




Revize:	Datum:	Popis:	Kontroloval:
000	28.4.2025	PDPS - Definitivní odevzdání dokumentace	Martin Lipenský, DiS.

Stavebník/Investor:	Správa železnic, státní organizace Dlážděná 1003/7, Praha 1 - Nové Město, 110 00 IČO: 709 94 234	 SPRÁVA ŽELEZNIC
Zástupce investora:	OŘ Ostrava, Muglinovská 1038/5, 702 00 Ostrava	

Generální projektant:	PRODIN a.s. K Vápence 2745, 530 02 Pardubice T: +420 466 055 130 IČO: 252 92 161 E: info@prodin.cz	 PRODIN SKUPINA VENTIO
Zhotovitel profese:	Stráský, Hustý a partneři s.r.o. Bohunická 133/50, 619 00 Brno T: +420 547 101 811 IČO: 188 27 527 E: shp@shp.eu Vedoucí projektant: Ing. Vladimír Puda	
Hlavní projektant (HIP):	Ing. Petr Burda	Souřadný systém: S-JTSK, B.p.v.

Název stavby/akce:	Odstranění havarijního stavu po povodních 2024 – komplexní oprava trati v úseku Vápenná – Javorník ve Slezsku – PD	Zakázka: 31/24/1041.208
Místo stavby	Olomoucký kraj TUDU 137106 - 137202 Vápenná (mimo) - Javorník (mimo)	Datum: 28.4.2025
Název části:	Mosty, propustky, zdi	Stupeň dokumentace: PDPS
Název objektu:	Obnova propustku, evid.km 12,766	Označení části: D.2.1.4.2.1
Odpovědný projektant:	Ing. Tomáš Vachutka	Označení objektu: SO 11-21-01
Zpracovatel přílohy:	Ing. Kristýna Slováková	Formát: A4
Název přílohy:	Statický výpočet	Měřítko:
		Číslo přílohy: 3
		Č.paré:

Obsah:

1	Úvod	4
2	Podklady a normy	4
3	Geologické a hydrogeologické poměry lokality	4
4	Nastavení statického výpočtu	4
5	Posouzení založení propustku	5
6	Závěr	7

1 ÚVOD

Předmětem tohoto statického posouzení je propustek pod násypem s jednokolejnou železniční trati v úseku Vápenná – Javorník ve Slezsku opravovaném po povodních 2024. Stavební objekt se nachází v km 12,766.

2 PODKLADY A NORMY

Jurenka L.: Odstranění havarijního stavu po povodních 2024 – komplexní oprava trati v úseku Vápenná – Javorník ve Slezsku - IGP, Propustek, ev.km 12,766. Labgeo cz s.r.o., leden 2025

ČSN EN 206 + A2	Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda, v platném znění
ČSN EN 1990	Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí, v platném znění
ČSN EN 1991-1-1	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí. Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb, v platném znění
ČSN EN 1991-1-6	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí. Část 1-6: Obecná zatížení – Zatížení během provádění, v platném znění
ČSN EN 1991-2	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 2: Zatížení mostů dopravou, v platném znění
ČSN EN 1992-1-1	Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí. Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby, v platném znění
ČSN EN 1997-1	Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla, v platném znění
ČSN EN 1997-2	Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy, v platném znění
ČSN 73 0037	Zemní tlak na stavební konstrukce
ČSN 73 1004	Navrhování základových konstrukcí – Stanovení požadavků pro výpočetní metody, v platném znění

3 GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY LOKALITY

S ohledem na přístupnost lokality byly v rámci IGP (Jurenka 2025) v místě budoucího propustku provedeny pouze dynamické penetrace. Pro interpretaci dosažených odporů byl použit vrt JV-2, který se nachází cca 111,0 m na jihovýchod. Terén je zde tvořen navážkami kolejového lože stávající železniční trati a jejího násypového tělesa, které bylo sypáno z jílu písčitých a štěrkovitých a štěrků hlinitých o mocnosti 2,0 – 3,4 m. Hluběji byly odezvy dynamické penetrace vyhodnoceny jako měkké až tuhé jíly písčité a středně uhlé písků hlinité a štěrky hlinité. Zcela zvětralé skalní podloží, eluvia granitů charakteru písků hlinitých a písků s příměsí jemnozrnné zeminy, by se mohlo nacházet již 4,0 – 5,0 m pod terénem. Dá se očekávat, že s hloubkou míra zvětrání granitů bude klesat.

Hladina podzemní vody není změřena. Předpokladem je, že HPV bude vázaná na hladinu vody v řece Vidnávce a bude k zastižení ve vrstvách kvartérních štěrků a písčitých eluvií granitů.

4 NASTAVENÍ STATICKÉHO VÝPOČTU

Plošné založení propustku je navrženo v souladu s normami platnými na území České republiky. Únosnost základové půdy pod plošným základem je posouzena dle Návrhového přístupu 1.

Posouzení konstrukce je provedeno v excelu.

EN 1997 – DA1 – pro posouzení únosnosti zeminy pod plošným základem

Dovolená excentricita : 1/3b

Návrhový přístup : 1 - redukce zatížení a materiálu

Součinitele redukce zatížení (F)					
Trvalá návrhová situace					
		Kombinace 1		Kombinace 2	
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]	1,30 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35 [-]		1,00 [-]	

Součinitele redukce materiálu (M)			
Trvalá návrhová situace			
		Kombinace 1	Kombinace 2
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_\phi =$	1,00 [-]	1,25 [-]
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	$\gamma_c =$	1,00 [-]	1,25 [-]
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	$\gamma_{cu} =$	1,00 [-]	1,40 [-]
Součinitel redukce Poissonova čísla :	$\gamma_v =$	1,00 [-]	1,00 [-]

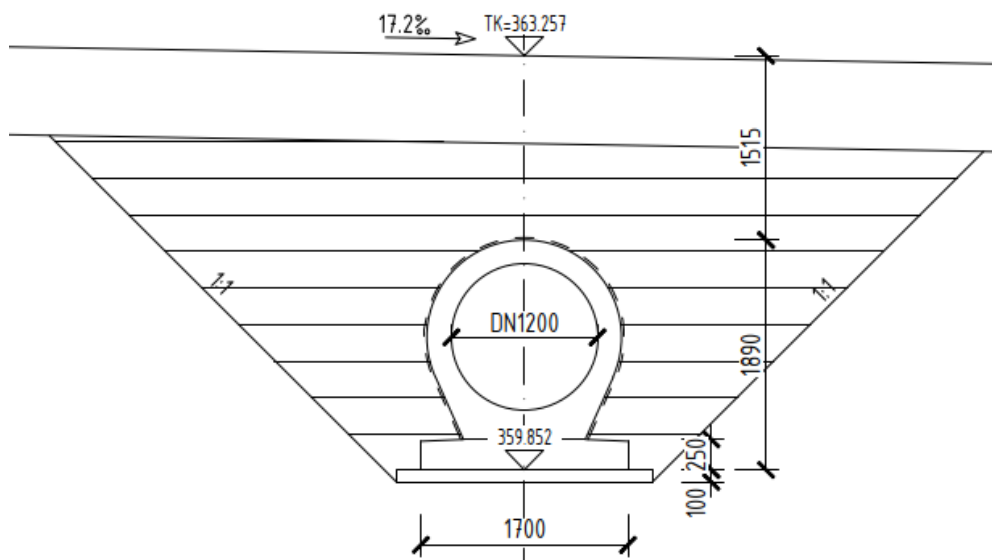
Kombinační součinitele pro proměnná zatížení			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel kombinační hodnoty :	$\psi_0 =$	0,70 [-]	
Součinitel časté hodnoty :	$\psi_1 =$	0,50 [-]	
Součinitel kvazistálé hodnoty :	$\psi_2 =$	0,30 [-]	

Ve statickém výpočtu jsou uvedeny jen základní vstupy a výsledky. Veškeré podklady, vstupy a podrobné výsledky jsou archivovány u zpracovatele projektové dokumentace.

5 POSOUZENÍ ZALOŽENÍ PROPUSTKU

Posudek je proveden pro 1,0 běžný metr propustku. Propustek bude založen ve šterkopískovém podsypu. Je počítáno se zatížením dle ČSN EN 1991-2 – v přiměřené míře použit zatěžovací model pro železnice LM71.

vlak: (součinitel 1,1 x zatížení 250kN) / 1,6m



únosnost v základové spáře – NP1 kombinace 2

			A2			A2		
Vnitřní síly		SLS-CHAR [kN/m´]	ULS-STR [kN/m´] M _y [kNm/m´]		Rameno [m]	N _d [kN/m´]	V _d [kN/m´]	M _{y_d} [kNm/m´]
Trouba	G0.1	25,4	25,4	0,0	0,00	25,4	-	0,0
Zemina nad troubou	G0.2	54,0	54,0	0,0	0,00	54,0	-	-0,1
Zemina nad základem	G0.3	10,5	10,5	-	0,00	10,5	-	0,0
Zemní tlak (vlak nad částí rámu)	Z1	29,0	37,7	-	0,95	-	37,7	35,6
Základ	G0.4	10,6	10,6	0,0	0,00	10,6	-	0,0
Voda	Q1	13,0	16,9	-	0,00	16,9	-	0,0
Tíha vlaku	Q2	30,6	39,7	0,0	-	39,7	-	-15,5
		25,4			Σ	157,1	37,7	20,0

soubor pro návrhový přístup: M2

návrhové parametry

zemina - zaklad.spára

$$\gamma_2 = 19 \text{ kN/m}^3$$

$$\varphi' = 30^\circ = 0,52360 \text{ rad}$$

$$c_{ef} = 0 \text{ kPa}$$

$$\gamma_2 = \gamma_2 / \gamma_v = 19 \text{ kN/m}^3$$

$$\text{tg} \varphi' = \text{tg} \varphi' / \gamma_\varphi = 0,46188$$

$$c_{ef} = c_{ef} / \gamma_c = 0,00 \text{ kPa}$$

zemina nad

$$\gamma_1 = 20 \text{ kN/m}^3$$

$$D = 0,5 \text{ m}$$

$$\gamma_1 = \gamma_1 / \gamma_v = 20 \text{ kN/m}^3$$

soubor pro návrhový přístup: A2

zatížení

$$N_{zd} = 157,09 \text{ kN}$$

$$H_d = 37,67 \text{ kN}$$

$$M_{yd} = 19,98 \text{ kNm}$$

$$e_x = (M_{yd} / N_{zd}) = 0,13 \text{ m} \leq b/3 = 0,57 \text{ m}$$

základ

$$b = 1,7 \text{ m}$$

$$l = 1 \text{ m}$$

$$b_{ef} = b - 2 \cdot e_x = 1,45 \text{ m}$$

$$l_{ef} = b - 2 \cdot e_y = 1,00 \text{ m}$$

$$A_{ef} = b_{ef} \cdot l_{ef} = 1,44567 \text{ m}^2$$

$$\alpha = 0^\circ = 0,00000 \text{ rad}$$

$$H_d \text{ ve směru B} \quad m_x = (2 + (b_{ef} / l_{ef})) / (1 + (b_{ef} / l_{ef})) = 1,40889$$

odvodnění podmínky

$$N_q = e^{\pi \text{tg} \varphi} \cdot \text{tg}^2 (45 + \varphi/2) = 10,43075$$

$$N_y = 2(N_q - 1) \cdot \text{tg} \varphi = 8,71175$$

$$N_c = (N_q - 1) \cdot \cot \text{tg} \varphi = 20,41817$$

$$b_q = b_y = (1 - \alpha \cdot \text{tg} \varphi)^2 = 1,00000$$

$$b_c = b_q - (1 - b_q) / (N_c \cdot \text{tg} \varphi) = 1,00000$$

$$\begin{aligned}s_q &= 1 + (b_{ef} / l_{ef}) \cdot \sin \varphi = 1,57827 \\s_y &= 1 - 0,3(b_{ef} / l_{ef}) = 0,56630 \\s_c &= (s_q \cdot N_q - 1) / (N_q - 1) = 1,63958 \\i_q &= (1 - H_d / (N_{zd} + A_{ef} \cdot c_{ef} \cdot \cot \varphi))^m = 0,67955 \\i_y &= (1 - H_d / (N_{zd} + A_{ef} \cdot c_{ef} \cdot \cot \varphi))^{m+1} = 0,51658 \\i_c &= i_q - (1 - i_q) / (N_c \cdot \tan \varphi) = 0,64557\end{aligned}$$

soubor pro návrhový přístup: R1

$$R_d = c_{ef} \cdot N_c \cdot b_c \cdot s_c \cdot i_c + \gamma_1 \cdot D \cdot N_q \cdot b_q \cdot s_q \cdot i_q + 0,5 \gamma_2 \cdot B_{ef} \cdot N_y \cdot b_y \cdot s_y \cdot i_y = 146,87 \text{ kPa}$$

$$R_d / \gamma_{R,v} = 146,87 \text{ kPa} > N_{zd} / A_{ef} = 108,66 \text{ kPa}$$

sedání

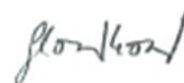
$$\begin{aligned}N_{zk} &= 25,35 \text{ kN} & \alpha &= \alpha_1 \text{ nebo } \alpha_2 \\ \sigma_{ol} &= 14,91 \text{ kPa} & m_r &= 0,7 \\ v &= 0,25 & E_{def} &= 30000 \text{ kPa} \\ s &= \sigma_{ol} \cdot b \cdot \alpha \cdot (1 - v^2) \cdot m_r / E_{def} = 0,001 \text{ m} & \text{tuhý} \\ & & & 0,001 \text{ m} & \text{poddajný}\end{aligned}$$

6 ZÁVĚR

Statickým výpočtem je prokázáno, že posuzované konstrukce mají požadovanou únosnost i použitelnost dle platných norem uvedených v kapitole 2.

Základ propustku bude realizován zčásti na základě opěrné zdi SO 11-23-01 a zčásti na vyrovnávacím štěrkopískovém podsypu, který by měl dle vyhodnocení dynamických penetrací DPH- 2A a DPH-2B ležet na štěrcích či píscích hlinitých se střední ulehlostí ležících na eluvii granitů. Tento předpoklad je třeba ověřit před pokládkou samotného propustku a v případě výrazné odlišnosti geologické skladby zdejšího podloží přijmout adekvátní opatření pro budoucí působení propustku jako součásti násypu pod železniční tratí.

Dokumentaci lze užívat ve smyslu příslušné smlouvy o dílo. Výkres, příloha či její část mohou být kopírovány nebo jiným způsobem rozšiřovány pouze po předchozím souhlasu Stráský, Hustý a partneři s.r.o.



V Brně, duben 2025

Ing. Kristýna Slovákova

SHP s.r.o.

k.slovakova@shp.eu