
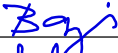



# SO 101 DUSP+PDPS

SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM: S-JTSK  
VÝŠKOVÝ SYSTÉM: BpV

KRESLIL:	KOLEKTIV		 FÖRSTEROVA Č.P. 175, 566 01 VYSOKÉ MÝTO EMAIL.: MDS@MDSPROJEKT.CZ	
ZPRACOVAL:	ING. TOMÁŠ BAJER			
TECHNICKÁ KONTROLA:	ING. JAN BURSA			
ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT:	ING. JAN BURSA			
HLAVNÍ PROJEKTANT:	ING. JAN BURSA			
KRAJ: KRÁLOVEHRADECKÝ	OKRES: NÁCHOD	OBEC: POLICE NAD METUJÍ	STUPEŇ:	DUSP+PDPS
INVESTOR: BENEDIKTINSKÉ OPATSVÍ SV. VÁCLAVA V BROUMOVĚ, KLÁŠTERNÍ 1, 550 01 BROUMOV			ZAK.ČÍSLO:	2320-20-3
AKCE: <b>OBNOVA ŠTOLY POD KOMUNIKACÍ V POLICI NAD METUJÍ</b>			ARCHIVNÍ ČÍSLO:	2320
			DATUM:	01/2021
			FORMÁT:	A4
			MĚŘÍTKO:	-
OBJEKT: <b>SO 101 – OBNOVA ŠTOLY</b>			ČÍSLO SOUPRAVY:	ČÍSLO PŘÍLOHY: <b>D.1.5.</b>
OBSAH: <b>STATICKÝ VÝPOČET</b>				

Stavba: **OBNOVA ŠTOLY POD KOMUNIKACÍ  
V POLICI NAD METUJÍ**

Objekt: SO 101 – Obnova štoly

***D.1.5. – Statický výpočet***

Stupeň: Dokumentace pro vydání společného povolení  
stavby (DUSP)  
Dokumentace pro provádění stavby (PDPS)

## **OBSAH:**

1.	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE .....	3
1.1.	Základní údaje .....	3
1.2.	Údaje o stavebníkovi .....	3
1.3.	Zhotovitel projektové dokumentace .....	3
2.	VŠEOBECNÁ ČÁST .....	4
2.1.	Průvodní zpráva ke statickému výpočtu .....	4
2.2.	Použité normy .....	4
2.3.	Podklady dokumentace .....	4
2.4.	Použitý software .....	4
3.	POŽADAVKY NA POUŽITÉ PREFABRIKÁTY .....	5
3.1.	Rámový prefabrikát .....	5
3.2.	Kanalizační šachty .....	5
4.	NÁVRH A POSOUZENÍ PAŽENÍ .....	6
4.1.	Záporové pažení .....	6
4.2.	Rozpěrný rám .....	13
5.	ZÁVĚR.....	18

## 1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

### 1.1. Základní údaje

<b>Název stavby</b>	Obnova štoly pod komunikací v Polici nad Metují
<b>Kraj</b>	Královehradecký
<b>Obec</b>	Police nad Metují
<b>Katastrální území</b>	Police nad Metují (725323)
<b>Druh stavby</b>	Rekonstrukce
<b>Stupeň PD</b>	Dokumentace pro stavební povolení (DUSP) Dokumentace pro provádění stavby (PDPS)

### 1.2. Údaje o stavebníkovi

#### 1.2.1. Zadavatel

**Benediktinské opatství sv. Václava v Broumově**

Klášteří 1

550 01 Broumov

*Kontaktní osoba:*

Ing. Petr Bláha, tel: 725 421 531, e-mail: [bhs.brevnov@brevnov.cz](mailto:bhs.brevnov@brevnov.cz).

Správa Břevnovského kláštera s.r.o., Markétská 1/28, Praha 6

### 1.3. Zhotovitel projektové dokumentace

#### 1.3.1. Generální projektant

**MDS projekt s.r.o.**

Försterova 175

Vysoké Mýto, 566 01

ICO: 27487938

DIČ: CZ27487938

**e-mail:** [mds@mdsprojekt.cz](mailto:mds@mdsprojekt.cz)

**datová schránka:** kvrkudw

#### 1.3.2. Hlavní inženýr projektu

**Ing. Jan Bursa**

(autorizovaná osoba č. a. 0601653 – obor IM00-Mosty a inženýrské konstrukce)

MDS projekt s.r.o.

Försterova 175

Vysoké Mýto, 566 01

**tel:** +420 465 322 451

**mob:**+420 608 439 363

**e-mail:** [bursa@mdsprojekt.cz](mailto:bursa@mdsprojekt.cz)

#### 1.3.3. Projektant objektu SO 101 – Obnova štoly, SO 182 - DIO

**Ing. Tomáš Bajer**

MDS projekt s.r.o.

Försterova 175

Vysoké Mýto, 566 01

**tel:** +420 465 323 698

**mob:**+420 736 789 368

**e-mail:** [bajer@mdsprojekt.cz](mailto:bajer@mdsprojekt.cz)

## **2. VŠEOBECNÁ ČÁST**

### **2.1. Průvodní zpráva ke statickému výpočtu**

Tento statický výpočet řeší konstrukci pažení stavební jámy. Dále jsou zde specifikovány požadavky na prefabrikované prvky štoly, jako jsou šachty a rámové dílce.

Pažení stavební jámy je po celém obvodu navrženo jako záporové, rozepřené.

### **2.2. Použité normy**

ČSN EN 206+A1	Beton. Vlastnosti, výroba, ukládání a kritéria hodnocení
ČSN EN 10080	Ocel pro výztuž do betonu – Svařitelní betonářská ocel - Všeobecně
ČSN EN 1090+A1	Provádění ocelových a hliníkových konstrukcí
ČSN EN 13670	Provádění betonových konstrukcí
ČSN EN 1990	Zásady navrhování konstrukcí
ČSN EN 1991-1-1	Zatížení konstrukcí – Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná pozemních staveb
ČSN EN 1991-1-3	Zatížení konstrukcí – Obecná zatížení – Zatížení sněhem
ČSN EN 1991-1-4	Zatížení konstrukcí – Obecná zatížení – Zatížení větrem
ČSN EN 1991-1-5	Zatížení konstrukcí – Obecná zatížení – Zatížení teplotou
ČSN EN 1991-1-6	Zatížení konstrukcí – Obecná zatížení – Zatížení během provádění
ČSN EN 1991-1-7	Zatížení konstrukcí – Obecná zatížení – Mimořádná zatížení
ČSN EN 1992	Navrhování betonových konstrukcí
ČSN EN 1993	Navrhování ocelových konstrukcí
ČSN EN 1997-1	Navrhování geotechnických konstrukcí - Obecná pravidla
ČSN EN 1997-2	Navrhování geotechnických konstrukcí – Průzkum a zkoušení základové půdy

### **2.3. Podklady dokumentace**

- Technická zpráva (Zaměření části dešťové kanalizace v katastrálním území Police nad Metují, zhotovitel: AGK s.r.o., Křížová 47, Praha 5);
- Zaměření části dešťové kanalizace v katastrálním území Police nad Metují, (zakázka: Klášter Benediktínů, Police nad Metují, zhotovitel: AGK s.r.o., Křížová 47, Praha 5);
- Speleologický průzkum – Zjištěné závažné stavy (Křížení barokní štoly s komunikací II. třídy v majetku Královéhradeckého kraje, zpracoval: Řehák – SPELEO s.r.o.);
- Celková situace (název akce: Klášter Police nad Metují - Základní průzkum podzemních systémů, zpracoval: Řehák – SPELEO s.r.o.);
- Geodetické zaměření.

### **2.4. Použitý software**

MS Word 2019  
MS Excel 2019  
Scia Engineer 2020  
GEO5 2021  
IDEA STATICA

### **3. POŽADAVKY NA POUŽITÉ PREFABRIKÁTY**

#### **3.1. Rámový prefabrikát**

Štola je mezi šachtami řešena jako rámový propustek, světých rozměrů 1,0 x 1,2 m. V místě kolize štol se stávající kanalizací bude tvar rámu upraven na profil „U“ tak, aby bylo možné prefabrikát zasunout pod stávající kanalizaci DN800.

**Rámový prefabrikát musí být navržen na účinky dopravy dle ČSN EN 1991-2, skupina zatížení 1. (komunikace III. třídy).**

Na prefabrikované rámy bude zpracována výrobní dokumentace, která bude schválena TDI a AD.

#### **3.2. Kanalizační šachty**

Pro napojení stávající štol a na novou opravenou část štol, jsou navrženy 2 ks šachet (Š1, Š2). Šachty jsou navrženy jako prefabrikované, čtvercové, se zákrytovou deskou. Půdorysné rozměry šachty jsou navrženy 1,5 x 1,5 m (vnitřní).

Konstrukce šachet musí být navržena na zatížení odpovídající použití pro pozemní komunikace III. třídy. **Zatížení na poklop D400. Konstrukce šachty musí být navržena na účinky dopravy dle ČSN EN 1991-2, skupina zatížení 1. (komunikace III. třídy).**

Na prefabrikované rámy bude zpracována výrobní dokumentace, která bude schválena TDI a AD.

## 4. NÁVRH A POSOUZENÍ PAŽENÍ

### 4.1. Záporové pažení

#### Vstupní data

##### Projekt

Datum : 14.12.2020

##### 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 :	$\gamma_{M0} = 1,00$
Dřevěné konstrukce :	EN 1995-1-1 (EC5)
Dílčí součinitel vlastností dřeva :	$\gamma_M = 1,30$
Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) :	$k_{mod} = 0,50$
Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) :	$k_{cr} = 0,67$

#### 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 EN 1997  
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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

#### Kotvy

Metodika posouzení : mezní stavy

Součinitele redukce			
Součinitel spolehlivosti oceli :	$\gamma_s =$	1,35 [-]	

# Obnova štoly pod komunikací v Polici nad Metují

SO 101 – Obnova štoly

D.1.5. – Statický výpočet

Stupeň  
DUSP+PDPS

Součinitele redukce			
Součinitel redukce na vytržení ze zeminy :	$\gamma_e =$	1,35	[-]
Součinitel redukce na vytržení ze zálivky :	$\gamma_c =$	1,35	[-]

## Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 7,00 m

Název průřezu : I-průřez : HE 140 B; a = 1,00 m

Spočtený koeficient redukce tlaku pod dnem jámy = 0,71

Plocha průřezu A = 4,30E-03 m<sup>2</sup>/m

Moment setrvačnosti I = 1,51E-05 m<sup>4</sup>/m

Modul pružnosti E = 210000,00 MPa

Modul pružnosti ve smyku G = 81000,00 MPa

Průřezový modul W = 2,156E-04 m<sup>3</sup>/m

Plastický průřezový modul  $W_{pl}$  = 2,454E-04 m<sup>3</sup>/m

## Materiál konstrukce

### Ocel konstrukční: EN 10025 : Fe 360

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.

## Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\Phi_{ef}$ [°]	$C_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Třída G2, ulehlá - VOZOVKA		38,50	0,00	20,00	10,00	20,00
2	Třída F7, konzistence tuhá		17,00	7,00	21,00	11,00	8,00
3	Třída G1, ulehlá		41,50	0,00	21,00	11,00	20,00

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

## Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží (Schmitt)

Číslo	Název	Vzorek	$\nu$ [-]	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]
1	Třída G2, ulehlá - VOZOVKA		0,20	233,50	-
2	Třída F7, konzistence tuhá		0,40	8,50	-
3	Třída G1, ulehlá		0,20	478,00	-

## Parametry zemín

### Třída G2, ulehlá - VOZOVKA

Objemová tíha :  $\gamma =$  20,00 kN/m<sup>3</sup>



Napjatost :                      efektivní  
Úhel vnitřního tření :     $\varphi_{ef} = 38,50^\circ$   
Soudržnost zeminy :     $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 20,00^\circ$   
Zemina :                      nesoudržná  
Edometrický modul :     $E_{oed} = 233,50 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :     $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$


**Třída F7, konzistence tuhá**

Objemová tíha :             $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
Napjatost :                      efektivní  
Úhel vnitřního tření :     $\varphi_{ef} = 17,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :     $c_{ef} = 7,00 \text{ kPa}$   
Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 8,00^\circ$   
Zemina :                      nesoudržná  
Edometrický modul :     $E_{oed} = 8,50 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :     $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

**Třída G1, ulehlá**

Objemová tíha :             $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
Napjatost :                      efektivní  
Úhel vnitřního tření :     $\varphi_{ef} = 41,50^\circ$   
Soudržnost zeminy :     $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 20,00^\circ$   
Zemina :                      nesoudržná  
Edometrický modul :     $E_{oed} = 478,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :     $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

**Geologický profil a přiřazení zemín**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,60	0,00 .. 0,60	Třída G2, ulehlá - VOZOVKA	
2	3,60	0,60 .. 4,20	Třída F7, konzistence tuhá	
3	-	4,20 .. ∞	Třída G1, ulehlá	

**Hloubení**

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 4,20 m.

**Tvar terénu**

Terén za konstrukcí je rovný.

**Vliv vody**

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 4,00 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 4,20 m

Podloží u paty konstrukce je propustné.

Hydraulický gradient = 0,03

**Zadaná plošná přetížení**

# Obnova štoly pod komunikací v Polici nad Metují

SO 101 – Obnova štoly

D.1.5. – Statický výpočet

Stupeň  
DUSP+PDPS

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Vel.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		proměnné	20,00				na terénu

Číslo	Název
1	DOPRAVA

## Zadané podpory

Číslo	Nová podpora	Hloubka z [m]	Vzdálenost b [m]
1	Ano	1,40	1,00

Číslo	Typ posunutí	Pružina [kN/m]	Vynuc. def. [mm]	Typ pootočení	Pružina [kNm/rad]	Vynuc. def. [rad]
1	Pevné		0,00	Pevné		

## Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 100

Vlastní výpočet mezních tlaků : redukovat podle nastavení

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

## Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

## Výsledky výpočtu

### Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou)

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	0.00	0.00	0.00	5.99	7.55	7.55
0.60	0.00	0.00	0.00	9.22	12.08	78.56
0.60	0.00	0.00	0.00	9.99	22.64	33.56
0.92	0.00	0.00	0.00	14.98	27.36	44.00
4.00	0.00	0.00	0.00	58.63	73.17	145.50
4.20	0.00	0.00	0.00	62.86	76.77	150.49
4.20	-0.00	-0.00	-0.01	20.08	26.73	505.58
7.00	-5.02	-7.15	-175.72	23.51	32.92	691.65

### Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m <sup>3</sup> ]	kh,z [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	7.44	7.55	0.00	-0.00
0.35	0.00	0.00	6.01	48.97	-9.89	1.31
0.70	0.00	0.00	4.51	36.85	-29.08	8.34
1.05	0.00	0.00	2.67	48.37	-43.99	21.01
1.40	0.00	24.80	0.00	34.53	-61.72	39.58
1.40	0.00	24.80	0.00	34.53	72.57	39.58
1.75	0.00	0.00	-3.91	26.77	63.92	15.68
2.10	0.00	0.00	-8.44	31.73	53.68	-4.95

# Obnova štoly pod komunikací v Polici nad Metují

SO 101 – Obnova štoly

D.1.5. – Statický výpočet

Stupeň

DUSP+PDPS

Hloubka [m]	kh,p [MN/m <sup>3</sup> ]	kh,z [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
2.45	0.00	0.00	-12.79	36.68	41.71	-21.70
2.80	0.00	0.00	-16.32	41.64	28.00	-33.95
3.15	0.00	0.00	-18.55	46.59	12.56	-41.10
3.50	0.00	0.00	-19.21	51.55	-4.61	-42.54
3.85	0.00	0.00	-18.24	56.50	-23.52	-37.66
4.20	0.00	0.00	-15.88	62.77	-44.06	-26.04
4.20	0.00	0.00	-15.81	19.83	-44.39	-25.68
4.55	0.00	0.00	-12.46	-1.46	-47.57	-9.56
4.90	0.00	0.00	-8.71	-22.99	-43.29	6.56
5.25	0.00	0.00	-5.20	-44.53	-31.47	19.86
5.60	0.00	0.00	-2.44	-66.06	-12.12	27.71
5.95	0.00	0.00	-0.73	-87.60	14.77	27.46
6.30	0.00	0.00	-0.05	-109.14	49.20	16.49
6.65	0.00	3793.84	0.03	135.01	19.57	1.67
7.00	3793.84	0.00	-0.01	-31.35	-0.00	0.00

Maximální posouvající síla = 72,57 kN/m

Maximální moment = 42,73 kNm/m

Maximální deformace = 19,2 mm

## Reakce v podporách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Reakce [kN]
1	1,40	0,0	134,29

## Dimenzace čís. 1

### Posouzení hydraulického zdvihu

Stabilizující tíha zeminy  $\sigma_{stb} = 52,92$  kPa

Destabilizující tlak vody  $u_{dst} = 2,70$  kPa

**Posouzení hydraulického zdvihu VYHOVUJE**

### Posouzení vyplavování zeminy

Kritický hydraulický gradient  $i_c = 0,73$

Hydraulický gradient  $i = 0,03$

**Posouzení vyplavování zeminy VYHOVUJE**

## Dimenzace čís. 1

### Průběhy vnitřních sil po konstrukci

	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
0.00	7.44	7.44	0.00	0.00	-0.00	-0.00
0.35	6.01	6.01	-9.89	-9.89	1.31	1.31
0.70	4.51	4.51	-29.08	-29.08	8.34	8.34
1.05	2.67	2.67	-43.99	-43.99	21.01	21.01
1.40	0.00	0.00	-61.72	-61.72	39.58	39.58

# Obnova štoly pod komunikací v Polici nad Metují

SO 101 – Obnova štoly

D.1.5. – Statický výpočet

Stupeň  
DUSP+PDPS

	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
1.40	0.00	0.00	72.57	72.57	39.58	39.58
1.75	-3.91	-3.91	63.92	63.92	15.68	15.68
2.10	-8.44	-8.44	53.68	53.68	-4.95	-4.95
2.45	-12.79	-12.79	41.71	41.71	-21.70	-21.70
2.80	-16.32	-16.32	28.00	28.00	-33.95	-33.95
3.15	-18.55	-18.55	12.56	12.56	-41.10	-41.10
3.50	-19.21	-19.21	-4.61	-4.61	-42.54	-42.54
3.85	-18.24	-18.24	-23.52	-23.52	-37.66	-37.66
4.20	-15.88	-15.88	-44.06	-44.06	-26.04	-26.04
4.20	-15.81	-15.81	-44.39	-44.39	-25.68	-25.68
4.55	-12.46	-12.46	-47.57	-47.57	-9.56	-9.56
4.90	-8.71	-8.71	-43.29	-43.29	6.56	6.56
5.25	-5.20	-5.20	-31.47	-31.47	19.86	19.86
5.60	-2.44	-2.44	-12.12	-12.12	27.71	27.71
5.95	-0.73	-0.73	14.77	14.77	27.46	27.46
6.30	-0.05	-0.05	49.20	49.20	16.49	16.49
6.65	0.03	0.03	19.57	19.57	1.67	1.67
7.00	-0.01	-0.01	-0.00	-0.00	0.00	0.00

## Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -19,2 mm  
Minimální deformace = 7,4 mm  
Maximální ohybový moment = 39,58 kNm/m  
Minimální ohybový moment = -42,73 kNm/m  
Maximální posouvající síla = 72,57 kN/m

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

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.  
Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,00

### Dimenzační síly na 1 I-profil

$M_{\max} = 42,73 \text{ kNm}; \quad Q = 1,04 \text{ kN}$   
 $Q_{\max} = 72,57 \text{ kN}; \quad M = 39,58 \text{ kNm}$

### Posouzení max. momentu $M_{\max} + Q$ :

#### Posouzení ohybu:

$M_{\max}/M_{c,Rd} = 0,843 \leq 1$  **Vyhovuje**

#### Posouzení smyku:

$Q/V_{c,Rd} = 0,009 \leq 1$  **Vyhovuje**

#### Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí  $\sigma_{x,Ed} = 164,25 \text{ MPa}$

Smykové napětí  $\tau_{Ed} = 1,06 \text{ MPa}$

Posudek:  $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,489 \leq 1$  **Vyhovuje**

### Posouzení max. posouvající síly $Q_{\max} + M$ :

#### Posouzení ohybu:

$M/M_{c,Rd} = 0,781 \leq 1$  **Vyhovuje**

#### Posouzení smyku:

$$Q_{\max}/V_{c,Rd} = 0,621 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

### Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí  $\sigma_{x,Ed} = 152,14 \text{ MPa}$

Smykové napětí  $\tau_{Ed} = 73,87 \text{ MPa}$

Posudek:  $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,716 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$

**Průřez VYHOVUJE**

## Posouzení pažin č. 1

### Vstupní data

Dřevo : C16 - jehličnaté

Typ průřezu : obdélník

b x h = 100,0 x 200,0 mm

Typ zatížení : obdélník

### Posouzení dřevěného průřezu podle EN 1995-1-1

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.

Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,00

#### Posouzení tlaku a ohybu

$N = 0,00 \text{ kN}; \quad M = 1,85 \text{ kNm}$

Normálové napětí v tlaku  $\sigma_{c,0,d} = 0,00 \text{ MPa}$

Normálové napětí v ohybu  $\sigma_{m,d} = 5,54 \text{ MPa}$

$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,d}/f_{m,d} = 0,900 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$

#### Posouzení smyku

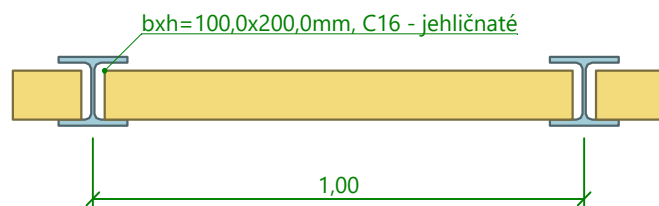
$Q_{\max} = 7,38 \text{ kN}$

Smykové napětí  $\tau_d = 0,55 \text{ MPa}$

$\tau_d/k_{cr}/f_{v,d} = 0,671 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$

**Průřez VYHOVUJE**

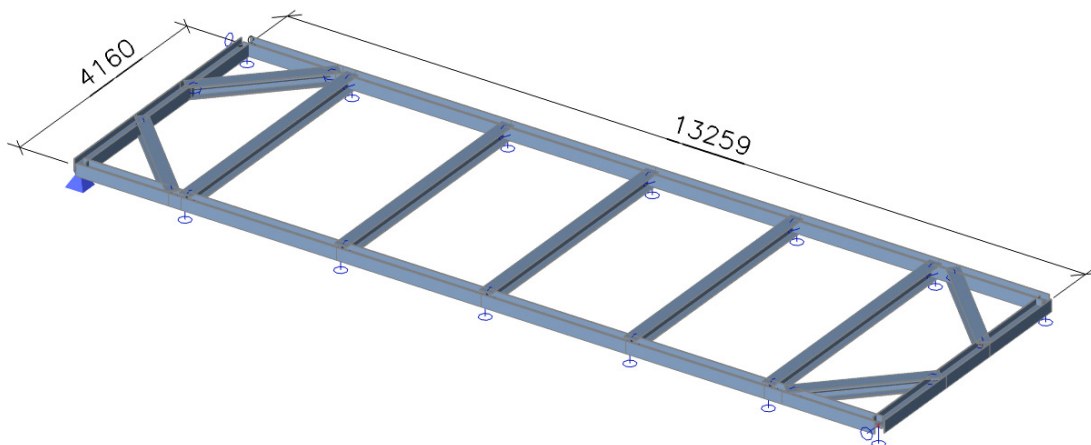
### Schéma pažiny



## 4.2. Rozpěrný rám

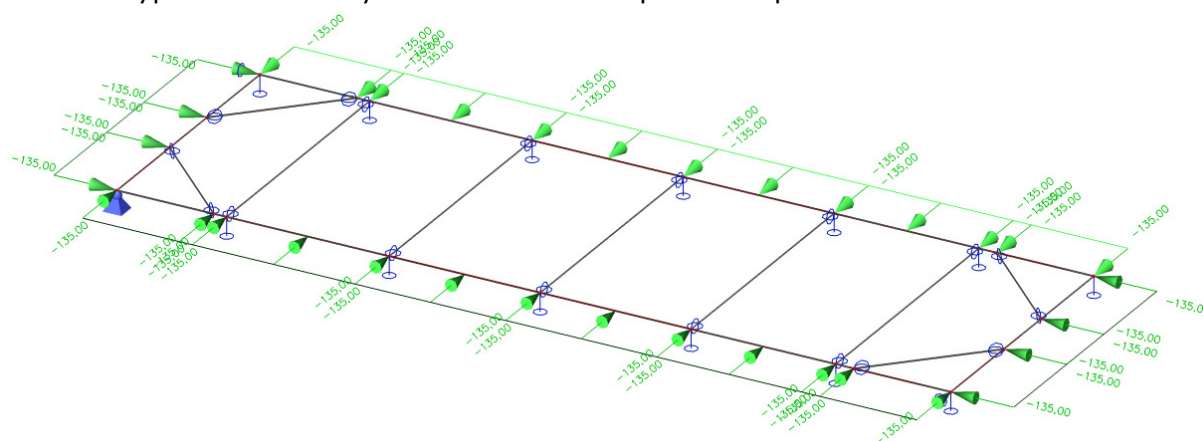
Ocelový rozpěrný rám je navržen z válcovaných nosníků HEB200 z oceli S235.

### 4.2.1. Geometrie



### 4.2.2. Zatížení

Výpočtová hodnoty zemního tlaku o záporového pažení



### 4.2.3. Posouzení

Posudek ocelových prvků na MSÚ

EC-EN 1993

Hodnoty: UC Celkový

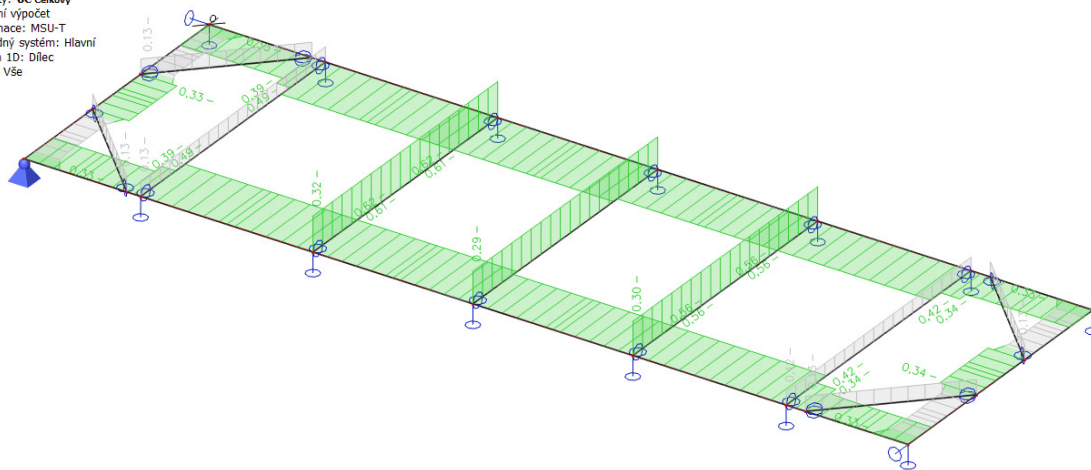
Lineární výpočet

Kombinace: MSU-T

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



## Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Lineární výpočet

Kombinace: MSU-T

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: B30, B42..B45

### Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B30	0,000 / 4,160 m	HEB200	S 235	MSU-T	0,32 -
-----------	-----------------	--------	-------	-------	--------

<b>Klíč kombinace</b>
MSU-T / 1.35*ZS1 + ZS2

**Kritický posudek je na pozici 0,000 m**

<b>Posudek v řezu</b>	
Klasifikace průřezu	1
Posudek na tlak	0,19 -
Posudek smyku pro $V_z$	0,01 -
<b>Závěr - posudek průřezu</b>	0,19 -

<b>Posudek stability</b>	
Klasifikace stability	1
Posudek rovinného vzpěru	0,31 -
Posudek ohybu a osového tlaku	0,32 -
<b>Závěr - posudek stability</b>	0,32 -

CH/V/P	Popis
N7	Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.
N29	Poznámka: Pro tento I průřez je únosnost na prostorový vzpěr vyšší než únosnost na rovinný vzpěr. Prostorový vzpěr proto není ve výstupu uveden.
N52	Poznámka: Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky smykové ztráty stability podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).

### Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B42	2,585 / 2,585 m	HEB200	S 235	MSU-T	0,62 -
-----------	-----------------	--------	-------	-------	--------

<b>Klíč kombinace</b>
MSU-T / 1.35*ZS1 + ZS2

**Kritický posudek je na pozici 2,585 m**

<b>Posudek v řezu</b>	
Klasifikace průřezu	1
Posudek na tlak	0,15 -
Posudek ohybového momentu pro $M_y$	0,50 -
Posudek ohybového momentu pro $M_z$	0,01 -
Posudek smyku pro $V_y$	0,00 -
Posudek smyku pro $V_z$	0,55 -
Posudek kroucení	0,00 -
Posudek na kombinaci ohybu, osových a smykových sil	0,29 -
<b>Závěr - posudek průřezu</b>	0,55 -

<b>Posudek stability</b>	
Klasifikace stability	1
Posudek ohybu a osového tlaku	0,62 -
<b>Závěr - posudek stability</b>	0,62 -

# Obnova štoly pod komunikací v Polici nad Metují

SO 101 – Obnova štoly

D.1.5. – Statický výpočet

Stupeň  
DUSP+PDPS

CH/V/P	Popis
N7	Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.
N12	Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.
N15	Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.35) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4) její vliv na momentovou únosnost kolem osy z-z se zanedbává.
N25	Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky rovinného vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)
N28	Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky prostorového vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)
N35	Poznámka: Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)
N39	Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002
N52	Poznámka: Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky smykové ztráty stability podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).

## Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B43	0,000 / 2,400 m	HEB200	S 235	MSU-T	0,61 -
-----------	-----------------	--------	-------	-------	--------

Klíč kombinace
MSU-T / 1.35*ZS1 + ZS2

## Kritický posudek je na pozici 0,000 m

Posudek v řezu	
Klasifikace průřezu	1
Posudek na tlak	0,15 -
Posudek ohybového momentu pro $M_y$	0,50 -
Posudek ohybového momentu pro $M_z$	0,01 -
Posudek smyku pro $V_y$	0,00 -
Posudek smyku pro $V_z$	0,50 -
Posudek kroucení	0,00 -
Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly	0,28 -
<b>Závěr - posudek průřezu</b>	0,50 -

Posudek stability	
Klasifikace stability	1
Posudek ohybu a osověho tlaku	0,61 -
<b>Závěr - posudek stability</b>	0,61 -

CH/V/P	Popis
N7	Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.
N12	Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.
N15	Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.35) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4) její vliv na momentovou únosnost kolem osy z-z se zanedbává.
N16	Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.
N25	Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky rovinného vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)
N28	Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky prostorového vzpěru podle EN 1993-1-1



# Obnova štoly pod komunikací v Polici nad Metují

SO 101 – Obnova štoly

D.1.5. – Statický výpočet

Stupeň  
DUSP+PDPS

CH/V/P	Popis
	článek 6.3.1.2(4)
N35	Poznámka: Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)
N39	Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002
N52	Poznámka: Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky smykové ztráty stability podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).

## Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B44	2,400 / 2,400 m	HEB200	S 235	MSU-T	0,56 -
-----------	-----------------	--------	-------	-------	--------

Klíč kombinace
MSU-T / 1.35*ZS1 + ZS2

Kritický posudek je na pozici 2,400 m

Posudek v řezu	
Klasifikace průřezu	1
Posudek na tlak	0,15 -
Posudek ohybového momentu pro $M_y$	0,45 -
Posudek ohybového momentu pro $M_z$	0,00 -
Posudek smyku pro $V_y$	0,00 -
Posudek smyku pro $V_z$	0,49 -
Posudek kroucení	0,00 -
Posudek na kombinaci ohybu, osových a smykových sil	0,22 -
<b>Závěr - posudek průřezu</b>	0,49 -

Posudek stability	
Klasifikace stability	1
Posudek ohybu a osových tlaků	0,56 -
<b>Závěr - posudek stability</b>	0,56 -

CH/V/P	Popis
N7	Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.
N12	Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáváno.
N15	Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.35) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4) její vliv na momentovou únosnost kolem osy z-z se zanedbává.
N16	Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.
N25	Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky rovinného vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)
N28	Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky prostorového vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)
N35	Poznámka: Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)
N39	Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002
N52	Poznámka: Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky smykové ztráty stability podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).

## Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B45	0,000 / 2,300 m	HEB200	S 235	MSU-T	0,56 -
-----------	-----------------	--------	-------	-------	--------

# Obnova štoly pod komunikací v Polici nad Metují

SO 101 – Obnova štoly

D.1.5. – Statický výpočet

Stupeň  
DUSP+PDPS

## Klíč kombinace

MSU-T / 1.35\*ZS1 + ZS2

Kritický posudek je na pozici 0,000 m

Posudek v řezu	
Klasifikace průřezu	1
Posudek na tlak	0,15 -
Posudek ohybového momentu pro $M_y$	0,45 -
Posudek ohybového momentu pro $M_z$	0,00 -
Posudek smyku pro $V_y$	0,00 -
Posudek smyku pro $V_z$	0,50 -
Posudek kroucení	0,00 -
Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly	0,22 -
<b>Závěr - posudek průřezu</b>	0,50 -

Posudek stability	
Klasifikace stability	1
Posudek ohybu a osověho tlaku	0,56 -
<b>Závěr - posudek stability</b>	0,56 -

CH/V/P	Popis
N7	Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.
N12	Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.
N15	Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.35) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4) její vliv na momentovou únosnost kolem osy z-z se zanedbává.
N25	Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky rovinného vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)
N28	Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky prostorového vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)
N35	Poznámka: Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)
N39	Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002
N52	Poznámka: Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky smykové ztráty stability podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).

## 5. ZÁVĚR

Statický výpočet byl vypracován v rozsahu požadovaného stupně projektové dokumentace. **Podrobnější posouzení včetně dořešení všech detailů bude zpracováno v následujícím stupni PD.**

Konstrukce pažení byla posouzena podle platných norem ČSN EN. Posuzovaná **konstrukce je stabilní a vyhovuje** pro nejnepříznivější kombinaci vnitřních sil.

Prefabrikované rámy a šachty budou staticky navrženy a posouzeny v rámci VTD. Musí splňovat požadavky specifikované v tomto statickém výpočtu.

Tato dokumentace DUSP+PDPS slouží jako podklad pro vypracování VTD dokumentace pažení stavební jámy.

Ve Vysokém Mýtě 22.01.2021

Ing. Tomáš Bajer

