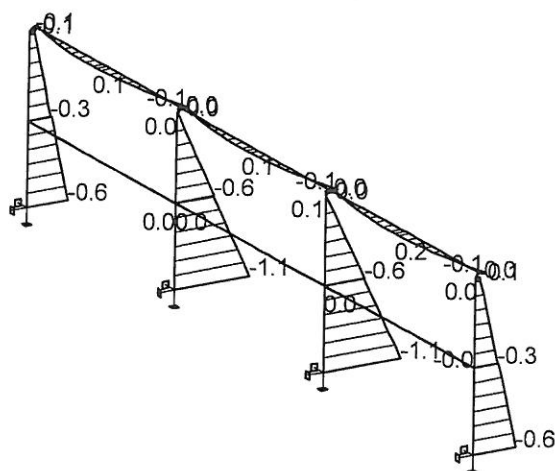




Reakce. Únos. kombi : 1/6



Deformace - uz na prutu(ech). Použ. kombi : 1/3



Vnitřní síly - Mz na prutu(ech). Únos. kombi : 1/6

Projekt :

Popis :

Autor :

Deformace na prutu(ech). Globální extrém

Lineární statický - nebezpečné nebo všechny kombinace

Skupina prutů :1/22

Skupina kombinací na použitelnost :1/3

prut	pr.č.	kombi	dx [mm]	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]
17	1	2	0.0	0.19	0.00	-0.08	0.00	2.44	0.00
7	3		20.0	-0.01	0.00	-0.18	0.00	0.56	0.00
18	1	3	750.0	0.01	-17.47	-0.02	23.13	-0.00	0.09
19		2	1500.0	0.19	0.00	0.04	0.00	-2.23	0.00
17			631.6	0.19	0.00	-1.11	0.00	0.12	0.00
18		3	1500.0	0.01	-16.33	-0.00	23.30	0.04	1.62
3	3		20.0	-0.00	-8.79	-0.01	-4.72	0.05	-15.74
4		2	56.6	0.08	0.00	-0.19	0.00	2.44	0.00
19	1		1421.1	0.19	0.00	-0.15	0.00	-2.33	0.00
		3	1342.1	0.01	-10.89	-0.02	20.28	-0.12	7.27
11	3		20.0	-0.00	-15.39	-0.01	0.28	0.05	-24.36

Vnitřní síly na prutu(ech). Globální extrém

Skupina prutù :1/22

Skupina kombinací na únosnost :1/6

prut	pr.è	kombi	dx [mm]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
22	2	4	0.0	0.16	0.00	0.01	0.00	-0.00	0.00
5	1			-1.34	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00
10		5		-0.08	1.15	-0.00	-0.00	-0.00	-0.57
17			1500.0	-0.01	-0.60	-0.03	-0.05	-0.01	-0.09
8	3	4	0.0	-0.90	0.00	0.91	0.00	-0.01	0.00
17	1		1500.0	-0.08	0.00	-0.71	0.00	-0.19	0.00
1		5	0.0	-0.07	0.53	-0.00	0.06	0.00	-0.59
16	3			-0.01	0.56	0.02	-0.07	0.00	-0.02
17	1	4	631.6	-0.08	0.00	-0.03	0.00	0.12	0.00
19		5	750.0	-0.01	-0.00	0.00	0.04	0.01	0.15
9			0.0	-0.12	1.14	0.00	-0.01	-0.00	-1.09

EC3. Všechny průřezy KÚ vše.

Prùøez : 1 - B42.4/2.9

Makro 6	Prut 9	B42.4/2.9	S 235	Únos. kom 5	1.30
----------------	---------------	------------------	--------------	--------------------	-------------

NSd [kN]	Vy.Sd [kN]	Vz.Sd [kN]	Mt.Sd [kNm]	My.Sd [kNm]	Mz.Sd [kNm]
-0.12	1.14	0.00	-0.01	-0.00	-1.09

Kritický posudek v místi 0.00 m

Parametry vzpír	yy	zz	
typ	posuvné	neposuvné	
Štíhlost	68.28	23.43	
Redukovaná štíhlost	0.73	0.25	
Vzpír. koeficient	a	a	
Imperfekce	0.21	0.21	
Redukční součinitel	0.83	0.99	
Délka	0.47	0.47	m
Součinitel vzpír	2.02	0.69	
Vzpírná délka	0.95	0.33	m
Kritické Eulerovo zatížení	158.43	1345.52	kN

LTB

Délka klopení	0.47	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.98	
C2	0.00	
C3	0.94	

zatížení v tížišti

POSUDEK ÚNOSNOSTI

Vy	0.04 < 1
Vz	0.00 < 1
M	1.30 > 1

Stabilitní posudek

Vzpír	0.00 < 1
Prostorový vzpír	0.00 < 1
Klopení	0.00 < 1
Tlak + moment	1.14 > 1
Tlak + klopení	1.14 > 1

Průřez : 2 - B26.9/2

Makro 15 Prut 22 B26.9/2 S 235 Únos. kom 5 0.05

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

Kritický posudek v místi 0.00 m

LTB

Délka klopení	1.50	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.30	
C2	1.51	
C3	0.75	

zatížení v tížišti

POSUDEK ÚNOSNOSTI

N	0.00 < 1
Vy	0.00 < 1
Vz	0.00 < 1
M	0.00 < 1

Stabilitní posudek

Klopení	0.01 < 1
Tlak + moment	0.05 < 1
Tlak + klopení	0.05 < 1

Průřez : 3 - R16

Makro 1 Prut 4 R16 S 235 Únos. kom 6 1.29

NSd [kN]	Vy.Sd [kN]	Vz.Sd [kN]	Mt.Sd [kNm]	My.Sd [kNm]	Mz.Sd [kNm]
-0.35	0.47	0.25	-0.01	-0.03	-0.08

Kritický posudek v místi 0.00 m

Parametry vzpírů

	yy	zz
typ	posuvné	neposuvné
Štíhlost	27.55	14.26
Redukovaná štíhlost	0.29	0.15

Parametry vzpír	yy	zz	
Vzpír. kôivka	c	c	
Imperfekce	0.49	0.49	
Redukční součinitel	0.95	1.00	
Délka	0.06	0.06	m
Součinitel vzpír	1.93	1.00	
Vzpírná délka	0.11	0.06	m
Kritické Eulerovo zatížení	548.67	2049.48	kN

LTB

Délka klopení	0.06	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.30	
C2	0.00	
C3	0.99	

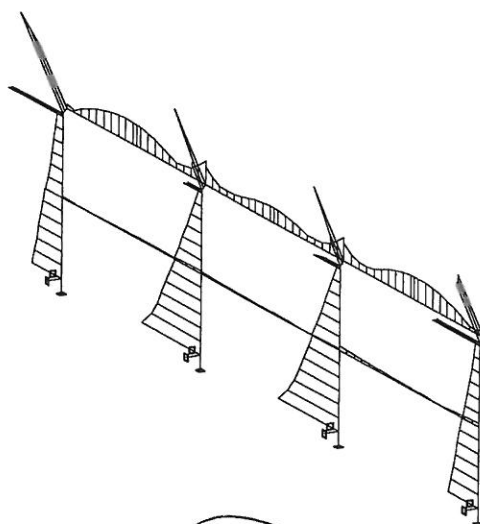
zatížení v tížišti

POSUDEK ÚNOSNOSTI

Vy	$0.02 < 1$
Vz	$0.01 < 1$
M	$0.99 < 1$

Stabilitní posudek

Vzpír	$0.01 < 1$
Prostorový vzpír	$0.01 < 1$
Klopení	$0.35 < 1$
Tlak + moment	$1.29 > 1$
Tlak + klopení	$1.29 > 1$



VHODNÉJ NAVRHOVANE PRIEREZ S TÍM ŽE SA JEDNÁ
SILN O STABILITNÉ PROBLÉMY A PODĽA MŇA AŽ PRÍLIŠ
VEĽKÉ NORMOVÉ SILY I SÚČINITELE ZATIAŽENIA (NAJMÁ
VODOROVNÉ NA MADLO).

V RIŠOMBERKU 23.10. 2012