

<div><b>PETR</b> <b>DVOŘÁK</b> <b>OCELOVÉ KONSTRUKCE</b></div>		<div><b>AFK TIŠNOV</b> <b>OSTROVEC 6,25 x 35,81 x 7,00</b></div>			<div>Číslo dokumentu:  SV_AFK Tišnov Ostrovec.doc</div>	
Vypracoval : Dvořák		Zkontroloval : Dvořák	Schválil : Ing. Petr Dostál	Datum : 06/2019	Revize:	Strana : 1/48

# **STATICKÝ VÝPOČET**

## ***OCELOVÁ KONSTRUKCE***

<b>PETR DVOŘÁK</b> <b>OCELOVÉ KONSTRUKCE</b>	<b>AFK TIŠNOV</b> <b>OSTROVEC 6,25 x 35,81 x 7,00</b>	Číslo dokumentu : SV_AFK Tišnov Ostrovec.doc		
	<b>STATICKÝ VÝPOČET</b>	Datum : 06/2019	Revize: 	Strana : 2/48

## **OBSAH :**

	str.
Titulní list	1 / 4
KAPITOLA 1.0 Zatížení	5 / 8
2.0 Ztužení	9 / 11
3.0 Rámy ř. 01 a 07	12/16
4.0 Rámy ř. 02 / 06	17/21
5.0 Patro + 3,606	22/33
6.0 Kotvení	34/35
7.0 Přípoje	36/43
PŘÍLOHY :	44/48

## **POPIS KONSTRUKCE :**

Jedná se o návrh ocelové konstrukce zateplené haly s pultovou střechou o půdorysných rozměrech 6,25 x 31,80 m, samostatně stojící s vestavěným patrem po celé délce haly.

Příčnou tuhost zajišťují v řadě 01/07 kloubové rámy v modulu 5,9 m na rozpětí 6m. Podélnou tuhost zajišťuje ztužení v jednom vnitřním poli z kulatiny do kříže, ve stěnách vodorovná tuhost patra. Příčné rámy jsou v místě střešního ztužidla a v rámových rozích propojeny trubkou.

Montážní přípoje na příčli a v poli jsou šroubované šrouby jakosti 8.8. (10.9) Kyvné stojky jsou šroubované šrouby jakosti 8.8.

Kloubové kotvení je navrženo lepenými kotvami typu HILTI nebo jim odpovídající ve vlastnostech pomocí patní desky .

## **ZÁVĚR :**

Statické posouzení konstrukce:

Konstrukce byly posouzeny na příslušné zatížení vlastní hmotností OK, stálého zatížení, užitným zatížením patra a proměnnými zatíženími sněhem a větrem .

Pro statický výpočet OK bylo použito normy ČSN EN 1993-1-1 – Navrhování ocelových konstrukcí . Ocelová konstrukce musí být vyrobena, smontována a udržována dle ČSN EN 1090-2 + A1.

Z hlediska bezpečnosti práce a ochrany zdraví při práci platí příslušná ustanovení vyhlášky č. 192/2005 Sb, č. 591/2006 Sb, č. 309/2006 Sb. č. 362/2005Sb, NV č. 148/2006 Sb. atd. o bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích a další související normy, zákony a předpisy, týkající se obsluhy strojů a zařízení. Za dodržování zodpovídá dodavatel.

**Požární odolnost ocelové konstrukce je požadována R 15 minut .** Požární odolnost bude zajištěna požárním obkladem.

<b>PETR DVOŘÁK</b> <b>OCELOVÉ KONSTRUKCE</b>	<b>AFK TIŠNOV</b> <b>OSTROVEC 6,25 x 35,81 x 7,00</b>	Číslo dokumentu : SV_AFK Tišnov Ostrovec.doc		
	<b>STATICKÝ VÝPOČET</b>	Datum : 06/2019	Revize: 	Strana : 3/48

Při provádění bude postupováno dle platných norem ČSN pro jednotlivé stavební práce. Důraz musí být kladen především na dodržování technických, technologických a jakostních předpisů ( svařování ocelových konstrukcí, extrémní teploty a nadměrná vlhkost, atd. ) .

Při provádění musí být stavební činnost koordinována s projekty ostatních profesí ( VZT, EI, ZI, ÚT atd. ).

Pokud prostupy a drážky zasahují do nosných konstrukcí, je nutná konzultace pro případné zesílení nebo úpravy nosných prvků.

Během všech fází výstavby musí být zajištěna stabilita budovaných konstrukcí.

#### VÝPOČTOVÉ PŘEDPOKLADY :

Třída provedení	:	dle ČSN EN 1090-2, TAB. 14 a 15 - <b>EXC2</b>
Použitá ocel	:	S235; S355
Sněhová oblast	:	SO I / II; $s_k = 0,80 \text{ kN/m}^2$
Větrová oblast	:	Rychlost větru 25m/s; terén kat. III., výška max H < 10m
Užitné zatížení patra	:	Užitná kategorie <b>B</b> → $2,50 \text{ kN/m}^2$
Užitné zatížení schody	:	Užitná kategorie <b>A</b> → $3,00 \text{ kN/m}^2$
Užitné zatížení zábradlí	:	Užitná kategorie <b>A</b> → $0,50 \text{ kN/m}$ (vodorovné)
Užitné zatížení nepř. střechy	:	Užitná kategorie <b>H</b> → $0,75 \text{ kN/m}^2$
Rozpětí	:	6 000 mm
Modul příčných vazeb	:	5 900 mm
Sklon střechy	:	2°
Mostový jeřáb	:	50 kN na rozpětí 19 m
Spojovací šrouby	:	ČSN EN ISO 4014; 4016; 4017, 4018
Matice	:	ČSN EN ISO 4032
Podložky 2x	:	ČSN EN ISO 7089
Požadavky na údržbu	:	spoj. mater. je galvanicky pokoven
	:	Pro kontrolu a údržbu OK platí : ČSN EN 1090-2 + A1 a ČSN 73 2604

#### POUŽITÉ NORMY A LITERATURA :

ČSN EN 1090-2+A1	:	Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí – Část 2 : Technické požadavky na ocelové konstrukce
ČSN EN 1990	:	Zásady navrhování konstrukcí
ČSN EN 1991-1-1	:	Zatížení konstrukcí – Část 1-1 : Obecná zatížení - objemové tíhy, vlastní tíha, užitná zatížení
ČSN EN 1991-1-2	:	Zatížení konstrukcí – Část 1-2 : Obecná zatížení – zatížení konstrukcí vystavených účinkům požáru
ČSN EN 1991-1-3	:	Zatížení konstrukcí – Část 1-3 : Obecná zatížení - zatížení sněhem
ČSN EN 1991-1-4	:	Zatížení konstrukcí – Část 1-4 : Obecná zatížení -

<b>PETR DVOŘÁK</b>  <b>OCELOVÉ KONSTRUKCE</b>	<b>AFK TIŠNOV</b> <b>OSTROVEC 6,25 x 35,81 x 7,00</b>	Číslo dokumentu :  SV_AFK Tišnov Ostrovec.doc		
	<b>STATICKÝ VÝPOČET</b>	Datum : 06/2019	Revize: 	Strana : 4/48

		zatížení větrem
ČSN EN 1993-1-1	:	Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1 : Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1993-1-2	:	Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-2 : Obecná pravidla – Navrhování konstrukcí na účinky požáru
ČSN EN 1993-1-8	:	Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-8 : Navrhování styčníků
ČSN EN 1993-4-1	:	Navrhování ocelových konstrukcí – Část 4-1 : Zásobníky
ČSN EN 1993-6	:	Navrhování ocelových konstrukcí – Část 6 : Jeřábové dráhy
ČSN EN 1995-1-1	:	Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1-1 : Obecná pravidla – Společná pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1997-1	:	Navrhování geotechnických konstrukcí – obecná pravidla
ČSN EN 10230-1	:	Ocelové hřebíky, Část 1 : Sypané hřebíky
ČSN EN 13670	:	Provádění betonových konstrukcí
ČSN EN 14545	:	Dřevěné konstrukce – Spoje – Požadavky
ČSN EN 14592	:	Dřevěné konstrukce – Kolíkové spojovací prostředky – Požadavky
ČSN 73 2604	:	Ocelové konstrukce – Kontrola a údržba konstrukcí pozemních a inženýrských staveb
Studnička	:	Ocelové konstrukce
Vraný	:	Ocelové konstrukce – projekt haly
Melcher, Straka	:	Konstrukce průmyslových budov
Wald, Sokol	:	Navrhování styčníků
Výpočetní systém	:	Nexis

<b>PETR DVOŘÁK</b>  <b>OCELOVÉ KONSTRUKCE</b>	<b>AFK TIŠNOV</b> <b>OSTROVEC 6,25 x 35,81 x 7,00</b>	Číslo dokumentu :  SV_AFK Tišnov Ostrovec.doc		
	<b>STATICKÝ VÝPOČET</b>	Datum : 06/2019	Revize: 	Strana : 5/48

## KAPITOLA 1

### 1.0 ZATÍŽENÍ:

- ***Stálé rovnoměrné – charakteristické hodnoty :*** ***kN / m<sup>2</sup>***

#### STŘECHA

Folie 1,5 mm	...	0,02
Ochranná textilie 0,3kg/m2	...	0,03
Polystyren 140 mm	...	0,06
Tepelná izolace 60 mm	...	0,11
Parotěsná zábrana	...	0,02
Trapez 160/250/0,75	...	0,15
Ztužení, osvětlení	...	0,02
SDK 50 mm	...	0,34

Stálé celkem : ...  $g_k = 0,75$

#### STĚNY

MINERÁL	...	0,25
Ztužení	...	0,05

Stálé celkem : ...  $g_k^1 = 0,30$

#### PODLAŽÍ +3,306

Keramická dlažba 15	...	0,30
Fermacell 2x12,5 mm ( 12,0 kN/m3)	...	0,30
Fermacell podsyp 60 mm ( 4,0 kN/m3)	...	0,24
Betonová deska se sítí se zalitím vln trapezu 75	...	1,80
Trapez 55 mm	...	0,10
Ocelová konstrukce	...	0,15
Podhled 50 mm	...	0,36

Stálé celkem : ...  $g_k^2 = 4,15$

#### PODLAŽÍ +3,306

Příčky – sádrokarton	...	0,50
----------------------	-----	------

Stálé celkem : ...  $g_k^4 = 0,50$

Návrhový součinitel stálého zatížení :  $\gamma_g = 1,35$

- ***Užitné – PODLAŽÍ charakteristické hodnoty :*** ***kN / m<sup>2</sup>***

#### KANCELÁŘSKÉ PLOCHY

Užitná kategorie : **B**

Užitné zatížení :

$q_k = 2,5 \text{ kN/m}^2$

Návrhový součinitel užitného zatížení :  $\gamma_q = 1,50$

- ***Užitné – SCHODY, ZÁBRADLÍ, BALKONY charakteristické hodnoty :*** ***kN / m<sup>2</sup>***

#### SCHODY

Užitná kategorie : **B**

Užitné zatížení :

<b>PETR DVOŘÁK</b>  <b>OCELOVÉ KONSTRUKCE</b>	<b>AFK TIŠNOV</b> <b>OSTROVEC 6,25 x 35,81 x 7,00</b>	Číslo dokumentu :  SV_AFK Tišnov Ostrovec.doc		
	<b>STATICKÝ VÝPOČET</b>	Datum : 06/2019	Revize: 	Strana : 6/48

$$q_k = 3,0 \text{ kN/m}^2$$

#### ZÁBRADLÍ - VODOROVNÉ

Užitná kategorie : **A, B a C1**

Užitné - vodorovné zatížení na horní madlo :

$$q_k = 0,5 \text{ kN/m}$$

Návrhový součinitel užitého zatížení :  $\gamma_q = 1,50$

#### • Užitné – STŘECHA charakteristické hodnoty : $\text{kN / m}^2$

##### STŘECHY NEPŘÍSTUPNÉ – ÚDRŽBA, BĚŽNÉ OPRAVY

Užitná kategorie : **H**

Užitné zatížení :

$$q_k = 0,75 \text{ kN/m}^2$$

Návrhový součinitel užitého zatížení :  $\gamma_q = 1,50$

#### • Proměnné – SNÍH charakteristické hodnoty : $\text{kN / m}^2$

Sněhová oblast SO I / II

$$s = s_k * \mu_1 * C_e * C_t$$

$$s_k = 0,80 \text{ kN/m}^2$$

$$\mu_1$$

$$\alpha = 2^\circ;$$

$$\mu_1 = 1,0;$$

$$C_e = 1,0;$$

$$C_t = 1,0$$

$$s = 0,80 * 1,0 * 1,0 * 1,0 = 0,80 \text{ kN/m}^2$$

Návrhový součinitel proměnného zatížení :  $\gamma_q = 1,50$

#### • Proměnné – VÍTR charakteristické hodnoty : $\text{kN / m}^2$

Základní rychlost větru :

$$v_b = 25 \text{ m/s}$$

terén kategorie **III**

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

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

$$c_0(z) = 1,0$$

$$k_1 = 1,0$$

$$\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$$

$$z = 7 \text{ m} > z_{\min} = 5 \text{ m}$$

Součinitel terénu :

$$k_r = 0,19 * [z_0 / z_{0II}]^{0,07} = 0,19 * [0,3 / 0,05]^{0,07} = 0,215$$

Součinitel drsnosti terénu :

$$c_r(z = 7 \text{ m}) = k_r * \ln(z / z_0) = 0,215 * \ln(7 / 0,3) = 0,677$$

Střední rychlost :

$$v_m(z = 7 \text{ m}) = c_r(z) * c_0(z) * v_b = 0,677 * 1,0 * 25 = 16,93 \text{ m/s}$$

Intenzita turbulence :

$$I_v(z = 7 \text{ m}) = k_1 / [c_0(z) * \ln(z / z_0)] = 1,0 / [1,0 * \ln(7 / 0,3)] = 0,317$$

Maximální charakteristický tlak větru :

$$q_p(z = 7 \text{ m}) = [1 + 7 * I_v(z)] * 0,5 * \rho * v_m^2(z) = [1 + 7 * 0,317] * 0,5 * 1,25 * 16,93^2 = 577 \text{ N/m}^2$$

**Střechy :**

$$q_p(z = 7 \text{ m}) = 0,58 \text{ kN/m}^2$$

**Stěny :**

Pro  $h / d < 1,0 \rightarrow$  součinitel 0,85

$$q_p = 0,85 * 0,577 = 0,50 \text{ kN/m}^2$$

Pro  $A > 10 \text{ m}^2 \rightarrow C_{pe} = C_{pe,10}$

#### VÍTR ZLEVA – PLOCHA

$$b = 36 \text{ m}$$

$$d = 6,3 \text{ m}$$

$$2 * h = 14 \text{ m}$$



$$e = 14 \text{ m}$$

$$h / d = 1,111$$

$$\alpha = 2^\circ$$

$$r / h = 0,2 / 6,7 = 0,030 \leq h_p / h = 0,05$$

$$e / 2 = 7 \text{ m}$$

$$C_{pe} = 0,80$$

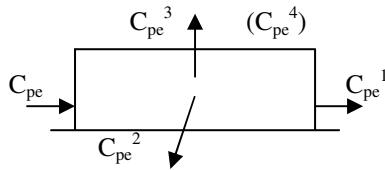
$$C_{pe}^1 = -0,50$$

$$C_{pe}^2 = \pm 0,80$$

$$C_{pe}^3 = -0,40$$

$$C_{pe}^4 = \pm 0,20$$

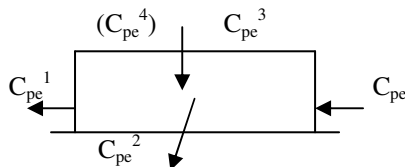
<b>PETR DVOŘÁK</b>  <b>OCELOVÉ KONSTRUKCE</b>	<b>AFK TIŠNOV</b> <b>OSTROVEC 6,25 x 35,81 x 7,00</b>	Číslo dokumentu :  SV_AFK Tišnov Ostrovec.doc		
	<b>STATICKÝ VÝPOČET</b>	Datum : 06/2019	Revize: 	Strana : 7/48



$$\begin{aligned}
 w &= 0,80 * 0,50 = 0,40 \text{ kN/m}^2 \\
 w_1 &= - 0,50 * 0,50 = - 0,25 \text{ kN/m}^2 \\
 w_2 &= \pm 0,80 * 0,50 = \pm 0,40 \text{ kN/m}^2 \\
 w_3 &= - 0,40 * 0,58 = - 0,23 \text{ kN/m}^2 \\
 w_4 &= - 0,20 * 0,58 = - 0,12 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

#### VÍTR ZPRAVA – PLOCHÁ

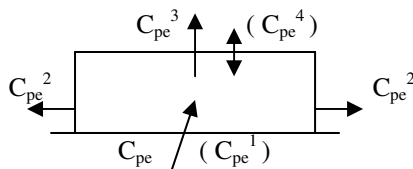
$$\begin{aligned}
 b &= 36 \text{ m} & d &= 6,3 \text{ m} & 2 * h &= 14 \text{ m} & \rightarrow & e &= 14 \text{ m} & h / d &= 1,111 & \alpha &= 2^\circ \\
 r / h &= 0,2 / 6,7 = 0,030 \leq h_p / h = 0,05 & e / 2 &= 7 \text{ m} \\
 C_{pe} &= 0,80 & C_{pe}^1 &= - 0,50 & C_{pe}^2 &= \pm 0,80 & C_{pe}^3 &= - 0,40 & C_{pe}^4 &= \pm 0,20
 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 w &= 0,80 * 0,50 = 0,40 \text{ kN/m}^2 \\
 w_1 &= - 0,50 * 0,50 = - 0,25 \text{ kN/m}^2 \\
 w_2 &= \pm 0,80 * 0,50 = \pm 0,40 \text{ kN/m}^2 \\
 w_3 &= 0,20 * 0,58 = 0,12 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

#### VÍTR PODÉL – PLOCHÁ

$$\begin{aligned}
 b &= 6,3 \text{ m} & d &= 36 \text{ m} & 2 * h &= 14 \text{ m} & \rightarrow & e &= 14 \text{ m} & h / d &= 0,194 & \alpha &= 2^\circ \\
 r / h &= 0,2 / 6,7 = 0,030 \leq h_p / h = 0,05 & e / 2 &= 7 \text{ m} \\
 C_{pe} &= 0,70 & C_{pe}^1 &= - 0,30 & C_{pe}^2 &= \pm 0,80 & C_{pe}^3 &= - 0,40 & C_{pe}^4 &= \pm 0,20
 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 w &= 0,70 * 0,50 = 0,35 \text{ kN/m}^2 \\
 w_1 &= - 0,30 * 0,50 = - 0,15 \text{ kN/m}^2 \\
 w_2 &= \pm 0,80 * 0,50 = \pm 0,40 \text{ kN/m}^2 \\
 w_3 &= - 0,40 * 0,58 = - 0,23 \text{ kN/m}^2 \\
 w_4 &= - 0,20 * 0,58 = - 0,12 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

Návrhový součinitel proměnného zatížení :  $\gamma_q = 1,50$

<b>PETR DVOŘÁK</b>  <b>OCELOVÉ KONSTRUKCE</b>	<b>AFK TIŠNOV</b> <b>OSTROVEC 6,25 x 35,81 x 7,00</b>	Číslo dokumentu :  SV_AFK Tišnov Ostrovec.doc		
	<b>STATICKÝ VÝPOČET</b>	Datum : 06/2019	Revize: 	Strana : 8/48

### ZATĚŽOVACÍ STAVY ZS – CHARAKTERISTICKÉ HODNOTY :

ZS1	VI. OK	$\gamma_g = 1,35$
ZS2	Stálé	$\gamma_g = 1,35$
ZS3	Užitné	$\gamma_q = 1,50$
ZS4	Proměnné sníh celý	$\gamma_q = 1,50$
ZS5	Proměnné sníh vlevo	$\gamma_q = 1,50$
ZS6	Proměnné sníh vpravo	$\gamma_q = 1,50$
ZS7	Proměnné vítr zleva	$\gamma_q = 1,50$
ZS8	Proměnné vítr zprava	$\gamma_q = 1,50$
ZS9	Proměnné vítr podél zleva	$\gamma_q = 1,50$
ZS10	Proměnné vítr podél zprava	$\gamma_q = 1,50$

### KOMBINACE KZS – NÁVRHOVÉ HODNOTY:

- 1/ 1 :  $+1.35 \cdot ZS1 + 1.35 \cdot ZS2$
- 2/ 7 :  $+1.00 \cdot ZS1 + 1.00 \cdot ZS2 + 1.50 \cdot ZS7$
- 3/ 7 :  $+1.00 \cdot ZS1 + 1.00 \cdot ZS2 + 1.50 \cdot ZS8$
- 4/ 2 :  $+1.35 \cdot ZS1 + 1.35 \cdot ZS2 + 1.50 \cdot ZS3$
- 5/ 6 :  $+1.35 \cdot ZS1 + 1.35 \cdot ZS2 + 1.50 \cdot ZS7$
- 6/ 9 :  $+1.00 \cdot ZS1 + 1.00 \cdot ZS2 + 1.35 \cdot ZS3 + 1.35 \cdot ZS7$
- 7/ 9 :  $+1.00 \cdot ZS1 + 1.00 \cdot ZS2 + 1.35 \cdot ZS3 + 1.35 \cdot ZS8$
- 8/ 9 :  $+1.00 \cdot ZS1 + 1.00 \cdot ZS2 + 1.35 \cdot ZS4 + 1.35 \cdot ZS8$
- 9/ 9 :  $+1.00 \cdot ZS1 + 1.00 \cdot ZS2 + 1.35 \cdot ZS5 + 1.35 \cdot ZS7$
- 10/ 9 :  $+1.00 \cdot ZS1 + 1.00 \cdot ZS2 + 1.35 \cdot ZS4 + 1.35 \cdot ZS10$
- 11/ 9 :  $+1.00 \cdot ZS1 + 1.00 \cdot ZS2 + 1.35 \cdot ZS6 + 1.35 \cdot ZS8$
- 12/ 8 :  $+1.35 \cdot ZS1 + 1.35 \cdot ZS2 + 1.35 \cdot ZS3 + 1.35 \cdot ZS7$
- 13/ 8 :  $+1.35 \cdot ZS1 + 1.35 \cdot ZS2 + 1.35 \cdot ZS3 + 1.35 \cdot ZS8$
- 14/ 8 :  $+1.35 \cdot ZS1 + 1.35 \cdot ZS2 + 1.35 \cdot ZS4 + 1.35 \cdot ZS8$
- 15/ 8 :  $+1.35 \cdot ZS1 + 1.35 \cdot ZS2 + 1.35 \cdot ZS5 + 1.35 \cdot ZS7$
- 16/ 8 :  $+1.35 \cdot ZS1 + 1.35 \cdot ZS2 + 1.35 \cdot ZS4 + 1.35 \cdot ZS10$
- 17/ 8 :  $+1.35 \cdot ZS1 + 1.35 \cdot ZS2 + 1.35 \cdot ZS6 + 1.35 \cdot ZS8$
- 18/ 9 :  $+1.00 \cdot ZS1 + 1.00 \cdot ZS2 + 1.35 \cdot ZS3 + 1.35 \cdot ZS5 + 1.35 \cdot ZS7$
- 19/ 9 :  $+1.00 \cdot ZS1 + 1.00 \cdot ZS2 + 1.35 \cdot ZS3 + 1.35 \cdot ZS6 + 1.35 \cdot ZS8$
- 20/ 8 :  $+1.35 \cdot ZS1 + 1.35 \cdot ZS2 + 1.35 \cdot ZS3 + 1.35 \cdot ZS4 + 1.35 \cdot ZS7$
- 21/ 8 :  $+1.35 \cdot ZS1 + 1.35 \cdot ZS2 + 1.35 \cdot ZS3 + 1.35 \cdot ZS4 + 1.35 \cdot ZS8$
- 22/ 8 :  $+1.35 \cdot ZS1 + 1.35 \cdot ZS2 + 1.35 \cdot ZS3 + 1.35 \cdot ZS5 + 1.35 \cdot ZS7$
- 23/ 8 :  $+1.35 \cdot ZS1 + 1.35 \cdot ZS2 + 1.35 \cdot ZS3 + 1.35 \cdot ZS5 + 1.35 \cdot ZS8$
- 24/ 8 :  $+1.35 \cdot ZS1 + 1.35 \cdot ZS2 + 1.35 \cdot ZS3 + 1.35 \cdot ZS4 + 1.35 \cdot ZS9$
- 25/ 8 :  $+1.35 \cdot ZS1 + 1.35 \cdot ZS2 + 1.35 \cdot ZS3 + 1.35 \cdot ZS6 + 1.35 \cdot ZS8$
- 26/ 8 :  $+1.35 \cdot ZS1 + 1.35 \cdot ZS2 + 1.35 \cdot ZS3 + 1.35 \cdot ZS4 + 1.35 \cdot ZS10$
- 27/ 8 :  $+1.35 \cdot ZS1 + 1.35 \cdot ZS2 + 1.35 \cdot ZS3 + 1.35 \cdot ZS6 + 1.35 \cdot ZS9$



<b>PETR DVOŘÁK</b> <b>OCELOVÉ KONSTRUKCE</b>	<b>AFK TIŠNOV</b> <b>OSTROVEC 6,25 x 35,81 x 7,00</b>	Číslo dokumentu : SV_AFK Tišnov Ostrovec.doc		
	<b>STATICKÝ VÝPOČET</b>	Datum : 06/2019	Revize: 	Strana : 9/48

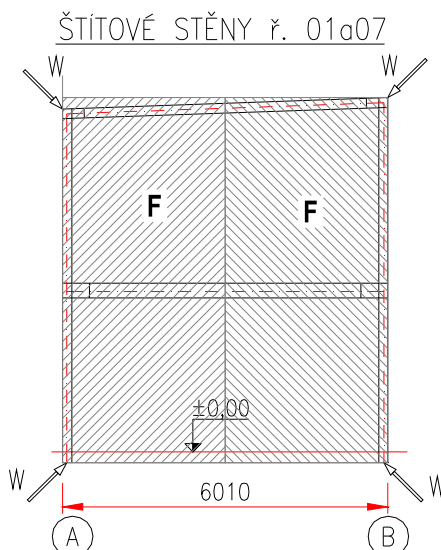
## KAPITOLA 2

### 2.0 ZTUŽENÍ:

#### 2.1 VODOROVNÉ ( ve střešní rovině ) :

POZNÁMKA : Pro délku haly 36 m je navrženo ztužení jednoho vnitřního pole.

- Schéma :



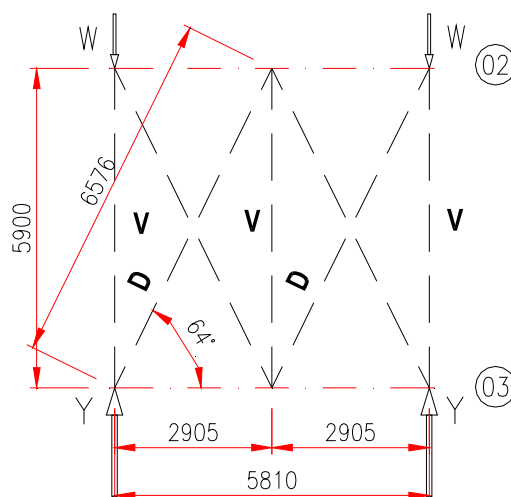
- Zatížení, reakce a vnitřní síly :

$$F = 20 \text{ m}^2$$

Průměrné zatížení od větru :

$$w = 0,58 * 1,00 * 1,50 = 0,87 \text{ kN/m}^2$$

$$W = 0,5 * 20 * 0,87 = 8,7 \text{ kN}$$



$$Y = \pm 8,7 \text{ kN}$$

**DIAGONÁLY**

$$L_d = 6576 \text{ mm}$$

$$D = ( 8,7 - 5,0 ) / \sin \alpha = 3,7 * 6576 / 5900 = + 4,1 \text{ kN ( tah )}$$

**ŠVISLICE**

$$\max V = \pm 8,7 \text{ kN}$$

<b>PETR DVOŘÁK</b>  <b>OCELOVÉ KONSTRUKCE</b>	<b>AFK TIŠNOV</b> <b>OSTROVEC 6,25 x 35,81 x 7,00</b>	Číslo dokumentu :  SV_AFK Tišnov Ostrovec.doc		
	<b>STATICKÝ VÝPOČET</b>	Datum : 06/2019	Revize: 	Strana : 10/48

- Návrh a kontrola :

#### **DIAGONÁLY D**

Z konstrukčních důvodů jsou všechny stejné

maxD = + 4,1 kN

Je navrženo :

**Kul. ø 12 ( 4.6 )                      ocel S235                      Napínáková matice M12 ( 4.6 )                      dle DIN 1480**

Návrhová plastická únosnost ø 12 v tahu :

$$N_{pl,Rd} = A \cdot f_y / \gamma_{M0} = 84,3 \cdot 235 / 1,0 = 19,8 \text{ kN}$$

Podmínka

$$[ N_{t,Ed} / N_{t,Rd} ] \leq 1,0$$

$$4,1 / 19,8 = 0,207 < 1,0$$

Dovolené zatížení matice M12 :

$$F_{t,Rd} = 9,3 \text{ kN}$$

Podmínka

$$[ N_{t,Ed} / F_{t,Rd} ] \leq 1,0$$

$$4,1 / 9,3 = 0,441 < 1,0$$

Vyhovuje !

- Přípoje :

Šrouby 1x M12 ( 8.8 ) – Podložka pod hlavu i matici

Vyhovuje.

#### **SVISLICE – V**

maxD = - 8,7 kN

Je navrženo :

**TR. ø 70x3,6                      ocel S235**

Podmínka pro tlačení prut na vzpěr :

$$[ N_{Ed} / N_{b,Rd} ] \leq 1,0$$

Klasifikace průřezu pro ocel S235

$$\epsilon = 0,85 \cdot [ 235 / f_y ]^{1/2} = 0,85$$

Zatřídění

$$d / t = 70 / 3,6 = 19,4 < 50 \cdot \epsilon^2 = 50 \cdot 0,85^2 = 36,13 \rightarrow \text{třída 1}$$

Průřez je třídy 1

Vzpěr :

$$L_{cr,y} = 0,9 \cdot 5900 = 5310 \text{ mm}$$

$$L_{cr,z} = 0,9 \cdot 5900 = 5310 \text{ mm}$$

$$\lambda_1 = 93,9 \cdot \epsilon = 93,9 \cdot \sqrt{(235 / f_y)} = 93,9 \cdot \sqrt{(235 / 235)} = 93,9$$

Poměrná štíhlost

$$\lambda'_{y} = [ L_{cr,y} / i_y ] / \lambda_1 = [ 5310 / 23,5 ] / 93,9 = 2,406$$

$$\lambda'_{z} = [ L_{cr,z} / i_z ] / \lambda_1 = [ 5310 / 23,5 ] / 93,9 = 2,406$$

Součinitel imperfekce pro křivku vzpěrné pevnosti c :

$$\alpha = 0,49$$

$$\phi_y = 0,5 \cdot [ 1 + \alpha \cdot (\lambda'_{y} - 0,2) + \lambda'^2_{y} ] = 0,5 \cdot [ 1 + 0,49 \cdot (2,406 - 0,2) + 2,406^2 ] = 3,935$$

$$\phi_z = 0,5 \cdot [ 1 + \alpha \cdot (\lambda'_{z} - 0,2) + \lambda'^2_{z} ] = 0,5 \cdot [ 1 + 0,49 \cdot (2,406 - 0,2) + 2,406^2 ] = 3,935$$

Hodnoty součinitele vzpěru

$$\chi_y = 1 / \{ \phi_y + \sqrt{[\phi_y^2 - \lambda'^2_{y}]} \} = 1 / \{ 3,935 + \sqrt{[3,935^2 - 2,406^2]} \} = 0,142$$

$$\chi_z = 1 / \{ \phi_z + \sqrt{[\phi_z^2 - \lambda'^2_{z}]} \} = 1 / \{ 3,935 + \sqrt{[3,935^2 - 2,406^2]} \} = 0,142$$

Návrhová vzpěrná únosnost tlačení prutu :

$$N_{b,Rd} = \min \chi \cdot A \cdot f_y / \gamma_{M1} = 0,142 \cdot 851 \cdot 235 / 1,0 = 28,4 \text{ kN}$$

Podmínka

$$8,7 / 28,4 = 0,306 < 1,0$$

Vyhovuje !

- Přípoje :

Šrouby 1x M16 ( 8.8 ) – Podložka pod hlavu i matici

<b>PETR DVOŘÁK</b>  <b>OCELOVÉ KONSTRUKCE</b>	<b>AFK TIŠNOV</b> <b>OSTROVEC 6,25 x 35,81 x 7,00</b>	Číslo dokumentu :  SV_AFK Tišnov Ostrovec.doc		
	<b>STATICKÝ VÝPOČET</b>	Datum : 06/2019	Revize: 	Strana : 11/48

Vyhovuje.

## **2.2 SVISLÉ – PODÉLNÉ ZTUŽENÍ ř. A a B :**

POZNÁMKA : Pro délku haly 36 m je ztužujícím prvkem vodorovný rošt podlaží po celé délce haly.

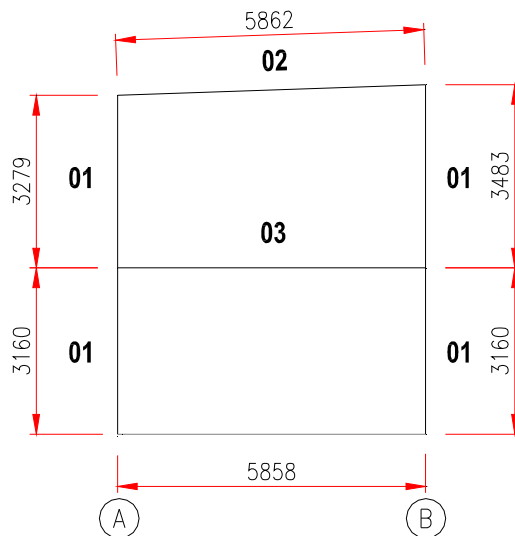
Vyhoví bez posudku.

<b>PETR DVOŘÁK</b> <b>OCELOVÉ KONSTRUKCE</b>	<b>AFK TIŠNOV</b> <b>OSTROVEC 6,25 x 35,81 x 7,00</b>	Číslo dokumentu : SV_AFK Tišnov Ostrovec.doc		
	<b>STATICKÝ VÝPOČET</b>	Datum : 06/2019	Revize: 	Strana : 12/48

## KAPITOLA 3

### 3.0 RÁMY ř. 01 a 07 :

- Schéma :



- Průřezy :

01 - He180A

02 - Ipe 180

03 - Ipe 270

- Zatěžovací stavy ZS :

ZS 1 : Vl. hmotnost OK

viz systém Nexis

ZS 2 : Stálé

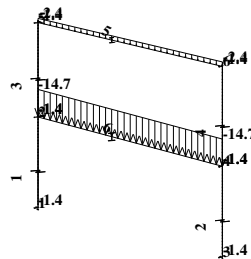
**S355**

**S235**

**S235**

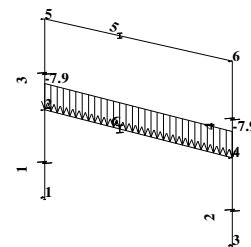
$\gamma_g = 1,35$

$\gamma_g = 1,35$



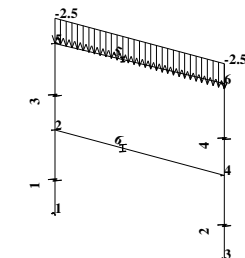
ZS 3 : Užité podlaží

$\gamma_q = 1,50$



ZS 4 : Proměnné sníh celý

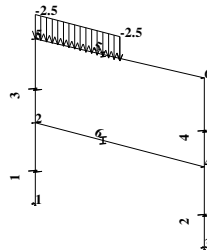
$\gamma_q = 1,50$



<b>PETR DVOŘÁK</b> <b>OCELOVÉ KONSTRUKCE</b>	<b>AFK TIŠNOV</b> <b>OSTROVEC 6,25 x 35,81 x 7,00</b>		Číslo dokumentu : SV_AFK Tišnov Ostrovec.doc	
	<b>STATICKÝ VÝPOČET</b>		Datum : 06/2019	Revize: Strana : 13/48

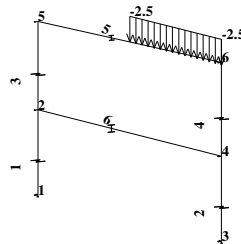
ZS 5 : Proměnné sníh vlevo

$$\gamma_q = 1,50$$



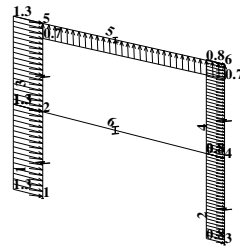
ZS 6 : Proměnné sníh vpravo

$$\gamma_q = 1,50$$



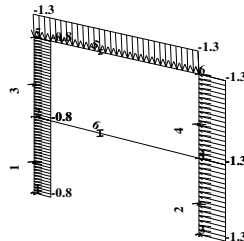
ZS 7 : Proměnné vítr zleva

$$\gamma_q = 1,50$$



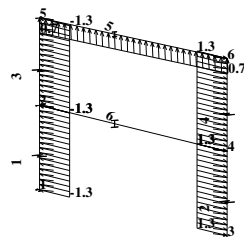
ZS 8 : Proměnné vítr zprava

$$\gamma_q = 1,50$$



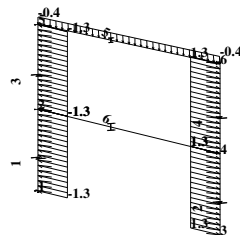
ZS 9 : Proměnné vítr podél zprava

$$\gamma_q = 1,50$$



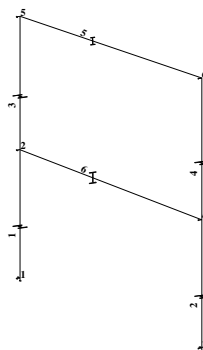
ZS10 : Proměnné vítr podél zleva

$$\gamma_q = 1,50$$



<b>PETR DVOŘÁK</b> <b>OCELOVÉ KONSTRUKCE</b>	<b>AFK TIŠNOV</b> <b>OSTROVEC 6,25 x 35,81 x 7,00</b>	Číslo dokumentu : SV_AFK Tišnov Ostrovec.doc		
	<b>STATICKÝ VÝPOČET</b>	Datum : 06/2019	Revize: 	Strana : 14/48

- Kombinace ZS :  
Viz. Kapitola 1.0
- Stabilita :  
Viz systém
- Návrh a kontrola :



Uzly a Pruty

**Deformace na prutu(ech). Globální extrém**

prut	pr.č.	kombi	dx [mm]	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]
5	2	3	0.0	<b>21.79</b>	0.00	-0.95	0.00	0.72	0.00
5	2	4	5861.6	<b>-20.45</b>	0.00	0.48	0.00	-1.19	0.00
4	1	4	3483.0	-0.24	0.00	<b>20.46</b>	0.00	-1.19	0.00
3	1	3	3279.0	-0.19	0.00	<b>-21.81</b>	0.00	0.72	0.00
2	1	5	0.0	-0.00	0.00	-0.00	0.00	<b>8.19</b>	0.00
1	1	6	0.0	-0.00	0.00	0.00	0.00	<b>-8.02</b>	0.00

**Reakce v podporách - hodnoty v uzlech. Globální extrém – Návrhové hodnoty – He180A**

podpora	uzel	kombi	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
3	3	3	<b>6.09</b>	0.00	<b>57.48</b>	0.00	0.00	0.00
3	3	12	<b>-18.18</b>	0.00	122.91	0.00	0.00	0.00
3	3	20	-17.74	0.00	<b>132.87</b>	0.00	0.00	0.00

**POSUDEK DLE EC 1993 – OCELOVÉ KONSTRUKCE :**

Posouzení EC3  
Průřez : 1 - HEA180

**STOJKY**

<b>Makro 1</b>	<b>Prut 1</b>	<b>HEA180</b>	<b>S 355</b>	<b>Únos. kom 21</b>	<b>0.73</b>
----------------	---------------	---------------	--------------	---------------------	-------------

NSd [kN]	Vy.Sd [kN]	Vz.Sd [kN]	Mt.Sd [kNm]	My.Sd [kNm]	Mz.Sd [kNm]
-132.93	0.00	-13.97	0.00	-49.48	0.00

**Kritický posudek v místě 3.16 m**

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	posuvné	neposuvné	
Štíhlost	100.86	41.96	
Redukovaná štíhlost	1.32	0.55	
Vzpěr. křivka	b	c	
Imperfekce	0.34	0.49	

<b>PETR DVOŘÁK</b> <b>OCELOVÉ KONSTRUKCE</b>	<b>AFK TIŠNOV</b> <b>OSTROVEC 6,25 x 35,81 x 7,00</b>	Číslo dokumentu : SV_AFK Tišnov Ostrovec.doc		
	<b>STATICKÝ VÝPOČET</b>	Datum : 06/2019	Revize:	Strana : 15/48

Parametry vzpěru	yy	zz	
Redukční součinitel	0.42	0.82	
Délka	3.16	3.16	m
Součinitel vzpěru	2.38	0.60	
Vzpěrná délka	7.51	1.90	m
Kritické Eulerovo zatížení	922.94	5333.15	kN

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
Vz	0.05 < 1
M	0.56 < 1

Stabilitní posudek	
Vzpěr	0.20 < 1
Prostorový vzpěr	0.20 < 1
Klopení	0.47 < 1
Tlak + moment	0.73 < 1
Tlak + klopení	0.66 < 1

Průřez vyhovuje .

<b>Posouzení EC3</b> <b>Průřez : 2 - IPE180</b>	<b>PŘÍČLE</b>
--	---------------

<b>Makro 5</b>	<b>Prut 5</b>	<b>IPE180</b>	<b>S 235</b>	<b>Únos. kom 21</b>	<b>0.82</b>
----------------	---------------	---------------	--------------	---------------------	-------------

NSd [kN]	Vy.Sd [kN]	Vz.Sd [kN]	Mt.Sd [kNm]	My.Sd [kNm]	Mz.Sd [kNm]
-19.13	0.00	25.97	0.00	-26.12	0.00

**Kritický posudek v místě 0.00 m**

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	posuvné	neposuvné	
Štíhlost	107.23	114.23	
Redukovaná štíhlost	1.14	1.22	
Vzpěr. křivka	a	b	
Imperfekce	0.21	0.34	
Redukční součinitel	0.57	0.47	
Délka	5.86	5.86	m
Součinitel vzpěru	1.36	0.40	
Vzpěrná délka	7.95	2.34	m
Kritické Eulerovo zatížení	431.74	380.42	kN

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
Vz	0.17 < 1
M	0.67 < 1

Stabilitní posudek	
Vzpěr	0.07 < 1
Prostorový vzpěr	0.07 < 1
Klopení	0.76 < 1
Tlak + moment	0.79 < 1
Tlak + klopení	0.82 < 1

<b>PETR DVOŘÁK</b> <b>OCELOVÉ KONSTRUKCE</b>	<b>AFK TIŠNOV</b> <b>OSTROVEC 6,25 x 35,81 x 7,00</b>	Číslo dokumentu : SV_AFK Tišnov Ostrovec.doc		
	<b>STATICKÝ VÝPOČET</b>	Datum : 06/2019	Revize:	Strana : 16/48

Průřez vyhovuje .

<b>Posouzení EC3</b> <b>Průřez : 3 - IPE270</b>	<b>PRŮVLAKY</b>
--	-----------------

<b>Makro 6</b>	<b>Prut 6</b>	<b>IPE270</b>	<b>S 235</b>	<b>Únos. kom 20</b>	<b>0.84</b>
----------------	---------------	---------------	--------------	---------------------	-------------

<b>NSd [kN]</b>	<b>Vy.Sd [kN]</b>	<b>Vz.Sd [kN]</b>	<b>Mt.Sd [kNm]</b>	<b>My.Sd [kNm]</b>	<b>Mz.Sd [kNm]</b>
4.68	0.00	-99.36	0.00	-89.67	0.00

**Kritický posudek v místě 5.86 m**

<b>POSUDEK ÚNOSNOSTI</b>	
N	0.00 < 1
Vz	0.33 < 1
M	0.79 < 1

<b>Stabilitní posudek</b>	
Klopení	0.84 < 1
Tlak + moment	0.79 < 1
Tlak + klopení	0.84 < 1

Průřez vyhovuje .

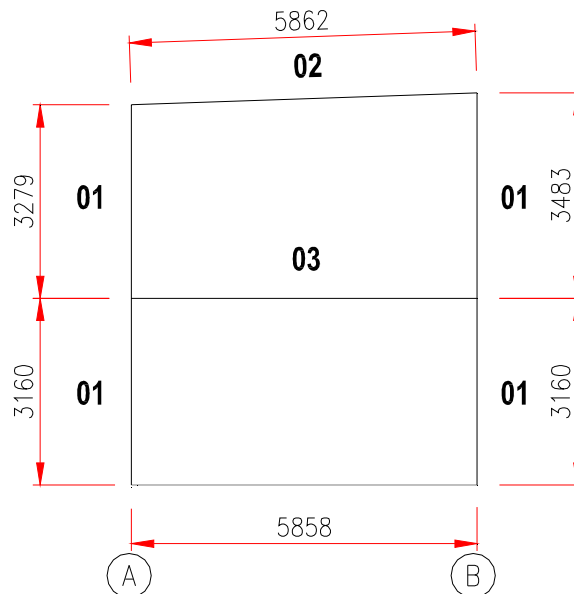


<b>PETR DVOŘÁK</b> <b>OCELOVÉ KONSTRUKCE</b>	<b>AFK TIŠNOV</b> <b>OSTROVEC 6,25 x 35,81 x 7,00</b>	Číslo dokumentu : SV_AFK Tišnov Ostrovec.doc		
	<b>STATICKÝ VÝPOČET</b>	Datum : 06/2019	Revize: 	Strana : 17/48

## KAPITOLA 4

### 4.0 RÁMY ř. 02/06 :

- Schéma :



- Průřezy :

01 - He220A

02 - Ipe 220

03 - Ipe 330

- Zatěžovací stavy ZS :

ZS 1 : Vl. hmotnost OK

viz systém Nexis

ZS 2 : Stálé

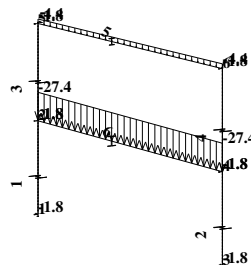
**S355**

**S355**

**S355**

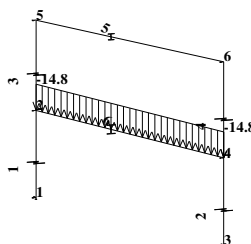
$\gamma_g = 1,35$

$\gamma_g = 1,35$



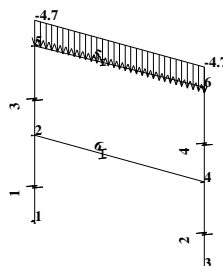
ZS 3 : Užité podlaží

$\gamma_q = 1,50$



ZS 4 : Proměnné sníh celý

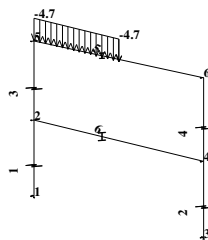
$\gamma_q = 1,50$



<b>PETR DVOŘÁK</b> <b>OCELOVÉ KONSTRUKCE</b>	<b>AFK TIŠNOV</b> <b>OSTROVEC 6,25 x 35,81 x 7,00</b>	Číslo dokumentu : SV_AFK Tišnov Ostrovec.doc		
	<b>STATICKÝ VÝPOČET</b>	Datum : 06/2019	Revize: 	Strana : 18/48

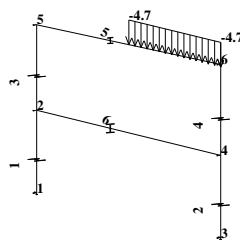
ZS 5 : Proměnné sníh vlevo

$$\gamma_q = 1,50$$



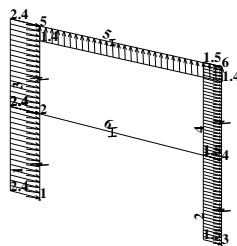
ZS 6 : Proměnné sníh vpravo

$$\gamma_q = 1,50$$



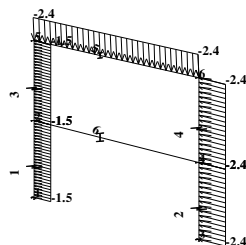
ZS 7 : Proměnné vítr zleva

$$\gamma_q = 1,50$$



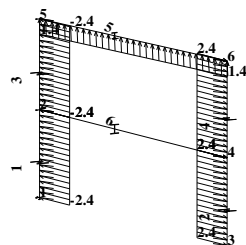
ZS 8 : Proměnné vítr zprava

$$\gamma_q = 1,50$$



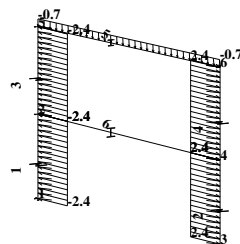
ZS 9 : Proměnné vítr podél zprava

$$\gamma_q = 1,50$$



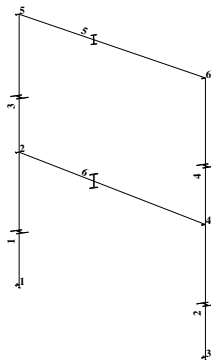
ZS10 : Proměnné vítr podél zleva

$$\gamma_q = 1,50$$



<b>PETR DVOŘÁK</b> <b>OCELOVÉ KONSTRUKCE</b>	<b>AFK TIŠNOV</b> <b>OSTROVEC 6,25 x 35,81 x 7,00</b>	Číslo dokumentu : SV_AFK Tišnov Ostrovec.doc		
	<b>STATICKÝ VÝPOČET</b>	Datum : 06/2019	Revize: 	Strana : 19/48

- Kombinace ZS :  
Viz. Kapitola 1.0
- Stabilita :  
Viz systém
- Návrh a kontrola :



Uzly a Pruty

**Deformace na prutu(ech). Globální extrém**

prut	pr.č.	kombi	dx [mm]	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]
5	2	3	0.0	<b>19.66</b>	0.00	-0.92	0.00	0.70	0.00
5	2	4	5861.6	<b>-18.48</b>	0.00	0.35	0.00	-1.12	0.00
4	1	4	3483.0	-0.29	0.00	<b>18.48</b>	0.00	-1.12	0.00
3	1	3	3279.0	-0.24	0.00	<b>-19.68</b>	0.00	0.70	0.00
2	1	14	0.0	-0.00	0.00	-0.00	0.00	<b>7.19</b>	0.00
1	1	4	0.0	-0.00	0.00	0.00	0.00	<b>-7.05</b>	0.00

**Reakce v podporách - hodnoty v uzlech. Globální extrém – Návrhové hodnoty – He220A**

podpora	uzel	kombi	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
1	1	13	<b>33.54</b>	0.00	234.78	0.00	0.00	0.00
3	3	12	<b>-34.28</b>	0.00	220.74	0.00	0.00	0.00
1	1	21	32.75	0.00	<b>253.45</b>	0.00	0.00	0.00
1	1	2	-10.52	0.00	<b>83.81</b>	0.00	0.00	0.00

**POSUDEK DLE EC 1993 – OCELOVÉ KONSTRUKCE :**

Posouzení EC3 Průřez : 1 - HEA220	<b>STOJKY</b>
--------------------------------------	---------------

<b>Makro 1</b>	<b>Prut 1</b>	<b>HEA220</b>	<b>S 355</b>	<b>Únos. kom 23</b>	<b>0.76</b>
----------------	---------------	---------------	--------------	---------------------	-------------

NSd [kN]	Vy.Sd [kN]	Vz.Sd [kN]	Mt.Sd [kNm]	My.Sd [kNm]	Mz.Sd [kNm]
-239.08	0.00	-26.84	0.00	-94.80	0.00

**Kritický posudek v místě 3.16 m**

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	posuvné	neposuvné	
Štíhlost	82.71	34.34	
Redukovaná štíhlost	1.08	0.45	
Vzpěr. křivka	b	c	

<b>PETR DVOŘÁK</b>  <b>OCELOVÉ KONSTRUKCE</b>	<b>AFK TIŠNOV</b> <b>OSTROVEC 6,25 x 35,81 x 7,00</b>	Číslo dokumentu :  SV_AFK Tišnov Ostrovec.doc		
	<b>STATICKÝ VÝPOČET</b>	Datum : 06/2019	Revize:	Strana : 20/48

Parametry vzpěru	yy	zz	
Imperfekce	0.34	0.49	
Redukční součinitel	0.55	0.87	
Délka	3.16	3.16	m
Součinitel vzpěru	2.40	0.60	
Vzpěrná délka	7.59	1.90	m
Kritické Eulerovo zatížení	1947.94	11300.52	kN

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
Vz	0.06 < 1
M	0.62 < 1

Stabilitní posudek	
Vzpěr	0.19 < 1
Prostorový vzpěr	0.19 < 1
Klopení	0.52 < 1
Tlak + moment	0.76 < 1
Tlak + klopení	0.70 < 1

Průřez vyhovuje .

<b>Posouzení EC3</b> <b>Průřez : 2 - IPE220</b>	<b>PŘÍČLE</b>
--	---------------

<b>Makro 5</b>	<b>Prut 5</b>	<b>IPE220</b>	<b>S 355</b>	<b>Únos. kom 21</b>	<b>0.62</b>
----------------	---------------	---------------	--------------	---------------------	-------------

NSd [kN]	Vy.Sd [kN]	Vz.Sd [kN]	Mt.Sd [kNm]	My.Sd [kNm]	Mz.Sd [kNm]
-35.66	0.00	48.39	0.00	-48.70	0.00

**Kritický posudek v místě 0.00 m**

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	posuvné	neposuvné	
Štíhlost	87.47	94.62	
Redukovaná štíhlost	1.14	1.24	
Vzpěr. křivka	a	b	
Imperfekce	0.21	0.34	
Redukční součinitel	0.57	0.46	
Délka	5.86	5.86	m
Součinitel vzpěru	1.36	0.40	
Vzpěrná délka	7.97	2.34	m
Kritické Eulerovo zatížení	904.06	772.53	kN

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
Vz	0.15 < 1
M	0.48 < 1

Stabilitní posudek	
Vzpěr	0.07 < 1
Prostorový vzpěr	0.07 < 1
Klopení	0.55 < 1
Tlak + moment	0.57 < 1

<b>PETR DVOŘÁK</b>  <b>OCELOVÉ KONSTRUKCE</b>	<b>AFK TIŠNOV</b> <b>OSTROVEC 6,25 x 35,81 x 7,00</b>	Číslo dokumentu :  SV_AFK Tišnov Ostrovec.doc		
	<b>STATICKÝ VÝPOČET</b>	Datum : 06/2019	Revize: 	Strana : 21/48

<b>Stabilitní posudek</b>	
Tlak + klopení	0.62 < 1

Průřez vyhovuje .

<b>Posouzení EC3</b> <b>Průřez : 3 - IPE330</b>	<b>PRŮVLAKY</b>
--	-----------------

<b>Makro 6</b>	<b>Prut 6</b>	<b>IPE330</b>	<b>S 355</b>	<b>Únos. kom 20</b>	<b>0.63</b>
----------------	---------------	---------------	--------------	---------------------	-------------

<b>NSd [kN]</b>	<b>Vy.Sd [kN]</b>	<b>Vz.Sd [kN]</b>	<b>Mt.Sd [kNm]</b>	<b>My.Sd [kNm]</b>	<b>Mz.Sd [kNm]</b>
8.42	0.00	-185.28	0.00	-168.56	0.00

**Kritický posudek v místě 5.86 m**

<b>POSUDEK ÚNOSNOSTI</b>	
N	0.00 < 1
Vz	0.29 < 1
M	0.59 < 1

<b>Stabilitní posudek</b>	
Klopení	0.63 < 1
Tlak + moment	0.59 < 1
Tlak + klopení	0.63 < 1

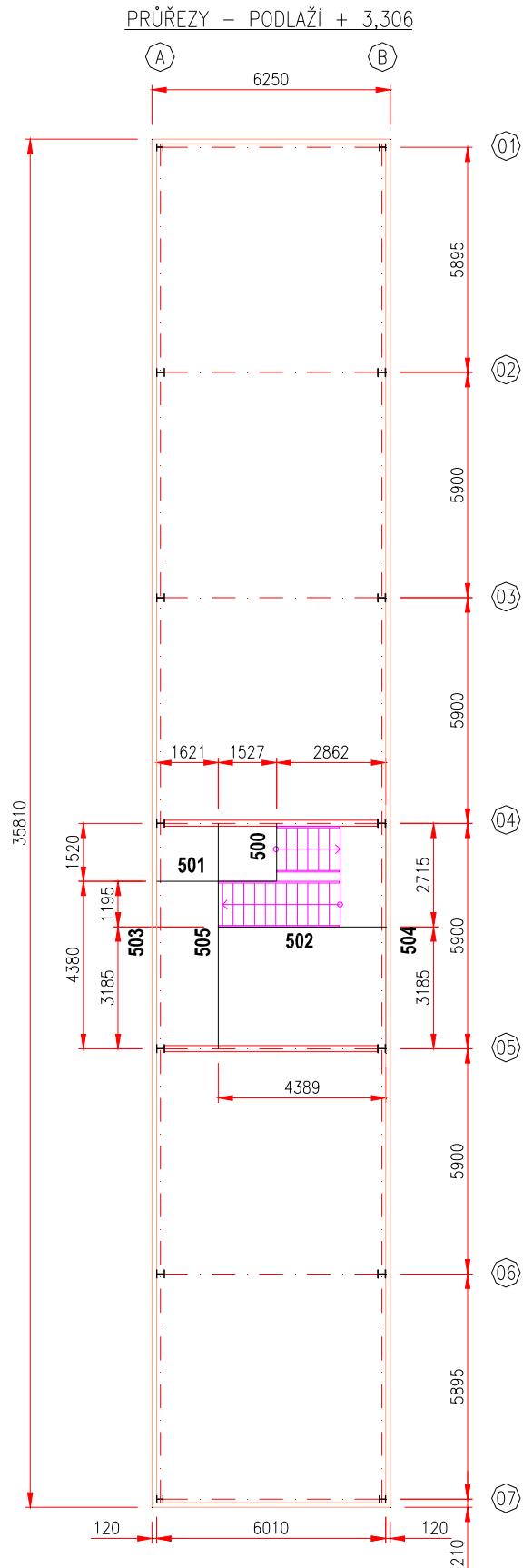
Průřez vyhovuje .

<b>PETR DVOŘÁK</b> <b>OCELOVÉ KONSTRUKCE</b>	<b>AFK TIŠNOV</b> <b>OSTROVEC 6,25 x 35,81 x 7,00</b>	Číslo dokumentu : SV_AFK Tišnov Ostrovec.doc		
	<b>STATICKÝ VÝPOČET</b>	Datum : 06/2019	Revize: 	Strana : 22/48

## KAPITOLA 5

### 5.0 PODLAŽÍ + 3,306 :

- Schéma :

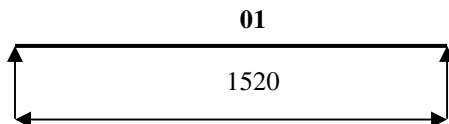


<b>PETR DVOŘÁK</b> <b>OCELOVÉ KONSTRUKCE</b>	<b>AFK TIŠNOV</b> <b>OSTROVEC 6,25 x 35,81 x 7,00</b>		Číslo dokumentu : SV_AFK Tišnov Ostrovec.doc		
	<b>STATICKÝ VÝPOČET</b>		Datum : 06/2019	Revize: 	Strana : 23/48

- Návrh a kontrola :

### NOSNÍK – 500

- Schéma :



zš = 1000 mm

- Průřezy :

**01(500) - Upe 140**

**S235**

- Zatěžovací stavy ZS :

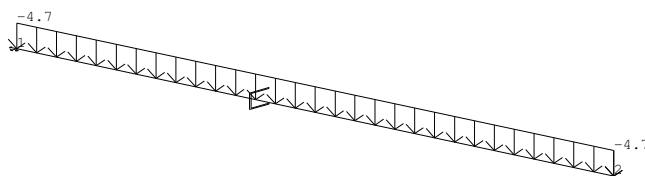
ZS 1 : Vl. hmotnost OK

$\gamma_g = 1,35$

viz systém Nexis

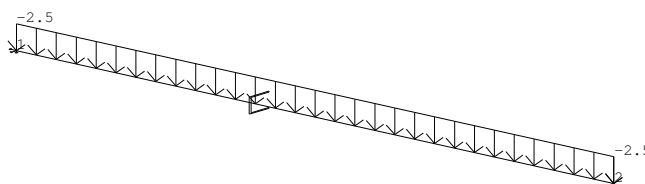
ZS 2 : Stálé

$\gamma_g = 1,35$



ZS 3 : Užité

$\gamma_q = 1,50$



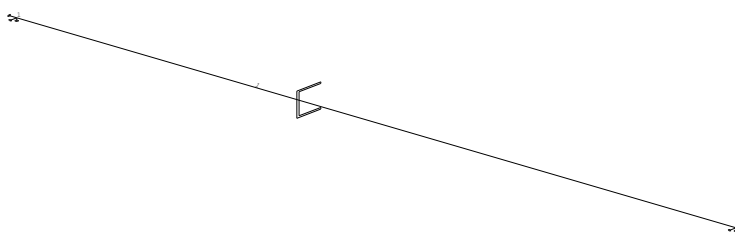
- Kombinace ZS :

Viz. Kapitola 1.0

- Stabilita :

Viz systém

- Návrh a kontrola :



Uzly a Pruty

### Deformace na prutu(ech). Globální extrém

prut	pr.č.	kombi	dx [mm]	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]
1	1	2	760.0	0.00	0.00	<b>-0.54</b>	0.00	0.00	0.00
1	1	2	0.0	0.00	0.00	-0.00	0.00	<b>1.04</b>	0.00
1	1	2	1520.0	0.00	0.00	0.00	0.00	<b>-1.04</b>	0.00

### Reakce v podporách - hodnoty v uzlech. Globální extrém – Návrhové hodnoty – Upe140

podpora	uzel	kombi	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
1	1	3	0.00	0.00	<b>7.75</b>	0.00	0.00	0.00

<b>PETR DVOŘÁK</b> <b>OCELOVÉ KONSTRUKCE</b>	<b>AFK TIŠNOV</b> <b>OSTROVEC 6,25 x 35,81 x 7,00</b>		Číslo dokumentu : SV_AFK Tišnov Ostrovec.doc		
	<b>STATICKÝ VÝPOČET</b>		Datum : 06/2019	Revize: 	Strana : 24/48

podpora	uzel	kombi	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
1	1	1	0.00	0.00	3.63	0.00	0.00	0.00

#### POSUDEK DLE EC 1993 – OCELOVÉ KONSTRUKCE :

Posouzení EC3 Průřez : 1 - UPE140	<b>NOSNÍKY</b>
--------------------------------------	----------------

<b>Makro 1</b>	<b>Prut 1</b>	<b>UPE140</b>	<b>S 235</b>	<b>Únos. kom 3</b>	<b>0.18</b>
----------------	---------------	---------------	--------------	--------------------	-------------

NSd [kN]	Vy.Sd [kN]	Vz.Sd [kN]	Mt.Sd [kNm]	My.Sd [kNm]	Mz.Sd [kNm]
0.00	0.00	0.00	0.00	2.94	0.00

#### Kritický posudek v místě 0.76 m

<b>POSUDEK ÚNOSNOSTI</b>	
Vz	0.00 < 1
M	0.18 < 1

<b>Stabilitní posudek</b>	
Klopení	0.18 < 1
Tlak + moment	0.18 < 1
Tlak + klopení	0.18 < 1

Průřez vyhovuje .

- Přípoje :

POZNÁMKA :

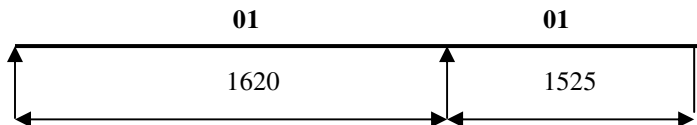
Šroubové přípoje pomocí šroubů jakosti 8.8

Pl. 8 Pl. 10

Vyhovuje.

#### NOSNÍK – 501

- Schéma :



zš = 2035 mm

- Průřezy :

**01(501) - Upe 200**

**S235**

- Zatěžovací stavy ZS :

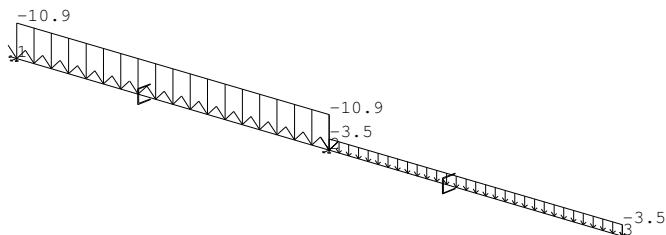
ZS 1 : Vl. hmotnost OK

$\gamma_g = 1,35$

viz systém Nexis

ZS 2 : Stálé

$\gamma_g = 1,35$

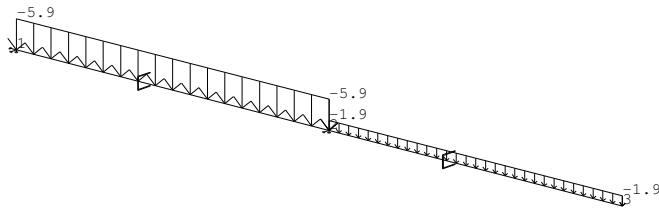




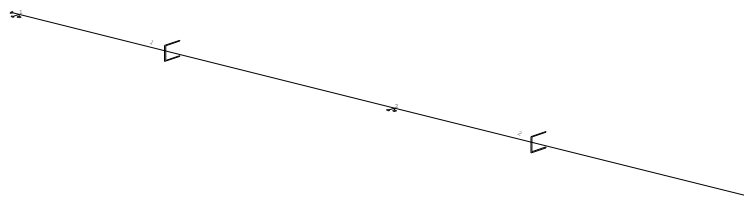
<b>PETR DVOŘÁK</b> <b>OCELOVÉ KONSTRUKCE</b>	<b>AFK TIŠNOV</b> <b>OSTROVEC 6,25 x 35,81 x 7,00</b>	Číslo dokumentu : SV_AFK Tišnov Ostrovec.doc		
	<b>STATICKÝ VÝPOČET</b>	Datum : 06/2019	Revize: 	Strana : 25/48

ZS 3 : Užité

$\gamma_q = 1,50$



- Kombinace ZS :  
Viz. Kapitola 1.0
- Stabilita :  
Viz systém
- Návrh a kontrola :



Uzly a Pruty

**Deformace na prutu(ech). Globální extrém**

prut	pr.č.	kombi	dx [mm]	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]
2	1	2	1520.0	0.00	0.00	-1.53	0.00	1.20	0.00
1	1	2	1134.0	0.00	0.00	-0.14	0.00	-0.22	0.00

**Reakce v podporách - hodnoty v uzlech. Globální extrém – Návrhové hodnoty – Upe200**

podpora	uzel	kombi	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
1	1	3	0.00	0.00	13.75	0.00	0.00	0.00
1	1	1	0.00	0.00	6.38	0.00	0.00	0.00

**Reakce v podporách - hodnoty v uzlech. Globální extrém – Návrhové hodnoty – Upe200**

podpora	uzel	kombi	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
2	2	3	0.00	0.00	36.67	0.00	0.00	0.00
2	2	1	0.00	0.00	17.21	0.00	0.00	0.00

**POSUDEK DLE EC 1993 – OCELOVÉ KONSTRUKCE :**

Posouzení EC3

**PRŮVLAKY**

Průřez : 1 - UPE200

Makro 1	Prut 1	UPE200	S 235	Únos. kom 3	0.25
---------	--------	--------	-------	-------------	------

NSd [kN]	Vy.Sd [kN]	Vz.Sd [kN]	Mt.Sd [kNm]	My.Sd [kNm]	Mz.Sd [kNm]
0.00	0.00	-24.85	0.00	-8.99	0.00

**Kritický posudek v místě 1.62 m**

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
Vz	0.17 < 1
M	0.25 < 1

<b>PETR DVOŘÁK</b> <b>OCELOVÉ KONSTRUKCE</b>	<b>AFK TIŠNOV</b> <b>OSTROVEC 6,25 x 35,81 x 7,00</b>	Číslo dokumentu : SV_AFK Tišnov Ostrovec.doc		
	<b>STATICKÝ VÝPOČET</b>	Datum : 06/2019	Revize: 	Strana : 26/48

Stabilitní posudek	
Klopení	0.25 < 1
Tlak + moment	0.25 < 1
Tlak + klopení	0.25 < 1

Průřez vyhovuje .

- Přípoje :

POZNÁMKA :

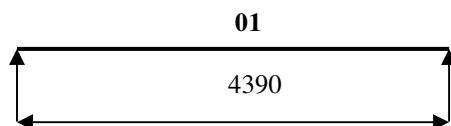
Šroubové přípoje pomocí šroubů jakosti 8.8

Pl. 8 Pl. 10

Vyhovuje.

### NOSNÍK – 502

- Schéma :



zš = 1600 mm

- Průřezy :

**01(502) - Upe 240**

**S235**

- Zatěžovací stavy ZS :

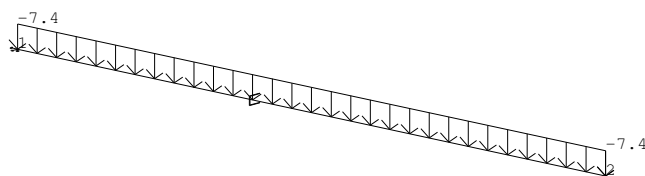
ZS 1 : Vl. hmotnost OK

$\gamma_g = 1,35$

viz systém Nexis

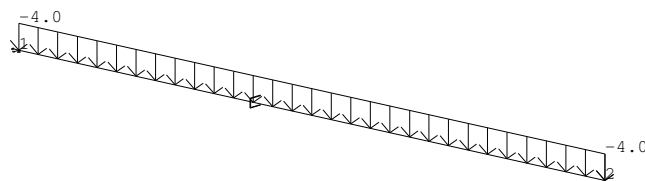
ZS 2 : Stálé

$\gamma_g = 1,35$



ZS 3 : Užité

$\gamma_q = 1,50$



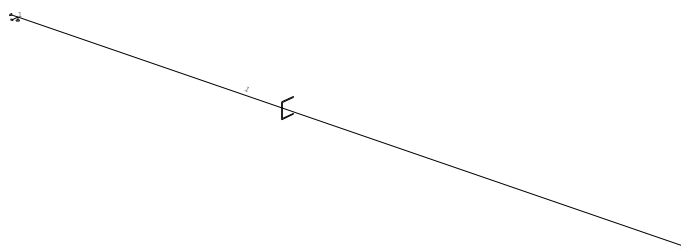
- Kombinace ZS :

Viz. Kapitola 1.0

- Stabilita :

Viz systém

- Návrh a kontrola :



Uzly a Pruty

<b>PETR DVOŘÁK</b> <b>OCELOVÉ KONSTRUKCE</b>	<b>AFK TIŠNOV</b> <b>OSTROVEC 6,25 x 35,81 x 7,00</b>		Číslo dokumentu : SV_AFK Tišnov Ostrovec.doc		
	<b>STATICKÝ VÝPOČET</b>		Datum : 06/2019	Revize: 	Strana : 27/48

#### Deformace na prutu(ech). Globální extrém

prut	pr.č.	kombi	dx [mm]	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]
1	1	2	2195.0	0.00	0.00	<b>-9.47</b>	0.00	0.00	0.00
1	1	2	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	<b>6.69</b>	0.00
1	1	2	4390.0	0.00	0.00	-0.00	0.00	<b>-6.69</b>	0.00

#### Reakce v podporách - hodnoty v uzlech. Globální extrém – Návrhové hodnoty – Upe240

podpora	uzel	kombi	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
1	1	3	0.00	0.00	<b>35.93</b>	0.00	0.00	0.00
2	2	1	0.00	0.00	<b>16.86</b>	0.00	0.00	0.00

#### POSUDEK DLE EC 1993 – OCELOVÉ KONSTRUKCE :

Posouzení EC3 Průřez : 1 - UPE240	<b>NOSNÍKY</b>
--------------------------------------	----------------

<b>Makro 1</b>	<b>Prut 1</b>	<b>UPE240</b>	<b>S 235</b>	<b>Únos. kom 3</b>	<b>0.69</b>
----------------	---------------	---------------	--------------	--------------------	-------------

NSd [kN]	Vy.Sd [kN]	Vz.Sd [kN]	Mt.Sd [kNm]	My.Sd [kNm]	Mz.Sd [kNm]
0.00	0.00	0.00	0.00	39.44	0.00

#### Kritický posudek v místě 2.19 m

<b>POSUDEK ÚNOSNOSTI</b>	
M	0.69 < 1

<b>Stabilitní posudek</b>	
Klopení	0.69 < 1
Tlak + moment	0.69 < 1
Tlak + klopení	0.69 < 1

Průřez vyhovuje .

- Přípoje :

POZNÁMKA :

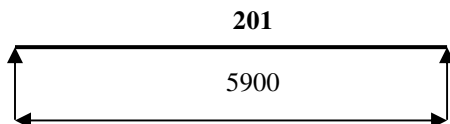
Šroubové přípoje pomocí šroubů jakosti 8.8

Pl. 8 Pl. 10

Vyhovuje.

#### NOSNÍK – 503

- Schéma :



zš = 800 mm

- Průřezy :

**01(503) - Upn 260**

- Zatěžovací stavy ZS :

ZS 1 : Vl. hmotnost OK

viz systém Nexis

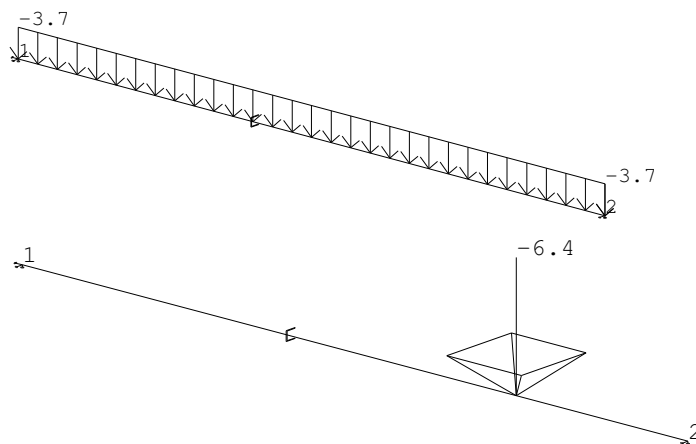
ZS 2 : Stálé

**S235**

$\gamma_g = 1,35$

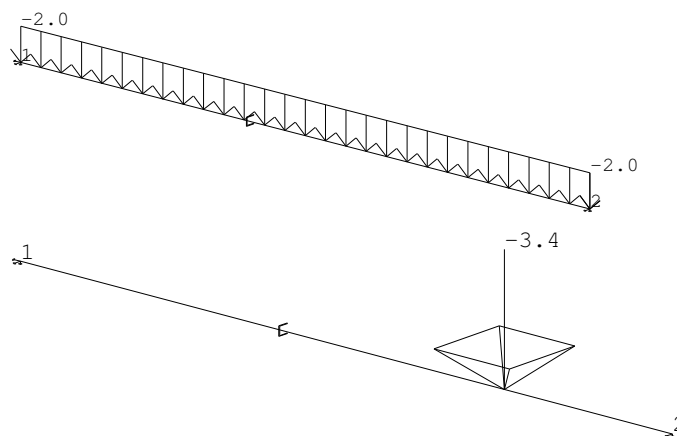
$\gamma_g = 1,35$

<b>PETR DVOŘÁK</b> <b>OCELOVÉ KONSTRUKCE</b>	<b>AFK TIŠNOV</b> <b>OSTROVEC 6,25 x 35,81 x 7,00</b>	Číslo dokumentu : SV_AFK Tišnov Ostrovec.doc		
	<b>STATICKÝ VÝPOČET</b>	Datum : 06/2019	Revize: 	Strana : 28/48

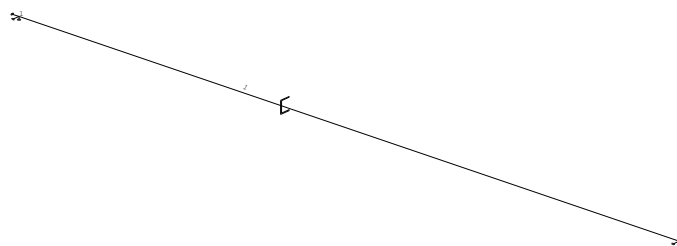


ZS 3 : Užité

$\gamma_q = 1,50$



- Kombinace ZS :
- Viz. Kapitola 1.0
- Stabilita :
- Viz systém
- Návrh a kontrola :



Uzly a Pruty

**Deformace na prutu(ech). Globální extrém**

prut	pr.č.	kombi	dx [mm]	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]
1	1	2	2950.0	0.00	0.00	<b>-12.61</b>	0.00	0.27	0.00
1	1	2	0.0	0.00	0.00	-0.00	0.00	<b>6.50</b>	0.00
1	1	2	5900.0	0.00	0.00	0.00	0.00	<b>-7.02</b>	0.00

**Reakce v podporách - hodnoty v uzlech. Globální extrém – Návrhové hodnoty – Upn 260**

podpora	uzel	kombi	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
---------	------	-------	------------	------------	------------	-------------	-------------	-------------

<b>PETR DVOŘÁK</b> <b>OCELOVÉ KONSTRUKCE</b>	<b>AFK TIŠNOV</b> <b>OSTROVEC 6,25 x 35,81 x 7,00</b>		Číslo dokumentu : SV_AFK Tišnov Ostrovec.doc		
	<b>STATICKÝ VÝPOČET</b>		Datum : 06/2019	Revize: 	Strana : 29/48

podpora	uzel	kombi	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
2	2	3	0.00	0.00	<b>35.36</b>	0.00	0.00	0.00
1	1	1	0.00	0.00	<b>13.73</b>	0.00	0.00	0.00

#### **POSUDEK DLE EC 1993 – OCELOVÉ KONSTRUKCE :**

Posouzení EC3 Průřez : 1 - UNP260	<b>PRŮVLAKY</b>
--------------------------------------	-----------------

<b>Makro 1</b>	<b>Prut 1</b>	<b>UNP260</b>	<b>S 235</b>	<b>Únos. kom 3</b>	<b>0.68</b>
----------------	---------------	---------------	--------------	--------------------	-------------

NSd [kN]	Vy.Sd [kN]	Vz.Sd [kN]	Mt.Sd [kNm]	My.Sd [kNm]	Mz.Sd [kNm]
0.00	0.00	-1.50	0.00	48.16	0.00

#### **Kritický posudek v místě 3.54 m**

<b>POSUDEK ÚNOSNOSTI</b>	
Vz	0.00 < 1
M	0.55 < 1

<b>Stabilitní posudek</b>	
Klopení	0.68 < 1
Tlak + moment	0.55 < 1
Tlak + klopení	0.68 < 1

Průřez vyhovuje .

- Přípoje :

POZNÁMKA :

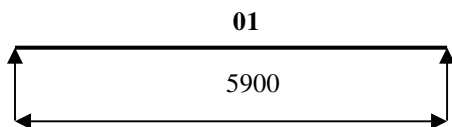
Šroubové přípoje pomocí šroubů jakosti 8.8

Pl. 8 Pl. 10

Vyhovuje.

#### **NOSNÍK – 504**

- Schéma :



zš = 1000 mm

- Průřezy :

**01(504) - Upn 300**

**S235**

- Zatěžovací stavy ZS :

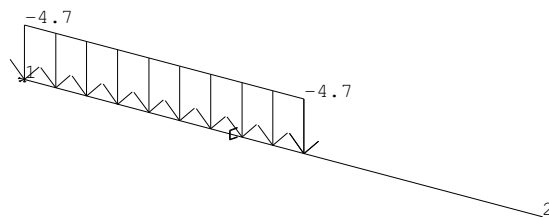
ZS 1 : Vl. hmotnost OK

$\gamma_g = 1,35$

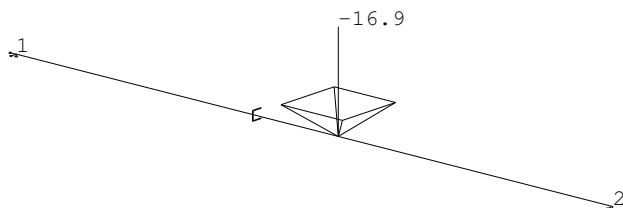
viz systém Nexis

ZS 2 : Stálé

$\gamma_g = 1,35$

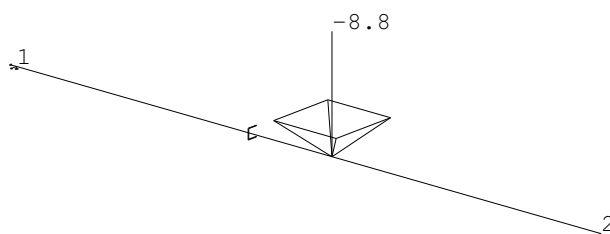
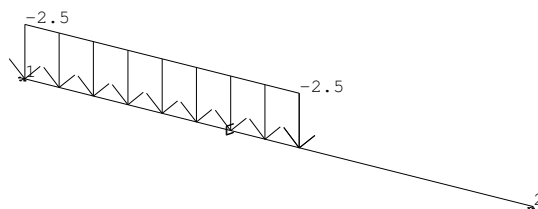


<b>PETR DVOŘÁK</b> <b>OCELOVÉ KONSTRUKCE</b>	<b>AFK TIŠNOV</b> <b>OSTROVEC 6,25 x 35,81 x 7,00</b>	Číslo dokumentu : SV_AFK Tišnov Ostrovec.doc		
	<b>STATICKÝ VÝPOČET</b>	Datum : 06/2019	Revize: 	Strana : 30/48

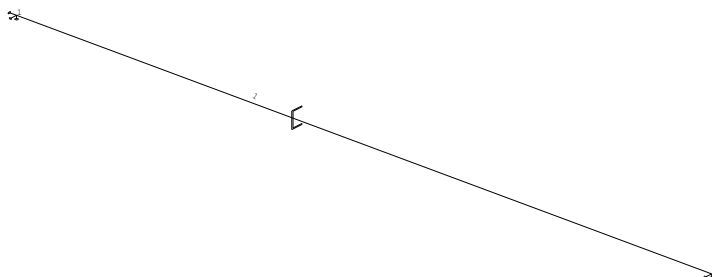


ZS 3 : Užité

$\gamma_q = 1,50$



- Kombinace ZS :  
Viz. Kapitola 1.0
- Stabilita :  
Viz systém
- Návrh a kontrola :



Uzly a Pruty

#### Deformace na prutu(ech). Globální extrém

prut	pr.č.	kombi	dx [mm]	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]
1	1	2	2950.0	0.00	0.00	<b>-10.91</b>	0.00	-0.07	0.00
1	1	2	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	<b>5.69</b>	0.00
1	1	2	5900.0	0.00	0.00	-0.00	0.00	<b>-5.42</b>	0.00

#### Reakce v podporách - hodnoty v uzlech. Globální extrém – Návrhové hodnoty – Upn300

podpora	uzel	kombi	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
1	1	3	0.00	0.00	<b>41.69</b>	0.00	0.00	0.00
2	2	1	0.00	0.00	<b>14.46</b>	0.00	0.00	0.00

#### POSUDEK DLE EC 1993 – OCELOVÉ KONSTRUKCE :

<b>PETR DVOŘÁK</b> <b>OCELOVÉ KONSTRUKCE</b>	<b>AFK TIŠNOV</b> <b>OSTROVEC 6,25 x 35,81 x 7,00</b>	Číslo dokumentu : SV_AFK Tišnov Ostrovec.doc		
	<b>STATICKÝ VÝPOČET</b>	Datum : 06/2019	Revize: 	Strana : 31/48

<b>Posouzení EC3</b> <b>Průřez : 1 - UNP300</b>	<b>PRŮVLAKY</b>
--	-----------------

<b>Makro 1</b>	<b>Prut 1</b>	<b>UNP300</b>	<b>S 235</b>	<b>Únos. kom 3</b>	<b>0.75</b>
----------------	---------------	---------------	--------------	--------------------	-------------

NSd [kN]	Vy.Sd [kN]	Vz.Sd [kN]	Mt.Sd [kNm]	My.Sd [kNm]	Mz.Sd [kNm]
0.00	0.00	7.77	0.00	78.76	0.00

**Kritický posudek v místě 3.18 m**

<b>POSUDEK ÚNOSNOSTI</b>	
Vz	$0.02 < 1$
M	$0.63 < 1$

<b>Stabilitní posudek</b>	
Klopení	$0.75 < 1$
Tlak + moment	$0.63 < 1$
Tlak + klopení	$0.75 < 1$

Průřez vyhovuje .

- Přípoje :

POZNÁMKA :

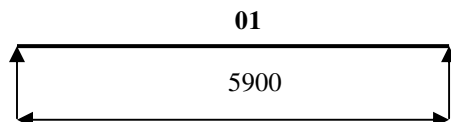
Šroubové přípoje pomocí šroubů jakosti 8.8

Pl. 8 Pl. 10

Vyhovuje.

### **NOSNÍK – 505**

- Schéma :



zš = 1000 mm

- Průřezy :

**01(505) - Ipn 340**

**S235**

- Zatěžovací stavy ZS :

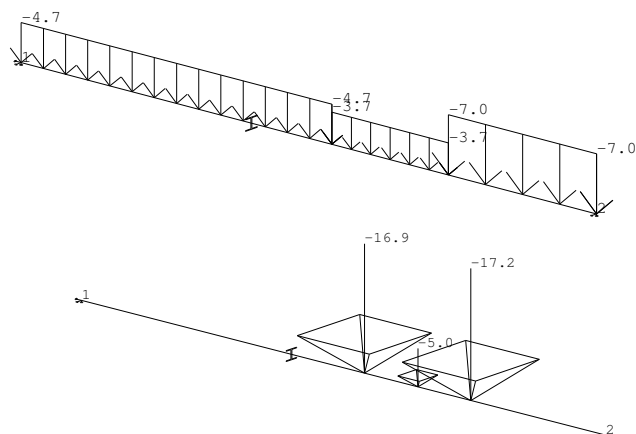
ZS 1 : V1. hmotnost OK

$\gamma_g = 1,35$

viz systém Nexis

ZS 2 : Stálé

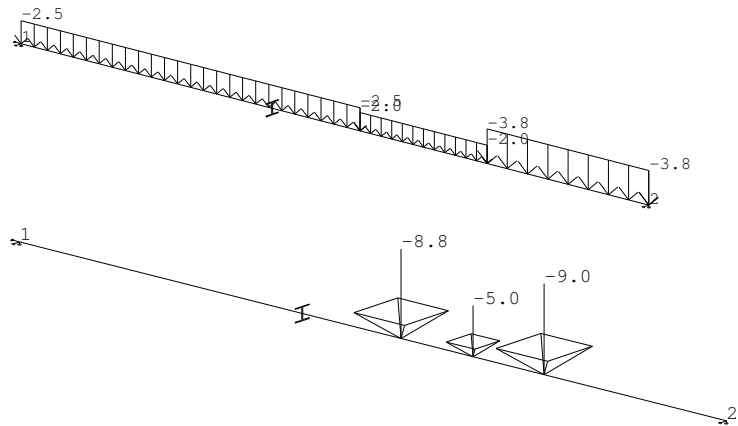
$\gamma_g = 1,35$



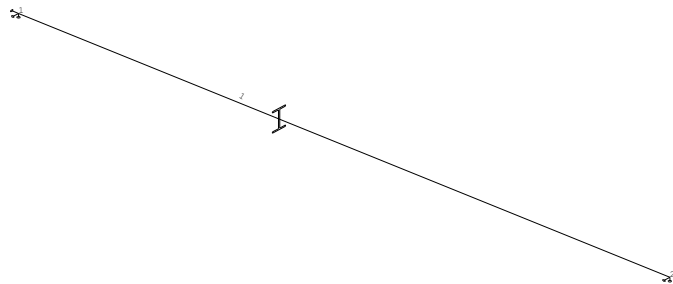
<b>PETR DVOŘÁK</b> <b>OCELOVÉ KONSTRUKCE</b>	<b>AFK TIŠNOV</b> <b>OSTROVEC 6,25 x 35,81 x 7,00</b>	Číslo dokumentu : SV_AFK Tišnov Ostrovec.doc		
	<b>STATICKÝ VÝPOČET</b>	Datum : 06/2019	Revize: 	Strana : 32/48

ZS 3 : Užité

$\gamma_q = 1,50$



- Kombinace ZS :
- Viz. Kapitola 1.0
- Stabilita :
- Viz systém
- Návrh a kontrola :



Uzly a Pruty

**Deformace na prutu(ech). Globální extrém**

prut	pr.č.	kombi	dx [mm]	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]
1	1	2	3185.0	0.00	0.00	<b>-11.02</b>	0.00	-0.34	0.00
1	1	2	0.0	0.00	0.00	-0.00	0.00	<b>5.35</b>	0.00
1	1	2	5900.0	0.00	0.00	0.00	0.00	<b>-6.03</b>	0.00

**Reakce v podporách - hodnoty v uzlech. Globální extrém – Návrhové hodnoty – Ipn340**

podpora	uzel	kombi	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
2	2	3	0.00	0.00	<b>93.17</b>	0.00	0.00	0.00
1	1	1	0.00	0.00	<b>29.77</b>	0.00	0.00	0.00

**POSUDEK DLE EC 1993 – OCELOVÉ KONSTRUKCE :**

Posouzení EC3  
Průřez : 1 - IPN340

**PRŮVLAKY**

<b>Makro 1</b>	<b>Prut 1</b>	<b>IPN340</b>	<b>S 235</b>	<b>Únos. kom 3</b>	<b>0.69</b>
----------------	---------------	---------------	--------------	--------------------	-------------

NSd [kN]	Vy.Sd [kN]	Vz.Sd [kN]	Mt.Sd [kNm]	My.Sd [kNm]	Mz.Sd [kNm]
0.00	0.00	-7.29	0.00	146.74	0.00



<b>PETR DVOŘÁK</b>  <b>OCELOVÉ KONSTRUKCE</b>	<b>AFK TIŠNOV</b> <b>OSTROVEC 6,25 x 35,81 x 7,00</b>	Číslo dokumentu :  SV_AFK Tišnov Ostrovec.doc		
	<b>STATICKÝ VÝPOČET</b>	Datum : 06/2019	Revize: 	Strana : 33/48

Kritický posudek v místě 3.19 m

<b>POSUDEK ÚNOSNOSTI</b>	
Vz	$0.01 < 1$
M	$0.58 < 1$

<b>Stabilitní posudek</b>	
Klopení	$0.69 < 1$
Tlak + moment	$0.58 < 1$
Tlak + klopení	$0.69 < 1$

Průřez vyhovuje .

- Přípoje :

POZNÁMKA :

Šroubové přípoje pomocí šroubů jakosti 8.8

Pl. 8 Pl. 10

Vyhovuje.

<b>PETR DVOŘÁK</b> <b>OCELOVÉ KONSTRUKCE</b>	<b>AFK TIŠNOV</b> <b>OSTROVEC 6,25 x 35,81 x 7,00</b>	Číslo dokumentu : SV_AFK Tišnov Ostrovec.doc		
	<b>STATICKÝ VÝPOČET</b>	Datum : 06/2019	Revize: 	Strana : 34/48

## KAPITOLA 6

### 6.0 KOTVENÍ :

#### Řada 01 a 07 : Uzel – He180A

$R_z = 140,3 \text{ kN}$  (tlak )

$R_z = 0,0 \text{ kN}$  (tah )

$R_x = 18,2 \text{ kN}$  (smyk)

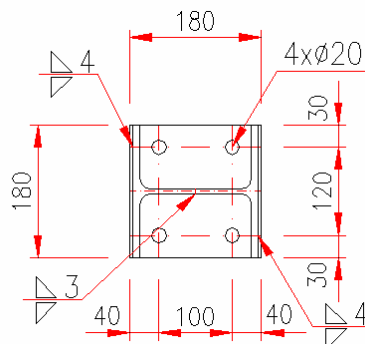
$R_y = 0,0 \text{ kN}$  (smyk)

Beton C 20/25

Detail :

Celkový smyk :

$$F_{v,Ed} = [ 18,2^2 + 0,0^2 ]^{1/2} = 18,2 \text{ kN}$$



Je navrženo :

**HILTI - 4x HAS M16 ; BETON C20/25; VZDÁLENOST KOTVY OD KRAJE BETONU min. 150 mm**

Návrhová únosnost ve smyku :

$$f_{cm} = 30 \text{ Mpa} , \quad s = 100 \text{ mm} , \quad c = 150 \text{ mm} , \quad R_{d(30)} = 23,4 \text{ kN} , \quad h_{nom} = 125 \text{ mm}$$

$$f_B = 1 + 0,02 \cdot (30 - 30) = 1,0$$

$$f_T = 1$$

$$f_A = 0,3 \cdot s / h_{nom} + 0,55 = 0,3 \cdot 100 / 125 + 0,55 = 0,790$$

$$f_R = 1,0 \cdot c / h_{nom} = 1,0 \cdot 150 / 125 = 1,20 > 1,0 \rightarrow f_R = 1,0$$

$$F_{v,Ed} = 23,4 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,790 \cdot 1 = 18,5 \text{ kN}$$

Celková návrhová únosnost ve smyku :

$$F_{v,Rd} = 4 \cdot 18,5 = 74,0 \text{ kN}$$

Podmínka :

$$F_{v,Ed} < F_{v,Rd}$$

$$18,2 \text{ kN} < 74,0 \text{ kN}$$

Vyhovuje.

Patní plech :

Je navrženo :

**Pl. 10 ... S235**

Pevnost betonu v podcení v koncentrovaném tlaku pod poddajnou patní deskou

$$f_j = \beta_j \cdot k_j \cdot f_{cd}$$

koeficient přípoje :  $\beta_j = 2/3$

součinitel koncentrace napětí :  $k_j = \min 1,0$

návrhová pevnost betonu v tlaku

$$f_{cd} = f_{ck} / \gamma_c = 20 / 1,50 = 13,33 \text{ MPa}$$

$$f_j = 2 \cdot 1,0 \cdot 13,33 / 3 = 8,89 \text{ MPa}$$

Účinná šířka :

$$c = t \cdot \sqrt{[ f_y / ( 3 \cdot \gamma_{M0} \cdot f_j ) ]} = 10 \cdot \sqrt{[ 235 / ( 3 \cdot 1,0 \cdot 8,89 ) ]} = 29,7 \text{ mm}$$

Náhradní plocha pod patkou :

$$A_{eff} = 21 \, 780 \text{ mm}^2$$

Návrhová únosnost centricky tlačené patky :

$$F_{c,Rd} = A_{eff} \cdot f_j = 21780 \cdot 8,89 = 193,6 \text{ kN}$$

Podmínka :

$$N_{c,Ed} < F_{c,Rd}$$

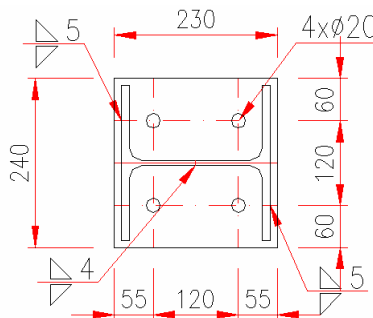
$$140,3 \text{ kN} < 193,6 \text{ kN}$$

Vyhovuje.

<b>PETR DVOŘÁK</b>  <b>OCELOVÉ KONSTRUKCE</b>	<b>AFK TIŠNOV</b> <b>OSTROVEC 6,25 x 35,81 x 7,00</b>	Číslo dokumentu :  SV_AFK Tišnov Ostrovec.doc		
	<b>STATICKÝ VÝPOČET</b>	Datum : 06/2019	Revize: 	Strana : 35/48

### Řada 02 / 06 : Uzel – He220A

$R_z = 253,5 \text{ kN}$  (tlak)  
 $R_z = 0,0 \text{ kN}$  (tah)  
 $R_x = 34,3 \text{ kN}$  (smyk)  
 $R_y = 0,0 \text{ kN}$  (smyk)  
 Beton C 20/25  
 Detail :



Celkový smyk :

$$F_{v,Ed} = [34,3^2 + 0,0^2]^{1/2} = 34,3 \text{ kN}$$

Je navrženo :

**HILTI - 4x HAS M16 ; BETON C20/25; VZDÁLENOST KOTVY OD KRAJE BETONU min. 150 mm**

Výpočtová únosnost ve smyku :

$$f_{cm} = 30 \text{ Mpa}, \quad s = 120 \text{ mm}, \quad c = 150 \text{ mm}, \quad R_{d(30)} = 23,4 \text{ kN}, \quad h_{nom} = 125 \text{ mm}$$

$$f_B = 1 + 0,02 \cdot (30 - 30) = 1,0$$

$$f_T = 1$$

$$f_A = 0,3 \cdot s / h_{nom} + 0,55 = 0,3 \cdot 120 / 125 + 0,55 = 0,838$$

$$f_R = 1,0 \cdot c / h_{nom} = 1,0 \cdot 150 / 125 = 1,20 > 1,0 \rightarrow f_R = 1,0$$

$$F_{v,Ed} = 23,4 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,838 \cdot 1 = 19,6 \text{ kN}$$

Celková návrhová únosnost ve smyku :

$$F_{v,Rd} = 4 \cdot 19,6 = 78,4 \text{ kN}$$

Podmínka :

$$F_{v,Ed} < F_{v,Rd}$$

$$34,3 \text{ kN} < 78,4 \text{ kN}$$

Vyhovuje.

Patní plech :

Je navrženo :

**Pl. 10 ... S235**

Pevnost betonu v podcení v koncentrovaném tlaku pod poddajnou patní deskou

$$f_j = \beta_j \cdot k_j \cdot f_{cd}$$

$$\text{koeficient připoje : } \beta_j = 2/3$$

$$\text{součinitel koncentrace napětí : } k_j = \min 1,0$$

návrhová pevnost betonu v tlaku

$$f_{cd} = f_{ck} / \gamma_c = 20 / 1,50 = 13,33 \text{ MPa}$$

$$f_j = 2 \cdot 1,0 \cdot 13,33 / 3 = 8,89 \text{ MPa}$$

Účinná šířka :

$$c = t \cdot \sqrt{[f_y / (3 \cdot \gamma_{M0} \cdot f_j)]} = 10 \cdot \sqrt{[235 / (3 \cdot 1,0 \cdot 8,89)]} = 29,7 \text{ mm}$$

Náhradní plocha pod patkou :

$$A_{eff} = 32\,870 \text{ mm}^2$$

Návrhová únosnost centricky tlačené patky :

$$F_{c,Rd} = A_{eff} \cdot f_j = 32870 \cdot 8,89 = 291,6 \text{ kN}$$

Podmínka :

$$N_{c,Ed} < F_{c,Rd}$$

$$253,5 \text{ kN} < 291,6 \text{ kN}$$

Vyhovuje.

<b>PETR DVOŘÁK</b> <b>OCELOVÉ KONSTRUKCE</b>	<b>AFK TIŠNOV</b> <b>OSTROVEC 6,25 x 35,81 x 7,00</b>		Číslo dokumentu : SV_AFK Tišnov Ostrovec.doc	
	<b>STATICKÝ VÝPOČET</b>		Datum : 06/2019	Revize: Strana : 36/48

## KAPITOLA 7

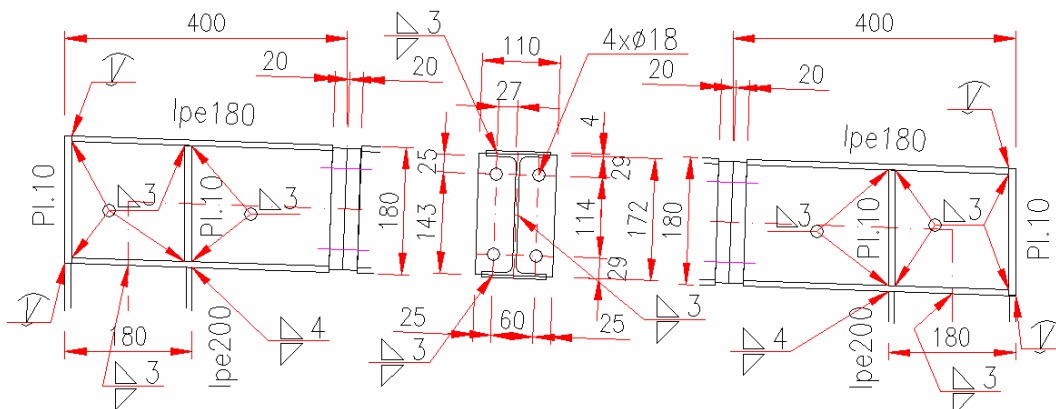
### 7.0 PŘÍPOJE :

**Řada 01a08 : R.ROH – Ipe180/He180A**

Vnitřní síly na dílci:

Řada	N [kN]	M2 [kNm]	Q3 [kN]	M3 [kNm]	Q2 [kN]
	-19.03	-15.28	22.19	0.0	0.0

Detail :



Je navrženo :

Montážní přípoj příčle je navržen šroubovaný šrouby **M16** , **pevnostní třídy 8.8** , na čelní desky – kategorie D, spoje bez řízeného a kontrolovaného utažení.

Desky : **Pl. 20x110 ... 200,** **Ocel : S235**

Čelní deska pod taženou pásnicí :

$e = 25 \text{ mm}, a_w = 3 \text{ mm}, b_p = 110 \text{ mm}, t_p = 20 \text{ mm}, p = 114 \text{ mm}$

$m = 27 - 0,8 \cdot (2)^{0,5} \cdot 3 = 23,6 \text{ mm}$

$m_2 = 25 - 0,8 \cdot (2)^{0,5} \cdot 4 = 20,5 \text{ mm}$

$\lambda_1 = m / (m + e) = 23,6 / (23,6 + 25) = 0,49$

$\lambda_2 = m_2 / (m + e) = 20,5 / (23,6 + 25) = 0,42$

Součinitel z grafu :  $\alpha = 6,1$

$n = \min(e, 1,25 \cdot m) = 25 \text{ mm}$

Únosnost jednoho šroubu M 16 ( 8.8 ) v tahu :

$F_{t,Rd} = k_2 \cdot f_{ub} \cdot A_s / \gamma_{M2} = 0,9 \cdot 800 \cdot 157 / 1,25 = 90,4 \text{ kN}$

Únosnost čelní desky v ohybu pro jednotkovou šířku :

$M_{pl,1,Rd} = 0,25 \cdot t_f^2 \cdot f_y / \gamma_{M0} = 0,25 \cdot 20^2 \cdot 235 / 1,0 = 23500 \text{ Nmm/mm}$

$M_{pl,2,Rd} = 0,25 \cdot t_f^2 \cdot f_y / \gamma_{M0} = 0,25 \cdot 20^2 \cdot 235 / 1,0 = 23500 \text{ Nmm/mm}$

Délka náhradního T profilu v čelní desce pro řadu šroubů pod horní pásnicí nosníku :

$l_{eff,cp} = \min = l_1 = 2 \cdot \pi \cdot m = 2 \cdot \pi \cdot 23,6 = 148,2 \text{ mm}$

$l_2 = \pi \cdot m + p = \pi \cdot 23,6 + 114 = 188,1 \text{ mm}$

$l_{eff,nc} = \min = l_3 = \alpha \cdot m = 6,1 \cdot 23,6 = 144,0 \text{ mm}$

$l_4 = 0,5 \cdot p + \alpha \cdot m - 2 \cdot m - 0,625 \cdot e = 0,5 \cdot 114 + 6,1 \cdot 23,6 - 2 \cdot 23,6 - 0,625 \cdot 25 = 138,1 \text{ mm}$

Výsledné efektivní délky :

$l_{eff,1} = \min(l_{eff,cp}, l_{eff,nc}) = 138,1 \text{ mm}$

$l_{eff,2} = \min(l_{eff,nc}) = 138,1 \text{ mm}$

Způsob porušení 1: úplná plastifikace pásnice

$F_{T,1,Rd} = 4 \cdot M_{pl,1,Rd} \cdot l_{eff,1} / m = 4 \cdot 23500 \cdot 138,1 / 23,6 = 550,1 \text{ kN}$

Způsob porušení 2 : porušení šroubu s plastifikací pásnice

$F_{T,2,Rd} = [ 2 \cdot M_{pl,2,Rd} \cdot l_{eff,2} + 2 \cdot n \cdot F_{t,Rd} ] / [ m + n ] = [ 2 \cdot 23500 \cdot 138,1 + 2 \cdot 25 \cdot 90400 ] / [ 23,6 + 25 ] = 226,6 \text{ kN}$

Způsob porušení 3 : porušení šroubu

<b>PETR DVOŘÁK</b>  <b>OCELOVÉ KONSTRUKCE</b>	<b>AFK TIŠNOV</b> <b>OSTROVEC 6,25 x 35,81 x 7,00</b>	Číslo dokumentu :  SV_AFK Tišnov Ostrovec.doc		
	<b>STATICKÝ VÝPOČET</b>	Datum : 06/2019	Revize: 	Strana : 37/48

$$F_{T,3,Rd} = 2 * F_{t,Rd} = 2 * 90,4 = 180,8 \text{ kN}$$

Rozhoduje

$$\min. F_{T,1-3,Rd} = 180,8 \text{ kN}$$

$$z = 143 \text{ mm}$$

Výsledná momentová únosnost :

$$M_{j,Rd} = F_{T,1-3,Rd} * z = 180,8 * 0,143 = 25,9 \text{ kNm}$$

$$M_{j,Ed} / M_{j,Rd} < 1,0$$

$$8,3 / 25,9 = 0,321 < 1,0$$

Vyhovuje !

Připojující svar : min a = 3 mm – koutový svar stěny

min a = 4 mm – koutový svar pásnice

Únosnost ve střihu pro jednu stříhovou plochu :

Smyk přenáší poslední řada šroubů :

Únosnost jednoho šroubu M 16 ( 8.8 ) ve střihu :

$$F_{v,Rd} = \alpha_v * f_{ub} * A_s / \gamma_{M2} = 0,6 * 800 * 157 / 1,25 = 60,3 \text{ kN}$$

$$F_{v,Ed} = 4,6 \text{ kN} < 2 * F_{v,Rd} = 120,6 \text{ kN}$$

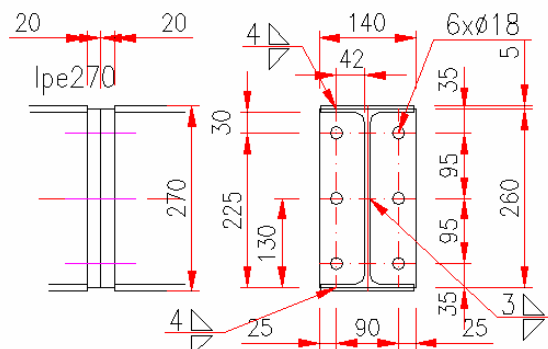
Vyhovuje .

### Řada 01a07 : R.ROH PRŮVLAK – Ipe270

Vnitřní síly na dílci:

Řada	N [kN]	M2 [kNm]	Q3 [kN]	M3 [kNm]	Q2 [kN]
4.68		-48.03	-85.60	0.0	0.0

Detail :



Je navrženo :

Montážní přípoj příčle je navržen šroubovaný šrouby **M16 , pevnostní třídy 8.8** , na čelní desky – kategorie D, spoje bez řízeného a kontrolovaného utažení.

Desky : **Pl. 20x140 ...260, Ocel : S235**

Čelní deska pod taženou pásnicí :

$$e = 25 \text{ mm}, \quad a_w = 3 \text{ mm}, \quad b_p = 140 \text{ mm}, \quad t_p = 20 \text{ mm}, \quad p = 95 \text{ mm}$$

$$m = 42 - 0,8 * (2)^{0,5} * 3 = 38,6 \text{ mm}$$

$$m_2 = 30 - 0,8 * (2)^{0,5} * 4 = 25,5 \text{ mm}$$

$$\lambda_1 = m / (m + e) = 38,6 / (38,6 + 25) = 0,61$$

$$\lambda_2 = m_2 / (m + e) = 25,5 / (38,6 + 25) = 0,40$$

Součinitel z grafu :  $\alpha = 5,5$

$$n = \min (e, 1,25 * m) = 25 \text{ mm}$$

Únosnost jednoho šroubu v tahu : ( šroub M16 – 8.8 )

$$B_{t,Rd} = 0,9 * A_s * f_{ub} / \gamma_{Mb} = 0,9 * 157 * 800 / 1,25 = 90,4 \text{ kN}$$

Únosnost čelní desky v ohybu pro jednotkovou šířku :

$$M_{pl,1,Rd} = 0,25 * t_f^2 * f_y / \gamma_{M0} = 0,25 * 20^2 * 235 / 1,0 = 23500 \text{ Nmm/mm}$$

$$M_{pl,2,Rd} = 0,25 * t_f^2 * f_y / \gamma_{M0} = 0,25 * 20^2 * 235 / 1,0 = 23500 \text{ Nmm/mm}$$

Délka náhradního T profilu v čelní desce pro řadu šroubů pod horní pásnicí nosníku :

$$l_{eff,cp} = \min = l_1 = 2 * \pi * m = 2 * \pi * 38,6 = 242,4 \text{ mm}$$

$$l_2 = \pi * m + p = \pi * 38,6 + 93 = 214,2 \text{ mm}$$

<b>PETR DVOŘÁK</b>  <b>OCELOVÉ KONSTRUKCE</b>	<b>AFK TIŠNOV</b> <b>OSTROVEC 6,25 x 35,81 x 7,00</b>	Číslo dokumentu :  SV_AFK Tišnov Ostrovec.doc		
	<b>STATICKÝ VÝPOČET</b>	Datum : 06/2019	Revize: 	Strana : 38/48

$$l_{eff,nc} = \min = l_3 = \alpha * m = 5,5 * 38,6 = 212,3 \text{ mm}$$

$$l_4 = 0,5 * p + \alpha * m - 2 * m - 0,625 * e = 0,5 * 93 + 5,5 * 38,6 - 2 * 38,6 - 0,625 * 25 = 166,0 \text{ mm}$$

Výsledné efektivní délky :

$$l_{eff,1} = \min (l_{eff,cp}, l_{eff,nc}) = 166,0 \text{ mm}$$

$$l_{eff,2} = \min (l_{eff,nc}) = 166,0 \text{ mm}$$

Způsob porušení 1: úplná plastifikace pásnice

$$F_{T,1,Rd} = 4 * M_{pl,1,Rd} * l_{eff,1} / m = 4 * 23500 * 166,0 / 38,6 = 404,2 \text{ kN}$$

Způsob porušení 2 : porušení šroubu s plastifikací pásnice

$$F_{T,2,Rd} = [ 2 * M_{pl,2,Rd} * l_{eff,2} + 2 * n * F_{t,Rd} ] / [ m + n ] = [ 2 * 23500 * 166,0 + 2 * 25 * 90400 ] / [ 38,6 + 25 ] = 193,7 \text{ kN}$$

Způsob porušení 3 : porušení šroubu

$$F_{T,3,Rd} = 2 * F_{t,Rd} = 2 * 90,4 = 180,8 \text{ kN}$$

Rozhoduje

$$\min. F_{T,1-3,Rd} = 180,8 \text{ kN}$$

$$z = 223 \text{ mm}$$

Čelní deska – vnitřní řada šroubů :

$$e = 25 \text{ mm}, \quad a_w = 3 \text{ mm}, \quad b_p = 140 \text{ mm}, \quad t_p = 20 \text{ mm}, \quad p = 93 \text{ mm}$$

$$m = 42 - 0,8 * (2)^{0,5} * 3 = 38,6 \text{ mm}$$

$$n = \min (e, 1,25 * m) = 25 \text{ mm}$$

Délka náhradního T profilu pro vnitřní řadu šroubů :

$$l_{eff,cp} = \min = l_1 = 2 * \pi * m = 2 * \pi * 38,6 = 242,4 \text{ mm}$$

$$l_2 = 2 * p = 2 * 93 = 186 \text{ mm}$$

$$l_{eff,nc} = \min \quad l_3 = 4 * m + 1,25 * e = 4 * 38,6 + 1,25 * 25 = 185,7 \text{ mm}$$

$$l_4 = p = 93 \text{ mm}$$

Výsledné efektivní délky :

$$l_{eff,1} = \min (l_{eff,cp}, l_{eff,nc}) = 93 \text{ mm}$$

$$l_{eff,2} = \min (l_{eff,nc}) = 93 \text{ mm}$$

Způsob porušení 1: úplná plastifikace pásnice

$$F_{T,1,Rd} = 4 * M_{pl,1,Rd} * l_{eff,1} / m = 4 * 23500 * 93 / 38,6 = 226,5 \text{ kN}$$

Způsob porušení 2 : porušení šroubu s plastifikací pásnice

$$F_{T,2,Rd} = [ 2 * M_{pl,2,Rd} * l_{eff,2} + 2 * n * F_{t,Rd} ] / [ m + n ] = [ 2 * 23500 * 93 + 2 * 25 * 90400 ] / [ 38,6 + 25 ] = 139,8 \text{ kN}$$

Způsob porušení 3 : porušení šroubu

$$F_{T,3,Rd} = 2 * F_{t,Rd} = 2 * 90,4 = 180,8 \text{ kN}$$

Rozhoduje

$$\min. F_{T,1-3,Rd} = 139,8 \text{ kN}$$

$$z_1 = 130 \text{ mm}$$

Výsledná momentová únosnost :

$$M_{j,Rd} = F_{T,Rd} * z + F_{T,Rd}^1 * z_1 = 180,8 * 0,223 + 139,8 * 0,130 = 58,5 \text{ kNm}$$

$$M_{j,Ed} / M_{j,Rd} < 1,0$$

$$48,0 / 58,5 = 0,821 < 1,0$$

Vyhovuje !

Připojovací svar : min a = 3 mm – koutový svar stěny  
min a = 4 mm – koutový svar pásnice

Únosnost ve střihu pro jednu střihovou plochu :

Smyk přenáší poslední řada šroubů :

Únosnost jednoho šroubu M 16 ( 8.8 ) ve střihu :

$$F_{v,Rd} = \alpha_v * f_{ub} * A_s / \gamma_{M2} = 0,6 * 800 * 157 / 1,25 = 60,3 \text{ kN}$$

$$F_{v,Ed} = 85,6 \text{ kN} < 2 * F_{v,Rd} = 120,6 \text{ kN}$$

Vyhovuje .

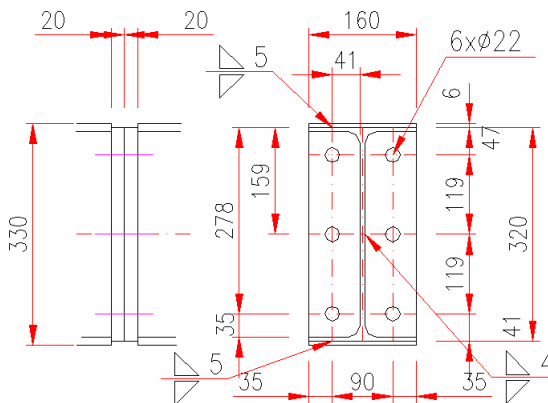
<b>PETR DVOŘÁK</b> <b>OCELOVÉ KONSTRUKCE</b>	<b>AFK TIŠNOV</b> <b>OSTROVEC 6,25 x 35,81 x 7,00</b>	Číslo dokumentu : SV_AFK Tišnov Ostrovec.doc		
	<b>STATICKÝ VÝPOČET</b>	Datum : 06/2019	Revize: 	Strana : 39/48

### Řada 02/06 : PRŮVLAK – Ipe330

#### Vnitřní síly na dílci:

Řada	N [kN]	M2 [kNm]	Q3 [kN]	M3 [kNm]	Q2 [kN]
8.42		-90.92	159.62	0.0	0.0

Detail :



Je navrženo :

Montážní přípoj příčle je navržen šroubovaný šrouby **M20** , **pevnostní třídy 10.9** , na čelní desky – kategorie D, spoje bez řízeného a kontrolovaného utažení.

Desky : **Pl. 20x160 ...320,** **Ocel : S235**

Čelní deska pod taženou pásnicí :

$e = 35 \text{ mm}, a_w = 4 \text{ mm}, b_p = 160 \text{ mm}, t_p = 20 \text{ mm}, p = 119 \text{ mm}$

$m = 41 - 0,8 * (2)^{0,5} * 4 = 36,5 \text{ mm}$

$m_2 = 35 - 0,8 * (2)^{0,5} * 5 = 30,5 \text{ mm}$

$\lambda_1 = m / (m + e) = 36,5 / (36,5 + 35) = 0,51$

$\lambda_2 = m_2 / (m + e) = 30,5 / (36,5 + 35) = 0,43$

Součinitel z grafu :  $\alpha = 5,9$

$n = \min(e, 1,25 * m) = 35 \text{ mm}$

Únosnost jednoho šroubu M 20 ( 10.9 ) v tahu :

$F_{t,Rd} = k_2 * f_{ub} * A_s / \gamma_{M2} = 0,9 * 1000 * 245 / 1,25 = 176,4 \text{ kN}$

Únosnost čelní desky v ohybu pro jednotkovou šířku :

$M_{pl,1,Rd} = 0,25 * t_f^2 * f_y / \gamma_{M0} = 0,25 * 20^2 * 235 / 1,0 = 23500 \text{ Nmm/mm}$

$M_{pl,2,Rd} = 0,25 * t_f^2 * f_y / \gamma_{M0} = 0,25 * 20^2 * 235 / 1,0 = 23500 \text{ Nmm/mm}$

Délka náhradního T profilu v čelní desce pro řadu šroubů pod horní pásnicí nosníku :

$l_{eff,cp} = \min = l_1 = 2 * \pi * m = 2 * \pi * 36,5 = 229,2 \text{ mm}$

$l_2 = \pi * m + p = \pi * 36,5 + 119 = 233,6 \text{ mm}$

$l_{eff,nc} = \min = l_3 = \alpha * m = 5,9 * 36,5 = 215,4 \text{ mm}$

$l_4 = 0,5 * p + \alpha * m - 2 * m - 0,625 * e = 0,5 * 119 + 5,9 * 36,5 - 2 * 36,5 - 0,625 * 35 = 180,0 \text{ mm}$

Výsledné efektivní délky :

$l_{eff,1} = \min(l_{eff,cp}, l_{eff,nc}) = 180 \text{ mm}$

$l_{eff,2} = \min(l_{eff,nc}) = 180 \text{ mm}$

Způsob porušení 1: úplná plastifikace pásnice

$F_{T,1,Rd} = 4 * M_{pl,1,Rd} * l_{eff,1} / m = 4 * 23500 * 180 / 36,5 = 463,6 \text{ kN}$

Způsob porušení 2 : porušení šroubu s plastifikací pásnice

$F_{T,2,Rd} = [ 2 * M_{pl,2,Rd} * l_{eff,2} + 2 * n * F_{t,Rd} ] / [ m + n ] = [ 2 * 23500 * 180 + 2 * 35 * 176400 ] / [ 36,5 + 35 ] = 291,0 \text{ kN}$

Způsob porušení 3 : porušení šroubu

$F_{T,3,Rd} = 2 * F_{t,Rd} = 2 * 176,4 = 352,8 \text{ kN}$

Rozhoduje

min.  $F_{T,1-3,Rd} = 291,0 \text{ kN}$

$z = 278 \text{ mm}$

<b>PETR DVOŘÁK</b>  <b>OCELOVÉ KONSTRUKCE</b>	<b>AFK TIŠNOV</b> <b>OSTROVEC 6,25 x 35,81 x 7,00</b>	Číslo dokumentu :  SV_AFK Tišnov Ostrovec.doc		
	<b>STATICKÝ VÝPOČET</b>	Datum : 06/2019	Revize:	Strana : 40/48

Čelní deska – vnitřní řada šroubů :

$$e = 35 \text{ mm}, \quad a_w = 4 \text{ mm}, \quad b_p = 160 \text{ mm}, \quad t_p = 20 \text{ mm}, \quad p = 119 \text{ mm}$$

$$m = 41 - 0,8 * (2)^{0,5} * 4 = 36,5 \text{ mm}$$

$$n = \min(e, 1,25 * m) = 35 \text{ mm}$$

Délka náhradního T profilu pro vnitřní řadu šroubů :

$$l_{\text{eff,cp}} = \min \quad l_1 = 2 * \pi * m = 2 * \pi * 36,5 = 229,2 \text{ mm}$$

$$l_2 = 2 * p = 2 * 119 = 238 \text{ mm}$$

$$l_{\text{eff,nc}} = \min \quad l_3 = 4 * m + 1,25 * e = 4 * 36,5 + 1,25 * 35 = 189,8 \text{ mm}$$

$$l_4 = p = 119 \text{ mm}$$

Výsledné efektivní délky :

$$l_{\text{eff,1}} = \min(l_{\text{eff,cp}}, l_{\text{eff,nc}}) = 119 \text{ mm}$$

$$l_{\text{eff,2}} = \min(l_{\text{eff,nc}}) = 119 \text{ mm}$$

Způsob porušení 1: úplná plastifikace pásnice

$$F_{T,1,Rd} = 4 * M_{pl,1,Rd} * l_{\text{eff,1}} / m = 4 * 23500 * 119 / 36,5 = 306,5 \text{ kN}$$

Způsob porušení 2 : porušení šroubu s plastifikací pásnice

$$F_{T,2,Rd} = [ 2 * M_{pl,2,Rd} * l_{\text{eff,2}} + 2 * n * F_{t,Rd} ] / [ m + n ] = [ 2 * 23500 * 119 + 2 * 35 * 176400 ] / [ 36,5 + 35 ] = 250,9 \text{ kN}$$

Způsob porušení 3 : porušení šroubu

$$F_{T,3,Rd} = 2 * F_{t,Rd} = 2 * 176,4 = 352,8 \text{ kN}$$

Rozhoduje

$$\min. F_{T,1-3,Rd} = 250,9 \text{ kN}$$

$$z_1 = 159 \text{ mm}$$

Výsledná momentová únosnost :

$$M_{j,Rd} = F_{T,Rd} * z + F_{T,Rd}^1 * z_1 = 291,0 * 0,278 + 250,9 * 0,159 = 120,8 \text{ kNm}$$

$$M_{j,Ed} / M_{j,Rd} < 1,0$$

$$90,9 / 120,8 = 0,752 < 1,0$$

Vyhovuje !

Připojovací svar : min a = 4 mm – koutový svar stěny

min a = 5 mm – koutový svar pásnice

Únosnost ve střihu pro jednu stříhovou plochu :

Smyk přenáší poslední řada šroubů :

Únosnost jednoho šroubu M 20 ( 10.9 ) ve střihu :

$$F_{v,Rd} = \alpha_v * f_{ub} * A_s / \gamma_{M2} = 0,5 * 1000 * 245 / 1,25 = 98,0 \text{ kN}$$

$$F_{v,Ed} = 159,6 \text{ kN} < 2 * F_{v,Rd} = 196,0 \text{ kN}$$

Vyhovuje .

**Řada 02/06 : R.ROH – Ipe220/He220A**

Vnitřní síly na dílci:

Řada	N [kN]	M2 [kNm]	Q3 [kN]	M3 [kNm]	Q2 [kN]
	-35.46	-28.50	41.37	0.0	0.0

Je navrženo :

Montážní přípoj příčle je navržen šroubovaný šrouby **M16 , pevnostní třídy 8.8** , na čelní desky – kategorie D, spoje bez řízeného a kontrolovaného utažení.

Desky : **Pl. 20x120 ...240, Ocel : S235**

Čelní deska pod taženou pásnicí :

$$e = 25 \text{ mm}, \quad a_w = 3 \text{ mm}, \quad b_p = 120 \text{ mm}, \quad t_p = 20 \text{ mm}, \quad p = 71 \text{ mm}$$

$$m = 32 - 0,8 * (2)^{0,5} * 3 = 28,6 \text{ mm}$$

$$m_2 = 30 - 0,8 * (2)^{0,5} * 4 = 25,5 \text{ mm}$$

$$\lambda_1 = m / (m + e) = 28,6 / (28,6 + 25) = 0,53$$

$$\lambda_2 = m_2 / (m + e) = 25,5 / (28,6 + 25) = 0,48$$

Součinitel z grafu :  $\alpha = 5,5$

$$n = \min(e, 1,25 * m) = 25 \text{ mm}$$

Únosnost jednoho šroubu M 16 ( 8.8 ) v tahu :

$$F_{t,Rd} = k_2 * f_{ub} * A_s / \gamma_{M2} = 0,9 * 800 * 157 / 1,25 = 90,4 \text{ kN}$$



<b>PETR DVOŘÁK</b>  <b>OCELOVÉ KONSTRUKCE</b>	<b>AFK TIŠNOV</b> <b>OSTROVEC 6,25 x 35,81 x 7,00</b>	Číslo dokumentu :  SV_AFK Tišnov Ostrovec.doc		
	<b>STATICKÝ VÝPOČET</b>	Datum : 06/2019	Revize: 	Strana : 41/48

Únosnost čelní desky v ohybu pro jednotkovou šířku :

$$M_{pl,1,Rd} = 0,25 \cdot t_f^2 \cdot f_y / \gamma_{M0} = 0,25 \cdot 20^2 \cdot 235 / 1,0 = 23500 \text{ Nmm/mm}$$

$$M_{pl,2,Rd} = 0,25 \cdot t_f^2 \cdot f_y / \gamma_{M0} = 0,25 \cdot 20^2 \cdot 235 / 1,0 = 23500 \text{ Nmm/mm}$$

Délka náhradního T profilu v čelní desce pro řadu šroubů pod horní pásnicí nosníku :

$$l_{eff,cp} = \min = l_1 = 2 \cdot \pi \cdot m = 2 \cdot \pi \cdot 28,6 = 179,6 \text{ mm}$$

$$l_2 = \pi \cdot m + p = \pi \cdot 28,6 + 71 = 160,8 \text{ mm}$$

$$l_{eff,nc} = \min = l_3 = \alpha \cdot m = 5,5 \cdot 28,6 = 157,3 \text{ mm}$$

$$l_4 = 0,5 \cdot p + \alpha \cdot m - 2 \cdot m - 0,625 \cdot e = 0,5 \cdot 71 + 5,5 \cdot 28,6 - 2 \cdot 28,6 - 0,625 \cdot 25 = 120,0 \text{ mm}$$

Výsledné efektivní délky :

$$l_{eff,1} = \min (l_{eff,cp}, l_{eff,nc}) = 120 \text{ mm}$$

$$l_{eff,2} = \min (l_{eff,nc}) = 120 \text{ mm}$$

Způsob porušení 1: úplná plastifikace pásnice

$$F_{T,1,Rd} = 4 \cdot M_{pl,1,Rd} \cdot l_{eff,1} / m = 4 \cdot 23500 \cdot 120 / 28,6 = 394,4 \text{ kN}$$

Způsob porušení 2 : porušení šroubu s plastifikací pásnice

$$F_{T,2,Rd} = [ 2 \cdot M_{pl,2,Rd} \cdot l_{eff,2} + 2 \cdot n \cdot F_{t,Rd} ] / [ m + n ] = [ 2 \cdot 23500 \cdot 120 + 2 \cdot 25 \cdot 90400 ] / [ 28,6 + 25 ] = 189,6 \text{ N}$$

Způsob porušení 3 : porušení šroubu

$$F_{T,3,Rd} = 2 \cdot F_{t,Rd} = 2 \cdot 90,4 = 180,8 \text{ kN}$$

Rozhoduje

$$\min. F_{T,1-3,Rd} = 180,8 \text{ kN}$$

$$z = 176 \text{ mm}$$

Čelní deska – vnitřní řada šroubů :

$$e = 25 \text{ mm}, \quad a_w = 3 \text{ mm}, \quad b_p = 120 \text{ mm}, \quad t_p = 20 \text{ mm}, \quad p = 71 \text{ mm}$$

$$m = 32 - 0,8 \cdot (2)^{0,5} \cdot 3 = 28,6 \text{ mm}$$

$$n = \min (e, 1,25 \cdot m) = 30 \text{ mm}$$

Délka náhradního T profilu pro vnitřní řadu šroubů :

$$l_{eff,cp} = \min \quad l_1 = 2 \cdot \pi \cdot m = 2 \cdot \pi \cdot 28,6 = 179,6 \text{ mm}$$

$$l_2 = 2 \cdot p = 2 \cdot 71 = 142 \text{ mm}$$

$$l_{eff,nc} = \min \quad l_3 = 4 \cdot m + 1,25 \cdot e = 4 \cdot 28,6 + 1,25 \cdot 25 = 145,7 \text{ mm}$$

$$l_4 = p = 71 \text{ mm}$$

Výsledné efektivní délky :

$$l_{eff,1} = \min (l_{eff,cp}, l_{eff,nc}) = 71 \text{ mm}$$

$$l_{eff,2} = \min (l_{eff,nc}) = 71 \text{ mm}$$

Způsob porušení 1: úplná plastifikace pásnice

$$F_{T,1,Rd} = 4 \cdot M_{pl,1,Rd} \cdot l_{eff,1} / m = 4 \cdot 23500 \cdot 71 / 28,6 = 233,4 \text{ kN}$$

Způsob porušení 2 : porušení šroubu s plastifikací pásnice

$$F_{T,2,Rd} = [ 2 \cdot M_{pl,2,Rd} \cdot l_{eff,2} + 2 \cdot n \cdot F_{t,Rd} ] / [ m + n ] = [ 2 \cdot 23500 \cdot 71 + 2 \cdot 25 \cdot 90400 ] / [ 28,6 + 25 ] = 146,6 \text{ kN}$$

Způsob porušení 3 : porušení šroubu

$$F_{T,3,Rd} = 2 \cdot F_{t,Rd} = 2 \cdot 90,4 = 180,8 \text{ kN}$$

Rozhoduje

$$\min. F_{T,1-3,Rd} = 146,6 \text{ kN}$$

$$z_2 = 105 \text{ mm}$$

Výsledná momentová únosnost :

$$M_{j,Rd} = F_{T,Rd} \cdot z + F_{T,Rd}^I \cdot z_1 = 180,8 \cdot 0,176 + 146,6 \cdot 0,105 = 47,2 \text{ kNm}$$

$$M_{j,Ed} / M_{j,Rd} < 1,0$$

$$28,5 / 47,2 = 0,604 < 1,0$$

Vyhovuje !

Připojovací svar : min a = 4 mm – koutový svar stěny

min a = 5 mm – koutový svar pásnice

Únosnost ve střihu pro jednu střihovou plochu :

Smyk přenáší poslední řada šroubů :

Únosnost jednoho šroubu M 16 ( 8.8 ) ve střihu :

$$F_{v,Rd} = \alpha_v \cdot f_{ub} \cdot A_s / \gamma_{M2} = 0,6 \cdot 800 \cdot 157 / 1,25 = 60,3 \text{ kN}$$

Desky : **Pl. 20x140 ... 190,** **Ocel : S235**

<b>PETR DVOŘÁK</b>  <b>OCELOVÉ KONSTRUKCE</b>	<b>AFK TIŠNOV</b> <b>OSTROVEC 6,25 x 35,81 x 7,00</b>	Číslo dokumentu :  SV_AFK Tišnov Ostrovec.doc		
	<b>STATICKÝ VÝPOČET</b>	Datum : 06/2019	Revize: 	Strana : 43/48

Nevyztužená čelní deska nad taženou pásnicí :

$$e_x = 35 \text{ mm}, \quad e = 35 \text{ mm}, \quad a_w = 4 \text{ mm}, \quad b_p = 140 \text{ mm}, \quad t_p = 20 \text{ mm}, \quad w = 70 \text{ mm}$$

$$m_x = 32 - 0,8 * (2)^{0,5} * 4 = 27,5 \text{ mm}$$

$$n = \min(e_x; 1,25 * m_x) = 34,4 \text{ mm}$$

Únosnost jednoho šroubu M 16 ( 8.8 ) v tahu :

$$F_{t,Rd} = k_2 * f_{ub} * A_s / \gamma_{M2} = 0,9 * 800 * 157 / 1,25 = 90,4 \text{ kN}$$

Únosnost čelní desky v ohybu pro jednotkovou šířku :

$$M_{pl,1,Rd} = 0,25 * t_f^2 * f_y / \gamma_{M0} = 0,25 * 20^2 * 235 / 1,0 = 23500 \text{ Nmm/mm}$$

$$M_{pl,2,Rd} = 0,25 * t_f^2 * f_y / \gamma_{M0} = 0,25 * 20^2 * 235 / 1,0 = 23500 \text{ Nmm/mm}$$

Délka náhradního T profilu v čelní desce pro řadu šroubů nad horní pásnicí nosníku :

$$l_{eff,cp} = \min = l_1 = 2 * \pi * m_x = 2 * \pi * 27,5 = 172,7 \text{ mm}$$

$$l_2 = \pi * m_x + w = \pi * 27,5 + 70 = 156,4 \text{ mm}$$

$$l_3 = \pi * m_x + 2 * e = \pi * 27,5 + 2 * 35 = 156,4 \text{ mm}$$

$$l_{eff,nc} = \min = l_4 = 4 * m_x + 1,25 * e_x = 4 * 27,5 + 1,25 * 35 = 153,8 \text{ mm}$$

$$l_5 = e + 2 * m_x + 0,625 * e_x = 35 + 2 * 27,5 + 0,625 * 35 = 111,9 \text{ mm}$$

$$l_6 = 0,5 * b_p = 0,5 * 140 = 70 \text{ mm}$$

$$l_7 = 0,5 * w + 2 * m_x + 0,625 * e_x = 0,5 * 70 + 2 * 27,5 + 0,625 * 35 = 111,9 \text{ mm}$$

Výsledné efektivní délky :

$$l_{eff,1} = \min(l_{eff,cp}, l_{eff,nc}) = 70 \text{ mm}$$

$$l_{eff,2} = \min(l_{eff,nc}) = 70 \text{ mm}$$

Způsob porušení 1: úplná plastifikace pásnice

$$F_{t,1,Rd} = 4 * M_{pl,1,Rd} * l_{eff,1} / m_x = 4 * 23500 * 70 / 27,5 = 239,3 \text{ kN}$$

Způsob porušení 2 : porušení šroubu s plastifikací pásnice

$$F_{t,2,Rd} = [ 2 * M_{pl,2,Rd} * l_{eff,2} + 2 * n * F_{t,Rd} ] / [ m_x + n ] = [ 2 * 23500 * 70 + 2 * 35 * 90400 ] / [ 27,5 + 35 ] = 153,9 \text{ kN}$$

Způsob porušení 3 : porušení šroubu

$$F_{t,3,Rd} = 2 * F_{t,Rd} = 2 * 90,4 = 180,8 \text{ kN}$$

Rozhoduje

$$\min. F_{t,1-3,Rd} = 153,9 \text{ kN}$$

$$z = 153 \text{ mm}$$

Výsledná momentová únosnost :

$$M_{j,Rd} = F_{t,1-3,Rd} * z = 153,9 * 0,153 = 23,5 \text{ kNm}$$

$$M_{j,Ed} / M_{j,Rd} < 1,0$$

$$9,0 / 23,5 = 0,383 < 1,0$$

Vyhovuje !

Připojovací svar : min a = 3 mm – koutový svar stěny

min a = 4 mm – koutový svar pásnice

Únosnost ve střihu pro jednu střihovou plochu :

Smyk přenáší poslední řada šroubů :

Únosnost jednoho šroubu M 16 ( 8.8 ) ve střihu :

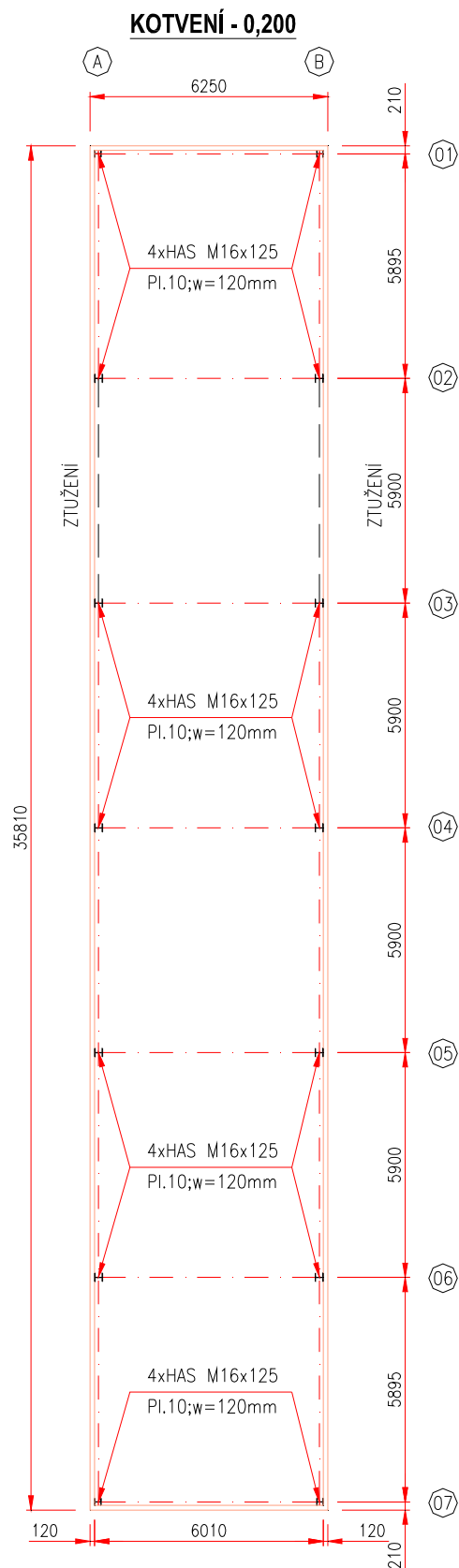
$$F_{v,Rd} = \alpha_v * f_{ub} * A_s / \gamma_{M2} = 0,6 * 800 * 157 / 1,25 = 60,3 \text{ kN}$$

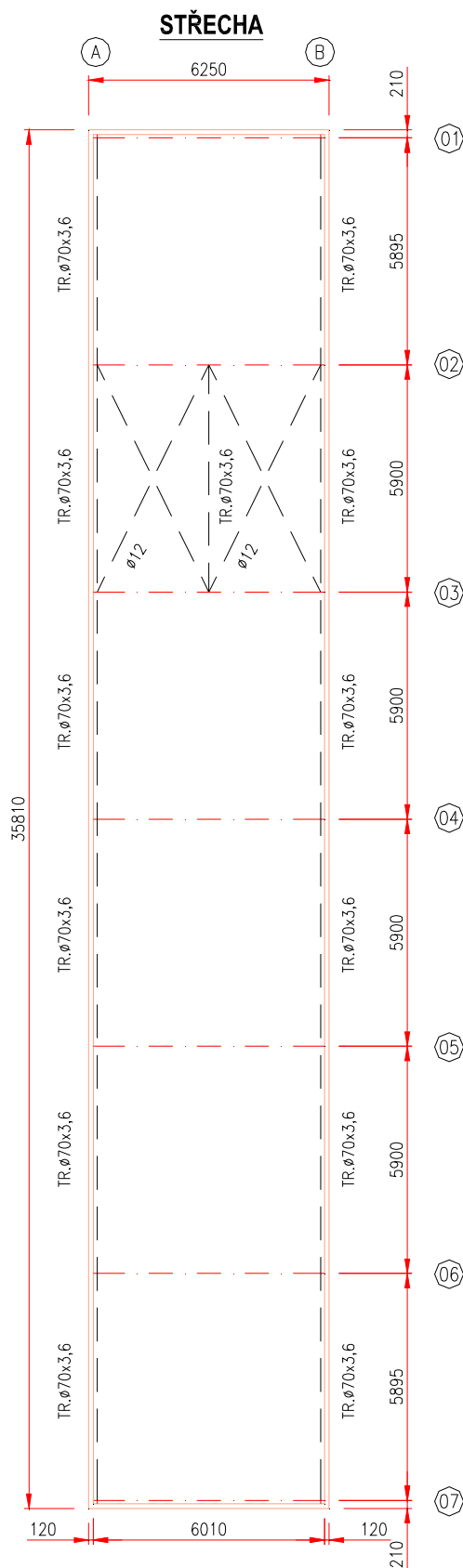
$$F_{v,Ed} = 21,0 < 2 * F_{v,Rd} = 120,6 \text{ kN}$$

Vyhovuje .

<b>PETR DVOŘÁK</b> <b>OCELOVÉ KONSTRUKCE</b>	<b>AFK TIŠNOV</b> <b>OSTROVEC 6,25 x 35,81 x 7,00</b>	Číslo dokumentu : SV_AFK Tišnov Ostrovec.doc		
	<b>STATICKÝ VÝPOČET</b>	Datum : 06/2019	Revize: 	Strana : 44/48

# **PŘÍLOHA**

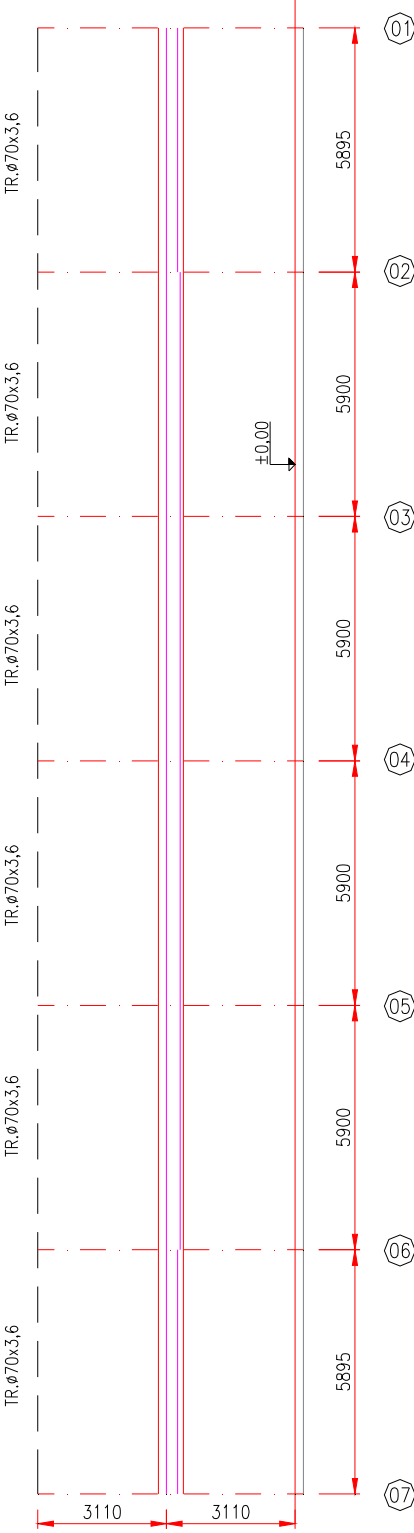




<b>PETR DVOŘÁK</b> <b>OCELOVÉ KONSTRUKCE</b>	<b>AFK TIŠNOV</b> <b>OSTROVEC 6,25 x 35,81 x 7,00</b>	Číslo dokumentu : SV_AFK Tišnov Ostrovec.doc		
	<b>STATICKÝ VÝPOČET</b>	Datum : 06/2019	Revize: 	Strana : 46/48

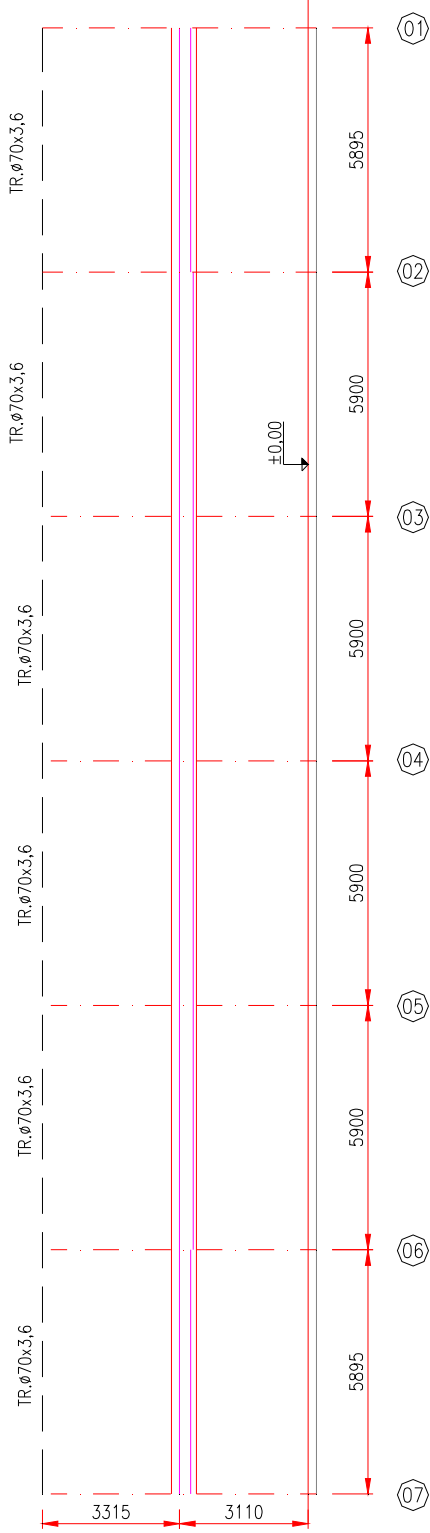
### PODÉLNÉ ZTUŽENÍ ř. A

S235

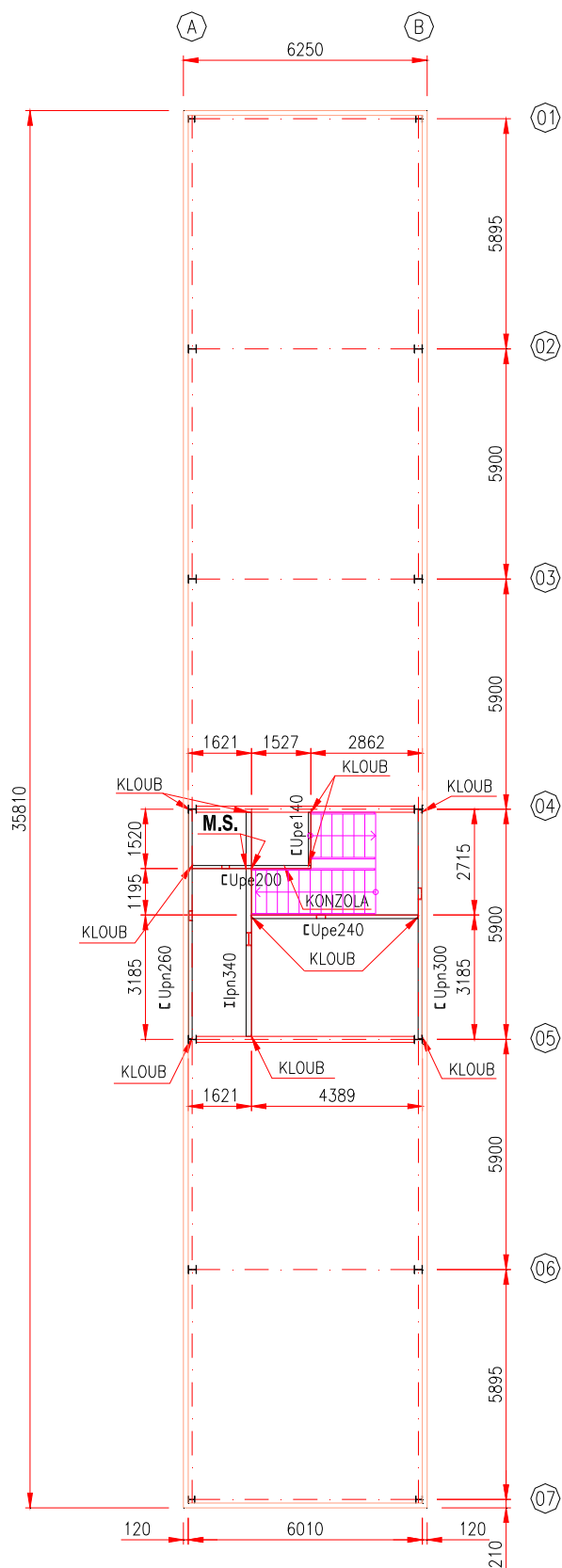


### PODÉLNÉ ZTUŽENÍ ř. B

S235



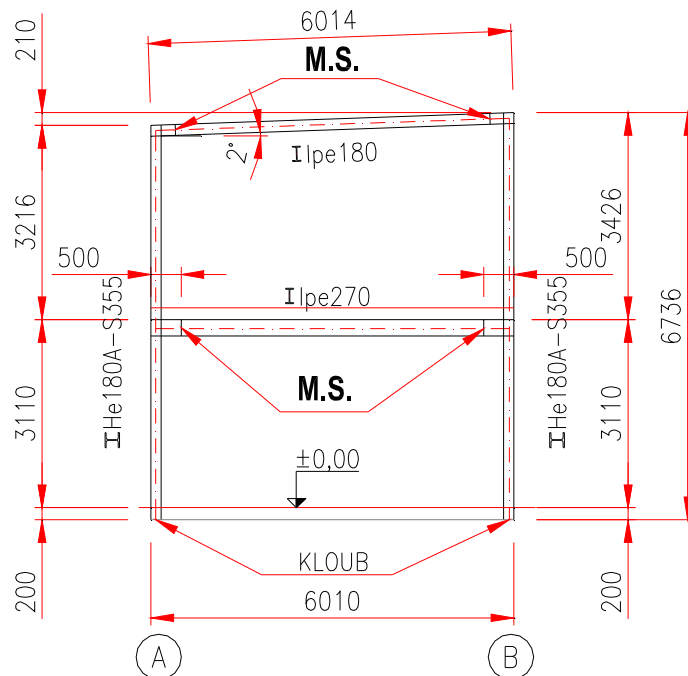
**PODLAŽÍ + 3,306**



<b>PETR DVOŘÁK</b> <b>OCELOVÉ KONSTRUKCE</b>	<b>AFK TIŠNOV</b> <b>OSTROVEC 6,25 x 35,81 x 7,00</b>	Číslo dokumentu : SV_AFK Tišnov Ostrovec.doc		
	<b>STATICKÝ VÝPOČET</b>	Datum : 06/2019	Revize: 	Strana : 48/48

### RÁMY ř. 01 a 07

S235, S355



### RÁMY ř. 02/06

S355

