


vedoucí projektant profese	ing. Zdeňka ČIHÁČKOVÁ	 spol. s r.o.   A subsidiary of <b>VINCI</b> ENERGIES	PROJEKTY, KOMPLETACE A SERVIS VZDUCHOTECHNIKY, KLIMATIZACE, CHLAZENÍ, MĚŘENÍ A REGULACE Office: Hradec Králové 500 03 Jižní 870 Tel.: 495 404 011 Fax.: 495 406 544 e-mail: info@kastt.cz http://www.kastt.cz
vypracoval	ing. Miloš HALAMA		
projektant stavební části	ing. Jiří HÁJEK		
investor	UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE FARMACEUTICKÁ FAKULTA		
místo	HRADEC KRÁLOVÉ 500 05 HEYROVSKÉHO 1203		
název akce: <b>REVITALIZACE INFRASTRUKTURY NA                  FARMACEUTICKÉ FAKULTĚ UNIVERZITY KARLOVY V HK                  SEVERNÍ BUDOVA</b>		číslo zakázky: 1897/5/013	
profese: <b>S. A.2 - KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ</b>		druh projektu: DPS	
název výkresu: <b>OCELOVÉ KONSTRUKCE</b>		datum: 03 / 2013	
		formát: 1 A4	
		měřítko:	
		č.paré	č.výkresu
			<b>S.A.2.1</b>

## Technická zpráva

k návrhu a statickému výpočtu nosné ocelové konstrukce jednotek vzduchotechniky na střeše objektu Farmaceutické fakulty (Sever 2.NP) v Heyrovského ulici v Hradci Králové

Nosnou ocelovou konstrukci jednotek vzduchotechniky tvoří dva podélné rámy v rozteči cca 5,86 m. Osově rozpětí rámu je cca 12,54 m, osová výška stojek je cca 0,77 m. Jeden rám je doplněn vnitřní stojkou. Podélné rámy jsou propojeny čtyřmi příčnými nosníky zajištěnými uprostřed rozpětí podélnými prvky z trubek o průměru 44,5x2,6 mm. Dva vnitřní příčné nosníky jsou podepřeny stojkami. Kotvení všech stojek je navrženo pomocí kotevní desky z plechu tl. 12 mm a lepeného šroubu M 12 délky 100 mm.

Příčle rámu a krajní příčné nosníky jsou z válcovaných profilů IPE 140. Vnitřní příčníky jsou ze dvou válcovaných profilů IPE 140. Stojky jsou z trubek o průměru 76x10,0 mm.

Na výrobu nosné ocelové konstrukce bude použita ocel jakosti S 235, elektrody E 44.83 nebo E-B 121. Základní nosná konstrukce bude šroubovaná. Ve statickém výpočtu je uvažováno s normovým zatížením sněhem 0,7 kN/m<sup>2</sup> a se zatížením od větru 0,55 kN/m<sup>2</sup>, zatížení jednotkami vzduchotechniky viz projekt technologie. Nosná konstrukce bude žárově zinkovaná.

V Hradci Králové 10.3.2013

  
Ing. Miloš Halama

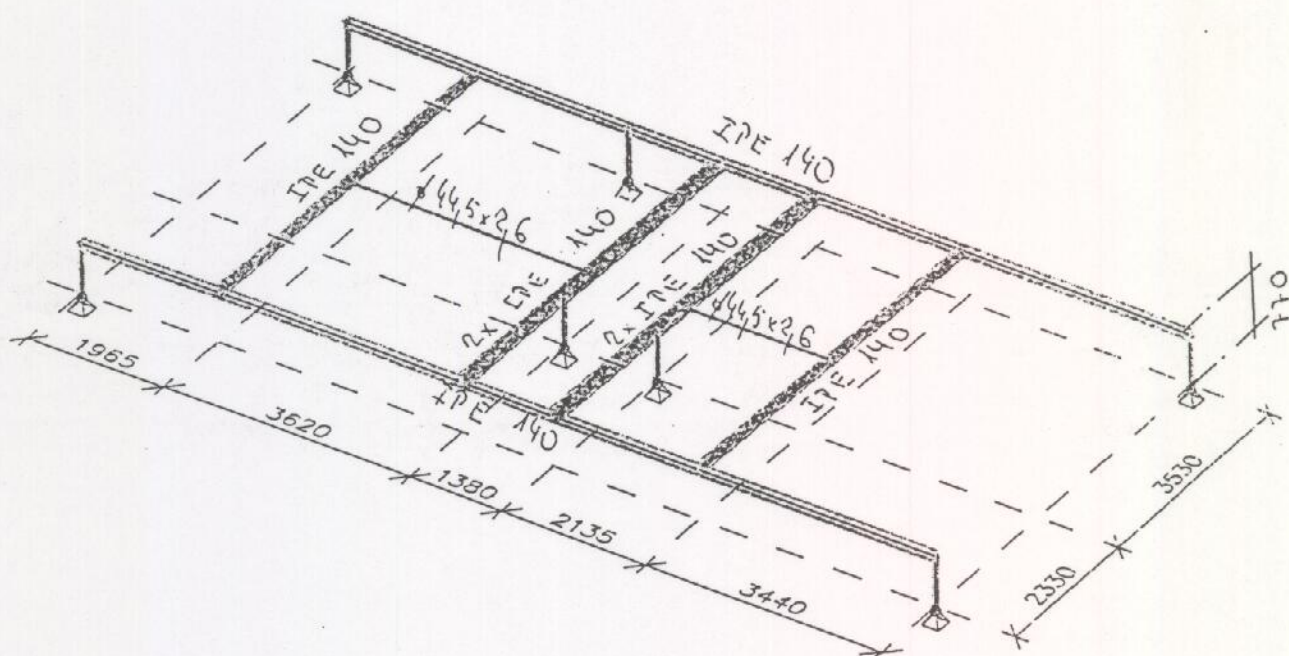
Projektant statické části – ocelové konstrukce

Ing. Miloš Halama ČKAIT – 0601746 Autorizovaný inženýr pro statiku a dynamiku

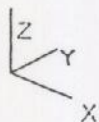


## 1. PROSTOROVÝ MODEL,PROFILY

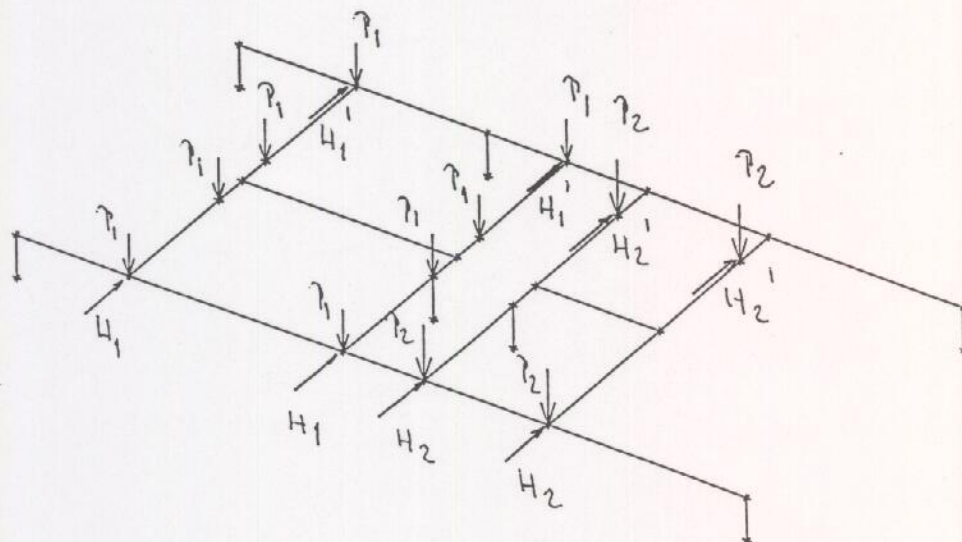
ROZMĚRY POUZE INFORMATINNÍ PRO URČENÍ STAT.MODELU



STOLKY : TL- $\phi$  76x 10,0



## 2. ZATÍŽENÍ - SCHEMA



a. VLASTNÍ TÍHA KOEF.1,1 LC1

b. STÁLÉ ZATÍŽ. KOEF.1,35 LC2

$$q_1^h = 1,3 \text{ kW}; \quad q_2^h = 2,25 \text{ kW}$$

c. ZATÍŽ. SNĚHEM KOEF.1,5 LC3

$$q_1^h = 0,7 \cdot 0,8 \cdot \frac{8,33}{4} = 1,25 \text{ kW}$$

$$q_2^h = 0,7 \cdot 0,8 \cdot \frac{10,9}{4} = 1,65 \text{ kW}$$

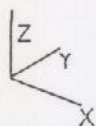
d. VÍTR VE SMĚRU + Y KOEF.1,2 LC4

$$H_1 = 0,55 \cdot 0,8 \cdot 0,56 \cdot \frac{3,62}{2} = 0,45 \text{ kW}$$

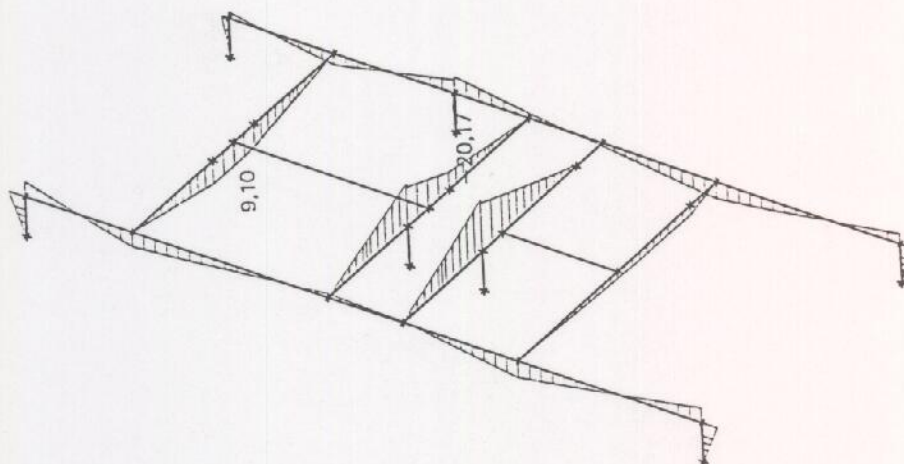
$$H_1' = 0,55 \cdot 0,6 \cdot 0,56 \cdot \frac{3,62}{2} = 0,33 \text{ kW}$$

$$H_2 = 0,55 \cdot 0,8 \cdot 0,86 \cdot \frac{2,135}{2} = 0,41 \text{ kW}$$

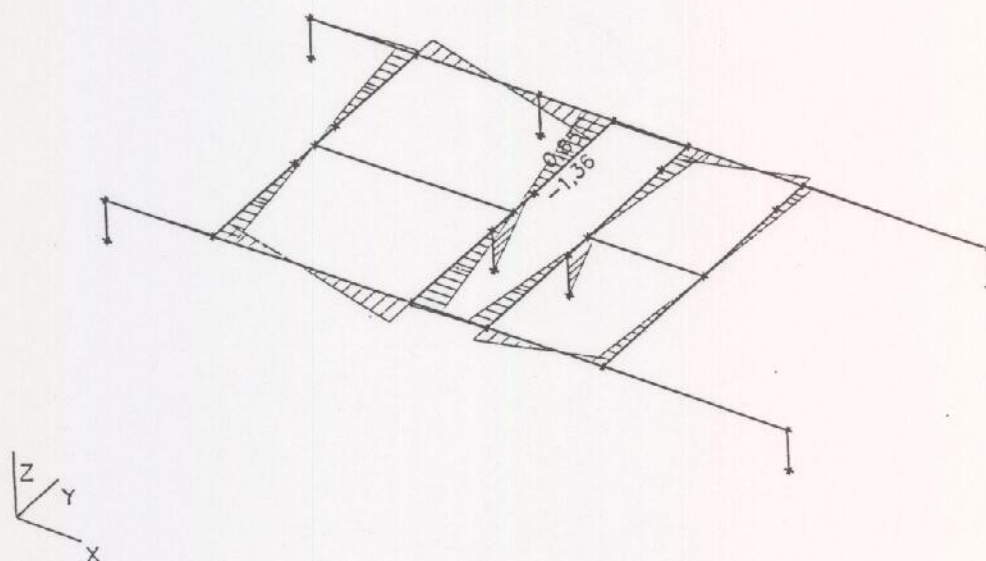
$$H_2' = 0,55 \cdot 0,6 \cdot 0,86 \cdot \frac{2,135}{2} = 0,3 \text{ kW}$$



### 3. PRŮBĚHY VNITŘNÍCH SIL - MOMENTY $M_y$

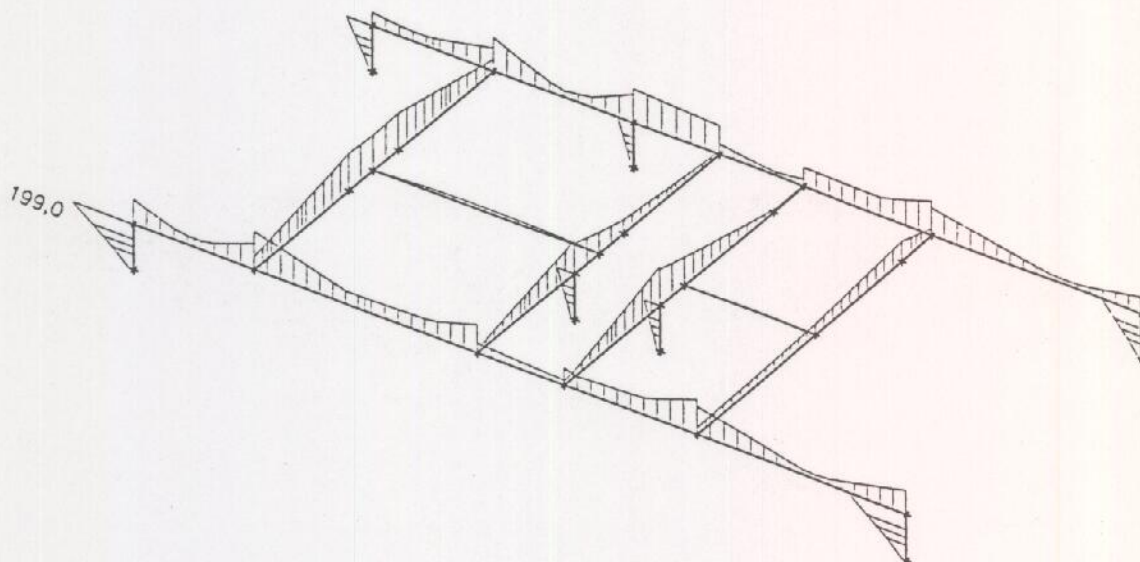


### 4. PRŮBĚHY VNITŘNÍCH SIL - MOMENTY $M_z$





## 5. PRŮBĚHY NAPĚTÍ - von MISES



## 6. Napětí

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Prut	Stav	dx [m]	Normálové - [MPa]	Normálové + [MPa]	Smyk [MPa]	von Mises [MPa]	Únava [MPa]	Kappa [1]
B21	CO1	0,770	-199,0	193,1	7,4	199,0	0,0	0,00
B37	CO1	2,135	0,0	0,0	0,2	0,3	0,0	0,00
B21	CO1	0,000	-3,0	0,0	7,4	13,1	0,0	0,00
B37	CO1	1,068	-4,9	4,8	0,0	4,9	0,0	0,00
B30	CO1	0,000	-34,1	30,2	18,1	46,3	0,0	0,00
B37	CO1	0,000	0,0	0,0	0,2	0,3	0,0	0,00
B2	CO1	0,000	-128,4	119,2	5,8	128,6	0,0	0,00

## 7. Posudek oceli

Posouzení EC3

Prut B4 | IPE140 | S 235 | CO1/1 | 0,85

průhledu; krásně posuvný

NSd [kN]	Vy.Sd [kN]	Vz.Sd [kN]	Mt.Sd [kNm]	My.Sd [kNm]	Mz.Sd [kNm]
-7,51	-0,41	3,25	0,02	6,66	-0,32

Kritický posudek v místě 2,13 m

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	posuvné	neposuvné	
Štíhlost		93,72	
Redukovaná štíhlost	3,27	1,00	
Vzpěr. křivka	a	b	
Imperfekce	0,21	0,34	
Redukční součinitel	0,09	0,60	
Délka	12,54	2,13	m
Součinitel vzpěru	1,41	0,73	
Vzpěrná délka	17,63	1,55	m
Kritické Eulerovo zatížení	36,10	386,97	kN

LTB		
Délka klopení	2,13	m
k	1,00	
kw	1,00	
C1	2,00	
C2	0,01	
C3	0,94	

zatížení v těžišti

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
Vy	0,00 < 1
Vz	0,03 < 1
M	0,20 < 1

Stabilitní posudek	
Vzpěr	0,24 < 1
Klopení	0,41 < 1
Tlak + moment	0,85 < 1
Tlak + klopení	0,52 < 1

## 8. Posudek oceli

Posouzení EC3

Prut B17 | 2l | S 235 | CO1/1 | 0,73  
2x IPE 140

UPRŮVNĚ ŽELIČNÉ POSOUZENÍ

NSd [kN]	Vy.Sd [kN]	Vz.Sd [kN]	Mt.Sd [kNm]	My.Sd [kNm]	Mz.Sd [kNm]
-0,87	0,17	-8,99	0,00	-20,17	-0,09

Kritický posudek v místě 2,33 m

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	posuvné	neposuvné	
Štíhlost		46,58	
Redukovaná štíhlost	2,79	0,50	
Vzpěr. křivka	b	b	
Imperfekce	0,34	0,34	
Redukční součinitel	0,11	0,89	
Délka	2,33	2,93	m
Součinitel vzpěru	6,45	0,64	
Vzpěrná délka	15,03	1,87	m
Kritické Eulerovo zatížení	99,32	3139,67	kN

LTB		
Délka klopení	2,93	m
k	1,00	
kw	1,00	
C1	1,70	
C2	0,18	
C3	2,64	



zatížení v těžišti

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
Vy	0,00 < 1
Vz	0,06 < 1
M	0,62 < 1

Stabilitní posudek	
Vzpěr	0,01 < 1
Prostorový vzpěr	0,01 < 1
Klopení	0,71 < 1
Tlak + moment	0,63 < 1
Tlak + klopení	0,73 < 1

## 9. Posudek oceli

Posouzení EC3

Prut B23 | RO76.1X10 | S 235 | CO1/1 | 0,68

STOLKY

NSd [kN]	Vy.Sd [kN]	Vz.Sd [kN]	Mt.Sd [kNm]	My.Sd [kNm]	Mz.Sd [kNm]
-18,42	-1,77	-0,01	0,00	-0,01	-1,36

Kritický posudek v místě 0,77 m

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	posuvné	neposuvné	
Štíhlost		26,36	
Redukovaná štíhlost	3,47	0,28	
Vzpěr. křivka	a	a	
Imperfekce	0,21	0,21	
Redukční součinitel	0,08	0,98	
Délka	0,77	0,77	m
Součinitel vzpěru	10,00	0,81	
Vzpěrná délka	7,70	0,62	m
Kritické Eulerovo zatížení	40,55	6205,69	kN

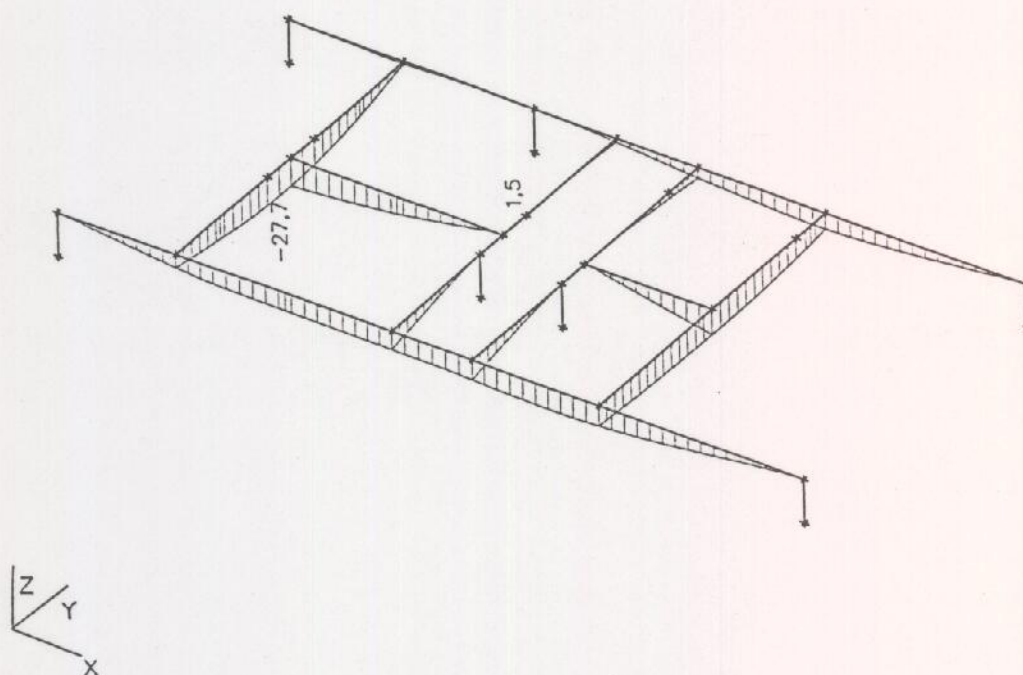
LTB	
Délka klopení	0,77 m
k	1,00
kw	1,00
C1	1,88
C2	0,00
C3	0,94

zatížení v těžišti

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
Vy	0,01 < 1
Vz	0,00 < 1
M	0,02 < 1

Stabilitní posudek	
Vzpěr	0,53 < 1
Klopení	0,00 < 1
Tlak + moment	0,68 < 1
Tlak + klopení	0,19 < 1

## 10. DEFORMACE



## 11. Deformace na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

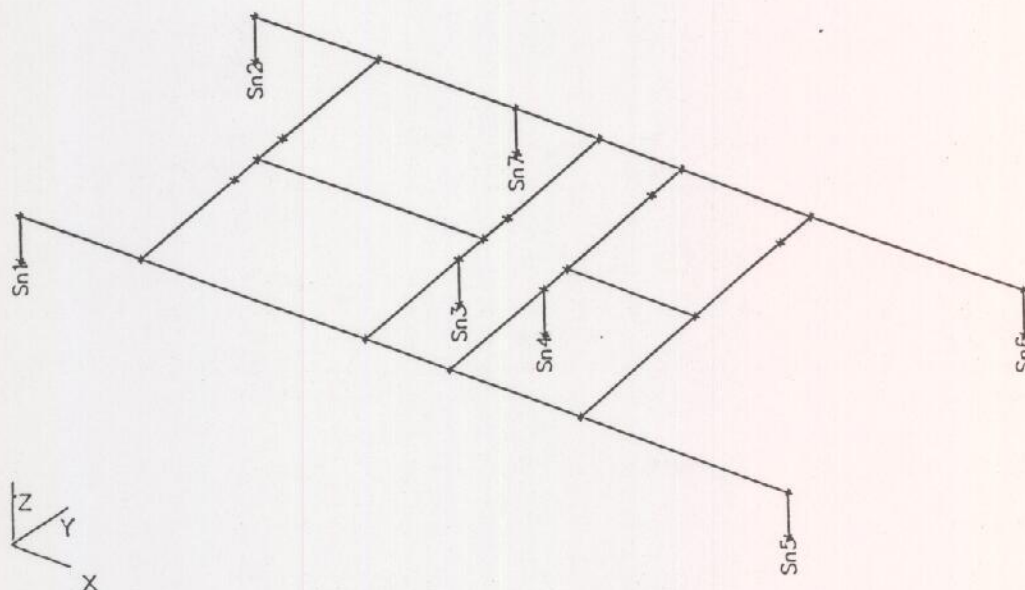
Výběr : Vše

Kombinace : CO2

Prut	Stav	dx [m]	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]
B12	CO2/2	2,330	-1,8	-0,2	0,0	0,3	-3,6	0,4
B11	CO2/2	0,000	20,5	-0,5	-13,1	5,4	8,4	-4,2
B11	CO2/2	1,165	20,5	-2,8	-22,3	4,3	6,7	0,0
B21	CO2/2	0,770	0,0	27,9	-0,5	-3,5	5,3	36,2
B15	CO2/2	0,300	20,5	-0,7	-27,7	2,9	-0,1	2,3
B39	CO2/2	0,300	-1,8	0,2	1,5	1,3	-0,1	0,5
B28	CO2/2	0,000	0,5	27,9	0,0	-36,2	5,3	-3,5
B7	CO2/2	0,000	-0,6	20,5	-2,5	12,0	-0,2	-4,1
B13	CO2/2	2,330	20,5	0,6	-2,5	-0,2	-12,0	-4,1
B37	CO2/2	0,000	-0,1	-1,7	0,9	0,1	12,8	2,9
B7	CO2/2	1,565	-0,6	9,6	-0,4	-0,3	-1,3	-8,3
B21	CO2/2	0,000	0,0	0,0	0,0	-3,5	-1,5	36,2



## 12. REAKCE - SCHEMA



## 13. Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Uzel

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn1/N1	CO1/1	7,76	-0,04	6,26	0,00	0,00	0,00
Sn2/N7	CO1/1	3,23	-0,08	3,85	0,00	0,00	0,00
Sn3/N14	CO1/1	0,01	-1,77	18,56	0,00	0,00	0,00
Sn4/N22	CO1/1	0,01	-1,63	16,19	0,00	0,00	0,00
Sn5/N6	CO1/1	-7,60	-0,01	4,01	0,00	0,00	0,00
Sn6/N12	CO1/1	-5,20	-0,02	3,45	0,00	0,00	0,00
Sn7/N29	CO1/1	1,80	-0,03	8,25	0,00	0,00	0,00

## 14. KOTVENÍ

$$Sn1: R_{x,max} = 7,76 \text{ kN}$$

1x LEŘEČÍ ŠR. 4 12 (hř. kotvení 100 mm)

KOTVENÍ DESKA : PL. 12 mm

## 15. Výkaz materiálu

Jméno	Hmotnost [kg]	Povrch [m²]	Objem [m³]
Celkový součet :	879,0	35,329	1,1197e-001

Průřez	Materiál	Jednotková hmotnost [kg/m]	Délka [m]	Hmotnost [kg]	Povrch [m²]	Objemová hmotnost [kg/m³]	Objem [m³]
CS3 - IPE140	S 235	12,9	36,800	473,8	20,261	7850,0	6,0352e-002
CS4 - RO76.1X10	S 235	16,3	5,390	88,0	1,342	7850,0	1,1211e-002
CS5 - 2I (IPE140, 0, 73)	S 235	25,7	11,720	301,8	12,906	7850,0	3,8442e-002
CS7 - RO44.5X2.6	S 235	2,7	5,755	15,5	0,819	7850,0	1,9682e-003

Hmotnost posude konstrukce bez řídavky 880 kg  
 kotvení (769) ocel 30 kg  
 řídavka na průřez, 500 mm ocel 90 kg  
 Hmotnost celkem 1.000 kg

## 16. Obsah

1. PROSTOROVÝ MODEL, PROFILY	1
2. ZATÍŽENÍ - SCHEMA	2
3. PRŮBĚHY VNITŘNÍCH SIL - MOMENTY $M_y$	3
4. PRŮBĚHY VNITŘNÍCH SIL - MOMENTY $M_z$	3
5. PRŮBĚHY NAPĚTÍ - von MISES	4
6. Napětí	4
7. Posudek oceli	5
8. Posudek oceli	6
9. Posudek oceli	7
10. DEFORMACE	9
11. Deformace na prutu	9
12. REAKCE - SCHEMA	10
13. Reakce	10
14. KOTVENÍ	10
15. Výkaz materiálu	11
16. Obsah	11