

Jiná ověření:		Paré:	
<p><b>Orientační schéma:</b></p>		<p>Razítko oprávněné osoby:</p>    <p>Podpis: _____ Datum: _____</p>	
Revize:	Datum:	Popis:	Kontroloval:
000	01.11.2023	Definitivní odevzdání dokumentace	Ing. Radomír Hanák

Stavebník/Investor:	<b>Správa železnic, státní organizace</b>	
Adresa:	<b>Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1</b>	
Zástupce investora:	Stavební správa východ	
Adresa:	Nerudova 773/1, 779 00 Olomouc	

Zhotovitel díla:	Společnost SUBO-SUPRA-SUEU pro DSP+PDPS "Modernizace železničního uzlu Česká Třebová"	
Adresa:	Kounicova 688/26, 611 36 Brno	
Kontakt:	T: +420 972625804 E: sudop@sudop-brno.cz	
Zhotovitel části/objektu:	SUDOP BRNO, spol. s r.o.	
Adresa:	Kounicova 688/26, 611 36 Brno	
Kontakt:	T: +420 972625804 E: sudop@sudop-brno.cz	
Hlavní projektant (HIP): Ing. K. Chmela / Ing. M. Mráz      Specialista: Ing. Radomír Hanák		

Název stavby/akce:	<b>Modernizace železničního uzlu Česká Třebová</b>	Označení investora: S621500577
		Zakázka: 21072-01-0223
Název části:	Mosty, propustky a zdi	Označení části: <b>D.2.1.04</b>
Název objektu/dílní části:	<b>Propustek v km 245,414</b>	Označení objektu/komplexu: <b>SO 24-21-01</b>
Název přílohy:	Statický výpočet zajištění během výstavby	Číslo přílohy (typ/pořadí): <b>3. 002</b>
Název dílní části přílohy:		
Odpovědný projektant:	Zpracovatel přílohy:	Měřítko:
Ing. Radomír Hanák	Ing. Martina Rybářová	Formáty: A4
Kraj:	Katastrální území:	TUDU:
Pardubický	Česká Třebová	1501 A1
Smluvní datum zpracování:		<b>11/2023</b>

Označení investora:	Stupeň dokumentace: Část:	Objekt:	Podobjekt:	Příloha:	Revize:
S 6 2 1 5 0 0 5 7 7	- P D P S - D 2 1 0 4	- S O 2 4 2 1 0 1	- X X	- 3 - 0 0 2 - 0 0 0	

## **Modernizace železničního uzlu Česká Třebová**

### **SO 24-21-01 Propustek v km 245,414**

Statický výpočet zajištění během výstavby

## Obsah

<b>1</b>	<b>Technická zpráva ke statickému výpočtu .....</b>	<b>3</b>
1.1	Identifikační údaje.....	3
1.2	Základní údaje v novém stavu.....	3
1.3	Použité podklady.....	3
<b>2</b>	<b>Grafické přílohy k výpočtu .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Vlastní výpočet .....</b>	<b>5</b>
3.1	Posouzení pažic konstrukce HEB 160 .....	6

## 1 Technická zpráva ke statickému výpočtu

### 1.1 Identifikační údaje

Název stavby:	Modernizace železničního uzlu Česká Třebová ISPROFOND / SUB. ISPROFIN: 5533520002 / 5533520002
Stupeň dokumentace:	Projektová dokumentace pro stavební povolení Projektová dokumentace pro provádění stavby
Dílčí část:	SO 24-21-01 Propustek v km 245,414
Charakter dílčí části:	změna dokončené stavby trvalá
Evidenční staničení objektu:	km 245,414
Nové staničení objektu:	km 245,413 676
Stávající vlastník objektu:	Správa železnic, s.o.
Nový vlastník objektu:	Správa železnic, s.o.
Správce objektu:	Správa železnic, s.o., OŘ Hradec Králové, SMT
Účel objektu:	železniční propustek převádí železniční trať přes vodní tok (součást kanalizace)
Komunikace na mostě:	17 kolejí
Překonávaná překážka:	vodoteč
Bod křížení:	Y = 600 953 289, X = 1 082 145 319
Úhel křížení:	88° (pro kolej č. 1)
Katastrální území, pozemky:	3559/1
Traťový úsek TU:	TÚ 1501 Česká Třebová os. n. - Praha Masarykovo nádraží
Definiční úsek DU:	DÚ A1 žst. Česká Třebová os. n.
Kategorie dráhy:	celostátní
Kategorie trati dle TSI:	P3/F1
Období realizace:	12.2024 – 05.2029

### 1.2 Základní údaje v novém stavu

Charakteristika objektu:	prostě uložená železobetonová deska
Spodní stavba:	spodní stavba část kamenná (délky 56m) a část betonová plošně založená
Počet mostních otvorů:	1
Délka přemostění:	od 1700 mm, 2000mm a 3765 mm
Délka mostu:	129 570 mm (rekonstruována část)
Rozpětí nosné konstrukce:	2720 mm, 3020mm a 4785 mm
Stavební výška:	min. 966 mm (pro kolej č. 12) až max. 1250 mm (pro výhybkou č. 439)
Volná výška pod objektem:	min. 805 mm (pro kolej č. 12) až max. 2006 mm (pro kolejí č. 12)
Světlost otvoru:	1700mm, 2000mm, a 3765mm
Úhel křížení:	88° (pro kolej č. 1)
Šířka objektu:	129 570 mm (rekonstruována část)
Prostorové uspořádání na objektu:	VMP 3,0 kolej č. 1 – zdvih 201 mm; posun 2700 mm vlevo

	kolej č. 2 – zdvih 208 mm; posun 149 mm vlevo
	kolej č. 6 – zdvih 212 mm; posun 151 mm vlevo
	kolej č. 12 – zdvih 156 mm; posun 343 mm vlevo
Tvar kolejového lože:	uzavřené
Směrové poměry:	kolej č. 1 – přímá, D = 0 mm
	kolej č. 2 – přímá, D = 0 mm
	kolej č. 6 – přímá, D = 0 mm
	kolej č. 12 – v přechodnici, D = 0 mm
Výškové poměry:	kolej č. 1 – klesá 2,476 ‰
	kolej č. 2 – klesá 3,200 ‰
	kolej č. 6 – klesá 3,200 ‰
	kolej č. 12 – klesá 3,200 ‰
Rychlost na objektu:	v = 80 km/h – koleje č. 1, 2, 3, 6, 12, 413 a výhybka č.26
	v = 50 km/h – koleje č. 419, 421,441/442 a výhybky č. 440, 439, 444
	V <sub>130</sub> = 90 km/h – kolej č. 437
Zatížitelnost (přechodnost) objektu:	Z <sub>LM71</sub> = 1,3 a Z <sub>LM71</sub> = 1,7
Návrhové zatížení:	LM 71
Inženýrské sítě:	-
Cizí zařízení:	-
Důležitá upozornění:	-
Inženýrské sítě:	kanalizace, sdělovací kabely, NN kabely, kabelovod

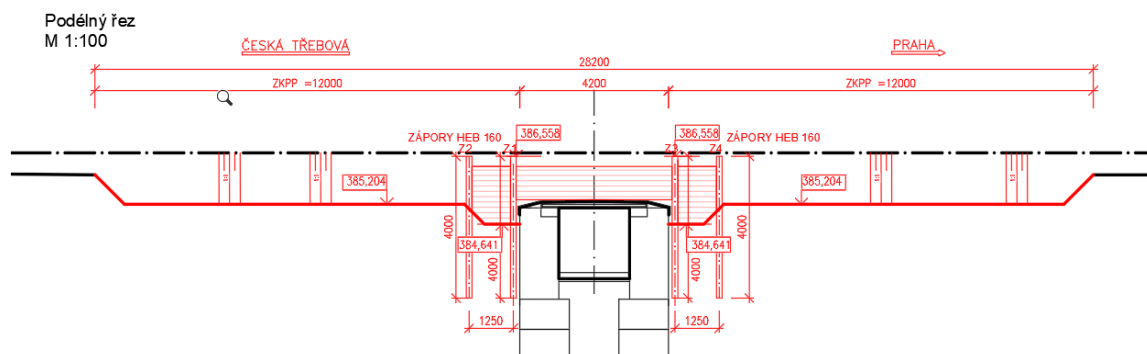
### 1.3 Použité podklady

- 1) ČSN EN 1990 – Zásady navrhování konstrukcí
- 2) ČSN EN 1991-1-1 – Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitné zatížení pozemních staveb
- 3) ČSN EN 1991-2 – Zatížení konstrukcí – Část 2: Zatížení mostů dopravou
- 4) ČSN EN 1997-1 - Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla
- 5) SŽ S5/1 - Diagnostika, zatížitelnost a přechodnost železničních mostních objektů
- 6) ČSN 73 6201 – Projektování mostních objektů,

### Ostatní vstupní podklady

- geotechnický průzkum – GeoTec-GS,a.s., IČO: 25103431; r. 2022

## 2 Grafické přílohy k výpočtu



### **3 Vlastní výpočet**

Výpočetní model proveden ve výpočetním programu GEO5 modul Pažení posudek.

### 3.1 Posouzení pažící konstrukce HEB 160

#### Materiály a normy

Betonové konstrukce :	EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 :	Česká republika
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

Metodika posouzení :	výpočet podle EN 1997
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	
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	[-]

#### Kotvy

Metodika posouzení : mezní stavy

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

#### Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 3,50 m

Název průřezu : I-průřez : HE 160 B, a = 1,25 m  
 Spočtený koeficient redukce tlaku pod dnem jámy = 0,59  
 Plocha průřezu A = 4,34E-03 m<sup>2</sup>/m  
 Moment setrvačnosti I = 1,99E-05 m<sup>4</sup>/m  
 Průřezový modul W = 2,492E-04 m<sup>3</sup>/m  
 Plastický průřezový modul W<sub>pl</sub> = 2,832E-04 m<sup>3</sup>/m

#### Materiál konstrukce

##### Ocel konstrukční: EN 10025 : Fe 360

Mez kluzu  $f_y = 235,00$  MPa




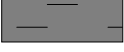
Modul pružnosti E = 210000,00 MPa

Modul pružnosti ve smyku G = 81000,00 MPa

#### Modul reakce podloží

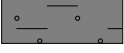
Modul reakce podloží počítán podle teorie Schmitt.

##### Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Třída G4		32,50	4,00	19,00	9,00	21,70
2	Třída F2, konzistence tuhá		27,00	10,00	19,50	9,50	18,00
3	Třída F4, konzistence tuhá		24,50	14,00	18,50	8,50	16,50
4	Třída F6, konzistence tuhá		19,00	12,00	21,00	11,00	13,00

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 G4		0,30	94,50	-
2	Třída F2, konzistence tuhá		0,35	17,50	-
3	Třída F4, konzistence tuhá		0,35	8,00	-
4	Třída F6, konzistence tuhá		0,40	9,50	-

##### Parametry zemín

###### Třída G4

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00$  kN/m<sup>3</sup>

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 32,50^\circ$

Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 4,00$  kPa



Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 21,70^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Edometrický modul :  $E_{\text{oed}} = 94,50 \text{ MPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

#### Třída F2, konzistence tuhá

Objemová tíha :  $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 27,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 10,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 18,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Edometrický modul :  $E_{\text{oed}} = 17,50 \text{ MPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 19,50 \text{ kN/m}^3$


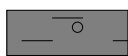
#### Třída F4, konzistence tuhá

Objemová tíha :  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 24,50^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 14,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 16,50^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Edometrický modul :  $E_{\text{oed}} = 8,00 \text{ MPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

#### Třída F6, konzistence tuhá

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 19,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 12,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 13,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Edometrický modul :  $E_{\text{oed}} = 9,50 \text{ MPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

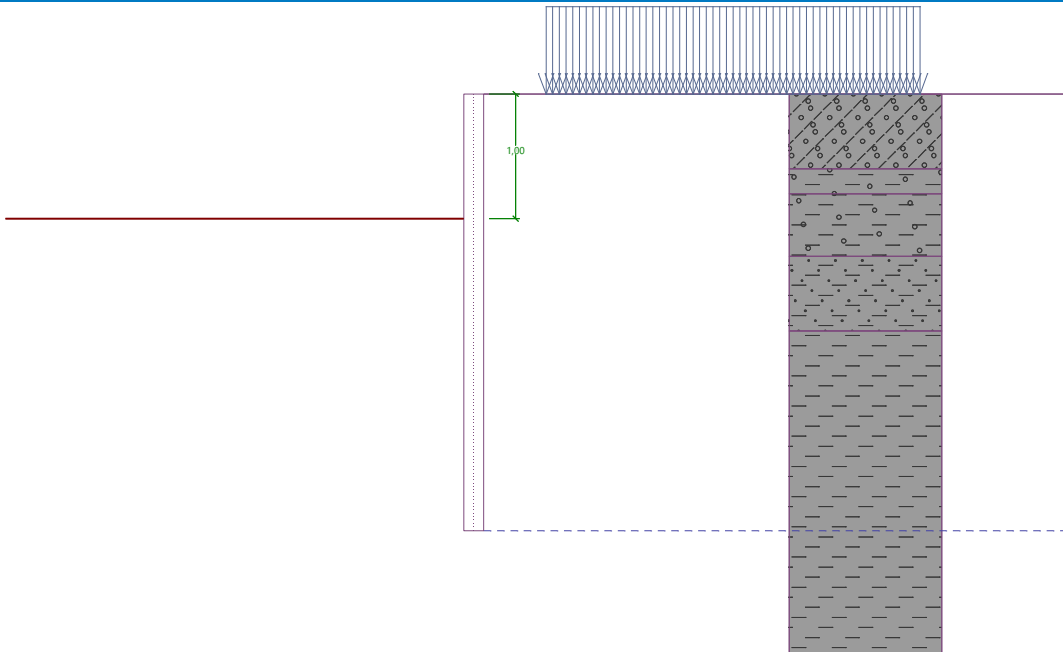
#### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,60	0,00 .. 0,60	Třída G4	
2	0,20	0,60 .. 0,80	Třída F2, konzistence tuhá	

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
3	0,50	0,80 .. 1,30	Třída F2, konzistence tuhá	
4	0,60	1,30 .. 1,90	Třída F4, konzistence tuhá	
5	2,80	1,90 .. 4,70	Třída F6, konzistence tuhá	
6	-	4,70 .. ∞	Třída F6, konzistence tuhá	

### Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 1,00 m.

Název : Hloubení	Fáze - výpočet : 1 - 0
	

### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

### Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 3,50 m

### Zadaná plošná přitížení

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	26,67		0,50	3,00	0,00

Číslo	Název
1	D4/50

### Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 100

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

Maximální posouvající síla = 3,05 kN/m

Maximální moment = 1,46 kNm/m

Maximální deformace = 1,0 mm

## Dimenzace čís. 1

### Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -1,0 mm

Minimální deformace = -0,3 mm

Maximální ohybový moment = 1,46 kNm/m

Minimální ohybový moment = 0,00 kNm/m

Maximální posouvající síla = 3,05 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

$M_{\max} = 1,83 \text{ kNm}; \quad Q = 0,32 \text{ kN}$

$Q_{\max} = 3,81 \text{ kN}; \quad M = 1,49 \text{ kNm}$

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

##### Posouzení ohybu:

$M_{\max}/M_{c,Rd} = 0,025 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$

##### Posouzení smyku:

$Q/V_{c,Rd} = 0,002 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$

##### Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí  $\sigma_{x,Ed} = 4,92 \text{ MPa}$

Smykové napětí  $\tau_{Ed} = 0,24 \text{ MPa}$

Posudek:  $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/Y_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/Y_{M0}))^2 = 0,000 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$

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

##### Posouzení ohybu:

$M/M_{c,Rd} = 0,020 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$

##### Posouzení smyku:

$Q_{\max}/V_{c,Rd} = 0,025 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$

##### Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí  $\sigma_{x,Ed} = 4,00 \text{ MPa}$

Smykové napětí  $\tau_{Ed} = 2,92 \text{ MPa}$

Posudek:  $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/Y_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/Y_{M0}))^2 = 0,001 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$

### Průřez VYHOVUJE

## Posouzení pažin č. 1

### Vstupní data

Dřevo : C16 - jehličnaté

Typ průřezu : obdélník  $b \times h = 100,0 \times 400,0 \text{ mm}$

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

$N = 0,00 \text{ kN}$ ;  $M = 0,48 \text{ kNm}$

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

Normálové napětí v ohybu  $\sigma_{m,d} = 0,72 \text{ MPa}$

$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,d}/f_{m,d} = 0,116 \leq 1$  **Vyhovuje**

#### Posouzení smyku

$Q_{\max} = 1,53 \text{ kN}$

Smykové napětí  $\tau_d = 0,06 \text{ MPa}$

$\tau_d/k_{cr}/f_{v,d} = 0,069 \leq 1$  **Vyhovuje**

#### Průřez VYHOVUJE

#### Schéma pažiny

