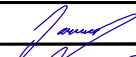






5				
4				
3				
2				
1	ČISTOPIS - PROVÁDĚNÍ STAVBY	1.7.2025	P. JANOUŠEK	
0	ČISTOPIS - POVOLENÍ STAVBY	26.3.2025	P. JANOUŠEK	
ZMĚNA Č.	POPIS ZMĚNY	DATUM	KONTROLOVAL	PŮDPIS

VYPRACOVAL	KONTROLOVAL	ZODP. PROJ.	HIP		<b>Ing. Jan ŠINTÁK - I.P.R.E.</b> autorizovaná projekční a inženýrská kancelář 362 14 Kolová 2 IČO: 11386096, DIČ: CZ5809181037 tel.: +420 353 228 222, fax.: +420 353 232 751 ® Držitel certifikátu ISO 9001	
Ing.P.SPISAR	P. JANOUŠEK	Ing. J. ŠINTÁK	Ing. J. ŠINTÁK			
						
MĚSTSKÝ ÚŘAD LOKET, K.VARY		STAVEBNÍ ÚŘAD MÚ SOKOLOV-OŽP				
INVESTOR: KARLOVARSKÝ KRAJ				FORMÁT	A4	ČÍSLO PARÉ
STAVBA:  PROJEKTOVÉ PRÁCE 1.ETAPY REVITALIZACE VOLNOČASOVÉHO AREÁLU SVATOŠSKÉ ÚDOLÍ II				ÚČEL	DSJ	
				DATUM	11/2023	
				MĚŘÍTKO	-	
				KÓTOVÁNO V	-	
OBSAH: DOKUMENTACE PRO POVOLENÍ A PROVÁDĚNÍ STAVBY				Č.ZAKÁZKY	04-09/2023	D.3.2.3.
STATICKÝ VÝPOČET - ZAJIŠTĚNÍ STAVEBNÍ JÁMY PČS				Č.VÝKRESU		

## *Statický výpočet - výpis*

Zajištění stavební jámy - čerpací stanice  
ve Svatošském Údolí u KV - štětové stěny

vypracoval: Ing. Pavel Spisar  
dne: 5.3.2025

Obsah:

1.	<b>vlastní štětová stěna</b>	<b>2</b>
2.	<b>rozpěrný rám</b>	<b>7</b>

# 1. vlastní štětová stěna

## Posouzení pažící konstrukce

### Vstupní data

#### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

#### Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)  
 Součinitele EN 1992-1-1 : standardní  
 Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)  
 Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu :  $\gamma_{M0} = 1,00$

### Výpočet tlaků

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)  
 Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)  
 Metoda výpočtu : závislé tlaky  
 Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe  
 Modul reakce podloží : standardní  
 Redukovat modul reakce podloží pro záporové pažení  
 Metodika posouzení : výpočet podle EN1997  
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)					
Trvalá návrhová situace					
		Nepříznivé		Příznivé	
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35	[-]	1,00	[-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50	[-]	0,00	[-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35	[-]		

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce stability kotvy :	$\gamma_{Ris} =$	1,10	[-]
Součinitel redukce zemního odporu :	$\gamma_{Re} =$	1,40	[-]

### Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 9,75 m

Název průřezu : Štětovnice : VL 604

Plocha průřezu A = 1,57E-02 m<sup>2</sup>/m  
 Moment setrvačnosti I = 3,07E-04 m<sup>4</sup>/m  
 Modul pružnosti E = 210000,00 MPa  
 Modul pružnosti ve smyku G = 81000,00 MPa  
 Průřezový modul W = 1,620E-03 m<sup>3</sup>/m  
 Plastický průřezový modul  $W_{pl}$  = 1,822E-03 m<sup>3</sup>/m

### Materiál konstrukce

#### Ocel konstrukční: EN 10210-1 : S 235

Mez kluzu  $f_y =$  235,00 MPa  
 Modul pružnosti E = 210000,00 MPa  
 Modul pružnosti ve smyku G = 81000,00 MPa

### Modul reakce podloží

Modul reakce podloží počítán podle teorie Schmitt.

### Parametry zemin

#### písek zahliněný

Objemová tíha :  $\gamma =$  18,00 kN/m<sup>3</sup>  
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} =$  25,00 °  
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} =$  3,00 kPa  
 Třecí úhel ke-zemina :  $\delta =$  4,00 °  
 Zemina : nesoudržná  
 Modul přetvárnosti :  $E_{def} =$  8,00 MPa  
 Poissonovo číslo :  $\nu =$  0,30  
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} =$  18,00 kN/m<sup>3</sup>

#### šterk zahliněný

vlastní štětová stěna – vlastní štětová stěna

Objemová tíha :	$\gamma$	=	19,00 kN/m <sup>3</sup>
Napjatost :	efektivní		
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$	=	30,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	1,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina :	$\delta$	=	6,00 °
Zemina :	nesoudržná		
Modul přetvárnosti :	$E_{def}$	=	80,00 MPa
Poissonovo číslo :	$\nu$	=	0,25
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	19,00 kN/m <sup>3</sup>

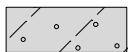

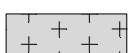

**žula zcela zvětralá**

Objemová tíha :	$\gamma$	=	18,50 kN/m <sup>3</sup>
Napjatost :	efektivní		
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$	=	38,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	2,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina :	$\delta$	=	6,00 °
Zemina :	nesoudržná		
Modul přetvárnosti :	$E_{def}$	=	15,00 MPa
Poissonovo číslo :	$\nu$	=	0,35
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	18,50 kN/m <sup>3</sup>

**žula pevná**

Objemová tíha :	$\gamma$	=	19,50 kN/m <sup>3</sup>
Napjatost :	efektivní		
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$	=	39,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	30,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina :	$\delta$	=	7,00 °
Zemina :	soudržná		
Poissonovo číslo :	$\nu$	=	0,30
Modul přetvárnosti :	$E_{def}$	=	60,00 MPa
Poissonovo číslo :	$\nu$	=	0,30
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	19,50 kN/m <sup>3</sup>

**Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,50	písek zahliněný	
2	4,50	štěrk zahliněný	
3	3,00	žula zcela zvětralá	
4	-	žula pevná	

**Hloubení**

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 2,50 m.

**Tvar terénu**

Terén za konstrukcí je rovný.

**Vliv vody**

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

**Celkové nastavení výpočtu**

Počet dělení stěny na konečné prvky = 40

Vlastní výpočet mezních tlaků : neredukovat

Minimální dimenzační tlak je uvažován hodnotou  $\sigma_{a,min} = 0,20\sigma_z$

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

**Výsledky výpočtu (Fáze budování 1)**

Maximální posouvající síla	=	15,81 kN/m
Maximální moment	=	21,06 kNm/m

Maximální deformace = 2,2 mm

### Vstupní data (Fáze budování 2)

#### Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 2,50 m.

#### Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

#### Zadané rozpěry

Číslo	Nová rozpěra	Hloubka z [m]	Délka l [m]	Vzdálenost b [m]	Sklon $\alpha$ [°]
1	Ano	1,50	5,50	3,15	0,00

Číslo	Změna tuhosti	Tuhost k [kN/m]	Modul pruž. E [MPa]	Plocha A [mm <sup>2</sup> ]	Předp. síla F [kN]
1	Ne		81000,00	7800,000	0,00

### Výsledky výpočtu (Fáze budování 2)

Maximální posouvající síla = 15,82 kN/m  
 Maximální moment = 21,07 kNm/m  
 Maximální deformace = 2,2 mm

#### Reakce v rozpěrách

Číslo	Hloubka [m]	Reakce [kN]
1	1,50	-0,02

### Vstupní data (Fáze budování 3)

#### Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 5,00 m.

#### Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 3,25 m  
 Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 5,50 m  
 Podloží u paty konstrukce je propustné.  
 Hydraulický gradient = 0,21

#### Zadané rozpěry

Číslo	Nová rozpěra	Hloubka z [m]	Délka l [m]	Vzdálenost b [m]	Sklon $\alpha$ [°]
1	Ne	1,50	5,50	3,15	0,00

Číslo	Změna tuhosti	Tuhost k [kN/m]	Modul pruž. E [MPa]	Plocha A [mm <sup>2</sup> ]	Předp. síla F [kN]
1	Ne		81000,00	7800,000	0,00

### Výsledky výpočtu (Fáze budování 3)

Maximální posouvající síla = 46,79 kN/m  
 Maximální moment = 55,21 kNm/m  
 Maximální deformace = 4,3 mm

#### Reakce v rozpěrách

Číslo	Hloubka [m]	Reakce [kN]
1	1,50	158,65

#### Posouzení hydraulického zdvihu

Stabilizující tíha zeminy  $\sigma_{stb}$  = 80,21 kPa  
 Destabilizující tlak vody  $u_{dst}$  = 30,38 kPa

#### Posouzení hydraulického zdvihu VYHOVUJE

#### Posouzení vyplavování zeminy

Kritický hydraulický gradient  $i_c$  = 0,53  
 Hydraulický gradient  $i$  = 0,21

#### Posouzení vyplavování zeminy VYHOVUJE

**Vstupní data (Fáze budování 4)****Hloubení**

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 5,00 m.

**Vliv vody**

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 3,25 m  
Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 5,50 m  
Podloží u paty konstrukce je propustné.  
Hydraulický gradient = 0,21

**Zadané rozpěry**

Číslo	Nová rozpěra	Hloubka z [m]	Délka l [m]	Vzdálenost b [m]	Sklon $\alpha$ [°]
1	Ne	1,50	5,50	3,15	0,00
2	Ano	4,00	5,50	3,15	0,00

Číslo	Změna tuhosti	Tuhost k [kN/m]	Modul pruž. E [MPa]	Plocha A [mm <sup>2</sup> ]	Předp. síla F [kN]
1	Ne		81000,00	7800,000	0,00
2	Ne		81000,00	7800,000	0,00

**Výsledky výpočtu (Fáze budování 4)**

Maximální posouvající síla = 46,92 kN/m  
Maximální moment = 55,17 kNm/m  
Maximální deformace = 4,3 mm

**Reakce v rozpěrách**

Číslo	Hloubka [m]	Reakce [kN]
1	1,50	158,48
2	4,00	-0,28

**Posouzení hydraulického zdvihu**

Stabilizující tíha zeminy  $\sigma_{stb}$  = 80,21 kPa  
Destabilizující tlak vody  $u_{dst}$  = 30,38 kPa

**Posouzení hydraulického zdvihu VYHOVUJE****Posouzení vyplavování zeminy**

Kritický hydraulický gradient  $i_c$  = 0,53  
Hydraulický gradient  $i$  = 0,21

**Posouzení vyplavování zeminy VYHOVUJE****Vstupní data (Fáze budování 5)****Hloubení**

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 6,25 m.

**Vliv vody**

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 3,25 m  
Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 6,50 m  
Podloží u paty konstrukce je propustné.  
Hydraulický gradient = 0,33

**Zadané rozpěry**

Číslo	Nová rozpěra	Hloubka z [m]	Délka l [m]	Vzdálenost b [m]	Sklon $\alpha$ [°]
1	Ne	1,50	5,50	3,15	0,00
2	Ne	4,00	5,50	3,15	0,00

Číslo	Změna tuhosti	Tuhost k [kN/m]	Modul pruž. E [MPa]	Plocha A [mm <sup>2</sup> ]	Předp. síla F [kN]
1	Ne		81000,00	7800,000	0,00
2	Ne		81000,00	7800,000	0,00

**Výsledky výpočtu (Fáze budování 5)**

Maximální posouvající síla = 59,56 kN/m

Maximální moment = 79,18 kNm/m  
 Maximální deformace = 6,7 mm

**Reakce v rozpěrách**

Číslo	Hloubka [m]	Reakce [kN]
1	1,50	153,70
2	4,00	207,61

**Posouzení hydraulického zdvihu**

Stabilizující tíha zeminy  $\sigma_{stb}$  = 58,95 kPa  
 Destabilizující tlak vody  $u_{dst}$  = 43,88 kPa

**Posouzení hydraulického zdvihu VYHOVUJE****Posouzení vyplavování zeminy**

Kritický hydraulický gradient  $i_c$  = 0,53  
 Hydraulický gradient  $i$  = 0,33

**Posouzení vyplavování zeminy VYHOVUJE****Výpočet stability svahu****Výsledky (Fáze budování 1)****Výpočet 1****Kruhová smyková plocha**

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-1,64 [m]	Úhly :	$\alpha_1$ =	-50,29 [°]
	z =	380,19 [m]		$\alpha_2$ =	88,92 [°]
Poloměr :	R =	10,08 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

**Posouzení stability svahu (Bishop)**

Sumace aktivních sil :  $F_a$  = 596,35 kN/m  
 Sumace pasivních sil :  $F_p$  = 1074,50 kN/m  
 Moment sesouvající :  $M_a$  = 6011,25 kNm/m  
 Moment vzdorující :  $M_p$  = 9846,30 kNm/m  
 Využití : 61,1 %

**Stabilita svahu VYHOVUJE****Dimenzace č. 1****Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil**

Maximální deformace = -6,7 mm  
 Minimální deformace = 0,5 mm  
 Maximální ohybový moment = 24,17 kNm/m  
 Minimální ohybový moment = -79,18 kNm/m  
 Maximální posouvající síla = 59,56 kN/m

**Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1**

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.  
 Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,35

**Dimenzační síly na 1 m stěny**

$M_{max}$  = 106,90 kNm/m;  $Q$  = 5,11 kN/m;  $N$  = 0,00 kN/m  
 $Q_{max}$  = 80,41 kN/m;  $M$  = 39,95 kNm/m;  $N$  = 0,00 kN/m

**Posouzení max. momentu  $M_{max} + Q + N$ :****Posouzení ohybu a osových sil:**

$M_{max}/M_{c,Rd} + N/N_{c,Rd} = 0,281 \leq 1$  **Vyhovuje**

**Posouzení smyku:**

$Q/V_{c,Rd} = 0,007 \leq 1$  **Vyhovuje**

**Posouzení rovinné napjatosti:**

Normálové napětí  $\sigma_{x,Ed}$  = 62,45 MPa  
 Smykové napětí  $\tau_{Ed}$  = 0,64 MPa

Posudek:  $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,071 \leq 1$  **Vyhovuje**

**Posouzení max. posouvající síly  $Q_{max} + M + N$ :****Posouzení ohybu a osových sil:**

$M/M_{c,Rd} + N/N_{c,Rd} = 0,105 \leq 1$  **Vyhovuje**

**Posouzení smyku:**

$$Q_{\max}/V_{c,Rd} = 0,107 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

**Posouzení rovinné napjatosti:**

$$\text{Normálové napětí} \quad \sigma_{x,Ed} = 23,34 \text{ MPa}$$

$$\text{Smykové napětí} \quad \tau_{Ed} = 10,11 \text{ MPa}$$

$$\text{Posudek: } (\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,015 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

**Průřez VYHOVUJE**

## 2. rozpěrný rám

rozpěry á 3,15m  
 síla v rozpěře 210kN  
 na bm 210/3,15=67kN/m

rohová rozpěra  
 síla z převázky: 2,6\*67=175kN  
 $N=175/\cos 45=248\text{kN}$

rozteč rozpěr  
 3,15m  
 $M=1/8 \cdot 67 \cdot 3,15^2=84\text{kNm}$   
 $Q=67 \cdot 3,15/2=106\text{kN}$

max. tlak v převázce  $N=7,5/2 \cdot 67=252\text{kN}$

## Norma

Norma **EN 1993-1-1, EN 1993-1-4/Česko.**

Součinitele pro ocelové konstrukce

$$\text{Únosnost průřezu} \quad : \gamma_{M0} = 1,000$$

$$\text{Únosnost průřezu při posuzování stability} \quad : \gamma_{M1} = 1,000$$

$$\text{Únosnost oslabeného průřezu} \quad : \gamma_{M2} = 1,250$$

Součinitele pro korozivzdornou ocel

$$\text{Únosnost průřezu} \quad : \gamma_{M0} = 1,100$$

$$\text{Únosnost průřezu při posuzování stability} \quad : \gamma_{M1} = 1,100$$

$$\text{Únosnost oslabeného průřezu} \quad : \gamma_{M2} = 1,250$$

## 1 prevazka

### 1.1 Vstupní data

Délka dílce: 3,150 m

**Průřez**

Název: HE 220 B

Poznámka: Norma Euronorm 53-62, DIN 1025-2; Zdroj: ArcelorMittal, Feronia

**Materiál**

Název: EN 10210-1 : S 235

**Zatížení - vnitřní síly**

Celkový počet zatěžovacích případů: 1

Zatěžovací případ	N [kN]	V <sub>3</sub> [kN]	M <sub>2</sub> [kNm]	V <sub>2</sub> [kN]	M <sub>3</sub> [kNm]	T <sub>t</sub> [kNm]	T <sub>ω</sub> [kNm]	Bimoment [kNm <sup>2</sup> ]
Zat. případ 1	-252,000	10,000	5,000	106,000	84,000	0,000	0,000	0,000

**Vzpěr**

$$\text{Délka úseku pro vzpěr} \quad L_z = 3,150 \text{ m}$$

$$\text{Součinitel vzpěrné délky} \quad k_z = 1,000 \quad \text{Vzpěrná délka} \quad L_{cr,z} = 3,150 \text{ m}$$

$$\text{Délka úseku pro vzpěr} \quad L_y = 3,150 \text{ m}$$



## rozpěrný rám - rozpěrný rám

Součinitel vzpěrné délky  $k_y = 1,000$  Vzpěrná délka  $L_{cr,y} = 3,150 \text{ m}$

### Klopení

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

Klopení  $M_y$ :

$l_{z1} = 3,150 \text{ m}$

Tvar mom.plochy: Prostý nosník, spojitě zatížení

Poloha zatížení:  $z_p = 1,000$

Klopení  $M_z$ :

$l_{y1} =$  Nežadáno

Tvar mom.plochy: Prostý nosník, spojitě zatížení

Poloha zatížení:  $y_p =$

## 1.2 Výsledky

### Celkové posouzení

**Rozhodující zatěžovací případ:** Zat. případ 1; **Třída průřezu:** 1

**Posudek smyku od posouvající síly  $V_z$ :**

106,000 kN < 378,811 kN **Vyhovuje**

**Posudek smyku od posouvající síly  $V_y$ :**

10,000 kN < 856,395 kN **Vyhovuje**

Vnitřní síly:  $N = -252,000 \text{ kN}$ ;  $M_y = -84,000 \text{ kNm}$ ;  $M_z = -5,000 \text{ kNm}$

**Posudek nejneprůznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:**

**Vzpěr Y:** Únosnosti:  $N_R = -2018,048 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = -194,345 \text{ kNm}$ ;  $M_{z,R} = -92,566 \text{ kNm}$

$|0,125 + 0,432 + 0,054| = |0,611| < 1$  **Vyhovuje**

**Vzpěr Z:** Únosnosti:  $N_R = -1680,000 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = -194,345 \text{ kNm}$ ;  $M_{z,R} = -92,566 \text{ kNm}$

$|0,150 + 0,432 + 0,054| = |0,636| < 1$  **Vyhovuje**

Stíhlost dílce: 56,4

**Průřez vyhovuje**

## 2 roh\_rozper

### 2.1 Vstupní data

Délka dílce: 3,150 m

#### Průřez

**Název:** HE 200 B

**Poznámka:** Norma Euronorm 53-62, DIN 1025-2; Zdroj: ArcelorMittal, Feronia

#### Materiál

**Název:** EN 10210-1 : S 235

#### Zatížení - vnitřní síly

**Celkový počet zatěžovacích případů:** 1

Zatěžovací případ	N [kN]	$V_3$ [kN]	$M_2$ [kNm]	$V_2$ [kN]	$M_3$ [kNm]	$T_t$ [kNm]	$T_\omega$ [kNm]	Bimoment [kNm <sup>2</sup> ]
Zat. případ 1	-250,000	10,000	5,000	10,000	5,000	0,000	0,000	0,000

#### Vzpěr

Délka úseku pro vzpěr  $L_z = 3,150 \text{ m}$

Součinitel vzpěrné délky  $k_z = 1,000$

Délka úseku pro vzpěr  $L_y = 3,150 \text{ m}$

Součinitel vzpěrné délky  $k_y = 1,000$

Vzpěrná délka  $L_{cr,z} = 3,150 \text{ m}$

Vzpěrná délka  $L_{cr,y} = 3,150 \text{ m}$

### Klopení

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

Klopení  $M_y$ :

$l_{z1} = 3,150 \text{ m}$

Tvar mom.plochy: Prostý nosník, spojitě zatížení

Poloha zatížení:  $z_p = 1,000$

Klopení  $M_z$ :

$l_{y1} =$  Nežadáno

Tvar mom.plochy: Prostý nosník, spojitě zatížení

Poloha zatížení:  $y_p =$

## 2.2 Výsledky

### Celkové posouzení

**Rozhodující zatěžovací případ:** Zat. případ 1; **Třída průřezu:** 1

**Posudek smyku od posouvající síly  $V_z$ :**

$10,000 \text{ kN} < 336,887 \text{ kN}$  **Vyhovuje**

**Posudek smyku od posouvající síly  $V_y$ :**

$10,000 \text{ kN} < 722,482 \text{ kN}$  **Vyhovuje**

Vnitřní síly:  $N = -250,000 \text{ kN}$ ;  $M_y = -5,000 \text{ kNm}$ ;  $M_z = -5,000 \text{ kNm}$

**Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:**

**Vzpěr Y:** Únosnosti:  $N_R = -1704,523 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = -143,662 \text{ kNm}$ ;  $M_{z,R} = -71,863 \text{ kNm}$

$|0,147 + 0,035 + 0,070| = |0,251| < 1$  **Vyhovuje**

**Vzpěr Z:** Únosnosti:  $N_R = -1372,333 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = -146,182 \text{ kNm}$ ;  $M_{z,R} = -66,826 \text{ kNm}$

$|0,182 + 0,034 + 0,075| = |0,291| < 1$  **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 62,2

**Průřez vyhovuje**