

# MVE PK BRUZOVICE REKONSTRUKCE PŘÍTOKOVÉHO OBJEKTU

## STATICKÉ POSOUZENÍ

POUŽITÁ LITERATURA: ČSN EN 1990  
ČSN EN 1991-1-1  
ČSN EN 1991-1-3  
ČSN EN 1992-1-1  
ČSN EN 1993-1-1  
ČSN EN 1993-6

POUŽITÉ PROGRAMY: - NEXIS32 v.3.100.230 (FEM  
CONSULTING BRNO)  
- IDEA CONCRETE v.2.2

POUŽITÉ PODKLADY: - PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE –  
STAVEBNÍ A STROJNÍ ČÁST – VODING  
HRANICE, spol. s r.o.  
- ÚDAJE O ZATÍŽENÍ KONSTRUKCE –  
MAVEL, a.s.  
- ÚDAJE O ROZMÍSTĚNÍ JEDNOTLIVÝCH  
SOUČÁSTÍ MALÉ VODNÍ ELEKTRÁRNY  
– MAVEL, a.s.  
- ÚDAJE O NOVĚ OSAZOVANÝCH  
KLADKOSTROJÍCH - FIRMA BRANO

## 1. PŘEDMĚT ŘEŠENÍ

Předmětem statického posouzení rekonstrukce přítokového objektu navržená v rámci zřízení malé vodní elektrárny PK Bruzovice zahrnující:

- ocelovou konstrukci nosného roštu pod turbínou a generátorem malé vodní elektrárny navrženou na přítokovém potrubí surové vody uvnitř nástavby původní podzemní armaturní šachty nacházející se v blízkosti objektu PK Bruzovice.
- soustavu nosníků pro pojezd kladkostrojů nacházející se nad prvním nadzemním podlažím obou armaturních šachet včetně překladů nad nově zřízeným průchodem mezi původní nadzemní armaturní šachtou a novou nástavbou podzemní armaturní šachty se středními nosnými sloupky. Celkem jde 4 ks kladkostrojů (2 ks o nosnosti 1.6 t a 2 ks o nosnosti 3.2 t), které budou sloužit k manipulaci s turbínou, generátorem, popřípadě s částmi potrubí nebo armaturami.

Při řešení se vycházelo ze stavební a strojní části projektové dokumentace zpracované firmou VODING Hranice, spol. s r.o.

Nová turbína malé vodní elektrárny bude uložena na samostatný ocelový nosný rošt osazený na nově nadbetonované obvodové stěny původní podzemní armaturní šachty. Nosnými prvky nového roštu jsou hlavní příčníky z válcovaných profilů IPE300, propojené vevařenými příčkami ze čtvercového uzavřeného průřezu TR.100x100x5 mm, diagonálami z trubek TR.76.1x4 mm a podélnými výměnami IPE200. Hlavní příčníky IPE300 nesou ztracené bednění z trapézového plechu TR. 70/200 tloušťky 1.25 mm s výškou vlny 70 mm. s vyztuženou stropní desku maximální tloušťky 290 mm (70 mm sahá nad vlny trapézového plechu). Tloušťka betonové desky nad vlnami plechu činí přibližně 220 mm. Na železobetonovou desku navazuje úsek překrytý pororošty nesený podlahovými nosníky IPE200. Statický výpočet neuvažoval se spolupůsobením vyztužené stropní desky kladené na trapézové plechy.

Teoretické rozpětí hlavních příčníků uvažované ve statickém výpočtu činí 4.35 m, hlavní příčníky mají převislé konce s teoretickým vyložení 1.28 m. Maximální teoretické podlahových nosníků IPE200 dosahuje 4.30 m, teoretické rozpětí polí trapézového plechu není větší než 0.72 m.

Po podlité a vyrovnání ocelových profilů nosného roštu IPE300, IPE200 a HEB200 na pracovní spáře nabetonávky obvodových stěn podzemní armaturní šachty následuje uložení trapézového plechu TR. 70/200 tl. 1.25 mm výškou vlny 70 mm a betonáž stropní desky C 25/30-XC3-Dmax16 tloušťky max. 290 mm (220 mm sahá nad vlny trapézového plechu). Nové trapézové plechy se ke spodním přírubám hlavních nosníků IPE300 uprostřed každé vlny min. 15 mm od okrajů připevní pomocí nastřelovacích hřebů HILTI X-ENP -19 L15 (Ø4.50 mm, délka 23.8 mm, podložka Ø15 mm). Mezery mezi přírubami nosníků a trapézovým plechem budou vyplněny příslušným utěšňovacím profilem.

V místech plánovaných základů pod generátorem a turbínou se k horním přírubám hlavních příčníků IPE300 po 150 mm a po 200 mm přivaří spřahovací trny SD průměru 22 mm, délky 250 mm s průměrem hlavy 35 mm z oceli S235J2+C450 (dodavatel PROWELD, kód výrobku 75-22-250) zabezpečující propojení základů se stropní deskou.

Základ pod generátor dosahuje půdorysných rozměrů 2.50x1.00 m a výšky 0.820 m, po zalití osazení a zalití rámu bude výška základu činit 0.968 m. Základ turbíny má obdélníkový půdorys 1.81x1.31 m a výšku 0.315 m.

Charakteristické hodnoty zatížení turbínou a generátorem zvětšené o dynamické účinky byly převzaty od dodavatele - firmy MAVEL, a.s.

Nová turbína TG1 Francis  $P_T = 227 \text{ kW}$ , 1000 ot.  $\text{min}^{-1}$  zatěžuje podle údajů dodavatele malé vodní elektrárny – firmy MAVEL.

### **Upozornění:**

**Statický výpočet předpokládá, že podélné síly způsobené přetlakem vody přenesené svařované ocelové potrubí včetně kolen, odboček a ostatních armatur. Tyto síly nesmí být posuzovanou ocelovou konstrukcí přenášeny! Přítokové potrubí, kolena, odbočky a ostatní armatury včetně jejich spojů nejsou předmětem statického posouzení!**

## 2. STATICKÉ POSOUZENÍ NOSNÉHO ROŠTU POD TURBÍNOU A GENERÁTOREM (NOVÉHO STROPU 1.NP)

### 2.1. STATICKÉ SCHÉMA KONSTRUKCE

Statická schémata konstrukce jsou zřejmá z obrázků v odstavci 2.3 statického výpočtu. Ze statického hlediska se jedná o převážně rovinný rošt prostě uložený na dodatečně nabetonovaných železobetonových nosných stěnách armaturní šachty.

Nosnými prvky posuzovaného roštu (nového stropu 1. nadzemního podlaží) jsou hlavní příčníky z válcovaných profilů IPE300 a podlahové nosníky IPE200. Statický výpočet neuvažoval se spolupůsobením vyztužené stropní desky kladené na trapézové plechy. Teoretické rozpětí hlavních příčníků uvažované ve statickém výpočtu činí 4.35 m, hlavní příčníky mají převísle konce s teoretickým vyložení 1.28 m. Pro lepší zachycení vodorovných sil vyvozených turbínou jsou hlavní příčníky propojeny příčkami a diagonálami TR.76.1x4 mm. Maximální teoretické podlahových nosníků IPE200 dosahuje 4.30 m, teoretické rozpětí polí trapézového plechu není větší než 0.72 m.

Nová turbína TG1 Francis  $P_T = 227 \text{ kW}$ ,  $1000 \text{ ot. min}^{-1}$  zatěžuje podle údajů dodavatele malé vodní elektrárny – firmy MAVEL, a.s. při provozu pod ní ležící hlavní příčníky charakteristickou celkovou svislou silou 67.5 kN (hodnota zahrnuje i případné dynamické účinky). Výsledné vodorovné zatížení vyvolané vodou z přívadče a odstředivou silou ve spirále zvětšené o dynamické účinky činí 87 kN.

Generátor může při zkratu zatěžovat přes základový blok dvojici pod ním probíhající hlavních příčníků IPE300 charakteristickou celkovou svislou silou 113.00 kN (hodnota zahrnuje i případné dynamické účinky).

Maximální proměnné užité zatížení stropní konstrukce prvního nadzemního podlaží mimo základové bloky turbíny a generátoru po uvedení do provozu bylo po konzultaci s projektantem technologické části uvažováno charakteristickou hodnotou  $q_k = 5.00 \text{ kNm}^{-2}$ .

Pro ocelovou konstrukci nosného roštu pod turbínou a generátorem v 1. nadzemním podlaží třeba použít ocel S355J2 (nové válcované profily IPE300), S235JR (ostatní válcované profily), S355J2+N (kotevní desky a výztuhy) a S235JRH (čtvercové a kruhové trubky). Trapézový plech TR.70/200 tloušťky 1.25 mm s výškou vlny 70 mm má pevnostní třídu S3200GD (slouží jako ztracené bednění stropní desky mezi nosníky roštu).

Spojení podélníků a příčníků se předpokládalo většinou rámové, tj. příruby nosníků nutno vzájemně spojit tupými „1/2V“ svary. Průběžné oboustranné nosné koutové svary sloužící k napojení stojin válcovaných profilů musí mít účinnou tloušťku alespoň 6 mm, v místech napojení čtvercových a kruhových trubek pak alespoň 5 mm.

## 2.2. ZATÍŽENÍ KONSTRUKCE

### 2.2.1. ZATÍŽENÍ STROPNÍ DESKY MEZI HLAVNÍMI PŘÍČNÍKY

#### 2.2.1.1. Zatížení stálé – vlastní tíha železobetonové stropní desky

Ztracené bednění mezi hlavními příčnicí roštu představují trapézové plechy TR.70/200 tl. 1.25 mm s výškou vln 70 mm. Tloušťka betonové desky nad vlnami plechu činí přibližně 220 mm.

Popis zatížení	$g_k$ (kNm <sup>-2</sup> )	$\gamma_G$	$\xi$	$g_d$ (kNm <sup>-2</sup> )
železobetonová deska vyztužená KARI-sítěmi průměrné tloušťky 260 mm	$0.26 \times 25 = 6.50$			
trapézový plech TR.70/200 tl. 1.25 mm	0.16			
Zatížení stálé celkem	6.66	1.35	-	<b>8.99</b>
		1.35	0.85	<b>7.64</b>

#### 2.2.1.2. Zatížení stálé – vlastní tíha základu turbíny (stupeň vyčnívající nad podlahu)

Popis zatížení	$g_k$ (kNm <sup>-2</sup> )	$\gamma_G$	$\xi$	$g_d$ (kNm <sup>-2</sup> )
vlastní tíha železobetonového základu turbíny (stupeň vyčnívající nad podlahu)	$0.315 \times 25 = 7.88$	1.35	-	<b>10.64</b>
tl. 315 mm (včetně podlití)		1.35	0.85	<b>9.04</b>

#### 2.2.1.3. Zatížení stálé – vlastní tíha základu generátoru (stupeň vyčnívající nad podlahu)

Popis zatížení	$g_k$ (kNm <sup>-2</sup> )	$\gamma_G$	$\xi$	$g_d$ (kNm <sup>-2</sup> )
vlastní tíha železobetonového základu generátoru (stupeň vyčnívající nad podlahu)	$0.968 \times 25 = 24.20$	1.35	-	<b>32.67</b>
tl. $820 + 148 = 968$ mm (včetně zalití rámu)		1.35	0.85	<b>27.77</b>

**2.2.1.4. Zatížení proměnné užitné na povrchu stropní desky**

Charakteristická hodnota užitného zatížení působícího na horní povrch stropní desky v prostoru MVE byla uvažována  $5.00 \text{ kNm}^{-2}$  (stropy kategorie E2 – plochy pro skladování a průmyslovou činnost podle ČSN EN 1991-1-1).

Popis zatížení	$q_k (\text{kNm}^{-2})$	$\gamma_Q$	$q_d (\text{kNm}^{-2})$
rovnoměrné užitné zatížení působící na povrchu stropní desky v prostoru MVE	5.00	1.50	<b>7.50</b>

**2.2.2. ZATÍŽENÍ PODLAHOVÝCH ROŠTŮ****2.2.2.1. Zatížení stálé – vlastní tíha podlahových roštů mezi nosníky**

Lité kompozitní podlahové rošty pokládáné na podlahové nosníky IPE200 mají tloušťku 50 mm a plošnou hmotnost  $25 \text{ kg/m}^2$  včetně spojovacího materiálu.

Popis zatížení	$g_k (\text{kNm}^{-2})$	$\gamma_G$	$\xi$	$g_d (\text{kNm}^{-2})$
vlastní tíha litých kompozitních podlahových roštů tl. 50 mm včetně spojovacího materiálu	0.25	1.35	-	<b>0.34</b>
		1.35	0.85	<b>0.29</b>

**2.2.2.2. Zatížení proměnné užitné na povrchu podlahových roštů**

Charakteristická hodnota užitného zatížení působícího na horní povrch podlahových roštů v prostoru MVE byla uvažována  $5.00 \text{ kNm}^{-2}$  (stropy kategorie E2 – plochy pro skladování a průmyslovou činnost podle ČSN EN 1991-1-1).

Popis zatížení	$q_k (\text{kNm}^{-2})$	$\gamma_Q$	$q_d (\text{kNm}^{-2})$
rovnoměrné užitné zatížení působící na povrchu podlahových roštů v prostoru MVE	5.00	1.50	<b>7.50</b>

**2.2.3. ZATÍŽENÍ STŘEŠNÍ KONSTRUKCE NAD 1.NP****2.2.3.1. Zatížení stálé**

Popis zatížení	$g_k$ (kNm <sup>-2</sup> )	$\gamma_G$	$\xi$	$g_d$ (kNm <sup>-2</sup> )
krytina – asfaltové pásy	0.15			
tepelná izolace EPS 100 celkové tloušťky 160 mm	$0.16 \times 1.00 = 0.16$			
lehký spádový beton průměrné tloušťky 100 mm	$0.10 \times 15 = 1.50$			
stropní panely SPIROLL tloušťky 150 mm včetně zálivky	2.60			
Zatížení stálé střešní konstrukce nad 1. NP celkem	4.41	1.35	-	<b>5.95</b>
			0.85	<b>5.06</b>

**2.2.3.2. Zatížení sněhem**

Místo stavby (Bruzovice) se nachází ve sněhové oblasti III podle ČSN EN 1991-1-3. Podle digitální mapy zatížení sněhem na zemi vydané ČHMÚ byla hodnota zatížení sněhem pro konkrétní místo odpovídající poloze objektu pro účely statického výpočtu upřesněna na  $s_k = 1.20$  kNm<sup>-2</sup>. Zatížení sněhem se na střeše rovině může vyskytovat se součinitelem  $\mu_1 = 0.80$ . Zatížení sněhem působí na 1 m<sup>2</sup> půdorysné plochy.

Popis zatížení	$s_k$ (kNm <sup>-2</sup> )	$\gamma_Q$	$s_d$ (kNm <sup>-2</sup> )
zatížení sněhem – na 1 m <sup>2</sup> půdorysu – plochá střecha - sněhová oblast I, $\mu_1 = 0.80$ , $C_e = 1.0$ , $C_t = 1.0$ $s_k = 1.20$ kNm <sup>-2</sup>	$0.80 \times 1.20 = 0.96$	1.50	<b>1.44</b>

**2.2.4. ZATÍŽENÍ PODÉLNÉHO ZÁKLADOVÉHO PÁSU****2.2.4.1. Zatížení stálé – vlastní tíha železobetonové konstrukce**

Vlastní tíha železobetonové konstrukce příčných základových pásů je generována přímo programem NEXIS32 ze zadaného průřezu základového pásu a objemové tíhy železobetonu.

Popis zatížení	$g_k$ (kNm <sup>-3</sup> )	$\gamma_G$	$\xi$	$g_d$ (kNm <sup>-3</sup> )
železobetonový příčný základový pás – zadávaná	25.00	1.35	-	<b>33.75</b>
objemová tíha železobetonu		1.35	0.85	<b>28.69</b>

**2.2.4.2. Zatížení stálé – úsek mimo vrata**

Popis zatížení	$g_k$ (kNm <sup>-1</sup> )	$\gamma_G$	$\xi$	$g_d$ (kNm <sup>-1</sup> )
reakce stropní konstrukce od zatížení stálého – zatěžovací šířka 3.15 m – viz. odst. 2.2.3.1.	$4.41 \times 3.15 = 13.89$			
vlastní tíha železobetonového věnce 0.40x0.15 m (včetně tep. izolace)	$0.40 \times 0.15 \times 25 = 1.50$			
obvodová stěna z keramických bloků tloušťky 0.40 m – celkové výšky 3.90 m	$0.40 \times 3.90 \times 12 = 18.72$			
Zatížení stálé podélného základového pásu v úseku mimo vrata	34.11	1.35	-	<b>46.05</b>
			0.85	<b>39.14</b>



**2.2.4.3. Zatížení stálé – v místě vrat**

Popis zatížení	$g_k$ (kNm <sup>-1</sup> )	$\gamma_G$	$\xi$	$g_d$ (kNm <sup>-1</sup> )
vlastní tíha betonové mazaniny šířky 0.40 m a tloušťky 0.05 m	$0.40 \times 0.05 \times 25 = 0.50$	1.35	-	<b>0.68</b>
			0.85	<b>0.57</b>

**2.2.4.4. Zatížení stálé – nadpraží vrat**

Popis zatížení	$g_k$ (kNm <sup>-1</sup> )	$\gamma_G$	$\xi$	$g_d$ (kNm <sup>-1</sup> )
reakce střešní konstrukce od zatížení stálého – zatěžovací šířka 3.15 m – viz. odst. 2.2.3.1.	$4.41 \times 3.15 = 13.89$			
vlastní tíha železobetonového věnce 0.40x0.15 m (včetně tep. izolace)	$0.40 \times 0.15 \times 25 = 1.50$			
obvodová stěna z keramických bloků tloušťky 0.40 m – celkové výšky 0.55 m	$0.40 \times 0.55 \times 12 = 2.64$			
vlastní tíha ocelových profilů překlady 2I220	$0.31 \times 2 = 0.62$			
Zatížení stálé nadpraží vrat	18.65	1.35	-	<b>25.18</b>
celkem			0.85	<b>21.40</b>

#### 2.2.4.5. Zatížení stálé – v místech ostění vrat

Popis zatížení	$G_k$ (kN)	$\gamma_G$	$\xi$	$G_d$ (kN)
reakce nadpraží vrat od zatížení stálého – zatěžovací šířka 1.50 m – viz. odst. 2.2.4.4.	$18.65 \times 1.50 = 27.98$	1.35	-	<b>37.78</b>
			0.85	<b>32.11</b>

#### 2.2.4.6. Zatížení sněhem – úsek mimo vrata

Popis zatížení	$s_k$ (kNm <sup>-1</sup> )	$\gamma_Q$	$s_d$ (kNm <sup>-1</sup> )
reakce střešní konstrukce od zatížení sněhem – zatěžovací šířka 3.15 m – viz. odst. 2.2.3.2.	$0.96 \times 3.15 = 3.02$	1.50	<b>4.53</b>

#### 2.2.4.7. Zatížení sněhem – v místech ostění vrat

Popis zatížení	$S_k$ (kN)	$\gamma_Q$	$S_d$ (kN)
reakce nadpraží vrat od zatížení sněhem – zatěžovací plocha $3.15 \times 1.50 = 4.73$ m <sup>2</sup> , – viz. odst. 2.2.3.2.	$0.96 \times 4.73 = 4.54$	1.50	<b>6.81</b>

**2.2.4.8. Zatížení proměnné – osamělé břemeno uprostřed vrat**

Hmotnost nejtěžšího zařízení – generátoru i s rámem činí 2800 kg. Základový pás tudíž nutno dimenzovat na situaci, kdy na něj může být uprostřed vratového otvoru uložen generátor před jeho další přepravou pomocí kladkostroje. Tíha generátoru se rozdělí na 2 body osově vzdálené 0.64 m

Popis zatížení	$Q_k$ (kN)	$\gamma_Q$	$Q_d$ (kN)
zatížení proměnné – generátor celkové tíhy 28 kN umístěn uprostřed vratového otvoru – zatížení rozloženo na 2 body vzdálené 0.64 m	$28.00 \times 0.50 = 14.00$	1.50	<b>21.00</b>

**2.2.5. ZATÍŽENÍ PŘÍČNÉHO ZÁKLADOVÉHO PÁSU POD STĚNOU TL. 350 mm****2.2.5.1. Zatížení stálé – vlastní tíha železobetonové konstrukce**

Vlastní tíha železobetonové konstrukce příčného základového pásu je generována přímo programem NEXIS32 ze zadaného průřezu základového pásu a objemové tíhy železobetonu.

Popis zatížení	$g_k$ (kNm <sup>-3</sup> )	$\gamma_G$	$\xi$	$g_d$ (kNm <sup>-3</sup> )
železobetonový příčný základový pás – zadávaná	25.00	1.35	-	<b>33.75</b>
objemová tíha železobetonu		1.35	0.85	<b>28.69</b>

### 2.2.5.2. Zatížení stálé – úsek mimo průchod

Popis zatížení	$g_k$ (kNm <sup>-1</sup> )	$\gamma_G$	$\xi$	$g_d$ (kNm <sup>-1</sup> )
atika tl. 0.15 m výšky 0.55 m z plných cihel	$0.15 \times 0.55 \times 19 = 1.57$			
vlastní tíha dobetonávky 0.10x0.20 m vedle stropního panelu	$0.10 \times 0.20 \times 25 = 0.50$			
vlastní tíha železobetonového věnce 0.25x0.15 m (včetně tep. izolace)	$0.25 \times 0.15 \times 25 = 0.94$			
obvodová stěna z keramických bloků tloušťky 0.35 m – celkové výšky 3.90 m	$0.35 \times 3.90 \times 12 = 16.38$			
Zatížení stálé příčného základového pásu v úseku mimo průchod	19.39	1.35	-	<b>26.18</b>
			0.85	<b>22.25</b>

### 2.2.5.3. Zatížení stálé – v místě průchodu

Popis zatížení	$g_k$ (kNm <sup>-1</sup> )	$\gamma_G$	$\xi$	$g_d$ (kNm <sup>-1</sup> )
vlastní tíha betonové mazaniny šířky 0.35 m a tloušťky 0.10 m	$0.35 \times 0.10 \times 25 = 0.88$	1.35	-	<b>1.19</b>
			0.85	<b>1.01</b>

**2.2.5.4. Zatížení stálé – nadpraží průchodu**

Popis zatížení	$g_k$ (kNm <sup>-1</sup> )	$\gamma_G$	$\xi$	$g_d$ (kNm <sup>-1</sup> )
atika tl. 0.15 m výšky 0.55 m z plných cihel	$0.15 \times 0.55 \times 19 = 1.57$			
vlastní tíha dobetonávky 0.10x0.20 m vedle stropního panelu	$0.10 \times 0.20 \times 25 = 0.50$			
vlastní tíha železobetonového věnce 0.25x0.15 m (včetně tep. izolace)	$0.25 \times 0.15 \times 25 = 0.94$			
obvodová stěna z keramických bloků tloušťky 0.35 m – celkové výšky 0.85 m	$0.35 \times 0.85 \times 12 = 3.57$			
vlastní tíha ocelových profilů překlady 2I160	$0.18 \times 2 = 0.36$			
Zatížení stálé nadpraží průchodu celkem	6.94	1.35	-	<b>9.37</b>
			0.85	<b>7.96</b>

**2.2.5.5. Zatížení stálé – v místech ostění průchodu**

Popis zatížení	$G_k$ (kN)	$\gamma_G$	$\xi$	$G_d$ (kN)
reakce nadpraží průchodu od zatížení stálého – zatěžovací šířka 1.15 m – viz. odst. 2.2.5.4.	$6.94 \times 1.15 = 7.98$	1.35	-	<b>10.77</b>
			0.85	<b>9.16</b>

**2.2.5.6. Zatížení sněhem – úsek mimo průchod**

Popis zatížení	$s_k$ (kNm <sup>-1</sup> )	$\gamma_Q$	$s_d$ (kNm <sup>-1</sup> )
reakce obvodové stěny tl. 0.35 m od zatížení sněhem – zatěžovací šířka 0.35 m – viz. odst. 2.2.3.2.	$0.96 \times 0.35 = 0.34$	1.50	<b>0.51</b>

**2.2.5.7. Zatížení sněhem – v místě ostění průchodu**

Popis zatížení	$S_k$ (kN)	$\gamma_Q$	$S_d$ (kN)
reakce nadpraží průchodu od zatížení sněhem – zatěžovací plocha $1.15 \times 0.35 = 0.40$ m <sup>2</sup> , – viz. odst. 2.2.3.2.	$0.96 \times 0.40 = 0.38$	1.50	<b>0.57</b>

**2.2.5.8. Zatížení proměnné – reakce od podvěsného kladkostroje v místě ostění průchodu**

Nadpraží nad průchodem slouží zároveň jako podpěra nosníku kladkostroje o nosnosti 3.20 t. Reakce nadpraží od zatížení kladkostrojem v nejnepříznivější poloze může dosáhnout charakteristické hodnoty cca 16.40 kN (viz. výpočet v části 3).

Popis zatížení	$Q_k$ (kN)	$\gamma_Q$	$Q_d$ (kN)
zatížení proměnné – reakce od podvěsného kladkostroje v místě ostění – 16.40 kN – viz. výpočet v části 3	16.40	1.50	<b>24.60</b>

**2.2.6. ZATÍŽENÍ PŘÍČNÉHO ZÁKLADOVÉHO PÁSU POD STĚNOU TL. 400 mm****2.2.6.1. Zatížení stálé – vlastní tíha železobetonové konstrukce**

Vlastní tíha železobetonové konstrukce příčného základového pásu je generována přímo programem NEXIS32 ze zadaného průřezu základového pásu a objemové tíhy železobetonu.

Popis zatížení	$g_k$ (kNm <sup>-3</sup> )	$\gamma_G$	$\xi$	$g_d$ (kNm <sup>-3</sup> )
železobetonový příčný základový pás – zadávaná	25.00	1.35	-	<b>33.75</b>
objemová tíha železobetonu		1.35	0.85	<b>28.69</b>

**2.2.6.2. Zatížení stálé**

Popis zatížení	$g_k$ (kNm <sup>-1</sup> )	$\gamma_G$	$\xi$	$g_d$ (kNm <sup>-1</sup> )
atika tl. 0.15 m výšky 0.55 m z plných cihel	$0.15 \times 0.55 \times 19 = 1.57$			
vlastní tíha dobetonávky 0.25x0.20 m vedle stropního panelu	$0.25 \times 0.20 \times 25 = 1.25$			
vlastní tíha železobetonového věnce 0.40x0.15 m (včetně tep. izolace)	$0.40 \times 0.15 \times 25 = 1.50$			
obvodová stěna z keramických bloků tloušťky 0.40 m – celkové výšky 3.90 m	$0.40 \times 3.90 \times 12 = 18.72$			
Zatížení stálé příčného základového pásu v úseku mimo průchod	23.04	1.35	-	<b>31.10</b>
			0.85	<b>26.44</b>

**2.2.6.3. Zatížení sněhem**

Popis zatížení	$s_k$ (kNm <sup>-1</sup> )	$\gamma_Q$	$s_d$ (kNm <sup>-1</sup> )
reakce obvodové stěny tl. 0.40 m od zatížení sněhem – zatěžovací šířka 0.40 m – viz. odst. 2.2.3.2.	$0.96 \times 0.40 = 0.38$	1.50	<b>0.57</b>

**2.2.7. ZATÍŽENÍ HLAVNÍHO PŘÍČNÍKU Č.1 ( $X_g = 0.52$  m)****2.2.7.1. Zatížení stálé – vlastní tíha ocelového profilu**

Vlastní tíha ocelového profilu hlavního příčnicku roštu je generována přímo programem NEXIS32 ze zadaného průřezu a objemové tíhy oceli.

Popis zatížení	$g_k$ (kNm <sup>-3</sup> )	$\gamma_G$	$\xi$	$g_d$ (kNm <sup>-3</sup> )
objemová tíha oceli profilu	78.50	1.35	-	<b>105.98</b>
hlavního příčnicku roštu zadávaná v programu NEXIS32		1.35	0.85	<b>90.08</b>

**2.2.7.2. Zatížení stálé – reakce stropní desky mezi příčnicky**

Popis zatížení	$g_k$ (kNm <sup>-1</sup> )	$\gamma_G$	$\xi$	$g_d$ (kNm <sup>-1</sup> )
reakce stropní desky od zatížení stálého – viz. odst. 2.2.1.1. - zatěžovací šířka 0.62 m (nad suterénem) (zatížení působí v úseku $Y_g = 0.000$ až $4.550$ m)	$6.66 \times 0.62 = 4.13$	1.35	-	<b>5.58</b>
		1.35	0.85	<b>4.74</b>
reakce stropní desky od zatížení stálého – viz. odst. 2.2.1.1. - zatěžovací šířka 0.53 m (nad nepodsklepenou částí – rozšířením budovy) (zatížení působí v úseku $Y_g = 4.550$ až $5.630$ m)	$6.66 \times 0.53 = 3.53$	1.35	-	<b>4.77</b>
		1.35	0.85	<b>4.05</b>



**2.2.7.3. Zatížení stálé – reakce základu turbíny**

Popis zatížení	$g_k$ (kNm <sup>-1</sup> )	$\gamma_G$	$\xi$	$g_d$ (kNm <sup>-1</sup> )
reakce základu turbíny od zatížení stálého – viz. odst. 2.2.1.2. - zatěžovací šířka 0.55 m (zatížení působí v úseku $Y_g = 1.650$ až $2.950$ m)	$7.88 \times 0.55 = 4.33$	1.35	-	<b>5.85</b>
		1.35	0.85	<b>4.97</b>

**2.2.7.4. Zatížení stálé – reakce základu generátoru**

Popis zatížení	$g_k$ (kNm <sup>-1</sup> )	$\gamma_G$	$\xi$	$g_d$ (kNm <sup>-1</sup> )
reakce základu generátoru od zatížení stálého – viz. odst. 2.2.1.3. - zatěžovací šířka 0.50 m (zatížení působí v úseku $Y_g = 2.950$ až $5.450$ m)	$24.20 \times 0.50 = 12.10$	1.35	-	<b>16.34</b>
		1.35	0.85	<b>13.89</b>

**2.2.7.5. Zatížení proměnné svislé – turbína**

Turbína včetně savky o celkové hmotnosti 1550 kg může podle údajů dodavatele malé vodní elektrárny – firmy MAVEL zatěžovat přes základový blok pod ním probíhající hlavní příčnický charakteristickou celkovou svislou silou 67.50 kN (hodnota síly zahrnuje i případné dynamické účinky). Svislá síla bude do základového bloku přenesena dvěma kotevními deskami 225x20 mm délky 0.52 m ležícími nad příčnickem č.1 a jednou kotevní deskou 400x20 mm délky 0.70 m ležící nad příčnickem č.3. Na každou z dvojice desek nad příčnickem č.1 působí svislá síla 17 kN, samostatnou desku nad příčnickem č.3 zatěhuje svislá síla 33.5 kN. Vlivem excentricity vodorovného zatížení (viz. odst. 2.2.7.7.) bude na hlavní příčnick č.1 působit přídatné svislé tahové zatížení  $119 \times 0.465 / 1.11 = 49.86$  kN a na hlavní příčnick č.3 pak přídatné svislé tlakové zatížení 49.86 kN.

Popis zatížení	$Q_k$ (kN)	$\gamma_Q$	$Q_d$ (kN)
svislé proměnné zatížení reakcí turbíny zvětšené o případné dynamické účinky působící na hlavní příčník č.1 probíhající pod základovým blokem v bodech $Y_g =$ 1.858 m a $Y_g = 2.443$ m	17.00		
přídavné svislé proměnné zatížení vyvozené excentricitou vodorovné reakce turbíny zvětšené o případné dynamické účinky působící na hlavní příčník č.1 probíhající pod základovým blokem v bodech $Y_g =$ 1.858 m a $Y_g = 2.443$ m	$-49.86 / 2 = -24.93$		
Výsledné svislé proměnné zatížení reakcí turbíny zvětšené o případné dynamické účinky působící na hlavní příčník č.1 probíhající pod základovým blokem v bodech $Y_g =$ 1.858 m a $Y_g = 2.443$ m	-7.93	1.50	<b>-11.90</b>

Turbína má jmenovité otáčky 1000 ot./min – tj. frekvenci 16.67 Hz

**2.2.7.6. Zatížení proměnné svislé - reakce naplněného nátokového potrubí**

Podle technologické části projektové dokumentace činí zatěžovací délka ocelového nátokového potrubí profilu cca 530x8 mm připadající na podepření hlavním příčnícem č.1 1.05 m (přibližně se jedná o délku odpovídající polovině volného rozpětí potrubí k sousední podpěře). Svislá reakce nátokového potrubí bude do základového bloku turbíny přenesena dvěma kotevními deskami 225x20 mm délky 0.52 m ležícími nad hlavním příčnícem č.1.

Popis zatížení	$Q_k$ (kN)	$\gamma_Q$	$Q_d$ (kN)
vlastní tíha ocelového nátokového potrubí 530x8 mm – zatěžovací délka 1.05 m	$1.03 \times 1.05 = 1.08$		
tíha vody v nátokovém potrubí 530x8 mm – zatěžovací délka 1.05 m	$2.08 \times 1.05 = 2.18$		
reakce od vlastní tíhy montážní vložky DN500 o hmotnosti 350 kg – hlavním příčnícem č.1 - přenášena cca polovina tíhy	$3.50 \times 0.50 = 1.75$		
reakce od vlastní tíhy vlastní tíhy indukčního průtokoměru DN500 o hmotnosti 150 kg – hlavním příčnícem č.1 přenášena cca čtvrtina tíhy	$0.25 \times 1.50 = 0.38$		
Celková svislá reakce naplněného nátokového potrubí působící na hlavní příčník č.1	5.39	1.50	<b>8.09</b>
Svislá reakce naplněného nátokového potrubí působící na hlavní příčník č.1 probíhající pod základovým blokem turbíny rozdělená na body $Y_g = 1.858$ a $Y_g = 2.443$ m	$5.39 / 2 = 2.70$	1.50	<b>4.05</b>

**2.2.7.7. Zatížení proměnné vodorovné – turbína**

Turbína včetně savky o celkové hmotnosti 1550 kg může podle údajů dodavatele malé vodní elektrárny – firmy MAVEL zatěžovat přes základový blok pod ním probíhající hlavní příčníky osově vzdálené 1.11 m charakteristickou celkovou vodorovnou silou 119.00 kN (hodnota síly zahrnuje i případné dynamické účinky) působící vůči jejich těžištům s excentricitou  $e_z = 0.465$  m. Vodorovná síla bude do základového bloku přenesena dvěma kotevními deskami 225x20 mm délky 0.52 m ležícími nad příčnicí č.1 a jednou kotevní deskou 400x20 mm délky 0.70 m ležící nad příčnicí č.3. Na každou z dvojice desek nad příčnicí č.1 působí vodorovná síla 32 kN, samostatnou desku nad příčnicí č.3 zatěhuje vodorovná síla 55 kN. Vlivem excentricity vodorovného zatížení bude na hlavní příčnici č.1 působit přídatné svislé tahové zatížení  $119 \times 0.465 / 1.11 = 49.86$  kN a na hlavní příčnici č.3 pak přídatné svislé tlakové zatížení 49.86 kN.

Popis zatížení	$Q_{k,h}$ (kN)	$\gamma_Q$	$Q_{d,h}$ (kN)
vodorovné proměnné zatížení reakcí turbíny zvětšené o případné dynamické účinky působící na hlavní příčnici č.1 probíhající pod základovým blokem v bodech $Y_g =$ 1.858 m a $Y_g = 2.443$ m	32.00	1.50	<b>48.00</b>

**2.2.7.8. Zatížení proměnné svislé – generátor**

Generátor o celkové hmotnosti 2800 kg může podle údajů dodavatele malé vodní elektrárny – firmy MAVEL při zkratu zatěžovat přes základový blok dvojicí pod ním probíhajících hlavních příčnic charakteristickou celkovou svislou silou 113.00 kN (hodnota síly zahrnuje i případné dynamické účinky). Svislá síla bude do základového bloku přenesena dvojicí kotevních desek 150x20 mm délky 2.25 m

Popis zatížení	$q_k$ (kNm <sup>-1</sup> )	$\gamma_Q$	$q_d$ (kNm <sup>-1</sup> )
svislé proměnné zatížení reakcí generátoru zvětšené o případné dynamické účinky působící na hlavní příčnici č.1 probíhající pod základovým blokem roznesené rovnoměrně na zatěžovací délku 2.25 m (úsek $Y_g = 2.988$ až $5.238$ m)	$113 / 2 \times 2.25 = 25.11$	1.50	<b>37.66</b>

Generátor má jmenovité otáčky 1000 ot./min – tj. frekvenci 16.67 Hz

**2.2.7.9. Zatížení proměnné užitné – reakce stropní desky**

Popis zatížení	$q_k$ (kNm <sup>-1</sup> )	$\gamma_Q$	$q_d$ (kNm <sup>-1</sup> )
reakce stropní desky od zatížení proměnného užitného – viz. odst. 2.2.1.4. - zatěžovací šířka 0.62 m, zatížení působí v úseku $Y_g = 0.000$ až $1.650$ m – od uložení příčnicku na obvodové stěně po okraj základu turbíny	$5.00 \times 0.62 = 3.10$	1.50	<b>4.65</b>

**2.2.8. ZATÍŽENÍ HLAVNÍHO PŘÍČNÍKU Č.2 ( $X_g = 1.24$  m)****2.2.8.1. Zatížení stálé – vlastní tíha ocelového profilu**

Vlastní tíha ocelového profilu hlavního příčnicku roštu je generována přímo programem NEXIS32 ze zadaného průřezu a objemové tíhy oceli.

Popis zatížení	$g_k$ (kNm <sup>-3</sup> )	$\gamma_G$	$\xi$	$g_d$ (kNm <sup>-3</sup> )
objemová tíha oceli profilu hlavního příčnicku roštu	78.50	1.35	-	<b>105.98</b>
zadávaná v programu NEXIS32		1.35	0.85	<b>90.08</b>

**2.2.8.2. Zatížení stálé – reakce stropní desky mezi příčnicky**

Popis zatížení	$g_k$ (kNm <sup>-1</sup> )	$\gamma_G$	$\xi$	$g_d$ (kNm <sup>-1</sup> )
reakce stropní desky od zatížení stálého – viz. odst. 2.2.1.1. - zatěžovací šířka 0.56 m	$6.66 \times 0.56 = 3.73$	1.35	-	<b>5.04</b>
(zatížení působí v úseku $Y_g = 0.000$ až $5.630$ m)		1.35	0.85	<b>4.28</b>

**2.2.8.3. Zatížení stálé – reakce základu turbíny**

Popis zatížení	$g_k$ (kNm <sup>-1</sup> )	$\gamma_G$	$\xi$	$g_d$ (kNm <sup>-1</sup> )
reakce základu turbíny od zatížení stálého – viz. odst. 2.2.1.2. - zatěžovací šířka 0.56 m (zatížení působí v úseku $Y_g = 1.650$ až $2.950$ m)	$7.88 \times 0.56 = 4.41$	1.35	-	<b>5.95</b>
		1.35	0.85	<b>5.06</b>

**2.2.8.4. Zatížení stálé – reakce základu generátoru**

Popis zatížení	$g_k$ (kNm <sup>-1</sup> )	$\gamma_G$	$\xi$	$g_d$ (kNm <sup>-1</sup> )
reakce základu generátoru od zatížení stálého – viz. odst. 2.2.1.3. - zatěžovací šířka 0.50 m (zatížení působí v úseku $Y_g = 2.950$ až $5.450$ m)	$24.20 \times 0.50 = 12.10$	1.35	-	<b>16.34</b>
		1.35	0.85	<b>13.89</b>

**2.2.8.5. Zatížení proměnné svislé – generátor**

Generátor o celkové hmotnosti 2800 kg může podle údajů dodavatele malé vodní elektrárny – firmy MAVEL při zkratu zatěžovat přes základový blok dvojicí pod ním probíhajících hlavních příčníků charakteristickou celkovou svislou silou 113.00 kN (hodnota síly zahrnuje i případné dynamické účinky). Svislá síla bude do základového bloku přenesena dvojicí kotevních desek 150x20 mm délky 2.25 m

Popis zatížení	$q_k$ (kNm <sup>-1</sup> )	$\gamma_Q$	$q_d$ (kNm <sup>-1</sup> )
svislé proměnné zatížení reakcí generátoru zvětšené o případné dynamické účinky působící na hlavní příčník č.1 probíhající pod základovým blokem roznesené rovnoměrně na zatěžovací délku 2.25 m (úsek $Y_g = 2.988$ až $5.238$ m)	$113 / 2 \times 2.25 = 25.11$	1.50	<b>37.66</b>

Generátor má jmenovité otáčky 1000 ot./min – tj. frekvenci 16.67 Hz

**2.2.8.6. Zatížení proměnné užitné – reakce stropní desky**

Popis zatížení	$q_k$ (kNm <sup>-1</sup> )	$\gamma_Q$	$q_d$ (kNm <sup>-1</sup> )
reakce stropní desky od zatížení proměnného užitného – viz. odst. 2.2.1.4. - zatěžovací šířka 0.56 m, zatížení působí v úseku $Y_g = 0.000$ až $1.650$ m – od uložení příčnicku na obvodové stěně po okraj základu turbíny	$5.00 \times 0.56 = 2.80$	1.50	<b>4.20</b>

**2.2.9. ZATÍŽENÍ HLAVNÍHO PŘÍČNÍKU Č.3 ( $X_g = 1.63$  m)****2.2.9.1. Zatížení stálé – vlastní tíha ocelového profilu**

Vlastní tíha ocelového profilu hlavního příčnicku roštu je generována přímo programem NEXIS32 ze zadaného průřezu a objemové tíhy oceli.

Popis zatížení	$g_k$ (kNm <sup>-3</sup> )	$\gamma_G$	$\xi$	$g_d$ (kNm <sup>-3</sup> )
objemová tíha oceli profilu hlavního příčnicku roštu	78.50	1.35	-	<b>105.98</b>
zadávaná v programu NEXIS32		1.35	0.85	<b>90.08</b>

**2.2.9.2. Zatížení stálé – reakce stropní desky mezi příčnicky**

Popis zatížení	$g_k$ (kNm <sup>-1</sup> )	$\gamma_G$	$\xi$	$g_d$ (kNm <sup>-1</sup> )
reakce stropní desky od zatížení stálého – viz. odst. 2.2.1.1. - zatěžovací šířka 0.195 m (zatížení působí v úseku $Y_g = 0.000$ až 5.630 m)	$6.66 \times 0.195 = 1.30$	1.35	-	<b>1.76</b>
		1.35	0.85	<b>1.49</b>

**2.2.9.3. Zatížení stálé – reakce základu turbíny**

Popis zatížení	$g_k$ (kNm <sup>-1</sup> )	$\gamma_G$	$\xi$	$g_d$ (kNm <sup>-1</sup> )
reakce základu turbíny od zatížení stálého – viz. odst. 2.2.1.2. - zatěžovací šířka 0.52 m (zatížení působí v úseku $Y_g = 1.650$ až $2.950$ m)	$7.88 \times 0.52 = 4.10$	1.35	-	<b>5.54</b>
		1.35	0.85	<b>4.71</b>

**2.2.9.4. Zatížení proměnné svislé – turbína**

Turbína včetně savky o celkové hmotnosti 1550 kg může podle údajů dodavatele malé vodní elektrárny – firmy MAVEL zatěžovat přes základový blok pod ním probíhající hlavní příčníky charakteristickou celkovou svislou silou 67.50 kN (hodnota síly zahrnuje i případné dynamické účinky). Svislá síla bude do základového bloku přenesena dvěma kotevními deskami 225x20 mm délky 0.52 m ležícími nad příčnicí č.1 a jednou kotevní deskou 400x20 mm délky 0.70 m ležící nad příčnicí č.3. Na každou z dvojice desek nad příčnicí č.1 působí svislá síla 17 kN, samostatnou desku nad příčnicí č.3 zatěhuje svislá síla 33.5 kN. Vlivem excentricity vodorovného zatížení (viz. odst. 2.2.9.5.) bude na hlavní příčník č.1 působit přídavné svislé tahové zatížení  $119 \times 0.465 / 1.11 = 49.86$  kN a na hlavní příčník č.3 pak přídavné svislé tlakové zatížení 49.86 kN.



Popis zatížení	$Q_k$ (kN)	$\gamma_Q$	$Q_d$ (kN)
svislé proměnné zatížení reakcí turbíny zvětšené o případné dynamické účinky působící na hlavní příčník č.3 probíhající pod základovým blokem v bodě $Y_g = 2.150$ m	33.50		
přídavné svislé proměnné zatížení vyvozené excentricitou vodorovné reakce turbíny zvětšené o případné dynamické účinky působící na hlavní příčník č.3 probíhající pod základovým blokem v bodě $Y_g = 2.150$ m	49.86		
Výsledné svislé proměnné zatížení reakcí turbíny zvětšené o případné dynamické účinky působící na hlavní příčník č.3 probíhající pod základovým blokem v bodě $Y_g = 2.150$ m)	83.36	1.50	<b>125.04</b>

Turbína má jmenovité otáčky 1000 ot./min – tj. frekvenci 16.67 Hz

#### 2.2.9.5. Zatížení proměnné vodorovné – turbína

Turbína včetně savky o celkové hmotnosti 1550 kg může podle údajů dodavatele malé vodní elektrárny – firmy MAVEL zatěžovat přes základový blok pod ním probíhající hlavní příčníky osově vzdálené 1.11 m charakteristickou celkovou vodorovnou silou 119.00 kN (hodnota síly zahrnuje i případné dynamické účinky) působící vůči jejich těžištům s excentricitou  $e_z = 0.465$  m. Vodorovná síla bude do základového bloku přenesena dvěma kotevními deskami 225x20 mm délky 0.52 m ležícími nad příčníkem č.1 a jednou kotevní deskou 400x20 mm délky 0.70 m ležící nad příčníkem č.3. Na každou z dvojice desek nad příčníkem č.1 působí vodorovná síla 32 kN, samostatnou desku nad příčníkem č.3 zatěhuje vodorovná síla 55 kN. Vlivem excentricity vodorovného zatížení bude na hlavní příčník č.1 působit přídavné svislé tahové zatížení  $119 \times 0.465 / 1.11 = 49.86$  kN a na hlavní příčník č.3 pak přídavné svislé tlakové zatížení 49.86 kN.

Popis zatížení	$Q_{k,h}$ (kN)	$\gamma_Q$	$Q_{d,h}$ (kN)
vodorovné proměnné zatížení reakcí turbíny zvětšené o případné dynamické účinky působící na hlavní příčník č.3 probíhající pod základovým blokem v bodě $Y_g = 2.150$ m	55.00	1.50	<b>82.50</b>

#### 2.2.9.6. Zatížení proměnné užité – reakce stropní desky

Popis zatížení	$q_k$ (kNm <sup>-1</sup> )	$\gamma_Q$	$q_d$ (kNm <sup>-1</sup> )
reakce stropní desky od zatížení proměnného užitého – viz. odst. 2.2.1.4. - zatěžovací šířka 0.195 m, zatížení působí v úseku $Y_g = 0.000$ až 1.650 m – od uložení příčníku na obvodové stěně po okraj základu turbíny	$5.00 \times 0.195 = 0.98$	1.50	<b>1.47</b>

### 2.2.10. ZATÍŽENÍ VÝMĚN ROŠTU

#### 2.2.10.1. Zatížení stálé – vlastní tíha ocelových profilů

Vlastní tíha ocelových profilů výměn roštu je generována přímo programem NEXIS32 ze zadaného průřezu a objemové tíhy oceli.

Popis zatížení	$g_k$ (kNm <sup>-3</sup> )	$\gamma_G$	$\xi$	$g_d$ (kNm <sup>-3</sup> )
objemová tíha oceli profilů výměn roštu zadávaná v programu NEXIS32	78.50	1.35	-	<b>105.98</b>
		1.35	0.85	<b>90.08</b>

**2.2.10.2. Zatížení stálé – reakce stropní desky**

Popis zatížení	$g_k$ (kNm <sup>-1</sup> )	$\gamma_G$	$\xi$	$g_d$ (kNm <sup>-1</sup> )
reakce stropní desky od zatížení stálého – viz. odst. 2.2.1.1. - zatěžovací šířka 0.60 m (zatížení působí v úseku $X_g = 1.630$ až 1.950 m)	$6.66 \times 0.60 = 3.96$	1.35	-	<b>5.35</b>
		1.35	0.85	<b>4.54</b>
reakce stropní desky od zatížení stálého – viz. odst. 2.2.1.1. - zatěžovací šířka 0.80 m (zatížení působí v úseku $X_g = 1.630$ až 1.950 m)	$6.66 \times 0.80 = 5.33$	1.35	-	<b>7.20</b>
		1.35	0.85	<b>6.12</b>

**2.2.10.3. Zatížení stálé – reakce podlahových roštů**

Popis zatížení	$g_k$ (kNm <sup>-1</sup> )	$\gamma_G$	$\xi$	$g_d$ (kNm <sup>-1</sup> )
reakce podlahových roštů od zatížení stálého – viz. odst. 2.2.2.1. - zatěžovací šířka 0.60 m (zatížení působí v úseku $X_g = 1.950$ až 4.125 m)	$0.25 \times 0.60 = 0.15$	1.35	-	<b>0.20</b>
		1.35	0.85	<b>0.17</b>

**2.2.10.4. Zatížení proměnné svislé - reakce naplněného odtokového potrubí**

Podle technologické části projektové dokumentace činí zatěžovací délka šikmého ocelového odtokového potrubí profilu cca 630x8 mm připadající na podepření výměnou roštu 2.22 m (přibližně se jedná se o délku potrubí odpovídající součtu polovin volných rozpětí k sousedním podporám, tj. k turbíně a k podpěře pod uzavírací klapkou DN600). Svislá reakce odtokového potrubí bude do profilu výměny roštu přenesena závěsem, který je součástí projektu technologie.

Popis zatížení	$Q_k$ (kN)	$\gamma_Q$	$Q_d$ (kN)
vlastní tíha ocelového odtokového potrubí 630x8 mm – šikmá zatěžovací délka 2.22 m	$1.23 \times 2.22 = 2.73$		
tíha vody v odtokovém potrubí 630x8 mm – zatěžovací délka 2.22 m	$2.96 \times 2.22 = 6.57$		
reakce od vlastní tíhy montážní vložky DN500 o hmotnosti 400 kg – profilem výměny roštu přenášena cca polovina tíhy	$4.00 \times 0.50 = 2.00$		
reakce od závěsu potrubí a objímky - odhad	1.25		
Celková svislá reakce naplněného odtokového potrubí působící na výměnu roštu ( $X_g = 3.125$ m, $Y_g = 1.550$ m)	12.55	1.50	<b>18.83</b>

**Upozornění:**

**Statický výpočet předpokládá, že podélné síly způsobené přetlakem vody přenesou svařované ocelové potrubí včetně kolen, odboček a ostatních armatur. Tyto síly nesmí být posuzovanou konstrukcí přenášeny! Přítokové potrubí, kolena, odbočky a ostatní armatury včetně jejich spojů nejsou předmětem statického posouzení!**

**2.2.10.5. Zatížení proměnné užitné – reakce stropní desky**

Popis zatížení	$q_k$ (kNm <sup>-1</sup> )	$\gamma_Q$	$q_d$ (kNm <sup>-1</sup> )
reakce stropní desky od zatížení proměnného užitného – viz. odst. 2.2.1.4. - zatěžovací šířka 0.60 m, zatížení působí v úseku (zatížení působí v úseku $X_g = 1.630$ až $1.950$ m)	$5.00 \times 0.60 = 3.00$	1.50	<b>4.50</b>
reakce stropní desky od zatížení proměnného užitného – viz. odst. 2.2.1.4. - zatěžovací šířka 0.80 m, zatížení působí v úseku (zatížení působí v úseku $X_g = 1.630$ až $1.950$ m)	$5.00 \times 0.80 = 4.00$	1.50	<b>6.00</b>

**2.2.10.6. Zatížení proměnné užitné – reakce podlahových roštů**

Popis zatížení	$q_k$ (kNm <sup>-1</sup> )	$\gamma_Q$	$q_d$ (kNm <sup>-1</sup> )
reakce podlahových roštů od zatížení proměnného užitného – viz. odst. 2.2.2.2. - zatěžovací šířka 0.60 m (zatížení působí v úseku $X_g = 1.950$ až $4.125$ m)	$5.00 \times 0.60 = 3.00$	1.50	<b>4.50</b>

**2.2.11. ZATÍŽENÍ PODLAHOVÝCH NOSNÍKŮ****2.2.11.1. Zatížení stálé – vlastní tíha ocelových profilů**

Vlastní tíha ocelových profilů podlahových nosníků roštu je generována přímo programem NEXIS32 ze zadaného průřezu a objemové tíhy oceli.

Popis zatížení	$g_k$ (kNm <sup>-3</sup> )	$\gamma_G$	$\xi$	$g_d$ (kNm <sup>-3</sup> )
objemová tíha oceli profilů podlahových nosníků	78.50	1.35	-	<b>105.98</b>
zadávaná v programu NEXIS32		1.35	0.85	<b>90.08</b>

**2.2.11.2. Zatížení stálé – reakce podlahových roštů**

Popis zatížení	$g_k$ (kNm <sup>-1</sup> )	$\gamma_G$	$\xi$	$g_d$ (kNm <sup>-1</sup> )
reakce podlahových roštů od zatížení stálého – viz. odst. 2.2.2.1. - zatěžovací šířka 0.55 m	0.25x0.55 = 0.14	1.35	-	<b>0.19</b>
		1.35	0.85	<b>0.16</b>
reakce podlahových roštů od zatížení stálého – viz. odst. 2.2.2.1. - zatěžovací šířka 0.80 m	0.25x0.80 = 0.20	1.35	-	<b>0.27</b>
		1.35	0.85	<b>0.23</b>
reakce podlahových roštů od zatížení stálého – viz. odst. 2.2.2.1. - zatěžovací šířka 1.00 m	0.25x1.00 = 0.25	1.35	-	<b>0.34</b>
		1.35	0.85	<b>0.29</b>
reakce podlahových roštů od zatížení stálého – viz. odst. 2.2.2.1. - zatěžovací šířka 1.20 m	0.25x1.20 = 0.30	1.35	-	<b>0.41</b>
		1.35	0.85	<b>0.34</b>

**2.2.11.3. Zatížení proměnné užitné – reakce podlahových roštů**

Popis zatížení	$q_k$ (kNm <sup>-1</sup> )	$\gamma_Q$	$q_d$ (kNm <sup>-1</sup> )
reakce podlahových roštů od zatížení proměnného užitného – viz. odst. 2.2.2.2. - zatěžovací šířka 0.55 m	5.00x0.55 = 2.75	1.50	<b>4.13</b>
reakce podlahových roštů od zatížení proměnného užitného – viz. odst. 2.2.2.2. - zatěžovací šířka 0.80 m	5.00x0.80 = 4.00	1.50	<b>6.00</b>
reakce podlahových roštů od zatížení proměnného užitného – viz. odst. 2.2.2.2. - zatěžovací šířka 1.00 m	5.00x1.00 = 5.00	1.50	<b>7.50</b>
reakce podlahových roštů od zatížení proměnného užitného – viz. odst. 2.2.2.2. - zatěžovací šířka 1.20 m	5.00x1.20 = 6.00	1.50	<b>9.00</b>

## 2.3. VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL A POSOUZENÍ OCELOVÉ KONSTRUKCE

Výpočet konstrukce byl proveden metodou konečných prvků pomocí programu NEXIS32 v.3.100.230 firmy FEM CONSULTING Brno.

Výstupy z programu umožňují opis vstupních dat, výstupy hodnot reakcí, deformací a vnitřních sil jak pro jednotlivé zatěžovací stavy, tak pro jejich nejnepríznivější kombinace.

Dílčí součinitele pro únosnost uvažované ve výpočtu podle EN 1993-1-1:

$$\gamma_{M0} = 1.00$$

$$\gamma_{M1} = 1.00$$

$$\gamma_{M2} = 1.25$$

Při ověření mezního stavu únosnosti STR se dle vzorce 6.10 ČSN EN 1990 se použije méně příznivá z následujících kombinací stálých, hlavních proměnných a vedlejších proměnných zatížení:

$$\sum \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1} + \sum \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i} \text{ (pro } j=1,2,3,4; i=2,3)$$

$$\sum \xi_j \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i} \text{ (pro } j=1,2,3,4; i=2,3)$$

$$\xi_j = 0.85$$

$$\gamma_{G,j} = 1.35 \text{ (1.00)}$$

$$\gamma_{Q,i} = 1.50 \text{ (0.00) (proměnná zatížení)}$$

$$\psi_{0,1} = \psi_{0,2} = 1.00$$

$$\psi_{0,3} = 0.50$$

Při ověření mezního stavu použitelnosti se dle vzorce 6.14 b ČSN EN 1990 se použije následující charakteristická kombinace stálých, hlavních proměnných a vedlejších proměnných zatížení:

$$\sum G_{k,j} + Q_{k,1} + \sum \psi_{0,i} Q_{k,i} \text{ (pro } j=1,2,3,4 \text{ a } i=2,3)$$

$$\psi_{0,1} = \psi_{0,2} = 1.00$$

$$\psi_{0,3} = 0.50$$

Statická schémata konstrukce s vyznačenými čísly uzlů, prutů a rozmístěním jednotlivých průřezů se nachází na stranách 33 až 38. Strana 39 obsahuje grafické vyhodnocení reakcí, strana 40 pak grafické znázornění průběhu průhybu a ohybových momentů hlavních příčníků konstrukce, na straně 41 vidíme samostatnou část konstrukce, pro kterou byly vypočteny vlastní frekvence.

Strany 42 až 57 statického výpočtu obsahují opisy vstupních dat.

Strany 58 až 64 obsahují numerické vyhodnocení reakcí, deformací a vnitřních sil konstrukce pro návrhovou situaci stálé zatížení + zatížení technologií, proměnným užitným zatížením a sněhem.

Součástí výpočtu je i podrobné posouzení průřezů podle ČSN EN 1993-1-1 – viz. str.65 až 70.

Na stranách 71 až 79 se nachází vstupní data pro výpočet vlastních frekvencí samostatné části konstrukce (bez základových pásů a nepřipojených podlahových nosníků). Na stranách 80 a 81 se nachází tabulka vlastních frekvencí ocelové konstrukce nosného roštu zatíženého naplněným potrubím, turbínou a generátorem (hmotnosti turbíny a generátoru byly při výpočtu vlastních frekvencí uvažovány bez výrobcem udaného přídavku na dynamické účinky).

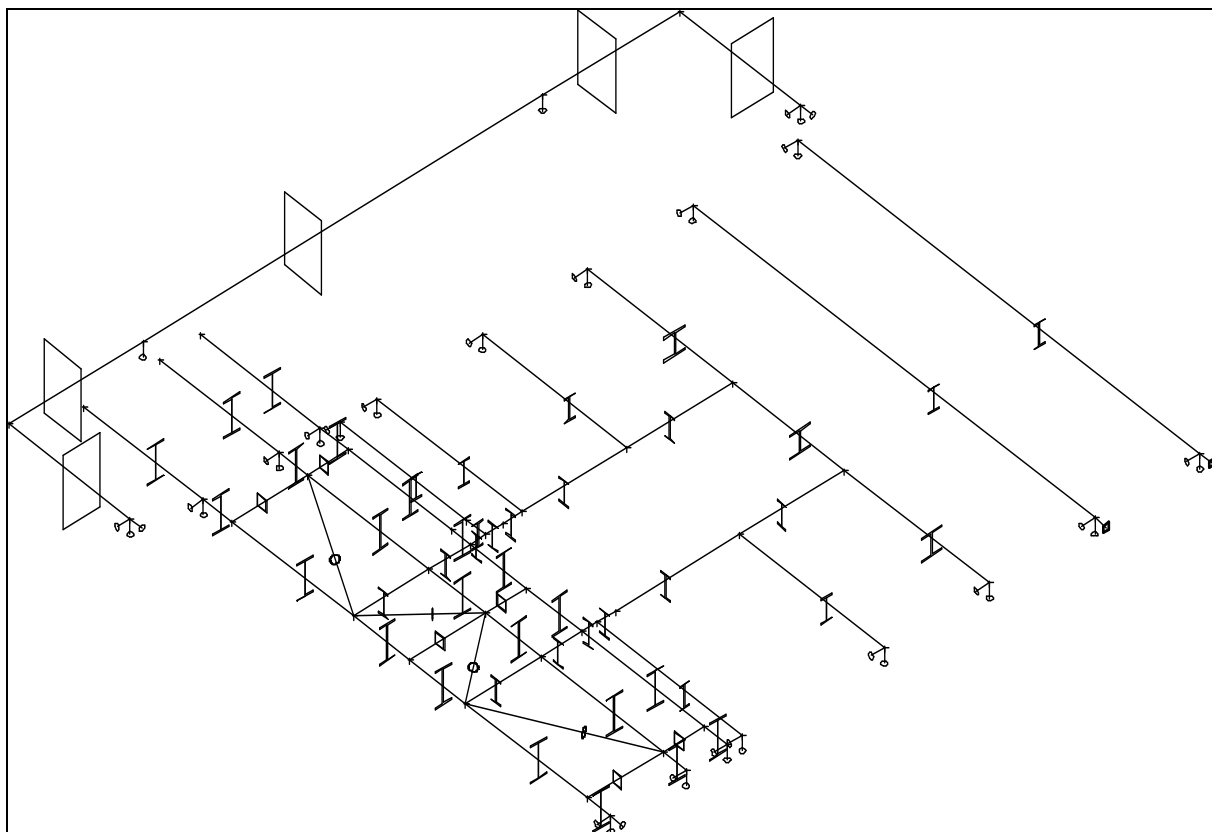
Z tabulky vyplývá, že nejnižší vlastní frekvence konstrukce ve svislém směru činí 8.52 Hz, 10.41 Hz a 22.28 Hz (bez uvažování jakéhokoliv užitného zatížení stropu) a v podélném vodorovném směru pak 11.93 Hz, což se liší od frekvence otáčení turbíny i generátoru (16.67 Hz).

Podle tvrzení dodavatele turbíny však budící síly mají frekvenci mnohem vyšší (266.67 Hz) , poněvadž jsou spíše vyvolány pohybem lopatek oběžného kola a neměly by tudíž vyvolávat u posuzované konstrukce rezonanční jevy.

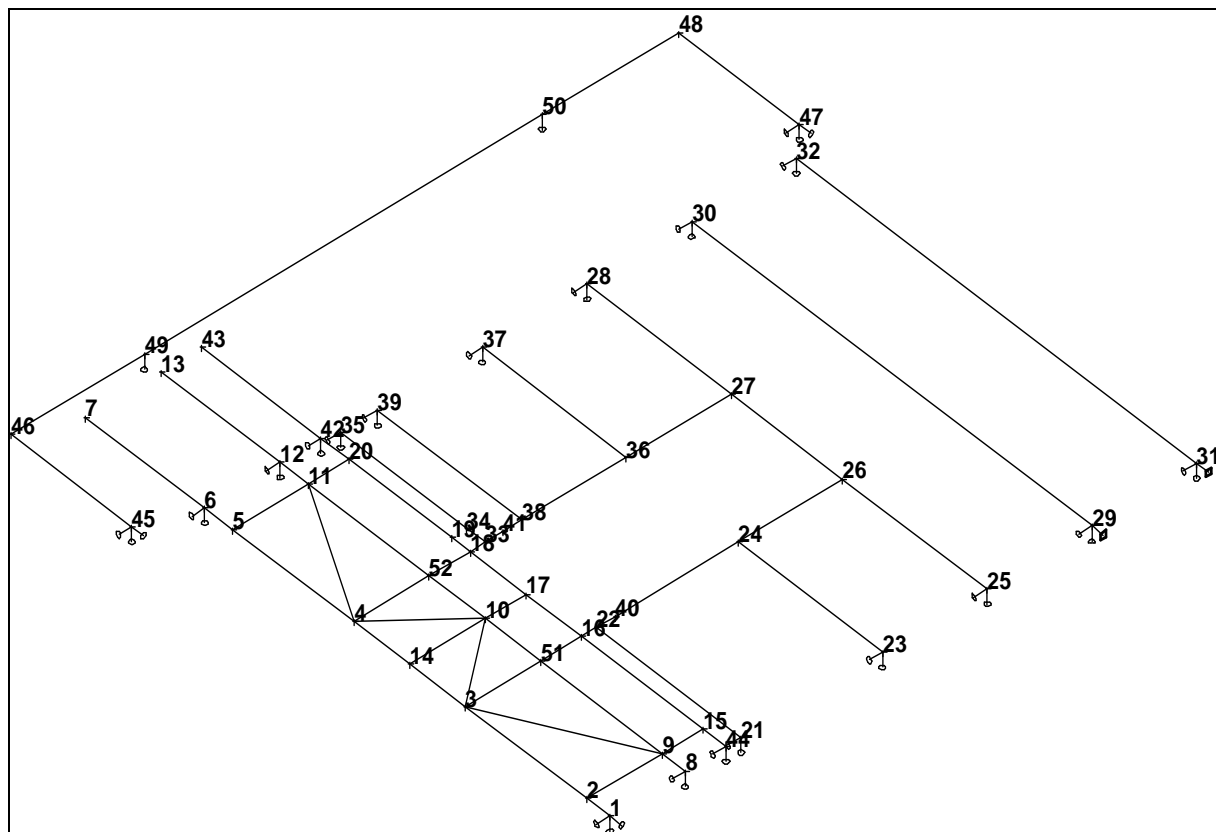
**Z podrobných výsledků vyplývá, že konstrukce nosného roštu pod turbínou a generátorem (nového stropu 1. nadzemního podlaží) vyhoví jak na mezní stav únosnosti, tak na mezní stav přetvoření.**



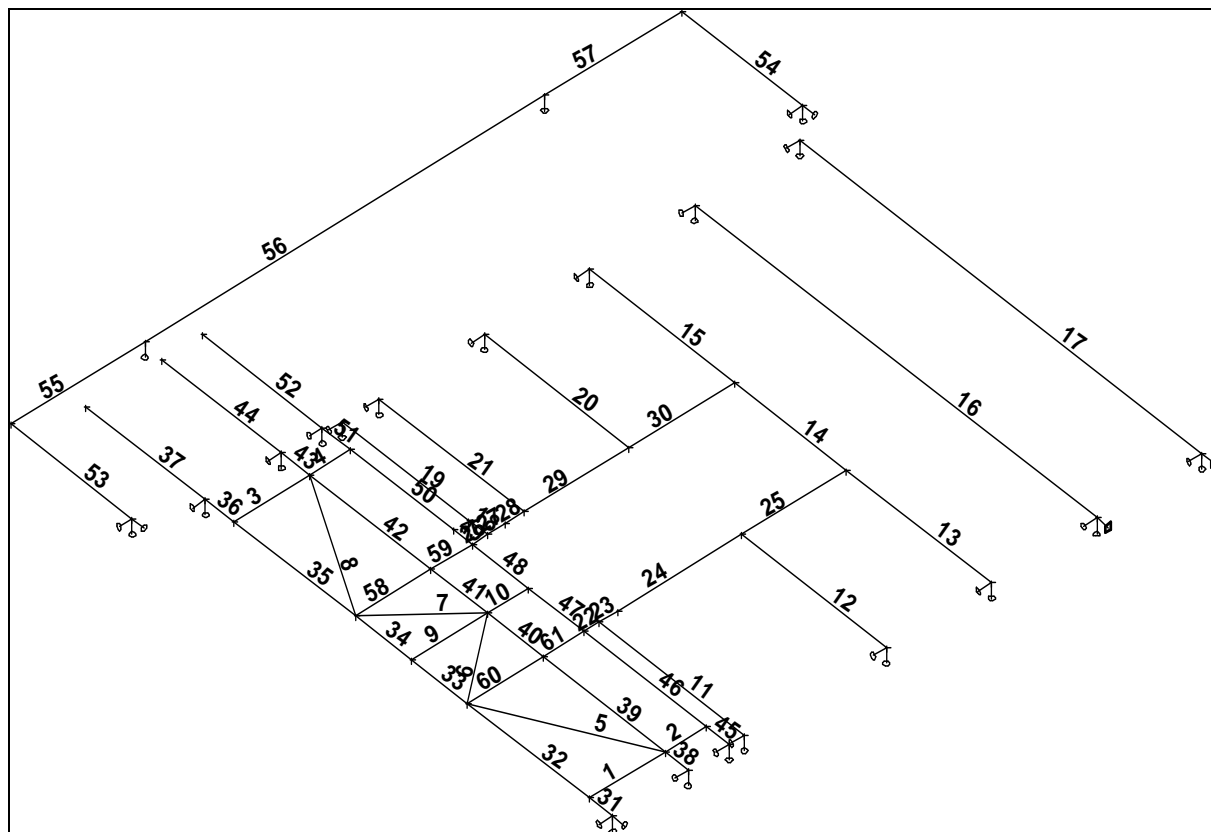
STATICKÉ SCHÉMA KONSTRUKCE – ORIENTACE PRŮŘEZŮ



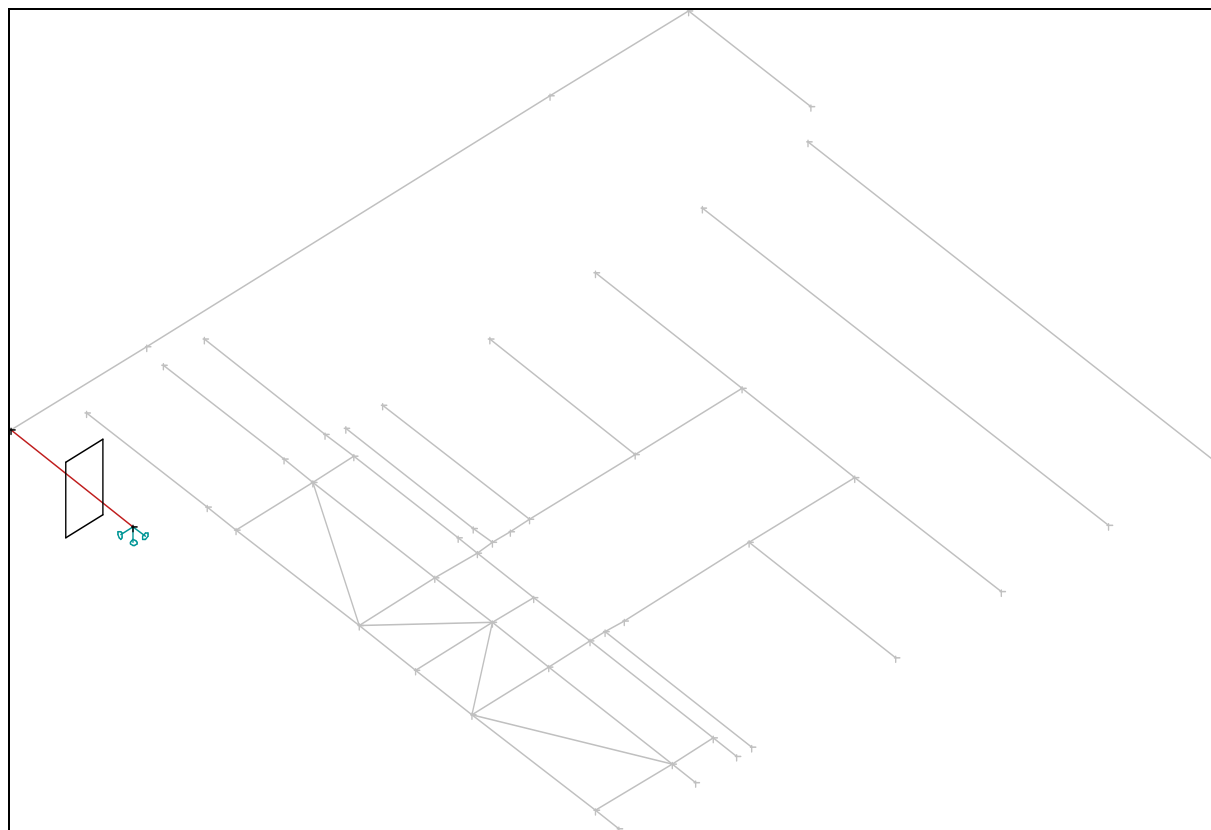
STATICKÉ SCHÉMA KONSTRUKCE – ČÍSLA UZLŮ



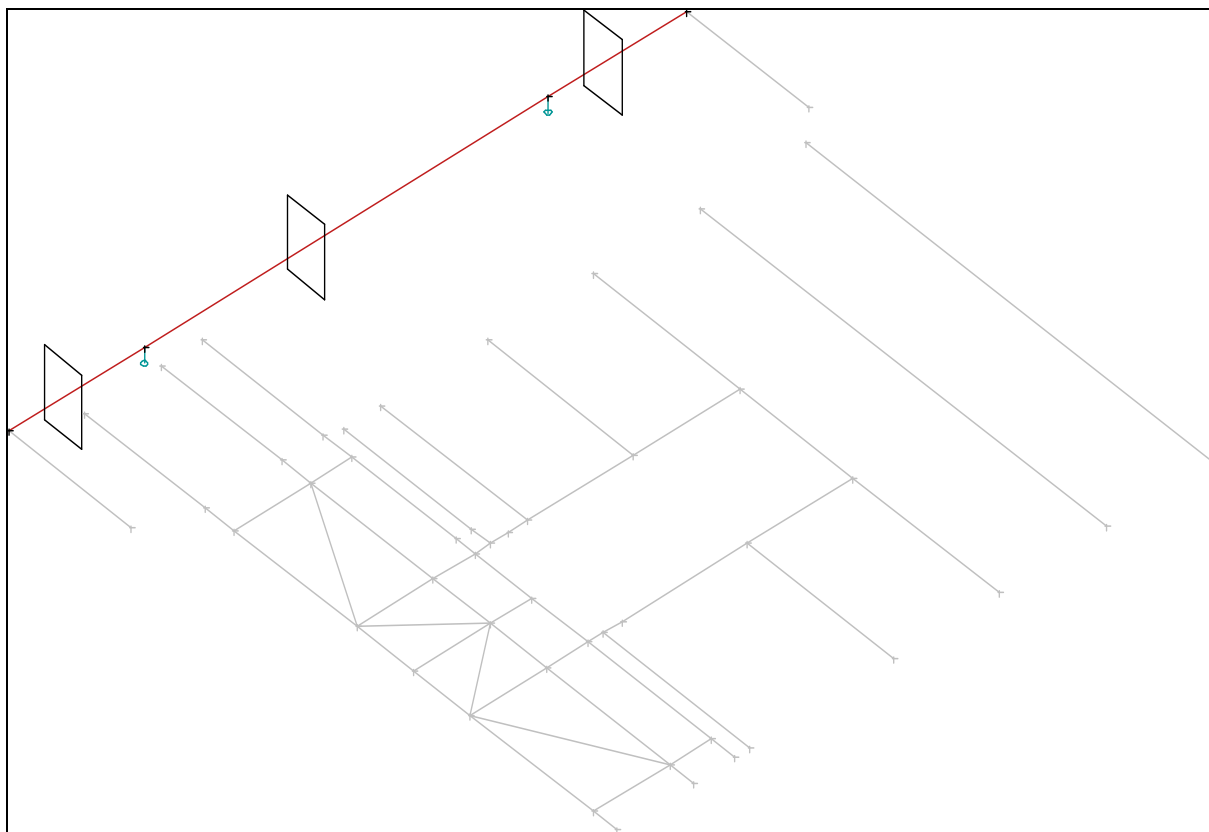
STATICKÉ SCHÉMA KONSTRUKCE – ČÍSLA PRUTŮ



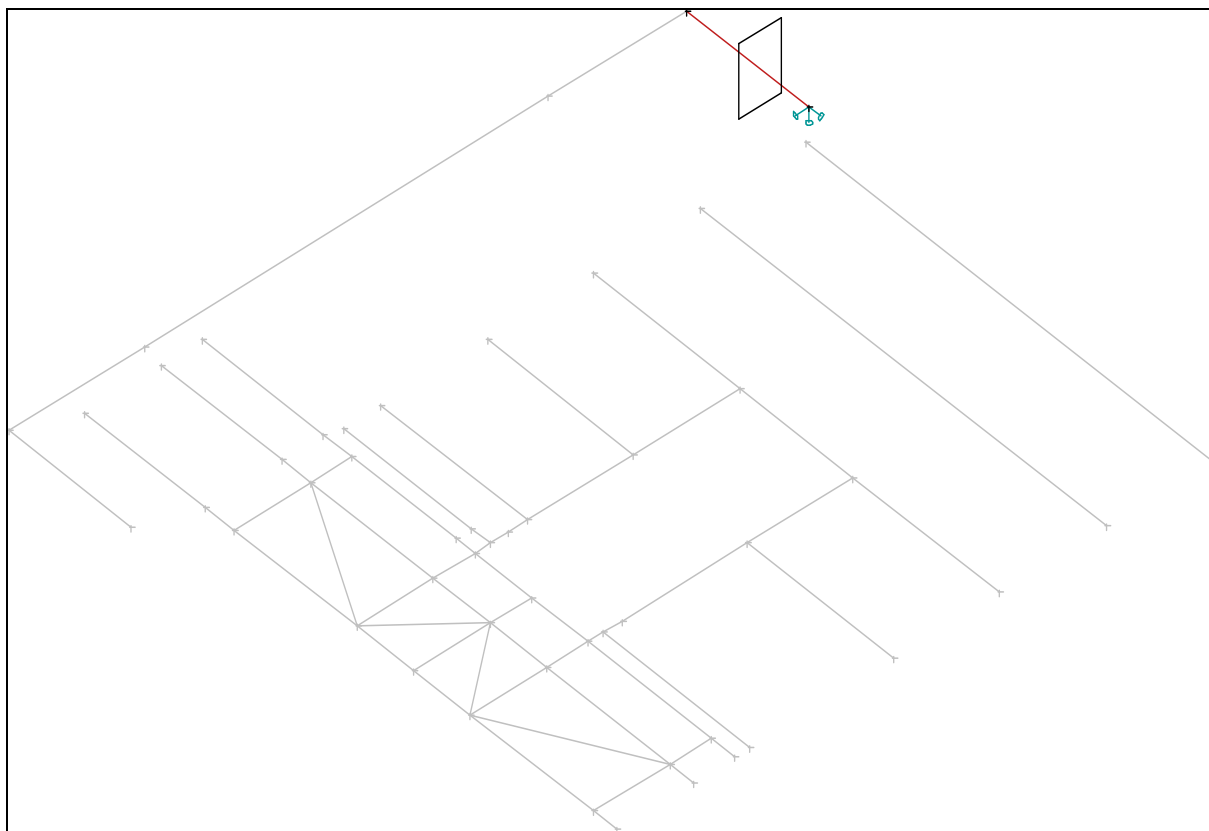
STATICKÉ SCHÉMA KONSTRUKCE – ZÁKLADOVÝ PÁS LEVÝ PŘÍČNÝ 350/600



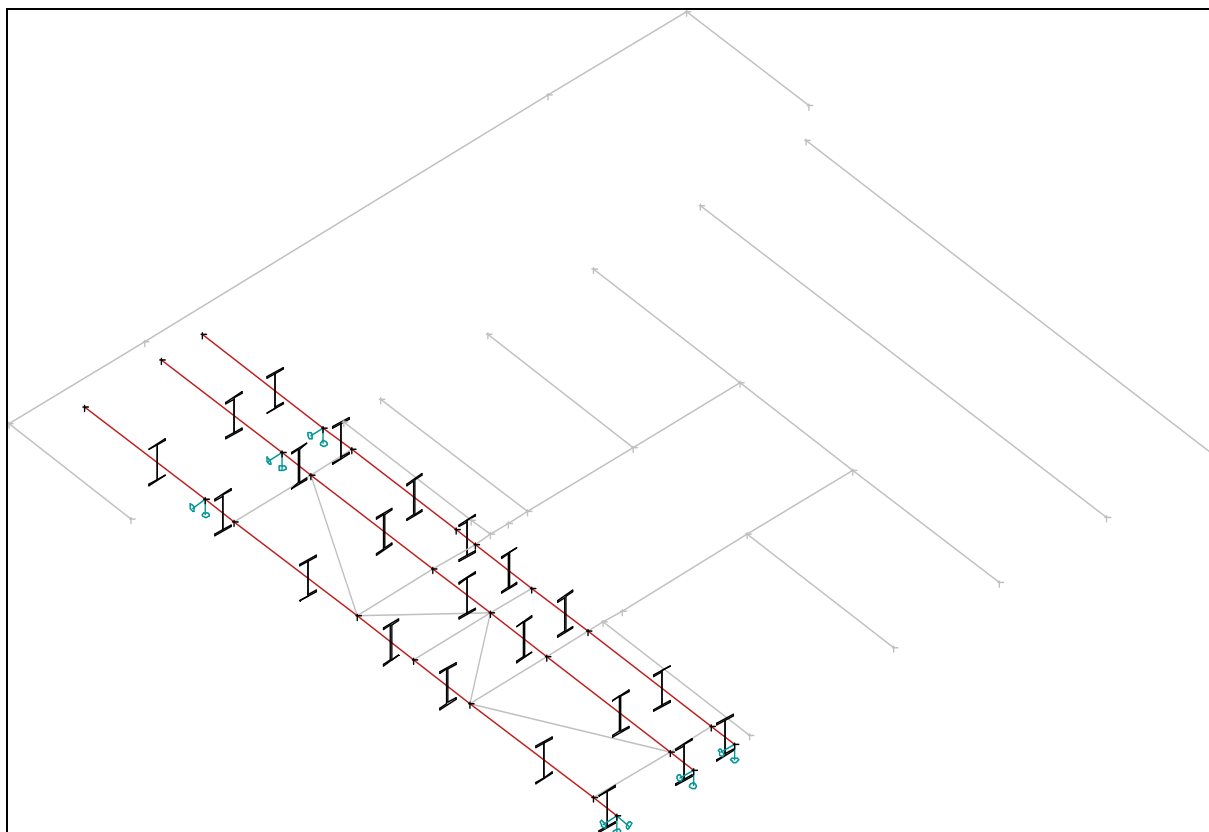
STATICKÉ SCHÉMA KONSTRUKCE – ZÁKLADOVÝ PÁS PODÉLNÝ 400/600



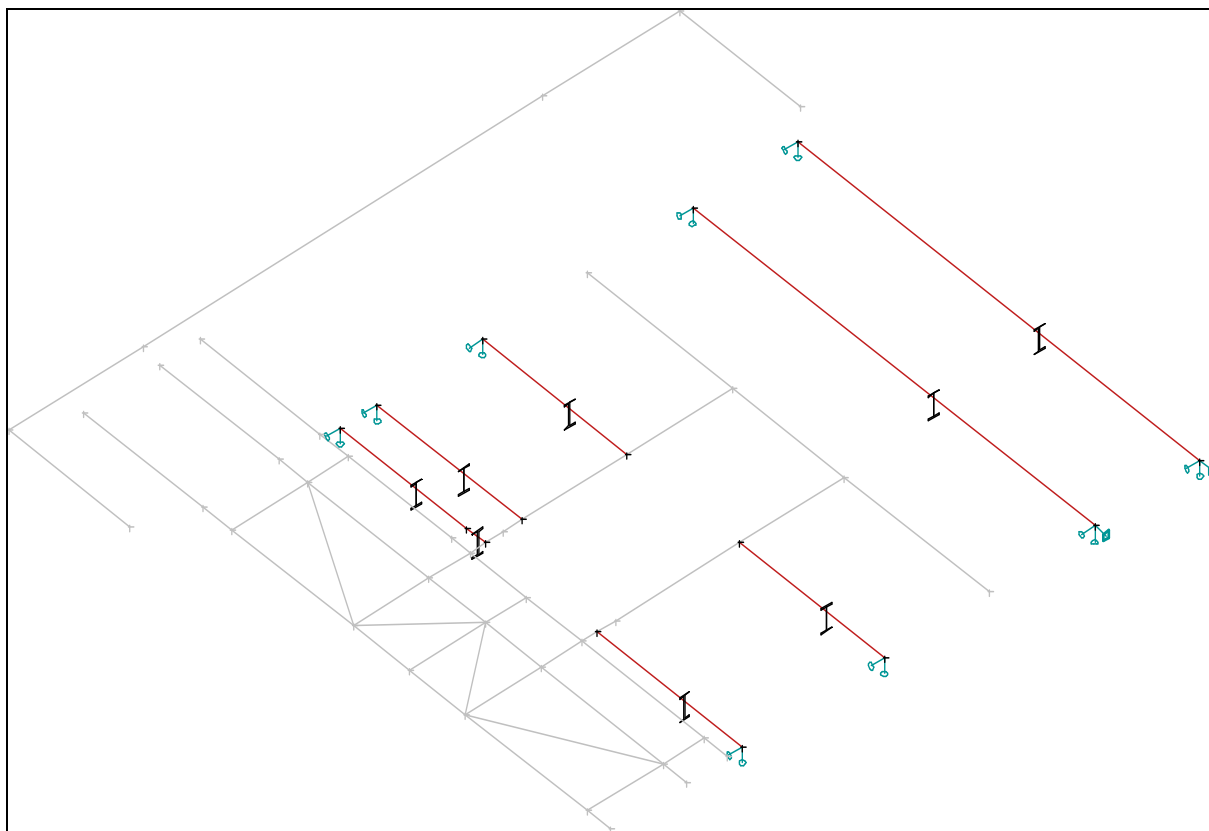
STATICKÉ SCHÉMA KONSTRUKCE – ZÁKLADOVÝ PÁS PRAVÝ PŘÍČNÝ 400/600



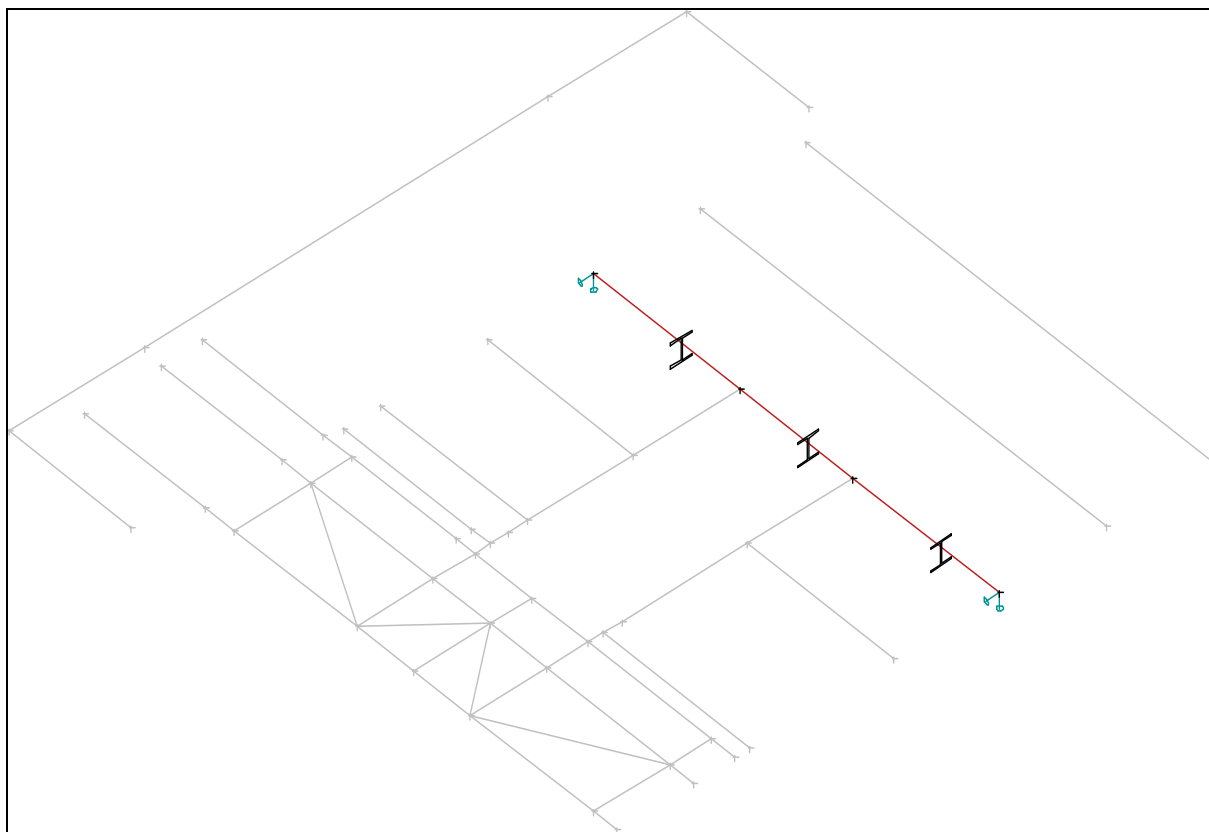
STATICKÉ SCHÉMA KONSTRUKCE – HLAVNÍ PŘÍČNÍKY IPE300 (OCEL S355J2)



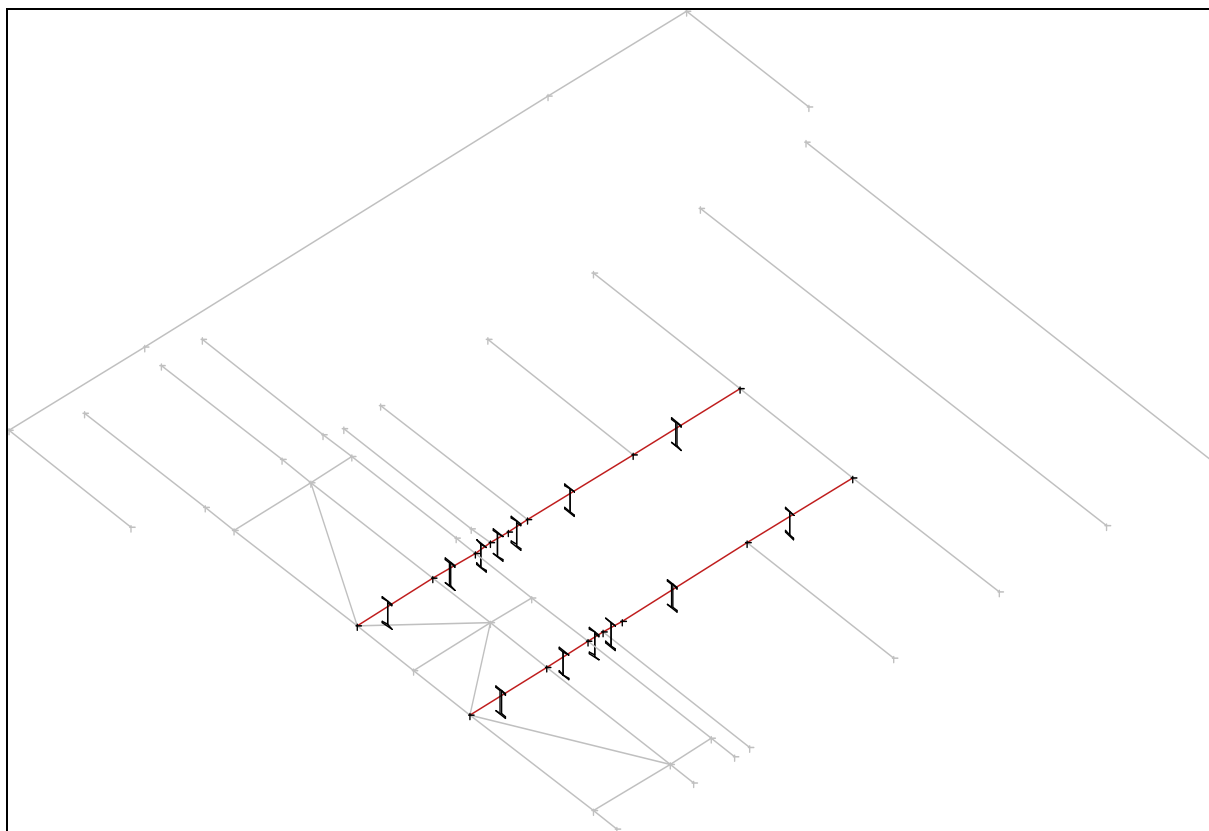
STATICKÉ SCHÉMA KONSTRUKCE – PODLAHOVÉ NOSNÍKY IPE200



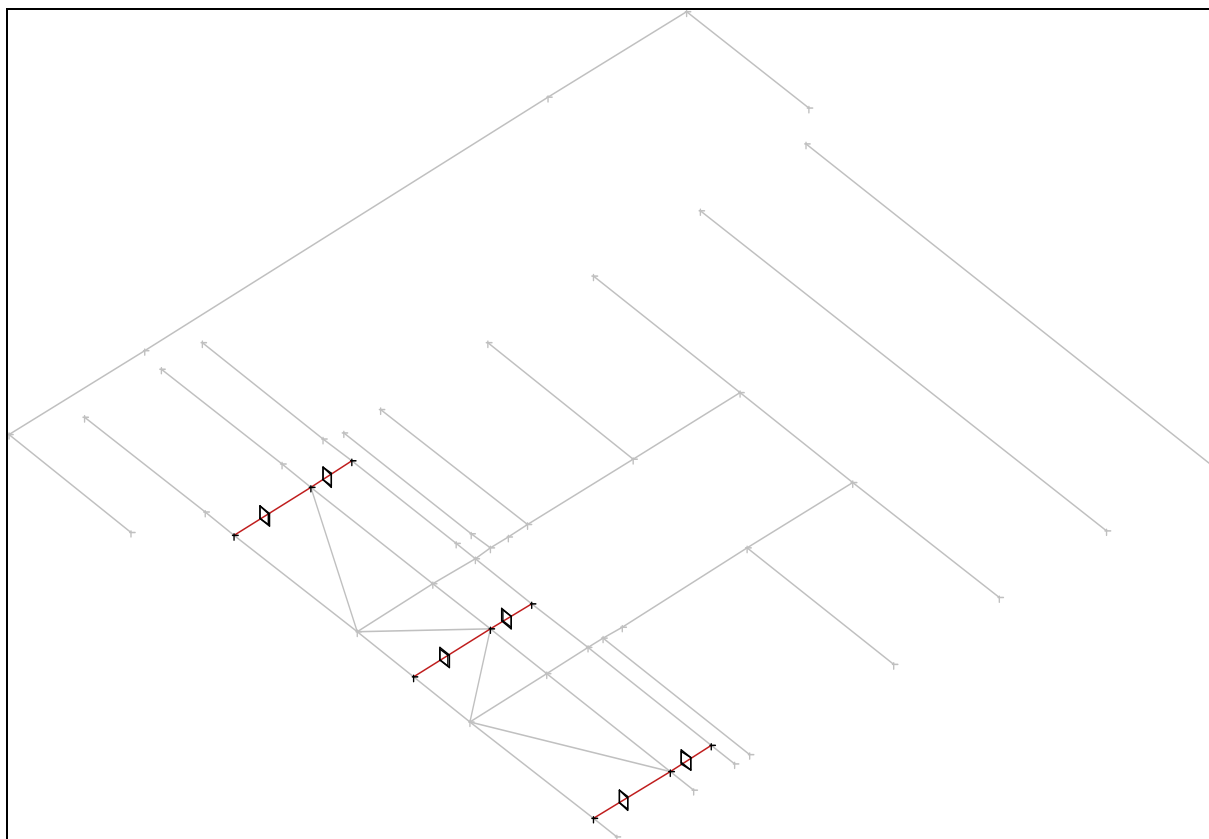
STATICKÉ SCHÉMA KONSTRUKCE – ZESÍLENÝ PODLAHOVÝ NOSNÍK HEB200



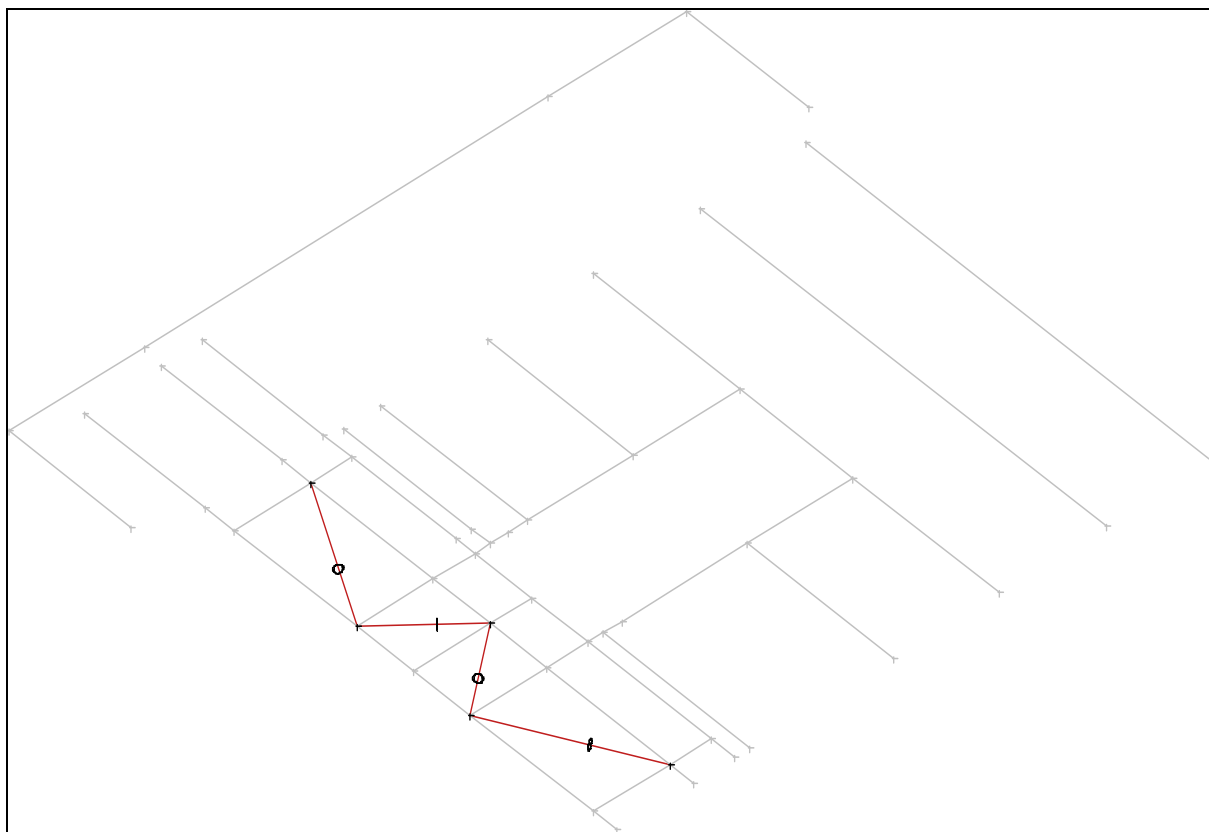
STATICKÉ SCHÉMA KONSTRUKCE – VÝMĚNY IPE200



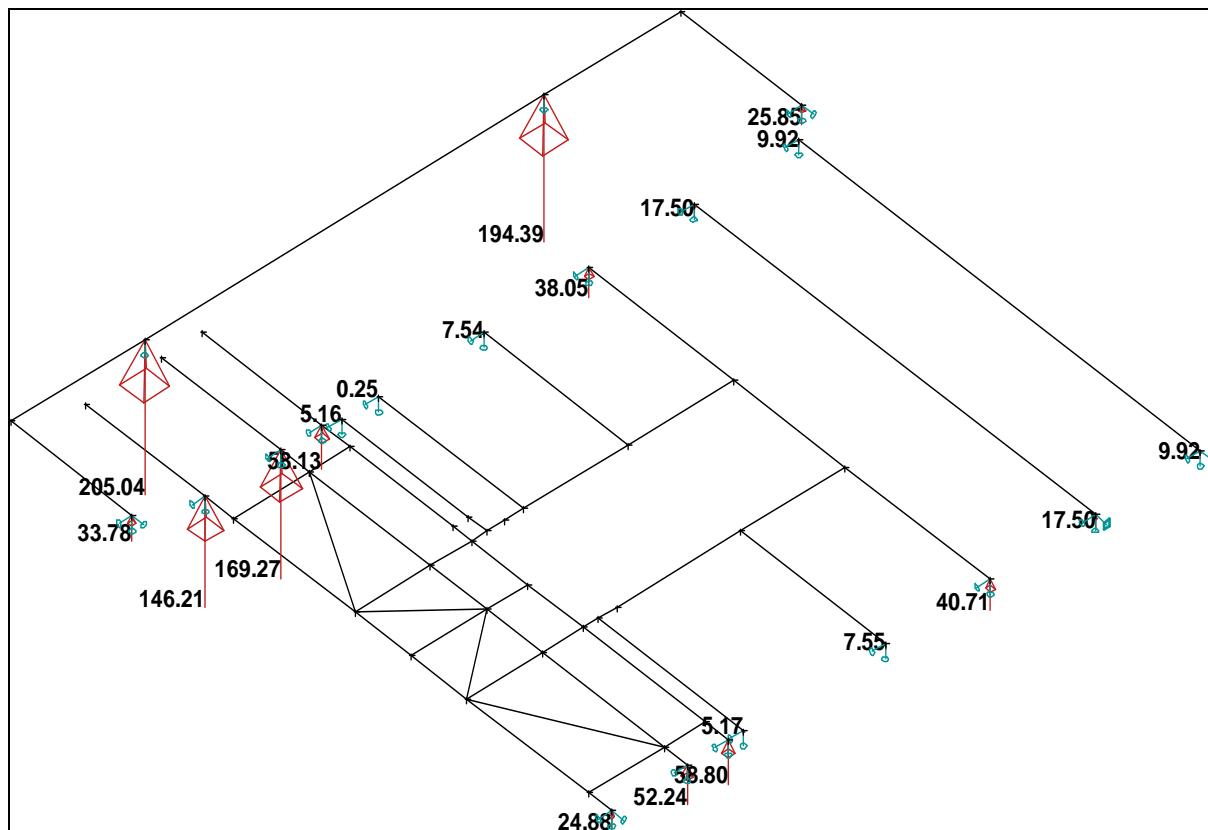
STATICKÉ SCHÉMA KONSTRUKCE – PŘÍČKY 100x100x5 mm



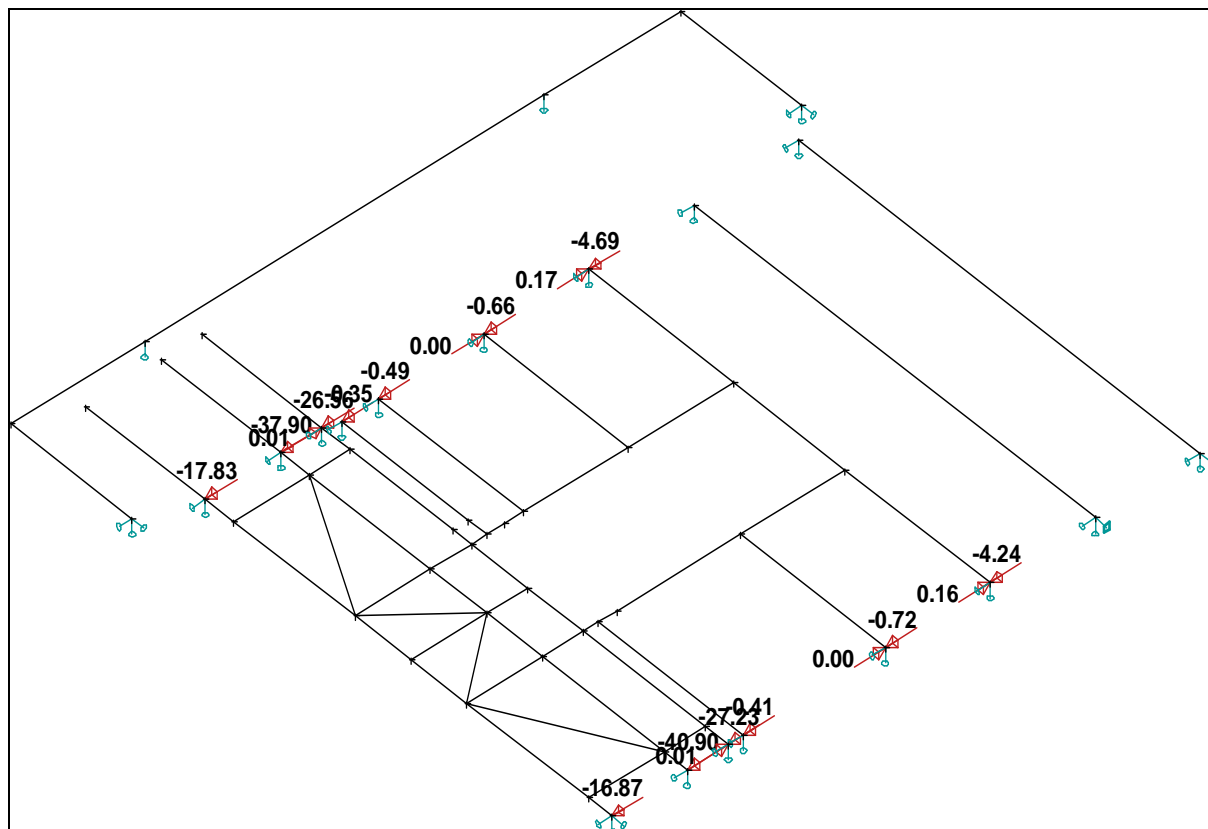
STATICKÉ SCHÉMA KONSTRUKCE – DIAGONÁLY TR.76.1x4 mm



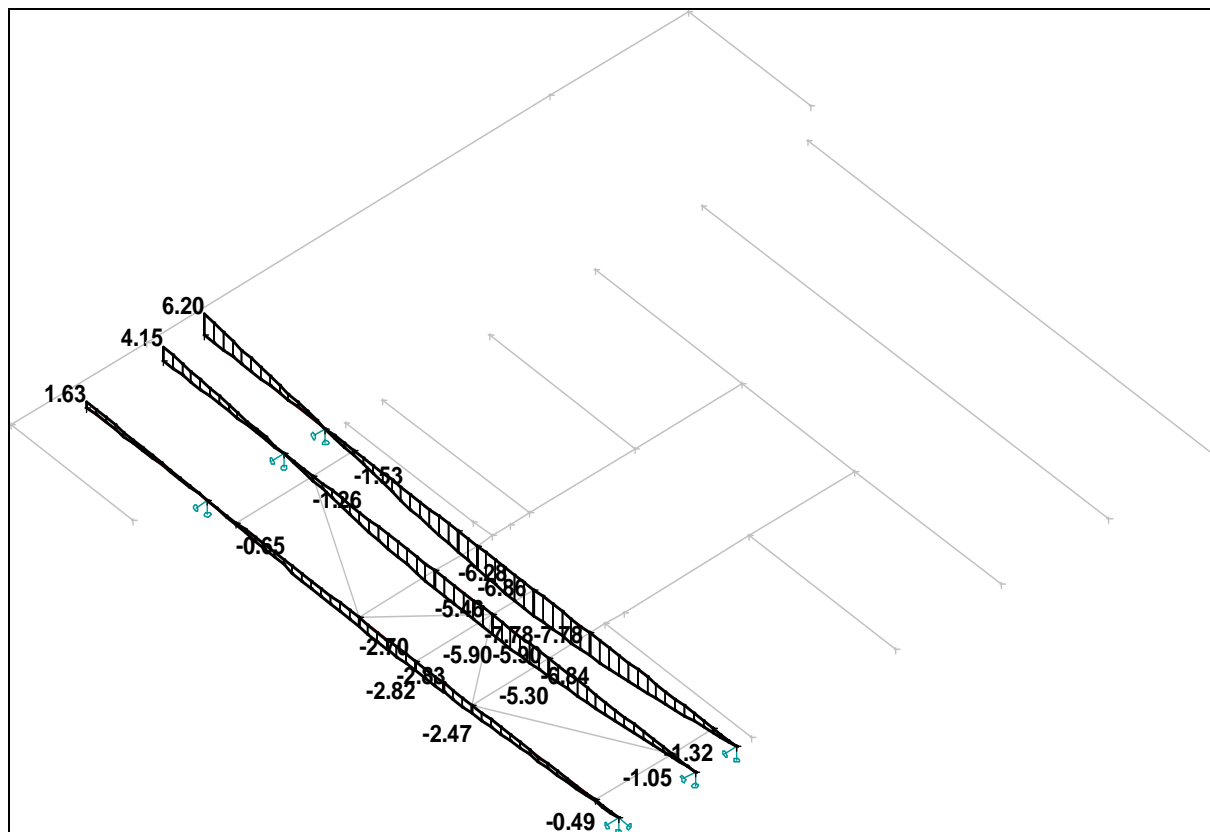
EXTRÉMNÍ HODNOTY SVISLÝCH REAKCÍ



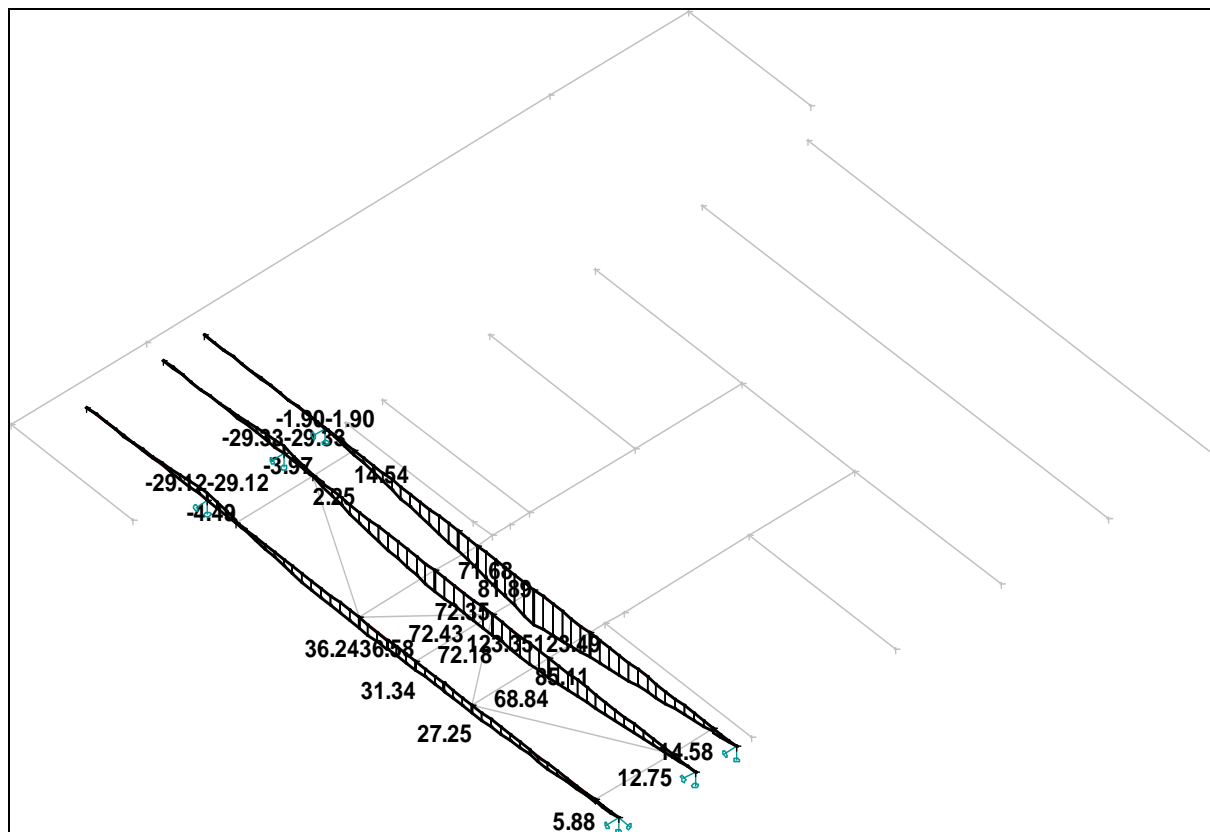
EXTRÉMNÍ HODNOTY VOROVNÝCH REAKCÍ



PRŮHYBY HLAVNÍCH PŘÍČNÍKŮ IPE300

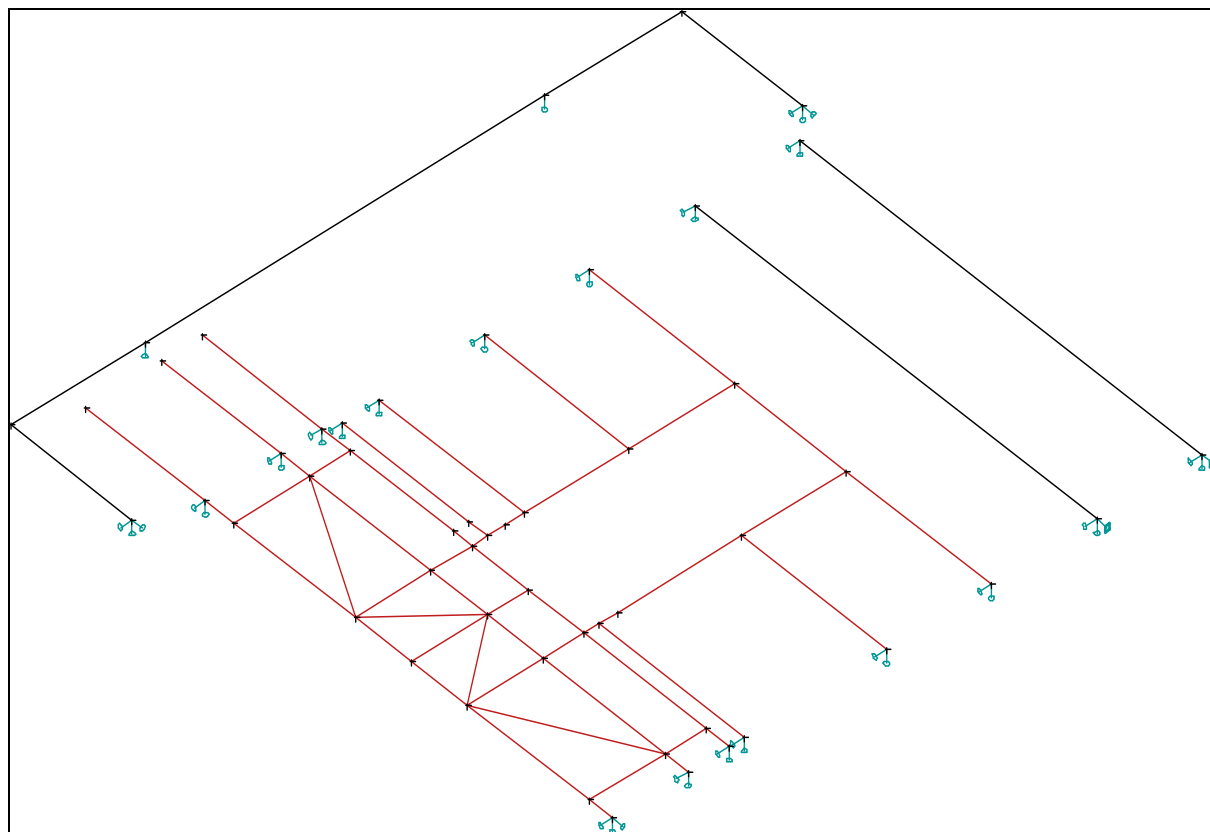


EXTRÉMNÍ OHYBOVÉ MOMENTY  $M_y$  HLAVNÍCH PŘÍČNÍKŮ IPE300





ČÁST KONSTRUKCE ZAHRNUTÁ DO VÝPOČTU VLASTNÍCH FREKVENCÍ



### Základní data

**Typ konstrukce : Rám XYZ**

Počet uzlů :	52
Počet prutů :	61
Počet maker 1D:	25
Počet linií :	0
Počet 2D maker :	0
Počet průřezů :	9
Počet stavů :	7
Počet materiálů:	3

### Materiál

Jméno		
S 355		
	Pevnost v tahu	510.000 MPa
	Mez kluzu	355.000 MPa
	Modul E	210000.00 MPa
	Poissonův souč.	0.30
	Objemová hmotnost	7850.000 kg/m <sup>3</sup>
	Roztažnost	0.012 mm/m.K
S 235		
	Pevnost v tahu	360.000 MPa
	Mez kluzu	235.000 MPa

Jméno		
	Modul E	210000.00 MPa
	Poissonův souč.	0.30
	Objemová hmotnost	7850.000 kg/m <sup>3</sup>
	Roztažnost	0.012 mm/m.K
C25/30		
	Modul E	30500.00 MPa
	Poissonův souč.	0.20
	Objemová hmotnost	2500.000 kg/m <sup>3</sup>
	Roztažnost	0.01 mm/m.K

### Výpis materiálu

**Skupina prutů :**

**1/61**

čís.	Jméno	jakost	jednotková hmotnost kg/m	délka m	váha kg
1	HLAVNÍ PŘÍČNÍK (IPE300)	S 355	42.24	16.89	713.45
2	PODLAHOVÝ NOSNÍK (IPE200)	S 235	22.36	16.35	365.53
3	ZESÍLENÝ PODLAHOVÝ NOSNÍK (HEB200)	S 235	61.29	4.30	263.56
4	VÝMĚNA (IPE200)	S 235	22.36	7.21	161.19
5	ZÁKLADOVÝ PÁS PODÉLNÝ (600,400)	C25/30	600.00	6.38	3825.00
6	ZÁKLADOVÝ PÁS PŘÍČNÝ LEVÝ (600,350)	C25/30	525.00	1.30	682.50
7	ZÁKLADOVÝ PÁS PŘÍČNÝ PRAVÝ (600,400)	C25/30	600.00	1.30	780.00
8	PŘÍČKY (MQ100/100/5)	S 235	14.92	3.33	49.67
9	DIAGONÁLY (B76.1/4)	S 235	7.04	4.85	34.14

Celková hmotnost konstrukce : 6875.04 kg

Nátěrová plocha : 64.00 m<sup>2</sup>

## Uzly

uzel	X m	Y m	Z m
1	0.520	0.000	0.000
2	0.520	0.250	0.000
3	0.520	1.550	0.000
4	0.520	2.750	0.000
5	0.520	4.050	0.000
6	0.520	4.350	0.000
7	0.520	5.630	0.000
8	1.240	0.000	0.000
9	1.240	0.250	0.000
10	1.240	2.150	0.000
11	1.240	4.050	0.000
12	1.240	4.350	0.000
13	1.240	5.630	0.000
14	0.520	2.150	0.000
15	1.630	0.250	0.000
16	1.630	1.550	0.000
17	1.630	2.150	0.000
18	1.630	2.750	0.000

uzel	X m	Y m	Z m
19	1.630	2.950	0.000
20	1.630	4.050	0.000
21	1.775	0.000	0.000
22	1.775	1.550	0.000
23	3.125	0.000	0.000
24	3.125	1.550	0.000
25	4.125	0.000	0.000
26	4.125	1.550	0.000
27	4.125	2.750	0.000
28	4.125	4.300	0.000
29	5.125	0.000	0.000
30	5.125	4.300	0.000
31	6.125	0.000	0.000
32	6.125	4.300	0.000
33	1.775	2.750	0.000
34	1.775	2.950	0.000
35	1.775	4.300	0.000
36	3.125	2.750	0.000

uzel	X m	Y m	Z m
37	3.125	4.300	0.000
38	2.125	2.750	0.000
39	2.125	4.300	0.000
40	1.950	1.550	0.000
41	1.950	2.750	0.000
42	1.630	4.350	0.000
43	1.630	5.630	0.000
44	1.630	0.000	0.000
45	0.000	4.550	0.000
46	0.000	5.850	0.000
47	6.375	4.550	0.000
48	6.375	5.850	0.000
49	1.275	5.850	0.000
50	5.075	5.850	0.000
51	1.240	1.550	0.000
52	1.240	2.750	0.000

## Pruty

makro	prut	uzel 1	uzel 2	délka m	Rx deg	průřez	jakost
1	1	2	9	0.720	0.00	8 - PŘÍČKY (MQ100/100/5)	S 235
	2	9	15	0.390	0.00	8 - PŘÍČKY (MQ100/100/5)	S 235
2	3	5	11	0.720	0.00	8 - PŘÍČKY (MQ100/100/5)	S 235
	4	11	20	0.390	0.00	8 - PŘÍČKY (MQ100/100/5)	S 235
3	5	9	3	1.486	0.00	9 - DIAGONÁLY (B76.1/4)	S 235
4	6	3	10	0.937	0.00	9 - DIAGONÁLY (B76.1/4)	S 235
5	7	10	4	0.937	0.00	9 - DIAGONÁLY (B76.1/4)	S 235
6	8	4	11	1.486	0.00	9 - DIAGONÁLY (B76.1/4)	S 235
7	9	14	10	0.720	0.00	8 - PŘÍČKY (MQ100/100/5)	S 235
	10	10	17	0.390	0.00	8 - PŘÍČKY (MQ100/100/5)	S 235
8	11	21	22	1.550	0.00	2 - PODLAHOVÝ NOSNÍK (IPE200...	S 235
9	12	23	24	1.550	0.00	2 - PODLAHOVÝ NOSNÍK (IPE200...	S 235
10	13	25	26	1.550	0.00	3 - ZESÍLENÝ PODLAHOVÝ NOSNÍ...	S 235
	14	26	27	1.200	0.00	3 - ZESÍLENÝ PODLAHOVÝ NOSNÍ...	S 235
	15	27	28	1.550	0.00	3 - ZESÍLENÝ PODLAHOVÝ NOSNÍ...	S 235
11	16	29	30	4.300	0.00	2 - PODLAHOVÝ NOSNÍK (IPE200...	S 235
12	17	31	32	4.300	0.00	2 - PODLAHOVÝ NOSNÍK (IPE200...	S 235
13	18	33	34	0.200	0.00	2 - PODLAHOVÝ NOSNÍK (IPE200...	S 235
	19	34	35	1.350	0.00	2 - PODLAHOVÝ NOSNÍK (IPE200...	S 235
14	20	36	37	1.550	0.00	2 - PODLAHOVÝ NOSNÍK (IPE200...	S 235
15	21	38	39	1.550	0.00	2 - PODLAHOVÝ NOSNÍK (IPE200...	S 235
16	22	16	22	0.145	0.00	4 - VÝMĚNA (IPE200)	S 235
	23	22	40	0.175	0.00	4 - VÝMĚNA (IPE200)	S 235
	24	40	24	1.175	0.00	4 - VÝMĚNA (IPE200)	S 235
	25	24	26	1.000	0.00	4 - VÝMĚNA (IPE200)	S 235
17	26	18	33	0.145	0.00	4 - VÝMĚNA (IPE200)	S 235
	27	33	41	0.175	0.00	4 - VÝMĚNA (IPE200)	S 235
	28	41	38	0.175	0.00	4 - VÝMĚNA (IPE200)	S 235
	29	38	36	1.000	0.00	4 - VÝMĚNA (IPE200)	S 235
	30	36	27	1.000	0.00	4 - VÝMĚNA (IPE200)	S 235

MALÁ VODNÍ ELEKTRÁRNA PK BRUZOVICE  
REKONSTRUKCE PŘÍTOKOVÉHO OBJEKTU - STATICKÉ POSOUZENÍ  
NOSNÝ ROŠT POD TURBÍNOU A GENERÁTOREM + ZÁKLAD PŘÍSTAVBY

STR. 44

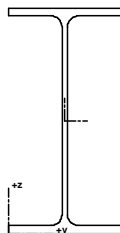
makro	prut	uzel 1	uzel 2	délka m	Rx deg	průřez	jakost
18	31	1	2	0.250	0.00	1 - HLAVNÍ PŘÍČNÍK (IPE300)	S 355
	32	2	3	1.300	0.00	1 - HLAVNÍ PŘÍČNÍK (IPE300)	S 355
	33	3	14	0.600	0.00	1 - HLAVNÍ PŘÍČNÍK (IPE300)	S 355
	34	14	4	0.600	0.00	1 - HLAVNÍ PŘÍČNÍK (IPE300)	S 355
	35	4	5	1.300	0.00	1 - HLAVNÍ PŘÍČNÍK (IPE300)	S 355
	36	5	6	0.300	0.00	1 - HLAVNÍ PŘÍČNÍK (IPE300)	S 355
	37	6	7	1.280	0.00	1 - HLAVNÍ PŘÍČNÍK (IPE300)	S 355
19	38	8	9	0.250	0.00	1 - HLAVNÍ PŘÍČNÍK (IPE300)	S 355
	39	9	51	1.300	0.00	1 - HLAVNÍ PŘÍČNÍK (IPE300)	S 355
	40	51	10	0.600	0.00	1 - HLAVNÍ PŘÍČNÍK (IPE300)	S 355
	41	10	52	0.600	0.00	1 - HLAVNÍ PŘÍČNÍK (IPE300)	S 355
	42	52	11	1.300	0.00	1 - HLAVNÍ PŘÍČNÍK (IPE300)	S 355
	43	11	12	0.300	0.00	1 - HLAVNÍ PŘÍČNÍK (IPE300)	S 355
	44	12	13	1.280	0.00	1 - HLAVNÍ PŘÍČNÍK (IPE300)	S 355
20	45	44	15	0.250	0.00	1 - HLAVNÍ PŘÍČNÍK (IPE300)	S 355
	46	15	16	1.300	0.00	1 - HLAVNÍ PŘÍČNÍK (IPE300)	S 355
	47	16	17	0.600	0.00	1 - HLAVNÍ PŘÍČNÍK (IPE300)	S 355
	48	17	18	0.600	0.00	1 - HLAVNÍ PŘÍČNÍK (IPE300)	S 355
	49	18	19	0.200	0.00	1 - HLAVNÍ PŘÍČNÍK (IPE300)	S 355
	50	19	20	1.100	0.00	1 - HLAVNÍ PŘÍČNÍK (IPE300)	S 355
	51	20	42	0.300	0.00	1 - HLAVNÍ PŘÍČNÍK (IPE300)	S 355
	52	42	43	1.280	0.00	1 - HLAVNÍ PŘÍČNÍK (IPE300)	S 355
21	53	45	46	1.300	0.00	6 - ZÁKLADOVÝ PÁS PŘÍČNÝ LEV...	C25/30
22	54	47	48	1.300	0.00	7 - ZÁKLADOVÝ PÁS PŘÍČNÝ PRA...	C25/30
23	55	46	49	1.275	0.00	5 - ZÁKLADOVÝ PÁS PODÉLNÝ (6...	C25/30
	56	49	50	3.800	0.00	5 - ZÁKLADOVÝ PÁS PODÉLNÝ (6...	C25/30
	57	50	48	1.300	0.00	5 - ZÁKLADOVÝ PÁS PODÉLNÝ (6...	C25/30
24	58	4	52	0.720	0.00	4 - VÝMĚNA (IPE200)	S 235
	59	52	18	0.390	0.00	4 - VÝMĚNA (IPE200)	S 235
25	60	3	51	0.720	0.00	4 - VÝMĚNA (IPE200)	S 235
	61	51	16	0.390	0.00	4 - VÝMĚNA (IPE200)	S 235

### Excentricity, žebra

makro	Zarovnání Y	Zarovnání Z	Exc Y m	Exc Z m
8	Osa	Osa	0.00	-0.05
9	Osa	Osa	0.00	-0.05
10	Osa	Osa	0.00	-0.05
11	Osa	Osa	0.00	-0.05
12	Osa	Osa	0.00	-0.05
13	Osa	Osa	0.00	-0.05

makro	Zarovnání Y	Zarovnání Z	Exc Y m	Exc Z m
14	Osa	Osa	0.00	-0.05
15	Osa	Osa	0.00	-0.05
16	Osa	Osa	0.00	-0.05
17	Osa	Osa	0.00	-0.05
24	Osa	Osa	0.00	-0.05
25	Osa	Osa	0.00	-0.05

## Průřezy



**HLAVNÍ PŘÍČNÍK (IPE300)**

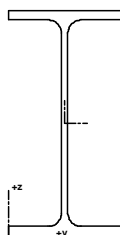
Průřez č. 1 - Hlavní příčník (IPE300)

Materiál : 1 - S 355

A :	5.381000e+003 mm <sup>2</sup>		
Ay/A :	0.519	Az/A :	0.374
Iy :	8.356000e+007 mm <sup>4</sup>	Iz :	6.038000e+006 mm <sup>4</sup>
Iyz :	0.000000e+000 mm <sup>4</sup>	It :	2.012000e+005 mm <sup>4</sup>
Iw :	1.272191e+011 mm <sup>6</sup>		
Wely :	5.571000e+005 mm <sup>3</sup>	Welz :	8.050000e+004 mm <sup>3</sup>
Wply :	6.280000e+005 mm <sup>3</sup>	Wplz :	1.252000e+005 mm <sup>3</sup>
cy :	75.00 mm	cz :	150.00 mm
iy :	124.61 mm	iz :	33.50 mm
dy :	0.00 mm	dz :	-0.00 mm
Obrys :		1185.80 mm	

Druh posudku : průřez I

Výška	300.00 mm	Šířka	150.00 mm
Tloušťka pásnice	10.70 mm	Tloušťka stojiny	7.10 mm
Poloměr	15.00 mm		



**PODLAHOVÝ NOSNÍK (IPE200)**

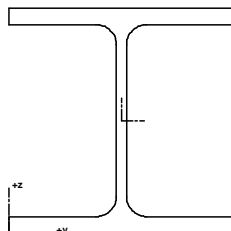
Průřez č. 2 - Podlahový nosník (IPE200)

Materiál : 2 - S 235

A :	2.848000e+003 mm <sup>2</sup>		
Ay/A :	0.521	Az/A :	0.371
Iy :	1.943000e+007 mm <sup>4</sup>	Iz :	1.424000e+006 mm <sup>4</sup>
Iyz :	0.000000e+000 mm <sup>4</sup>	It :	6.980000e+004 mm <sup>4</sup>
Iw :	1.312062e+010 mm <sup>6</sup>		
Wely :	1.943000e+005 mm <sup>3</sup>	Welz :	2.847000e+004 mm <sup>3</sup>
Wply :	2.200000e+005 mm <sup>3</sup>	Wplz :	4.460000e+004 mm <sup>3</sup>
cy :	50.00 mm	cz :	100.00 mm
iy :	82.60 mm	iz :	22.36 mm
dy :	0.00 mm	dz :	-0.00 mm
Obrys :		788.80 mm	

Druh posudku : průřez I

Výška	200.00 mm	Šířka	100.00 mm
Tloušťka pásnice	8.50 mm	Tloušťka stojiny	5.60 mm
Poloměr	12.00 mm		



### ZESÍLENÝ PODLAHOVÝ NOSNÍK (HEB200)

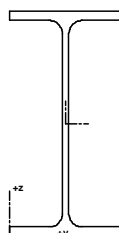
Průřez č. 3 - ZESÍLENÝ PODLAHOVÝ NOSNÍK (HEB200)

Materiál : 2 - S 235

A :	7.808000e+003 mm <sup>2</sup>		
Ay/A :	0.656	Az/A :	0.199
Iy :	5.696000e+007 mm <sup>4</sup>	Iz :	2.003000e+007 mm <sup>4</sup>
Iyz :	0.000000e+000 mm <sup>4</sup>	It :	5.928000e+005 mm <sup>4</sup>
Iw :	1.716313e+011 mm <sup>6</sup>		
Wely :	5.696000e+005 mm <sup>3</sup>	Welz :	2.003000e+005 mm <sup>3</sup>
Wply :	6.420000e+005 mm <sup>3</sup>	Wplz :	3.060000e+005 mm <sup>3</sup>
cy :	100.00 mm	cz :	100.00 mm
iy :	85.41 mm	iz :	50.65 mm
dy :	-0.00 mm	dz :	0.00 mm
Obrys :		1182.00 mm	

Druh posudku : průřez I

Výška	200.00 mm	Šířka	200.00 mm
Tloušťka pásnice	15.00 mm	Tloušťka stojiny	9.00 mm
Poloměr	18.00 mm		



### VÝMĚNA (IPE200)

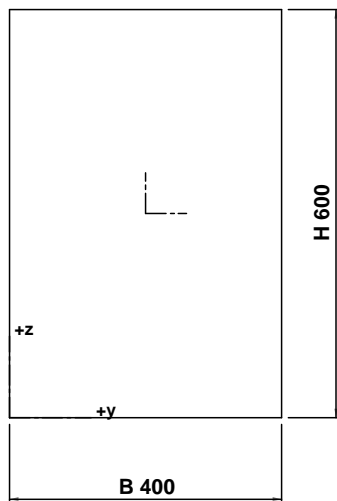
Průřez č. 4 - VÝMĚNA (IPE200)

Materiál : 2 - S 235

A :	2.848000e+003 mm <sup>2</sup>		
Ay/A :	0.521	Az/A :	0.371
Iy :	1.943000e+007 mm <sup>4</sup>	Iz :	1.424000e+006 mm <sup>4</sup>
Iyz :	0.000000e+000 mm <sup>4</sup>	It :	6.980000e+004 mm <sup>4</sup>
Iw :	1.312062e+010 mm <sup>6</sup>		
Wely :	1.943000e+005 mm <sup>3</sup>	Welz :	2.847000e+004 mm <sup>3</sup>
Wply :	2.200000e+005 mm <sup>3</sup>	Wplz :	4.460000e+004 mm <sup>3</sup>
cy :	50.00 mm	cz :	100.00 mm
iy :	82.60 mm	iz :	22.36 mm
dy :	0.00 mm	dz :	0.00 mm
Obrys :		788.80 mm	

Druh posudku : průřez I

Výška	200.00 mm	Šířka	100.00 mm
Tloušťka pásnice	8.50 mm	Tloušťka stojiny	5.60 mm
Poloměr	12.00 mm		



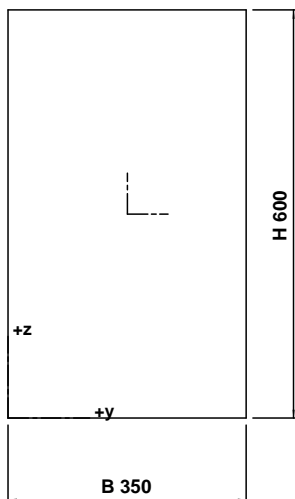
#### ZÁKLADOVÝ PÁS PODÉLNÝ (600,400)

Průřez č. 5 - ZÁKLADOVÝ PÁS PODÉLNÝ (600,400)

Materiál : 3 - C25/30

A :	2.400000e+005 mm <sup>2</sup>		
Ay/A :	0.833	Az/A :	0.833
Iy :	7.200001e+009 mm <sup>4</sup>	Iz :	3.200000e+009 mm <sup>4</sup>
Iyz :	0.000000e+000 mm <sup>4</sup>	It :	7.518720e+009 mm <sup>4</sup>
Iw :	0.000000e+000 mm <sup>6</sup>		
Wely :	2.400000e+007 mm <sup>3</sup>	Welz :	1.600000e+007 mm <sup>3</sup>
Wply :	3.600000e+007 mm <sup>3</sup>	Wplz :	2.400000e+007 mm <sup>3</sup>
cy :	200.00 mm	cz :	300.00 mm
iy :	173.21 mm	iz :	115.47 mm
dy :	0.00 mm	dz :	0.00 mm
Obrys :		2000.00 mm	

Druh posudku : Netypický průřez



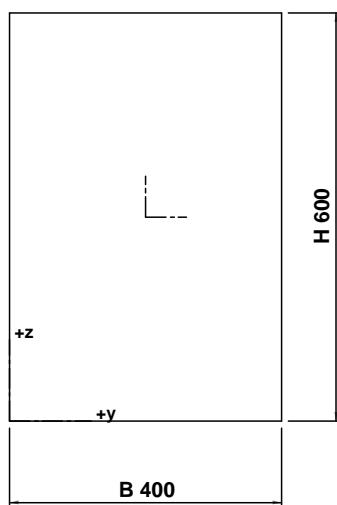
#### ZÁKLADOVÝ PÁS PŘÍČNÝ LEVÝ (600,350)

Průřez č. 6 - ZÁKLADOVÝ PÁS PŘÍČNÝ LEVÝ (600,350)

Materiál : 3 - C25/30

A :	2.100000e+005 mm <sup>2</sup>		
Ay/A :	0.833	Az/A :	0.833
Iy :	6.300000e+009 mm <sup>4</sup>	Iz :	2.143750e+009 mm <sup>4</sup>
Iyz :	0.000000e+000 mm <sup>4</sup>	It :	5.399677e+009 mm <sup>4</sup>
Iw :	0.000000e+000 mm <sup>6</sup>		
Wely :	2.100000e+007 mm <sup>3</sup>	Welz :	1.225000e+007 mm <sup>3</sup>
Wply :	3.150000e+007 mm <sup>3</sup>	Wplz :	1.837500e+007 mm <sup>3</sup>
cy :	175.00 mm	cz :	300.00 mm
iy :	173.21 mm	iz :	101.04 mm
dy :	0.00 mm	dz :	0.00 mm
Obrys :		1900.00 mm	

Druh posudku : Netypický průřez



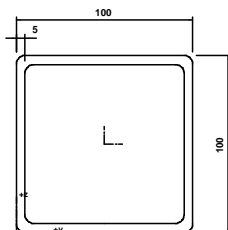
#### ZÁKLADOVÝ PÁS PŘÍČNÝ PRAVÝ (600,400)

Průřez č. 7 - ZÁKLADOVÝ PÁS PŘÍČNÝ PRAVÝ (600,400)

Materiál : 3 - C25/30

A :	2.400000e+005 mm <sup>2</sup>		
Ay/A :	0.833	Az/A :	0.833
Iy :	7.200001e+009 mm <sup>4</sup>	Iz :	3.200000e+009 mm <sup>4</sup>
Iyz :	0.000000e+000 mm <sup>4</sup>	It :	7.518720e+009 mm <sup>4</sup>
Iw :	0.000000e+000 mm <sup>6</sup>		
Wely :	2.400000e+007 mm <sup>3</sup>	Welz :	1.600000e+007 mm <sup>3</sup>
Wply :	3.600000e+007 mm <sup>3</sup>	Wplz :	2.400000e+007 mm <sup>3</sup>
cy :	200.00 mm	cz :	300.00 mm
iy :	173.21 mm	iz :	115.47 mm
dy :	0.00 mm	dz :	0.00 mm
Obrys :		2000.00 mm	

Druh posudku : Netypický průřez



#### PŘÍČKY (MQ100/100/5)

Průřez č. 8 - PŘÍČKY (MQ100/100/5)

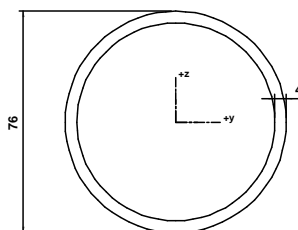
Materiál : 2 - S 235



A :	1.900000e+003 mm <sup>2</sup>		
Ay/A :	0.500	Az/A :	0.500
Iy :	2.855879e+006 mm <sup>4</sup>	Iz :	2.855879e+006 mm <sup>4</sup>
Iyz :	0.000000e+000 mm <sup>4</sup>	It :	4.330000e+006 mm <sup>4</sup>
Iw :	4.166667e+009 mm <sup>6</sup>		
Wely :	5.711758e+004 mm <sup>3</sup>	Welz :	5.711758e+004 mm <sup>3</sup>
Wply :	6.764269e+004 mm <sup>3</sup>	Wplz :	6.764269e+004 mm <sup>3</sup>
cy :	50.00 mm	cz :	50.00 mm
iy :	38.77 mm	iz :	38.77 mm
dy :	0.00 mm	dz :	0.00 mm
Obrys :		400.00 mm	

Druh posudku : Obdélníkové uzavřené průřezy

Výška	100.00 mm	Šířka	100.00 mm
Tloušťka stojiny	5.00 mm		



**DIAGONÁLY (B76.1/4)**

Průřez č. 9 - DIAGONÁLY (B76.1/4)

Materiál : 2 - S 235

A :	8.972422e+002 mm <sup>2</sup>		
Ay/A :	0.637	Az/A :	0.637
Iy :	5.791590e+005 mm <sup>4</sup>	Iz :	5.791590e+005 mm <sup>4</sup>
Iyz :	3.166282e-008 mm <sup>4</sup>	It :	1.177486e+006 mm <sup>4</sup>
Iw :	0.000000e+000 mm <sup>6</sup>		
Wely :	1.522100e+004 mm <sup>3</sup>	Welz :	1.522100e+004 mm <sup>3</sup>
Wply :	2.051310e+004 mm <sup>3</sup>	Wplz :	2.051310e+004 mm <sup>3</sup>
cy :	0.00 mm	cz :	0.00 mm
iy :	25.41 mm	iz :	25.41 mm
dy :	0.00 mm	dz :	0.00 mm
Obrys :		238.77 mm	

Druh posudku : Kruhové uzavřené průřezy

Průměr	76.10 mm	Tloušťka stojiny	4.00 mm
--------	----------	------------------	---------

## Klouby

prut	typ	poz
1	fiy	kon
	fiy	zač
2	fiy	kon
	fiy	zač
3	fiy	kon
	fiy	zač

prut	typ	poz
4	fiy	kon
	fiy	zač
5	fiyfiz	kon
	fixfiyfiz	zač
6	fiyfiz	kon
	fixfiyfiz	zač

prut	typ	poz
7	fiyfiz	kon
	fixfiyfiz	zač
8	fiyfiz	kon
	fixfiyfiz	zač
9	fiy	kon
	fiy	zač

prut	typ	poz
10	fiy	kon
	fiy	zač
53	fiy	kon
54	fiy	kon
58	fiy	zač
60	fiy	zač

### Podpory

podpora	uzel	typ	Velikost m
1	1	XYZ	0.20
2	6	XZ	0.20
3	8	XZ	0.20
4	12	XZ	0.20
5	21	XZ	0.20
6	23	XZ	0.20
7	25	XZ	0.20
8	28	XZ	0.20
9	29	XYZRy	0.20
10	30	XZ	0.20
11	31	XYZRy	0.20

podpora	uzel	typ	Velikost m
12	32	XZ	0.20
13	35	XZ	0.20
14	37	XZ	0.20
15	39	XZ	0.20
16	42	XZ	0.20
17	44	XZ	0.20
18	45	XYZ	0.20
19	47	XYZ	0.20
20	49	Z	0.20
21	50	Z	0.20

### Zatěžovací stavy

Stav	Jméno	Popis
1	Vlastní tíha konstrukce	Vlastní váha. Směr -Z
2	Zatížení stálé - beton mezi nosníky	Stálé - Zatížení
3	Zatížení stálé - základové bloky	Stálé - Zatížení
4	Zatížení stálé - ostatní	Stálé - Zatížení
5	Zatížení turbínou+generátorem+potrubím	Nahodilé - TECHNOLOGIE Dlouhodobé
6	Zatížení proměnné užité	Nahodilé - UŽITNÉ Krátkodobé
7	Zatížení sněhem	Nahodilé - SNÍH

### Skupina nahodilých zatížení

Jméno	Popis
TECHNOLOGIE	EC1 - typ zatížení Kat E : sklady
UŽITNÉ	EC1 - typ zatížení Kat E : sklady
SNÍH	EC1 - typ zatížení Sníh

### Zatěžovací stav čís. 5 - uzlová zatížení

uzel	Fx kN	Fy kN	Fz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
24	0.00	0.00	-12.55	0.00	0.00	0.00

**Zatěžovací stav čís. 4 - osamělá zatížení**

makro	typ	dx m	exY m	exZ m		X	Y	Z
21	síla kN	0.50 abs	0.00	0.00	glo	0.00	0.00	-7.98
23	síla kN	4.97 abs	0.00	0.00	glo	0.00	0.00	-27.98
	síla kN	1.98 abs	0.00	0.00	glo	0.00	0.00	-27.98

**Zatěžovací stav čís. 5 - osamělá zatížení**

makro	typ	dx m	exY m	exZ m		X	Y	Z
18	síla kN	2.44 abs	0.00	0.00	glo	32.00	0.00	5.23
	síla kN	1.86 abs	0.00	0.00	glo	32.00	0.00	5.23
20	síla kN	2.15 abs	0.00	0.00	glo	55.00	0.00	-83.36

**Zatěžovací stav čís. 6 - osamělá zatížení**

makro	typ	dx m	exY m	exZ m		X	Y	Z
21	síla kN	0.50 abs	0.00	0.00	glo	0.00	0.00	-16.40
23	síla kN	3.79 abs	0.00	0.00	glo	0.00	0.00	-14.00
	síla kN	3.15 abs	0.00	0.00	glo	0.00	0.00	-14.00

**Zatěžovací stav čís. 7 - osamělá zatížení**

makro	typ	dx m	exY m	exZ m		X	Y	Z
21	síla kN	0.50 abs	0.00	0.00	glo	0.00	0.00	-0.38
23	síla kN	4.97 abs	0.00	0.00	glo	0.00	0.00	-4.54
	síla kN	1.98 abs	0.00	0.00	glo	0.00	0.00	-4.54

### Zatěžovací stav čís. 2 - spojitá zatížení

prut	makro	typ	dx m	exY m	exZ m		X zač kon	Y zač kon	Z zač kon
	18	síla kN/m	4.55 abs 5.63	0.00	0.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-3.53 -3.53
		síla kN/m	0.00 abs 4.55	0.00	0.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-4.13 -4.13
	19	síla kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-3.73 -3.73
	20	síla kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-1.30 -1.30
22	BBa	síla kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-3.96 -3.96
23		síla kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-3.96 -3.96
26		síla kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-5.33 -5.33
27		síla kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-5.33 -5.33

### Zatěžovací stav čís. 3 - spojitá zatížení

makro	typ	dx m	exY m	exZ m		X zač kon	Y zač kon	Z zač kon
18	síla kN/m	2.95 abs 5.45	0.00	0.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-12.10 -12.10
	síla kN/m	1.65 abs 2.95	0.00	0.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-4.33 -4.33
19	síla kN/m	2.95 abs 5.45	0.00	0.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-12.10 -12.10
	síla kN/m	1.65 abs 2.95	0.00	0.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-4.41 -4.41
20	síla kN/m	1.65 abs 2.95	0.00	0.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-4.10 -4.10

### Zatěžovací stav čís. 4 - spojitá zatížení

prut	makro	typ	dx m	exY m	exZ m		X zač kon	Y zač kon	Z zač kon
	8	síla kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-0.20 -0.20
	9	síla kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-0.30 -0.30
	11	síla kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-0.25 -0.25
	12	síla kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-0.14 -0.14
13		síla kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-0.25 -0.25
	13	síla kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-0.20 -0.20
14		síla kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-0.14 -0.14
	14	síla kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-0.30 -0.30
15		síla kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-0.25 -0.25
	21	síla kN/m	0.50 abs 1.30	0.00	0.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-19.39 -19.39
		síla kN/m	0.00 abs 0.50	0.00	0.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-0.88 -0.88
	22	síla kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-23.04 -23.04

prut	makro	typ	dx m	exY m	exZ m		X zač kon	Y zač kon	Z zač kon
	23	síla kN/m	1.98 abs 4.97	0.00	0.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-0.50 -0.50
		síla kN/m	4.97 abs 6.38	0.00	0.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-34.11 -34.11
		síla kN/m	0.00 abs 1.98	0.00	0.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-34.11 -34.11
24		síla kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-0.15 -0.15
25		síla kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-0.15 -0.15
28	BBa	síla kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-0.15 -0.15
29		síla kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-0.15 -0.15
30		síla kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-0.15 -0.15

#### Zatěžovací stav čís. 5 - spojitá zatížení

makro	typ	dx m	exY m	exZ m		X zač kon	Y zač kon	Z zač kon
18	síla kN/m	2.99 abs 5.24	0.00	0.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-25.11 -25.11
19	síla kN/m	2.99 abs 5.24	0.00	0.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-25.11 -25.11

#### Zatěžovací stav čís. 6 - spojitá zatížení

prut	makro	typ	dx m	exY m	exZ m		X zač kon	Y zač kon	Z zač kon
	8	síla kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-4.00 -4.00
	9	síla kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-6.00 -6.00
	11	síla kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-5.00 -5.00
	12	síla kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-2.75 -2.75
13		síla kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-5.00 -5.00
	13	síla kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-4.00 -4.00
14		síla kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-2.75 -2.75
	14	síla kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-6.00 -6.00
15		síla kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-5.00 -5.00
	18	síla kN/m	0.00 abs 1.65	0.00	0.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-3.10 -3.10
	19	síla kN/m	0.00 abs 1.65	0.00	0.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-2.80 -2.80
	20	síla kN/m	0.00 abs 1.65	0.00	0.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-0.98 -0.98
22	BBa	síla kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-3.00 -3.00
23		síla kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-3.00 -3.00
24		síla kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-3.00 -3.00
25		síla kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-3.00 -3.00

prut	makro	typ	dx m	exY m	exZ m		X zač kon	Y zač kon	Z zač kon
26	BBa	síla kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-4.00 -4.00
27		síla kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-4.00 -4.00
28		síla kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-3.00 -3.00
29		síla kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-3.00 -3.00
30		síla kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-3.00 -3.00

#### Zatěžovací stav čís. 7 - spojitá zatížení

makro	typ	dx m	exY m	exZ m		X zač kon	Y zač kon	Z zač kon
21	síla kN/m	0.50 abs 1.30	0.00	0.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-0.34 -0.34
22	síla kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-0.38 -0.38

### Kombinace

Kombi	Norma	Stav	souč.
1.	EC - únosnost	1 Vlastní tíha konstrukce	1.00
		2 Zatížení stálé - beton mezi nosníky	1.00
		3 Zatížení stálé - základové bloky	1.00
		4 Zatížení stálé - ostatní	1.00
		5 Zatížení turbínou+generátorem+potrubím	1.00
		6 Zatížení proměnné užité	1.00
		7 Zatížení sněhem	0.50
2.		1 Vlastní tíha konstrukce	1.00
		2 Zatížení stálé - beton mezi nosníky	1.00
		3 Zatížení stálé - základové bloky	1.00
		4 Zatížení stálé - ostatní	1.00
		5 Zatížení turbínou+generátorem+potrubím	1.00
		6 Zatížení proměnné užité	1.00
		7 Zatížení sněhem	1.00
3.		1 Vlastní tíha konstrukce	1.18
		2 Zatížení stálé - beton mezi nosníky	1.18
		3 Zatížení stálé - základové bloky	1.18
		4 Zatížení stálé - ostatní	1.18
		5 Zatížení turbínou+generátorem+potrubím	1.00
		6 Zatížení proměnné užité	1.00
		7 Zatížení sněhem	0.50
4.		1 Vlastní tíha konstrukce	1.18
		2 Zatížení stálé - beton mezi nosníky	1.18
		3 Zatížení stálé - základové bloky	1.18
		4 Zatížení stálé - ostatní	1.18
		5 Zatížení turbínou+generátorem+potrubím	1.00
		6 Zatížení proměnné užité	1.00
		7 Zatížení sněhem	1.00
5.	EC - použitelnost	1 Vlastní tíha konstrukce	1.00
		2 Zatížení stálé - beton mezi nosníky	1.00
		3 Zatížení stálé - základové bloky	1.00
		4 Zatížení stálé - ostatní	1.00
		5 Zatížení turbínou+generátorem+potrubím	1.00
		6 Zatížení proměnné užité	1.00
		7 Zatížení sněhem	0.50
6.		1 Vlastní tíha konstrukce	1.00
		2 Zatížení stálé - beton mezi nosníky	1.00
		3 Zatížení stálé - základové bloky	1.00
		4 Zatížení stálé - ostatní	1.00
		5 Zatížení turbínou+generátorem+potrubím	1.00
		6 Zatížení proměnné užité	1.00
		7 Zatížení sněhem	1.00

Základní pravidla pro generování kombinací na únosnost.

- 1 : 1.15\*ZS1 / 1.15\*ZS2 / 1.15\*ZS3 / 1.15\*ZS4
- 2 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.00\*ZS3 / 1.00\*ZS4
- 3 : 1.15\*ZS1 / 1.15\*ZS2 / 1.15\*ZS3 / 1.15\*ZS4 / 1.50\*ZS5
- 4 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.00\*ZS3 / 1.00\*ZS4 / 1.50\*ZS5
- 5 : 1.15\*ZS1 / 1.15\*ZS2 / 1.15\*ZS3 / 1.15\*ZS4 / 1.50\*ZS6
- 6 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.00\*ZS3 / 1.00\*ZS4 / 1.50\*ZS6
- 7 : 1.15\*ZS1 / 1.15\*ZS2 / 1.15\*ZS3 / 1.15\*ZS4 / 0.75\*ZS7
- 8 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.00\*ZS3 / 1.00\*ZS4 / 0.75\*ZS7
- 9 : 1.15\*ZS1 / 1.15\*ZS2 / 1.15\*ZS3 / 1.15\*ZS4 / 1.50\*ZS5 / 1.50\*ZS6 / 0.75\*ZS7
- 10 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.00\*ZS3 / 1.00\*ZS4 / 1.50\*ZS5 / 1.50\*ZS6 / 0.75\*ZS7
- 11 : 1.15\*ZS1 / 1.15\*ZS2 / 1.15\*ZS3 / 1.15\*ZS4
- 12 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.00\*ZS3 / 1.00\*ZS4
- 13 : 1.15\*ZS1 / 1.15\*ZS2 / 1.15\*ZS3 / 1.15\*ZS4 / 1.50\*ZS5
- 14 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.00\*ZS3 / 1.00\*ZS4 / 1.50\*ZS5
- 15 : 1.15\*ZS1 / 1.15\*ZS2 / 1.15\*ZS3 / 1.15\*ZS4 / 1.50\*ZS6

16 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.00\*ZS3 / 1.00\*ZS4 / 1.50\*ZS6  
17 : 1.15\*ZS1 / 1.15\*ZS2 / 1.15\*ZS3 / 1.15\*ZS4 / 1.50\*ZS7  
18 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.00\*ZS3 / 1.00\*ZS4 / 1.50\*ZS7  
19 : 1.15\*ZS1 / 1.15\*ZS2 / 1.15\*ZS3 / 1.15\*ZS4 / 1.50\*ZS5 / 1.50\*ZS6 / 1.50\*ZS7  
20 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.00\*ZS3 / 1.00\*ZS4 / 1.50\*ZS5 / 1.50\*ZS6 / 1.50\*ZS7  
21 : 1.35\*ZS1 / 1.35\*ZS2 / 1.35\*ZS3 / 1.35\*ZS4  
22 : 1.18\*ZS1 / 1.18\*ZS2 / 1.18\*ZS3 / 1.18\*ZS4  
23 : 1.35\*ZS1 / 1.35\*ZS2 / 1.35\*ZS3 / 1.35\*ZS4 / 1.50\*ZS5  
24 : 1.18\*ZS1 / 1.18\*ZS2 / 1.18\*ZS3 / 1.18\*ZS4 / 1.50\*ZS5  
25 : 1.35\*ZS1 / 1.35\*ZS2 / 1.35\*ZS3 / 1.35\*ZS4 / 1.50\*ZS6  
26 : 1.18\*ZS1 / 1.18\*ZS2 / 1.18\*ZS3 / 1.18\*ZS4 / 1.50\*ZS6  
27 : 1.35\*ZS1 / 1.35\*ZS2 / 1.35\*ZS3 / 1.35\*ZS4 / 0.75\*ZS7  
28 : 1.18\*ZS1 / 1.18\*ZS2 / 1.18\*ZS3 / 1.18\*ZS4 / 0.75\*ZS7  
29 : 1.35\*ZS1 / 1.35\*ZS2 / 1.35\*ZS3 / 1.35\*ZS4 / 1.50\*ZS5 / 1.50\*ZS6 / 0.75\*ZS7  
30 : 1.18\*ZS1 / 1.18\*ZS2 / 1.18\*ZS3 / 1.18\*ZS4 / 1.50\*ZS5 / 1.50\*ZS6 / 0.75\*ZS7  
31 : 1.35\*ZS1 / 1.35\*ZS2 / 1.35\*ZS3 / 1.35\*ZS4  
32 : 1.18\*ZS1 / 1.18\*ZS2 / 1.18\*ZS3 / 1.18\*ZS4  
33 : 1.35\*ZS1 / 1.35\*ZS2 / 1.35\*ZS3 / 1.35\*ZS4 / 1.50\*ZS5  
34 : 1.18\*ZS1 / 1.18\*ZS2 / 1.18\*ZS3 / 1.18\*ZS4 / 1.50\*ZS5  
35 : 1.35\*ZS1 / 1.35\*ZS2 / 1.35\*ZS3 / 1.35\*ZS4 / 1.50\*ZS6  
36 : 1.18\*ZS1 / 1.18\*ZS2 / 1.18\*ZS3 / 1.18\*ZS4 / 1.50\*ZS6  
37 : 1.35\*ZS1 / 1.35\*ZS2 / 1.35\*ZS3 / 1.35\*ZS4 / 1.50\*ZS7  
38 : 1.18\*ZS1 / 1.18\*ZS2 / 1.18\*ZS3 / 1.18\*ZS4 / 1.50\*ZS7  
39 : 1.35\*ZS1 / 1.35\*ZS2 / 1.35\*ZS3 / 1.35\*ZS4 / 1.50\*ZS5 / 1.50\*ZS6 / 1.50\*ZS7  
40 : 1.18\*ZS1 / 1.18\*ZS2 / 1.18\*ZS3 / 1.18\*ZS4 / 1.50\*ZS5 / 1.50\*ZS6 / 1.50\*ZS7

Základní pravidla pro generování kombinací na použitelnost.

1 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.00\*ZS3 / 1.00\*ZS4  
2 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.00\*ZS3 / 1.00\*ZS4 / 1.00\*ZS5  
3 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.00\*ZS3 / 1.00\*ZS4 / 1.00\*ZS6  
4 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.00\*ZS3 / 1.00\*ZS4 / 0.50\*ZS7  
5 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.00\*ZS3 / 1.00\*ZS4 / 1.00\*ZS5 / 1.00\*ZS6 / 0.50\*ZS7  
6 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.00\*ZS3 / 1.00\*ZS4  
7 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.00\*ZS3 / 1.00\*ZS4 / 1.00\*ZS5  
8 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.00\*ZS3 / 1.00\*ZS4 / 1.00\*ZS6  
9 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.00\*ZS3 / 1.00\*ZS4 / 1.00\*ZS7  
10 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.00\*ZS3 / 1.00\*ZS4 / 1.00\*ZS5 / 1.00\*ZS6 / 1.00\*ZS7

Výpis nebezpečných kombinací na únosnost

1/ 2 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.00\*ZS3+1.00\*ZS4  
2/ 1 : +1.15\*ZS1+1.15\*ZS2+1.15\*ZS3+1.15\*ZS4  
3/ 21 : +1.35\*ZS1+1.35\*ZS2+1.35\*ZS3+1.35\*ZS4  
4/ 4 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.00\*ZS3+1.00\*ZS4+1.50\*ZS5  
5/ 6 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.00\*ZS3+1.00\*ZS4+1.50\*ZS6  
6/ 18 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.00\*ZS3+1.00\*ZS4+1.50\*ZS7  
7/ 23 : +1.35\*ZS1+1.35\*ZS2+1.35\*ZS3+1.35\*ZS4+1.50\*ZS5  
8/ 25 : +1.35\*ZS1+1.35\*ZS2+1.35\*ZS3+1.35\*ZS4+1.50\*ZS6  
9/ 37 : +1.35\*ZS1+1.35\*ZS2+1.35\*ZS3+1.35\*ZS4+1.50\*ZS7  
10/ 10 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.00\*ZS3+1.00\*ZS4+1.50\*ZS5+1.50\*ZS6  
11/ 20 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.00\*ZS3+1.00\*ZS4+1.50\*ZS6+1.50\*ZS7  
12/ 29 : +1.35\*ZS1+1.35\*ZS2+1.35\*ZS3+1.35\*ZS4+1.50\*ZS5+1.50\*ZS6  
13/ 39 : +1.35\*ZS1+1.35\*ZS2+1.35\*ZS3+1.35\*ZS4+1.50\*ZS6+1.50\*ZS7

Výpis nebezpečných kombinací na použitelnost

1/ 1 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.00\*ZS3+1.00\*ZS4  
2/ 2 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.00\*ZS3+1.00\*ZS4+1.00\*ZS5  
3/ 3 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.00\*ZS3+1.00\*ZS4+1.00\*ZS6  
4/ 9 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.00\*ZS3+1.00\*ZS4+1.00\*ZS7  
5/ 5 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.00\*ZS3+1.00\*ZS4+1.00\*ZS5+1.00\*ZS6  
6/ 10 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.00\*ZS3+1.00\*ZS4+1.00\*ZS6+1.00\*ZS7



## Protokol o výpočtu.

### Lineární výpočet

Počet 2D prvků	0
Počet 1D prvků	560
Počet uzlů sítě	551
Počet rovnic	3306
Zatěžovací stavy	ZS 1 Vlastní tíha konstrukce
	ZS 2 Zatížení stálé - beton mezi nosníky
	ZS 3 Zatížení stálé - základové bloky
	ZS 4 Zatížení stálé - ostatní
	ZS 5 Zatížení turbínou+generátorem+potrubím
	ZS 6 Zatížení proměnné užité
	ZS 7 Zatížení sněhem
Spuštění výpočtu	28.03.2018 08:09
Konec výpočtu	28.03.2018 08:09

### Suma zatížení a reakcí.

	[kN]	X	Y	Z
Zatěžovací stav 1	zatížení	0.0	0.0	-68.8
	reakce v uzlech	0.0	0.0	68.8
	reakce na liniích	0.0	0.0	0.0
	kontakt 1D	0.0	0.0	0.0
	kontakt 2D	0.0	0.0	0.0
Zatěžovací stav 2	zatížení	0.0	0.0	-53.9
	reakce v uzlech	0.0	0.0	53.9
	reakce na liniích	0.0	0.0	0.0
	kontakt 1D	0.0	0.0	0.0
	kontakt 2D	0.0	0.0	0.0
Zatěžovací stav 3	zatížení	0.0	0.0	-77.2
	reakce v uzlech	0.0	0.0	77.2
	reakce na liniích	0.0	0.0	0.0
	kontakt 1D	0.0	0.0	0.0
	kontakt 2D	0.0	0.0	0.0
Zatěžovací stav 4	zatížení	0.0	0.0	-231.3
	reakce v uzlech	0.0	0.0	231.3
	reakce na liniích	0.0	0.0	0.0
	kontakt 1D	0.0	0.0	0.0
	kontakt 2D	0.0	0.0	0.0
Zatěžovací stav 5	zatížení	119.0	0.0	-198.4
	reakce v uzlech	-119.0	0.0	198.4
	reakce na liniích	0.0	0.0	0.0
	kontakt 1D	0.0	0.0	0.0
	kontakt 2D	0.0	0.0	0.0
Zatěžovací stav 6	zatížení	0.0	0.0	-154.2
	reakce v uzlech	0.0	0.0	154.2
	reakce na liniích	0.0	0.0	0.0
	kontakt 1D	0.0	0.0	0.0
	kontakt 2D	0.0	0.0	0.0
Zatěžovací stav 7	zatížení	0.0	0.0	-10.2
	reakce v uzlech	0.0	0.0	10.2
	reakce na liniích	0.0	0.0	0.0
	kontakt 1D	0.0	0.0	0.0
	kontakt 2D	0.0	0.0	0.0

### Extrémní reakce podélného základového pásu

Skupina uzlů :49/50

Skupina kombinací na únosnost :1/13

podpora	uzel	kombi	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
20	49	13	0.00	0.00	<b>205.04</b>	0.00	0.00	0.00
		1	0.00	0.00	<b>124.77</b>	0.00	0.00	0.00
21	50	13	0.00	0.00	<b>194.39</b>	0.00	0.00	0.00
		1	0.00	0.00	<b>122.24</b>	0.00	0.00	0.00

### Extrémní reakce příčných základových pásů

Skupina uzlů :45,47

Skupina kombinací na únosnost :1/13

podpora	uzel	kombi	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
18	45	13	0.00	0.00	<b>33.78</b>	0.00	0.00	0.00
		1	0.00	0.00	<b>13.45</b>	0.00	0.00	0.00
19	47	9	0.00	0.00	<b>25.85</b>	0.00	0.00	0.00
		5	0.00	0.00	<b>18.88</b>	0.00	0.00	0.00

### Extrémní reakce hlavních příčníků - venkovní obvodová stěna

Skupina uzlů :1,8,44

Skupina kombinací na únosnost :1/13

podpora	uzel	kombi	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
1	1	5	<b>-0.00</b>	-0.00	16.27	0.00	0.00	0.00
		7	<b>-16.87</b>	0.00	21.70	0.00	0.00	0.00
		12	-16.86	-0.00	<b>24.88</b>	0.00	0.00	0.00
		1	-0.01	0.00	<b>13.09</b>	0.00	0.00	0.00
3	8		<b>-0.01</b>	0.00	<b>11.59</b>	0.00	0.00	0.00
		12	<b>-40.90</b>	0.00	<b>52.24</b>	0.00	0.00	0.00
17	44	3	<b>0.01</b>	0.00	12.42	0.00	0.00	0.00
		10	<b>-27.23</b>	0.00	55.58	0.00	0.00	0.00
		12	-27.22	0.00	<b>58.80</b>	0.00	0.00	0.00
		1	0.01	0.00	<b>9.20</b>	0.00	0.00	0.00

### Extrémní reakce hlavních příčníků - obvodová stěna suterénu u přístavby

Skupina uzlů :6,12,42

Skupina kombinací na únosnost :1/13

podpora	uzel	kombi	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
2	6	1	<b>-0.00</b>	0.00	48.26	0.00	0.00	0.00
		12	<b>-17.83</b>	0.00	144.65	0.00	0.00	0.00
		7	-17.81	0.00	<b>146.21</b>	0.00	0.00	0.00
		5	-0.02	0.00	<b>46.70</b>	0.00	0.00	0.00
4	12	1	<b>-0.01</b>	0.00	<b>46.80</b>	0.00	0.00	0.00
		12	<b>-37.90</b>	0.00	<b>169.27</b>	0.00	0.00	0.00
16	42	3	<b>0.01</b>	0.00	17.01	0.00	0.00	0.00
		10	<b>-26.56</b>	0.00	53.72	0.00	0.00	0.00
		12	-26.56	0.00	<b>58.13</b>	0.00	0.00	0.00
		1	0.00	0.00	<b>12.60</b>	0.00	0.00	0.00

### Extrémní reakce podlahových nosníků - venkovní obvodová stěna

Skupina uzlů :21,23,29,31

Skupina kombinací na únosnost :1/13

podpora	uzel	kombi	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
5	21	1	<b>-0.00</b>	0.00	<b>0.34</b>	0.00	0.00	0.00
		12	<b>-0.41</b>	0.00	<b>5.17</b>	0.00	0.00	0.00
6	23	5	<b>0.00</b>	0.00	7.39	0.00	0.00	0.00
		7	<b>-0.72</b>	0.00	0.56	0.00	0.00	0.00
		12	-0.72	0.00	<b>7.55</b>	0.00	0.00	0.00
		1	-0.00	0.00	<b>0.41</b>	0.00	0.00	0.00
9	29	8	0.00	0.00	<b>17.50</b>	0.00	0.00	0.00
		1	0.00	0.00	<b>1.02</b>	0.00	0.00	0.00
11	31	8	0.00	0.00	<b>9.92</b>	0.00	0.00	0.00
		1	0.00	0.00	<b>0.78</b>	0.00	0.00	0.00

### Extrémní reakce podlahových nosníků - obvodová stěna suterénu u přístavby

Skupina uzlů :30,32,35,37,39

Skupina kombinací na únosnost :1/13

podpora	uzel	kombi	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
10	30	8	0.00	0.00	<b>17.50</b>	0.00	0.00	0.00
		1	0.00	0.00	<b>1.02</b>	0.00	0.00	0.00
12	32	8	0.00	0.00	<b>9.92</b>	0.00	0.00	0.00
		1	0.00	0.00	<b>0.78</b>	0.00	0.00	0.00
13	35		<b>-0.00</b>	0.00	<b>0.34</b>	0.00	0.00	0.00
		12	<b>-0.35</b>	0.00	<b>5.16</b>	0.00	0.00	0.00
14	37	5	<b>0.00</b>	0.00	7.39	0.00	0.00	0.00
		7	<b>-0.66</b>	0.00	0.56	0.00	0.00	0.00
		12	-0.65	0.00	<b>7.54</b>	0.00	0.00	0.00
		1	-0.00	0.00	<b>0.41</b>	0.00	0.00	0.00
15	39		<b>-0.00</b>	0.00	<b>0.17</b>	0.00	0.00	0.00
		12	<b>-0.49</b>	0.00	<b>0.25</b>	0.00	0.00	0.00

### Extrémní reakce zesíleného podlahového nosníku

Skupina uzlů :25/28

Skupina kombinací na únosnost :1/13

podpora	uzel	kombi	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
7	25	8	<b>0.16</b>	0.00	26.97	0.00	0.00	0.00
		4	<b>-4.24</b>	0.00	16.23	0.00	0.00	0.00
		12	-4.09	0.00	<b>40.71</b>	0.00	0.00	0.00
		1	0.01	0.00	<b>2.49</b>	0.00	0.00	0.00
8	28	8	<b>0.17</b>	0.00	27.01	0.00	0.00	0.00
		4	<b>-4.69</b>	0.00	13.55	0.00	0.00	0.00
		12	-4.53	0.00	<b>38.05</b>	0.00	0.00	0.00
		1	0.01	0.00	<b>2.50</b>	0.00	0.00	0.00

### Deformace hlavních příčníků - kombinace použitelnost

Skupina prutů :31/52

Skupina kombinací na použitelnost :1/6

prut	pr.č.	kombi	dx [m]	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]
38	1	5	0.000	<b>-0.19</b>	-0.00	-0.00	<b>3.89</b>	3.99	-1.69
44			1.280	-0.00	<b>2.45</b>	4.15	3.66	-3.26	1.91
34			0.100	-0.09	<b>-2.64</b>	-2.77	3.40	0.02	0.06
52			1.280	-0.04	2.31	<b>6.20</b>	2.94	-4.84	1.81
47			0.600	-0.10	-2.62	<b>-7.78</b>	3.18	0.02	-0.01
41		1		-0.00	0.00	-1.54	<b>-0.32</b>	-0.47	-0.00
45		5	0.000	-0.16	-0.00	-0.00	3.43	<b>5.04</b>	-1.60
51			0.300	-0.04	-0.00	-0.00	2.94	<b>-4.88</b>	1.81
43				-0.00	-0.00	-0.00	3.66	-3.66	<b>1.91</b>
39		2	0.600	-0.16	-1.30	-2.84	2.62	2.79	<b>-1.72</b>

### Deformace podlahových nosníků - kombinace použitelnost

Skupina prutů :11/12,16/21

Skupina kombinací na použitelnost :1/6

prut	pr.č.	kombi	dx [m]	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]
21	2	5	0.194	<b>0.33</b>	-2.01	-6.96	0.86	-5.12	0.70
11			0.000	<b>-0.35</b>	-0.03	-0.00	-0.67	4.90	-1.69
19		3	1.350	0.04	<b>0.06</b>	-0.00	1.12	-2.06	0.01
18		2	0.000	0.13	<b>-2.18</b>	-5.71	1.07	-3.66	0.72
12		5	1.550	0.07	-2.08	<b>-8.63</b>	-1.62	5.32	0.21
11				-0.35	-2.08	-7.33	<b>3.08</b>	4.55	-0.59
12		2	0.000	0.09	-0.43	-0.00	<b>-8.66</b>	3.66	<b>-1.74</b>
		5		0.07	-0.41	-0.00	-8.20	<b>5.82</b>	-1.71
20			1.550	0.22	-0.37	-0.00	-7.48	<b>-5.31</b>	1.70
		2		0.21	-0.40	-0.00	-7.94	-3.14	<b>1.73</b>

### Deformace zesíleného podlahového nosníku - kombinace použitelnost

Skupina prutů :13/15

Skupina kombinací na použitelnost :1/6

prut	pr.č.	kombi	dx [m]	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]
15	3	2	1.259	<b>0.18</b>	-0.80	-0.53	-6.76	-1.74	1.41
14		3	0.600	0.00	<b>0.05</b>	-3.72	-0.72	0.00	0.00
		2		0.18	<b>-2.32</b>	-2.65	-3.10	-0.07	-0.03
		5		0.18	-2.25	<b>-5.87</b>	-3.34	-0.07	-0.03
13			0.000	0.18	-0.41	-0.00	<b>-8.18</b>	<b>4.14</b>	-1.33
15			1.550	0.18	-0.39	-0.00	-7.79	<b>-4.03</b>	1.39
		2		0.18	-0.39	-0.00	-7.71	-1.77	<b>1.44</b>
13			0.000	0.18	-0.41	-0.00	-8.11	1.88	<b>-1.38</b>

### Vnitřní síly hlavních příčníků IPE300

Skupina prutů :1/61

Skupina kombinací na únosnost :1/13

**Průřez : 1 - HLAVNÍ PŘÍČNÍK**

prut	kombi	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
39	10	0.000	<b>88.32</b>	7.79	45.96	-0.00	11.68	-4.59
33			<b>-183.89</b>	25.48	3.49	<b>-0.00</b>	21.56	-0.68
38	12		0.00	<b>40.90</b>	52.24	0.00	0.00	-0.00
43			-0.00	<b>-37.90</b>	-92.79	-0.00	1.19	<b>11.37</b>
47	7		69.09	10.51	<b>64.40</b>	<b>0.01</b>	67.15	-0.59
43	12	0.300	0.00	-37.90	<b>-110.67</b>	-0.00	-29.33	0.00
48		0.000	69.02	-10.30	-65.37	0.01	<b>123.49</b>	5.66
44	7		0.00	-0.00	58.59	-0.00	<b>-29.33</b>	0.00
39			88.05	7.87	40.07	-0.00	10.08	<b>-4.61</b>

### Vnitřní síly podlahových nosníků IPE200

Skupina prutů :1/61

Skupina kombinací na únosnost :1/13

**Průřez : 2 - PODLAHOVÝ NOSNÍK**

prut	kombi	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
12	7	0.000	-0.00	<b>0.72</b>	0.56	<b>-0.04</b>	0.00	-0.00
20			-0.00	<b>-0.66</b>	0.54	<b>0.03</b>	0.01	1.02
16	8		-0.00	0.00	<b>17.50</b>	0.00	0.00	0.00
		4.300	0.00	0.00	<b>-17.50</b>	0.00	0.00	0.00
		2.150	-0.00	0.00	-0.00	0.00	<b>18.81</b>	0.00
12	7	1.550	-0.00	0.72	-0.53	-0.04	0.02	<b>1.12</b>
20	5	0.000	-0.00	0.00	7.37	-0.00	0.01	<b>-0.01</b>

### Vnitřní síly zesíleného podlahového nosníku HEB200

Skupina prutů :1/61

Skupina kombinací na únosnost :1/13

**Průřez : 3 - ZESÍLENÝ PODLAHOVÝ NOSNÍK**

prut	kombi	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
14	7	0.000	<b>1.46</b>	0.65	-2.87	-0.05	25.14	5.49
13	4		-0.00	<b>4.24</b>	16.23	<b>-0.21</b>	0.00	-0.00
15			-0.00	<b>-4.69</b>	-12.21	<b>0.23</b>	19.96	<b>7.27</b>
13	12		-0.00	4.09	<b>40.71</b>	-0.20	0.00	-0.00
15		1.550	-0.00	-4.53	<b>-38.05</b>	0.23	0.00	0.00
14		0.000	1.46	0.64	-0.35	-0.05	<b>52.72</b>	5.27
	8	1.200	0.00	-0.01	-3.04	0.00	31.46	<b>-0.27</b>

### Vnitřní síly výměn IPE200

Skupina prutů :1/61

Skupina kombinací na únosnost :1/13

**Průřez : 4 - VÝMĚNA**

prut	kombi	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
29	8	0.000	<b>0.19</b>	0.00	6.99	-0.00	3.54	-0.01
26	4		<b>-6.83</b>	1.46	-4.85	-0.09	18.87	-0.35
59	7		-1.00	<b>18.92</b>	27.28	-0.01	7.82	-3.49
61			-0.11	<b>-20.04</b>	27.54	0.01	3.78	3.74
59	10		-1.09	18.56	<b>30.12</b>	-0.02	5.57	-3.43
25	12	1.000	-3.45	-1.46	<b>-27.62</b>	-0.03	0.15	-1.07
22		0.000	-4.58	-1.46	17.85	<b>0.12</b>	13.21	0.83
26			-6.65	1.46	9.85	<b>-0.12</b>	17.45	-0.35
24		1.175	-4.17	-1.46	3.71	0.00	<b>25.31</b>	-0.72
58	5	0.720	-0.01	-0.07	-3.17	-0.00	<b>-2.23</b>	-0.02
59	7	0.390	-1.00	18.92	27.17	-0.01	18.44	<b>3.89</b>
61			-0.11	-20.04	27.42	0.01	14.49	<b>-4.08</b>

### Vnitřní síly přiček TR.100x100x5 mm

Skupina prutů :1/61

Skupina kombinací na únosnost :1/13

**Průřez : 8 - PŘÍČKY**

prut	kombi	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
10	12	0.000	<b>61.91</b>	-0.19	0.04	-0.14	-0.00	0.06
9	10		<b>-44.71</b>	0.08	0.05	-0.01	-0.00	-0.01
4	12		-21.81	<b>51.91</b>	0.04	-1.32	0.00	-9.74
2			-21.30	<b>-50.62</b>	0.04	1.42	0.00	9.56
9	7		-44.63	0.09	<b>0.07</b>	-0.03	-0.00	-0.01
1	12	0.720	13.95	-15.52	<b>-0.07</b>	1.53	-0.00	-5.25
	10	0.000	13.95	-15.52	0.05	<b>1.56</b>	0.00	5.92
3			15.50	16.94	0.05	<b>-1.49</b>	0.00	-6.49
9	12	0.411	-44.70	0.08	-0.01	-0.01	<b>0.01</b>	0.02
4		0.390	-21.81	51.91	-0.04	-1.32	-0.00	<b>10.50</b>
2			-21.30	-50.62	-0.04	1.42	-0.00	<b>-10.18</b>

### Vnitřní síly diagonál TR.76.1x4 mm

Skupina prutů :1/61

Skupina kombinací na únosnost :1/13

**Průřez : 9 - DIAGONÁLY**

prut	kombi	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
6	10	0.000	<b>59.54</b>	-0.00	0.03	-0.00	-0.00	0.00
5			<b>-141.09</b>	0.00	0.05	0.00	0.00	-0.00
	12		-141.08	0.00	<b>0.07</b>	0.00	0.00	-0.00
8		1.486	-140.50	0.00	<b>-0.07</b>	-0.00	0.00	-0.00
		0.693	-140.50	-0.00	0.00	-0.00	<b>0.03</b>	-0.00

### Vnitřní síly podélného základového pásu 400/600 mm

Skupina prutů :1/61

Skupina kombinací na únosnost :1/13

**Průřez : 5 - ZÁKLADOVÝ PÁS PODÉLNÝ**

prut	kombi	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
56	13	0.000	0.00	0.00	<b>102.68</b>	0.00	-86.50	0.00
55		1.275	0.00	0.00	<b>-102.37</b>	0.00	<b>-86.50</b>	0.00
56	11	1.880	0.00	0.00	-8.58	-0.00	<b>0.06</b>	0.00

### Vnitřní síly levého příčného základového pásu 350/600 mm

Skupina prutů :1/61

Skupina kombinací na únosnost :1/13

**Průřez : 6 - ZÁKLADOVÝ PÁS PŘÍČNÝ LEVÝ**

prut	kombi	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
53	13	0.000	0.00	0.00	<b>33.78</b>	-0.00	-0.00	0.00
		1.300	0.00	0.00	<b>-33.32</b>	-0.00	-0.00	0.00
		0.500	0.00	0.00	29.64	-0.00	<b>15.85</b>	0.00

### Vnitřní síly pravého příčného základového pásu 400/600 mm

Skupina prutů :1/61

Skupina kombinací na únosnost :1/13

**Průřez : 7 - ZÁKLADOVÝ PÁS PŘÍČNÝ PRAVÝ**

prut	kombi	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
54	9	0.000	0.00	0.00	<b>25.85</b>	-0.00	0.00	0.00
		1.300	0.00	0.00	<b>-25.85</b>	-0.00	0.00	0.00
		0.600	0.00	0.00	1.99	-0.00	<b>8.35</b>	0.00



## Hlavní příčníky IPE300 - posudek podle EC3

Posouzení EC3

Průřez : 1 - HLAVNÍ PŘÍČNÍK (IPE300)

Makro 20	Prut 48	HLAVNÍ PŘÍČNÍK	S 355	Únos. kom 12	0.75
----------	---------	----------------	-------	--------------	------

NSd [kN]	Vy.Sd [kN]	Vz.Sd [kN]	Mt.Sd [kNm]	My.Sd [kNm]	Mz.Sd [kNm]
69.02	-10.30	-65.37	0.01	123.49	5.66

Kritický posudek v místě 0.00 m

LTB		
Délka klopení	0.60	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.17	
C2	0.00	
C3	1.00	

záporný vliv pozice zatížení

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
N	$0.04 < 1$
Vy	$0.02 < 1$
Vz	$0.14 < 1$
M	$0.51 < 1$

Stabilitní posudek	
Klopení	$0.61 < 1$
Tlak + moment	$0.75 < 1$
Tlak + klopení	$0.75 < 1$

## Podlahové nosníky IPE200 - posudek podle EC3

Posouzení EC3

Průřez : 2 - PODLAHOVÝ NOSNÍK (IPE200)

Makro 11	Prut 16	PODLAHOVÝ NOSNÍK	S 235	Únos. kom 8	0.85
----------	---------	------------------	-------	-------------	------

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	18.81	0.00

Kritický posudek v místě 2.15 m

LTB		
Délka klopení	4.30	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.13	
C2	0.45	
C3	0.53	

záporný vliv pozice zatížení

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
M	0.40 < 1

Stabilitní posudek	
Klopení	0.85 < 1
Tlak + moment	0.40 < 1
Tlak + klopení	0.85 < 1

## Zesílený podlahový nosník HEB200 - posudek podle EC3

Posouzení EC3

Průřez : 3 - ZESÍLENÝ PODLAHOVÝ NOSNÍK (HEB200)

Makro 10	Prut 13	ZESÍLENÝ PODLAHOVÝ NOSNÍK	S 235	Únos. kom 12	0.48
----------	---------	---------------------------	-------	--------------	------

NSd [kN]	Vy.Sd [kN]	Vz.Sd [kN]	Mt.Sd [kNm]	My.Sd [kNm]	Mz.Sd [kNm]
0.00	4.09	27.28	-0.20	52.69	6.34

Kritický posudek v místě 1.55 m

LTB		
Délka klopení	1.55	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.84	
C2	0.02	
C3	0.94	

záporný vliv pozice zatížení

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
Vy	$0.01 < 1$
Vz	$0.09 < 1$
M	$0.24 < 1$

Stabilitní posudek	
Klopení	$0.38 < 1$
Tlak + moment	$0.48 < 1$
Tlak + klopení	$0.48 < 1$

## Výměny IPE200 - posudek podle EC3

Posouzení EC3

Průřez : 4 - VÝMĚNA (IPE200)

Makro 24	Prut 59	VÝMĚNA	S 235	Únos. kom 4	0.80
----------	---------	--------	-------	-------------	------

NSd [kN]	Vy.Sd [kN]	Vz.Sd [kN]	Mt.Sd [kNm]	My.Sd [kNm]	Mz.Sd [kNm]
-0.99	18.90	27.55	-0.01	18.57	3.89

Kritický posudek v místě 0.39 m

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	posuvné	posuvné	
Štíhlost	43.65	17.44	
Redukovaná štíhlost	0.46	0.19	
Vzpěr. křivka	a	b	
Imperfekce	0.21	0.34	

Parametry vzpěru	yy	zz	
Redukční součinitel	0.93	1.00	
Délka	0.39	0.39	m
Součinitel vzpěru	9.24	1.00	
Vzpěrná délka	3.61	0.39	m
Kritické Eulerovo zatížení	3098.71	19404.38	kN

LTB		
Délka klopení	0.39	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.38	
C2	0.00	
C3	0.99	

záporný vliv pozice zatížení

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
Vy	0.08 < 1
Vz	0.16 < 1
M	0.56 < 1

Stabilitní posudek	
Vzpěr	0.00 < 1
Klopení	0.40 < 1
Tlak + moment	0.80 < 1
Tlak + klopení	0.80 < 1

## Příčky TR.100x100x5 mm - posudek podle EC3

Posouzení EC3

Průřez : 8 - PŘÍČKY (MQ100/100/5)

Makro 2	Prut 4	PŘÍČKY	S 235	Únos. kom 12	0.91
---------	--------	--------	-------	--------------	------

NSd [kN]	Vy.Sd [kN]	Vz.Sd [kN]	Mt.Sd [kNm]	My.Sd [kNm]	Mz.Sd [kNm]
-21.81	51.91	-0.04	-1.32	-0.00	10.50

Kritický posudek v místě 0.39 m

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	posuvné	posuvné	
Štíhlost	10.06	10.06	
Redukovaná štíhlost	0.11	0.11	
Vzpěr. křivka	c	c	
Imperfekce	0.49	0.49	

Parametry vzpěru	yy	zz	
Redukční součinitel	1.00	1.00	
Délka	0.39	0.39	m
Součinitel vzpěru	1.00	1.00	
Vzpěrná délka	0.39	0.39	m
Kritické Eulerovo zatížení	38916.13	38916.13	kN

LTB		
Délka klopení	0.39	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.13	
C2	0.45	
C3	0.53	

zatížení v těžišti

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
Vy	0.44 < 1
Vz	0.00 < 1
M	0.91 < 1

Stabilitní posudek	
Vzpěr	0.05 < 1
Tlak + moment	0.77 < 1
Tlak + klopení	0.77 < 1

## Diagonály TR.76.1x4 mm - posudek podle EC3

Posouzení EC3

Průřez : 9 - DIAGONÁLY (B76.1/4)

Makro 3	Prut 5	DIAGONÁLY	S 235	Únos. kom 12	0.84
---------	--------	-----------	-------	--------------	------

NSd [kN]	Vy.Sd [kN]	Vz.Sd [kN]	Mt.Sd [kNm]	My.Sd [kNm]	Mz.Sd [kNm]
-141.08	-0.00	-0.00	0.00	0.03	-0.00

Kritický posudek v místě 0.79 m

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	posuvné	posuvné	
Štíhlost	58.49	58.49	
Redukovaná štíhlost	0.62	0.62	
Vzpěr. křivka	a	a	
Imperfekce	0.21	0.21	

Parametry vzpěru	yy	zz	
Redukční součinitel	0.88	0.88	
Délka	1.49	1.49	m
Součinitel vzpěru	1.00	1.00	
Vzpěrná délka	1.49	1.49	m
Kritické Eulerovo zatížení	543.55	543.55	kN

LTB		
Délka klopení	1.49	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.13	
C2	0.45	
C3	0.53	

zatížení v těžišti

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
Vz	0.00 < 1
M	0.01 < 1

Stabilitní posudek	
Vzpěr	0.84 < 1
Klopení	0.01 < 1
Tlak + moment	0.84 < 1
Tlak + klopení	0.84 < 1

### Základní data

**Typ konstrukce : Rám XYZ**

Počet uzlů :	42
Počet prutů :	54
Počet maker 1D:	20
Počet linií :	0
Počet 2D maker :	0
Počet průřezů :	9
Počet stavů :	7
Počet materiálů:	3

### Materiál

Jméno		
S 355		
	Pevnost v tahu	510.000 MPa
	Mez kluzu	355.000 MPa
	Modul E	210000.00 MPa
	Poissonův souč.	0.30
	Objemová hmotnost	7850.000 kg/m <sup>3</sup>
	Roztažnost	0.012 mm/m.K
S 235		
	Pevnost v tahu	360.000 MPa
	Mez kluzu	235.000 MPa

Jméno		
	Modul E	210000.00 MPa
	Poissonův souč.	0.30
	Objemová hmotnost	7850.000 kg/m <sup>3</sup>
	Roztažnost	0.012 mm/m.K
C25/30		
	Modul E	30500.00 MPa
	Poissonův souč.	0.20
	Objemová hmotnost	2500.000 kg/m <sup>3</sup>
	Roztažnost	0.01 mm/m.K

### Výpis materiálu

**Skupina prutů :**

**1/54**

čís.	Jméno	jakost	jednotková hmotnost kg/m	délka m	váha kg
1	HLAVNÍ PŘÍČNÍK (IPE300)	S 355	42.24	16.89	713.45
2	PODLAHOVÝ NOSNÍK (IPE200)	S 235	22.36	7.75	173.27
3	ZESÍLENÝ PODLAHOVÝ NOSNÍK (HEB200)	S 235	61.29	4.30	263.56
4	VÝMĚNA (IPE200)	S 235	22.36	7.21	161.19
8	PŘÍČKY (MQ100/100/5)	S 235	14.92	3.33	49.67
9	DIAGONÁLY (B76.1/4)	S 235	7.04	4.85	34.14

Celková hmotnost konstrukce : 1395.27 kg

Nátěrová plocha : 39.40 m<sup>2</sup>

## Uzly

uzel	X m	Y m	Z m
1	0.520	0.000	0.000
2	0.520	0.250	0.000
3	0.520	1.550	0.000
4	0.520	2.750	0.000
5	0.520	4.050	0.000
6	0.520	4.350	0.000
7	0.520	5.630	0.000
8	1.240	0.000	0.000
9	1.240	0.250	0.000
10	1.240	2.150	0.000
11	1.240	4.050	0.000
12	1.240	4.350	0.000
13	1.240	5.630	0.000
14	0.520	2.150	0.000

uzel	X m	Y m	Z m
15	1.630	0.250	0.000
16	1.630	1.550	0.000
17	1.630	2.150	0.000
18	1.630	2.750	0.000
19	1.630	2.950	0.000
20	1.630	4.050	0.000
21	1.775	0.000	0.000
22	1.775	1.550	0.000
23	3.125	0.000	0.000
24	3.125	1.550	0.000
25	4.125	0.000	0.000
26	4.125	1.550	0.000
27	4.125	2.750	0.000
28	4.125	4.300	0.000

uzel	X m	Y m	Z m
29	1.775	2.750	0.000
30	1.775	2.950	0.000
31	1.775	4.300	0.000
32	3.125	2.750	0.000
33	3.125	4.300	0.000
34	2.125	2.750	0.000
35	2.125	4.300	0.000
36	1.950	1.550	0.000
37	1.950	2.750	0.000
38	1.630	4.350	0.000
39	1.630	5.630	0.000
40	1.630	0.000	0.000
41	1.240	1.550	0.000
42	1.240	2.750	0.000



## Pruty

makro	prut	uzel 1	uzel 2	délka m	Rx deg	průřez	jakost
1	1	2	9	0.720	0.00	8 - PŘÍČKY (MQ100/100/5)	S 235
	2	9	15	0.390	0.00	8 - PŘÍČKY (MQ100/100/5)	S 235
2	3	5	11	0.720	0.00	8 - PŘÍČKY (MQ100/100/5)	S 235
	4	11	20	0.390	0.00	8 - PŘÍČKY (MQ100/100/5)	S 235
3	5	9	3	1.486	0.00	9 - DIAGONÁLY (B76.1/4)	S 235
4	6	3	10	0.937	0.00	9 - DIAGONÁLY (B76.1/4)	S 235
5	7	10	4	0.937	0.00	9 - DIAGONÁLY (B76.1/4)	S 235
6	8	4	11	1.486	0.00	9 - DIAGONÁLY (B76.1/4)	S 235
7	9	14	10	0.720	0.00	8 - PŘÍČKY (MQ100/100/5)	S 235
	10	10	17	0.390	0.00	8 - PŘÍČKY (MQ100/100/5)	S 235
8	11	21	22	1.550	0.00	2 - PODLAHOVÝ NOSNÍK (IPE200...	S 235
9	12	23	24	1.550	0.00	2 - PODLAHOVÝ NOSNÍK (IPE200...	S 235
10	13	25	26	1.550	0.00	3 - ZESÍLENÝ PODLAHOVÝ NOSNÍ...	S 235
	14	26	27	1.200	0.00	3 - ZESÍLENÝ PODLAHOVÝ NOSNÍ...	S 235
	15	27	28	1.550	0.00	3 - ZESÍLENÝ PODLAHOVÝ NOSNÍ...	S 235
11	16	29	30	0.200	0.00	2 - PODLAHOVÝ NOSNÍK (IPE200...	S 235
	17	30	31	1.350	0.00	2 - PODLAHOVÝ NOSNÍK (IPE200...	S 235
12	18	32	33	1.550	0.00	2 - PODLAHOVÝ NOSNÍK (IPE200...	S 235
13	19	34	35	1.550	0.00	2 - PODLAHOVÝ NOSNÍK (IPE200...	S 235
14	20	16	22	0.145	0.00	4 - VÝMĚNA (IPE200)	S 235
	21	22	36	0.175	0.00	4 - VÝMĚNA (IPE200)	S 235
	22	36	24	1.175	0.00	4 - VÝMĚNA (IPE200)	S 235
	23	24	26	1.000	0.00	4 - VÝMĚNA (IPE200)	S 235
15	24	18	29	0.145	0.00	4 - VÝMĚNA (IPE200)	S 235
	25	29	37	0.175	0.00	4 - VÝMĚNA (IPE200)	S 235
	26	37	34	0.175	0.00	4 - VÝMĚNA (IPE200)	S 235
	27	34	32	1.000	0.00	4 - VÝMĚNA (IPE200)	S 235
	28	32	27	1.000	0.00	4 - VÝMĚNA (IPE200)	S 235
16	29	1	2	0.250	0.00	1 - HLAVNÍ PŘÍČNÍK (IPE300)	S 355
	30	2	3	1.300	0.00	1 - HLAVNÍ PŘÍČNÍK (IPE300)	S 355
	31	3	14	0.600	0.00	1 - HLAVNÍ PŘÍČNÍK (IPE300)	S 355
	32	14	4	0.600	0.00	1 - HLAVNÍ PŘÍČNÍK (IPE300)	S 355
	33	4	5	1.300	0.00	1 - HLAVNÍ PŘÍČNÍK (IPE300)	S 355
	34	5	6	0.300	0.00	1 - HLAVNÍ PŘÍČNÍK (IPE300)	S 355
	35	6	7	1.280	0.00	1 - HLAVNÍ PŘÍČNÍK (IPE300)	S 355
17	36	8	9	0.250	0.00	1 - HLAVNÍ PŘÍČNÍK (IPE300)	S 355
	37	9	41	1.300	0.00	1 - HLAVNÍ PŘÍČNÍK (IPE300)	S 355
	38	41	10	0.600	0.00	1 - HLAVNÍ PŘÍČNÍK (IPE300)	S 355
	39	10	42	0.600	0.00	1 - HLAVNÍ PŘÍČNÍK (IPE300)	S 355
	40	42	11	1.300	0.00	1 - HLAVNÍ PŘÍČNÍK (IPE300)	S 355
	41	11	12	0.300	0.00	1 - HLAVNÍ PŘÍČNÍK (IPE300)	S 355
	42	12	13	1.280	0.00	1 - HLAVNÍ PŘÍČNÍK (IPE300)	S 355
18	43	40	15	0.250	0.00	1 - HLAVNÍ PŘÍČNÍK (IPE300)	S 355
	44	15	16	1.300	0.00	1 - HLAVNÍ PŘÍČNÍK (IPE300)	S 355
	45	16	17	0.600	0.00	1 - HLAVNÍ PŘÍČNÍK (IPE300)	S 355
	46	17	18	0.600	0.00	1 - HLAVNÍ PŘÍČNÍK (IPE300)	S 355
	47	18	19	0.200	0.00	1 - HLAVNÍ PŘÍČNÍK (IPE300)	S 355
	48	19	20	1.100	0.00	1 - HLAVNÍ PŘÍČNÍK (IPE300)	S 355
	49	20	38	0.300	0.00	1 - HLAVNÍ PŘÍČNÍK (IPE300)	S 355
	50	38	39	1.280	0.00	1 - HLAVNÍ PŘÍČNÍK (IPE300)	S 355
19	51	4	42	0.720	0.00	4 - VÝMĚNA (IPE200)	S 235
	52	42	18	0.390	0.00	4 - VÝMĚNA (IPE200)	S 235
20	53	3	41	0.720	0.00	4 - VÝMĚNA (IPE200)	S 235
	54	41	16	0.390	0.00	4 - VÝMĚNA (IPE200)	S 235

### Excentricity, žebra

makro	Zarovnání Y	Zarovnání Z	Exc Y <sub>m</sub>	Exc Z <sub>m</sub>
8	Osa	Osa	0.00	-0.05
9	Osa	Osa	0.00	-0.05
10	Osa	Osa	0.00	-0.05
11	Osa	Osa	0.00	-0.05
12	Osa	Osa	0.00	-0.05

makro	Zarovnání Y	Zarovnání Z	Exc Y <sub>m</sub>	Exc Z <sub>m</sub>
13	Osa	Osa	0.00	-0.05
14	Osa	Osa	0.00	-0.05
15	Osa	Osa	0.00	-0.05
19	Osa	Osa	0.00	-0.05
20	Osa	Osa	0.00	-0.05

### Klouby

prut	typ	poz
1	fiy	kon
	fiy	zač
2	fiy	kon
	fiy	zač
3	fiy	kon
	fiy	zač

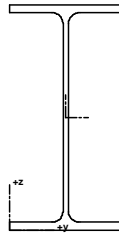
prut	typ	poz
4	fiy	kon
	fiy	zač
5	fiyfiz	kon
	fixfiyfiz	zač
6	fiyfiz	kon
	fixfiyfiz	zač

prut	typ	poz
7	fiyfiz	kon
	fixfiyfiz	zač
8	fiyfiz	kon
	fixfiyfiz	zač
9	fiy	kon
	fiy	zač

prut	typ	poz
10	fiy	kon
	fiy	zač
51	fiy	zač
53	fiy	zač

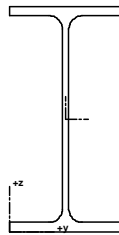
## Průřezy

- 1 - HLAVNÍ PŘÍČNÍK (IPE300)



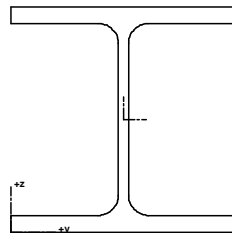
**HLAVNÍ PŘÍČNÍK (IPE300)**

- 2 - PODLAHOVÝ NOSNÍK (IPE200)



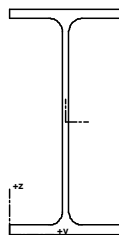
**PODLAHOVÝ NOSNÍK (IPE200)**

- 3 - ZESÍLENÝ PODLAHOVÝ NOSNÍK (HEB200)



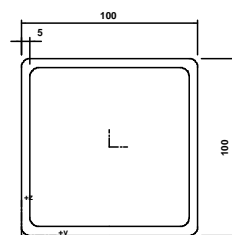
**ZESÍLENÝ PODLAHOVÝ NOSNÍK (HEB200)**

- 4 - VÝMĚNA (IPE200)



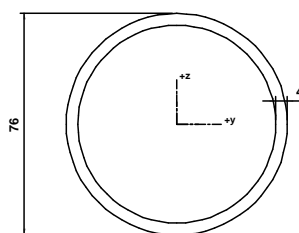
**VÝMĚNA (IPE200)**

- 8 - PŘÍČKY (MQ100/100/5)



**PŘÍČKY (MQ100/100/5)**

9 - DIAGONÁLY (B76.1/4)



DIAGONÁLY (B76.1/4)

**Podpory**

podpora	uzel	typ	Velikost m
1	1	XYZ	0.20
2	6	XZ	0.20
3	8	XZ	0.20
4	12	XZ	0.20
5	21	XZ	0.20
6	23	XZ	0.20
7	25	XYZ	0.20

podpora	uzel	typ	Velikost m
8	28	XZ	0.20
9	31	XZ	0.20
10	33	XZ	0.20
11	35	XZ	0.20
12	38	XZ	0.20
13	40	XZ	0.20

**Skupiny hmot**

Skupina	Jméno
1	Beton mezi nosníky
2	Základové bloky
3	Turbína+generátor+potrubí
4	Ostatní stálé zatížení

**Hmoty v uzlech čís. 3**

uzel	m kg	koef mx	lmx kg m^2	koef my	lmy kg m^2	koef mz	lmz kg m^2
24	1255.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00

**Osamělé hmoty čís. 3**

makro	x m	m kg
16	2.44 abs	670.00
	1.86 abs	670.00
18	2.15 abs	750.00

### Spojité hmoty čís. 1

prut	makro	x zač x kon m	m zač m kon kg/m'
	16	4.55 abs 5.63	353.00 353.00
		0.00 abs 4.55	413.00 413.00
	17	0.00 rel 1.00	373.00 373.00
	18	0.00 rel 1.00	130.00 130.00
20		0.00 rel 1.00	396.00 396.00
21		0.00 rel 1.00	396.00 396.00
24		0.00 rel 1.00	533.00 533.00
25		0.00 rel 1.00	533.00 533.00

### Spojité hmoty čís. 2

makro	x zač x kon m	m zač m kon kg/m'
16	2.95 abs 5.45	1233.86 1233.86
	1.65 abs 2.95	441.54 441.54
17	2.95 abs 5.45	1233.86 1233.86
	1.65 abs 2.95	449.69 449.69
18	1.65 abs 2.95	418.08 418.08

### Spojité hmoty čís. 3

makro	x zač x kon m	m zač m kon kg/m'
16	2.99 abs 5.24	622.22 622.22
17	2.99 abs 5.24	622.22 622.22

### Spojité hmoty čís. 4

prut	makro	x zač x kon m	m zač m kon kg/m'
	8	0.00 rel 1.00	20.00 20.00
	9	0.00 rel 1.00	30.00 30.00
	11	0.00 rel 1.00	20.00 20.00
	12	0.00 rel 1.00	30.00 30.00
13		0.00 rel 1.00	25.00 25.00

prut	makro	x zač x kon m	m zač m kon kg/m'
14		0.00 rel 1.00	14.00 14.00
15		0.00 rel 1.00	25.00 25.00
22		0.00 rel 1.00	15.00 15.00
23		0.00 rel 1.00	15.00 15.00
26		0.00 rel 1.00	15.00 15.00

prut	makro	x zač x kon m	m zač m kon kg/m'
27		0.00 rel 1.00	15.00 15.00

prut	makro	x zač x kon m	m zač m kon kg/m'
28		0.00 rel 1.00	15.00 15.00

### Kombinace skupin hmot

Kombi	Jméno	Skupina	souč.
1	Turbína + generátor	1 Beton mezi nosníky	1.00
	Turbína + generátor	2 Základové bloky	1.00
	Turbína + generátor	3 Turbína+generátor+potrubí	1.00
	Turbína + generátor	4 Ostatní stálé zatížení	1.00

## Protokol o výpočtu.

### Lineární výpočet

Počet 2D prvků	0
Počet 1D prvků	448
Počet uzlů sítě	436
Počet rovnic	2616
Zatěžovací stavy	ZS 1 Vlastní tíha konstrukce
	ZS 2 Zatížení stálé - beton mezi nosníky
	ZS 3 Zatížení stálé - základové bloky
	ZS 4 Zatížení stálé - ostatní
	ZS 5 Zatížení turbínou+generátorem+potrubím
	ZS 6 Zatížení proměnné užité
Spuštění výpočtu	28.03.2018 09:01
Konec výpočtu	28.03.2018 09:01

### Suma zatížení a reakcí.

		[kN]	X	Y	Z
Zatěžovací stav 1	zatížení		0.0	0.0	-14.0
	reakce v uzlech		0.0	0.0	14.0
	reakce na liniích		0.0	0.0	0.0
	kontakt 1D		0.0	0.0	0.0
	kontakt 2D		0.0	0.0	0.0
Zatěžovací stav 2	zatížení		0.0	0.0	-53.9
	reakce v uzlech		0.0	0.0	53.9
	reakce na liniích		0.0	0.0	0.0
	kontakt 1D		0.0	0.0	0.0
	kontakt 2D		0.0	0.0	0.0
Zatěžovací stav 3	zatížení		0.0	0.0	-77.2
	reakce v uzlech		0.0	0.0	77.2
	reakce na liniích		0.0	0.0	0.0
	kontakt 1D		0.0	0.0	0.0
	kontakt 2D		0.0	0.0	0.0
Zatěžovací stav 4	zatížení		0.0	0.0	-3.1
	reakce v uzlech		0.0	0.0	3.1
	reakce na liniích		0.0	0.0	0.0
	kontakt 1D		0.0	0.0	0.0
	kontakt 2D		0.0	0.0	0.0
Zatěžovací stav 5	zatížení		119.0	0.0	-198.4
	reakce v uzlech		-119.0	0.0	198.4
	reakce na liniích		0.0	0.0	0.0
	kontakt 1D		0.0	0.0	0.0
	kontakt 2D		0.0	0.0	0.0
Zatěžovací stav 6	zatížení		0.0	0.0	-76.4
	reakce v uzlech		0.0	0.0	76.4
	reakce na liniích		0.0	0.0	0.0
	kontakt 1D		0.0	0.0	0.0
	kontakt 2D		0.0	0.0	0.0
Zatěžovací stav 7	zatížení		0.0	0.0	0.0
	reakce v uzlech		0.0	0.0	0.0
	reakce na liniích		0.0	0.0	0.0
	kontakt 1D		0.0	0.0	0.0
	kontakt 2D		0.0	0.0	0.0

### Výpočet vlastních tvarů

Počet 2D prvků	0
Počet 1D prvků	448
Počet uzlů sítě	436
Počet rovnic	2616
Kombinace skupin hmot	MK 1 Turbína + generátor
Počet frekvencí	80
Spuštění výpočtu	28.03.2018 11:54
Konec výpočtu	28.03.2018 11:54

### Suma hmot

[kg]	X	Y	Z
Kombinace skupin hmot 1	20581.88	21092.61	20581.88

### Souč. participace tvaru

Číslo	Omega	Perioda	Frek. [Hz]	Poměr tlumení	Wxi / Wxtot	Wyi / Wytot	Wzi / Wztot
1	44.9214	0.1399	7.1495	0.0000	0.0134	0.0006	0.0000
2	53.5626	0.1173	8.5247	0.0000	0.0000	0.0008	0.2389
3	54.0965	0.1161	8.6097	0.0000	0.0003	0.0780	0.0021
4	56.5593	0.1111	9.0017	0.0000	0.0003	0.0000	0.0000
5	65.3847	0.0961	10.4063	0.0000	0.0003	0.0000	0.1142
6	74.9613	0.0838	11.9305	0.0000	0.7315	0.0035	0.0000
7	106.6104	0.0589	16.9676	0.0000	0.0000	0.0000	0.0049
8	130.3235	0.0482	20.7416	0.0000	0.0007	0.6607	0.0000
9	139.9920	0.0449	22.2804	0.0000	0.0000	0.0004	0.3057
10	141.5923	0.0444	22.5351	0.0000	0.0007	0.0998	0.0009
11	147.3418	0.0426	23.4502	0.0000	0.0001	0.0000	0.0017
12	170.1064	0.0369	27.0733	0.0000	0.0324	0.0288	0.0001
13	184.0224	0.0341	29.2881	0.0000	0.0058	0.0000	0.0000
14	187.5092	0.0335	29.8430	0.0000	0.0014	0.0040	0.0000
15	227.3908	0.0276	36.1904	0.0000	0.0024	0.0011	0.0006
16	234.4342	0.0268	37.3114	0.0000	0.0060	0.0042	0.0002
17	257.3935	0.0244	40.9654	0.0000	0.0000	0.0001	0.0855
18	262.0754	0.0240	41.7106	0.0000	0.0001	0.0653	0.0001
19	287.9468	0.0218	45.8282	0.0000	0.0002	0.0007	0.0011
20	289.9381	0.0217	46.1451	0.0000	0.0000	0.0002	0.0001
21	290.5373	0.0216	46.2405	0.0000	0.0000	0.0000	0.0163
22	309.4541	0.0203	49.2512	0.0000	0.0124	0.0006	0.0000
23	318.4663	0.0197	50.6855	0.0000	0.0124	0.0000	0.0000
24	325.2948	0.0193	51.7723	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
25	331.2461	0.0190	52.7195	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
26	331.9162	0.0189	52.8261	0.0000	0.0000	0.0002	0.0000
27	342.5435	0.0183	54.5175	0.0000	0.0003	0.0000	0.0172
28	358.5091	0.0175	57.0585	0.0000	0.0345	0.0000	0.0002
29	380.2998	0.0165	60.5266	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001
30	407.2278	0.0154	64.8123	0.0000	0.0000	0.0000	0.0083
31	417.8549	0.0150	66.5037	0.0000	0.0024	0.0000	0.0000
32	428.6169	0.0147	68.2165	0.0000	0.0060	0.0000	0.0000
33	444.6567	0.0141	70.7693	0.0000	0.0030	0.0001	0.0000
34	471.5761	0.0133	75.0537	0.0000	0.0006	0.0000	0.0330
35	475.6724	0.0132	75.7056	0.0000	0.0294	0.0003	0.0003
36	496.7585	0.0126	79.0616	0.0000	0.0012	0.0000	0.0055
37	502.8287	0.0125	80.0277	0.0000	0.0018	0.0000	0.0007
38	505.9602	0.0124	80.5261	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001
39	546.4603	0.0115	86.9718	0.0000	0.0001	0.0000	0.0095
40	581.7133	0.0108	92.5825	0.0000	0.0008	0.0000	0.0000
41	583.5522	0.0108	92.8752	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000



MALÁ VODNÍ ELEKTRÁRNA PK BRUZOVICE  
REKONSTRUKCE PŘÍTOKOVÉHO OBJEKTU - STATICKÉ POSOUZENÍ  
NOSNÝ ROŠT POD TURBÍNOU A GENERÁTOREM - VLASTNÍ FREKVENCE

STR. 81

Číslo	Omega	Perioda	Frek. [Hz]	Poměr tlumení	Wxi / Wxtot	Wyi / Wytot	Wzi / Wztot
42	584.0100	0.0108	92.9481	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
43	584.1750	0.0108	92.9743	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001
44	595.5837	0.0105	94.7901	0.0000	0.0033	0.0000	0.0000
45	645.2719	0.0097	102.6982	0.0000	0.0000	0.0002	0.0002
46	655.9603	0.0096	104.3993	0.0000	0.0003	0.0001	0.0033
47	663.4960	0.0095	105.5987	0.0000	0.0006	0.0000	0.0000
48	670.7979	0.0094	106.7608	0.0000	0.0008	0.0002	0.0007
49	686.5287	0.0092	109.2644	0.0000	0.0000	0.0004	0.0001
50	694.2059	0.0091	110.4863	0.0000	0.0004	0.0096	0.0000
51	703.1505	0.0089	111.9099	0.0000	0.0006	0.0007	0.0000
52	705.9710	0.0089	112.3588	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000
53	709.1293	0.0089	112.8614	0.0000	0.0001	0.0000	0.0000
54	712.1980	0.0088	113.3498	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001
55	713.0321	0.0088	113.4826	0.0000	0.0002	0.0002	0.0000
56	741.9914	0.0085	118.0916	0.0000	0.0003	0.0016	0.0000
57	744.6546	0.0084	118.5155	0.0000	0.0007	0.0009	0.0001
58	750.6409	0.0084	119.4682	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000
59	767.5175	0.0082	122.1542	0.0000	0.0000	0.0000	0.0131
60	779.5232	0.0081	124.0650	0.0000	0.0001	0.0018	0.0001
61	781.1687	0.0080	124.3269	0.0000	0.0000	0.0000	0.0243
62	787.1062	0.0080	125.2718	0.0000	0.0005	0.0001	0.0000
63	788.2247	0.0080	125.4498	0.0000	0.0002	0.0011	0.0000
64	805.9964	0.0078	128.2783	0.0000	0.0000	0.0001	0.0110
65	808.5465	0.0078	128.6842	0.0000	0.0002	0.0005	0.0014
66	829.8790	0.0076	132.0793	0.0000	0.0000	0.0000	0.0059
67	851.7605	0.0074	135.5619	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003
68	861.3731	0.0073	137.0918	0.0000	0.0020	0.0000	0.0001
69	878.2445	0.0072	139.7770	0.0000	0.0000	0.0000	0.0163
70	898.4352	0.0070	142.9904	0.0000	0.0202	0.0000	0.0000
71	928.7863	0.0068	147.8209	0.0000	0.0026	0.0000	0.0000
72	961.3376	0.0065	153.0016	0.0000	0.0066	0.0000	0.0000
73	993.2619	0.0063	158.0825	0.0000	0.0001	0.0000	0.0000
74	1038.0133	0.0061	165.2049	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001
75	1042.9812	0.0060	165.9956	0.0000	0.0002	0.0000	0.0005
76	1045.5478	0.0060	166.4041	0.0000	0.0011	0.0000	0.0002
77	1084.3815	0.0058	172.5847	0.0000	0.0018	0.0000	0.0001
78	1089.9494	0.0058	173.4708	0.0000	0.0036	0.0000	0.0000
79	1108.3636	0.0057	176.4015	0.0000	0.0000	0.0000	0.0064
80	1131.8467	0.0056	180.1390	0.0000	0.0002	0.0000	0.0000
					0.9475	0.9679	0.9315

## 2.4. POSOUZENÍ PRŮŘEZU PODÉLNÉHO ZÁKLADOVÉHO PÁSU 400/600 mm

### 2.4.1. PRŮŘEZY NAD ZABETONOVANÝMI SKRUŽEMI

#### 2.4.1.1. Horní podélná a smyková výztuž (nad skružemi) – rozhodující průřez

VSTUPNÍ DATA - obdélníkový průřez :

Zatížení:

Materiály:

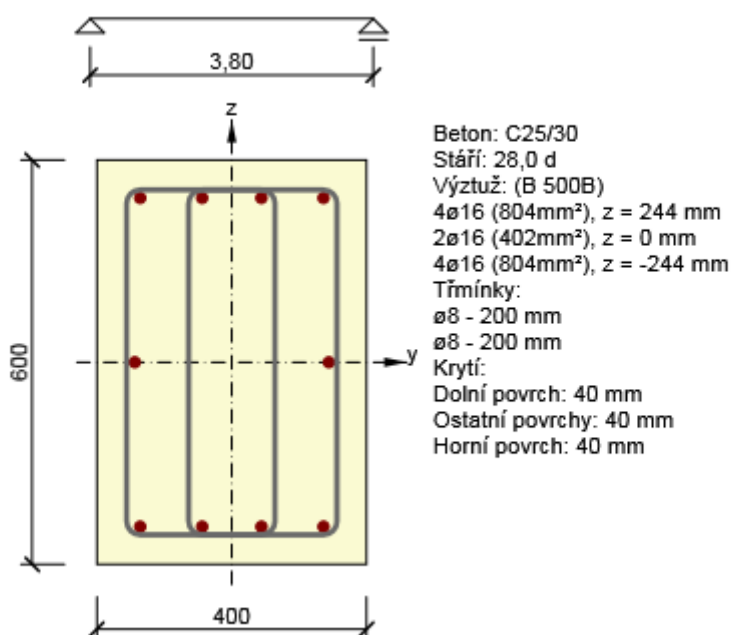
$N \text{ [kN]} = 0,00$

Beton C 25/30

$M_y \text{ [kNm]} = -86,50$

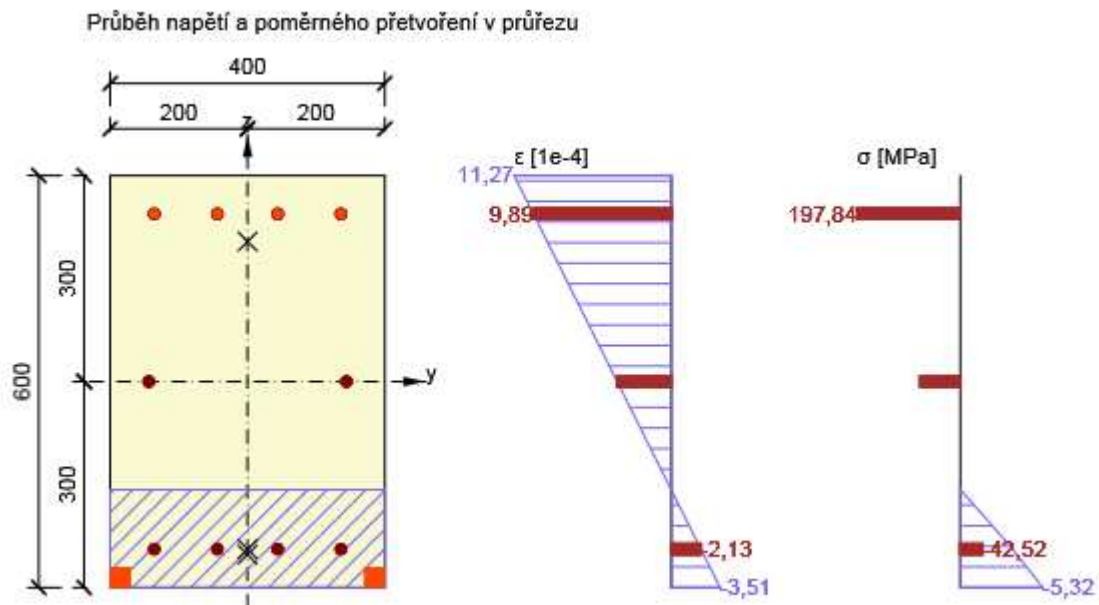
Ocel 10505 R (B500B)

$V_z \text{ [kN]} = 102,68$



Podélná výztuž ØR16, uzavřené čtyřstřížné třmínky ØR6 po 100 mm, krytí třmínků min. 40 mm.

Typ posudku	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	0,00	-86,50	0,00			38,72	OK
Smyk	0,00			102,68	0,00	56,19	OK
Kroucení					0,00	0,00	OK
Interakce	0,00	-86,50	0,00	102,68	0,00	57,25	OK
Omezení napětí	0,00	-58,53	0,00			19,95	OK
Šířka trhliny	0,00	-58,43	0,00			0,00	OK
Ohybová štíhlost	0,00	-58,43	0,00			14,47	OK



Mez porušení posouvající silou – podrobné řešení:

V Ed [ kN ]	N Ed [ kN ]	Článek	Hodnota [ % ]	Mez [ % ]	Posudek
102,68	0,00	6.2.3(3)	56,19	100,00	OK

Návrhové hodnoty posouvající síly a únosnosti ve smyku:

V Ed [ kN ]	V Rd,c [ kN ]	V Rd,max [ kN ]	V Rd,r [ kN ]	V Rd,s [ kN ]	V Rd [ kN ]
102,68	97,16	908,86	907,14	182,74	182,74

Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení smyku:

n c	A sw [ mm <sup>2</sup> ]	A sl [ mm <sup>2</sup> ]	b w [ mm ]	d [ mm ]	z [ mm ]	θ [ ° ]	α [ ° ]	α cw [ - ]
4	1005	1206	400	504	454	45,0	90,0	1,00
C Rd,c [ - ]	k [ - ]	k 1 [ - ]	ρ l [ - ]	σ cp [ MPa ]	σ wd [ MPa ]	v min [ MPa ]	v [ - ]	v l [ - ]
0,12	1,63	0,15	0,01	0,00	224,76	0,36	0,54	0,60

Navržený průřez železobetonového základového pásu na mezní stav únosnosti i použitelnosti vyhoví.

## 2.5. POSUDEK ZTRACENÉHO BEDNĚNÍ – TRAPÉZOVÉHO PLECHU - MONTÁŽNÍ STADIUM

Ztracené bednění mezi hlavními příčníky roštu představují trapézové plechy TR.70/200 tloušťky 1.25 mm s výškou vln 70 mm. Tloušťka betonové desky nad vlnami plechu činí přibližně 220 mm, průměrná tloušťka desky je brána 260 mm, výška železobetonového základu generátoru (stupeň vyčnívající nad podlahu) dosahuje tloušťky 968 mm (včetně zalití rámu)

Trapézový plech zatížený čerstvým betonem - profil TR. 70/200 S320 GD tloušťky 1.25 mm podle údajů uvedených výrobcem:

$$W_{y,eff} = 35.48 \times 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$I_{y,eff} = 1.297 \times 10^{-6} \text{ m}^4$$

$$A_{eff} = 1.819 \times 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$m = 15.56 \text{ kg/m}^2$$

Při ověření mezního stavu únosnosti STR se dle vzorce 6.10 ČSN EN 1990 se použije méně příznivá z následujících kombinací stálých a hlavních proměnných zatížení:

$$\sum \xi_j \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} \text{ (pro } j=1)$$
$$\sum \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1} \text{ (pro } j=1)$$

$$\xi_1 = 0.85$$

$$\gamma_{G,1} = 1.35 \text{ (1.00)}$$

$$\gamma_{Q,1} = 1.50 \text{ (0.00)}$$

$$\psi_{0,1} = 0.80 \text{ (staveništní zatížení)}$$

Teoretické rozpětí plechu  $L = 0.72 \text{ m}$ , plechy tvoří prosté nosníky o 1 poli. Posudek je proveden pro úsek ztraceného bednění pod generátorem, kde bude mít vrstva čerstvého betonu největší tloušťku.

Zatížení čerstvým betonem je tedy bráno podle odst. 2.2.1. + staveništní zatížení  $q_{c,lk} = 1.50 \text{ kNm}^{-2}$ .

$$M_{\max,d,1} = 1/8 (\xi \gamma_G g_{c,k} + \gamma_{Q,1} q_{c,lk}) L^2$$

$$M_{\max,d,1} = 1/8 (0.85 \times 1.35 \times 30.86 + 1.50 \times 1.50) \times 0.72^2 = 2.44 \text{ kNm/m}$$

$$M_{\max,d,2} = 1/8 (\gamma_G g_{c,k} + \gamma_{Q,1} \psi_{0,1} q_{c,lk}) L^2$$

$$M_{\max,d,2} = 1/8 (1.35 \times 30.86 + 1.50 \times 0.80 \times 1.50) \times 0.72^2 = \mathbf{2.82 \text{ kNm/m} \Rightarrow \text{rozhoduje}}$$

Návrhová únosnost trapézového plechu TR. 70/200 S320 GD (tř. 4) tloušťky 1.25 mm zabezpečeného proti klopení v ohybu dle EN 1993-1-1:

$$M_{c,y,Rd} = W_{y,eff} \times f_y / \gamma_{M0} = 35.09 \times 10^{-6} \times 320 \times 10^6 / 1.00 = 11.23 \text{ kNm / m}$$

$$M_{c,y,Rd} = 11.23 \text{ kNm / m} > M_{\max,d,2} = 2.82 \text{ kNm/m} \Rightarrow \text{vyhovuje}$$

Navržený trapézový plech TR. 70/200 S320 GD tloušťky 1.25 mm v montážním stadiu na mezní stav únosnosti vyhoví.

Při ověření mezního stavu použitelnosti se dle vzorce 6.14 b ČSN EN 1990 se použije následující charakteristická kombinace stálého a hlavního proměnného zatížení:

$$\sum G_{k,j} + Q_{k,1} \text{ (pro } j=1)$$

Posouzení průhybu:

$$\delta_{\max} = 7.06 \times 10^{-3} (g_{c,k} + q_{c,lk,1}) L^4 / E I_{y,\text{eff}}$$

$$\delta_{\max} = (5/384) (30860 + 1500) 0.72^4 / 210 \times 10^9 \times 1.297 \times 10^{-6} = 0.42 \text{ mm}$$

$$\delta_{\max} = 0.42 \text{ mm} < L/250 = 720/250 = 2.88 \text{ mm}$$

Navržený trapézový plech TR. 70/200 S320 GD tloušťky 1.25 mm v montážním stadiu na mezní stav přetvoření vyhoví.

### 3. STATICKÉ POSOUZENÍ SOUSTAVY NOSNÍKŮ PRO POJEZD KLADKOSTROJŮ

#### 3.1. STATICKÉ SCHÉMA KONSTRUKCE

Předmětem řešení je soustava nosníků pro pojezd kladkostrojů nacházející se nad prvním nadzemním podlažím malé vodní elektrárny navržené na přítokovém potrubí surové vody uvnitř nástavby původní podzemní armaturní šachty nacházející se v blízkosti objektu PK Bruzovice. Celkem 4 ks kladkostrojů (2 ks o nosnosti 1.6 t a 2 ks o nosnosti 3.2 t) budou sloužit k manipulaci s turbínou, generátorem, popřípadě s částmi potrubí nebo armaturami.

Součástí posouzení jsou i překlady nade vraty a nad nově zřízeným průchodem mezi původní nadzemní armaturní šachtou a novou nástavbou podzemní armaturní šachty včetně středních nosných sloupků, poněvadž jsou zatíženy také reakcemi na nich uložených hlavních nosníků kladkostrojů.

#### **Upozornění:**

**Vybourání otvoru v obvodové stěně stávající nadzemní armaturní šachty musí předcházet vyznačení obrysu plánovaného otvoru na obou lících obvodové stěny, ověření polohy elektroinstalace i jiných existujících rozvodů a řádné provizorní podepření navazujících konstrukcí, které bude převzato zpracovatelem statického posouzení! Podrobnější popis provizorního podepření se nachází v odstavci „C“.**

Při řešení se vycházelo ze stavební a strojní části projektové dokumentace zpracované firmou VODING Hranice, spol. s r.o. Charakteristické hodnoty zatížení turbínou a generátorem byly převzaty od dodavatele - firmy MAVEL, a.s.

Hlavní nosník kladkostroje č.1 I220 má teoretické rozpětí 3.55 m, Hlavní nosníky č.2 a č.3 I220 mají 2 pole s teoretickými rozpětími 2.94 m a 3.335 m. Nosník č.4 s celkovým rozpětím 5.70 m probíhá směrem od vrat kolmo pod nosníky č.2 a 3. Spojení jednotlivých nosníků se předpokládalo kloubové.

Všechny hlavní nosníky kladkostrojů jsou navrženy z oceli S355J2, překlady z oceli S235JR, sloupky S235JRH, výztuhy a roznášecí plechy pak z oceli S355J2+N.

## 3.2. ZATÍŽENÍ KONSTRUKCE

### 3.2.1. ZATÍŽENÍ STÁVAJÍCÍ STŘEŠNÍ KONSTRUKCE NAD 1.NP

#### 3.2.1.1. Zatížení stálé

Popis zatížení	$g_k$ (kNm <sup>-2</sup> )	$\gamma_G$	$\xi$	$g_d$ (kNm <sup>-2</sup> )
krytina – asfaltové pásy	0.15			
tepelná izolace - polystyren celkové tloušťky 50 mm	0.05x1.00 = 0.05			
spádový beton průměrné tloušťky 50 mm	0.05x23 = 1.15			
železobetonové stropní desky tloušťky 100 mm	0.10x25 = 2.50			
Zatížení stálé střešní konstrukce nad 1. NP celkem	3.85	1.35	-	<b>5.20</b>
			0.85	<b>4.42</b>

#### 3.2.1.2. Zatížení sněhem

Místo stavby (Bruzovice) se nachází ve sněhové oblasti III podle ČSN EN 1991-1-3. Podle digitální mapy zatížení sněhem na zemi vydané ČHMÚ byla hodnota zatížení sněhem pro konkrétní místo odpovídající poloze objektu pro účely statického výpočtu upřesněna na  $s_k = 1.20$  kNm<sup>-2</sup>. Zatížení sněhem se na střeše rovině může vyskytovat se součinitelem  $\mu_1 = 0.80$ . Zatížení sněhem působí na 1 m<sup>2</sup> půdorysné plochy.

Popis zatížení	$s_k$ (kNm <sup>-2</sup> )	$\gamma_Q$	$s_d$ (kNm <sup>-2</sup> )
zatížení sněhem – na 1 m <sup>2</sup> půdorysu – plochá střecha - sněhová oblast I, $\mu_1 = 0.80$ , $C_e = 1.0$ , $C_t = 1.0$ $s_k = 1.20$ kNm <sup>-2</sup>	0.80x1.20 = 0.96	1.50	<b>1.44</b>



**3.2.2. ZATÍŽENÍ NOVÉ STŘEŠNÍ KONSTRUKCE NAD 1.NP****3.2.2.1. Zatížení stálé**

Popis zatížení	$g_k$ (kNm <sup>-2</sup> )	$\gamma_G$	$\xi$	$g_d$ (kNm <sup>-2</sup> )
krytina – asfaltové pásy	0.15			
tepelná izolace EPS 100 celkové tloušťky 160 mm	$0.16 \times 1.00 = 0.16$			
lehký spádový beton průměrné tloušťky 100 mm	$0.10 \times 15 = 1.50$			
stropní panely SPIROLL tloušťky 150 mm včetně zálivky	2.60			
Zatížení stálé střešní konstrukce nad 1. NP celkem	4.41	1.35	-	<b>5.95</b>
			0.85	<b>5.06</b>

**3.2.2.2. Zatížení sněhem**

Místo stavby (Bruzovice) se nachází ve sněhové oblasti III podle ČSN EN 1991-1-3. Podle digitální mapy zatížení sněhem na zemi vydané ČHMÚ byla hodnota zatížení sněhem pro konkrétní místo odpovídající poloze objektu pro účely statického výpočtu upřesněna na  $s_k = 1.20$  kNm<sup>-2</sup>. Zatížení sněhem se na střeše rovině může vyskytovat se součinitelem  $\mu_1 = 0.80$ . Zatížení sněhem působí na 1 m<sup>2</sup> půdorysné plochy.

Popis zatížení	$s_k$ (kNm <sup>-2</sup> )	$\gamma_Q$	$s_d$ (kNm <sup>-2</sup> )
zatížení sněhem – na 1 m <sup>2</sup> půdorysu – plochá střecha - sněhová oblast I, $\mu_1 = 0.80$ , $C_e = 1.0$ , $C_t = 1.0$ $s_k = 1.20$ kNm <sup>-2</sup>	$0.80 \times 1.20 = 0.96$	1.50	<b>1.44</b>

**3.2.3. ZATÍŽENÍ PŘEKLADU Č.1 NAD PRŮCHODEM VE STARÉ STĚNĚ  
TL. 300 mm****3.2.3.1. Zatížení stálé – vlastní tíha ocelových profilů**

Vlastní tíha ocelových profilů překladu č.1 je generována přímo programem NEXIS32 ze zadaného průřezu a objemové tíhy oceli.

Popis zatížení	$g_k$ (kNm <sup>-3</sup> )	$\gamma_G$	$\xi$	$g_d$ (kNm <sup>-3</sup> )
objemová tíha oceli profilů	78.50	1.35	-	<b>105.98</b>
překladu č.1 zadávaná v programu NEXIS32		1.35	0.85	<b>90.08</b>

**3.2.3.2. Zatížení stálé – nadpraží průchodu**

Popis zatížení	$g_k$ (kNm <sup>-1</sup> )	$\gamma_G$	$\xi$	$g_d$ (kNm <sup>-1</sup> )
atika tl. 0.15 m výšky 0.55 m z plných cihel	0.15x0.55x19 = 1.57			
reakce střešní konstrukce od zatížení stálého – zatěžovací šířka 1.95 m – viz. odst. 3.2.1.1.	3.85x1.95 = 7.51			
vlastní tíha železobetonového věnce 0.45x0.30 m (včetně tep. izolace)	0.45x0.30x25 = 3.38			
obvodová stěna z plných cihel tlošťky 0.30 m – celkové výšky 0.85 m	0.30x0.85x19 = 3.57			
Zatížení stálé nadpraží průchodu celkem	16.03	1.35	-	<b>21.64</b>
			0.85	<b>18.39</b>
Zatížení stálé 1 nosníku nadpraží průchodu celkem	16.03 / 2 = 8.02	1.35	-	<b>10.83</b>
			0.85	<b>9.20</b>

**3.2.3.3. Zatížení sněhem**

Popis zatížení	$s_k$ (kNm <sup>-1</sup> )	$\gamma_Q$	$s_d$ (kNm <sup>-1</sup> )
reakce střešní konstrukce od zatížení sněhem – zatěžovací šířka 1.95 m – viz. odst. 3.2.1.2.	$0.96 \times 1.95 = 1.87$	1.50	<b>2.81</b>
Zatížení sněhem 1 nosníku nadpraží průchodu	$1.87 / 2 = 0.94$	1.50	<b>1.41</b>

**3.2.4. ZATÍŽENÍ PŘEKladu Č.2 NAD PRŮCHODEM V NOvé STĚNĚ TL. 350 mm****3.2.4.1. Zatížení stálé – vlastní tíha ocelových profilů**

Vlastní tíha ocelových profilů překlady č.2 je generována přímo programem NEXIS32 ze zadaného průřezu a objemové tíhy oceli.

Popis zatížení	$g_k$ (kNm <sup>-3</sup> )	$\gamma_G$	$\xi$	$g_d$ (kNm <sup>-3</sup> )
objemová tíha oceli profilů překlady č.2 zadávaná v programu NEXIS32	78.50	1.35	-	<b>105.98</b>
		1.35	0.85	<b>90.08</b>

**3.2.4.2. Zatížení stálé – nadpraží průchodu**

Popis zatížení	$g_k$ (kNm <sup>-1</sup> )	$\gamma_G$	$\xi$	$g_d$ (kNm <sup>-1</sup> )
atika tl. 0.15 m výšky 0.55 m z plných cihel	$0.15 \times 0.55 \times 19 = 1.57$			
vlastní tíha dobetonávky 0.10x0.20 m vedle stropního panelu	$0.10 \times 0.20 \times 25 = 0.50$			
vlastní tíha železobetonového věnce 0.25x0.15 m (včetně tep. izolace)	$0.25 \times 0.15 \times 25 = 0.94$			
obvodová stěna z keramických bloků tloušťky 0.35 m – celkové výšky 0.85 m	$0.35 \times 0.85 \times 12 = 3.57$			
Zatížení stálé nadpraží průchodu celkem	6.58	1.35	-	<b>8.88</b>
			0.85	<b>7.55</b>
Zatížení stálé 1 nosníku nadpraží průchodu celkem	$6.58 / 2 = 3.29$	1.35	-	<b>4.44</b>
			0.85	<b>3.78</b>

**3.2.4.3. Zatížení sněhem**

Popis zatížení	$s_k$ (kNm <sup>-1</sup> )	$\gamma_Q$	$s_d$ (kNm <sup>-1</sup> )
reakce obvodové stěny tl. 0.35 m od zatížení sněhem – zatěžovací šířka 0.35 m – viz. odst. 3.2.2.2.	$0.96 \times 0.35 = 0.34$	1.50	<b>0.51</b>
Zatížení sněhem 1 nosníku nadpraží průchodu	$0.34 / 2 = 0.17$	1.50	<b>0.26</b>

**3.2.5. ZATÍŽENÍ PŘEKladu Č.3 NAD VRATY V NOVÉ STĚNĚ TL.400 mm****3.2.5.1. Zatížení stálé – vlastní tíha ocelových profilů**

Vlastní tíha ocelových profilů překladu č.3 je generována přímo programem NEXIS32 ze zadaného průřezu a objemové tíhy oceli.

Popis zatížení	$g_k$ (kNm <sup>-3</sup> )	$\gamma_G$	$\xi$	$g_d$ (kNm <sup>-3</sup> )
objemová tíha oceli profilů	78.50	1.35	-	<b>105.98</b>
překladu č.3 zadávaná v programu NEXIS32		1.35	0.85	<b>90.08</b>

**3.2.5.2. Zatížení stálé – nadpraží vrat**

Popis zatížení	$g_k$ (kNm <sup>-1</sup> )	$\gamma_G$	$\xi$	$g_d$ (kNm <sup>-1</sup> )
reakce střešní konstrukce od zatížení stálého – zatěžovací šířka 3.15 m – viz. odst. 3.2.2.1.	$4.41 \times 3.15 = 13.89$			
vlastní tíha železobetonového věnce 0.40x0.15 m (včetně tep. izolace)	$0.40 \times 0.15 \times 25 = 1.50$			
obvodová stěna z keramických bloků tloušťky 0.40 m – celkové výšky 0.55 m	$0.40 \times 0.55 \times 12 = 2.64$			
Zatížení stálé nadpraží vrat celkem	18.03	1.35	-	<b>24.34</b>
			0.85	<b>20.69</b>
Zatížení stálé 1 nosníku nadpraží vrat celkem	$18.03 / 2 = 9.02$	1.35	-	<b>12.18</b>
			0.85	<b>10.35</b>

#### 2.2.4.6. Zatížení sněhem

Popis zatížení	$s_k$ (kNm <sup>-1</sup> )	$\gamma_Q$	$s_d$ (kNm <sup>-1</sup> )
reakce střešní konstrukce od zatížení sněhem – zatěžovací šířka 3.15 m – viz. odst. 3.2.2.2.	$0.96 \times 3.15 = 3.02$	1.50	<b>4.53</b>
Zatížení sněhem 1 nosníku nadpraží vrat	$3.02 / 2 = 1.51$	1.50	<b>2.27</b>

**3.2.6. ZATÍŽENÍ HLAVNÍHO NOSNÍKU Č.1 (V PŘÍZEMÍ ARMATURNÍ ŠACHTY)****3.2.6.1. Zatížení stálé – vlastní tíha hlavního nosníku**

Vlastní tíha profilu hlavního nosníku je generována přímo programem NEXIS32 ze zadaného průřezu a objemové tíhy oceli.

Popis zatížení	$g_k$ (kNm <sup>-3</sup> )	$\gamma_G$	$\xi$	$g_d$ (kNm <sup>-3</sup> )
objemová tíha oceli hlavního nosníku zadávaná v programu NEXIS32	78.50	1.35	-	<b>105.98</b>
		1.35	0.85	<b>90.08</b>

**3.2.6.2. Zatížení proměnné svislé – zatížení kladkostrojem**

Pro zvedání břemene (potrubí nebo armatur) bude použito jednonosníkového pojízdného kladkostroje BRANO Z220 B o nosnosti 1.6 t s ručním zdvihem i pojezdem:.

- nosnost kladkostroje 1600 kg
- maximální hmotnost zavěšeného břemene 1600 kg
- ruční zdvih 0.36 m/min (0.006 m/s)
- ruční pojezd 2.25 m/min (0.038 m/s)
- hmotnost kočky 46.2 kg
- ovládací síla pro zdvih 320 N
- ovládací síla pro pojezd 150 N
- 4 kola pojíždějící po spodní přírubě hlavního nosníku
- osová vzdálenost kol kladkostroje  $x_w = 140$  mm
- vzdálenost venkovních okrajů nárazníků  $a = 350$  mm

Třída zvedacích zařízení HC2 (montážní jeřáby).

Hlavní nosník jeřábové dráhy – válcovaný profil I220

Hodnoty dynamických součinitelů podle EN 1991-3:

$$\varphi_2 = \varphi_{2,\min} + \beta_2 v_h$$

$$\varphi_2 = 1.10 + 0.34 \times 0.006 = 1.102 \text{ (dynamické účinky zatížení kladkostroje při zvedání ze země k jeřábu)}$$

$$\varphi_4 = 1.00 \text{ (dynamické účinky vznikající při pojezdu na jeřábových drahách)}$$

$$\varphi_5 = 1.00 \text{ (dynamické účinky vyvolané hnacími silami)}$$

Popis zatížení	$Q_{H,k}$ (kN)	$\gamma_Q$	$\varphi_2$	$Q_{H,d}$ (kN)
vlastní tíha kočky kladkostroje	0.46			
ovládací síla pro zdvih	0.32			
maximální tíha břemene	16.00			
Zatížení proměnné svislé celkem	16.78	1.35	1.102	<b>24.96</b>

### 3.2.6.3. Zatížení proměnné vodorovné – příčná brzdná síla

Podle EN 1991-3 odstavce 2.5.1.2. se vodorovná zatížení doporučují uvažovat 5% maximálního svislého zatížení kola a zanedbat dynamický součinitel.

$$H_{T,k} = \pm 0.05 Q_{H,k} = \pm 0.05 \times 16.78 = \pm 0.84 \text{ kN}$$

Popis zatížení	$H_{T,k}$ (kN)	$\gamma_Q$	$\varphi_5$	$H_{T,d}$ (kN)
vodorovná příčná brzdná síla	$\pm 0.84$	1.35	1.00	<b><math>\pm 1.13</math></b>

Excentricita vodorovné příčné brzdné síly činí:

$$e = 110 - 12.2 = 97.8 \text{ mm} = 0.0978 \text{ m}$$



**3.2.6.4. Zatížení proměnné vodorovné – podélná brzdná síla**

Podle EN 1991-3 odstavce 2.5.1.2. se vodorovná zatížení doporučují uvažovat 5% maximálního svislého zatížení kola a zanedbat dynamický součinitel.

$$H_{L,k} = \pm 0.05 Q_{H,k} = \pm 0.05 \times 16.78 = \pm 0.84 \text{ kN}$$

Popis zatížení	$H_{L,k}$ (kN)	$\gamma_Q$	$\psi_5$	$H_{L,d}$ (kN)
vodorovná podélná brzdná síla	$\pm 0.84$	1.35	1.00	<b><math>\pm 1.13</math></b>

Excentricita vodorovné podélné brzdné síly činí:

$$e = 110 - 12.2 = 97.8 \text{ mm} = 0.0978 \text{ m}$$

Poznámka: Současné působení vodorovných brzdných sil  $H_T$  a  $H_L$  se neuvažuje.

**3.2.7. ZATÍŽENÍ HLAVNÍHO NOSNÍKU Č.2 (V MVE NAD TURBÍNOU)****3.2.7.1. Zatížení stálé – vlastní tíha hlavního nosníku**

Vlastní tíha profilu hlavního nosníku je generována přímo programem NEXIS32 ze zadaného průřezu a objemové tíhy oceli.

Popis zatížení	$g_k$ (kNm <sup>-3</sup> )	$\gamma_G$	$\xi$	$g_d$ (kNm <sup>-3</sup> )
objemová tíha oceli hlavního nosníku zadávaná v programu NEXIS32	78.50	1.35	-	<b>105.98</b>
		1.35	0.85	<b>90.08</b>

**3.2.7.2. Zatížení proměnné svislé – zatížení kladkostrojem**

Pro zvedání břemene (turbíny, potrubí nebo armatur) bude použito jednonosníkového pojízdného kladkostroje BRANO Z220 B o nosnosti 1.6 t s ručním zdvihem i pojezdem:.

- nosnost kladkostroje 1600 kg
- maximální hmotnost zavěšeného břemene 1600 kg
- ruční zdvih 0.36 m/min (0.006 m/s)
- ruční pojezd 2.25 m/min (0.038 m/s)
- hmotnost kočky 46.2 kg
- ovládací síla pro zdvih 320 N
- ovládací síla pro pojezd 150 N
- 4 kola pojíždějící po spodní přírubě hlavního nosníku
- osová vzdálenost kol kladkostroje  $x_w = 140$  mm
- vzdálenost venkovních okrajů nárazníků  $a = 350$  mm

Třída zvedacích zařízení HC2 (montážní jeřáby).

Hlavní nosník jeřábové dráhy – válcovaný profil I220

Hodnoty dynamických součinitelů podle EN 1991-3:

$$\varphi_2 = \varphi_{2,\min} + \beta_2 v_h$$

$$\varphi_2 = 1.10 + 0.34 \times 0.006 = 1.102 \text{ (dynamické účinky zatížení kladkostroje při zvedání ze země k jeřábu)}$$

$$\varphi_4 = 1.00 \text{ (dynamické účinky vznikající při pojezdu na jeřábových drahách)}$$

$$\varphi_5 = 1.00 \text{ (dynamické účinky vyvolané hnacími silami)}$$

Popis zatížení	$Q_{H,k}$ (kN)	$\gamma_Q$	$\varphi_2$	$Q_{H,d}$ (kN)
vlastní tíha kočky kladkostroje	0.46			
ovládací síla pro zdvih	0.32			
maximální tíha břemene	16.00			
Zatížení proměnné svislé celkem	16.78	1.35	1.102	<b>24.96</b>

**3.2.7.3. Zatížení proměnné vodorovné – příčná brzdná síla**

Podle EN 1991-3 odstavce 2.5.1.2. se vodorovná zatížení doporučují uvažovat 5% maximálního svislého zatížení kola a zanedbat dynamický součinitel.

$$H_{T,k} = \pm 0.05 Q_{H,k} = \pm 0.05 \times 16.78 = \pm 0.84 \text{ kN}$$

Popis zatížení	$H_{T,k}$ (kN)	$\gamma_Q$	$\varphi_5$	$H_{T,d}$ (kN)
vodorovná příčná brzdná síla	$\pm 0.84$	1.35	1.00	$\pm 1.13$

Excentricita vodorovné příčné brzdné síly činí:

$$e = 110 - 12.2 = 97.8 \text{ mm} = 0.0978 \text{ m}$$

**3.2.7.4. Zatížení proměnné vodorovné – podélná brzdná síla**

Podle EN 1991-3 odstavce 2.5.1.2. se vodorovná zatížení doporučují uvažovat 5% maximálního svislého zatížení kola a zanedbat dynamický součinitel.

$$H_{L,k} = \pm 0.05 Q_{H,k} = \pm 0.05 \times 16.78 = \pm 0.84 \text{ kN}$$

Popis zatížení	$H_{L,k}$ (kN)	$\gamma_Q$	$\varphi_5$	$H_{L,d}$ (kN)
vodorovná podélná brzdná síla	$\pm 0.84$	1.35	1.00	$\pm 1.13$

Excentricita vodorovné podélné brzdné síly činí:

$$e = 110 - 12.2 = 97.8 \text{ mm} = 0.0978 \text{ m}$$

Poznámka: Současné působení vodorovných brzdných sil  $H_T$  a  $H_L$  se neuvažuje.

**3.2.8. ZATÍŽENÍ HLAVNÍHO NOSNÍKU Č.3 (V MVE NAD GENERÁTOREM)****3.2.8.1. Zatížení stálé – vlastní tíha hlavního nosníku**

Vlastní tíha profilu hlavního nosníku je generována přímo programem NEXIS32 ze zadaného průřezu a objemové tíhy oceli.

Popis zatížení	$g_k$ (kNm <sup>-3</sup> )	$\gamma_G$	$\xi$	$g_d$ (kNm <sup>-3</sup> )
objemová tíha oceli hlavního nosníku zadávaná v programu NEXIS32	78.50	1.35	-	<b>105.98</b>
		1.35	0.85	<b>90.08</b>

**3.2.8.2. Zatížení proměnné svislé – zatížení kladkostrojem**

Pro zvedání břemene (generátoru, potrubí nebo armatur) bude použito jednonosníkového pojízdného kladkostroje BRANO Z220 B o nosnosti 3.2 t s ručním zdvihem i pojezdem:.

- nosnost kladkostroje 3200 kg
- maximální hmotnost zavěšeného břemene 3200 kg
- ruční zdvih 0.29 m/min (0.005 m/s)
- ruční pojezd 2.30 m/min (0.038 m/s)
- hmotnost kočky 74.9 kg
- ovládací síla pro zdvih 400 N
- ovládací síla pro pojezd 280 N
- 4 kola pojíždějící po spodní přírubě hlavního nosníku
- osová vzdálenost kol kladkostroje  $x_w = 170$  mm
- vzdálenost venkovních okrajů nárazníků  $a = 435$  mm

Třída zvedacích zařízení HC2 (montážní jeřáby).

Hlavní nosník jeřábové dráhy – válcovaný profil I220

Hodnoty dynamických součinitelů podle EN 1991-3:

$$\varphi_2 = \varphi_{2,\min} + \beta_2 v_h$$

$$\varphi_2 = 1.10 + 0.34 \times 0.005 = 1.102 \text{ (dynamické účinky zatížení kladkostroje při zvedání ze země k jeřábu)}$$

$$\varphi_4 = 1.00 \text{ (dynamické účinky vznikající při pojezdu na jeřábových drahách)}$$

$$\varphi_5 = 1.00 \text{ (dynamické účinky vyvolané hnacími silami)}$$

Popis zatížení	$Q_{H,k}$ (kN)	$\gamma_Q$	$\varphi_2$	$Q_{H,d}$ (kN)
vlastní tíha kočky kladkostroje	0.75			
ovládací síla pro zdvih	0.40			
maximální tíha břemene	32.00			
Zatížení proměnné svislé celkem	33.15	1.35	1.102	<b>49.32</b>

### 3.2.8.3. Zatížení proměnné vodorovné – příčná brzdná síla

Podle EN 1991-3 odstavce 2.5.1.2. se vodorovná zatížení doporučují uvažovat 5% maximálního svislého zatížení kola a zanedbat dynamický součinitel.

$$H_{T,k} = \pm 0.05 Q_{H,k} = \pm 0.05 \times 33.15 = \pm 1.66 \text{ kN}$$

Popis zatížení	$H_{T,k}$ (kN)	$\gamma_Q$	$\varphi_5$	$H_{T,d}$ (kN)
vodorovná příčná brzdná síla	$\pm 1.66$	1.35	1.00	<b><math>\pm 2.24</math></b>

Excentricita vodorovné příčné brzdné síly činí:

$$e = 110 - 12.2 = 97.8 \text{ mm} = 0.0978 \text{ m}$$

### 3.2.8.4. Zatížení proměnné vodorovné – podélná brzdná síla

Podle EN 1991-3 odstavce 2.5.1.2. se vodorovná zatížení doporučují uvažovat 5% maximálního svislého zatížení kola a zanedbat dynamický součinitel.

$$H_{L,k} = \pm 0.05 Q_{H,k} = \pm 0.05 \times 33.15 = \pm 1.66 \text{ kN}$$

Popis zatížení	$H_{L,k}$ (kN)	$\gamma_Q$	$\varphi_5$	$H_{L,d}$ (kN)
vodorovná podélná brzdná síla	$\pm 1.66$	1.35	1.00	<b><math>\pm 2.24</math></b>

Excentricita vodorovné podélné brzdné síly činí:

$$e = 110 - 12.2 = 97.8 \text{ mm} = 0.0978 \text{ m}$$

Poznámka: Současné působení vodorovných brzdných sil  $H_T$  a  $H_L$  se neuvažuje.

### 3.2.9. ZATÍŽENÍ HLAVNÍHO NOSNÍKU Č.4 (V MVE – NOSNÍK K VRATŮM)

#### 3.2.9.1. Zatížení stálé – vlastní tíha hlavního nosníku

Vlastní tíha profilu hlavního nosníku je generována přímo programem NEXIS32 ze zadaného průřezu a objemové tíhy oceli.

Popis zatížení	$g_k$ (kNm <sup>-3</sup> )	$\gamma_G$	$\xi$	$g_d$ (kNm <sup>-3</sup> )
objemová tíha oceli hlavního nosníku zadávaná v programu NEXIS32	78.50	1.35	-	<b>105.98</b>
		1.35	0.85	<b>90.08</b>

#### 3.2.8.2. Zatížení proměnné svislé – zatížení kladkostrojem

Pro zvedání břemene (turbíny, generátoru, potrubí nebo armatur) bude použito jednonosníkového pojízdného kladkostroje BRANO Z220 B o nosnosti 3.2 t s ručním zdvihem i pojezdem:.

- nosnost kladkostroje 3200 kg
- maximální hmotnost zavěšeného břemene 3200 kg
- ruční zdvih 0.29 m/min (0.005 m/s)
- ruční pojezd 2.30 m/min (0.038 m/s)
- hmotnost kočky 74.9 kg
- ovládací síla pro zdvih 400 N
- ovládací síla pro pojezd 280 N
- 4 kola pojíždějící po spodní přírubě hlavního nosníku
- osová vzdálenost kol kladkostroje  $x_w = 170 \text{ mm}$
- vzdálenost venkovních okrajů nárazníků  $a = 435 \text{ mm}$

Třída zvedacích zařízení HC2 (montážní jeřáby).

Hlavní nosník jeřábové dráhy – válcovaný profil I260

Hodnoty dynamických součinitelů podle EN 1991-3:

$$\varphi_2 = \varphi_{2,\min} + \beta_2 v_h$$

$$\varphi_2 = 1.10 + 0.34 \times 0.005 = 1.102 \text{ (dynamické účinky zatížení kladkostroje při zvedání ze země k jeřábu)}$$

$$\varphi_4 = 1.00 \text{ (dynamické účinky vznikající při pojezdu na jeřábových drahách)}$$

$$\varphi_5 = 1.00 \text{ (dynamické účinky vyvolané hnacími silami)}$$

Popis zatížení	$Q_{H,k}$ (kN)	$\gamma_Q$	$\varphi_2$	$Q_{H,d}$ (kN)
vlastní tíha kočky kladkostroje	0.75			
ovládací síla pro zdvih	0.40			
maximální tíha břemene	32.00			
Zatížení proměnné svislé celkem	33.15	1.35	1.102	<b>49.32</b>

### 3.2.8.3. Zatížení proměnné vodorovné – příčná brzdná síla

Podle EN 1991-3 odstavce 2.5.1.2. se vodorovná zatížení doporučují uvažovat 5% maximálního svislého zatížení kola a zanedbat dynamický součinitel.

$$H_{T,k} = \pm 0.05 Q_{H,k} = \pm 0.05 \times 33.15 = \pm 1.66 \text{ kN}$$

Popis zatížení	$H_{T,k}$ (kN)	$\gamma_Q$	$\varphi_5$	$H_{T,d}$ (kN)
vodorovná příčná brzdná síla	$\pm 1.66$	1.35	1.00	<b><math>\pm 2.24</math></b>

Excentricita vodorovné příčné brzdné síly činí:

$$e = 130 - 14.1 = 115.9 \text{ mm} = 0.1159 \text{ m}$$

**3.2.8.4. Zatížení proměnné vodorovné – podélná brzdná síla**

Podle EN 1991-3 odstavce 2.5.1.2. se vodorovná zatížení doporučují uvažovat 5% maximálního svislého zatížení kola a zanedbat dynamický součinitel.

$$H_{L,k} = \pm 0.05 Q_{H,k} = \pm 0.05 \times 33.15 = \pm 1.66 \text{ kN}$$

Popis zatížení	$H_{L,k}$ (kN)	$\gamma_Q$	$\psi_5$	$H_{L,d}$ (kN)
vodorovná podélná brzdná síla	$\pm 1.66$	1.35	1.00	<b><math>\pm 2.24</math></b>

Excentricita vodorovné podélné brzdné síly činí:

$$e = 130 - 14.1 = 115.9 \text{ mm} = 0.1159 \text{ m}$$

Poznámka: Současné působení vodorovných brzdných sil  $H_T$  a  $H_L$  se neuvažuje.



### 3.3. VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL A POSOUZENÍ KONSTRUKCE

#### 3.3.1. POSOUZENÍ KONSTRUKCE BEZ VLIVU LOKÁLNÍCH NAPĚTÍ

Výpočet konstrukce byl proveden metodou konečných prvků pomocí programu NEXIS32 v.3.100.230 firmy FEM CONSULTING Brno.

Výstupy z programu umožňují opis vstupních dat, výstupy hodnot reakcí, deformací a vnitřních sil pro jednotlivé zatěžovací stavy, tak pro jejich nejnepříznivější kombinace.

Dílčí součinitele pro únosnost uvažované ve výpočtu podle EN 1993-6 tab. 6.1.

$$\gamma_{M0} = 1.00$$

$$\gamma_{M1} = 1.00$$

$$\gamma_{M2} = 1.25$$

Při ověření mezního stavu únosnosti STR se dle vzorce 6.10 ČSN EN 1990 se použije méně příznivá z následujících základních kombinací stálých, hlavních proměnných a vedlejších proměnných zatížení:

$$\sum \xi_j \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \varphi_2 Q_{k,1} + \sum \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i} \quad (\text{pro } j=1,2 \text{ a } i=2)$$

$$\sum \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \varphi_2 \psi_{0,1} Q_{k,1} + \sum \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i} \quad (\text{pro } j=1,2 \text{ a } i=2)$$

$$\xi_j = 0.85$$

$$\gamma_{G,j} = 1.35 \quad (1.00)$$

$$\gamma_{Q,1} = 1.35 \quad (0.00)$$

$$\gamma_{Q,2} = 1.50 \quad (0.00)$$

$$\varphi_2 = 1.102 \quad (\text{dynamický součinitel – pouze u svislého zatížení kladkostrojem})$$

$$\psi_{0,1} = 1.00 \quad (\text{zatížení kladkostrojem – viz. EN 1991-3})$$

$$\psi_{0,2} = 0.50^* \quad (\text{zatížení sněhem})$$

Při ověření mezního stavu použitelnosti se dle vzorce 6.14 b ČSN EN 1990 se použije následující charakteristická kombinace stálých, hlavních proměnných a vedlejších proměnných zatížení:

$$\sum G_{k,j} + Q_{k,1} + \sum \psi_{0,i} Q_{k,i} \quad (\text{pro } j=1,2 \text{ a } i=2)$$

$$\psi_{0,2} = 0.50^* \quad (\text{zatížení sněhem})$$

\*) Pokud se nejedná o zatížení hlavní.

Axonometrie soustavy nosníků, statická schémata konstrukce včetně čísel uzlů a prutů a vyznačení polohy jednotlivých nosných profilů se nachází na str.107 až 112, grafické vyhodnocení reakcí zachycuje strana 113.

Strany 114 až 145 statického výpočtu obsahují opisy vstupních dat, výstupy hodnot reakcí, deformací, vnitřních sil a napětí. Součástí výpočtu je i podrobné posouzení ocelových profilů překládů a hlavních nosníků pojezdových drah kladkostrojů o nosnosti 1.6 t a 3.2 t podle ČSN EN 1993-1-1 – viz. str.146 až 153.

Podle EN 1993-6 tabulky 7.2. nemá průhyb hlavních nosníků pojezdových drah od užitečného zatížení bez dynamických součinitelů ve svislém směru překročit hodnotu  $\delta_{\text{pay}} = L/500$ . Maximální svislé průhyby jednotlivých hlavních nosníků od užitečného zatížení bez dynamických součinitelů jsou uvedeny na straně 142.

Max. průhyb hlavního nosníku č.1 pojezdové dráhy 1.6 t:  $3.39 \text{ mm} < 3550/500 = 7.10 \text{ mm}$

Max. průhyb hlavního nosníku č.2 pojezdové dráhy 1.6 t:  $7.56 \text{ mm} < 6275/500 = 12.55 \text{ mm}$

Max. průhyb hlavního nosníku č.3 pojezdové dráhy 3.2 t:  $7.42 \text{ mm} < 6275/500 = 12.55 \text{ mm}$

Max. průhyb hlavního nosníku č.4 pojezdové dráhy 3.2 t:  $8.75 \text{ mm} < 5700/500 = 11.40 \text{ mm}$

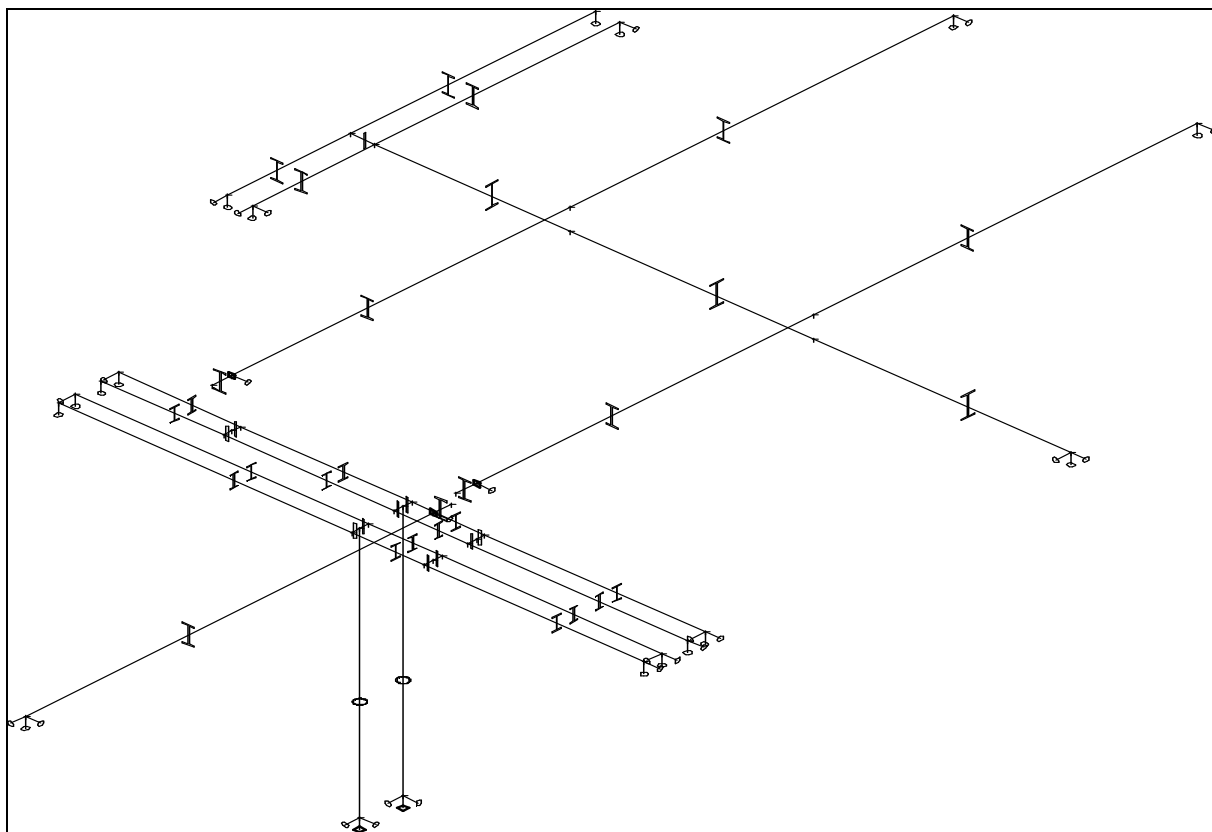
**Z podrobných výsledků uvedených na následujících stranách vyplývá, že navržené konstrukce pojezdových drah kladkostrojů o nosnosti 1.6 t a 3.2 t vyhoví pro uvažovanou návrhovou situaci jak na mezní stav únosnosti, tak na mezní stav přetvoření. Totéž platí pro překlady válcovaných nosníků nad průchodem a nade vraty.**

Na hlavních nosnících pojezdových drah kladkostrojů musí být viditelně označeno maximální osamělé břemeno, jehož hodnota činí 1600 kg pro hlavní nosníky č.1 a č.2 nebo 3.2 t pro hlavní nosníky č.3 a č.4 (na hlavním nosníku může v jednom okamžiku působit pouze jedno břemeno!). Statické zkušební zatížení dosáhne 125% jmenovitého zatížení kladkostroje ( $1.25 \times 1600 = 2000 \text{ kg}$  nebo  $1.25 \times 3.200 = 4000 \text{ kg}$ ).

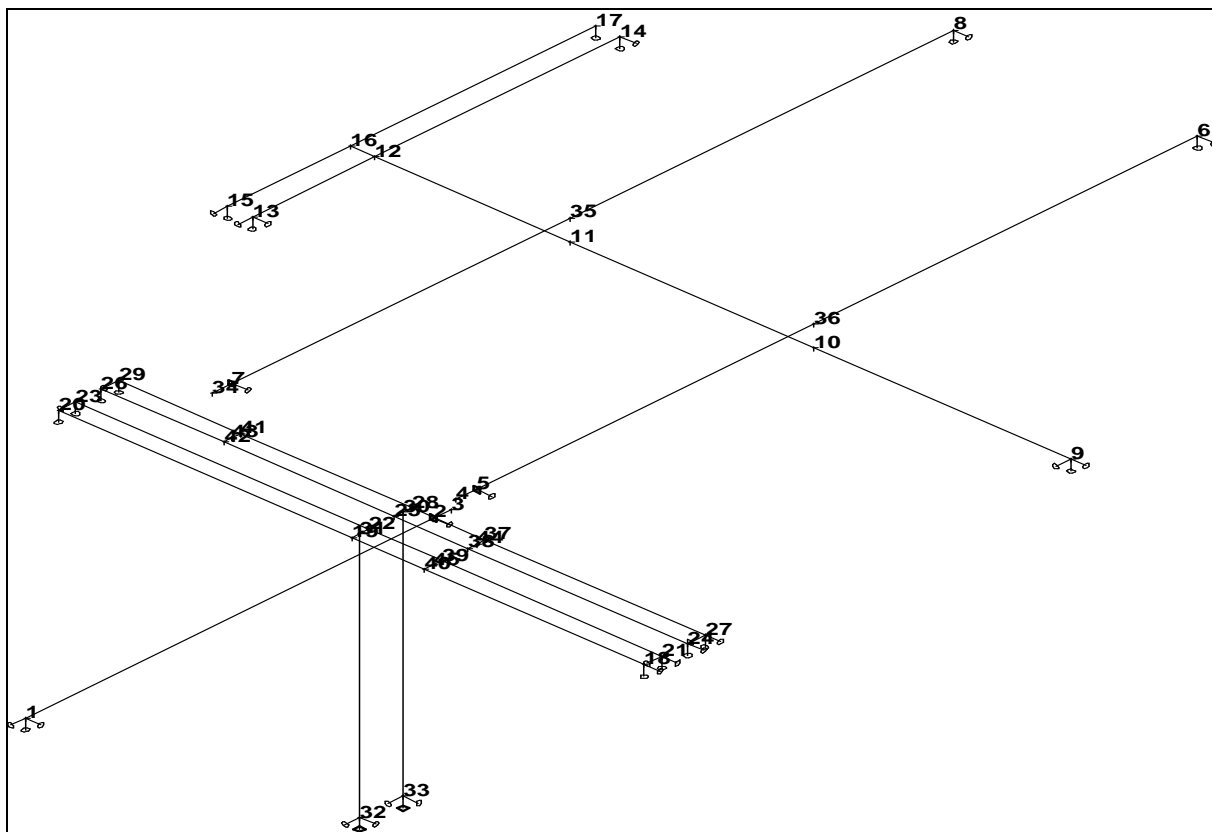
#### **Upozornění!**

Statický výpočet neuvažoval s možností současného použití více kladkostrojů v rámci prostoru nástavby podzemní armaturní šachty – využíván může být vždy jen jeden z trojice hlavních nosníků č.2 , 3 a 4)!. Hlavní nosník č.1 se nachází v původní nadzemní armaturní komoře, která tvoří samostatný dilatační celek, může být proto využíván kdykoliv.

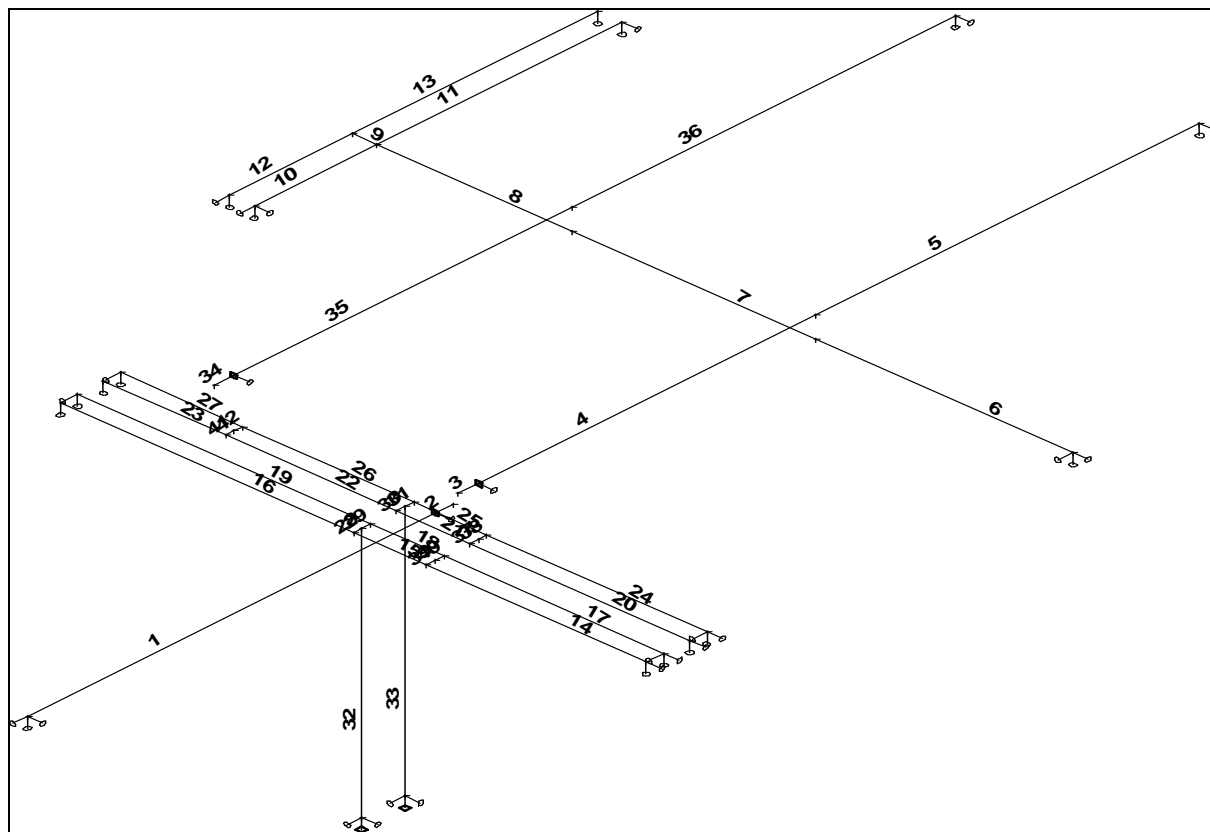
STATICKÉ SCHÉMA KONSTRUKCE – ORIENTACE PRŮŘEZŮ



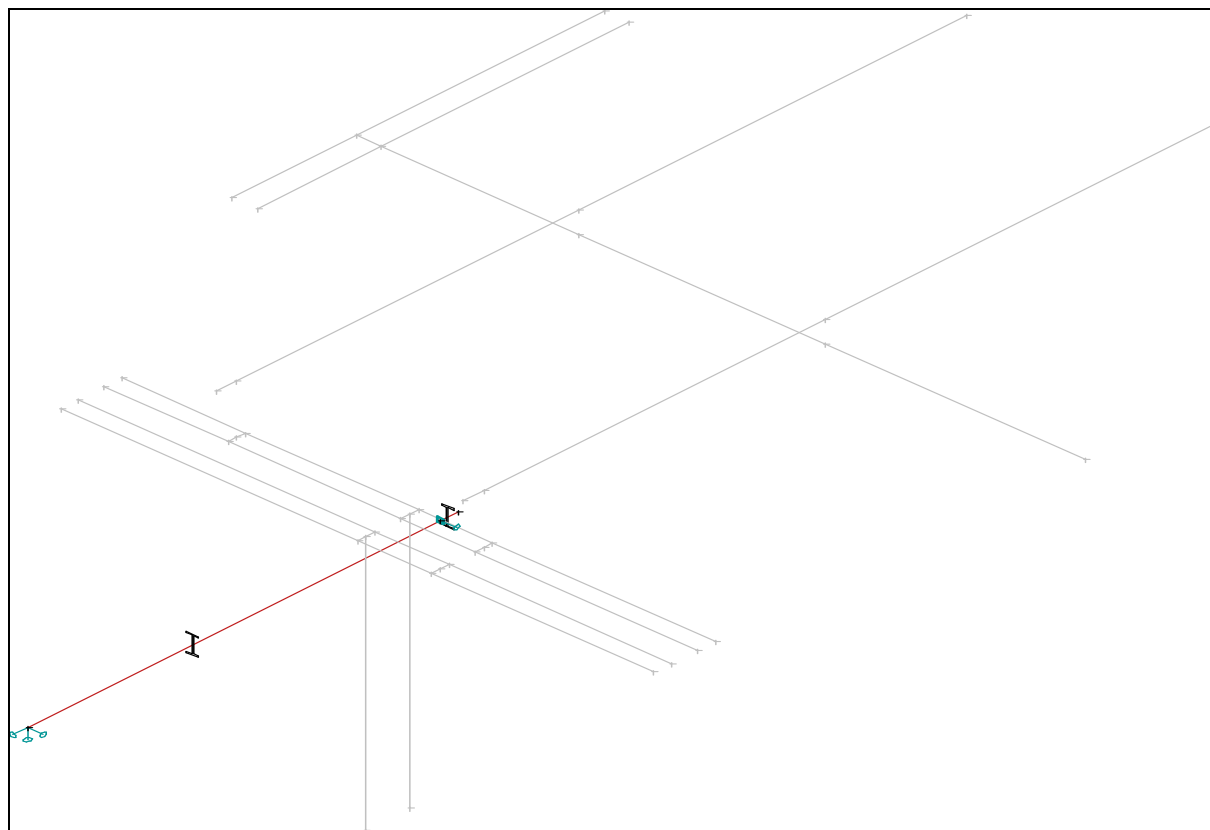
STATICKÉ SCHÉMA KONSTRUKCE – ČÍSLA UZLŮ



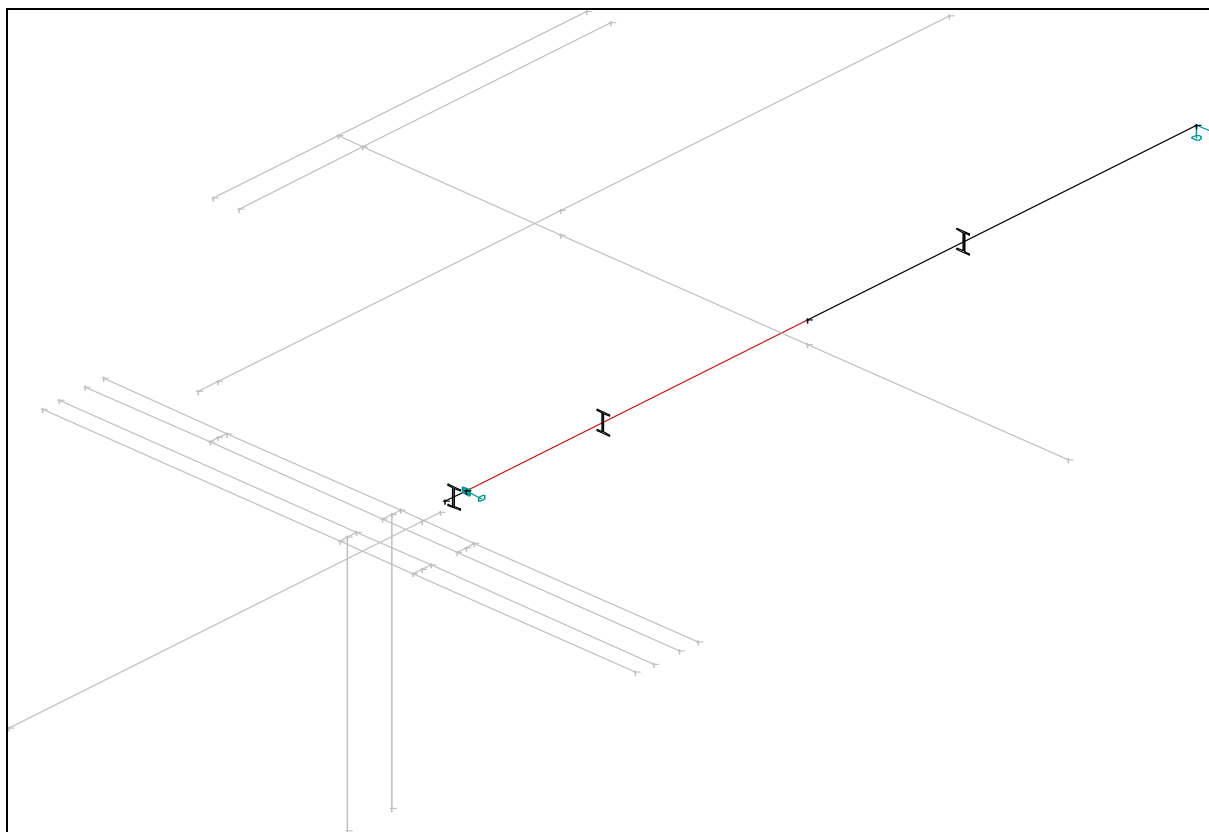
STATICKÉ SCHÉMA KONSTRUKCE – ČÍSLA PRUTŮ



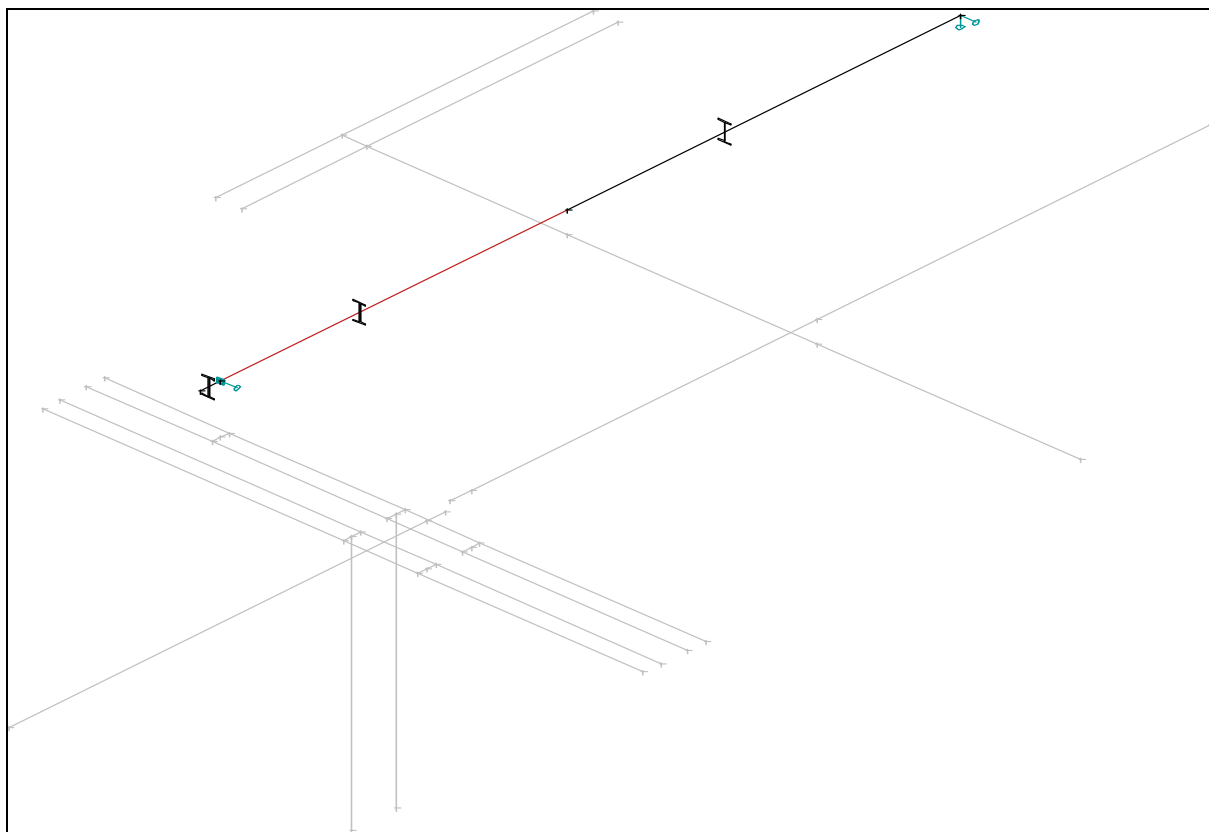
STATICKÉ SCHÉMA KONSTRUKCE – HLAVNÍ NOSNÍK Č.1 - I220 S355J2 (PRO KLADKOSTROJ 1.6t) L=3.55. m



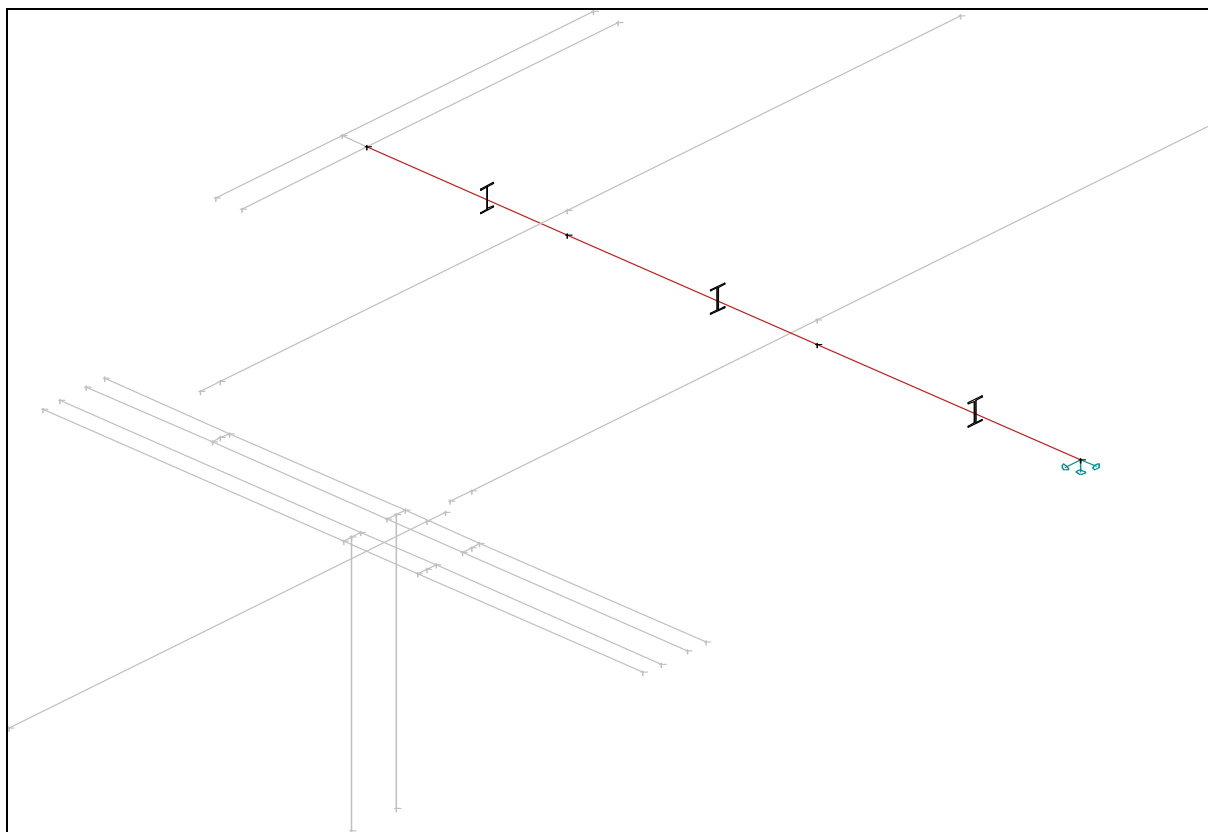
STATICKÉ SCHÉMA KONSTRUKCE – HLAVNÍ NOSNÍK Č.2 I220 S355J2 (PRO KLADKOSTROJ 1.6t) L1=2.94 m



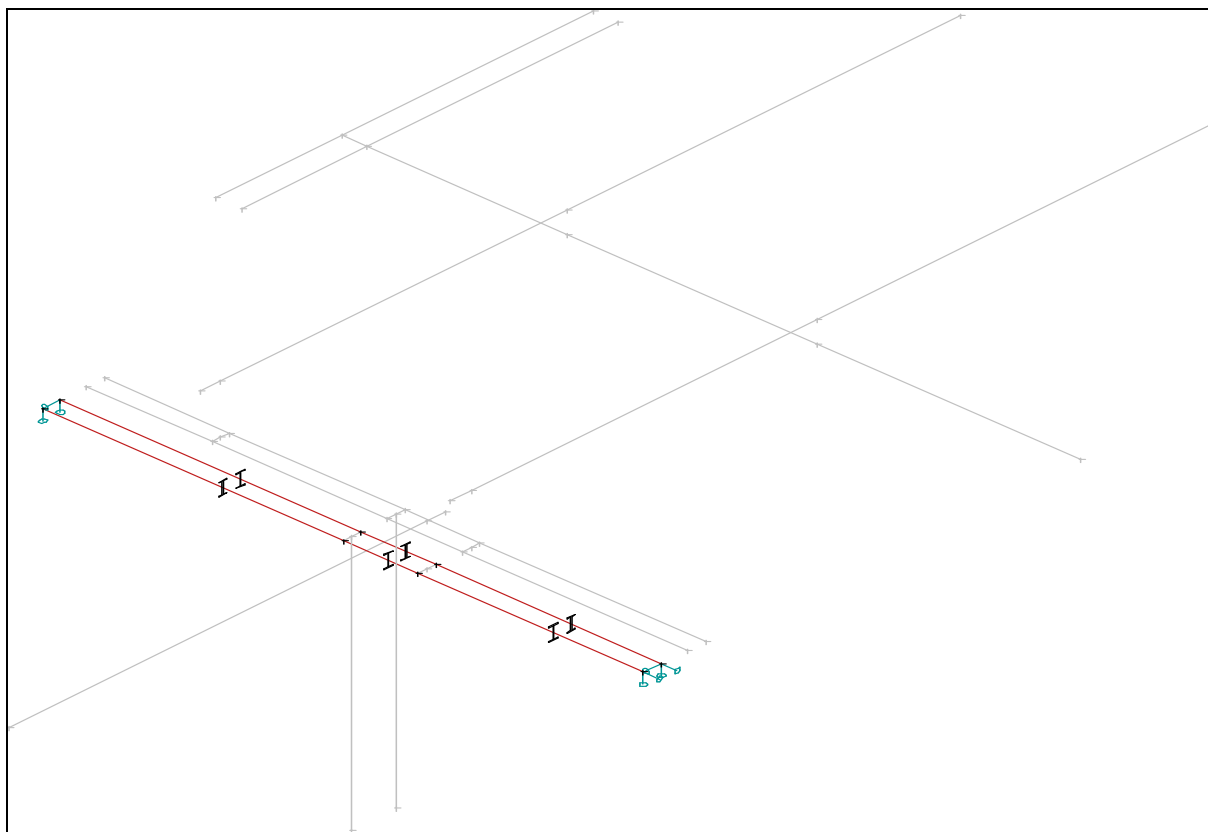
STATICKÉ SCHÉMA KONSTRUKCE – HLAVNÍ NOSNÍK Č.3 I220 S355J2 (PRO KLADKOSTROJ 3.2t) L1=2.94 m



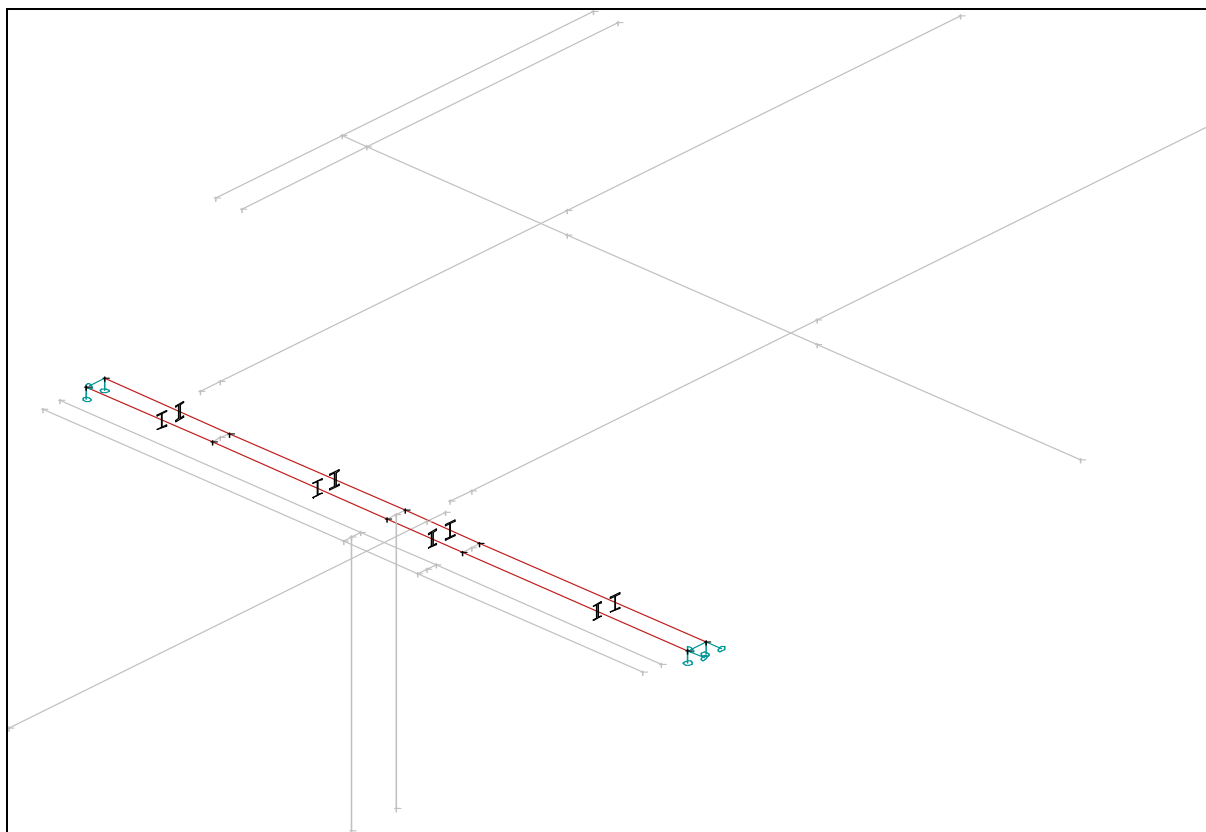
STATICKÉ SCHÉMA KONSTRUKCE – HLAVNÍ NOSNÍK Č.4 I260 S355J2 (PRO KLADKOSTROJ 3.2t) L=5.70 m



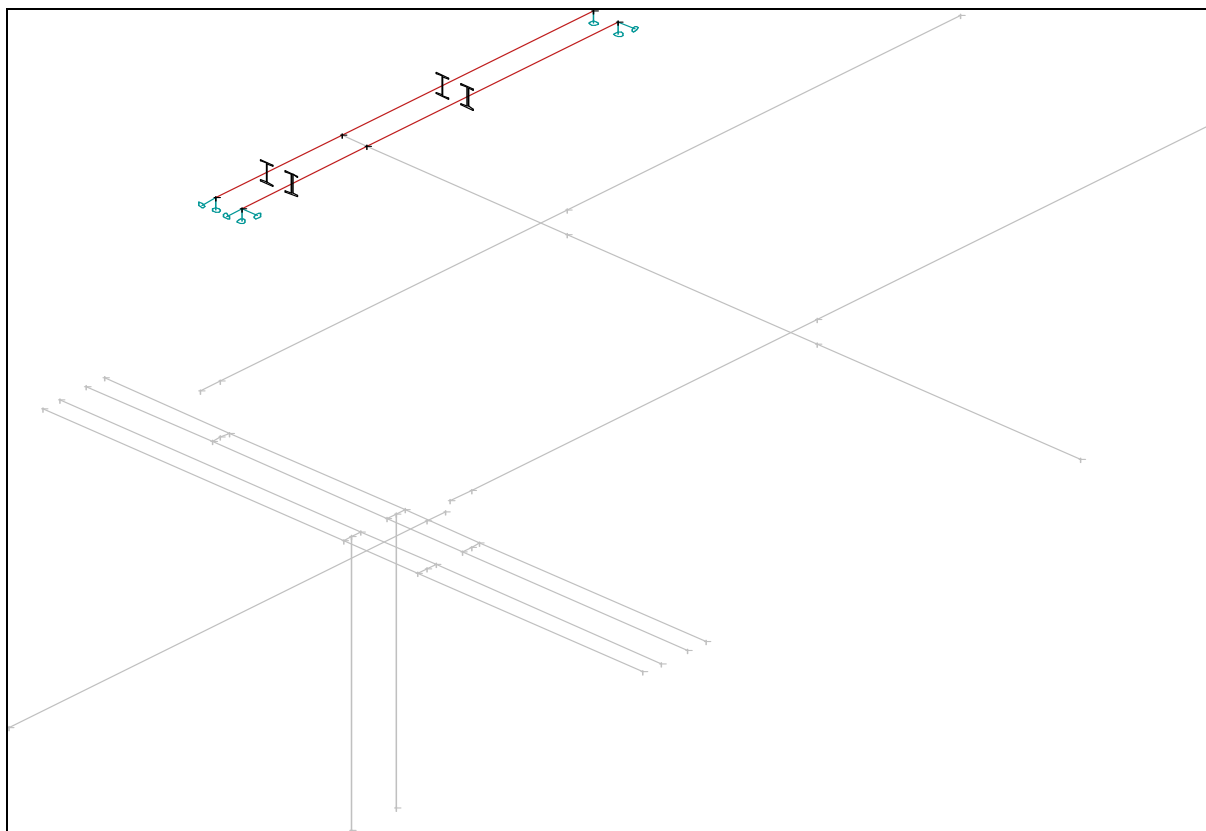
STATICKÉ SCHÉMA KONSTRUKCE – PŘEKLAD Č.1 – 2I160 L1=2.40 m, L2=2.40 m



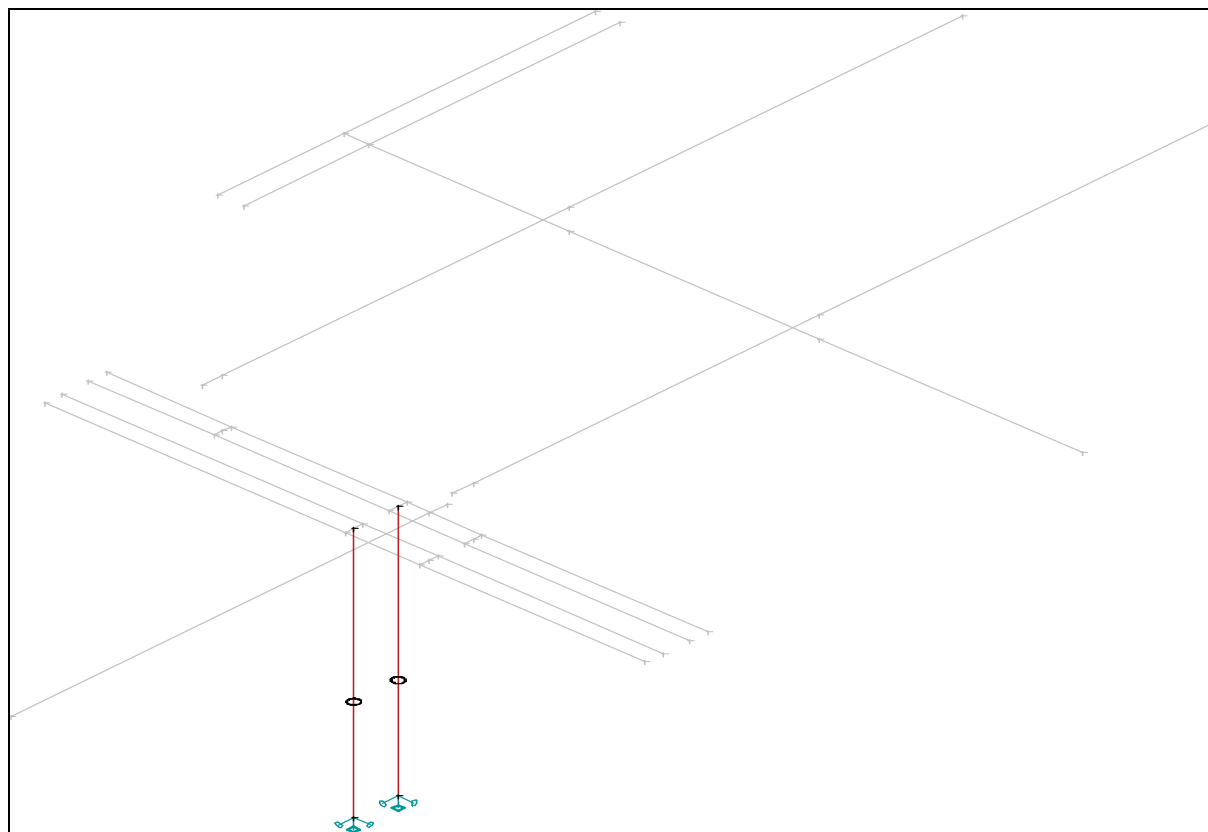
STATICKÉ SCHÉMA KONSTRUKCE – PŘEKLAD Č.2 – 2I160 L1=2.40 m, L2=2.40 m



STATICKÉ SCHÉMA KONSTRUKCE – PŘEKLAD Č.3 – 2I220 L=3.20 m



STATICKÉ SCHÉMA KONSTRUKCE – SLOUPKY TR.88.9x4.5 mm H=3.08 m







### Základní data

**Typ konstrukce : Rám XYZ**

Počet uzlů :	45
Počet prutů :	42
Počet maker 1D:	18
Počet linií :	0
Počet 2D maker :	0
Počet průřezů :	9
Počet stavů :	33
Počet materiálů:	2

### Materiál

Jméno		
S 235		
	Pevnost v tahu	360.000 MPa
	Mez kluzu	235.000 MPa
	Modul E	210000.00 MPa
	Poissonův souč.	0.30
	Objemová hmotnost	7850.000 kg/m <sup>3</sup>
	Roztažnost	0.012 mm/m.K

Jméno		
S 355		
	Pevnost v tahu	510.000 MPa
	Mez kluzu	355.000 MPa
	Modul E	210000.00 MPa
	Poissonův souč.	0.30
	Objemová hmotnost	7850.000 kg/m <sup>3</sup>
	Roztažnost	0.012 mm/m.K

### Výpis materiálu

**Skupina prutů :**

**1/42**

čís.	Jméno	jakost	jednotková hmotnost kg/m	délka m	váha kg
1	NOSNÍK1 (I220)	S 355	31.01	3.70	114.73
2	NOSNÍK2 (I220)	S 355	31.01	6.45	200.00
3	NOSNÍK3 (I220)	S 355	31.01	6.45	200.00
4	NOSNÍK4 (I260)	S 355	41.84	5.70	238.49
5	PŘEKLAD1 (I160)	S 235	17.90	9.60	171.82
6	PŘEKLAD2 (I160)	S 235	17.90	9.60	171.82
7	PŘEKLAD3 (I220)	S 235	31.01	6.40	198.45
8	SLOUPKY (B88.9/4.5)	S 235	9.28	6.16	57.14
9	SPOJKA (160,15)	S 235	18.84	0.95	17.90

Celková hmotnost konstrukce : 1370.34 kg

Nátěrová plocha : 37.83 m<sup>2</sup>

## Uzly

uzel	X m	Y m	Z m
1	0.000	2.100	3.590
2	3.550	2.100	3.590
3	3.700	2.100	3.590
4	3.750	2.100	3.670
5	3.925	2.100	3.670
6	10.200	2.100	3.670
7	3.925	4.100	3.670
8	10.200	4.100	3.670
9	6.865	0.000	3.410
10	6.865	2.100	3.410
11	6.865	4.100	3.410
12	6.865	5.700	3.410
13	5.800	5.700	3.410
14	9.000	5.700	3.410
15	5.800	5.900	3.410

uzel	X m	Y m	Z m
16	6.865	5.900	3.410
17	9.000	5.900	3.410
18	3.475	0.300	3.080
19	3.475	2.700	3.080
20	3.475	5.100	3.080
21	3.625	0.300	3.080
22	3.625	2.700	3.080
23	3.625	5.100	3.080
24	3.850	0.300	3.080
25	3.850	2.700	3.080
26	3.850	5.100	3.080
27	4.000	0.300	3.080
28	4.000	2.700	3.080
29	4.000	5.100	3.080
30	3.925	2.700	3.080

uzel	X m	Y m	Z m
31	3.550	2.700	3.080
32	3.550	2.700	0.000
33	3.925	2.700	0.000
34	3.750	4.100	3.670
35	6.865	4.100	3.670
36	6.865	2.100	3.670
37	4.000	2.100	3.080
38	3.850	2.100	3.080
39	3.625	2.100	3.080
40	3.475	2.100	3.080
41	4.000	4.100	3.080
42	3.850	4.100	3.080
43	3.925	4.100	3.080
44	3.925	2.100	3.080
45	3.550	2.100	3.080

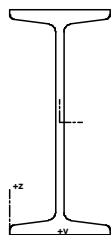
## Pruty

makro	prut	uzel 1	uzel 2	délka m	Rx deg	průřez	jakost
1	1	1	2	3.550	0.00	1 - NOSNÍK1 (I220)	S 355
	2	2	3	0.150	0.00	1 - NOSNÍK1 (I220)	S 355
2	3	4	5	0.175	0.00	2 - NOSNÍK2 (I220)	S 355
	4	5	36	2.940	0.00	2 - NOSNÍK2 (I220)	S 355
	5	36	6	3.335	0.00	2 - NOSNÍK2 (I220)	S 355
3	6	9	10	2.100	0.00	4 - NOSNÍK4 (I260)	S 355
	7	10	11	2.000	0.00	4 - NOSNÍK4 (I260)	S 355
	8	11	12	1.600	0.00	4 - NOSNÍK4 (I260)	S 355
4	9	12	16	0.200	0.00	9 - SPOJKA (160,15)	S 235
5	10	13	12	1.065	0.00	7 - PŘEKLAD3 (I220)	S 235
	11	12	14	2.135	0.00	7 - PŘEKLAD3 (I220)	S 235
6	12	15	16	1.065	0.00	7 - PŘEKLAD3 (I220)	S 235
	13	16	17	2.135	0.00	7 - PŘEKLAD3 (I220)	S 235
7	14	18	40	1.800	0.00	5 - PŘEKLAD1 (I160)	S 235
	15	40	19	0.600	0.00	5 - PŘEKLAD1 (I160)	S 235
	16	19	20	2.400	0.00	5 - PŘEKLAD1 (I160)	S 235
8	17	21	39	1.800	0.00	5 - PŘEKLAD1 (I160)	S 235
	18	39	22	0.600	0.00	5 - PŘEKLAD1 (I160)	S 235
	19	22	23	2.400	0.00	5 - PŘEKLAD1 (I160)	S 235
9	20	24	38	1.800	0.00	6 - PŘEKLAD2 (I160)	S 235
	21	38	25	0.600	0.00	6 - PŘEKLAD2 (I160)	S 235
	22	25	42	1.400	0.00	6 - PŘEKLAD2 (I160)	S 235
	23	42	26	1.000	0.00	6 - PŘEKLAD2 (I160)	S 235
10	24	27	37	1.800	0.00	6 - PŘEKLAD2 (I160)	S 235
	25	37	28	0.600	0.00	6 - PŘEKLAD2 (I160)	S 235
	26	28	41	1.400	0.00	6 - PŘEKLAD2 (I160)	S 235
	27	41	29	1.000	0.00	6 - PŘEKLAD2 (I160)	S 235
11	28	19	31	0.075	0.00	9 - SPOJKA (160,15)	S 235
	29	31	22	0.075	0.00	9 - SPOJKA (160,15)	S 235
12	30	25	30	0.075	0.00	9 - SPOJKA (160,15)	S 235
	31	30	28	0.075	0.00	9 - SPOJKA (160,15)	S 235
13	32	32	31	3.080	0.00	8 - SLOUPKY (B88.9/4.5)	S 235
14	33	33	30	3.080	0.00	8 - SLOUPKY (B88.9/4.5)	S 235
15	34	34	7	0.175	0.00	3 - NOSNÍK3 (I220)	S 355
	35	7	35	2.940	0.00	3 - NOSNÍK3 (I220)	S 355
	36	35	8	3.335	0.00	3 - NOSNÍK3 (I220)	S 355
16	37	38	44	0.075	0.00	9 - SPOJKA (160,15)	S 235
	38	44	37	0.075	0.00	9 - SPOJKA (160,15)	S 235
17	39	40	45	0.075	0.00	9 - SPOJKA (160,15)	S 235
	40	45	39	0.075	0.00	9 - SPOJKA (160,15)	S 235
18	41	42	43	0.075	0.00	9 - SPOJKA (160,15)	S 235
	42	43	41	0.075	0.00	9 - SPOJKA (160,15)	S 235

## Excentricity, žebra

makro	Zarovnání Y	Zarovnání Z	Exc Y m	Exc Z m
3	Osa	Osa	0.00	0.02

## Průřezy



**NOSNÍK1 (I220)**

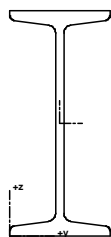
Průřez č. 1 - NOSNÍK1 (I220)

Materiál : 12 - S 355

A :	3.950000e+003 mm <sup>2</sup>		
Ay/A :	0.503	Az/A :	0.397
Iy :	3.060000e+007 mm <sup>4</sup>	Iz :	1.620000e+006 mm <sup>4</sup>
Iyz :	5.421011e-008 mm <sup>4</sup>	It :	1.860000e+005 mm <sup>4</sup>
Iw :	2.094634e+010 mm <sup>6</sup>		
Wely :	2.780000e+005 mm <sup>3</sup>	Welz :	3.310000e+004 mm <sup>3</sup>
Wply :	3.240000e+005 mm <sup>3</sup>	Wplz :	5.580000e+004 mm <sup>3</sup>
cy :	49.00 mm	cz :	110.00 mm
iy :	88.02 mm	iz :	20.25 mm
dy :	0.00 mm	dz :	-0.00 mm
Obrys :		815.80 mm	

Druh posudku : průřez I

Výška	220.00 mm	Šířka	98.00 mm
Tloušťka pásnice	12.20 mm	Tloušťka stojiny	8.10 mm
Poloměr	8.10 mm		



**NOSNÍK2 (I220)**

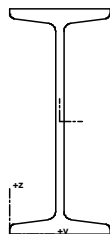
Průřez č. 2 - NOSNÍK2 (I220)

Materiál : 12 - S 355

A :	3.950000e+003 mm <sup>2</sup>		
Ay/A :	0.503	Az/A :	0.397
Iy :	3.060000e+007 mm <sup>4</sup>	Iz :	1.620000e+006 mm <sup>4</sup>
Iyz :	5.421011e-008 mm <sup>4</sup>	It :	1.860000e+005 mm <sup>4</sup>
Iw :	2.094634e+010 mm <sup>6</sup>		
Wely :	2.780000e+005 mm <sup>3</sup>	Welz :	3.310000e+004 mm <sup>3</sup>
Wply :	3.240000e+005 mm <sup>3</sup>	Wplz :	5.580000e+004 mm <sup>3</sup>
cy :	49.00 mm	cz :	110.00 mm
iy :	88.02 mm	iz :	20.25 mm
dy :	0.00 mm	dz :	-0.00 mm
Obrys :		815.80 mm	

Druh posudku : průřez I

Výška	220.00 mm	Šířka	98.00 mm
Tloušťka pásnice	12.20 mm	Tloušťka stojiny	8.10 mm
Poloměr	8.10 mm		



**NOSNÍK3 (I220)**

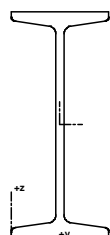
Průřez č. 3 - NOSNÍK3 (I220)

Materiál : 12 - S 355

A :	3.950000e+003 mm <sup>2</sup>		
Ay/A :	0.503	Az/A :	0.397
Iy :	3.060000e+007 mm <sup>4</sup>	Iz :	1.620000e+006 mm <sup>4</sup>
Iyz :	5.421011e-008 mm <sup>4</sup>	It :	1.860000e+005 mm <sup>4</sup>
Iw :	2.094634e+010 mm <sup>6</sup>		
Wely :	2.780000e+005 mm <sup>3</sup>	Welz :	3.310000e+004 mm <sup>3</sup>
Wply :	3.240000e+005 mm <sup>3</sup>	Wplz :	5.580000e+004 mm <sup>3</sup>
cy :	49.00 mm	cz :	110.00 mm
iy :	88.02 mm	iz :	20.25 mm
dy :	0.00 mm	dz :	-0.00 mm
Obrys :		815.80 mm	

Druh posudku : průřez I

Výška	220.00 mm	Šířka	98.00 mm
Tloušťka pásnice	12.20 mm	Tloušťka stojiny	8.10 mm
Poloměr	8.10 mm		



**NOSNÍK4 (I260)**

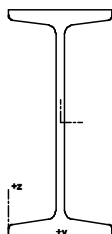
Průřez č. 4 - NOSNÍK4 (I260)

Materiál : 12 - S 355

A :	5.330000e+003 mm <sup>2</sup>		
Ay/A :	0.497	Az/A :	0.404
Iy :	5.740000e+007 mm <sup>4</sup>	Iz :	2.880000e+006 mm <sup>4</sup>
Iyz :	0.000000e+000 mm <sup>4</sup>	It :	3.350000e+005 mm <sup>4</sup>
Iw :	5.196974e+010 mm <sup>6</sup>		
Wely :	4.410000e+005 mm <sup>3</sup>	Welz :	5.100000e+004 mm <sup>3</sup>
Wply :	5.140000e+005 mm <sup>3</sup>	Wplz :	8.580000e+004 mm <sup>3</sup>
cy :	56.50 mm	cz :	130.00 mm
iy :	103.77 mm	iz :	23.25 mm
dy :	0.00 mm	dz :	-0.00 mm
Obrys :		953.20 mm	

Druh posudku : průřez I

Výška	260.00 mm	Šířka	113.00 mm
Tloušťka pásnice	14.10 mm	Tloušťka stojiny	9.40 mm
Poloměr	9.40 mm		



**PŘEKLAD1 (I160)**

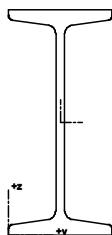
Průřez č. 5 - PŘEKLAD1 (I160)

Materiál : 10 - S 235

A :	2.280000e+003 mm <sup>2</sup>		
Ay/A :	0.508	Az/A :	0.387
Iy :	9.350000e+006 mm <sup>4</sup>	Iz :	5.470000e+005 mm <sup>4</sup>
Iyz :	0.000000e+000 mm <sup>4</sup>	It :	6.570000e+004 mm <sup>4</sup>
Iw :	3.670199e+009 mm <sup>6</sup>		
Wely :	1.170000e+005 mm <sup>3</sup>	Welz :	1.480000e+004 mm <sup>3</sup>
Wply :	1.360000e+005 mm <sup>3</sup>	Wplz :	2.480000e+004 mm <sup>3</sup>
cy :	37.00 mm	cz :	80.00 mm
iy :	64.04 mm	iz :	15.49 mm
dy :	0.00 mm	dz :	0.00 mm
Obrys :		603.40 mm	

Druh posudku : průřez I

Výška	160.00 mm	Šířka	74.00 mm
Tloušťka pásnice	9.50 mm	Tloušťka stojiny	6.30 mm
Poloměr	6.30 mm		



**PŘEKLAD2 (I160)**

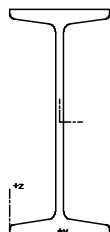
Průřez č. 6 - PŘEKLAD2 (I160)

Materiál : 10 - S 235

A :	2.280000e+003 mm <sup>2</sup>		
Ay/A :	0.508	Az/A :	0.387
Iy :	9.350000e+006 mm <sup>4</sup>	Iz :	5.470000e+005 mm <sup>4</sup>
Iyz :	0.000000e+000 mm <sup>4</sup>	It :	6.570000e+004 mm <sup>4</sup>
Iw :	3.670199e+009 mm <sup>6</sup>		
Wely :	1.170000e+005 mm <sup>3</sup>	Welz :	1.480000e+004 mm <sup>3</sup>
Wply :	1.360000e+005 mm <sup>3</sup>	Wplz :	2.480000e+004 mm <sup>3</sup>
cy :	37.00 mm	cz :	80.00 mm
iy :	64.04 mm	iz :	15.49 mm
dy :	0.00 mm	dz :	0.00 mm
Obrys :		603.40 mm	

Druh posudku : průřez I

Výška	160.00 mm	Šířka	74.00 mm
Tloušťka pásnice	9.50 mm	Tloušťka stojiny	6.30 mm
Poloměr	6.30 mm		



**PŘEKLAD3 (I220)**

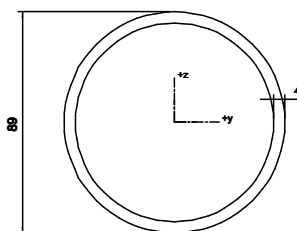
Průřez č. 7 - PŘEKLAD3 (I220)

Materiál : 10 - S 235

A :	3.950000e+003 mm <sup>2</sup>		
Ay/A :	0.503	Az/A :	0.397
Iy :	3.060000e+007 mm <sup>4</sup>	Iz :	1.620000e+006 mm <sup>4</sup>
Iyz :	5.421011e-008 mm <sup>4</sup>	It :	1.860000e+005 mm <sup>4</sup>
Iw :	2.094635e+010 mm <sup>6</sup>		
Wely :	2.780000e+005 mm <sup>3</sup>	Welz :	3.310000e+004 mm <sup>3</sup>
Wply :	3.240000e+005 mm <sup>3</sup>	Wplz :	5.580000e+004 mm <sup>3</sup>
cy :	49.00 mm	cz :	110.00 mm
iy :	88.02 mm	iz :	20.25 mm
dy :	0.00 mm	dz :	0.00 mm
Obrys :		815.80 mm	

Druh posudku : průřez I

Výška	220.00 mm	Šířka	98.00 mm
Tloušťka pásnice	12.20 mm	Tloušťka stojiny	8.10 mm
Poloměr	8.10 mm		



**SLOUPKY (B88.9/4.5)**

Průřez č. 8 - SLOUPKY (B88.9/4.5)

Materiál : 10 - S 235

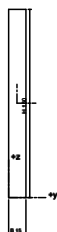
A :	1.181597e+003 mm <sup>2</sup>		
Ay/A :	0.637	Az/A :	0.637
Iy :	1.044889e+006 mm <sup>4</sup>	Iz :	1.044889e+006 mm <sup>4</sup>
Iyz :	0.000000e+000 mm <sup>4</sup>	It :	2.124857e+006 mm <sup>4</sup>
Iw :	0.000000e+000 mm <sup>6</sup>		
Wely :	2.350706e+004 mm <sup>3</sup>	Welz :	2.350706e+004 mm <sup>3</sup>
Wply :	3.162017e+004 mm <sup>3</sup>	Wplz :	3.162017e+004 mm <sup>3</sup>
cy :	0.00 mm	cz :	0.00 mm
iy :	29.74 mm	iz :	29.74 mm
dy :	0.00 mm	dz :	0.00 mm



A :	1.181597e+003 mm <sup>2</sup>		
Obrys :		278.93 mm	

Druh posudku : Kruhové uzavřené průřezy

Průměr	88.90 mm	Tloušťka stojiny	4.50 mm
--------	----------	------------------	---------



**SPOJKA (160,15)**

Průřez č. 9 - SPOJKA (160,15)

Materiál : 10 - S 235

A :	2.400000e+003 mm <sup>2</sup>		
Ay/A :	0.833	Az/A :	0.833
Iy :	5.120000e+006 mm <sup>4</sup>	Iz :	4.500000e+004 mm <sup>4</sup>
Iyz :	0.000000e+000 mm <sup>4</sup>	It :	1.799820e+005 mm <sup>4</sup>
Iw :	0.000000e+000 mm <sup>6</sup>		
Wely :	6.399999e+004 mm <sup>3</sup>	Welz :	6.000000e+003 mm <sup>3</sup>
Wply :	9.600000e+004 mm <sup>3</sup>	Wplz :	8.999999e+003 mm <sup>3</sup>
cy :	7.50 mm	cz :	80.00 mm
iy :	46.19 mm	iz :	4.33 mm
dy :	0.00 mm	dz :	0.00 mm
Obrys :		350.00 mm	

Druh posudku : Netypický průřez

### Tuhé vazby

uzel	závisí na	typ	uzel	závisí na	typ
2	45	Kloub - Kloub	5	44	Kloub - Kloub
7	43	Kloub - Kloub	35	11	Tuhá - Kloub
36	10	Tuhá - Kloub			

### Klouby

prut	typ	poz
8	fiy	kon

### Podpory

podpora	uzel	typ	Velikost m
1	1	XYZ	0.20
2	2	YRx	0.20
3	5	YRx	0.20
4	6	YZ	0.20
5	7	YRx	0.20
6	8	YZ	0.20
7	9	XYZ	0.20
8	13	XYZ	0.20
9	14	YZ	0.20
10	15	XZ	0.20
11	17	Z	0.20

podpora	uzel	typ	Velikost m
12	18	YZ	0.20
13	20	Z	0.20
14	21	XYZ	0.20
15	23	XZ	0.20
16	24	YZ	0.20
17	26	Z	0.20
18	27	XYZ	0.20
19	29	XZ	0.20
20	32	XYZRz	0.20
21	33	XYZRz	0.20

### Zatěžovací stavy

Stav	Jméno	Popis
1	Vlastní tíha konstrukce	Vlastní váha. Směr -Z
2	Zatížení stálé	Stálé - Zatížení
3	Zatížení sněhem	Nahodilé - SNÍH
4	Jeřáb1_uprostřed	Nahodilé - JEŘÁB1 Výběr. Krátkodobé
5	Jeřáb1_nad_překladem	Nahodilé - JEŘÁB1 Výběr.
6	Jeřáb2_nad_překladem	Nahodilé - JEŘÁB2 Výběr.
7	Jeřáb2_uprostřed	Nahodilé - JEŘÁB2 Výběr.
8	Jeřáb2_u_I260	Nahodilé - JEŘÁB2 Výběr.
9	Jeřáb3_nad_překladem	Nahodilé - JEŘÁB2 Výběr.
10	Jeřáb3_uprostřed	Nahodilé - JEŘÁB2 Výběr.
11	Jeřáb3_u_I260	Nahodilé - JEŘÁB2 Výběr.
12	Jeřáb4_u_vrat	Nahodilé - JEŘÁB2 Výběr.
13	Jeřáb4_uprostřed	Nahodilé - JEŘÁB2 Výběr.
14	Jeřáb1_příč_uprostřed	Nahodilé - BRZDNÁ1 Výběr. Krátkodobé
15	Jeřáb1_příč_nad_překladem	Nahodilé - BRZDNÁ2 Výběr.
16	Jeřáb2_příč_nad_překladem	Nahodilé - BRZDNÁ3 Výběr.
17	Jeřáb2_příč_uprostřed	Nahodilé - BRZDNÁ4 Výběr.
18	Jeřáb2_příč_u_I260	Nahodilé - BRZDNÁ5 Výběr.
19	Jeřáb3_příč_nad_překladem	Nahodilé - BRZDNÁ6 Výběr.
20	Jeřáb3_příč_uprostřed	Nahodilé - BRZDNÁ7 Výběr.
21	Jeřáb3_příč_u_I260	Nahodilé - BRZDNÁ8 Výběr.
22	Jeřáb4_příč_u_vrat	Nahodilé - BRZDNÁ9 Výběr.
23	Jeřáb4_příč_uprostřed	Nahodilé - BRZDNÁ10 Výběr.
24	Jeřáb1_podél_uprostřed	Nahodilé - BRZDNÁ1 Výběr. Krátkodobé
25	Jeřáb1_podél_nad_překladem	Nahodilé - BRZDNÁ2 Výběr.
26	Jeřáb2_podél_nad_překladem	Nahodilé - BRZDNÁ3 Výběr.
27	Jeřáb2_podél_uprostřed	Nahodilé - BRZDNÁ4 Výběr.
28	Jeřáb2_podél_u_I260	Nahodilé - BRZDNÁ5 Výběr.
29	Jeřáb3_podél_nad_překladem	Nahodilé - BRZDNÁ6 Výběr.
30	Jeřáb3_podél_uprostřed	Nahodilé - BRZDNÁ7 Výběr.
31	Jeřáb3_podél_u_I260	Nahodilé - BRZDNÁ8 Výběr.
32	Jeřáb4_podél_u_vrat	Nahodilé - BRZDNÁ9 Výběr.
33	Jeřáb4_podél_uprostřed	Nahodilé - BRZDNÁ10 Výběr.

### Skupina nahodilých zatížení

Jméno		Popis
SNÍH		EC1 - typ zatížení Sníh
JEŘÁB1	Výběr.	EC1 - typ zatížení Kat E : sklady
JEŘÁB2	Výběr.	EC1 - typ zatížení Kat E : sklady
BRZDNÁ1	Výběr.	EC1 - typ zatížení Kat E : sklady
BRZDNÁ2	Výběr.	EC1 - typ zatížení Kat E : sklady
BRZDNÁ3	Výběr.	EC1 - typ zatížení Kat E : sklady
BRZDNÁ4	Výběr.	EC1 - typ zatížení Kat E : sklady

Jméno		Popis
BRZDNÁ5	Výběr.	EC1 - typ zatížení Kat E : sklady
BRZDNÁ6	Výběr.	EC1 - typ zatížení Kat E : sklady
BRZDNÁ7	Výběr.	EC1 - typ zatížení Kat E : sklady
BRZDNÁ8	Výběr.	EC1 - typ zatížení Kat E : sklady
BRZDNÁ9	Výběr.	EC1 - typ zatížení Kat E : sklady
BRZDNÁ10	Výběr.	EC1 - typ zatížení Kat E : sklady

### Zatěžovací stav čís. 4 - osamělá zatížení

prut	typ	dx m	exY m	exZ m		X	Y	Z
1	síla kN	0.50 rel	0.00	0.00	glo	0.00	0.00	-16.78

### Zatěžovací stav čís. 5 - osamělá zatížení

prut	typ	dx m	exY m	exZ m		X	Y	Z
1	síla kN	1.00 rel	0.00	0.00	glo	0.00	0.00	-16.78

### Zatěžovací stav čís. 6 - osamělá zatížení

prut	typ	dx m	exY m	exZ m		X	Y	Z
4	síla kN	0.00 rel	0.00	0.00	glo	0.00	0.00	-16.78

### Zatěžovací stav čís. 7 - osamělá zatížení

prut	typ	dx m	exY m	exZ m		X	Y	Z
4	síla kN	0.50 rel	0.00	0.00	glo	0.00	0.00	-16.78

### Zatěžovací stav čís. 8 - osamělá zatížení

prut	typ	dx m	exY m	exZ m		X	Y	Z
4	síla kN	1.00 rel	0.00	0.00	glo	0.00	0.00	-16.78

### Zatěžovací stav čís. 9 - osamělá zatížení

prut	typ	dx m	exY m	exZ m		X	Y	Z
35	síla kN	0.00 rel	0.00	0.00	glo	0.00	0.00	-33.15

### Zatěžovací stav čís. 10 - osamělá zatížení

prut	typ	dx m	exY m	exZ m		X	Y	Z
35	síla kN	0.50 rel	0.00	0.00	glo	0.00	0.00	-33.15

**Zatěžovací stav čís. 11 - osamělá zatížení**

prut	typ	dx m	exY m	exZ m		X	Y	Z
35	síla kN	1.00 rel	0.00	0.00	glo	0.00	0.00	-33.15

**Zatěžovací stav čís. 12 - osamělá zatížení**

prut	typ	dx m	exY m	exZ m		X	Y	Z
8	síla kN	1.00 rel	0.00	0.00	glo	0.00	0.00	-33.15

**Zatěžovací stav čís. 13 - osamělá zatížení**

makro	typ	dx m	exY m	exZ m		X	Y	Z
3	síla kN	0.50 rel	0.00	0.00	glo	0.00	0.00	-33.15

**Zatěžovací stav čís. 14 - osamělá zatížení**

prut	typ	dx m	exY m	exZ m		X	Y	Z
1	síla kN	0.50 rel	0.00	-0.10	glo	0.00	0.84	0.00

**Zatěžovací stav čís. 15 - osamělá zatížení**

prut	typ	dx m	exY m	exZ m		X	Y	Z
1	síla kN	1.00 rel	0.00	-0.10	glo	0.00	0.84	0.00

**Zatěžovací stav čís. 16 - osamělá zatížení**

prut	typ	dx m	exY m	exZ m		X	Y	Z
4	síla kN	0.00 rel	0.00	-0.10	glo	0.00	0.84	0.00

**Zatěžovací stav čís. 17 - osamělá zatížení**

prut	typ	dx m	exY m	exZ m		X	Y	Z
4	síla kN	0.50 rel	0.00	-0.10	glo	0.00	0.84	0.00

**Zatěžovací stav čís. 18 - osamělá zatížení**

prut	typ	dx m	exY m	exZ m		X	Y	Z
4	síla kN	1.00 rel	0.00	-0.10	glo	0.00	0.84	0.00

**Zatěžovací stav čís. 19 - osamělá zatížení**

prut	typ	dx m	exY m	exZ m		X	Y	Z
35	síla kN	0.00 rel	0.00	-0.10	glo	0.00	1.66	0.00

**Zatěžovací stav čís. 20 - osamělá zatížení**

prut	typ	dx m	exY m	exZ m		X	Y	Z
35	síla kN	0.50 rel	0.00	-0.10	glo	0.00	1.66	0.00

**Zatěžovací stav čís. 21 - osamělá zatížení**

prut	typ	dx m	exY m	exZ m		X	Y	Z
35	síla kN	1.00 rel	0.00	-0.10	glo	0.00	1.66	0.00

**Zatěžovací stav čís. 22 - osamělá zatížení**

prut	typ	dx m	exY m	exZ m		X	Y	Z
8	síla kN	1.00 rel	0.00	-0.12	glo	1.66	0.00	0.00

**Zatěžovací stav čís. 23 - osamělá zatížení**

makro	typ	dx m	exY m	exZ m		X	Y	Z
3	síla kN	0.50 rel	0.00	-0.12	glo	1.66	0.00	0.00

**Zatěžovací stav čís. 24 - osamělá zatížení**

prut	typ	dx m	exY m	exZ m		X	Y	Z
1	síla kN	0.50 rel	0.00	-0.10	glo	0.84	0.00	0.00

**Zatěžovací stav čís. 25 - osamělá zatížení**

prut	typ	dx m	exY m	exZ m		X	Y	Z
1	síla kN	1.00 rel	0.00	-0.10	glo	0.84	0.00	0.00

**Zatěžovací stav čís. 26 - osamělá zatížení**

prut	typ	dx m	exY m	exZ m		X	Y	Z
4	síla kN	0.00 rel	0.00	-0.10	glo	0.84	0.00	0.00

**Zatěžovací stav čís. 27 - osamělá zatížení**

prut	typ	dx m	exY m	exZ m		X	Y	Z
4	síla kN	0.50 rel	0.00	-0.10	glo	0.84	0.00	0.00

**Zatěžovací stav čís. 28 - osamělá zatížení**

prut	typ	dx m	exY m	exZ m		X	Y	Z
4	síla kN	1.00 rel	0.00	-0.10	glo	0.84	0.00	0.00

**Zatěžovací stav čís. 29 - osamělá zatížení**

prut	typ	dx m	exY m	exZ m		X	Y	Z
35	síla kN	0.00 rel	0.00	-0.10	glo	1.66	0.00	0.00

**Zatěžovací stav čís. 30 - osamělá zatížení**

prut	typ	dx m	exY m	exZ m		X	Y	Z
35	síla kN	0.50 rel	0.00	-0.10	glo	1.66	0.00	0.00

**Zatěžovací stav čís. 31 - osamělá zatížení**

prut	typ	dx m	exY m	exZ m		X	Y	Z
35	síla kN	1.00 rel	0.00	-0.10	glo	1.66	0.00	0.00

**Zatěžovací stav čís. 32 - osamělá zatížení**

prut	typ	dx m	exY m	exZ m		X	Y	Z
8	síla kN	1.00 rel	0.00	-0.12	glo	0.00	1.66	0.00

**Zatěžovací stav čís. 33 - osamělá zatížení**

makro	typ	dx m	exY m	exZ m		X	Y	Z
3	síla kN	0.50 rel	0.00	-0.12	glo	0.00	1.66	0.00

### Zatěžovací stav čís. 2 - spojitá zatížení

makro	typ	dx m	exY m	exZ m		X zač kon	Y zač kon	Z zač kon
5	síla kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-9.02 -9.02
6	síla kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-9.02 -9.02
7	síla kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-8.02 -8.02
8	síla kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-8.02 -8.02
9	síla kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-3.29 -3.29
10	síla kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-3.29 -3.29

### Zatěžovací stav čís. 3 - spojitá zatížení

makro	typ	dx m	exY m	exZ m		X zač kon	Y zač kon	Z zač kon
5	síla kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-1.51 -1.51
6	síla kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-1.51 -1.51
7	síla kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-0.94 -0.94
8	síla kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-0.94 -0.94
9	síla kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-0.17 -0.17
10	síla kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-0.17 -0.17

### Kombinace

Kombi	Norma	Stav	souč.
1.	EC - únosnost	1 Vlastní tíha konstrukce	1.00
		2 Zatížení stálé	1.00
		3 Zatížení sněhem	1.11
		4 Jeřáb1_uprostřed	1.10
		14 Jeřáb1_příč_uprostřed	1.00
		24 Jeřáb1_podél_uprostřed	1.00
2.		1 Vlastní tíha konstrukce	1.00
		2 Zatížení stálé	1.00
		3 Zatížení sněhem	1.11
		5 Jeřáb1_nad_překladem	1.10
		15 Jeřáb1_příč_nad_překladem	1.00
		25 Jeřáb1_podél_nad_překladem	1.00
3.		1 Vlastní tíha konstrukce	1.00
		2 Zatížení stálé	1.00
		3 Zatížení sněhem	1.11
		6 Jeřáb2_nad_překladem	1.10
		16 Jeřáb2_příč_nad_překladem	1.00
		26 Jeřáb2_podél_nad_překladem	1.00
4.		1 Vlastní tíha konstrukce	1.00
		2 Zatížení stálé	1.00
		3 Zatížení sněhem	1.11
		7 Jeřáb2_uprostřed	1.10
		17 Jeřáb2_příč_uprostřed	1.00
		27 Jeřáb2_podél_uprostřed	1.00
5.		1 Vlastní tíha konstrukce	1.00
		2 Zatížení stálé	1.00
		3 Zatížení sněhem	1.11
		8 Jeřáb2_u_I260	1.10
		18 Jeřáb2_příč_u_I260	1.00
		28 Jeřáb2_podél_u_I260	1.00
6.		1 Vlastní tíha konstrukce	1.00
		2 Zatížení stálé	1.00
		3 Zatížení sněhem	1.11
		9 Jeřáb3_nad_překladem	1.10
		19 Jeřáb3_příč_nad_překladem	1.00
		29 Jeřáb3_podél_nad_překladem	1.00
7.		1 Vlastní tíha konstrukce	1.00
		2 Zatížení stálé	1.00
		3 Zatížení sněhem	1.11
		10 Jeřáb3_uprostřed	1.10
		20 Jeřáb3_příč_uprostřed	1.00
		30 Jeřáb3_podél_uprostřed	1.00
8.		1 Vlastní tíha konstrukce	1.00
		2 Zatížení stálé	1.00
		3 Zatížení sněhem	1.11
		11 Jeřáb3_u_I260	1.10
		21 Jeřáb3_příč_u_I260	1.00
		31 Jeřáb3_podél_u_I260	1.00
9.		1 Vlastní tíha konstrukce	1.00
		2 Zatížení stálé	1.00
		3 Zatížení sněhem	1.11
		12 Jeřáb4_u_vrat	1.10
		22 Jeřáb4_příč_u_vrat	1.00
		32 Jeřáb4_podél_u_vrat	1.00
10.		1 Vlastní tíha konstrukce	1.00
		2 Zatížení stálé	1.00



MALÁ VODNÍ ELEKTRÁRNA PK BRUZOVICE  
REKONSTRUKCE PŘÍTOKOVÉHO OBJEKTU - STATICKÉ POSOUZENÍ  
SOUSTAVA NOSNÍKŮ PRO POJEZD KLDKOSTROJŮ

STR. 129

Kombi	Norma	Stav	souč.
		3 Zatížení sněhem	1.11
		13 Jeřáb4_uprostřed	1.10
		23 Jeřáb4_příč_uprostřed	1.00
		33 Jeřáb4_podél_uprostřed	1.00
11.	EC - použitelnost	1 Vlastní tíha konstrukce	1.00
		2 Zatížení stálé	1.00
		3 Zatížení sněhem	1.00
		4 Jeřáb1_uprostřed	1.00
		14 Jeřáb1_příč_uprostřed	1.00
		24 Jeřáb1_podél_uprostřed	1.00
12.		1 Vlastní tíha konstrukce	1.00
		2 Zatížení stálé	1.00
		3 Zatížení sněhem	1.00
		5 Jeřáb1_nad_překladem	1.00
		15 Jeřáb1_příč_nad_překladem	1.00
		25 Jeřáb1_podél_nad_překladem	1.00
13.		1 Vlastní tíha konstrukce	1.00
		2 Zatížení stálé	1.00
		3 Zatížení sněhem	1.00
		6 Jeřáb2_nad_překladem	1.00
		16 Jeřáb2_příč_nad_překladem	1.00
		26 Jeřáb2_podél_nad_překladem	1.00
14.		1 Vlastní tíha konstrukce	1.00
		2 Zatížení stálé	1.00
		3 Zatížení sněhem	1.00
		7 Jeřáb2_uprostřed	1.00
		17 Jeřáb2_příč_uprostřed	1.00
		27 Jeřáb2_podél_uprostřed	1.00
15.		1 Vlastní tíha konstrukce	1.00
		2 Zatížení stálé	1.00
		3 Zatížení sněhem	1.00
		8 Jeřáb2_u_I260	1.00
		18 Jeřáb2_příč_u_I260	1.00
		28 Jeřáb2_podél_u_I260	1.00
16.		1 Vlastní tíha konstrukce	1.00
		2 Zatížení stálé	1.00
		3 Zatížení sněhem	1.00
		9 Jeřáb3_nad_překladem	1.00
		19 Jeřáb3_příč_nad_překladem	1.00
		29 Jeřáb3_podél_nad_překladem	1.00
17.		1 Vlastní tíha konstrukce	1.00
		2 Zatížení stálé	1.00
		3 Zatížení sněhem	1.00
		10 Jeřáb3_uprostřed	1.00
		20 Jeřáb3_příč_uprostřed	1.00
		30 Jeřáb3_podél_uprostřed	1.00
18.		1 Vlastní tíha konstrukce	1.00
		2 Zatížení stálé	1.00
		3 Zatížení sněhem	1.00
		11 Jeřáb3_u_I260	1.00
		21 Jeřáb3_příč_u_I260	1.00
		31 Jeřáb3_podél_u_I260	1.00
19.		1 Vlastní tíha konstrukce	1.00
		2 Zatížení stálé	1.00
		3 Zatížení sněhem	1.00
		12 Jeřáb4_u_vrat	1.00
		22 Jeřáb4_příč_u_vrat	1.00
		32 Jeřáb4_podél_u_vrat	1.00

MALÁ VODNÍ ELEKTRÁRNA PK BRUZOVICE  
REKONSTRUKCE PŘÍTOKOVÉHO OBJEKTU - STATICKÉ POSOUZENÍ  
SOUSTAVA NOSNÍKŮ PRO POJEZD KLDKOSTROJŮ

STR. 130

Kombi	Norma	Stav	souč.
20.		1 Vlastní tíha konstrukce	1.00
		2 Zatížení stálé	1.00
		3 Zatížení sněhem	1.00
		13 Jeřáb4_uprostřed	1.00
		23 Jeřáb4_příč_uprostřed	1.00
		33 Jeřáb4_podél_uprostřed	1.00

Základní pravidla pro generování kombinací na únosnost.

- 1 : 1.35\*ZS1 / 1.35\*ZS2
- 2 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2
- 3 : 1.35\*ZS1 / 1.35\*ZS2 / 1.50\*ZS3
- 4 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.50\*ZS3
- 5 : 1.35\*ZS1 / 1.35\*ZS2 / 1.49\*ZS4
- 6 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.49\*ZS4
- 7 : 1.35\*ZS1 / 1.35\*ZS2 / 1.35\*ZS14 / 1.35\*ZS24
- 8 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.35\*ZS14 / 1.35\*ZS24
- 9 : 1.35\*ZS1 / 1.35\*ZS2 / 1.50\*ZS3 / 1.49\*ZS4 / 1.35\*ZS14 / 1.35\*ZS24
- 10 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.50\*ZS3 / 1.49\*ZS4 / 1.35\*ZS14 / 1.35\*ZS24
- 11 : 1.35\*ZS1 / 1.35\*ZS2
- 12 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2
- 13 : 1.35\*ZS1 / 1.35\*ZS2 / 1.50\*ZS3
- 14 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.50\*ZS3
- 15 : 1.35\*ZS1 / 1.35\*ZS2 / 1.49\*ZS5
- 16 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.49\*ZS5
- 17 : 1.35\*ZS1 / 1.35\*ZS2 / 1.35\*ZS15 / 1.35\*ZS25
- 18 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.35\*ZS15 / 1.35\*ZS25
- 19 : 1.35\*ZS1 / 1.35\*ZS2 / 1.50\*ZS3 / 1.49\*ZS5 / 1.35\*ZS15 / 1.35\*ZS25
- 20 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.50\*ZS3 / 1.49\*ZS5 / 1.35\*ZS15 / 1.35\*ZS25
- 21 : 1.35\*ZS1 / 1.35\*ZS2
- 22 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2
- 23 : 1.35\*ZS1 / 1.35\*ZS2 / 1.50\*ZS3
- 24 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.50\*ZS3
- 25 : 1.35\*ZS1 / 1.35\*ZS2 / 1.49\*ZS6
- 26 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.49\*ZS6
- 27 : 1.35\*ZS1 / 1.35\*ZS2 / 1.35\*ZS16 / 1.35\*ZS26
- 28 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.35\*ZS16 / 1.35\*ZS26
- 29 : 1.35\*ZS1 / 1.35\*ZS2 / 1.50\*ZS3 / 1.49\*ZS6 / 1.35\*ZS16 / 1.35\*ZS26
- 30 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.50\*ZS3 / 1.49\*ZS6 / 1.35\*ZS16 / 1.35\*ZS26
- 31 : 1.35\*ZS1 / 1.35\*ZS2
- 32 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2
- 33 : 1.35\*ZS1 / 1.35\*ZS2 / 1.50\*ZS3
- 34 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.50\*ZS3
- 35 : 1.35\*ZS1 / 1.35\*ZS2 / 1.49\*ZS7
- 36 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.49\*ZS7
- 37 : 1.35\*ZS1 / 1.35\*ZS2 / 1.35\*ZS17 / 1.35\*ZS27
- 38 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.35\*ZS17 / 1.35\*ZS27
- 39 : 1.35\*ZS1 / 1.35\*ZS2 / 1.50\*ZS3 / 1.49\*ZS7 / 1.35\*ZS17 / 1.35\*ZS27
- 40 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.50\*ZS3 / 1.49\*ZS7 / 1.35\*ZS17 / 1.35\*ZS27
- 41 : 1.35\*ZS1 / 1.35\*ZS2
- 42 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2
- 43 : 1.35\*ZS1 / 1.35\*ZS2 / 1.50\*ZS3
- 44 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.50\*ZS3
- 45 : 1.35\*ZS1 / 1.35\*ZS2 / 1.49\*ZS8
- 46 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.49\*ZS8
- 47 : 1.35\*ZS1 / 1.35\*ZS2 / 1.35\*ZS18 / 1.35\*ZS28
- 48 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.35\*ZS18 / 1.35\*ZS28
- 49 : 1.35\*ZS1 / 1.35\*ZS2 / 1.50\*ZS3 / 1.49\*ZS8 / 1.35\*ZS18 / 1.35\*ZS28
- 50 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.50\*ZS3 / 1.49\*ZS8 / 1.35\*ZS18 / 1.35\*ZS28
- 51 : 1.35\*ZS1 / 1.35\*ZS2
- 52 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2
- 53 : 1.35\*ZS1 / 1.35\*ZS2 / 1.50\*ZS3
- 54 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.50\*ZS3
- 55 : 1.35\*ZS1 / 1.35\*ZS2 / 1.49\*ZS9
- 56 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.49\*ZS9
- 57 : 1.35\*ZS1 / 1.35\*ZS2 / 1.35\*ZS19 / 1.35\*ZS29
- 58 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.35\*ZS19 / 1.35\*ZS29
- 59 : 1.35\*ZS1 / 1.35\*ZS2 / 1.50\*ZS3 / 1.49\*ZS9 / 1.35\*ZS19 / 1.35\*ZS29
- 60 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.50\*ZS3 / 1.49\*ZS9 / 1.35\*ZS19 / 1.35\*ZS29
- 61 : 1.35\*ZS1 / 1.35\*ZS2
- 62 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2
- 63 : 1.35\*ZS1 / 1.35\*ZS2 / 1.50\*ZS3
- 64 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.50\*ZS3

65 : 1.35\*ZS1 / 1.35\*ZS2 / 1.49\*ZS10  
66 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.49\*ZS10  
67 : 1.35\*ZS1 / 1.35\*ZS2 / 1.35\*ZS20 / 1.35\*ZS30  
68 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.35\*ZS20 / 1.35\*ZS30  
69 : 1.35\*ZS1 / 1.35\*ZS2 / 1.50\*ZS3 / 1.49\*ZS10 / 1.35\*ZS20 / 1.35\*ZS30  
70 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.50\*ZS3 / 1.49\*ZS10 / 1.35\*ZS20 / 1.35\*ZS30  
71 : 1.35\*ZS1 / 1.35\*ZS2  
72 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2  
73 : 1.35\*ZS1 / 1.35\*ZS2 / 1.50\*ZS3  
74 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.50\*ZS3  
75 : 1.35\*ZS1 / 1.35\*ZS2 / 1.49\*ZS11  
76 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.49\*ZS11  
77 : 1.35\*ZS1 / 1.35\*ZS2 / 1.35\*ZS21 / 1.35\*ZS31  
78 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.35\*ZS21 / 1.35\*ZS31  
79 : 1.35\*ZS1 / 1.35\*ZS2 / 1.50\*ZS3 / 1.49\*ZS11 / 1.35\*ZS21 / 1.35\*ZS31  
80 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.50\*ZS3 / 1.49\*ZS11 / 1.35\*ZS21 / 1.35\*ZS31  
81 : 1.35\*ZS1 / 1.35\*ZS2  
82 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2  
83 : 1.35\*ZS1 / 1.35\*ZS2 / 1.50\*ZS3  
84 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.50\*ZS3  
85 : 1.35\*ZS1 / 1.35\*ZS2 / 1.49\*ZS12  
86 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.49\*ZS12  
87 : 1.35\*ZS1 / 1.35\*ZS2 / 1.35\*ZS22 / 1.35\*ZS32  
88 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.35\*ZS22 / 1.35\*ZS32  
89 : 1.35\*ZS1 / 1.35\*ZS2 / 1.50\*ZS3 / 1.49\*ZS12 / 1.35\*ZS22 / 1.35\*ZS32  
90 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.50\*ZS3 / 1.49\*ZS12 / 1.35\*ZS22 / 1.35\*ZS32  
91 : 1.35\*ZS1 / 1.35\*ZS2  
92 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2  
93 : 1.35\*ZS1 / 1.35\*ZS2 / 1.50\*ZS3  
94 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.50\*ZS3  
95 : 1.35\*ZS1 / 1.35\*ZS2 / 1.49\*ZS13  
96 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.49\*ZS13  
97 : 1.35\*ZS1 / 1.35\*ZS2 / 1.35\*ZS23 / 1.35\*ZS33  
98 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.35\*ZS23 / 1.35\*ZS33  
99 : 1.35\*ZS1 / 1.35\*ZS2 / 1.50\*ZS3 / 1.49\*ZS13 / 1.35\*ZS23 / 1.35\*ZS33  
100 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.50\*ZS3 / 1.49\*ZS13 / 1.35\*ZS23 / 1.35\*ZS33

Základní pravidla pro generování kombinací na použitelnost.

1 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2  
2 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.00\*ZS3  
3 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.00\*ZS4  
4 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.00\*ZS14 / 1.00\*ZS24  
5 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.00\*ZS3 / 1.00\*ZS4 / 1.00\*ZS14 / 1.00\*ZS24  
6 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2  
7 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.00\*ZS3  
8 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.00\*ZS5  
9 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.00\*ZS15 / 1.00\*ZS25  
10 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.00\*ZS3 / 1.00\*ZS5 / 1.00\*ZS15 / 1.00\*ZS25  
11 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2  
12 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.00\*ZS3  
13 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.00\*ZS6  
14 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.00\*ZS16 / 1.00\*ZS26  
15 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.00\*ZS3 / 1.00\*ZS6 / 1.00\*ZS16 / 1.00\*ZS26  
16 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2  
17 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.00\*ZS3  
18 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.00\*ZS7  
19 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.00\*ZS17 / 1.00\*ZS27  
20 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.00\*ZS3 / 1.00\*ZS7 / 1.00\*ZS17 / 1.00\*ZS27  
21 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2  
22 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.00\*ZS3  
23 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.00\*ZS8  
24 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.00\*ZS18 / 1.00\*ZS28  
25 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.00\*ZS3 / 1.00\*ZS8 / 1.00\*ZS18 / 1.00\*ZS28  
26 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2  
27 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.00\*ZS3  
28 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.00\*ZS9  
29 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.00\*ZS19 / 1.00\*ZS29  
30 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.00\*ZS3 / 1.00\*ZS9 / 1.00\*ZS19 / 1.00\*ZS29  
31 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2  
32 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.00\*ZS3  
33 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.00\*ZS10  
34 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.00\*ZS20 / 1.00\*ZS30  
35 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.00\*ZS3 / 1.00\*ZS10 / 1.00\*ZS20 / 1.00\*ZS30  
36 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2  
37 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.00\*ZS3  
38 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.00\*ZS11

39 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.00\*ZS21 / 1.00\*ZS31  
40 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.00\*ZS3 / 1.00\*ZS11 / 1.00\*ZS21 / 1.00\*ZS31  
41 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2  
42 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.00\*ZS3  
43 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.00\*ZS12  
44 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.00\*ZS22 / 1.00\*ZS32  
45 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.00\*ZS3 / 1.00\*ZS12 / 1.00\*ZS22 / 1.00\*ZS32  
46 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2  
47 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.00\*ZS3  
48 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.00\*ZS13  
49 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.00\*ZS23 / 1.00\*ZS33  
50 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.00\*ZS3 / 1.00\*ZS13 / 1.00\*ZS23 / 1.00\*ZS33

Výpis nebezpečných kombinací na únosnost

1/ 2 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2  
2/ 1 : +1.35\*ZS1+1.35\*ZS2  
3/ 8 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.35\*ZS14  
4/ 18 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.35\*ZS15  
5/ 28 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.35\*ZS16  
6/ 38 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.35\*ZS17  
7/ 4 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.50\*ZS3  
8/ 48 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.35\*ZS18  
9/ 16 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.49\*ZS5  
10/ 58 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.35\*ZS19  
11/ 26 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.49\*ZS6  
12/ 68 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.35\*ZS20  
13/ 36 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.49\*ZS7  
14/ 78 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.35\*ZS21  
15/ 88 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.35\*ZS22  
16/ 56 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.49\*ZS9  
17/ 98 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.35\*ZS23  
18/ 8 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.35\*ZS24  
19/ 76 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.49\*ZS11  
20/ 18 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.35\*ZS25  
21/ 86 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.49\*ZS12  
22/ 28 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.35\*ZS26  
23/ 96 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.49\*ZS13  
24/ 58 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.35\*ZS29  
25/ 88 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.35\*ZS32  
26/ 98 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.35\*ZS33  
27/ 7 : +1.35\*ZS1+1.35\*ZS2+1.35\*ZS14  
28/ 5 : +1.35\*ZS1+1.35\*ZS2+1.49\*ZS4  
29/ 15 : +1.35\*ZS1+1.35\*ZS2+1.49\*ZS5  
30/ 25 : +1.35\*ZS1+1.35\*ZS2+1.49\*ZS6  
31/ 35 : +1.35\*ZS1+1.35\*ZS2+1.49\*ZS7  
32/ 55 : +1.35\*ZS1+1.35\*ZS2+1.49\*ZS9  
33/ 97 : +1.35\*ZS1+1.35\*ZS2+1.35\*ZS23  
34/ 7 : +1.35\*ZS1+1.35\*ZS2+1.35\*ZS24  
35/ 75 : +1.35\*ZS1+1.35\*ZS2+1.49\*ZS11  
36/ 17 : +1.35\*ZS1+1.35\*ZS2+1.35\*ZS25  
37/ 85 : +1.35\*ZS1+1.35\*ZS2+1.49\*ZS12  
38/ 27 : +1.35\*ZS1+1.35\*ZS2+1.35\*ZS26  
39/ 95 : +1.35\*ZS1+1.35\*ZS2+1.49\*ZS13  
40/ 47 : +1.35\*ZS1+1.35\*ZS2+1.35\*ZS28  
41/ 57 : +1.35\*ZS1+1.35\*ZS2+1.35\*ZS29  
42/ 90 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.50\*ZS3+1.35\*ZS22  
43/ 100 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.50\*ZS3+1.35\*ZS23  
44/ 10 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.49\*ZS4+1.35\*ZS24  
45/ 90 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.50\*ZS3+1.49\*ZS12  
46/ 70 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.49\*ZS10+1.35\*ZS20  
47/ 30 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.50\*ZS3+1.35\*ZS26  
48/ 30 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.49\*ZS6+1.35\*ZS26  
49/ 90 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.50\*ZS3+1.35\*ZS32  
50/ 60 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.49\*ZS9+1.35\*ZS29  
51/ 80 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.49\*ZS11+1.35\*ZS31  
52/ 90 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.49\*ZS12+1.35\*ZS32  
53/ 100 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.49\*ZS13+1.35\*ZS33  
54/ 9 : +1.35\*ZS1+1.35\*ZS2+1.49\*ZS4+1.35\*ZS14  
55/ 19 : +1.35\*ZS1+1.35\*ZS2+1.50\*ZS3+1.49\*ZS5  
56/ 59 : +1.35\*ZS1+1.35\*ZS2+1.50\*ZS3+1.35\*ZS19  
57/ 39 : +1.35\*ZS1+1.35\*ZS2+1.49\*ZS7+1.35\*ZS17  
58/ 69 : +1.35\*ZS1+1.35\*ZS2+1.50\*ZS3+1.35\*ZS20  
59/ 49 : +1.35\*ZS1+1.35\*ZS2+1.50\*ZS3+1.49\*ZS8  
60/ 89 : +1.35\*ZS1+1.35\*ZS2+1.50\*ZS3+1.35\*ZS22  
61/ 99 : +1.35\*ZS1+1.35\*ZS2+1.50\*ZS3+1.35\*ZS23  
62/ 69 : +1.35\*ZS1+1.35\*ZS2+1.50\*ZS3+1.49\*ZS10

63/ 9 : +1.35\*ZS1+1.35\*ZS2+1.49\*ZS4+1.35\*ZS24  
64/ 9 : +1.35\*ZS1+1.35\*ZS2+1.50\*ZS3+1.35\*ZS24  
65/ 19 : +1.35\*ZS1+1.35\*ZS2+1.50\*ZS3+1.35\*ZS25  
66/ 89 : +1.35\*ZS1+1.35\*ZS2+1.50\*ZS3+1.49\*ZS12  
67/ 19 : +1.35\*ZS1+1.35\*ZS2+1.49\*ZS5+1.35\*ZS25  
68/ 99 : +1.35\*ZS1+1.35\*ZS2+1.50\*ZS3+1.49\*ZS13  
69/ 79 : +1.35\*ZS1+1.35\*ZS2+1.49\*ZS11+1.35\*ZS21  
70/ 99 : +1.35\*ZS1+1.35\*ZS2+1.49\*ZS13+1.35\*ZS23  
71/ 59 : +1.35\*ZS1+1.35\*ZS2+1.49\*ZS9+1.35\*ZS29  
72/ 79 : +1.35\*ZS1+1.35\*ZS2+1.49\*ZS11+1.35\*ZS31  
73/ 89 : +1.35\*ZS1+1.35\*ZS2+1.49\*ZS12+1.35\*ZS32  
74/ 99 : +1.35\*ZS1+1.35\*ZS2+1.49\*ZS13+1.35\*ZS33  
75/ 50 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.50\*ZS3+1.49\*ZS8+1.35\*ZS18  
76/ 90 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.50\*ZS3+1.49\*ZS12+1.35\*ZS32  
77/ 100 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.50\*ZS3+1.49\*ZS13+1.35\*ZS33  
78/ 29 : +1.35\*ZS1+1.35\*ZS2+1.50\*ZS3+1.49\*ZS6+1.35\*ZS16  
79/ 39 : +1.35\*ZS1+1.35\*ZS2+1.50\*ZS3+1.49\*ZS7+1.35\*ZS17  
80/ 49 : +1.35\*ZS1+1.35\*ZS2+1.50\*ZS3+1.49\*ZS8+1.35\*ZS18  
81/ 19 : +1.35\*ZS1+1.35\*ZS2+1.50\*ZS3+1.49\*ZS5+1.35\*ZS25  
82/ 69 : +1.35\*ZS1+1.35\*ZS2+1.50\*ZS3+1.49\*ZS10+1.35\*ZS20  
83/ 29 : +1.35\*ZS1+1.35\*ZS2+1.50\*ZS3+1.49\*ZS6+1.35\*ZS26  
84/ 39 : +1.35\*ZS1+1.35\*ZS2+1.50\*ZS3+1.49\*ZS7+1.35\*ZS27  
85/ 89 : +1.35\*ZS1+1.35\*ZS2+1.50\*ZS3+1.49\*ZS12+1.35\*ZS22  
86/ 99 : +1.35\*ZS1+1.35\*ZS2+1.50\*ZS3+1.49\*ZS13+1.35\*ZS23  
87/ 59 : +1.35\*ZS1+1.35\*ZS2+1.50\*ZS3+1.49\*ZS9+1.35\*ZS29  
88/ 69 : +1.35\*ZS1+1.35\*ZS2+1.50\*ZS3+1.49\*ZS10+1.35\*ZS30  
89/ 79 : +1.35\*ZS1+1.35\*ZS2+1.50\*ZS3+1.49\*ZS11+1.35\*ZS31  
90/ 89 : +1.35\*ZS1+1.35\*ZS2+1.50\*ZS3+1.49\*ZS12+1.35\*ZS32  
91/ 99 : +1.35\*ZS1+1.35\*ZS2+1.50\*ZS3+1.49\*ZS13+1.35\*ZS33

Výpis nebezpečných kombinací na použitelnost

1/ 1 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2  
2/ 2 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.00\*ZS3  
3/ 3 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.00\*ZS4  
4/ 8 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.00\*ZS5  
5/ 13 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.00\*ZS6  
6/ 18 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.00\*ZS7  
7/ 23 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.00\*ZS8  
8/ 28 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.00\*ZS9  
9/ 33 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.00\*ZS10  
10/ 43 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.00\*ZS12  
11/ 48 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.00\*ZS13  
12/ 4 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.00\*ZS14  
13/ 9 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.00\*ZS15  
14/ 14 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.00\*ZS16  
15/ 19 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.00\*ZS17  
16/ 24 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.00\*ZS18  
17/ 29 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.00\*ZS19  
18/ 34 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.00\*ZS20  
19/ 39 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.00\*ZS21  
20/ 44 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.00\*ZS22  
21/ 49 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.00\*ZS23  
22/ 4 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.00\*ZS24  
23/ 9 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.00\*ZS25  
24/ 14 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.00\*ZS26  
25/ 29 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.00\*ZS29  
26/ 49 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.00\*ZS33  
27/ 5 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.00\*ZS3+1.00\*ZS4  
28/ 10 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.00\*ZS3+1.00\*ZS5  
29/ 15 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.00\*ZS3+1.00\*ZS6  
30/ 20 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.00\*ZS3+1.00\*ZS7  
31/ 25 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.00\*ZS3+1.00\*ZS8  
32/ 30 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.00\*ZS3+1.00\*ZS9  
33/ 35 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.00\*ZS3+1.00\*ZS10  
34/ 45 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.00\*ZS3+1.00\*ZS12  
35/ 50 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.00\*ZS3+1.00\*ZS13  
36/ 30 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.00\*ZS3+1.00\*ZS19  
37/ 35 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.00\*ZS3+1.00\*ZS20  
38/ 20 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.00\*ZS7+1.00\*ZS17  
39/ 45 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.00\*ZS3+1.00\*ZS22  
40/ 50 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.00\*ZS3+1.00\*ZS23  
41/ 5 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.00\*ZS3+1.00\*ZS24  
42/ 5 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.00\*ZS4+1.00\*ZS24  
43/ 10 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.00\*ZS3+1.00\*ZS25  
44/ 35 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.00\*ZS10+1.00\*ZS20  
45/ 15 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.00\*ZS6+1.00\*ZS26

MALÁ VODNÍ ELEKTRÁRNA PK BRUZOVICE  
REKONSTRUKCE PŘÍTOKOVÉHO OBJEKTU - STATICKÉ POSOUZENÍ  
SOUSTAVA NOSNÍKŮ PRO POJEZD KLADKOSTROJŮ

STR. 134

46/ 20 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.00\*ZS7+1.00\*ZS27  
47/ 45 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.00\*ZS12+1.00\*ZS22  
48/ 50 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.00\*ZS13+1.00\*ZS23  
49/ 30 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.00\*ZS9+1.00\*ZS29  
50/ 40 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.00\*ZS11+1.00\*ZS31  
51/ 45 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.00\*ZS12+1.00\*ZS32  
52/ 50 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.00\*ZS13+1.00\*ZS33  
53/ 15 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.00\*ZS3+1.00\*ZS6+1.00\*ZS16  
54/ 20 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.00\*ZS3+1.00\*ZS7+1.00\*ZS17  
55/ 5 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.00\*ZS3+1.00\*ZS4+1.00\*ZS24  
56/ 10 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.00\*ZS3+1.00\*ZS5+1.00\*ZS25  
57/ 15 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.00\*ZS3+1.00\*ZS6+1.00\*ZS26  
58/ 45 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.00\*ZS3+1.00\*ZS12+1.00\*ZS22  
59/ 25 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.00\*ZS3+1.00\*ZS8+1.00\*ZS28  
60/ 50 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.00\*ZS3+1.00\*ZS13+1.00\*ZS23  
61/ 30 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.00\*ZS3+1.00\*ZS9+1.00\*ZS29  
62/ 35 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.00\*ZS3+1.00\*ZS10+1.00\*ZS30  
63/ 40 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.00\*ZS3+1.00\*ZS11+1.00\*ZS31  
64/ 45 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.00\*ZS3+1.00\*ZS12+1.00\*ZS32  
65/ 50 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.00\*ZS3+1.00\*ZS13+1.00\*ZS33

## Protokol o výpočtu.

### Lineární výpočet

Počet 2D prvků	0
Počet 1D prvků	42
Počet uzlů sítě	45
Počet rovnic	270
Zatěžovací stavy	ZS 1 Vlastní tíha konstrukce
	ZS 2 Zatížení stálé
	ZS 3 Zatížení sněhem
	ZS 4 Jeřáb1_uprostřed
	ZS 5 Jeřáb1_nad_překladem
	ZS 6 Jeřáb2_nad_překladem
	ZS 7 Jeřáb2_uprostřed
	ZS 8 Jeřáb2_u_l260
	ZS 9 Jeřáb3_nad_překladem
	ZS 10 Jeřáb3_uprostřed
	ZS 11 Jeřáb3_u_l260
	ZS 12 Jeřáb4_u_vrat
	ZS 13 Jeřáb4_uprostřed
	ZS 14 Jeřáb1_příč_uprostřed
	ZS 15 Jeřáb1_příč_nad_překladem
	ZS 16 Jeřáb2_příč_nad_překladem
	ZS 17 Jeřáb2_příč_uprostřed
	ZS 18 Jeřáb2_příč_u_l260

Počet 2D prvků	0
Počet 1D prvků	42
Počet uzlů sítě	45
Počet rovnic	270
	ZS 19 Jeřáb3_příč_nad_překladem
	ZS 20 Jeřáb3_příč_uprostřed
	ZS 21 Jeřáb3_příč_u_l260
	ZS 22 Jeřáb4_příč_u_vrat
	ZS 23 Jeřáb4_příč_uprostřed
	ZS 24 Jeřáb1_podél_uprostřed
	ZS 25 Jeřáb1_podél_nad_překladem
	ZS 26 Jeřáb2_podél_nad_překladem
	ZS 27 Jeřáb2_podél_uprostřed
	ZS 28 Jeřáb2_podél_u_l260
	ZS 29 Jeřáb3_podél_nad_překladem
	ZS 30 Jeřáb3_podél_uprostřed
	ZS 31 Jeřáb3_podél_u_l260
	ZS 32 Jeřáb4_podél_u_vrat
	ZS 33 Jeřáb4_podél_uprostřed
Spuštění výpočtu	31.03.2018 17:48
Konec výpočtu	31.03.2018 17:48

### Suma zatížení a reakcí.

		[kN]	X	Y	Z
Zatěžovací stav	1	zatížení	0.0	0.0	-13.7
		reakce v uzlech	0.0	0.0	13.7
		reakce na liniích	0.0	0.0	0.0
		kontakt 1D	0.0	0.0	0.0
		kontakt 2D	0.0	0.0	0.0
Zatěžovací stav	2	zatížení	0.0	0.0	-166.3
		reakce v uzlech	0.0	0.0	166.3
		reakce na liniích	0.0	0.0	0.0
		kontakt 1D	0.0	0.0	0.0
		kontakt 2D	0.0	0.0	0.0
Zatěžovací stav	3	zatížení	0.0	0.0	-20.3
		reakce v uzlech	0.0	0.0	20.3
		reakce na liniích	0.0	0.0	0.0
		kontakt 1D	0.0	0.0	0.0
		kontakt 2D	0.0	0.0	0.0
Zatěžovací stav	4	zatížení	0.0	0.0	-16.8
		reakce v uzlech	0.0	0.0	16.8
		reakce na liniích	0.0	0.0	0.0
		kontakt 1D	0.0	0.0	0.0
		kontakt 2D	0.0	0.0	0.0
Zatěžovací stav	5	zatížení	0.0	0.0	-16.8
		reakce v uzlech	0.0	0.0	16.8
		reakce na liniích	0.0	0.0	0.0
		kontakt 1D	0.0	0.0	0.0
		kontakt 2D	0.0	0.0	0.0
Zatěžovací stav	6	zatížení	0.0	0.0	-16.8
		reakce v uzlech	0.0	0.0	16.8
		reakce na liniích	0.0	0.0	0.0

MALÁ VODNÍ ELEKTRÁRNA PK BRUZOVICE  
REKONSTRUKCE PŘÍTOKOVÉHO OBJEKTU - STATICKÉ POSOUZENÍ  
SOUSTAVA NOSNÍKŮ PRO POJEZD KLDKOSTROJŮ

STR. 136

	[kN]	X	Y	Z
	kontakt 1D	0.0	0.0	0.0
	kontakt 2D	0.0	0.0	0.0
Zatěžovací stav 7	zatížení	0.0	0.0	-16.8
	reakce v uzlech	0.0	0.0	16.8
	reakce na liniích	0.0	0.0	0.0
	kontakt 1D	0.0	0.0	0.0
	kontakt 2D	0.0	0.0	0.0
Zatěžovací stav 8	zatížení	0.0	0.0	-16.8
	reakce v uzlech	0.0	0.0	16.8
	reakce na liniích	0.0	0.0	0.0
	kontakt 1D	0.0	0.0	0.0
	kontakt 2D	0.0	0.0	0.0
Zatěžovací stav 9	zatížení	0.0	0.0	-33.1
	reakce v uzlech	0.0	0.0	33.1
	reakce na liniích	0.0	0.0	0.0
	kontakt 1D	0.0	0.0	0.0
	kontakt 2D	0.0	0.0	0.0
Zatěžovací stav 10	zatížení	0.0	0.0	-33.1
	reakce v uzlech	0.0	0.0	33.1
	reakce na liniích	0.0	0.0	0.0
	kontakt 1D	0.0	0.0	0.0
	kontakt 2D	0.0	0.0	0.0
Zatěžovací stav 11	zatížení	0.0	0.0	-33.1
	reakce v uzlech	0.0	0.0	33.1
	reakce na liniích	0.0	0.0	0.0
	kontakt 1D	0.0	0.0	0.0
	kontakt 2D	0.0	0.0	0.0
Zatěžovací stav 12	zatížení	0.0	0.0	-33.1
	reakce v uzlech	0.0	0.0	33.1
	reakce na liniích	0.0	0.0	0.0
	kontakt 1D	0.0	0.0	0.0
	kontakt 2D	0.0	0.0	0.0
Zatěžovací stav 13	zatížení	0.0	0.0	-33.1
	reakce v uzlech	0.0	0.0	33.1
	reakce na liniích	0.0	0.0	0.0
	kontakt 1D	0.0	0.0	0.0
	kontakt 2D	0.0	0.0	0.0
Zatěžovací stav 14	zatížení	0.0	0.8	0.0
	reakce v uzlech	0.0	-0.8	0.0
	reakce na liniích	0.0	0.0	0.0
	kontakt 1D	0.0	0.0	0.0
	kontakt 2D	0.0	0.0	0.0
Zatěžovací stav 15	zatížení	0.0	0.8	0.0
	reakce v uzlech	0.0	-0.8	0.0
	reakce na liniích	0.0	0.0	0.0
	kontakt 1D	0.0	0.0	0.0
	kontakt 2D	0.0	0.0	0.0
Zatěžovací stav 16	zatížení	0.0	0.8	0.0
	reakce v uzlech	0.0	-0.8	0.0
	reakce na liniích	0.0	0.0	0.0
	kontakt 1D	0.0	0.0	0.0
	kontakt 2D	0.0	0.0	0.0
Zatěžovací stav 17	zatížení	0.0	0.8	0.0
	reakce v uzlech	0.0	-0.8	0.0
	reakce na liniích	0.0	0.0	0.0
	kontakt 1D	0.0	0.0	0.0
	kontakt 2D	0.0	0.0	0.0
Zatěžovací stav 18	zatížení	0.0	0.8	0.0



MALÁ VODNÍ ELEKTRÁRNA PK BRUZOVICE  
REKONSTRUKCE PŘÍTOKOVÉHO OBJEKTU - STATICKÉ POSOUZENÍ  
SOUSTAVA NOSNÍKŮ PRO POJEZD KLDKOSTROJŮ

STR. 137

	[kN]	X	Y	Z
	reakce v uzlech	0.0	-0.8	0.0
	reakce na liniích	0.0	0.0	0.0
	kontakt 1D	0.0	0.0	0.0
	kontakt 2D	0.0	0.0	0.0
Zatěžovací stav 19	zatížení	0.0	1.7	0.0
	reakce v uzlech	0.0	-1.7	0.0
	reakce na liniích	0.0	0.0	0.0
	kontakt 1D	0.0	0.0	0.0
	kontakt 2D	0.0	0.0	0.0
Zatěžovací stav 20	zatížení	0.0	1.7	0.0
	reakce v uzlech	0.0	-1.7	0.0
	reakce na liniích	0.0	0.0	0.0
	kontakt 1D	0.0	0.0	0.0
	kontakt 2D	0.0	0.0	0.0
Zatěžovací stav 21	zatížení	0.0	1.7	0.0
	reakce v uzlech	0.0	-1.7	0.0
	reakce na liniích	0.0	0.0	0.0
	kontakt 1D	0.0	0.0	0.0
	kontakt 2D	0.0	0.0	0.0
Zatěžovací stav 22	zatížení	1.7	0.0	0.0
	reakce v uzlech	-1.7	0.0	0.0
	reakce na liniích	0.0	0.0	0.0
	kontakt 1D	0.0	0.0	0.0
	kontakt 2D	0.0	0.0	0.0
Zatěžovací stav 23	zatížení	1.7	0.0	0.0
	reakce v uzlech	-1.7	0.0	0.0
	reakce na liniích	0.0	0.0	0.0
	kontakt 1D	0.0	0.0	0.0
	kontakt 2D	0.0	0.0	0.0
Zatěžovací stav 24	zatížení	0.8	0.0	0.0
	reakce v uzlech	-0.8	0.0	0.0
	reakce na liniích	0.0	0.0	0.0
	kontakt 1D	0.0	0.0	0.0
	kontakt 2D	0.0	0.0	0.0
Zatěžovací stav 25	zatížení	0.8	0.0	0.0
	reakce v uzlech	-0.8	0.0	0.0
	reakce na liniích	0.0	0.0	0.0
	kontakt 1D	0.0	0.0	0.0
	kontakt 2D	0.0	0.0	0.0
Zatěžovací stav 26	zatížení	0.8	0.0	0.0
	reakce v uzlech	-0.8	0.0	0.0
	reakce na liniích	0.0	0.0	0.0
	kontakt 1D	0.0	0.0	0.0
	kontakt 2D	0.0	0.0	0.0
Zatěžovací stav 27	zatížení	0.8	0.0	0.0
	reakce v uzlech	-0.8	0.0	0.0
	reakce na liniích	0.0	0.0	0.0
	kontakt 1D	0.0	0.0	0.0
	kontakt 2D	0.0	0.0	0.0
Zatěžovací stav 28	zatížení	0.8	0.0	0.0
	reakce v uzlech	-0.8	0.0	0.0
	reakce na liniích	0.0	0.0	0.0
	kontakt 1D	0.0	0.0	0.0
	kontakt 2D	0.0	0.0	0.0
Zatěžovací stav 29	zatížení	1.7	0.0	0.0
	reakce v uzlech	-1.7	0.0	0.0
	reakce na liniích	0.0	0.0	0.0
	kontakt 1D	0.0	0.0	0.0

MALÁ VODNÍ ELEKTRÁRNA PK BRUZOVICE  
REKONSTRUKCE PŘÍTOKOVÉHO OBJEKTU - STATICKÉ POSOUZENÍ  
SOUSTAVA NOSNÍKŮ PRO POJEZD KLDKOSTROJŮ

STR. 138

	[kN]	X	Y	Z
	kontakt 2D	0.0	0.0	0.0
Zatěžovací stav 30	zatížení	1.7	0.0	0.0
	reakce v uzlech	-1.7	0.0	0.0
	reakce na liniích	0.0	0.0	0.0
	kontakt 1D	0.0	0.0	0.0
	kontakt 2D	0.0	0.0	0.0
Zatěžovací stav 31	zatížení	1.7	0.0	0.0
	reakce v uzlech	-1.7	0.0	0.0
	reakce na liniích	0.0	0.0	0.0
	kontakt 1D	0.0	0.0	0.0
	kontakt 2D	0.0	0.0	0.0
Zatěžovací stav 32	zatížení	0.0	1.7	0.0
	reakce v uzlech	0.0	-1.7	0.0
	reakce na liniích	0.0	0.0	0.0
	kontakt 1D	0.0	0.0	0.0
	kontakt 2D	0.0	0.0	0.0
Zatěžovací stav 33	zatížení	0.0	1.7	0.0
	reakce v uzlech	0.0	-1.7	0.0
	reakce na liniích	0.0	0.0	0.0
	kontakt 1D	0.0	0.0	0.0
	kontakt 2D	0.0	0.0	0.0

### Extrémní reakce nosníků překladu č.1

Skupina uzlů :18,20/21,23

Skupina kombinací na únosnost :1/51

podpora	uzel	kombi	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
12	18	29	0.00	<b>0.02</b>	<b>12.65</b>	0.00	0.00	0.00
		20	0.00	<b>0.00</b>	<b>7.72</b>	0.00	0.00	0.00
13	20	34	0.00	0.00	<b>10.33</b>	0.00	0.00	0.00
		9	0.00	0.00	<b>6.77</b>	0.00	0.00	0.00
14	21	18	<b>-0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>7.72</b>	0.00	0.00	0.00
		29	<b>-0.00</b>	<b>0.02</b>	<b>12.65</b>	0.00	0.00	0.00
15	23		<b>0.00</b>	0.00	9.45	0.00	0.00	0.00
		20	<b>0.00</b>	0.00	7.65	0.00	0.00	0.00
		36	0.00	0.00	<b>10.33</b>	0.00	0.00	0.00
		9	0.00	0.00	<b>6.77</b>	0.00	0.00	0.00

### Extrémní reakce nosníků překladu č.2

Skupina uzlů :24,26/27,29

Skupina kombinací na únosnost :1/51

podpora	uzel	kombi	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
16	24	48	0.00	<b>0.02</b>	5.47	0.00	0.00	0.00
		32	0.00	<b>-0.05</b>	2.58	0.00	0.00	0.00
		30	0.00	0.02	<b>6.62</b>	0.00	0.00	0.00
		50	0.00	-0.05	<b>1.42</b>	0.00	0.00	0.00
17	26	32	0.00	0.00	<b>16.97</b>	0.00	0.00	0.00
		48	0.00	0.00	<b>2.70</b>	0.00	0.00	0.00
18	27	11	<b>0.00</b>	<b>0.02</b>	5.47	0.00	0.00	0.00
		50	<b>-0.00</b>	<b>-0.04</b>	<b>1.42</b>	0.00	0.00	0.00
		30	0.00	0.02	<b>6.62</b>	0.00	0.00	0.00
19	29	32	<b>0.00</b>	0.00	<b>16.97</b>	0.00	0.00	0.00
		48	<b>-0.00</b>	0.00	<b>2.70</b>	0.00	0.00	0.00

### Extrémní reakce nosníků překladu č.3

Skupina uzlů :13/15,17

Skupina kombinací na únosnost :1/51

podpora	uzel	kombi	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
8	13	7	<b>-0.00</b>	-0.01	19.03	0.00	0.00	0.00
		51	<b>-2.84</b>	0.90	32.20	0.00	0.00	0.00
		43	-2.34	<b>1.11</b>	19.15	0.00	0.00	0.00
		37	-0.10	<b>-0.23</b>	<b>52.39</b>	0.00	0.00	0.00
		24	-2.77	1.05	<b>15.38</b>	0.00	0.00	0.00
9	14	7	0.00	<b>-0.00</b>	18.79	0.00	0.00	0.00
		51	0.00	<b>-0.33</b>	23.78	0.00	0.00	0.00
		37	0.00	-0.08	<b>36.17</b>	0.00	0.00	0.00
		15	0.00	-0.00	<b>15.17</b>	0.00	0.00	0.00
10	15	51	<b>0.91</b>	0.00	<b>14.88</b>	0.00	0.00	0.00
		42	<b>-0.01</b>	0.00	18.56	0.00	0.00	0.00
		31	0.02	0.00	<b>20.17</b>	0.00	0.00	0.00
11	17	37	0.00	0.00	<b>20.21</b>	0.00	0.00	0.00
		17	0.00	0.00	<b>14.91</b>	0.00	0.00	0.00

### Extrémní reakce sloupků

Skupina uzlů :32/33

Skupina kombinací na únosnost :1/51

podpora	uzel	kombi	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
21	33	51	<b>0.00</b>	0.00	29.30	0.00	0.00	-0.00
20	32	29	<b>-0.00</b>	<b>-0.05</b>	<b>88.30</b>	0.00	0.00	0.00
21	33	32	0.00	<b>0.09</b>	58.13	0.00	0.00	<b>0.00</b>
		14	0.00	0.00	<b>22.23</b>	0.00	0.00	0.00
		48	0.00	-0.04	44.40	0.00	0.00	<b>-0.00</b>

### Deformace hlavního nosníku č.1 - kombinace použitelnost

Skupina prutů :1/42

Skupina kombinací na použitelnost :1/65

**Průřez : 1 - NOSNÍK1**

prut	kombi	dx [m]	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]
1	56	3.550	<b>0.00</b>	-0.00	-1.77	-0.00	0.39	-0.00
	12	1.775	0.00	<b>2.31</b>	-0.60	9.71	0.28	0.00
2		0.150	0.00	<b>-0.29</b>	-1.03	0.00	0.19	-1.94
1	27	1.868	-0.00	0.00	<b>-3.39</b>	-0.00	0.19	0.00
	12	0.000	0.00	-0.00	0.00	<b>9.71</b>	0.37	<b>1.94</b>
	55		0.00	0.00	0.00	-0.00	<b>2.55</b>	0.00
	3	3.550	-0.00	-0.00	-1.33	-0.00	<b>-1.77</b>	-0.00
	12		0.00	-0.00	-1.00	0.00	0.19	<b>-1.94</b>

### Deformace hlavního nosníku č.2 - kombinace použitelnost

Skupina prutů :1/42

Skupina kombinací na použitelnost :1/65

**Průřez : 2 - NOSNÍK2**

prut	kombi	dx [m]	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]
3	59	0.000	<b>10.19</b>	-0.03	-0.20	-0.00	1.89	0.14
4	54	1.470	0.34	<b>1.13</b>	-3.63	8.04	0.87	0.01
5	15	1.482	0.27	<b>-0.37</b>	-0.83	8.04	-0.32	-0.01
3	52	0.000	0.41	-0.05	<b>0.03</b>	-0.00	3.41	0.30
4	65	2.940	0.44	0.63	<b>-7.56</b>	-0.00	0.20	0.03
	16		0.27	0.11	-1.10	<b>16.08</b>	-0.03	0.00
3	65	0.175	0.44	0.00	-0.59	-0.00	<b>3.43</b>	0.31
5		3.335	0.44	0.00	-0.00	-0.00	<b>-3.49</b>	-0.30
3	54	0.000	0.34	-0.20	-0.36	0.00	2.38	<b>1.14</b>
4	15	2.573	0.27	0.40	-1.09	8.04	0.05	<b>-0.83</b>

### Deformace hlavního nosníku č.3 - kombinace použitelnost

Skupina prutů :1/42

Skupina kombinací na použitelnost :1/65

**Průřez : 3 - NOSNÍK3**

prut	kombi	dx [m]	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]
34	63	0.000	<b>9.02</b>	0.02	-0.23	0.00	3.27	-0.09
35	37	1.470	0.31	<b>1.96</b>	-1.47	15.89	0.45	-0.12
36	44	1.297	0.43	<b>-0.98</b>	-3.42	15.88	-1.60	-0.06
35	63	2.940	9.02	-0.18	<b>-7.42</b>	0.00	0.14	-0.01
	19		0.27	0.07	-1.66	<b>31.77</b>	-0.03	0.00
34	62	0.175	8.94	-0.00	-1.56	0.00	<b>4.25</b>	-0.05
36	60	3.335	1.24	-0.00	-0.00	0.00	<b>-3.40</b>	0.19
34	37	0.000	0.31	-0.36	-0.50	0.00	0.64	<b>2.06</b>
35	44	2.573	0.43	0.47	-6.03	15.88	-1.34	<b>-1.69</b>

### Deformace hlavního nosníku č.4 - kombinace použitelnost

Skupina prutů :1/42

Skupina kombinací na použitelnost :1/65

**Průřez : 4 - NOSNÍK4**

prut	kombi	dx [m]	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]
7	65	0.750	<b>0.09</b>	-0.10	-8.72	1.49	0.50	-0.01
6	21	0.000	0.01	<b>0.34</b>	-0.00	-16.86	0.57	-3.35
7	60	0.545	0.08	<b>-5.67</b>	-8.54	-17.48	1.06	-0.04
	65	0.909	0.09	-0.10	<b>-8.75</b>	1.49	0.05	-0.00
6	59	0.000	0.05	-0.60	-0.00	<b>29.84</b>	2.51	-1.73
7	21	0.750	0.01	-5.56	-1.36	<b>-18.07</b>	0.32	0.51
6	65	0.000	0.08	-0.03	-0.00	1.50	<b>4.19</b>	-0.03
8	48	1.600	0.09	-0.03	-2.67	1.33	<b>-3.15</b>	0.99
		0.200	0.09	-2.93	-6.79	-8.02	-2.37	<b>2.57</b>
6		0.000	0.08	0.33	-0.00	-16.50	4.16	<b>-3.38</b>

### Vnitřní síly hlavního nosníku č.1 I220

Skupina prutů :1/42

Skupina kombinací na únosnost :1/51

**Průřez : 1 - NOSNÍK1**

prut	kombi	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
1	34	0.000	<b>1.13</b>	-0.00	0.77	0.00	-0.00	-0.00
	44	3.363	<b>-0.00</b>	-0.00	-12.94	0.00	2.42	-0.00
	3	1.775	0.00	<b>0.57</b>	-0.00	<b>0.11</b>	0.49	-1.01
	27	0.000	0.00	<b>-0.57</b>	0.74	-0.00	-0.00	-0.00
	28		-0.00	-0.00	<b>13.22</b>	0.00	-0.00	-0.00
		3.550	-0.00	-0.00	<b>-13.23</b>	0.00	<b>-0.00</b>	-0.00
		1.775	-0.00	-0.00	12.48	0.00	<b>22.81</b>	-0.00
	3	3.550	0.00	0.57	-0.55	0.11	-0.00	<b>0.00</b>
	27	1.775	0.00	-0.57	-0.00	0.00	0.66	<b>-1.01</b>

### Vnitřní síly hlavního nosníku č.2 I220

Skupina prutů :1/42

Skupina kombinací na únosnost :1/51

**Průřez : 2 - NOSNÍK2**

prut	kombi	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
4	6	0.000	<b>0.00</b>	<b>-0.47</b>	0.90	<b>-0.11</b>	-0.00	0.00
	22		<b>-1.13</b>	-0.00	0.93	0.00	-0.12	0.00
	6	1.470	0.00	<b>0.66</b>	0.44	0.00	0.98	-0.69
	31	0.000	-0.00	-0.01	<b>13.45</b>	0.00	-0.01	0.00
		2.940	-0.00	-0.01	<b>-12.75</b>	0.00	1.03	-0.03
	6		0.00	0.66	-0.02	<b>0.00</b>	1.29	<b>0.28</b>
5	39	0.000	0.00	0.03	-5.30	0.00	<b>20.00</b>	-0.09
4	38		-1.13	-0.01	1.24	0.00	<b>-0.12</b>	0.00
	6	1.470	0.00	-0.47	0.44	-0.11	0.98	<b>-0.69</b>

### Vnitřní síly hlavního nosníku č.3 I220

Skupina prutů :1/42

Skupina kombinací na únosnost :1/51

**Průřez : 3 - NOSNÍK3**

prut	kombi	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
35	16	0.000	<b>0.00</b>	-0.00	0.38	0.00	-0.00	0.00
	24		<b>-2.24</b>	-0.00	1.31	0.00	-0.22	0.00
	46	1.470	-0.00	<b>1.32</b>	-24.95	0.00	36.15	-1.35
	12	0.000	0.00	<b>-0.93</b>	1.22	-0.22	-0.00	0.00
	46		-0.00	-0.92	<b>24.82</b>	<b>-0.22</b>	-0.00	0.00
		2.940	-0.00	1.32	<b>-25.41</b>	0.00	<b>-0.87</b>	<b>0.60</b>
	12		0.00	1.31	0.30	<b>0.00</b>	2.23	0.57
	46	1.470	-0.00	-0.92	24.36	-0.22	<b>36.15</b>	-1.35
	12		0.00	-0.93	0.76	-0.22	1.45	<b>-1.36</b>

### Vnitřní síly hlavního nosníku č.4 I260

Skupina prutů :1/42

Skupina kombinací na únosnost :1/51

**Průřez : 4 - NOSNÍK4**

prut	kombi	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
8	49	0.000	<b>2.22</b>	0.00	0.04	0.00	0.72	0.00
6	37		<b>-0.36</b>	0.01	0.24	0.00	-0.01	-0.00
	33		0.80	<b>0.78</b>	1.56	0.02	0.02	0.00
8	24		0.78	<b>-1.94</b>	-0.17	<b>0.54</b>	0.81	1.23
7	35		-0.21	0.01	<b>14.23</b>	0.00	14.15	0.01
	45	2.000	-0.33	0.01	<b>-1.19</b>	0.00	-3.08	0.04
	17	0.750	0.82	-1.47	-0.19	<b>-0.24</b>	1.49	2.21
	35	2.000	-0.21	0.01	13.10	0.00	<b>41.48</b>	0.03
8	45	0.000	-0.31	0.01	2.26	0.00	<b>-3.08</b>	0.04
7	17	0.750	0.82	0.78	-0.19	0.02	1.49	<b>2.21</b>
8	43	1.600	0.83	-1.47	-0.70	-0.24	-0.00	<b>-1.97</b>

### Vnitřní síly nosníků překladu č.1 I160

Skupina prutů :1/42

Skupina kombinací na únosnost :1/51

**Průřez : 5 - PŘEKLAD1**

prut	kombi	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
17	29	0.000	<b>-0.02</b>	0.00	12.65	0.00	0.00	0.00
18			-0.02	<b>0.00</b>	-20.18	<b>-0.00</b>	4.83	-0.00
15			-0.02	<b>-0.00</b>	-20.18	<b>0.00</b>	4.83	0.00
16	9		-0.00	-0.00	<b>12.90</b>	0.00	-7.36	-0.00
15	29	0.600	-0.02	-0.00	<b>-26.82</b>	0.00	<b>-9.27</b>	<b>-0.00</b>
17		1.080	-0.02	0.00	0.69	0.00	<b>7.20</b>	0.00
18		0.600	-0.02	0.00	-26.82	-0.00	-9.27	<b>0.00</b>

### Vnitřní síly nosníků překladu č.2 I160

Skupina prutů :1/42

Skupina kombinací na únosnost :1/51

**Průřez : 6 - PŘEKLAD2**

prut	kombi	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
20	32	0.000	<b>0.05</b>	0.00	2.58	0.00	0.00	0.00
	48		<b>-0.02</b>	-0.00	5.47	0.00	0.00	0.00
21	50		0.05	<b>0.00</b>	-5.45	0.00	-3.06	-0.00
25			0.04	<b>-0.00</b>	-5.45	-0.00	-3.06	0.00
26	48		0.00	0.00	<b>6.34</b>	0.00	-4.50	-0.00
25		0.600	-0.02	0.00	<b>-15.71</b>	-0.00	-4.57	0.00
21		0.000	-0.02	-0.00	-13.62	<b>0.00</b>	4.23	0.00
25			-0.02	0.00	-13.62	<b>-0.00</b>	4.23	-0.00
24		1.620	-0.02	-0.00	-0.15	-0.00	<b>4.31</b>	-0.00
25	32	0.600	0.04	-0.00	-9.47	-0.00	<b>-7.78</b>	<b>-0.00</b>
21	50		0.05	0.00	-7.53	0.00	-6.95	<b>0.00</b>

### Vnitřní síly nosníků překladu č.3 I220

Skupina prutů :1/42

Skupina kombinací na únosnost :1/51

**Průřez : 7 - PŘEKLAD3**

prut	kombi	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
10	43	0.000	<b>2.34</b>	<b>1.11</b>	<b>19.15</b>	0.00	-0.00	0.00
11	21	2.135	-0.00	0.08	<b>-30.84</b>	0.00	-0.00	0.00
		0.000	-0.00	0.08	-10.92	0.00	<b>44.57</b>	<b>-0.17</b>
10	43	1.065	2.34	1.11	6.81	0.00	13.82	<b>1.18</b>

### Vnitřní síly sloupků TR.88.9x4.5 mm

Skupina prutů :1/42

Skupina kombinací na únosnost :1/51

**Průřez : 8 - SLOUPKY**

prut	kombi	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
32	29	0.000	<b>-88.30</b>	<b>-0.05</b>	<b>0.00</b>	0.00	-0.00	0.00
33	32		-58.13	<b>0.09</b>	-0.00	<b>0.00</b>	0.00	-0.00
	48		-44.40	-0.04	<b>-0.00</b>	<b>-0.00</b>	-0.00	0.00
32	29	3.080	-87.91	-0.05	0.00	0.00	<b>0.00</b>	<b>-0.14</b>
33	48		-44.11	-0.04	-0.00	-0.00	<b>-0.00</b>	-0.13
	32		-57.75	0.09	-0.00	0.00	-0.00	<b>0.28</b>



### Extrémní napětí hlavního nosníku č.1 I220

Skupina prutů :1/42

Skupina kombinací na únosnost :1/91

**Průřez : 1 - NOSNÍK1**

prut	kombi	dx m	Norm. napětí - / + MPa	Smyk. napětí MPa	von Mises - / + MPa
1	54	1.775	<b>-112.45</b> <b>112.45</b>	8.11	112.45
1	54	3.550	-0.02 0.02	<b>13.43</b>	23.26
1	54	1.775	-112.45 112.45	12.95	<b>113.15</b>

### Extrémní napětí hlavního nosníku č.2 I220

Skupina prutů :1/42

Skupina kombinací na únosnost :1/91

**Průřez : 2 - NOSNÍK2**

prut	kombi	dx m	Norm. napětí - / + MPa	Smyk. napětí MPa	von Mises - / + MPa
4	79	1.470	<b>-90.98</b> <b>90.98</b>	13.20	<b>91.85</b>
4	79	0.000	-0.02 0.02	<b>13.60</b>	23.56

### Extrémní napětí hlavního nosníku č.3 I220

Skupina prutů :1/42

Skupina kombinací na únosnost :1/91

**Průřez : 3 - NOSNÍK3**

prut	kombi	dx m	Norm. napětí - / + MPa	Smyk. napětí MPa	von Mises - / + MPa
35	82	1.470	<b>-173.34</b> <b>173.34</b>	25.65	<b>175.12</b>
35	82	0.000	-0.02 0.02	<b>26.05</b>	45.12

### Extrémní napětí hlavního nosníku č.4 I260

Skupina prutů :6/8

Skupina kombinací na únosnost :1/91

prut	pr.č.	kombi	dx m	Norm. napětí - / + MPa	Smyk. napětí MPa	von Mises - / + MPa
7	4	70	0.750	<b>-161.03</b> <b>161.29</b>	12.71	161.30
8	4	72	1.600	-35.92 36.13	<b>27.77</b>	53.65
7	4	70	0.750	-161.03 161.29	17.97	<b>162.27</b>

## Hlavní nosník č.1 I220 - posudek podle EC3

Posouzení EC3

Průřez : 1 - NOSNÍK1 (I220)

Makro 1	Prut 1	NOSNÍK1	S 355	Únos. kom 54	0.44
---------	--------	---------	-------	--------------	------

NSd [kN]	Vy.Sd [kN]	Vz.Sd [kN]	Mt.Sd [kNm]	My.Sd [kNm]	Mz.Sd [kNm]
-0.00	-0.57	12.48	0.00	22.81	-1.01

Kritický posudek v místě 1.77 m

LTB		
Délka klopení	3.55	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.35	
C2	0.55	
C3	1.73	

záporný vliv pozice zatížení

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
Vy	0.00 < 1
Vz	0.03 < 1
M	0.09 < 1

Stabilitní posudek	
Klopení	0.39 < 1
Tlak + moment	0.25 < 1
Tlak + klopení	0.44 < 1

## Hlavní nosník č.2 I220 - posudek podle EC3

Posouzení EC3

Průřez : 2 - NOSNÍK2 (I220)

Makro 2	Prut 4	NOSNÍK2	S 355	Únos. kom 79	0.32
---------	--------	---------	-------	--------------	------

NSd [kN]	Vy.Sd [kN]	Vz.Sd [kN]	Mt.Sd [kNm]	My.Sd [kNm]	Mz.Sd [kNm]
-0.00	0.65	-12.08	0.00	19.38	-0.70

Kritický posudek v místě 1.47 m

LTB		
Délka klopení	2.94	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.38	
C2	0.52	
C3	1.73	

záporný vliv pozice zatížení

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
Vy	$0.00 < 1$
Vz	$0.03 < 1$
M	$0.06 < 1$

Stabilitní posudek	
Klopení	$0.28 < 1$
Tlak + moment	$0.20 < 1$
Tlak + klopení	$0.32 < 1$

### Hlavní nosník č.3 I220 - posudek podle EC3

Posouzení EC3

Průřez : 3 - NOSNÍK3 (I220)

Makro 15	Prut 35	NOSNÍK3	S 355	Únos. kom 82	0.62
----------	---------	---------	-------	--------------	------

NSd [kN]	Vy.Sd [kN]	Vz.Sd [kN]	Mt.Sd [kNm]	My.Sd [kNm]	Mz.Sd [kNm]
-0.00	-0.92	24.77	-0.22	36.86	-1.35

Kritický posudek v místě 1.47 m

LTB		
Délka klopení	2.94	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.35	
C2	0.55	
C3	1.73	

záporný vliv pozice zatížení

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
Vy	$0.00 < 1$
Vz	$0.07 < 1$
M	$0.17 < 1$

Stabilitní posudek	
Klopení	$0.55 < 1$
Tlak + moment	$0.39 < 1$
Tlak + klopení	$0.62 < 1$

## Hlavní nosník č.4 I260 - posudek podle EC3

Posouzení EC3

Průřez : 4 - NOSNÍK4 (I260)

Makro 3	Prut 7	NOSNÍK4	S 355	Únos. kom 70	0.42
---------	--------	---------	-------	--------------	------

NSd [kN]	Vy.Sd [kN]	Vz.Sd [kN]	Mt.Sd [kNm]	My.Sd [kNm]	Mz.Sd [kNm]
0.71	0.78	25.87	0.02	51.90	2.22

Kritický posudek v místě 0.75 m

LTB		
Délka klopení	2.00	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.24	
C2	0.23	
C3	0.99	

záporný vliv pozice zatížení

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
N	0.00 < 1
Vy	0.00 < 1
Vz	0.05 < 1
M	0.15 < 1

Stabilitní posudek	
Klopení	0.35 < 1
Tlak + moment	0.36 < 1
Tlak + klopení	0.42 < 1

## Nosníky překladu č.1 I160 - posudek podle EC3

Posouzení EC3

Průřez : 5 - PŘEKLAD1 (I160)

Makro 8	Prut 19	PŘEKLAD1	S 235	Únos. kom 55	0.41
---------	---------	----------	-------	--------------	------

NSd [kN]	Vy.Sd [kN]	Vz.Sd [kN]	Mt.Sd [kNm]	My.Sd [kNm]	Mz.Sd [kNm]
-0.00	0.00	19.18	0.00	-10.09	-0.00

Kritický posudek v místě 0.00 m

LTB		
Délka klopení	2.40	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.60	
C2	0.55	
C3	2.64	

záporný vliv pozice zatížení

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
Vz	$0.13 < 1$
M	$0.32 < 1$

Stabilitní posudek	
Klopení	$0.41 < 1$
Tlak + moment	$0.32 < 1$
Tlak + klopení	$0.41 < 1$

## Nosníky překladu č.2 I160 - posudek podle EC3

Posouzení EC3

Průřez : 6 - PŘEKLAD2 (I160)

Makro 10	Prut 27	PŘEKLAD2	S 235	Únos. kom 87	0.54
----------	---------	----------	-------	--------------	------

NSd [kN]	Vy.Sd [kN]	Vz.Sd [kN]	Mt.Sd [kNm]	My.Sd [kNm]	Mz.Sd [kNm]
-0.00	0.00	-12.33	0.00	14.80	-0.00

Kritický posudek v místě 0.00 m

LTB		
Délka klopení	2.40	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.85	
C2	0.02	
C3	0.94	

záporný vliv pozice zatížení

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
Vz	$0.09 < 1$
M	$0.46 < 1$

Stabilitní posudek	
Klopení	$0.54 < 1$
Tlak + moment	$0.46 < 1$
Tlak + klopení	$0.54 < 1$

### Nosníky překladu č.3 I220 - posudek podle EC3

Posouzení EC3

Průřez : 7 - PŘEKLAD3 (I220)

Makro 5	Prut 11	PŘEKLAD3	S 235	Únos. kom 66	0.76
---------	---------	----------	-------	--------------	------

NSd [kN]	Vy.Sd [kN]	Vz.Sd [kN]	Mt.Sd [kNm]	My.Sd [kNm]	Mz.Sd [kNm]
-0.00	0.08	-8.00	0.00	50.94	-0.18

Kritický posudek v místě 0.00 m

LTB		
Délka klopení	2.13	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.77	
C2	0.06	
C3	0.94	

záporný vliv pozice zatížení

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
Vy	$0.00 < 1$
Vz	$0.03 < 1$
M	$0.46 < 1$

Stabilitní posudek	
Klopení	$0.74 < 1$
Tlak + moment	$0.68 < 1$
Tlak + klopení	$0.76 < 1$



## Sloupky TR.88.9x4.5 mm - posudek podle EC3

Posouzení EC3

Průřez : 8 - SLOUPKY (B88.9/4.5)

Makro 13	Prut 32	SLOUPKY	S 235	Únos. kom 55	0.60
----------	---------	---------	-------	--------------	------

NSd [kN]	Vy.Sd [kN]	Vz.Sd [kN]	Mt.Sd [kNm]	My.Sd [kNm]	Mz.Sd [kNm]
-96.17	-0.05	0.00	0.00	0.00	-0.14

Kritický posudek v místě 3.08 m

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	posuvné	posuvné	
Štíhlost	103.57	103.57	
Redukovaná štíhlost	1.10	1.10	
Vzpěr. křivka	a	a	
Imperfekce	0.21	0.21	

Parametry vzpěru	yy	zz	
Redukční součinitel	0.59	0.59	
Délka	3.08	3.08	m
Součinitel vzpěru	1.00	1.00	
Vzpěrná délka	3.08	3.08	m
Kritické Eulerovo zatížení	228.29	228.29	kN

LTB		
Délka klopení	0.00	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.00	
C2	0.00	
C3	1.00	

zatížení v těžišti

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
Vy	0.00 < 1
M	0.02 < 1

Stabilitní posudek	
Vzpěr	0.58 < 1
Tlak + moment	0.60 < 1
Tlak + klopení	0.60 < 1

### 3.3.2. ÚNOSNOST SPODNÍCH PÁSNIC ZATÍŽENÝCH KOLY KLADKOSTROJE

#### 3.3.2.1. Únosnost spodní pásnice hlavního nosníku č.1

Únosnost spodní pásnice hlavního nosníku č.1 (I220) zatížené koly kladkostroje o nosnosti 1.6 t:

Návrhová únosnost  $F_{f,Rd}$  spodní pásnice nosníku podle odstavce 6.7. podle EN 1993-6.

$$F_{f,Rd} = ((l_{eff} t_f f_y / \gamma_{M0}) / 4 m) [1 - (\sigma_{f,Ed} / (f_y / \gamma_{M0}))^2]$$

Rameno od kolového zatížení ke kořeni pásnice:

$$m = 0.5 (b - t_w) - 0.80 r - n$$

$$t_w = 8.1 \text{ mm}$$

$$b = 98 \text{ mm}$$

$$r = 8.1 \text{ mm}$$

$$n = 13 \text{ mm (odhad)}$$

$$m = 0.5 (98 - 8.1) - 0.80 \times 8.10 - 13 = 25.47 \text{ mm}$$

$$x_w = 140 \text{ mm}$$

Účinná roznášecí délka:

$$l_{eff} = 2\sqrt{2} (m+n) + 0.50 x_w$$

$$l_{eff} = 2\sqrt{2} (25.47 + 13) + 0.50 \times 140 = 178.8 \text{ mm}$$

Tloušťka pásnice:

$$t_f = 12.2 \text{ mm}$$

Po dosazení:

$$\sigma_{f,Ed} = 112.45 \text{ MPa (viz statický výpočet str.145)}$$

$$F_{f,Rd} = ((l_{eff} t_f^2 f_y / \gamma_{M0}) / 4 m) [1 - (\sigma_{f,Ed} / (f_y / \gamma_{M0}))^2]$$

$$F_{f,Rd} = ((0.1788 \times 0.0122^2 \times 355 \times 10^6) / 4 \times 0.02547) [1 - (112.45 \times 10^6 / 355 \times 10^6)^2]$$

$$F_{f,Rd} = 92.73 \times 10^3 \times [1 - (112.45 \times 10^6 / 355 \times 10^6)^2] = 83.43 \text{ kN}$$

### 3.3.2.2. Únosnost spodní pásnice hlavního nosníku č.2

Únosnost spodní pásnice hlavního nosníku č.2 (I220) zatížené koly kladkostroje o nosnosti 1.6 t:

Návrhová únosnost  $F_{f,Rd}$  spodní pásnice nosníku podle odstavce 6.7. podle EN 1993-6.

$$F_{f,Rd} = ((l_{eff} t_f f_y / \gamma_{M0}) / 4 m) [1 - (\sigma_{f,Ed} / (f_y / \gamma_{M0}))^2]$$

Rameno od kolového zatížení ke kořeni pásnice:

$$m = 0.5 (b - t_w) - 0.80 r - n$$

$$t_w = 8.1 \text{ mm}$$

$$b = 98 \text{ mm}$$

$$r = 8.1 \text{ mm}$$

$$n = 13 \text{ mm (odhad)}$$

$$m = 0.5 (98 - 8.1) - 0.80 \times 8.1 - 13 = 25.47 \text{ mm}$$

$$x_w = 140 \text{ mm}$$

Účinná roznášecí délka:

$$l_{eff} = 2\sqrt{2} (m+n) + 0.50 x_w$$

$$l_{eff} = 2\sqrt{2} (25.47 + 13) + 0.50 \times 140 = 178.8 \text{ mm}$$

Tloušťka pásnice:

$$t_f = 12.2 \text{ mm}$$

Po dosazení:

$$\sigma_{f,Ed} = 90.98 \text{ MPa (viz statický výpočet str.145)}$$

$$F_{f,Rd} = ((l_{eff} t_f^2 f_y / \gamma_{M0}) / 4 m) [1 - (\sigma_{f,Ed} / (f_y / \gamma_{M0}))^2]$$

$$F_{f,Rd} = ((0.1788 \times 0.0122^2 \times 355 \times 10^6) / 4 \times 0.02547) [1 - (90.98 \times 10^6 / 355 \times 10^6)^2]$$

$$F_{f,Rd} = 92.73 \times 10^3 \times [1 - (90.98 \times 10^6 / 355 \times 10^6)^2] = 86.64 \text{ kN}$$

### 3.3.2.3. Únosnost spodní pásnice hlavního nosníku č.3

Únosnost spodní pásnice hlavního nosníku č.3 (I220) zatížené koly kladkostroje o nosnosti 3.2 t:

Návrhová únosnost  $F_{f,Rd}$  spodní pásnice nosníku podle odstavce 6.7. podle EN 1993-6.

$$F_{f,Rd} = ((l_{eff} t_f f_y / \gamma_{M0}) / 4 m) [1 - (\sigma_{f,Ed} / (f_y / \gamma_{M0}))^2]$$

Rameno od kolového zatížení ke kořeni pásnice:

$$m = 0.5 (b - t_w) - 0.80 r - n$$

$$t_w = 8.1 \text{ mm}$$

$$b = 98 \text{ mm}$$

$$r = 8.1 \text{ mm}$$

$$n = 16 \text{ mm (odhad)}$$

$$m = 0.5 (98 - 8.1) - 0.80 \times 8.1 - 16 = 22.47 \text{ mm}$$

$$x_w = 170 \text{ mm}$$

Účinná roznášecí délka:

$$l_{eff} = 2\sqrt{2} (m+n) + 0.50 x_w$$

$$l_{eff} = 2\sqrt{2} (22.47 + 16) + 0.50 \times 170 = 193.8 \text{ mm}$$

Tloušťka pásnice:

$$t_f = 12.2 \text{ mm}$$

Po dosazení:

$$\sigma_{f,Ed} = 173.34 \text{ MPa (viz statický výpočet str.145)}$$

$$F_{f,Rd} = ((l_{eff} t_f^2 f_y / \gamma_{M0}) / 4 m) [1 - (\sigma_{f,Ed} / (f_y / \gamma_{M0}))^2]$$

$$F_{f,Rd} = ((0.1938 \times 0.0122^2 \times 355 \times 10^6) / 4 \times 0.02247) [1 - (173.34 \times 10^6 / 355 \times 10^6)^2]$$

$$F_{f,Rd} = 92.73 \times 10^3 \times [1 - (173.34 \times 10^6 / 355 \times 10^6)^2] = 70.62 \text{ kN}$$

### 3.3.2.4. Únosnost spodní pásnice hlavního nosníku č.4

Únosnost spodní pásnice hlavního nosníku č.4 (I260) zatížené koly kladkostroje o nosnosti 3.2 t:

Návrhová únosnost  $F_{f,Rd}$  spodní pásnice nosníku podle odstavce 6.7. podle EN 1993-6.

$$F_{f,Rd} = ((l_{eff} t_f f_y / \gamma_{M0}) / 4 m) [1 - (\sigma_{f,Ed} / (f_y / \gamma_{M0}))^2]$$

Rameno od kolového zatížení ke kořeni pásnice:

$$m = 0.5 (b - t_w) - 0.80 r - n$$

$$t_w = 9.4 \text{ mm}$$

$$b = 113 \text{ mm}$$

$$r = 9.4 \text{ mm}$$

$$n = 16 \text{ mm (odhad)}$$

$$m = 0.5 (113 - 9.4) - 0.80 \times 9.4 - 16 = 28.28 \text{ mm}$$

$$x_w = 170 \text{ mm}$$

Účinná roznášecí délka:

$$l_{eff} = 2\sqrt{2} (m+n) + 0.50 x_w$$

$$l_{eff} = 2\sqrt{2} (28.28 + 16) + 0.50 \times 170 = 210.2 \text{ mm}$$

Tloušťka pásnice:

$$t_f = 14.1 \text{ mm}$$

Po dosazení:

$$\sigma_{f,Ed} = 161.29 \text{ MPa (viz statický výpočet str.145)}$$

$$F_{f,Rd} = ((l_{eff} t_f^2 f_y / \gamma_{M0}) / 4 m) [1 - (\sigma_{f,Ed} / (f_y / \gamma_{M0}))^2]$$

$$F_{f,Rd} = ((0.2102 \times 0.0141^2 \times 355 \times 10^6) / 4 \times 0.02828) [1 - (161.29 \times 10^6 / 355 \times 10^6)^2]$$

$$F_{f,Rd} = 131.15 \times 10^3 \times [1 - (161.29 \times 10^6 / 355 \times 10^6)^2] = 104.08 \text{ kN}$$

### 3.3.3. VÝPOČET LOKÁLNÍCH NAPĚTÍ VE SPODNÍCH PÁSNICÍCH HLAVNÍCH NOSNÍKŮ

#### 3.3.3.1. Lokální napětí ve spodní pásnici hlavního nosníku č.1

Lokální ohybová napětí ve spodní pásnici hlavního nosníku č.1 I220 od kolových zatížení kladkostroje o nosnosti 3.2 t:

$$\sigma_{ox,Ed} = c_x F_{z,Ed} / t_1^2$$

$$\sigma_{oy,Ed} = c_y F_{z,Ed} / t_1^2$$

$$F_{z,Ed} = Q_{H,d} / 4 = 49.32 / 4 = 12.32 \text{ kN}$$

$t_1 = 10.6 \text{ mm}$  (tloušťka pásnice ve střednici kolového zatížení, tj. 13 mm od vnějšího okraje)

$$\mu = 2n(b - t_w) = 2 \times 13 / (98 - 8.10) = 0.289$$

Součinitele  $c_x$  a  $c_y$  se určí dosazením do vztahů v tabulce 5.2. podle EN 1993-6 pro nosníky s proměnnou tloušťkou pásnice.

$$C_{x,0} = 0.233$$

$$C_{x,1} = 1.592$$

$$C_{x,2} = 1.394$$

$$C_{y,0} = -0.746$$

$$C_{y,1} = 0.737$$

$$C_{y,2} = 0$$

index 0 – bod přechodu z pásnice do stojiny

index 1 – bod střednice kolového zatížení

index 2 – bod vnějšího okraje pásnice

$$\sigma_{ox,Ed,0} = 0.233 \times 6240 / 0.0106^2 = 12.94 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{ox,Ed,1} = 1.592 \times 6240 / 0.0106^2 = 88.41 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{ox,Ed,2} = 1.394 \times 6240 / 0.0106^2 = 77.42 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{oy,Ed,0} = -0.746 \times 6240 / 0.0106^2 = -41.43 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{oy,Ed,1} = 0.737 \times 6240 / 0.0106^2 = 40.93 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{oy,Ed,2} = 0$$

Výsledná jmenovitá napětí ve spodní pásnici v podélném směru (viz. výpočet str. 145 a 158):

$$\sigma_{x,d,výsl} = \sigma_{x,Ed,ser} + \sigma_{ox,Ed,1} \leq f_y / \gamma_{M,ser}$$

$$\sigma_{x,d,výsl} = 112.45 + 88.41 = 200.86 \text{ MPa} \leq 355 \text{ MPa}$$

Výsledná jmenovitá napětí ve spodní pásnici v příčném směru (viz. výpočet str.158):

$$\sigma_{y,d,výsl} = \sigma_{y,Ed,ser} + \sigma_{oy,Ed,1} \leq f_y / \gamma_{M,ser}$$

$$\sigma_{y,d,výsl} = 40.93 \text{ MPa} \leq 355 \text{ MPa}$$

Dále musí platit:

$$\sqrt{(\sigma_{x,d,výsl}^2 + \sigma_{y,d,výsl}^2 - (\sigma_{x,d,výsl} \sigma_{y,d,výsl}) + 3(\tau_{Ed,ser})^2)} \leq f_y / \gamma_{M,ser}$$

$$\tau_{Ed,ser} = 12.95 \text{ MPa (viz. výpočet str.145)}$$

Po dosazení:

$$\sqrt{(200.86^2 + 40.93^2 - (200.86 \times 40.93) + 3 \times 12.95^2)} \leq 355 / 1.00$$

$$185.20 \text{ MPa} \leq 355 \text{ MPa}$$

Z výše uvedených výpočtů je patrné, že spodní pásnice hlavního nosníku č.1 pojezdové dráhy kladkostroje o nosnosti 1.6 t pro uvažovanou návrhovou situaci na mezní stav únosnosti vyhoví.

### **Poznámka:**

Posouzení na únavu se u jeřábových drah nemusí provádět, pokud počet cyklů s užitečným zatížením vyšším než 50% plného užitečného zatížení nepřekročí  $C_0$ , tj. 10000. Poněvadž pojezdová dráha bude využívána pouze občas při manipulaci s částmi potrubí nebo armaturami, nebude tento počet po dobu návrhové životnosti konstrukce (cca 25 let) překročen.

**3.3.3.2. Lokální napětí ve spodní pásnici hlavního nosníku č.2**

Lokální ohybová napětí ve spodní pásnici hlavního nosníku č.2 I220 od kolových zatížení kladkostroje o nosnosti 1.6 t:

$$\sigma_{ox,Ed} = c_x F_{z,Ed} / t_1^2$$

$$\sigma_{oy,Ed} = c_y F_{z,Ed} / t_1^2$$

$$F_{z,Ed} = Q_{H,d} / 4 = 24.96 / 4 = 6.24 \text{ kN}$$

$$t_1 = 10.6 \text{ mm (tloušťka pásnice ve střednici kolového zatížení, tj. 13 mm od vnějšího okraje)}$$

$$\mu = 2n(b - t_w) = 2 \times 13 / (98 - 8.10) = 0.289$$

Součinitele  $c_x$  a  $c_y$  se určí dosazením do vztahů v tabulce 5.2. podle EN 1993-6 pro nosníky s proměnnou tloušťkou pásnice.

$$C_{x,0} = 0.233$$

$$C_{x,1} = 1.592$$

$$C_{x,2} = 1.394$$

$$C_{y,0} = -0.746$$

$$C_{y,1} = 0.737$$

$$C_{y,2} = 0$$

index 0 – bod přechodu z pásnice do stojiny

index 1 – bod střednice kolového zatížení

index 2 – bod vnějšího okraje pásnice

$$\sigma_{ox,Ed,0} = 0.233 \times 6240 / 0.0106^2 = 12.94 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{ox,Ed,1} = 1.592 \times 6240 / 0.0106^2 = 88.41 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{ox,Ed,2} = 1.394 \times 6240 / 0.0106^2 = 77.42 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{oy,Ed,0} = -0.746 \times 6240 / 0.0106^2 = -41.43 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{oy,Ed,1} = 0.737 \times 6240 / 0.0106^2 = 40.93 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{oy,Ed,2} = 0$$



Výsledná jmenovitá napětí ve spodní pásnici v podélném směru (viz. výpočet str.145 a 160):

$$\sigma_{x,d,výsl} = \sigma_{x,Ed,ser} + \sigma_{ox,Ed,1} \leq f_y / \gamma_{M,ser}$$

$$\sigma_{x,d,výsl} = 90.98 + 88.41 = 179.39 \text{ MPa} \leq 355 \text{ MPa}$$

Výsledná jmenovitá napětí ve spodní pásnici v příčném směru (viz. výpočet str.145):

$$\sigma_{y,d,výsl} = \sigma_{y,Ed,ser} + \sigma_{oy,Ed,1} \leq f_y / \gamma_{M,ser}$$

$$\sigma_{y,d,výsl} = 40.93 \text{ MPa} \leq 355 \text{ MPa}$$

Dále musí platit:

$$\sqrt{(\sigma_{x,d,výsl}^2 + \sigma_{y,d,výsl}^2 - (\sigma_{x,d,výsl} \sigma_{y,d,výsl}) + 3(\tau_{Ed,ser})^2)} \leq f_y / \gamma_{M,ser}$$

$$\tau_{Ed,ser} = 13.20 \text{ MPa (viz. výpočet str.145)}$$

Po dosazení:

$$\sqrt{(179.39^2 + 40.93^2 - (179.39 \times 40.93) + 3 \times 13.20^2)} \leq 355 / 1.00$$

$$164.43 \text{ MPa} \leq 355 \text{ MPa}$$

Z výše uvedených výpočtů je patrné, že spodní pásnice hlavního nosníku č.2 pojezdové dráhy kladkostroje o nosnosti 1.6 t pro uvažovanou návrhovou situaci na mezní stav únosnosti vyhoví.

### Poznámka:

Posouzení na únavu se u jeřábových drah nemusí provádět, pokud počet cyklů s užitečným zatížením vyšším než 50% plného užitečného zatížení nepřekročí  $C_0$ , tj. 10000. Poněvadž pojezdová dráha bude využívána pouze občas při manipulaci s turbínou, popřípadě s částmi potrubí nebo armaturami, nebude tento počet po dobu návrhové životnosti konstrukce (cca 25 let) překročen.

**3.3.3.4. Lokální napětí ve spodní pásnici hlavního nosníku č.3**

Lokální ohybová napětí ve spodní pásnici hlavního nosníku č.3 I220 od kolových zatížení kladkostroje o nosnosti 3.2 t:

$$\sigma_{ox,Ed} = c_x F_{z,Ed} / t_1^2$$

$$\sigma_{oy,Ed} = c_y F_{z,Ed} / t_1^2$$

$$F_{z,Ed} = Q_{H,d} / 4 = 49.32 / 4 = 12.33 \text{ kN}$$

$t_1 = 11 \text{ mm}$  (tloušťka pásnice ve střednici kolového zatížení, tj. 16 mm od vnějšího okraje)

$$\mu = 2n(b - t_w) = 2 \times 16 / (98 - 8.10) = 0.356$$

Součinitele  $c_x$  a  $c_y$  se určí dosazením do vztahů v tabulce 5.2. podle EN 1993-6 pro nosníky s proměnnou tloušťkou pásnice.

$$C_{x,0} = 0.286$$

$$C_{x,1} = \mathbf{1.469}$$

$$C_{x,2} = 1.148$$

$$C_{y,0} = -0.683$$

$$C_{y,1} = 0.714$$

$$C_{y,2} = 0$$

index 0 – bod přechodu z pásnice do stojiny

index 1 – bod střednice kolového zatížení

index 2 – bod vnějšího okraje pásnice

$$\sigma_{ox,Ed,0} = 0.286 \times 12330 / 0.011^2 = 29.14 \text{ MPa} \quad (101.90 \text{ MPa})$$

$$\sigma_{ox,Ed,1} = 1.469 \times 12330 / 0.011^2 = 149.69 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{ox,Ed,2} = 1.148 \times 12330 / 0.011^2 = 116.98 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{oy,Ed,0} = -0.683 \times 12330 / 0.011^2 = -69.60 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{oy,Ed,1} = 0.714 \times 12330 / 0.011^2 = 72.76 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{oy,Ed,2} = 0$$

Výsledná jmenovitá napětí ve spodní pásnici v podélném směru (viz. výpočet str.145 a 162):

$$\sigma_{x,d,výsl} = \sigma_{x,Ed,ser} + \sigma_{ox,Ed,1} \leq f_y / \gamma_{M,ser}$$

$$\sigma_{x,d,výsl} = 173.34 + 149.69 = 323.03 \text{ MPa} \leq 355 \text{ MPa}$$

Výsledná jmenovitá napětí ve spodní pásnici v příčném směru (viz. výpočet str...):

$$\sigma_{y,d,výsl} = \sigma_{y,Ed,ser} + \sigma_{oy,Ed,1} \leq f_y / \gamma_{M,ser}$$

$$\sigma_{y,d,výsl} = 72.76 \text{ MPa} \leq 355 \text{ MPa}$$

Dále musí platit:

$$\sqrt{(\sigma_{x,d,výsl}^2 + \sigma_{y,d,výsl}^2 - (\sigma_{x,d,výsl} \sigma_{y,d,výsl}) + 3(\tau_{Ed,ser})^2)} \leq f_y / \gamma_{M,ser}$$

$$\tau_{Ed,ser} = 25.65 \text{ MPa (viz. výpočet str.145)}$$

Po dosazení:

$$\sqrt{(323.03^2 + 72.76^2 - (323.03 \times 72.76) + 3 \times 25.65^2)} \leq 355 / 1.00$$

$$296.84 \text{ MPa} \leq 355 \text{ MPa}$$

Z výše uvedených výpočtů je patrné, že spodní pásnice hlavního nosníku č.3 pojezdové dráhy kladkostroje o nosnosti 3.2 t pro uvažovanou návrhovou situaci na mezní stav únosnosti vyhoví.

### **Poznámka:**

Posouzení na únavu se u jeřábových drah nemusí provádět, pokud počet cyklů s užitečným zatížením vyšším než 50% plného užitečného zatížení nepřekročí  $C_0$ , tj. 10000. Poněvadž pojezdová dráha bude využívána pouze občas při manipulaci s generátorem, popřípadě s částmi potrubí nebo armaturami, nebude tento počet po dobu návrhové životnosti konstrukce (cca 25 let) překročen.

**3.3.3.3. Lokální napětí ve spodní pásnici hlavního nosníku č.4**

Lokální ohybová napětí ve spodní pásnici hlavního nosníku č.4 I260 od kolových zatížení kladkostroje o nosnosti 3.2 t:

$$\sigma_{ox,Ed} = c_x F_{z,Ed} / t_1^2$$

$$\sigma_{oy,Ed} = c_y F_{z,Ed} / t_1^2$$

$$F_{z,Ed} = Q_{H,d} / 4 = 49.32 / 4 = 12.33 \text{ kN}$$

$t_1 = 12.3 \text{ mm}$  (tloušťka pásnice ve střednici kolového zatížení, tj. 16 mm od vnějšího okraje)

$$\mu = 2n(b - t_w) = 2 \times 16 / (113 - 9.40) = 0.309$$

Součinitele  $c_x$  a  $c_y$  se určí dosazením do vztahů v tabulce 5.2. podle EN 1993-6 pro nosníky s proměnnou tloušťkou pásnice.

$$C_{x,0} = 0.247$$

$$C_{x,1} = 1.553$$

$$C_{x,2} = 1.319$$

$$C_{y,0} = -0.728$$

$$C_{y,1} = 0.736$$

$$C_{y,2} = 0$$

index 0 – bod přechodu z pásnice do stojiny

index 1 – bod střednice kolového zatížení

index 2 – bod vnějšího okraje pásnice

$$\sigma_{ox,Ed,0} = 0.247 \times 12330 / 0.0123^2 = 20.13 \text{ MPa} \quad (81.50 \text{ MPa})$$

$$\sigma_{ox,Ed,1} = 1.553 \times 12330 / 0.0123^2 = 126.57 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{ox,Ed,2} = 1.319 \times 12330 / 0.0123^2 = 107.50 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{oy,Ed,0} = -0.728 \times 12330 / 0.0123^2 = -59.33 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{oy,Ed,1} = 0.736 \times 12330 / 0.0123^2 = 59.98 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{oy,Ed,2} = 0$$

Výsledná jmenovitá napětí ve spodní pásnici v podélném směru (viz. výpočet str.145 a 164):

$$\sigma_{x,d,výsl} = \sigma_{x,Ed,ser} + \sigma_{ox,Ed,1} \leq f_y / \gamma_{M,ser}$$

$$\sigma_{x,d,výsl} = 161.29 + 126.57 = 287.86 \text{ MPa} \leq 355 \text{ MPa}$$

Výsledná jmenovitá napětí ve spodní pásnici v příčném směru (viz. výpočet str.164):

$$\sigma_{y,d,výsl} = \sigma_{y,Ed,ser} + \sigma_{oy,Ed,1} \leq f_y / \gamma_{M,ser}$$

$$\sigma_{y,d,výsl} = 59.98 \text{ MPa} \leq 355 \text{ MPa}$$

Dále musí platit:

$$\sqrt{(\sigma_{x,d,výsl}^2 + \sigma_{y,d,výsl}^2 - (\sigma_{x,d,výsl} \sigma_{y,d,výsl}) + 3(\tau_{Ed,ser})^2)} \leq f_y / \gamma_{M,ser}$$

$$\tau_{Ed,ser} = 17.97 \text{ MPa (viz. výpočet str.145)}$$

Po dosazení:

$$\sqrt{(287.86^2 + 59.98^2 - (287.86 \times 59.98) + 3 \times 17.97^2)} \leq 355 / 1.00$$

$$264.88 \text{ MPa} \leq 355 \text{ MPa}$$

Z výše uvedených výpočtů je patrné, že spodní pásnice hlavního nosníku č.4 pojezdové dráhy kladkostroje o nosnosti 3.2 t pro uvažovanou návrhovou situaci na mezní stav únosnosti vyhoví.

### Poznámka:

Posouzení na únavu se u jeřábových drah nemusí provádět, pokud počet cyklů s užitečným zatížením vyšším než 50% plného užitečného zatížení nepřekročí  $C_0$ , tj. 10000. Poněvadž pojezdová dráha bude využívána pouze občas při manipulaci s turbínou, generátorem, popřípadě s částmi potrubí nebo armaturami, nebude tento počet po dobu návrhové životnosti konstrukce (cca 25 let) překročen.

### 3. ZÁVĚR, PROVOZOVÁNÍ A ÚDRŽBA DÍLA

Předmětem statického posouzení byla rekonstrukce přítokového objektu navržená v rámci zřízení malé vodní elektrárny PK Bruzovice zahrnující:

- ocelovou konstrukci nosného roštu pod turbínou a generátorem malé vodní elektrárny navrženou na přítokovém potrubí surové vody uvnitř nástavby původní podzemní armaturní šachty nacházející se v blízkosti objektu PK Bruzovice.
- soustavu nosníků pro pojezd kladkostrojů nacházející se nad prvním nadzemním podlažím obou armaturních šachet včetně překladů nad nově zřízeným průchodem mezi původní nadzemní armaturní šachtou a novou nástavbou podzemní armaturní šachty se středními nosnými sloupky. Celkem jde 4 ks kladkostrojů (2 ks o nosnosti 1.6 t a 2 ks o nosnosti 3.2 t), které budou sloužit k manipulaci s turbínou, generátorem, popřípadě s částmi potrubí nebo armaturami.

Při řešení se vycházelo ze stavební a strojní části projektové dokumentace zpracované firmou VODING Hranice, spol. s r.o.

Podrobnější popis se nachází v odstavci „1“ statického posouzení. Podrobnosti ocelové konstrukce jsou patrné z výkresové dokumentace obsažené v konstrukční části projektu.

**Z podrobných výsledků uvedených v odstavci 2. vyplývá, že konstrukce nosného roštu pod turbínou a generátorem (nového stropu 1. nadzemního podlaží) vyhoví jak na mezní stav únosnosti, tak na mezní stav přetvoření. Totéž platí pro všechny navržené konstrukce pojezdových drah kladkostrojů o nosnosti 1.6 t a 3.2 t a pro překlady z válcovaných nosníků nad průchodem a nade vraty.**

Práce budou zahájeny bouracími pracemi, zahrnujícími odtěžení násypů nad stropem a vybourání železobetonové stropní konstrukce se vstupními komíny až na kótu 366.80, tj. na úroveň -1.15 u původní podzemní armaturní komory. V rámci bourání dojde také ke zřízení nového průchodu (spojovacího otvoru) o rozměrech cca 4.60x2.94 m se středním nosným sloupkem v cihelné obvodové stěně tloušťky 0.30 m původní nadzemní armaturní šachty.

Veškeré bourací práce musí být prováděny tak, aby navazující konstrukce nebyly vystaveny nadměrným otřesům, rázům a vibracím (např. vyřezáním nebo postupným ručním rozebráním) a nedošlo tak k jejich poškození.

#### **Upozornění:**

**Vybourání otvoru v obvodové stěně stávající nadzemní armaturní šachty musí předcházet vyznačení obrysu plánovaného otvoru na obou lících obvodové stěny, ověření polohy elektroinstalace i jiných existujících rozvodů a řádné provizorní podepření nadpraží, které bude převzato zpracovatelem statického posouzení!**

Řady sloupků provizorního podepření proběhnou rovnoběžně s podchycovanou stěnou tak, aby mezera mezi sloupky a venkovními líci podchycované konstrukce dosahovala min. 600 mm. Osová vzdálenost sloupků ve směru kolmém na podchycovanou stěnu tak dosáhne max. 1.70 m. Stojky musí mít při provedení dřevěném průřez min. 140/140 mm, únosnost ocelových teleskopických stojek musí činit min. 2 t (např. dvojice stojek PERI PEP 20). Osová vzdálenost sloupků provizorního podepření ve směru rovnoběžném s podchycovanou konstrukcí nepřekročí 1.00 m. Na svlaky i úložné prahy tohoto provizorního podepření třeba použít dřevěné hranoly profilu min. 140/140 mm. Prahy budou uloženy na kolmé podélné nosníky min. I160 rozmístěné pod sloupky a osazené v úrovni prvního nadzemního podlaží na stěny nadzemní šachty, přičemž jejich převislé konce budou vyčnívat nad půdorys stávající podzemní šachty s již odbouraným stropem. Konce podélných nosníků musí být nad protilehlou stěnou šachty zajištěny proti nadzvednutí např. zazděním nebo ukotvením. Sloupky provizorního podepření musí být v rovině podepření mezi sebou oboustranně zavětrovány diagonálně a vodorovně přibítymi fošnami průřezu min. 40/160 mm (při ocelových sloupcích se pro diagonály použijí např. ocelové trubky nebo jiné vhodné profily). Přenos zatížení z podchycovaného nadpraží budoucího otvoru na svlaky konstrukce provizorního podepření zajistí kolmé příčníky HEA100 rozmístěné v osových vzdálenostech max. 0.50 m.

Pro podvlečení příčníků bude zapotřebí v podchycované stěně objektu vysekat či odvrtnat průběžné otvory o rozměrech cca 120x120 mm rozmístěné v osově vzdálenosti max. 0.50 m. Při výstavbě podpůrné konstrukce provizorního podepření se musí dbát, aby příčníky HEA100 byly proti podchycovanému nadpraží řádně uklínovány (např. plastovými statickými klíny).

Dřevěné prvky provizorního podepření jsou navrženy z jehličnatého dřeva třídy pevnosti C22 podle EN338. K propojení jednotlivých dřevěných prvků budou použity svorníky M16x300 a M16x350 třídy pevnosti 5.6, hmoždinky BULLDOG 75/23 a tesařské skoby min. 250x10 mm.

Po dokončení provizorního podepření nadpraží příslušného bouraného otvoru a jeho převzetí zpracovatelem statického posouzení lze zahájit z pracovního lešení vysekání kapes pro překlady délky min. 200 mm pro osazení roznášecích ocelových plechů tloušťky min. 10 mm z oceli S355J2+N) a podchycujících nosníků z jedné (venkovní) strany stěny. Roznášecí ocelové plechy budou uloženy do vrstvy cementové malty tloušťky minimálně 25 mm. V případě horší kvality zdiva (ověří zpracovatel výpočtu v průběhu prací) mohou být ocelové roznášecí desky nahrazeny úložnými bloky z betonu C 20/25 výšky min. 300 mm.

Následuje postupné vybourání venkovní drážky ve zdivu pro uložení prvního I-nosníku a jejich následné osazení, nadezdění plnými cihlami P10 na MC 5.0 MPa a doklínování plastovými statickými klíny. Po zatvrdnutí malty se vyseká obdobná drážka pro zbývající nosník z druhé strany a předchozí postup se opakuje. Zdivo třeba postupně vybourávat tak, aby do ostatních konstrukcí byly vnášeny jen minimální rázy, otřesy a vibrace. Zpočátku se vybourá uprostřed rozpětí překladu svislý otvor šířky do 1 m a osadí se definitivní ocelový podpůrný sloupek TR.88.9x4.5 mm, poté se postupně vybourá zbytek otvoru. Spolupůsobení obou nosníků překladu třeba zabezpečit např. propojením jejich přírub spojkami z ploché oceli 150x10 mm.

Po vybourání otvoru se provizorní podepření demontuje, volný prostor mezi nosníky vyplentuje cihlami a obvod překladu se obalí rabicovým pletivem a omítne.

Spojení nové nadbetonávky s původními obvodovými stěnami podzemní armaturní šachty zajistí kotevní trny  $\varnothing R12$  po 150 mm využívající otvory  $D=16$  mm hloubky 300 mm vyplněné dvoukomponentní lepicí hmotou na bázi epoxidové pryskyřice pro dodatečné vlepování výztuží do betonu s trhlinami i bez trhlin HILTI HIT-RE 500-SD. Polohu svislých kotevních trnů lze upravit tak, aby nekolidovaly s přírubami stropních nosníků. V místech uložení ocelových nosníků budou vnitřní vodorovné výztužné pruty nabetonávky přerušeny a přivařeny k jejich bočním výztuhám oboustrannými nosnými koutovými svary účinné tloušťky 5 mm délky min. 50 mm.

Po dokončení první fáze nabetonávky stěn (po pracovní spáru na kótě 366.675 = -0.275) následuje postupné spuštění skruží vnitřního průměru 0.80 m do hloubky min. 4.00 m a jejich vybetonování, čímž vzniknou velkoprofilové piloty, které budou podepírat základový pás přístavby podzemní armaturní šachty průřezu 0.35x0.60 m a 0.40x0.60 m. Základovou spáru a výztuž základového pásu přístavby převezme zpracovatel projektové dokumentace. Základová spára zde bude opatřena podkladním betonem C 16/20 tloušťky 100 mm. Spojení výztuže základu s první etapou nabetonávky obvodové stěny podzemní armaturní šachty zajistí kotevní trny  $\varnothing R14$  využívající otvory  $D=18$  mm hloubky 300 mm vyplněné dvoukomponentní lepicí hmotou na bázi epoxidové pryskyřice pro dodatečné vlepování výztuží do betonu s trhlinami i bez trhlin HILTI HIT-RE 500-SD.

Po podlití a vyrovnání ocelových profilů nosného roštu IPE300, IPE200 a HEB200 na pracovní spáře nabetonávky obvodových stěn podzemní armaturní šachty následuje uložení trapézového plechu TR. 70/200 tl. 1.25 mm výškou vlny 70 mm a betonáž stropní desky C 25/30-XC3-Dmax16 tloušťky max. 290 mm (220 mm sahá nad vlny trapézového plechu). Nové trapézové plechy se ke spodním přírubám hlavních nosníků IPE300 uprostřed každé vlny min. 15 mm od okrajů připevní pomocí nastřelovacích hřebů HILTI X-ENP -19 L15 ( $\varnothing 4.50$  mm, délka 23.8 mm, podložka  $\varnothing 15$  mm). Mezery mezi přírubami nosníků a trapézovým plechem budou vyplněny příslušným utěšňovacím profilem.

V místech plánovaných základů pod generátorem a turbínou se k horním přírubám hlavních příčníků IPE300 po 150 mm a po 200 mm přivaří spřahovací trny SD průměru 22 mm, délky 250 mm s průměrem hlavy 35 mm z oceli S235J2+C450 (dodavatel PROWELD, kód výrobku 75-22-250) zabezpečující propojení základů se stropní deskou.

Před zahájením betonáže jednotlivých ucelených částí konstrukce osazenou výztuž včetně zabudovaných kotevních desek v blocích turbíny a generátoru (viz. stavební část) převezme zpracovatel projektové dokumentace!



Statický výpočet předpokládá použití následujících druhů betonů (označení podle ČSN EN 206-1):

Stropní deska a nový základ přístavby:	C 25/30 – XC3 - Dmax16 – S3
Nabetonávka obvodové stěny šachty:	C 25/30 – XC3 - Dmax16 – S3 (max. průsak 50 mm podle ČSN EN 12 390-8)
Základový pás pod přístavbou:	C 25/30 – XC3 - Dmax16 – S3
Podkladní beton:	C 16/20

Nové železobetonové konstrukce jsou vyztuženy ocelí 10505 (R), resp. B500B.

Krytí výztuže stropní desky mezi ocelovými profily nosného roštu v 1.NP musí dosahovat 30 mm, u základových bloků turbíny a generátoru 35 mm. Krytí výztuže nového základového pásu pod přístavbou činí min. 40 mm, u nabetonávky obvodových stěny stávající podzemní šachty pak 45 mm.

Část nosného roštu 1.NP se stropní deskou přechínající do přístavby bude od ostatních konstrukcí oddělena dilatační spárou šířky 20 mm vyplněnou deskou z extrudovaného polystyrénu, těsnícím kruhovým profilem z polyetylenové pěny a tmelem SIKAFLEX-PRO 3WF aplikovaným na základní nátěr při hloubce vyplnění 15 mm.

Požadované krytí výztuže betonem nutno zabezpečit distančními prvky z vláknobetonu.

Při výrobě, dopravě, zpracování a ošetřování betonové směsi musí dodavatel prací plnit ustanovení ČSN EN 206-1 Změna Z3.

Kamenivo musí být odolné proti účinkům agresivní vody, nezávětralé, trvanlivé, nasákavost hrubého kameniva musí být nejvíc 1 % hmotnosti suchého kameniva. Kamenivo se použije přírodní podle ČSN EN 12620, přičemž drobné kamenivo má být těžené. Velikost největšího zrna kameniva nemá být větší jako 16 mm, kamenivo nesmí reagovat s alkáliemi.

Hmotnostní koncentrace cementu nesmí být menší než 300 kg/m<sup>3</sup>. Hmotnostní koncentraci cementu je třeba stanovit zvláštními průkaznými zkouškami tak, aby se zaručily všechny požadované vlastnosti. Při výrobě betonu třeba použít směsných portlandských cementů s menším vývojem hydratačního tepla (např. Portlandský struskový cement EN 197-1 CEM II/A-S 42.5 N).

Pro dosažení požadovaných vlastností betonu je třeba volit takovou hodnotu zpracovatelnosti, aby betonová směs byla optimálně zpracovatelná používanými zhutňovacími prostředky, přičemž nesmí jít o beton se zvýšeným obsahem záměsové vody. Nejvyšší přípustná hodnota vodního součinitele  $w/c = 0.55$ , u nabetonávky obvodových stěn podzemní armaturní šachty pak  $w/c = 0.50$ .

Při ošetřování betonové směsi je nutno zdůraznit, že uložený beton je nezbytné udržovat ve vlhkém stavu nejméně po dobu 14 dnů. Udržování ve vlhkém stavu ploch betonu nekrytých bedněním se musí zajistit chráněním před odpařováním vody, vlhčením nebo kombinací těchto opatření.

K ochraně před odpařováním vody lze použít ochranných krytů (rohože, fólie) nebo hmot pro ošetřování povrchu čerstvého betonu podle ČSN 736180, které neobsahují látky způsobující korozi betonu a výztuže. S vlhčením se má započít ihned, jakmile beton ztvrdl natolik, že nedochází k vyplavování cementu (teplota prostředí však musí být  $> 5^{\circ}\text{C}$ ). Voda pro ošetřování betonu musí vyhovovat ČSN EN 1008 a její teplota smí být nejvýše o  $10^{\circ}\text{C}$  nižší než je teplota povrchu betonové konstrukce.

Při použití přísad do betonu je třeba dodržovat ustanovení EN 934-2 a je možno použít jen přísady a příměsi, u kterých byla prokázána jejich zdravotní nezávadnost.

Vodorovné pracovní spáry jsou předpokládány na styku původní obvodové stěny podzemní armaturní šachty a nabetonávky (tato spára bude těsněná), na spodním líci profilů nosného roštu pod turbínou a generátorem a na styku stropní desky se základovými bloky pod generátorem a turbínou.

Před dalším betonováním musí být pro zajištění dobrého spojení ztvrdlého betonu s další vrstvou čerstvého betonu povrch každé pracovní spáry pečlivě připraven - nespojené částice ztvrdlého betonu, cementový povlak na jeho povrchu a nečistoty bránící jeho spolehlivému spojení s čerstvým betonem se mechanicky odstraní, načež se spára omyje vodou a beton řádně provlhčí. Voda zbylá v prohlubních povrchu se musí odstranit. Pracovní spára mezi původní obvodovou stěnou podzemní armaturní šachty a nabetonávkou bude otryskána vysokotlakým vodním paprskem tak, aby odtrhová pevnost betonu činila min. 1.50 MPa. Těsnění spáry zajistí bobtnavá bentonitová páska odolná do tlaku vody 10 m – např. WATERSTOP RX101. Materiál těsnící pásky je trvale plastický. Pohyby ve spáře, např. sedání stavby, jsou přebírány bez ovlivnění těsnícího účinku. Při osazování pásku má být podklad čistý, beze zbytků betonu a vodních louží, vlhký beton nevadí. Těsnící pásy se spojují stykem na tupo bez přesahů nebo svařování. Pásy se umístí do středu stěny. Na pásek se nasadí upevňovací mřížka a obojí se upevní ocelovými hřebíky ve vzdálenosti cca 0.25 m. Postup je však třeba konzultovat s firmou, která těsnící pásy dodává.

Spojení stropní desky vybetonované mezi profily nosného roštu 1. nadzemního podlaží se základovými bloky pod turbínou a generátorem pomáhají zajistit kotevní trny  $\varnothing R10$  využívající otvory  $D=14$  mm hloubky 200 mm vyplněné dvoukomponentní lepicí hmotou na bázi epoxidové pryskyřice pro dodatečné vlepuvání výztuží do betonu s trhlinami i bez trhlin HILTI HIT-RE 500-SD.

Montáž technologie lze zahájit až po dosažení min. 80 % pevnosti betonu v tlaku předepsané v projektu.

Spojení podélníků a příčníků se předpokládalo většinou svařované rámové. Příruby válcovaných nosníků IPE220, HEB200 a IPE300 nosného roštu prvního nadzemního podlaží budou vzájemně spojeny tupými „1/2V“ svary s provařeným kořenem. Pro připojení příček TR.100x100x5 mm a diagonál TR.76.1x4 mm jsou navrženy průběžné obvodové nosné koutové svary účinné tloušťky min. 5 mm. Pro připojení stojin nosníků a výztuh třeba použít oboustranných nosných koutových svarů účinné tloušťky min. 5 mm. Ocelovou konstrukci nosného roštu před osazením trapézových plechů, výztuž před betonáží stropní desky mezi nosníky roštu i výztuž základových bloků pod turbínou a generátorem převezme zpracovatel projektové dokumentace. Přibližná hmotnost nejtěžšího osazovaného dílce (zesílený nosník HEB200 s výztuhami nepřesáhne cca 300 kg.

Jednotlivé profily hlavních nosníků a překladů probíhajících nad 1. nadzemním podlažím musí být ve zdivu uloženy min. 200 mm. Úložné kapsy musí mít hloubku alespoň 250 mm. Ocelové profily se v kapsách uloží na roznášecí plechy z oceli S355J2+N tloušťky min. 10 mm podlité cementovou maltou tloušťky 25 mm. Rozměry roznášecích plechů budou odpovídat půdorysným rozměrům vybouraných kapes, tj. délka min. 250 mm a šířka 200 mm u nosníků pojezdových drah kladkostrojů nebo 300 až 400 mm (podle tloušťky stěny u překladů).

Spojení jednotlivých nosníků nad 1. nadzemním podlažím profilů se předpokládalo kloubové – navzájem kolmé nosníky neleží v rovině. Příruby křížujících se hlavních nosníků třeba spojit nosnými koutovými svary účinné tloušťky 6 mm

**Výrobní dokumentace ocelové konstrukce musí být před zahájením výroby ověřena zpracovatelem statického výpočtu! V podélnících IPE200 a podporových výztuhách hlavních příčníků IPE300 nosného roštu třeba pamatovat na zhotovení otvorů min. Ø16 mm, kterou se provleče výztuž stropní desky.**

Nová turbína TG1 Francis  $P_T = 227 \text{ kW}$ ,  $1000 \text{ ot. min}^{-1}$  zatěžuje podle údajů dodavatele malé vodní elektrárny – firmy MAVEL, a.s. při provozu pod ní ležící hlavní příčníky charakteristickou celkovou svislou silou 67.5 kN (hodnota zahrnuje i případné dynamické účinky). Výsledné vodorovné zatížení vyvolané vodou z přivaděče a odstředivou silou ve spirále zvětšené o dynamické účinky činí 87 kN.

Generátor může při zkratu zatěžovat přes základový blok dvojici pod ním probíhajících hlavních příčníků IPE300 charakteristickou celkovou svislou silou 113.00 kN (hodnota zahrnuje i případné dynamické účinky).

Maximální proměnné užité zatížení stropní konstrukce prvního nadzemního podlaží mimo základové bloky turbíny a generátoru po uvedení do provozu bylo po konzultaci s projektantem technologické části uvažováno charakteristickou hodnotou  $q_k = 5.00 \text{ kNm}^{-2}$ .

### **Upozornění:**

**Statický výpočet předpokládal, že podélné síly způsobené přetlakem vody přenesené svařované ocelové potrubí včetně kolen, odboček a ostatních armatur. Tyto síly nesmí být posuzovanou ocelovou konstrukcí přenášeny! Přítokové potrubí, kolena, odbočky a ostatní armatury včetně jejich spojů nejsou předmětem statického posouzení!**

Všechny ocelové konstrukce jsou zařazeny do třídy provedení EXC2 podle ČSN EN 1090-2+A1.

Nová ocelové konstrukce včetně příslušenství musí být uzemněny podle ČSN EN 62305 (Ochrana před bleskem).

Pro ocelovou konstrukci nosného roštu pod turbínou a generátorem v 1. nadzemním podlaží třeba použít ocel S355J2 (nové válcované profily IPE300), S235JR (ostatní válcované profily), S355J2+N (kotevní desky a výztuhy) a S235JRH (čtvercové a kruhové trubky). Trapézový plech TR.70/200 tloušťky 1.25 mm s výškou vlny 70 mm má pevnostní třídu S3200GD (slouží jako ztracené bednění stropní desky mezi nosníky roštu).

Všechny hlavní nosníky kladkostrojů nad 1. nadzemním podlažím jsou navrženy z oceli S355J2, překlady z oceli S235JR, sloupky S235JRH, výztuhy a roznášecí plechy pak z oceli S355J2+N.

Ochranu nových ocelových konstrukcí proti korozi navrhuji provést v následující skladbě:

- očištění povrchu ocelových profilů tryskáním podle normy ČSN EN ISO 12 944, část 4., na stupeň očištění Sa 2 ½
- základní nátěr SIKACOR ZINC R tl. 40 µm (0.17 kg/m<sup>2</sup>) (2-komponentní vysoce pigmentovaný povlak ze zinkového prachu na bázi epoxidových pryskyřic pro ocel)
- 1x podkladní nátěr SIKACOR EG1 tl. 80 µm (0.21 kg/m<sup>2</sup>) (2 - komponentních povlaků na bázi epoxidových pryskyřic s nízkým obsahem rozpouštědel)
- 1x krycí nátěr SIKA POXICOLOR PLUS tl. 80 µm (0.21 kg/m<sup>2</sup>) (dvoukomponentní, hospodárný, vysoce odolný nátěr na ocel a galvanizované povrchy, s nízkým obsahem rozpouštědel, na bázi MIO – železité slídy, na bázi kombinace epoxidových pryskyřic a umělých hmot, odolný, pro prostředí vystavené silným účinkům koroze)

Navržené nátěry ocelových konstrukcí vychází z požadavků vysoké životnosti (více jak 15 let) v prostředí se stupněm korozní agresivity C4 vysoká – průmyslové prostředí (viz ČSN EN ISO 12944-2 a ČSN EN ISO 12944-5).

#### **Upozornění:**

**Nátěry ocelových konstrukcí byly navrženy z materiálů firmy SIKA. Tyto materiály lze po dohodě s projektantem nahradit i obdobnými materiály od jiných firem (např. MAPEI BETOSAN, FOSROC atd.) při dodržení minimálně stejné kvality.**

**Na hlavních nosnících pojezdových drah kladkostrojů musí být viditelně označeno maximální osamělé břemeno, jehož hodnota činí 1600 kg pro hlavní nosníky č.1 a č.2 nebo 3.2 t pro hlavní nosníky č.3 a č.4 (na hlavním nosníku může v jednom okamžiku působit pouze jedno břemeno!). Statické zkušební zatížení dosáhne 125% jmenovitého zatížení kladkostroje (1.25x1600 = 2000 kg nebo 1.25x3.200 = 4000 kg).**

## Upozornění!

**Statický výpočet neuvažoval s možností současného použití více kladkostrojů v rámci prostoru nástavby podzemní armaturní šachty – využíván může být vždy jen jeden z trojice hlavních nosníků č.2 , 3 a 4)!. Hlavní nosník č.1 se nachází v původní nadzemní armaturní komoře, která tvoří samostatný dilatační celek, může být proto využíván kdykoliv.**

Všechny práce budou prováděny v souladu s platnými zákony, bezpečnostními předpisy a normami, týkajícími se prací na staveništích a zemních a montážních prací. Především se jedná o:

- zákon č. 262/2006 Sb. zákoník práce ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci) ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 258/2000 Sb.o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů ve znění pozdějších předpisů
- nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích ve znění pozdějších předpisů
- nařízení vlády č. 361/2007 Sb. kterou se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci ve znění pozdějších předpisů
- nařízení vlády 362/2005 Sb.o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky ve znění pozdějších předpisů.

V souladu se zákonem č. 309/2006 Sb. ve znění pozdějších předpisů je zadavatel stavby povinen určit pro fázi realizace stavby koordinátora BOZP na stavby, kde bude působit dva a více zhotovitelů, které získaly stavební povolení po 1. lednu 2007 a u kterých jsou přesaženy následující limity objemu prací:

- u kterých celková předpokládaná doba trvání prací a činností je delší než 30 pracovních dnů, ve kterých bude na stavbě pracovat současné více jak 20 fyzických osob po dobu delší než 1 den
- u kterých celkový plánovaný objem prací a činností během realizace díla přesáhne 500 pracovních dnů v přepočtu na jednu fyzickou osobu.

Pokud nebudou tyto limity překročeny, koordinátor BOZP pro realizaci staveb se neurčuje. V době zpracovávání projektové dokumentace není známa dodavatelská organizace, která bude stavbu realizovat. Pokud dojde vybranou dodavatelskou firmou k překročení těchto limitů, koordinátora pro realizaci je nutno určit. Vzhledem k tomu že, na stavbě budou prováděny práce se zvýšeným rizikem dle NV 591/2006 Sb. ve znění pozdějších předpisů je nutno před zahájením prací zpracovat plán BOZP (zpracovává způsobilý koordinátor BOZP; ideální po výběru dodavatele, při znalosti struktury dodavatelské/dodavatelských firem).

Při uvádění konstrukce do provozu nutno dodržovat obdobné zásady jako při provádění tlakových zkoušek potrubí, tj:

- stavební, montážní i zkušební práce mají být prováděny při denním světle
- v blízkosti potrubí, které je pod tlakem se mohou zdržovat jen osoby pověřené pracemi souvisejícími s prováděním tlakové zkoušky
- na koncích potrubí, za koleny a odbočkami které jsou pod tlakem se nesmí nikdo zdržovat
- závady na potrubí se smí odstraňovat pouze tehdy, když je v místě opravy vnitřní přetlak nulový.
- tlaková zkouška může být provedena po kontrole trasy a uložení potrubí projektantem
- kromě platných norem nutno dodržet i pokyny uvedené výrobcem trub a dodavatelem technologie
- v případě, že v průběhu spouštění dojde k nějakým problémům (např. k vibracím, netěsnostem, a pod), nutno přítoku uzavřít a kontaktovat projektanta

Při provozování nosného roštu pod turbínou a generátorem budou podle provozního řádu, minimálně však 1x za 12 měsíců prováděny preventivní kontrolní prohlídky jeho ocelové konstrukce i základových bloků. Pozornost musí být věnována zejména kotvení turbíny a generátoru a svarovým spojům hlavních příčníků s výměnami. Podrobné kontrolní prohlídky je pak třeba provádět minimálně 1x za 12 měsíců nebo ihned, pokud se preventivní prohlídkou zjistí závada, která může vést k vážnějšímu ohrožení provozu nebo bezpečnosti pracovníků. O každé prohlídce se učiní zápis.

Provozní způsobilost a bezpečnost dokončených pojezdových drah kladkostrojů o nosnostech 1.6 t a 3.2 t nutno v pravidelných obdobích ověřovat prohlídkami, revizemi a revizními zkouškami. Pozornost musí být věnována zejména místu křížení pojezdových drah a napojení hlavního nosníku č.4 na nadvrátový překlad.

Pro zdvihací zařízení platí ustanovení platných právních předpisů zejména ČSN 270142, ČSN ISO 12480-1, ČSN ISO 12482-1 a ČSN ISO 9927-1. Lhůty provádění revizí a revizních zkoušek jsou stanoveny v ČSN 270142.

Všechna zvedací zařízení budou používána výhradně kvalifikovanými osobami. Zvláště upozorňuji, že se při provozu pod zavěšeným břemenem nesmí nacházet žádné osoby.

Projektant dále upozorňuje, že práce by měla provádět firma, která má již s obdobnými stavbami zkušenosti.

## OBSAH STATICKÉHO POSOUZENÍ:

<b>1. PŘEDMĚT ŘEŠENÍ.....</b>	<b>2</b>
<b>2. STATICKÉ POSOUZENÍ NOSNÉHO ROŠTU POD TURBÍNOU A GENERÁTOREM (NOVÉHO STROPU 1.NP) .....</b>	<b>4</b>
2.1. STATICKÉ SCHÉMA KONSTRUKCE.....	4
2.2. ZATÍŽENÍ KONSTRUKCE.....	5
2.2.1. ZATÍŽENÍ STROPNÍ DESKY MEZI HLAVNÍMI PŘÍČNÍKY .....	5
2.2.2. ZATÍŽENÍ PODLAHOVÝCH ROŠTŮ.....	6
2.2.3. ZATÍŽENÍ STŘEŠNÍ KONSTRUKCE NAD 1.NP.....	7
2.2.4. ZATÍŽENÍ PODÉLNÉHO ZÁKLADOVÉHO PÁSU .....	8
2.2.5. ZATÍŽENÍ PŘÍČNÉHO ZÁKLADOVÉHO PÁSU POD STĚNOU TL. 350 mm .....	11
2.2.6. ZATÍŽENÍ PŘÍČNÉHO ZÁKLADOVÉHO PÁSU POD STĚNOU TL. 400 mm .....	15
2.2.7. ZATÍŽENÍ HLAVNÍHO PŘÍČNÍKU Č.1 ( $X_g = 0.52$ m) .....	16
2.2.8. ZATÍŽENÍ HLAVNÍHO PŘÍČNÍKU Č.2 ( $X_g = 1.24$ m) .....	21
2.2.9. ZATÍŽENÍ HLAVNÍHO PŘÍČNÍKU Č.3 ( $X_g = 1.63$ m) .....	23
2.2.10. ZATÍŽENÍ VÝMĚN ROŠTU.....	26
2.2.11. ZATÍŽENÍ PODLAHOVÝCH NOSNÍKŮ .....	29
2.3. VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL A POSOUZENÍ OCELOVÉ KONSTRUKCE.....	31
2.4. POSOUZENÍ PRŮŘEZU PODÉLNÉHO ZÁKLADOVÉHO PÁSU 400/600 mm.....	82
2.4.1. PRŮŘEZY NAD ZABETONOVANÝMI SKRUŽEMI.....	82
2.5. POSUDEK ZTRACENÉHO BEDNĚNÍ – TRAPÉZOVÉHO PLECHU - MONTÁŽNÍ STADIUM .....	85
<b>3. STATICKÉ POSOUZENÍ SOUSTAVY NOSNÍKŮ PRO POJEZD KLADKOSTROJŮ .....</b>	<b>87</b>
3.1. STATICKÉ SCHÉMA KONSTRUKCE.....	87
3.2. ZATÍŽENÍ KONSTRUKCE.....	88
3.2.1. ZATÍŽENÍ STÁVAJÍCÍ STŘEŠNÍ KONSTRUKCE NAD 1.NP.....	88
3.2.2. ZATÍŽENÍ NOVÉ STŘEŠNÍ KONSTRUKCE NAD 1.NP.....	89
3.2.3. ZATÍŽENÍ PŘEKLADU Č.1 NAD PRŮCHODEM VE STARÉ STĚNĚ TL. 300 mm.....	90
3.2.4. ZATÍŽENÍ PŘEKLADU Č.2 NAD PRŮCHODEM V NOVÉ STĚNĚ TL. 350 mm.....	91
3.2.5. ZATÍŽENÍ PŘEKLADU Č.3 NAD VRATY V NOVÉ STĚNĚ TL.400 mm.....	93
3.2.6. ZATÍŽENÍ HLAVNÍHO NOSNÍKU Č.1 (V PŘÍZEMÍ ARMATURNÍ ŠACHTY.....	95
3.2.7. ZATÍŽENÍ HLAVNÍHO NOSNÍKU Č.2 (V MVE NAD TURBÍNOU) .....	97
3.2.8. ZATÍŽENÍ HLAVNÍHO NOSNÍKU Č.3 (V MVE NAD GENERÁTOREM).....	100
3.2.9. ZATÍŽENÍ HLAVNÍHO NOSNÍKU Č.4 (V MVE – NOSNÍK K VRATŮM) .....	102
3.3. VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL A POSOUZENÍ KONSTRUKCE.....	105
3.3.1. POSOUZENÍ KONSTRUKCE BEZ Vlivu LOKÁLNÍCH NAPĚTÍ .....	105
3.3.2. ÚNOSNOST SPODNÍCH PÁSNIC ZATÍŽENÝCH KOLY KLADKOSTROJE .....	154
3.3.3. VÝPOČET LOKÁLNÍCH NAPĚTÍ VE SPODNÍCH PÁSNICÍCH HLAVNÍCH NOSNÍKŮ .....	158
<b>3. ZÁVĚR, PROVOZOVÁNÍ A ÚDRŽBA DÍLA .....</b>	<b>166</b>