

SUPERPOČÍTAČOVÉ CENTRUM IT4INNOVATIONS **Technologie a infrastruktura datového sálu**

Dokumentace pro provedení stavby

F. DOKUMENTACE OBJEKTŮ – POZEMNÍ STAVEBNÍ OBJEKTY, PROVOZNI SOUBORY

SO 02 – Objekt Superpočítačového centra

SO 02.2.2a – Stavebně konstrukční část – ocelové konstrukce

Statický výpočet

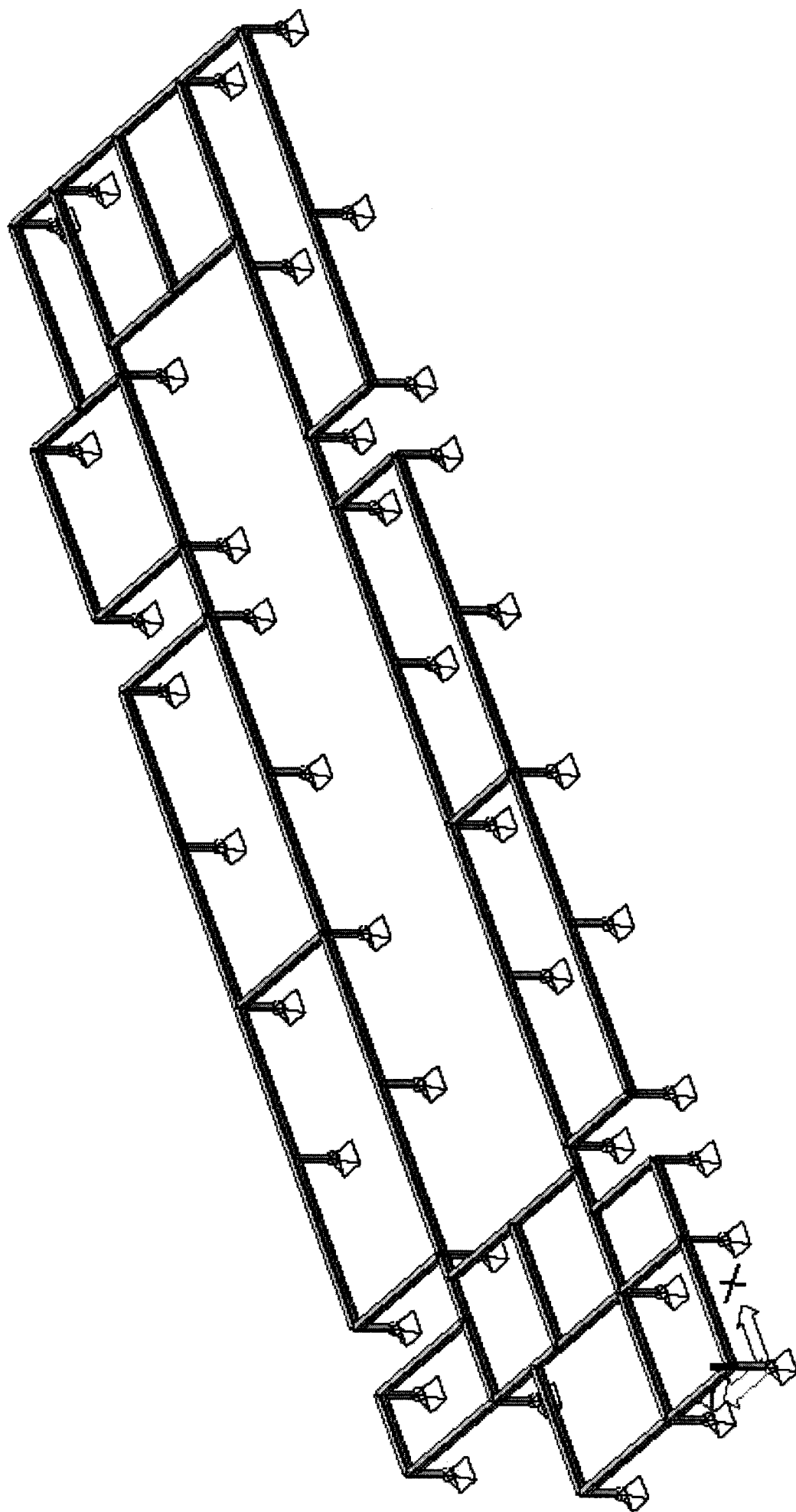
Archivní číslo	:	09-001-5a / 02.2.2a - 02
Zhotovitel	:	IT4Innovations VŠB – Technická univerzita Ostrava 17.listopadu 15/2172 708 33 Ostrava – Poruba
Vedoucí projektu	:	Ing.arch.Martin Chválek
Zodpovědný projektant	:	Ing. Petr Lindovský
Autor	:	Ing. Petr Lindovský
Objednatel	:	VŠB – Technická univerzita Ostrava 17.listopadu 15/2172 708 33 Ostrava - Poruba
Datum	:	28.2.2013
Počet stran	:	25

OBSAH:

Plošina kolem dieselagregátů str. 3 - 8

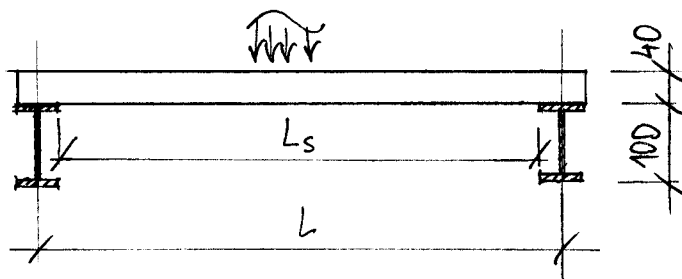
Ocelová konstrukce na střeše str. 9 - 25

PLOŠINA KOLEM DIESEL AGREGATU



MODEL KONSTRUKCE

PLOŠINA KOLEM DIESEL AGREGÁTŮ



POROKOŠT
NOSNÍK

<u>ZATÍŽENÍ</u>	CHARAKT.	γ_F	NÁVRHOVÉ
POROKOŠT SVAŘOVANÝ	0,37	1,35	0,50
UŽITNÉ	1,50	1,5	2,25
	1,87		2,75 kN/m ²

POROKOŠT

NAVŘEEN SVAŘOVANÝ ROŠT ST 340-34/38-3

$$L_{s, \max} = 1500 \text{ mm} \rightarrow F_r = 13,25 \text{ kN/m}^2 > 2,5 \text{ kN/m}^2$$

$$f = 8,9 \text{ mm}$$

$$F_p = 2,9 \text{ kN} > 2,5 \text{ kN}$$

$$f_1 = 7,6 \text{ mm}$$

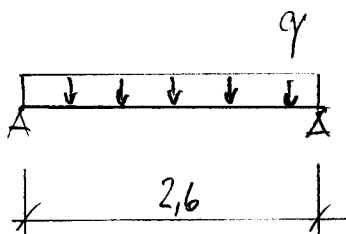


lichtgitter.cz

NOSNOSTNÍ TABULKA - ODPOROVÉ SVAŘOVANÉ ROŠTY SP

Typ roštu	Nosný pás	Rozteče	ca. pozink. hmotnost kg/m²	*	Světla rozteč podpor v mm																Světla rozteč podpor v mm															
					500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	2400	2500											
SP 225-34/38-3	25 x 2 mm	34 x 38 mm	18,7	Fv	31,05	21,60	15,65	12,15	9,60	7,75	6,40	5,40																								
				f	1,60	2,30	3,10	4,10	5,10	6,30	7,70	9,10																								
				Fp	2,65	2,15	1,80	1,60	1,35	1,20	1,05	1,00																								
				f1	1,50	2,10	2,80	3,60	4,50	5,50	6,70	7,80																								
SP 230-34/38-3	30 x 2 mm	34 x 38 mm	21,5	Fv	44,75	31,10	22,65	17,50	13,80	11,20	9,25	7,75	6,60	5,70	5,00																					
				f	1,30	1,90	2,60	3,40	4,30	5,30	6,40	7,80	8,90	10,40	11,90																					
				Fp	3,80	3,05	2,55	2,20	1,90	1,70	1,50	1,40	1,30	1,20	1,10																					
				f1	1,20	1,70	2,30	3,00	3,80	4,60	5,50	6,60	7,80	8,80	10,10																					
SP 240-34/38-3	40 x 2 mm	34 x 38 mm	27,2	Fv	79,55	55,20	40,60	31,10	24,55	19,90	16,45	13,80	11,80	10,15	8,85	7,75	6,90	6,15	5,50	5,00																
				f	1,00	1,40	1,90	2,50	3,20	4,00	4,80	5,70	6,70	7,80	8,90	10,20	11,50	12,90	14,30	15,90																
				Fp	6,70	5,35	4,45	3,80	3,35	2,95	2,65	2,40	2,25	2,05	1,90	1,80	1,65	1,60	1,50	1,40																
				f1	0,90	1,30	1,70	2,30	2,80	3,50	4,20	4,90	5,80	6,50	7,60	8,60	9,60	10,80	12,00	13,30																
SP 325-34/38-3	25 x 3 mm	34 x 38 mm	24,5	Fv	46,60	32,40	23,80	18,20	14,40	11,65	9,60	8,10	6,90	5,95	5,20																					
				f	1,60	2,30	3,10	4,10	5,10	6,40	7,70	9,10	10,70	12,40	14,30																					
				Fp	4,00	3,20	2,65	2,30	2,00	1,80	1,60	1,45	1,35	1,25	1,15																					
				f1	1,50	2,10	2,80	3,60	4,50	5,50	6,70	7,90	9,20	10,80	12,10																					
SP 330-34/38-3	30 x 3 mm	34 x 38 mm	28,5	Fv	67,10	46,60	34,25	26,20	20,70	16,80	13,90	11,65	9,90	8,55	7,45	6,55	5,80	5,20																		
				f	1,30	1,90	2,60	3,40	4,30	5,30	6,40	7,80	8,90	10,40	11,90	13,50	15,30	17,10																		
				Fp	5,70	4,60	3,80	3,30	2,85	2,55	2,30	2,10	1,90	1,75	1,65	1,50	1,45	1,35																		
				f1	1,20	1,70	2,30	3,00	3,80	4,60	5,50	6,60	7,70	8,90	10,10	11,50	12,90	14,40																		
SP 340-34/38-3	40 x 3 mm	34 x 38 mm	36,5	Fv	119,30	82,85	60,90	46,60	36,80	29,80	24,65	20,70	17,65	15,20	13,25	11,65	10,30	9,20	8,25	7,45	6,75	6,15	5,65	5,20												
				f	1,00	1,40	1,90	2,50	3,20	4,00	4,80	5,70	6,70	7,80	8,90	10,20	11,50	12,90	14,30	15,90	17,50	19,20	21,00	22,90												
				Fp	10,00	8,00	6,70	5,70	5,00	4,45	4,00	3,65	3,35	3,10	2,90	2,70	2,50	2,35	2,20	2,10	2,00	1,90	1,80	1,70												
				f1	0,90	1,30	1,70	2,30	2,80	3,50	4,20	4,90	5,80	6,60	7,60	8,60	9,70	10,80	12,00	13,30	14,60	16,00	17,50	19,00												
SP 440-34/38-4	40 x 4 mm	34 x 38 mm	47,0	Fv	159,10	110,50	81,20	62,15	49,10	39,75	32,90	27,60	23,55	20,30	17,70	15,55	13,75	12,30	11,00	9,95	9,00	8,20	7,50	6,90	6,35											
				f	1,00	1,40	1,90	2,50	3,20	4,00	4,80	5,70	6,70	7,80	8,90	10,20	11,50	12,90	14,30	15,90	17,50	19,20	21,00	22,90	24,80											
				Fp	13,35	10,70	8,90	7,65	6,70	5,95	5,35	4,85	4,45	4,10	3,80	3,55	3,35	3,15	2,95	2,80	2,65	2,55	2,40	2,30	2,25											
				f1	0,90	1,30	1,70	2,30	2,80	3,50	4,20	4,90	5,80	6,60	7,60	8,60	9,70	10,80	12,00	13,30	14,60	16,00	17,50	19,00	20,60											
SP 530-34/38-3	30 x 5 mm	34 x 38 mm	46,1	Fv	111,85	77,65	57,05	43,70	34,50	27,95	23,10	19,40	16,55	14,25	12,40	10,90	9,70	8,65	7,75	7,00	6,35	5,80	5,30													
				f	1,30	1,90	2,60	3,40	4,30	5,30	6,40	7,80	8,90	10,40	11,90	13,50	15,30	17,10	19,10	21,20	23,30	25,60	28,00													
				Fp	9,55	7,85	6,35	5,45	4,80	4,25	3,80	3,50	3,20	2,95	2,70	2,55	2,40	2,25	2,10	2,00	1,90	1,80	1,75													
				f1	1,20	1,70	2,30	3,00	3,80	4,60	5,50	6,60	7,70	8,80	10,10	11,50	12,90	14,40	16,00	17,70	19,50	21,40	23,30													
SP 540-34/38-5	40 x 5 mm	34 x 38 mm	59,4	Fv	198,65	138,10	101,45	77,65	61,40	49,70	41,10	34,50	29,40	25,35	22,10	19,40	17,20	15,35	13,80	12,40	11,30	10,30	9,40	8,65	7,95											
				f	1,00	1,40	1,90	2,50	3,20	4,00	4,80	5,70	6,70	7,80	8,90	10,20	11,50	12,90	14,30	15,90	17,50	19,20	21,00	22,90	24,80											
				Fp	16,70	13,35	11,15	9,55	8,35	7,40	6,70	6,10	5,55	5,15	4,75	4,45	4,20	3,95	3,70	3,50	3,35	3,20	3,05	2,90	2,80											
				f1	0,90	1,30	1,70	2,30	2,80	3,50	4,20	4,90	5,70	6,60	7,60	8,60	9,70	10,80	12,00	13,30	14,60	16,00	17,50	19,00	20,60											
SP 550-34/38-5	50 x 5 mm	34 x 38 mm	72,7	Fv	310,70	215,80	158,50	121,40	95,90	77,70	64,20	53,95	45,95	39,60	34,50	30,35	26,90	24,00	21,50	19,40	17,60	16,05	14,70	13,50	12,40											
				f	0,80	1,10	1,50	2,00	2,60	3,20	3,80	4,60	5,40	6,20	7,10	8,10	9,20	10,30	11,50	12,70	14,00	15,40	16,80	18,30	19,80											
				Fp	25,70	20,55	17,10	14,70	12,85	11,40	10,30	9,35	8,55	7,80	7,35	6,85	6,40	6,05	5,70	5,40	5,15	4,90	4,70	4,45	4,30											
				f1	0,70	1,00	1,40	1,80	2,30	2,80	3,30	3,90	4,60	5,30	6,10	6,90	7,80	8,70	9,60	10,60	11,70	12,80	14,00	15,20	16,50											
SP 560-34/38-5	60 x 5 mm	34 x 38 mm	86,0	Fv	447,40	310,70	228,30	174,80	138,10	111,85	92,45	77,70	66,20	57,05	49,70	43,70	38,70	34,60	31,00	27,95	25,35	23,10	21,15	19,40	17,90											
				f	0,70	1,00	1,30	1,70	2,10	2,60	3,20	3,80	4,50	5,20	6,00	6,80	7,70	8,60	9,60	10,60	11,70	12,80	14,00	15,20	16,50											
				Fp	36,35	29,10	24,25	20,80	18,20	16,15	14,55	13,20	12,10	11,20	10,40	9,70	9,10	8,55	8,10	7,65	7,30	6,90	6,60	6,30	6,05											
SP 570-34/38-6	70 x 5 mm	34 x 38 mm	99,3	Fv	609,00	422,90	310,70	237,90	187,95	152,25	125,80	105,75	90,17	77,70	67,65	59,45	52,70	47,00	42,15	38,05	34,50	31,45	28,90	26,45	24,35											
				f	0,60	0,80	1,10	1,40	1,80	2,30	2,70	3,30	3,80	4,40	5,10	5,80	6,60	7,30	8,20	9,10	10,00	11,00	12,00	13,10	14,25											
				Fp	48,70	38,95	32,50	27,85	24,35	21,65	19,50	17,70	16,25	15,00	13,90	13,00	12,20	11,45	10,80	10,25	9,75	9,30	8,85	8,50	8,10											
				f1	0,50	0,70	1,00	1,30	1,60	2,00	2,40	2,80	3,30	3,80	4,30	4,90	5,50	6,20	6,90	7,60	8,40	9,20	10,00	10,90	11,80											
SP 580-34/38-5	80 x 5 mm	34 x 38 mm	112,5	Fv	795,40	552,40	405,85	310,70	245,50	198,65	164,35	136,10	117,70	101,45	88,40	77,70	68,60	61,40	55,10	49,70	45,10	41,10	37,60	34,50	31,60											
				f	0,50	0,70	1,00	1,30	1,60	2,00	2,40	2,90	3,40	3,90	4,50	5,10	5,70	6,40	7,20	7,90	8,80	9,60	10,50	11,50	12,40											
				Fp	62,50	50,00	41,70	35,70	31,25	27,80	25,00	22,75	20,85	19,25	17,85	16,85	15,80	14,70	13,90	13,15	12,50	11,90	11,35	10,90	10,40											

NOSNÍK



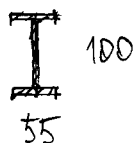
ZATĚŽOVACÍ ŠÍŘKA 10 m

$$q_k = 0,1 + 1,87 \cdot 1 = 1,97 \text{ kN/m'}$$

$$q_d = 0,14 + 2,75 \cdot 1 = 2,89 \text{ kN/m'}$$

$$V_d = \frac{1}{2} \cdot 2,89 \cdot 2,6 = 3,76 \text{ kN}$$

$$M_d = \frac{1}{8} \cdot 2,89 \cdot 2,6^2 = 2,44 \text{ kNm}$$



NAYRŽEN PRŮŘEZ IPE 100, S235

$$W_y = 34,2 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

$$J_y = 1,77 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$$

PRŮHYB

$$v_s = \frac{5}{384} \cdot \frac{1,97 \cdot 2,6^4}{200 \cdot 1,77} = 3,4 \text{ mm} < \frac{2600}{250} = 10,4 \text{ mm}$$

1 Norma

Norma výpočtu EN 1993-1-1, EN 1993-1-4
Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

2 Řez 1

2.1 Vstupní data

Délka dílce: 2,600 m

Průřez

Název: IPE 100

Poznámka: Norma Euronorm 19-57, DIN 1025-5, ČSN 42 5553; Zdroj: ArcelorMittal, Feron

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Zatížení - vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 1

Zatěžovací případ	N [kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	Bimoment [kNm ²]
Zat. případ 1	0,000	0,000	2,440	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Vzpěr

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 2,600$ m

Součinitel vzpěrné délky k_z Nezádáno

Délka úseku pro vzpěr $L_y = 2,600$ m

Součinitel vzpěrné délky k_y Nezádáno

Délka úseku pro vzpěr $L_\omega = 2,600$ m

Součinitel vzpěrné délky k_ω Nezádáno

Klopení

Součinitele uložení konců: $k_y = -$ $k_z = 1.0$ $k_\omega = 1.0$

Klopení M_y :

$l_{z1} = 2,600$ m

Tvar mom.plochy: Prostý nosník, spojitě zatížení

Poloha zatížení: $z_p = 1,000$

Klopení M_z :

$l_{y1} =$ Nezádáno

Tvar mom.plochy: Nezádáno

2.2 Výsledky

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1

Třída průřezu: 1

Vnitřní síly: $N = 0,000$ kN; $M_y = 2,440$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm

Posudek nejnepríznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

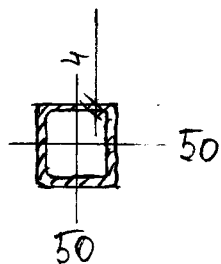
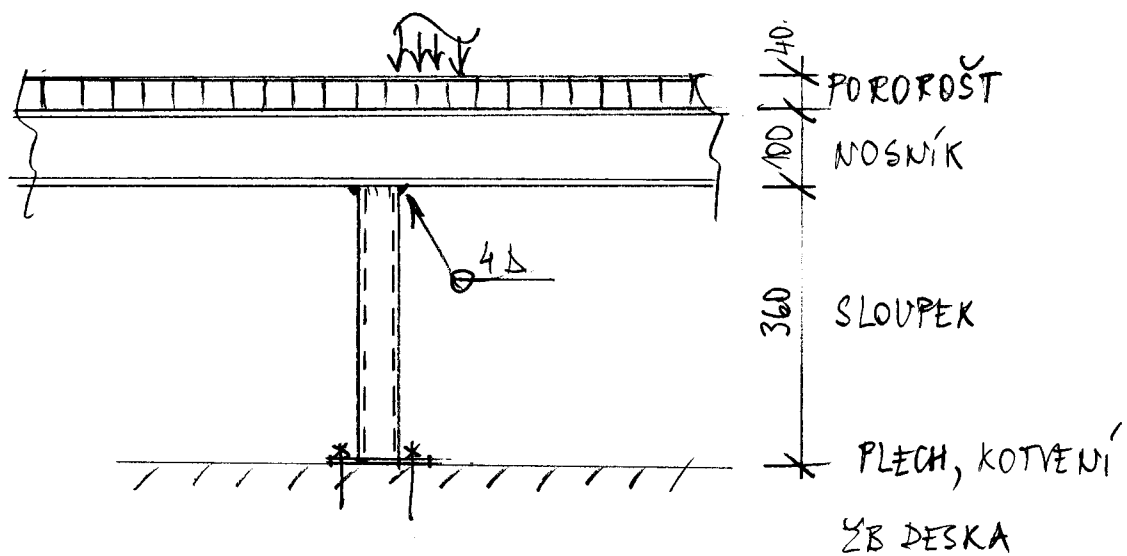
Únosnosti: $M_{y,R} = 5,222$ kNm

$|0,000 + 0,467 + 0,000| = |0,467| < 1$ Vyhovuje

Štíhlost dílce: 209,3

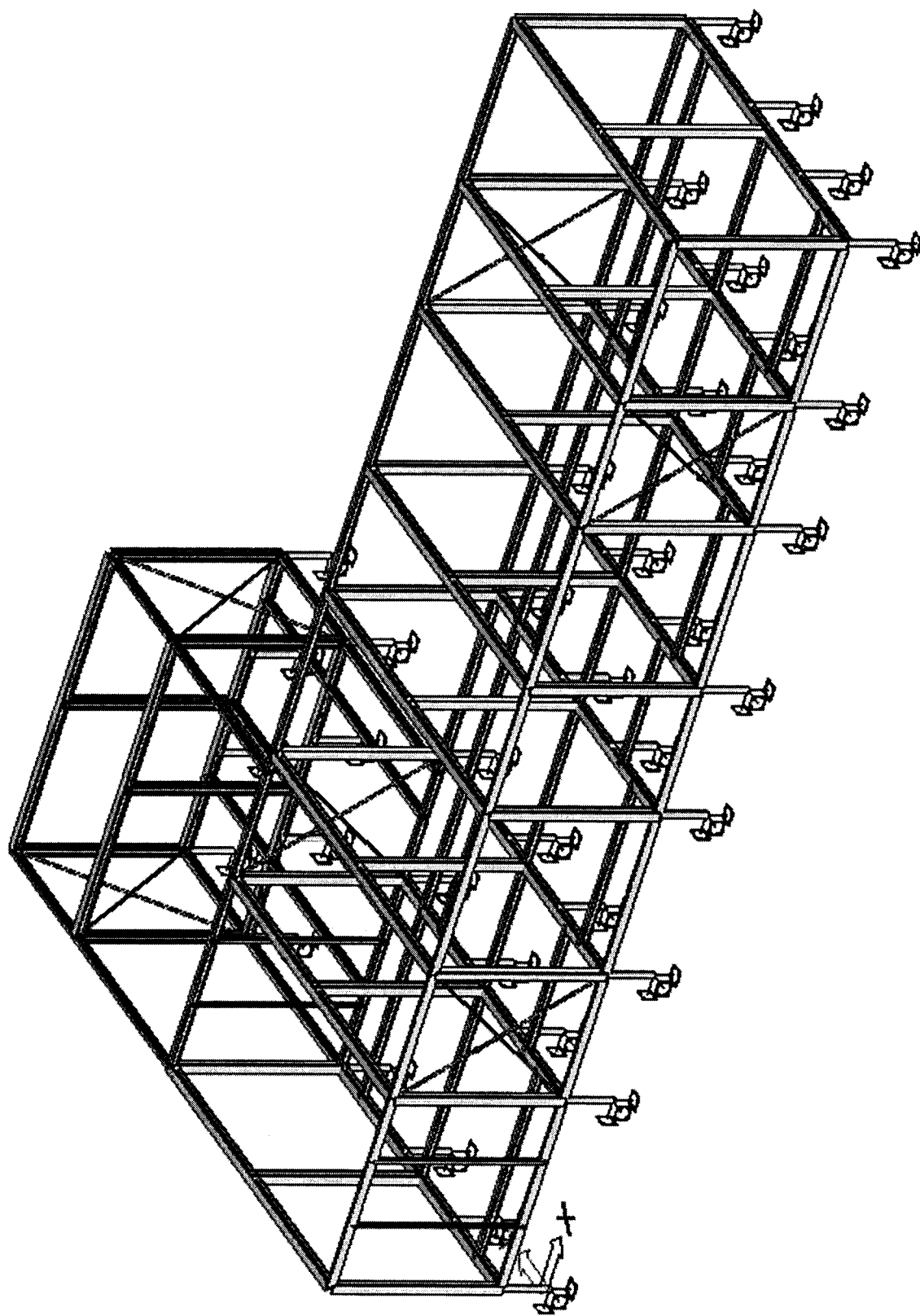
Průřez vyhovuje

SLOUPEK



NAVRŽEN PRŮŘEZ TR 50/50/4, S235

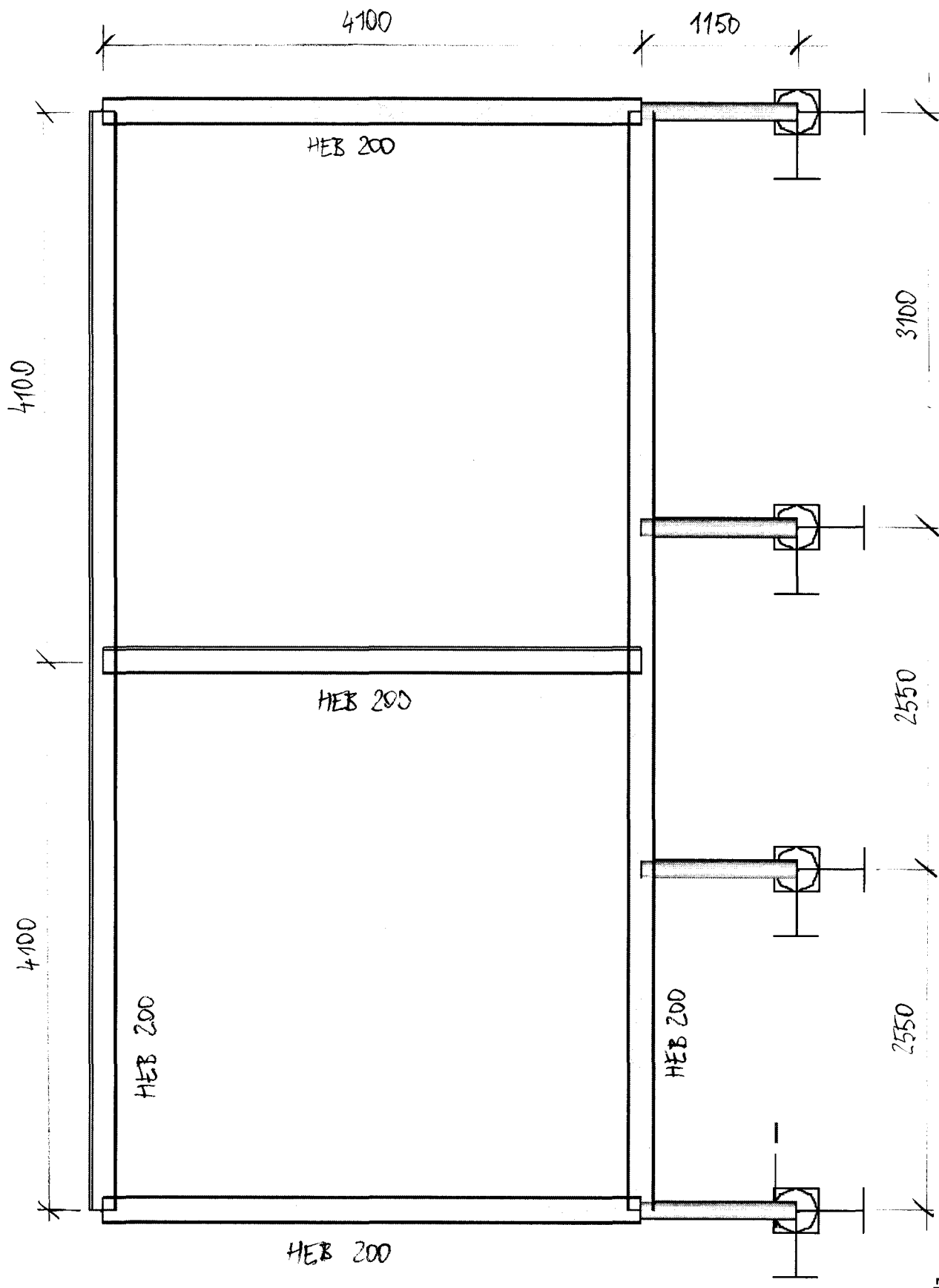
OCELOVÁ KONSTRUKCE NA STŘEŠE



MODEL KONSTRUKCE - JEDEN DILATAČNÍ CELEK



ZÁKLADNÍ PŘEKLAD - TUHÝ PRŮČNÝ RÁM



LEGENDA POZIC

101	VZDUCHEM CHLAZENÝ SUCHÝ CHLADIČ 300 kW, 46/40°C, 35% PROPYLENGLYKOL, 45,8 M3/H, 55 kPa, EL. PŘÍKON 9,2 kW ROZMĚRY ŠxDxV 5,6 M x 2,23 M x 2,2 M, PROVOZNÍ HMOTNOST 1920 KG, HL. AKUSTICKÉHO TLAKU 45dB(A) V 10M
102	ELEKTRONICKÉ OBĚHOVÉ IN-LINE ČERPADLO 91,7 M3/H, 21 M, 35% PROPYLENGLYKOL, 4 POLOVÉ, SACÍ HRDLO DN125, 400 V, 11 kW
103	ČERPADLOVÝ EXPANZNÍ AUTOMAT, 1 ČERPADLO, PŘÍDAVNÁ NÁDOBA 200 L, 230 V, 1,1 kW
104	NEREZOVÝ ŠROUBOVANÝ VÝMĚNÍK 600 kW, TEPLÁ STRANA 35% PROPYLENGLYKOL, 91,7 M3/H, 46/40°C, 26 kPa, STUDENÁ STRANA VODA, 86,9 M3/H, 36/42°C, 23 kPa, HRDLA DN100, HMOTNOST 555 KG
105	NEREZOVÝ ŠROUBOVANÝ VÝMĚNÍK 600 kW, TEPLÁ STRANA 35% PROPYLENGLYKOL, 91,7 M3/H, 25/19°C, 26 kPa, STUDENÁ STRANA 35% PROPYLENGLYKOL, 91,7 M3/H, 15/21°C, 26 kPa, HRDLA DN100, HMOTNOST 932 KG
106	MEMBRÁNOVÁ EXPANZNÍ NÁDOBA S ODOLNOSTÍ PROTI GLYKOLOVÝM SMĚSÍM, 80 L, PN 6
201	VZDUCHEM CHLAZENÝ SUCHÝ CHLADIČ 300 kW, 46/40°C, 35% PROPYLENGLYKOL, 45,8 M3/H, 55 kPa, EL. PŘÍKON 9,2 kW ROZMĚRY ŠxDxV 5,6 M x 2,23 M x 2,2 M, PROVOZNÍ HMOTNOST 1920 KG, HL. AKUSTICKÉHO TLAKU 45dB(A) V 10M
202	ELEKTRONICKÉ OBĚHOVÉ IN-LINE ČERPADLO 91,7 M3/H, 21 M, 35% PROPYLENGLYKOL, 4 POLOVÉ, SACÍ HRDLO DN125, 400 V, 11 kW
203	ČERPADLOVÝ EXPANZNÍ AUTOMAT, 1 ČERPADLO, PŘÍDAVNÁ NÁDOBA 200 L, 230 V, 1,1 kW
204	NEREZOVÝ ŠROUBOVANÝ VÝMĚNÍK 600 kW, TEPLÁ STRANA 35% PROPYLENGLYKOL, 91,7 M3/H, 46/40°C, 26 kPa, STUDENÁ STRANA VODA, 86,9 M3/H, 36/42°C, 23 kPa, HRDLA DN100, HMOTNOST 555 KG
205	NEREZOVÝ ŠROUBOVANÝ VÝMĚNÍK 600 kW, TEPLÁ STRANA 35% PROPYLENGLYKOL, 91,7 M3/H, 25/19°C, 26 kPa, STUDENÁ STRANA 35% PROPYLENGLYKOL, 91,7 M3/H, 15/21°C, 26 kPa, HRDLA DN100, HMOTNOST 932 KG
206	MEMBRÁNOVÁ EXPANZNÍ NÁDOBA S ODOLNOSTÍ PROTI GLYKOLOVÝM SMĚSÍM, 80 L, PN 6
301	VZDUCHEM CHLAZENÁ BLOKOVÁ CHLADÍČ JEDNOTKA 200 kW, 10/15°C, 35% PROPYLENGLYKOL, 31,5 M3/H, VENKOVNÍ TEPLOTA 35°C ELEKTRICKÝ PŘÍKON 75 kW, STARTOVACÍ PROUD 331 A, MAX. PROUD 149 A, 4,35 x 1,5 M x 2 M, 2700 KG, HL. AKUSTICKÉHO TLAKU V 10 M 53 dB(A), VČETNĚ AKUMALČNÍ NÁDOBY 700 L, EXPANZNÍ NÁDOBY, POJISTNÉHO VENTILU, DVOJICE ELEKTRONICKÝCH ČERPADEL ŘÍDÍCÍHO SYSTÉMU
302	VZDUCHEM CHLAZENÝ SUCHÝ CHLADIČ, PROPYLENGLYKOL 35%, HMOTNOST 1200 kg, ROZMĚRY 6 M x 2,4 M x 1,6 M EL. PŘÍKON 16 kW (8 VENTILÁTORŮ), HL. AKUSTICKÉHO TLAKU V 10 m 57 dB(A)
303	ČERPADLOVÝ EXPANZNÍ AUTOMAT, 1 ČERPADLO, PŘÍDAVNÁ NÁDOBA 200 L, 230 V, 1,1 kW
401	ČERPADLOVÝ EXPANZNÍ AUTOMAT, 1 ČERPADLO, PŘÍDAVNÁ NÁDOBA 200 L, 230 V, 1,1 kW
501	VZDUCHEM CHLAZENÁ BLOKOVÁ CHLADÍČ JEDNOTKA 200 kW, 10/15°C, 35% PROPYLENGLYKOL, 31,5 M3/H, VENKOVNÍ TEPLOTA 35°C ELEKTRICKÝ PŘÍKON 95 kW, STARTOVACÍ PROUD 331 A, MAX. PROUD 149 A, 4,35 x 1,5 M x 2 M, 2900 KG, HL. AKUSTICKÉHO TLAKU V 10 M 53 dB(A), VČETNĚ AKUMALČNÍ NÁDOBY 700 L, EXPANZNÍ NÁDOBY, POJISTNÉHO VENTILU, DVOJICE ELEKTRONICKÝCH ČERPADEL ŘÍDÍCÍHO SYSTÉMU A INTEGROVANÉHO FREECOOLINGU
502	ČERPADLOVÝ EXPANZNÍ AUTOMAT, 1 ČERPADLO, PŘÍDAVNÁ NÁDOBA 200 L, 230 V, 1,1 kW

ZATÍŽENÍ VĚTREM ČSN EN 1991-1-4

LOKALITA: OSTRAVA - PORUBA, TZN. ZÁPADNÍ OKRAJ OSTRAVY

$$v_{b,0} = 25 \text{ m/s} \quad \text{II. VĚTROVÁ OBLAST}$$

$$q_b = 0,391 \text{ kN/m}^2$$

KATEGORIE TERÉNU III.

$$z_0 = 0,3 \text{ m}$$

$$z_{min} = 5 \text{ m}$$

$$z_e = 20,5 \text{ m}$$

$$k_r = 0,215$$

$$c_r = 0,910$$

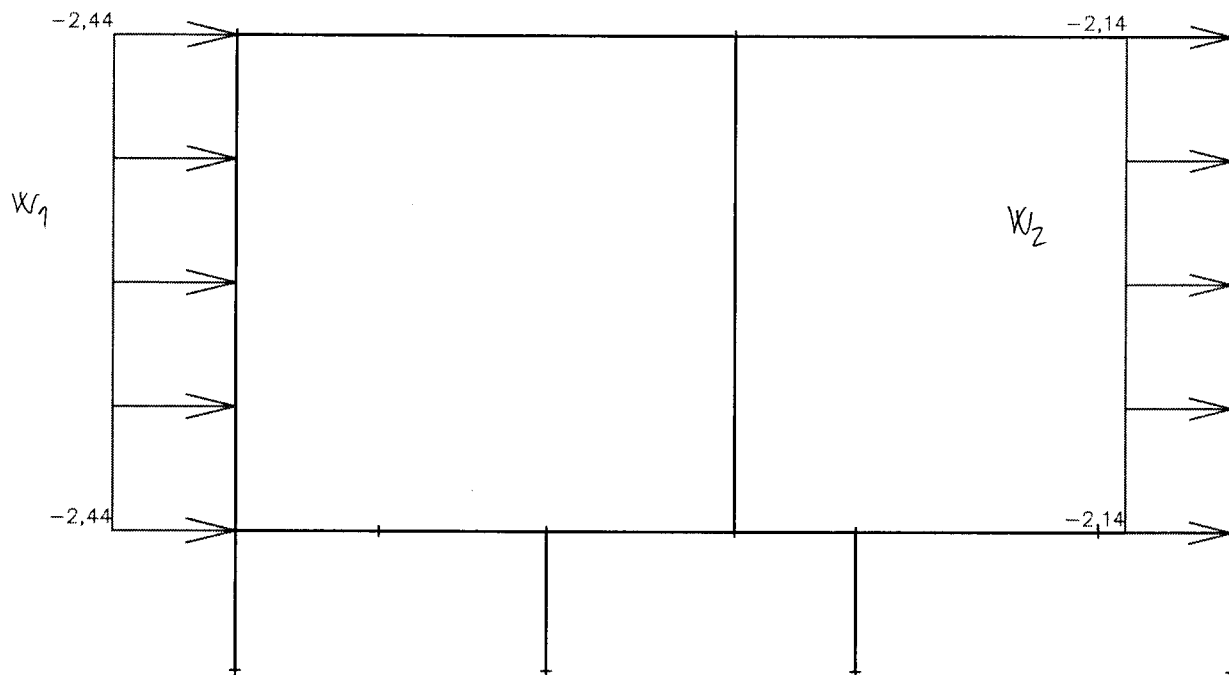
$$v_m = 22,75 \text{ m/s}$$

$$I_m = 0,237$$

$$q_F(z) = 860 \text{ N/m}^2$$

Zatížení - příčný vítr

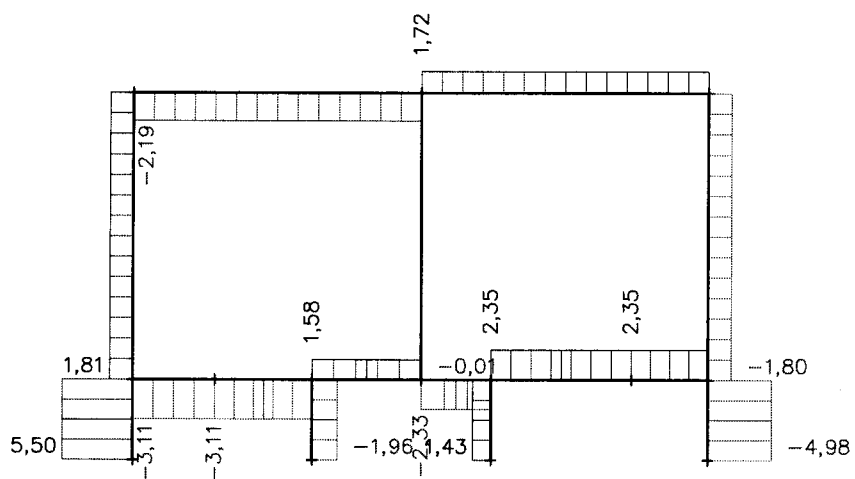
CHARAKTERISTICKÉ HODNOTY ZATÍŽENÍ



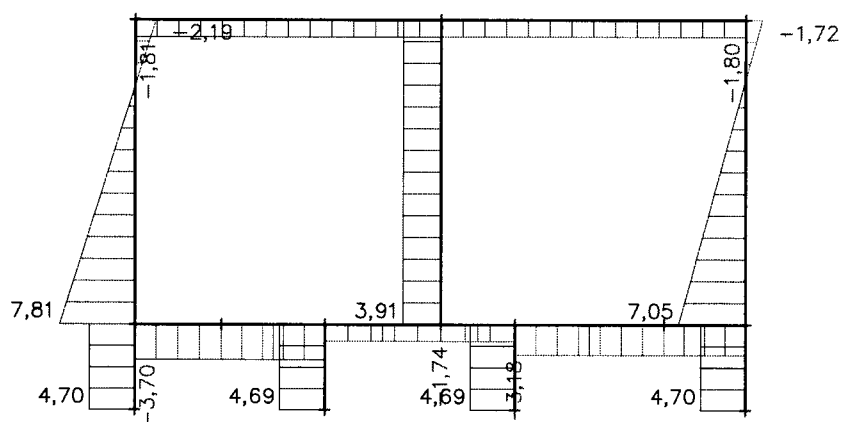
$$w_{k,1} = 0,86 \cdot 0,8 \cdot \frac{3,7 + 4,0}{2} = 2,44 \text{ kN/m'}$$

$$w_{k,2} = 0,86 \cdot 0,7 \cdot \frac{3,7 + 4,0}{2} = 2,14 \text{ kN/m'}$$

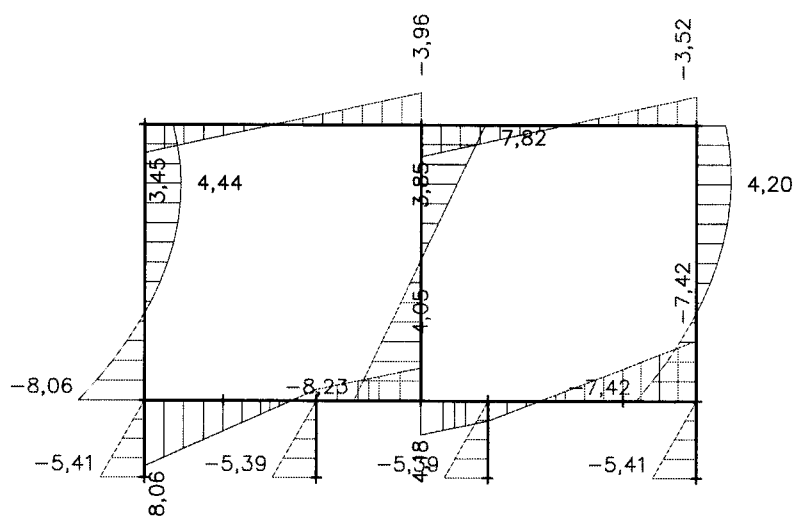
N



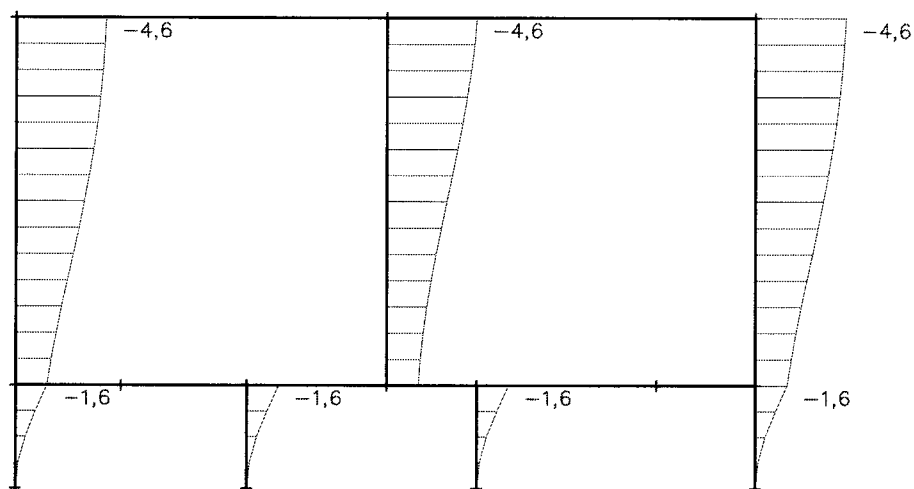
Vz



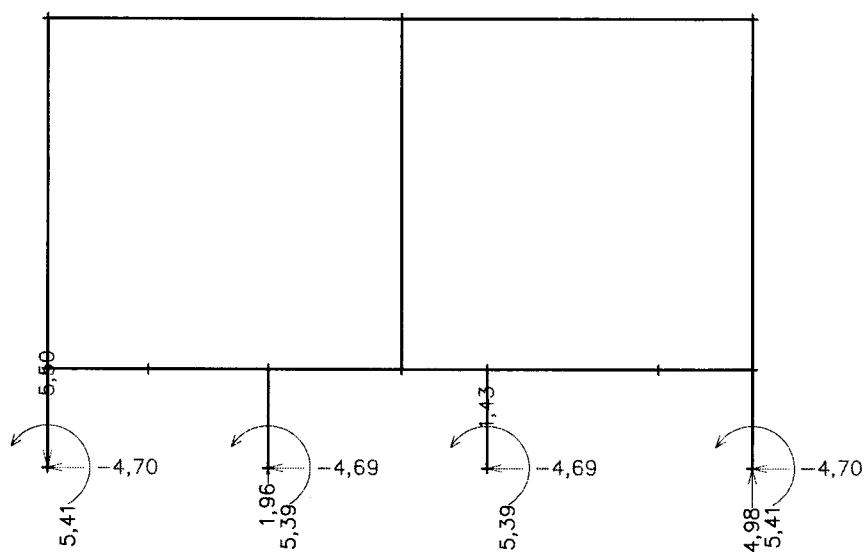
Mz



Deformace prutu uz



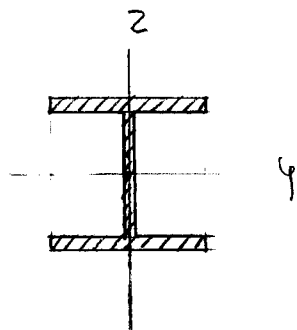
Reakce



$$u_2 = 4,6 \text{ mm} < \frac{5250}{1000} = 5,25 \text{ mm}$$

PRÍČNÝ RÁM

PRŮŘEZ HEB 200



$$A = 7810 \text{ mm}^2$$

$$J_y = 57 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$$

$$J_z = 20 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$$

$$i_y = 85,4 \text{ mm}$$

$$i_z = 50,7 \text{ mm}$$

SLOUP

$$L = 3700 \text{ mm}$$

$$\lambda_z = \frac{2 \cdot 3700}{85,4} = 91$$

$$\lambda_y = \frac{3700}{50,7} = 77$$

PRÍČEL

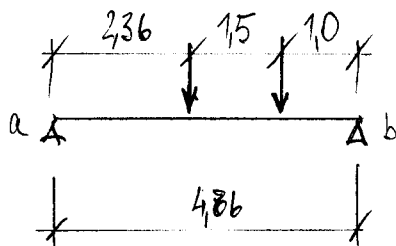
$$L = 8200 \text{ mm}$$

$$\lambda_z = \frac{0,5 \cdot 8200}{85,4} = 48$$

$$\lambda_y = \frac{8200}{50,7} = 162$$

HLAVNÍ POŽELNÝ NOSNÍK

PRŮŘEZ IPE 200



HMOTNOST JEZNOTKY 2900 kg

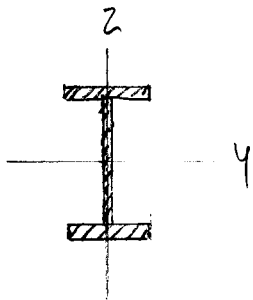
$$F_d = \frac{29 \cdot 1,35}{4} \approx 10 \text{ kN}$$

$$R_a = (10 \cdot 2,5 + 10 \cdot 1,0) / 4,86 = 7,2 \text{ kN}$$

$$R_b = (10 \cdot 2,36 + 10 \cdot 3,86) / 4,86 = 12,8 \text{ kN}$$

$$M_1 = 7,2 \cdot 2,36 = 16,99 \text{ kNm}$$

$$M_2 = 12,8 \cdot 1,0 = 12,8 \text{ kNm}$$



$$A = 2850 \text{ mm}^2$$

$$J_y = 19,4 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$$

$$J_z = 1,42 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$$

1 Norma

Norma výpočtu EN 1993-1-1, EN 1993-1-4
Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

2 Řez 1

2.1 Vstupní data

Délka dílce: 4,860 m

Průřez

Název: IPE 200

Poznámka: Norma Euronorm 19-57, DIN 1025-5, ČSN 42 5553; Zdroj: ArcelorMittal, Feron

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Zatížení - vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 1

Zatěžovací případ	N [kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	Bimoment [kNm ²]
Zat. případ 1	0,000	0,000	24,400	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Vzpěr

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 4,860$ m

Součinitel vzpěrné délky k_z Nezádáno

Délka úseku pro vzpěr $L_y = 4,860$ m

Součinitel vzpěrné délky k_y Nezádáno

Délka úseku pro vzpěr $L_ω = 4,860$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_ω$ Nezádáno

Klopení

Součinitele uložení konců: $k_y = -$ $k_z = 1.0$ $k_w = 1.0$

Klopení M_y :

$l_{z1} = 4,860$ m

Tvar mom.plochy: Prostý nosník, břemeno uprostřed

Poloha zatížení: $z_p = 1,000$

Klopení M_z :

$l_{y1} =$ Nezádáno

Tvar mom.plochy: Nezádáno

2.2 Výsledky

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1

Třída průřezu: 1

Vnitřní síly: $N = 0,000$ kN; $M_y = 24,400$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm

Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti: $M_{y,R} = 24,728$ kNm

$| 0,000 + 0,987 + 0,000 | = | 0,987 | < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 217,3

Průřez vyhovuje

OŘVODOVÝ POŘÉLNÝ NOSNÍK, PRŮŘEZ UPE 200

1 Norma

Norma výpočtu EN 1993-1-1, EN 1993-1-4
Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

2 Řez 1

2.1 Vstupní data

Délka dílce: 4,700 m

Průřez

Název: UPE 200

Poznámka: Norma DIN 1026-2; Zdroj: ArcelorMittal, Feron

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Zatížení - vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 1

Zatěžovací případ	N [kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	Bimoment [kNm ²]
Zat. případ 1	-15,000	0,000	17,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Vzpěr

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 4,700$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_z = 1,000$

Vzpěrná délka $L_{cr,z} = 4,700$ m

Délka úseku pro vzpěr $L_y = 4,700$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_y = 1,000$

Vzpěrná délka $L_{cr,y} = 4,700$ m

Délka úseku pro vzpěr $L_ω = 4,700$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_ω = 1,000$

Vzpěrná délka $L_{cr,ω} = 4,700$ m

2.2 Výsledky

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1

Třída průřezu: 1

Vnitřní síly: $N = -15,000$ kN; $M_y = 17,000$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm

Posudek nejnejpříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:

Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = -528,475$ kN; $M_{y,R} = 51,721$ kNm

$|0,028 + 0,329 + 0,000| = |0,357| < 1$ **Vyhovuje**

Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = -137,110$ kN; $M_{y,R} = 51,721$ kNm

$|0,109 + 0,329 + 0,000| = |0,438| < 1$ **Vyhovuje**

Posouzení štíhlosti dílce:

štíhlost dílce: 185,1

mezní štíhlost: 200,0

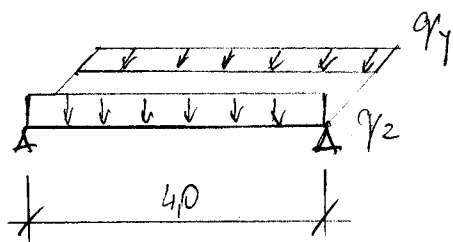
Štíhlost dílce vyhovuje

Průřez vyhovuje

PAŽDÍK

PRŮŘEZ UPE 140

ZATĚŽOVACÍ ŠÍŘKA 2,0 m

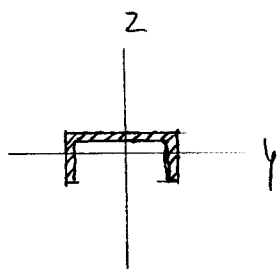


$$q_{2,d} = 0,25 \cdot 1,35 \cdot 2 = 0,7 \text{ kN/m'}$$

$$q_{1,d} = 0,86 \cdot 1,2 \cdot 1,5 \cdot 2 = 3,1 \text{ kN/m'}$$

$$M_{2,d} = \frac{1}{8} \cdot 0,7 \cdot 4^2 = 1,4 \text{ kNm}$$

$$M_{1,d} = \frac{1}{8} \cdot 3,1 \cdot 4^2 = 6,2 \text{ kNm}$$



1 Norma

Norma výpočtu EN 1993-1-1, EN 1993-1-4
Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

2 Řez 1

2.1 Vstupní data

Délka dílce: 4,000 m

Průřez

Název: UPE 140

Poznámka: Norma DIN 1026-2; Zdroj: ArcelorMittal, Feron

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Zatížení - vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 1

Zatěžovací případ	N [kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	Bimoment [kNm ²]
Zat. případ 1	0,000	0,000	6,200	0,000	-1,400	0,000	0,000	0,000

Vzpěr

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 4,000$ m

Součinitel vzpěrné délky k_z Nezádáno

Délka úseku pro vzpěr $L_y = 4,000$ m

Součinitel vzpěrné délky k_y Nezádáno

Délka úseku pro vzpěr $L_ω = 4,000$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_ω$ Nezádáno

Klopení

Součinitele uložení konců: $k_y = -$ $k_z = 1.0$ $k_w = 1.0$

Klopení M_y :

$I_{z1} = 4,000$ m

Tvar mom.plochy: Prostý nosník, spojitě zatížení

Poloha zatížení: $z_p = 1,000$

Klopení M_z :

$I_{y1} =$ Nezádáno

Tvar mom.plochy: Nezádáno

2.2 Výsledky

Celkové posouzení

Výsledky pro zatěžovací případ: Zat. případ 1

Třída průřezu: 1

Vnitřní síly: $N = 0,000$ kN; $M_y = 6,200$ kNm; $M_z = 1,400$ kNm

Posudek nejnepríznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti: $M_{y,R} = 9,407$ kNm; $M_{z,R} = 7,656$ kNm

$| 0,000 + 0,659 + 0,183 | = | 0,842 | < 1$ **Vyhovuje**

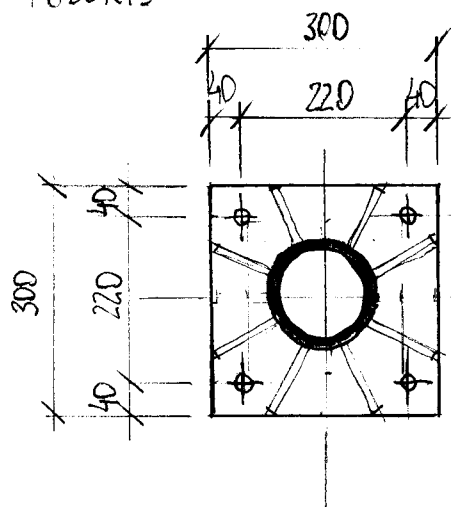
Štíhlost dílce: 193,4

Průřez vyhovuje

PODPĚRA RÁMU

PATNÍ PLECH, KOTVENÍ

PŮDORYS



PL. 15x300-300 mm

TR. ϕ 139,7/8 mm

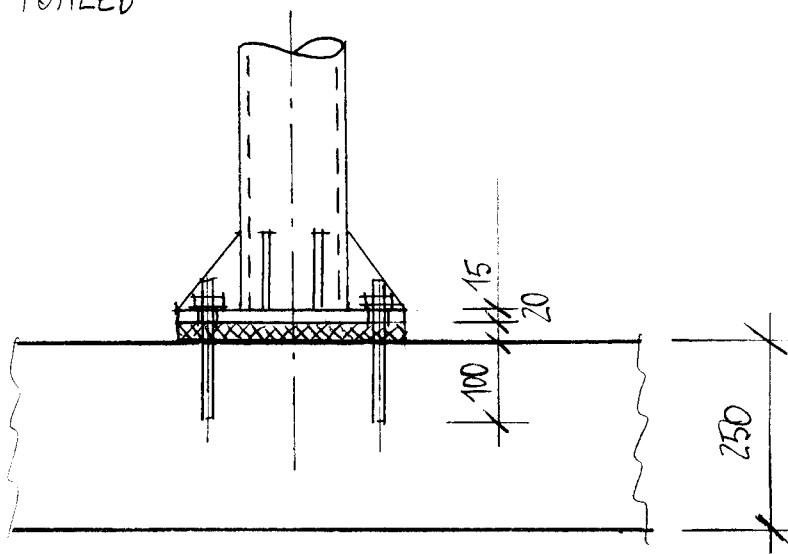
VÝZTUHY PL. 8 mm

S 355

4x LEPENÁ KOTVA M16 (8.8)

POLYAMID PAG TL. 20 mm

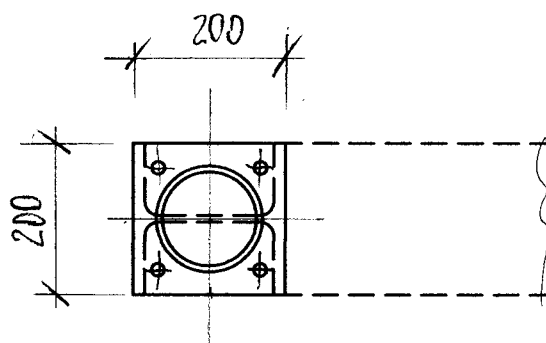
POHLED



HLOUBKA KOTVENÍ 100 mm !

HLAVA SLOUPKU

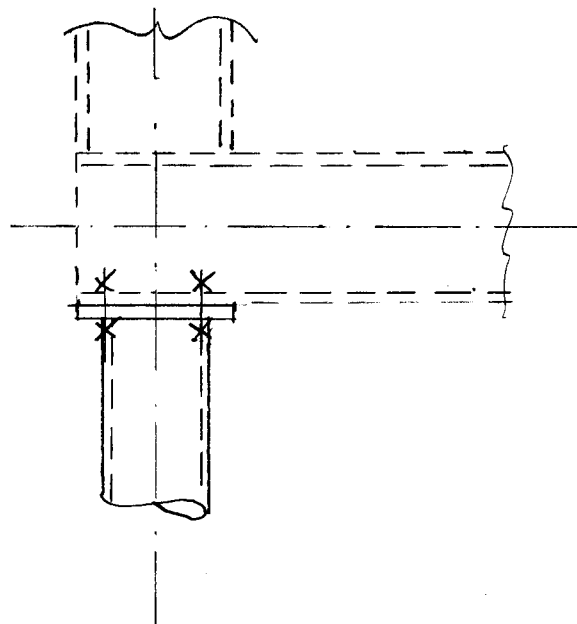
PŮDORYS



PL. 15 x 200 - 200 mm

S 355

POHLED



NUTNO KODRŽI NOVAT ŠROUBOVÉ SPOJE SLOUPKŮ S RÁMY HEB 200 !

1 Norma

Norma výpočtu EN 1993-1-1, EN 1993-1-4

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

2 Řez 1

2.1 Vstupní data

Délka dílce: 1,050 m

Průřez

Název: MSH 139.7 x 8.0

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 355

Zatížení - vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 2

Zatěžovací případ	N [kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	Bimoment [kNm ²]
Zat. případ 1	-50,000	10,000	11,500	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Zat. případ 2	-10,000	10,000	11,500	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Vzpěr

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 1,050$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_z = 2,000$

Vzpěrná délka $L_{cr,z} = 2,100$ m

Délka úseku pro vzpěr $L_y = 1,050$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_y = 2,000$

Vzpěrná délka $L_{cr,y} = 2,100$ m

Délka úseku pro vzpěr $L_ω = 1,050$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_ω$ Nežadáno

2.2 Výsledky

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1

Třída průřezu: 1

Posudek smyku od posouvající síly V_z :

$10,000 \text{ kN} < 339,206 \text{ kN}$ Vyhovuje

Vnitřní síly: $N = -50,000 \text{ kN}$; $M_y = 11,500 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$

Posudek nejnepriznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:

Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = -1050,555 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 49,320 \text{ kNm}$

$|0,048 + 0,233 + 0,000| = |0,281| < 1$ Vyhovuje

Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = -1050,555 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 49,320 \text{ kNm}$

$|0,048 + 0,233 + 0,000| = |0,281| < 1$ Vyhovuje

Posouzení štíhlosti dílce:

štíhlost dílce: 45,0

mezní štíhlost: 180,0

Štíhlost dílce vyhovuje

Průřez vyhovuje

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

Strana: 1
Projekt: IT4Innovations
Dílčí projekt / pozice č.:
Datum: 27.2.2013

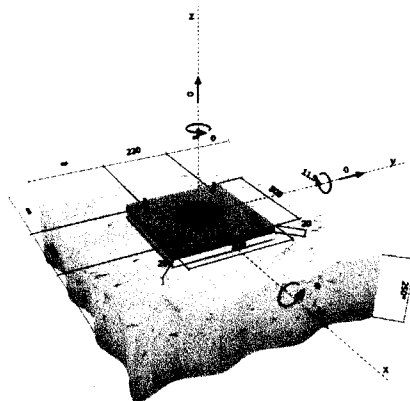
Komentář:

1 Vstupní data

Typ a velikost kotvy:	HIT-HY 150 MAX + HIT-V-F (8.8) M16
Efektivní hloubka kotvení:	$h_{ef,act} = 100 \text{ mm}$ ($h_{ef,limit} = - \text{ mm}$)
Materiál:	8.8
Certifikát č.:	ETA 08/0352
Vydáný / Platný:	1.4.2010 18.12.2013
Posouzení:	návrhová metoda ETAG BOND; EOTA TR 029
Distanční montáž:	bez upnutí (kotva); stupeň zadržení (kotevní deska): 2,0; $e_b = 20 \text{ mm}$; $t = 20 \text{ mm}$ Hilti malta: CB-G EG, epoxidová, $f_{c,GROUT} = 120,00 \text{ N/mm}^2$
Kotevní deska:	$l_x \times l_y \times t = 300 \text{ mm} \times 300 \text{ mm} \times 20 \text{ mm}$; (Doporučená tloušťka kotevní desky: nepočítána)
Profil:	Trubka; ($V \times \check{S} \times T$) = $140 \text{ mm} \times 140 \text{ mm} \times 8 \text{ mm}$
Základní materiál:	bez trhlin beton, C25/30, $f_{cc} = 30,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 250 \text{ mm}$, Teplota krátkodobá/dlouhodobá: 40/24 °C
Montáž:	kotevní otvor vrtaný přiklepem, montážní podmínky: suchý
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]



2 Posouzení i Využití (Rozhodující stavy)

		Výpočtové hodnoty [kN]		Využití		
Zatížení	Posouzení	Zatížení	Únosnost	β_N / β_V [%]	Stav	
Tah	Porušení vytržením betonového kuželu	47,499	63,925	75 / -	OK	
Smyk	Porušení oceli (s distanční montáží)	2,500	8,033	- / 32	OK	
Zatížení		β_N	β_V	α	Využití $\beta_{N,V}$ [%]	Stav
Kombinace zatížení tah/smyk		0.743	0.311	1.5	82	OK

3 Upozornění

- Prosím berte v úvahu všechny detaily a připomínky/varování uvedené v podrobném protokolu!

Upevnění je bezpečné!