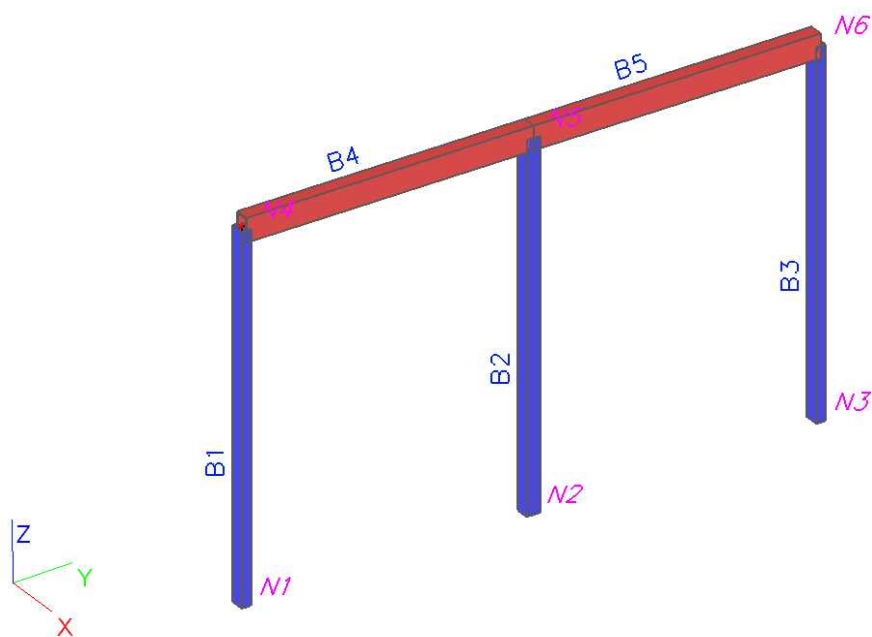


## 1. Obsah

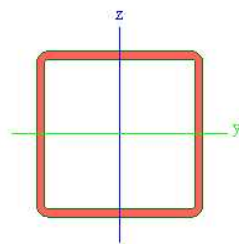
1. Obsah	1
2. Konstrukce	1
3. Průřezy	1
4. Materiály	3
5. Výkaz materiálu	3
6. Uzel	3
7. Prut	3
8. Podpory v uzlu	3
9. Liniové síly na prutu	3
10. Kombinace	4
11. Klíč kombinace	4
12. Reakce	4
13. Reakce	4
14. Vnitřní síly na prutu	4
15. Deformace na prutu	4
16. Posudek oceli	5
17. Posudek oceli	6
18. Posudek oceli	7

## 2 Konstrukce



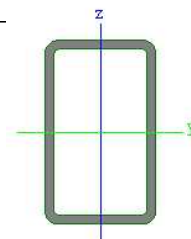
## 3. Průřezy

Jméno	CS4	
Typ	MSH120x120x5.6	
Zdroj hodnot	Structural hollow sections / Vallourec & Mannesmann Tubes / Ed.1998	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Vzpěr y-y, z-z	a	a



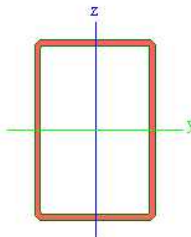
A [m <sup>2</sup> ]	2,5300e-03	
A <sub>y, z</sub> [m <sup>2</sup> ]	1,2650e-03	1,2650e-03
I <sub>y, z</sub> [m <sup>4</sup> ]	5,4700e-06	5,4700e-06
I <sub>w</sub> [m <sup>6</sup> ], t [m <sup>4</sup> ]	1,1612e-08	8,5800e-06
W <sub>el y, z</sub> [m <sup>3</sup> ]	9,1200e-05	9,1200e-05
W <sub>pl y, z</sub> [m <sup>3</sup> ]	1,0686e-04	1,0686e-04
d <sub>y, z</sub> [mm]	0	0
c <sub>YLSS, ZLSS</sub> [mm]	60	60
alfa [deg]	0,00	
AL [m <sup>2</sup> /m]	4,7111e-01	

Jméno	CS5	
Typ	MSH200x120x10.0	
Zdroj hodnot	Structural hollow sections / Vallourec & Mannesmann Tubes / Ed.1998	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Vzpěr y-y, z-z		a



A [m <sup>2</sup> ]	5,8900e-03	
A <sub>y, z</sub> [m <sup>2</sup> ]	2,2087e-03	3,6812e-03
I <sub>y, z</sub> [m <sup>4</sup> ]	3,0300e-05	1,3400e-05
I <sub>w</sub> [m <sup>6</sup> ], t [m <sup>4</sup> ]	7,6800e-08	3,0000e-05
W <sub>el y, z</sub> [m <sup>3</sup> ]	3,0300e-04	2,2300e-04
W <sub>pl y, z</sub> [m <sup>3</sup> ]	3,7324e-04	2,6011e-04
d <sub>y, z</sub> [mm]	0	0
c <sub>YLSS, ZLSS</sub> [mm]	60	100
alfa [deg]	0,00	
AL [m <sup>2</sup> /m]	6,2413e-01	

Jméno	CS6	
Typ	MSH120x80x4.0	
Zdroj hodnot	Structural hollow sections / Vallourec & Mannesmann Tubes / Ed.1998	
Materiál	S 235	
Výroba		
Vzpěr y-y, z-z		a



A [m <sup>2</sup> ]	1,5200e-03	
A <sub>y, z</sub> [m <sup>2</sup> ]	6,0800e-04	9,1200e-04
I <sub>y, z</sub> [m <sup>4</sup> ]	3,0300e-06	1,6100e-06

I w [m <sup>6</sup> ], t [m <sup>4</sup> ]	3,0720e-09	3,3000e-06
Wel y, z [m <sup>3</sup> ]	5,0400e-05	4,0200e-05
Wpl y, z [m <sup>3</sup> ]	6,0586e-05	4,5775e-05
d y, z [mm]	0	0
c YLSS, ZLSS [mm]	40	60
alfa [deg]	0,00	
AL [m <sup>2</sup> /m]	3,9365e-01	

#### 4. Materiály

Jméno	Jednotková hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]	E [MPa]	Poisson - nu	G [MPa]	Tep.roztaž. [m/mK]
S 235	7850,00	2,1000e+05	0,3	8,0769e+04	0,00

#### 5. Výkaz materiálu

Jméno	Hmotnost [kg]	Povrch [m <sup>2</sup> ]	Objem [m <sup>3</sup> ]
Celkový součet :	359,92	6,896	4,5850e-02

Průřez	Materiál	Jednotková hmotnost [kg/m]	Délka [m]	Hmotnost [kg]	Povrch [m <sup>2</sup> ]	Objemová hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]	Objem [m <sup>3</sup> ]
CS4 - MSH120x120x5.6	S 235	19,86	3,050	60,57	1,437	7850,00	7,7165e-03
CS5 - MSH200x120x10.0	S 235	46,24	4,900	226,56	3,058	7850,00	2,8861e-02
CS6 - MSH120x80x4.0	S 235	11,93	6,100	72,79	2,401	7850,00	9,2720e-03

#### 6. Uzel

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]	Souř. Z [m]	Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]	Souř. Z [m]	Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]	Souř. Z [m]
N1	0,000	0,000	0,000	N2	0,000	2,450	0,000	N3	0,000	4,900	0,000
N4	0,000	0,000	3,050	N5	0,000	2,450	3,050	N6	0,000	4,900	3,050

#### 7. Prut

Jméno	Průřez	Délka [m]	Tvar	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ	FEM typ	Vrstva
B1	CS6 - MSH120x80x4.0	3,050	Čára	N1	N4	obecný (0)	standard	SLOUPY
B2	CS4 - MSH120x120x5.6	3,050	Čára	N2	N5	obecný (0)	standard	SLOUPY
B3	CS6 - MSH120x80x4.0	3,050	Čára	N3	N6	obecný (0)	standard	SLOUPY
B4	CS5 - MSH200x120x10.0	2,450	Čára	N4	N5	nosník (80)	standard	PŘÍČLE
B5	CS5 - MSH200x120x10.0	2,450	Čára	N5	N6	nosník (80)	standard	PŘÍČLE

#### 8. Podpory v uzlu

Jméno	Uzel	Systém	Typ	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
S2	N1	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý
S3	N2	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý
S4	N3	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý
S5	N5	GSS	Standard	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný	Volný
S6	N6	GSS	Standard	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný	Volný
S7	N4	GSS	Standard	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný	Volný

#### 9. Liniové síly na prutu

Jméno	Prvek Zatěžovací stav	Typ Systém	Směr Rozložení	P1 [kN/m]	x1 x2	Souř. Poloha	Poč	Exc ey [m] Exc ez [m]
LF1	B4 celkové	Síla LSS	Z Rovnoměrné	-78,40	0,000 1,000	Rela Délka	Od počátku	0,000 0,000
LF2	B5 celkové	Síla LSS	Z Rovnoměrné	-78,40	0,000 1,000	Rela Délka	Od počátku	0,000 0,000

## 10. Kombinace

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
C1	Obálka - použitelnost	vlastní váha	1,00
		celkové	1,00
C2	Obálka - únosnost	vlastní váha	1,35
		celkové	1,42

## 11. Klíč kombinace

Jméno	Popis kombinací
1	vlastní váha*1.00 +celkové*1.00
2	vlastní váha*1.35 +celkové*1.42

## 12. Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Uzel

Výběr : Vše

Třída : Všechny MSP

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S2/N1	C1/1	0,00	0,00	73,94	0,00	0,00	0,00
S3/N2	C1/1	0,00	0,00	239,89	0,00	0,00	0,00
S4/N3	C1/1	0,00	0,00	73,94	0,00	0,00	0,00
S5/N5	C1/1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
S6/N6	C1/1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
S7/N4	C1/1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

## 13. Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Uzel

Výběr : Vše

Třída : Všechny MSU

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S2/N1	C2/2	0,00	0,00	104,93	0,00	0,00	0,00
S3/N2	C2/2	0,00	0,00	340,50	0,00	0,00	0,00
S4/N3	C2/2	0,00	0,00	104,93	0,00	0,00	0,00
S5/N5	C2/2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
S6/N6	C2/2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
S7/N4	C2/2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

## 14. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Průřez, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Třída : Všechny MSU

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B1	C2/2	0,000	-104,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
B1	C2/2	3,050	-104,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
B2	C2/2	0,000	-340,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
B4	C2/2	2,450	0,00	0,00	-169,84	0,00	-80,11	0,00
B5	C2/2	0,000	0,00	0,00	169,84	0,00	-80,11	0,00
B4	C2/2	0,919	0,00	0,00	1,59	0,00	48,71	0,00

## 15. Deformace na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Prvek

Výběr : Vše

Třída : Všechny MSP

Stav	Prvek	dx [m]	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]
C1/1	B1	3,050	-0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Stav	Prvek	dx [m]	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]
C1/1	B1	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
C1/1	B2	3,050	-1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
C1/1	B2	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
C1/1	B3	3,050	-0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
C1/1	B3	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
C1/1	B4	0,000	0,0	0,0	-0,7	0,0	4,3	0,0
C1/1	B4	1,225	0,0	0,0	-3,7	0,0	-0,6	0,0
C1/1	B4	1,837	0,0	0,0	-2,6	0,0	-2,4	0,0
C1/1	B5	0,000	0,0	0,0	-1,4	0,0	0,0	0,0
C1/1	B5	1,225	0,0	0,0	-3,7	0,0	0,6	0,0
C1/1	B5	2,450	0,0	0,0	-0,7	0,0	-4,3	0,0
C1/1	B5	0,613	0,0	0,0	-2,6	0,0	2,4	0,0

## 16. Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Průřez

Výběr : Vše

Třída : Všechny MSU

Průřez : CS4 - MSH120x120x5.6

EN 1993-1-1 posudek

Prut B2	MSH120x120x5.6	S 235	C2/2	0.97
---------	----------------	-------	------	------

Základní data EC3 : EN 1993	
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M0 pro únosnost průřezu	1.00
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M1 na odolnost proti nestabilitě	1.00
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M2 pro oslabený průřez	1.25

Údaje o materiálu		
mez kluzu fy	235.0	MPa
pevnost v tahu fu	360.0	MPa
typ výroby	válcovaný	

Varování: Vybraná třída oceli používá výchozí tabulku redukce tloušťky! Zkontrolujte prosím redukci tloušťky v knihovně materiálů.

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Poměr šířky ke tloušťce pro vnitřní tlačené prvky (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 1).

poměr 18.43 v místě 0.000 m

poměr		
maximální poměr	1	33.00
maximální poměr	2	38.00
maximální poměr	3	42.00

=> Třída průřezu 1

Kritický posudek v místě 0.000 m

Vnitřní síly		
NEd	-340.50	kN
Vy,Ed	0.00	kN
Vz,Ed	0.00	kN
TEd	0.00	kNm
My,Ed	0.00	kNm
Mz,Ed	0.00	kNm

### Posudek na tlak

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.4 a vzorce (6.9)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Nc,Rd	594.55	kN
Jedn. posudek	0.57	-

### Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.9.1. a vzorce (6.31)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
MNVy,Rd	14.02	kNm
MNVz,Rd	14.02	kNm

alfa 2.64 beta 2.64  
Jedn. posudek 0.00 -

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

.....:POSUDEK STABILITY:.....

**Posudek pevnosti v prostorovém vzpěru**

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. a vzorce (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	3.050	3.050	m
Součinitel vzpěru k	1.59	0.73	
Vzpěrná délka Lcr	4.849	2.236	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	482.19	2267.76	kN
Štíhlost	104.28	48.09	
Relativní štíhlost Lambda	1.11	0.51	
Mezní štíhlost Lambda,0	0.20	0.20	
Vzpěr. křivka	a	a	
Imperfekce Alfa	0.21	0.21	
Redukční součinitel Chi	0.59	0.92	
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	350.13	547.28	kN

Tabulka hodnot		
A	2.5300e-03	m^2
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	350.13	kN
Jedn. posudek	0.97	-

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

## 17. Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Průřez

Výběr : Vše

Třída : Všechny MSU

Průřez : CS5 - MSH200x120x10.0

**EN 1993-1-1 posudek**

Prut B4	MSH200x120x10.0	S 235	C2/2	0.91
---------	-----------------	-------	------	------

Základní data EC3 : EN 1993	
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M0 pro únosnost průřezu	1.00
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M1 na odolnost proti nestabilitě	1.00
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M2 pro oslabený průřez	1.25

Údaje o materiálu		
mez kluzu fy	235.0	MPa
pevnost v tahu fu	360.0	MPa
typ výroby	válcovaný	

Varování: Vybraná třída oceli používá výchozí tabulku redukce tloušťky! Zkontrolujte prosím redukci tloušťky v knihovně materiálů.

.....:POSUDEK PRŮŘEZU:.....

Poměr šířky ke tloušťce pro vnitřní tlačené prvky (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 1).

poměr 17.00 v místě 0.306 m

poměr		
maximální poměr	1	72.00
maximální poměr	2	83.00
maximální poměr	3	124.00

=> Třída průřezu 1

**Kritický posudek v místě 2.450 m**

Vnitřní síly		
NEd	0.00	kN
Vy,Ed	0.00	kN
Vz,Ed	-169.84	kN
TEd	0.00	kNm
My,Ed	-80.11	kNm
Mz,Ed	0.00	kNm

**Posudek na smyk (Vz)**

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce (6.17)

Tabulka hodnot		
Vc,Rd	499.46	kN
Jedn. posudek	0.34	-

**Posudek ohybového momentu (My)**

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.5. a vzorce (6.12)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Mc,Rd	87.71	kNm
Jedn. posudek	0.91	-

#### Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.9.1. a vzorce (6.31)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
MNVy,Rd	87.71	kNm
MNVz,Rd	61.13	kNm

alfa 1.66 beta 1.66

Jedn. posudek 0.91 -

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

....:POSUDEK STABILITY:....

#### Posudek klopení

Pozn: Průřez se týká obdélníkové trubky 'h / b < 10 / Lambda,red,z'.

Tento průřez není náchylný ke klopení.

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

## 18. Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Průřez

Výběr : Vše

Třída : Všechny MSU

Průřez : CS6 - MSH120x80x4.0

#### EN 1993-1-1 posudek

Prut B1	MSH120x80x4.0	S 235	C2/2	0.56
---------	---------------	-------	------	------

Základní data EC3 : EN 1993	
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M0 pro únosnost průřezu	1.00
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M1 na odolnost proti nestabilitě	1.00
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M2 pro oslabený průřez	1.25

Údaje o materiálu		
mez kluzu fy	235.0	MPa
pevnost v tahu fu	360.0	MPa
typ výroby	válcovaný	

Varování: Vybraná třída oceli používá výchozí tabulku redukce tloušťky! Zkontrolujte prosím redukci tloušťky v knihovně materiálů.

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Poměr šířky ke tloušťce pro vnitřní tlačené prvky (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 1).

poměr 27.00 v místě 0.000 m

poměr		
maximální poměr	1	33.00
maximální poměr	2	38.00
maximální poměr	3	42.00

==> Třída průřezu 1

Kritický posudek v místě 0.000 m

Vnitřní síly		
NEd	-104.93	kN
Vy,Ed	0.00	kN
Vz,Ed	0.00	kN
TEd	0.00	kNm
My,Ed	0.00	kNm
Mz,Ed	0.00	kNm

#### Posudek na tlak

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.4 a vzorce (6.9)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Nc,Rd	357.20	kN
Jedn. posudek	0.29	-

#### Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.9.1. a vzorce (6.31)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
MNVy,Rd	14.15	kNm
MNVz,Rd	9.31	kNm

alfa 1.84 beta 1.84  
Jedn. posudek 0.00 -

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

.....:POSUDEK STABILITY:.....

**Posudek pevnosti v prostorovém vzpěru**

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. a vzorce (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných stýčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	3.050	3.050	m
Součinitel vzpěru k	1.65	0.73	
Vzpěrná délka Lcr	5.043	2.236	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	246.89	667.47	kN
Štíhlost	112.96	68.70	
Relativní štíhlost Lambda	1.20	0.73	
Mezní štíhlost Lambda,0	0.20	0.20	
Vzpěr. křivka	a	a	
Imperfekce Alfa	0.21	0.21	
Redukční součinitel Chi	0.53	0.83	
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	188.68	297.35	kN

Tabulka hodnot		
A	1.5200e-03	m^2
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	188.68	kN
Jedn. posudek	0.56	-

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !