

SO 505 Propustek v km 36,004

Veškerá práva vyhrazena. Tento výkres a detail je majetkem projektanta a nesmí být použit celý ani z části bez písemného souhlasu.

ZODP. PROJEKTANT		VYPRACOVAL		 DMC <i>Havlíčkův Brod s.r.o.</i> <i>Průmyslová 941</i> <i>580 01 Havlíčkův Brod</i>	
Ing. Radomír Hanák		Ing. Petr Slovják			
KONTROLOVAL		HIP		 SUDOP BRNO SUDOP BRNO, spol. s r.o. Kounicova 26 611 36 Brno	
Ing. Radomír Hanák		Bc. Josef Čulka			
OBEC:	Všeradov, Vítanov	KRAJ:	Pardubický	PROJEKTANT ČÁSTI	
INVESTOR: <i>Správa železnic, státní organizace</i> DLÁŽDĚNÁ 1003/7, 110 00 PRAHA 1				 SPRÁVA ŽELEZNIC	
ZADAVATEL: Správa železnic, státní organizace STAVEBNÍ SPRÁVA VÝCHOD NERUDOVA 1, 772 58 OLMOUC					
NÁZEV AKCE: Rekonstrukce PZZ v km 36,017 (P5290) a 35,359 (P5289) trati Havlíčkův Brod - Pardubice - Rosice nad Labem				DATUM	02/2019
				STUPEŇ PD	DSP
Statický výpočet pažení a zídky				Č. ZAKÁZKY	19041
				MĚŘITKO	
				ČÁST. DOKUM.	Č. VÝKRESU
				E.1.4.1	4

***Rekonstrukce PZZ v km 36,017 (P5290)
a 35,359 (P5289) trati Havlíčkův Brod –
Pardubice – Rosice nad Labem***

SO 505 Propustek v km 36,004

Statický výpočet pažení a zídky

Obsah:

1	Identifikační údaje	3
2	Základní údaje o mostním objektu	4
3	Vstupní informace	4
3.1	Předmět a rozsah statického výpočtu	4
3.2	Popis posuzované konstrukce	4
3.3	Požadavky na beton prefabrikované rámové konstrukce	5
4	Výpočetní model.....	5
4.1	Výpočetní model	5
4.2	Zatížení	5
4.3	Použité normy a literatura.....	5
5	Pažení	6
5.1	Převázka	20
6	Úhlová zídka	22

1 Identifikační údaje

Stavba:	Rekonstrukce PZZ v km 36,017 (P5290) a 35,359 (P5289) trati Havlíčkův Brod – Pardubice – Rosice nad Labem
Objekt:	SO 505 Propustek v km 36,004
Objednatel:	SŽDC s.o. Stavební správa východ, Nerudova 1, 772 58 Olomouc
Stávající vlastník objektu:	Správa železniční dopravní cesty, s.o.,
Nový vlastník objektu:	Správa železniční dopravní cesty, s.o.,
Správce mostního objektu:	SŽDC, s.o., Oblastní ředitelství Olomouc, Nerudova 1, 772 58 Olomouc, Správa mostů a tunelů
Projekt stavby:	DMC Havlíčkův Brod, s. r. o.
Odpovědný projektant stavby:	Bc. Josef Culka
Navrhl / vypracoval:	Ing. Petr Slovják
Překonávaná překážka:	přítok do bezejmenné stálé vodoteče (ID 10173164)
Katastrální území:	Stan u Hlinska [782611]
Obec:	Vítanov [572497]
Kraj:	Pardubický
Dotčené parcely	443/1 – Česká republika; Právo hospodařit s majetkem státu: SŽDC, s.o., Dlážděná 1003/7, Praha, Nové Město, 110 00
Traťový úsek:	1611 Havlíčkův Brod – Pardubice – Rosice n. L.
Definiční úsek:	08 Ždírec nad Doubravou – Hlinsko
Evidenční kilometr	36,004
Přesný kilometr:	36,002 938 (nový stav)

2 Základní údaje o mostním objektu

Staničení:	evidenční km 36,004
Situování mostního objektu v terénu:	Stávající mostní objekt se nachází v intravilánu v mezistaničním úseku Ždírec nad Doubravou – Hlinsko
Účel objektu, překonávané překážky:	Mostní objekt převádí traťovou kolej přes přítok do bezejmenné stálé vodoteče (ID 10173164)
Úhel křížení:	89°
Volná výška:	1,985 m
Rozpětí:	2,60 m
Světlost otvoru:	2,00 m
Počet otvorů:	1
Šírá trať / staniční obvod:	šírá trať
Počet kolejí na mostě:	1
Železniční svršek na mostě stávající:	kolejnice S49, pražec SB8
Železniční svršek na mostě nový:	kolejnice S49, pražce SB8
Směrové poměry stávající:	v přechodnici, R=283 m; D=104 mm
Směrové poměry nové:	v přechodnici, R=282 m; D=104 mm
Sklonové poměry stávající:	stoupá 15,0‰
Sklonové poměry nové:	stoupá 12,45‰
Rychlost na mostním objektu:	70 kmh ⁻¹ (stávající) 70 kmh ⁻¹ (nová pro V)
Kategorie trati dle ČSN EN 1991-2:	1. třída
Trakce:	není elektrifikováno
Prostorové uspořádání:	VMP 2,5R

3 Vstupní informace

3.1 Předmět a rozsah statického výpočtu

Předmětem statického výpočtu je dočasné zajištění stavební jámy a posouzení úhlových zídek.

Statický výpočet prefabrikovaných rámu 2,0x2,0 m bude dodán výrobcem skutečně použitého rámu schváleného pro použití na SŽ.

3.2 Popis posuzované konstrukce

Nosnou konstrukci propustku tvoří železobetonový prefabrikovaný rám s integrovaným těsněním o světelných rozměrech: šířka 2000 mm, výška 2000 mm. Délka jednotlivých segmentů je 1000 mm nebo 2000 mm.

Ukončení propustku je na obou stranách řešeno pomocí seříznutých prefabrikátů, zhotoveno přímo ve výrobním závodě, ve stejných dimenzích jako prefabrikované rámy. To působí jako kolmá křídla. Na vtokové straně je k oběma stěnám rámu propustku doplněna staveništní prefabrikovaná zídka, působící jako rovnoběžné křídlo. Konstrukce budou na sebe navazovat. Na nosnou konstrukci nadbetonovány římsy budou kotveny do prefabrikovaných částí pomocí chemických kotev.

Výkopy budou provedeny v rozsahu nutném pro vybudování nové konstrukce. Stavební jáma bude provedena jako částečně zapažená (kvůli blízké komunikaci). Pažení bude provedeno záporové. Záporny HE 160B S235. Doplněné tyčovými zemními kotvami 26,5R.

3.3 Požadavky na beton prefabrikované rámové konstrukce

Prefabrikované segmenty jsou navrženy z betonu C 50/60 – XC4, XF3, XA3 výztuž je z oceli B500B. Krytí výztuže betonem je min. 40mm.

Beton prefabrikovaných segmentů musí být odolný proti průsakům vody. Zkouška odolnosti vůči průsakům vody bude provedena podle ČSN EN 12390-8. Beton je odolný proti průsakům vody, jestliže průměrná hloubka průsaku je menší než 20mm a maximální hloubka průsaku není větší než 50mm.

Beton prefabrikovaných segmentů je považován za vodotěsný v případě, že maximální hloubka průsaku činí 25mm při zkušebním tlaku 0,7 MPa. Pro zkoušku je nutno použít metodiku ONORM B3303 Betonprüfung, pokud se při schvalování TPD nedohodne jinak.

Beton prefabrikovaných segmentů musí být mrazuvzdorný. Mrazuvzdornost je prokázána stálostí při 100 zmrazovacích cyklech dle ČSN 73 1322, pokud se při schvalování TPD nedohodne jinak.

Prefabrikované segmenty musí být odolné proti agresivnímu prostředí a proti běžnému obrusu.

Prefabrikované segmenty musí být schváleny pro použití na tratích SŽDC.

Výrobce prefabrikátu bude doložena zatížitelnost objektu.

4 Výpočetní model

4.1 Výpočetní model

Pažení výkopu bylo modelováno v programu GEO5 – modul pažení posudek.

Úhlová zídka byla modelována v programu GEO5 – modul úhlová zeď.

4.2 Zatížení

Pažení výkopu je zatíženo dopravou na přilehlé komunikaci III/3436. Pro zatížení konstrukce se uplatní model LM1, skupiny zatížení 2.

TS je nahrazen ekvivalentním zatížením na plochu 3 m širokou a 4,5 m dlouhou a sníženo redukčním součinitelem dynamických účinků 0,7.

4.3 Použité normy a literatura

- 1) ČSN EN 1990 (730002/2004-04, změna Z3 2011-02) Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- 2) ČSN EN 1991-1-1 (730035/2004-03, změna Z2 2010-03) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí, Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb,
- 3) ČSN EN 1991-2 (736203/2005-08, změna Z3 2012-10) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 2: Zatížení mostů dopravou,
- 4) ČSN EN 1992-1-1 (731201/2006-12, změna Z2 2011-07) Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby,
- 5) ČSN EN 1992-2 (736208/2007-06, změna Z2 2014-01) Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 2: Betonové mosty – Navrhování a konstrukční zásady,
- 6) ČSN EN 1997-1 (731000/2006-10, Změna A1 2014-06) Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla
- 7) ČSN EN 73 6214 (736214/2014-02) Navrhování betonových mostních konstrukcí
- 8) ČSN EN 13670 (732400/2010/07, oprava 1 2011-07) – Provádění betonových konstrukcí,
- 9) ČSN EN 10080 (421039/2006-01) – Ocel pro výztuž do betonu – Svařitelná betonářská ocel – Všeobecně,
- 10) ČSN EN 206 (732403/2014-08) Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda,
- 11) ČSN EN 10027-2 (420012/1995-04, změna 1 1997-11) Systémy označování ocelí – Část 2: Systém číselného označování,
- 12) ČSN 73 0037 (730037/1992-01, změna Z1 2010-07) Zemní tlak na stavební konstrukce,
- 13) ČSN 72 1006 (721006/1999-01, změna Z1 2013-09) Kontrola zhutnění zemin a sypanin
- 14) ČSN 73 6200 (736200/2011-08) Mosty - Terminologie a třídění,
- 15) ČSN 73 6201 (736201/2008-11, změna Z1 2012/01) Projektování mostních objektů

5 Pažení

Ing. Petr Slovják

Rekonstrukce PZZ včetně přejezdové konstrukce v km 36,017 (P5290) a 35,359 (P5289)
trati Havlíčkův Brod - Pardubice - Rosice nad Labem

Posouzení pažící konstrukce

Vstupní data

Projekt

Akce : Rekonstrukce PZZ včetně přejezdové konstrukce v km 36,017 (P5290) a 35,359 (P5289)
Část : trati Havlíčkův Brod - Pardubice - Rosice nad Labem
Popis : SO 505 - Propustek v km 36,004
Vypracoval : Ing. Petr Slovják
Datum : 01.11.2019
Číslo zakázky : 19115

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 : standardní
Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)
Dílní součinitel únosnosti ocelového průřezu : $\gamma_{M0} = 1,00$
Dřevěné konstrukce : EN 1995-1-1 (EC5)
Dílní 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
Sednutí terénu : parabolická metoda
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Dočasná návrhová situace			
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	Nepříznivé 1,35 [-]	Příznivé 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 :	$\gamma_{Re} =$	1,00 [-]	

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

Součinitele redukce odporu (R)			
Mimořádná návrhová situace			
Součinitel redukce stability kotvy :	$\gamma_{Ris} =$	1,00 [-]	
Součinitel redukce zemního odporu :	$\gamma_{Re} =$	1,00 [-]	

Kotvy

Metodika posouzení : mezní stavy

Ing. Petr Slovják	Rekonstrukce PZZ včetně přejezdové konstrukce v km 36,017 (P5290) a 35,359 (P5289) trati Havlíčkův Brod - Pardubice - Rosice nad Labem
-------------------	---

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

Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 9,00 m

Název průřezu : I-průřez : HE 160 B; a = 1,50 m

Zadaný koeficient redukce tlaku pod dnem jámy = 0,50

Plocha průřezu A = 3,62E-03 m²/m

Moment setrvačnosti I = 1,66E-05 m⁴/m

Modul pružnosti E = 210000,00 MPa

Modul pružnosti ve smyku G = 81000,00 MPa

Průřezový modul W = 2,077E-04 m³/m

Plastický průřezový modul W_{pl} = 2,360E-04 m³/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 vypočten z převárných charakteristik zemin.

Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F6, konzistence měkká		19,00	12,00	21,00	11,00	11,00
2	Třída F6, konzistence tuhá		19,00	12,00	21,00	11,30	11,00
3	Třída F6, konzistence pevná, Sr > 0,8		19,00	16,00	21,00	11,00	11,00
4	Třída G3, středně ulehlá		32,50	2,00	19,00	9,50	17,00



Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Třída F6, konzistence měkká		soudržná	-	0,40	-	-
2	Třída F6, konzistence tuhá		soudržná	-	0,40	-	-
3	Třída F6, konzistence pevná, Sr > 0,8		soudržná	-	0,40	-	-
4	Třída G3, středně ulehlá		soudržná	-	0,25	-	-

Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží (iterovat)

Číslo	Název	Vzorek	ν [-]	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]	m [-]
1	Třída F6, konzistence měkká		0,40	-	10,00	0,10
2	Třída F6, konzistence tuhá		0,40	-	20,00	0,10

Ing. Petr Slovják	Rekonstrukce PZZ včetně přejezdové konstrukce v km 36,017 (P5290) a 35,359 (P5289) trati Havlíčkův Brod - Pardubice - Rosice nad Labem
-------------------	---

Číslo	Název	Vzorek	ν [-]	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]	m [-]
3	Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		0,40	20,00	-	0,20
4	Třída G3, středně ulehlá		0,25	102,00	-	0,30

Parametry zemín

Třída F6, konzistence měkká

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 19,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 11,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 10,00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
 Koef. strukturní pevnosti : $m = 0,10$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F6, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 19,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 11,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 20,00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
 Koef. strukturní pevnosti : $m = 0,10$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,30 \text{ kN/m}^3$

Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 19,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 16,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 11,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
 Edometrický modul : $E_{oed} = 20,00 \text{ MPa}$
 Koef. strukturní pevnosti : $m = 0,20$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Třída G3, středně ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 32,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 2,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 17,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,25$
 Edometrický modul : $E_{oed} = 102,00 \text{ MPa}$
 Koef. strukturní pevnosti : $m = 0,30$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

Ing. Petr Slovják	Rekonstrukce PZZ včetně přejezdové konstrukce v km 36,017 (P5290) a 35,359 (P5289) trati Havlíčkův Brod - Pardubice - Rosice nad Labem
-------------------	---

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,05	0,00 .. 0,05	Třída G3, středně ulehlá	
2	3,88	0,05 .. 3,93	Třída F6, konzistence měkká	
3	1,20	3,93 .. 5,13	Třída F6, konzistence tuhá	
4	0,70	5,13 .. 5,83	Třída F6, konzistence tuhá	
5	2,70	5,83 .. 8,53	Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$	
6	-	8,53 .. ∞	Třída G3, středně ulehlá	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 1,80 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 2,00 (úhel sklonu je 26,57 °).
Výška náspu je 0,40 m, délka náspu je 0,80 m.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 3,73 m

Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 40
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 (Fáze budování 1)

Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou)

Hloubka [m]	$T_{a,p}$ [kPa]	$T_{k,p}$ [kPa]	$T_{p,p}$ [kPa]	$T_{a,z}$ [kPa]	$T_{k,z}$ [kPa]	$T_{p,z}$ [kPa]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.24
0.05	0.00	0.00	0.00	0.19	0.45	29.65
0.05	0.00	0.00	0.00	0.19	1.17	46.80
0.42	0.00	0.00	0.00	1.75	10.72	72.97
0.43	0.00	0.00	0.00	1.81	11.09	73.96
0.73	0.00	0.00	0.00	3.03	15.15	94.47
0.75	0.00	0.00	0.00	3.12	15.45	95.98
1.00	0.00	0.00	0.00	4.18	19.00	109.36
1.21	0.00	0.00	0.00	5.06	21.93	120.41
1.80	0.00	0.00	0.00	7.56	30.20	151.60
1.80	0.00	-0.00	-18.86	3.78	15.10	75.80
3.37	0.00	-10.96	-60.21	13.80	26.06	117.16
3.73	-2.33	-13.51	-69.81	16.13	28.61	126.76
3.93	-3.61	-14.91	-75.09	18.15	30.34	130.52
5.13	-11.29	-23.31	-106.77	30.38	40.86	153.57
5.83	-15.77	-28.21	-125.25	37.52	47.00	167.01
5.83	-12.42	-28.21	-131.53	34.18	47.00	173.30
8.53	-29.70	-47.11	-202.81	61.45	70.40	224.13

Ing. Petr Slovják	Rekonstrukce PZZ včetně přejezdové konstrukce v km 36,017 (P5290) a 35,359 (P5289) trati Havlíčkův Brod - Pardubice - Rosice nad Labem
-------------------	---

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
8.53	-23.55	-23.55	-413.98	55.60	55.60	431.81
9.00	-25.04	-25.04	-439.84	59.56	59.56	447.09

Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-5.11	0.00	-0.00	0.00
0.45	0.00	0.00	-4.08	1.87	-0.42	0.06
0.90	0.00	0.00	-3.06	3.76	-1.69	0.50
1.35	0.00	0.00	-2.07	5.65	-3.80	1.71
1.80	0.00	0.00	-1.19	7.54	-6.75	4.03
1.80	2.73	0.00	-1.18	0.44	-6.79	4.08
2.25	43.12	0.00	-0.54	-19.03	0.26	5.83
2.70	70.97	5.00	-0.21	-0.07	6.60	3.87
3.15	71.36	4.79	-0.10	7.44	4.51	1.24
3.60	71.76	33.84	-0.08	6.69	1.09	-0.01
4.05	140.77	96.17	-0.07	-0.73	-0.58	-0.04
4.50	141.16	141.16	-0.06	-0.51	-0.01	0.07
4.95	141.55	141.55	-0.06	0.70	-0.13	0.08
5.40	141.95	141.95	-0.07	-0.66	-0.26	0.19
5.85	142.34	142.34	-0.09	-6.11	0.88	0.12
6.30	69.54	69.54	-0.12	2.98	0.27	-0.25
6.75	69.93	69.93	-0.15	0.24	-0.41	-0.18
7.20	70.32	0.00	-0.17	-1.25	-0.07	0.03
7.65	70.71	0.00	-0.19	-1.47	0.53	-0.07
8.10	71.11	0.00	-0.21	-1.51	1.23	-0.47
8.55	71.50	0.00	-0.21	17.93	-0.36	-1.04
9.00	591.11	0.00	-0.16	-55.70	-0.00	0.00

Maximální posouvající síla = 6,79 kN/m
Maximální moment = 5,83 kNm/m
Maximální deformace = 5,1 mm

Sednutí terénu za konstrukci

Sednutí terénu $\delta_{\max} = 0,5 \text{ mm}$

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
1	0,00	2,6
2	0,87	2,5
3	1,75	2,4
4	2,62	2,2
5	3,49	2,0
6	4,37	1,8
7	5,24	1,5
8	6,12	1,2
9	6,99	0,8
10	7,86	0,4
11	8,74	0,0
12	8,74	0,0

Vstupní data (Fáze budování 2)

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 1,80 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 2,00 (úhel sklonu je 26,57 °).

Ing. Petr Slovják	Rekonstrukce PZZ včetně přejezdové konstrukce v km 36,017 (P5290) a 35,359 (P5289) trati Havlíčkův Brod - Pardubice - Rosice nad Labem
-------------------	---

Výška náspu je 0,40 m, délka náspu je 0,80 m.

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ano	1,60	TYČOVÁ ZEMNÍ KOTVA 26,5R (uživatelská)		1,00

Seznam nových kotev

TYČOVÁ ZEMNÍ KOTVA 26,5R (uživatelská)

Typ kotvy : tyčová předpínací

Výrobní řada : uživatelská

Hloubka : z = 1,60 m
Volná délka : l = 4,00 m
Délka kořene : l_k = 8,00 m
Sklon : α = 20,00 °
Vzd. mezi : b = 3,00 m
Plocha průřezu : A = 551,00 mm²
Modul pružnosti : E = 200000,00 MPa
Předpínací síla : F = 1,00 kN
Výpočtová pevnost materiálu : f_u = 1030,00 MPa
Únosnost na vytržení ze zeminy : počítat z efektivní napjatosti
Průměr kořene : d = 250,0 mm
Únosnost na vytržení ze zálivky : počítat z parametrů betonu
Norma betonu : EN 1992-1-1 (EC2)
Pevnost betonu v tlaku : f_{ck} = 20,00 MPa
Součinitel soudržnosti : η₁ = 0,70

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

Výsledky výpočtu (Fáze budování 2)

Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou)

Hloubka [m]	T _{a,p} [kPa]	T _{k,p} [kPa]	T _{p,p} [kPa]	T _{a,z} [kPa]	T _{k,z} [kPa]	T _{p,z} [kPa]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.24
0.05	0.00	0.00	0.00	0.19	0.45	29.65
0.05	0.00	0.00	0.00	0.19	1.17	46.80
0.42	0.00	0.00	0.00	1.75	10.72	72.97
0.43	0.00	0.00	0.00	1.81	11.09	73.96
0.73	0.00	0.00	0.00	3.03	15.15	94.47
0.75	0.00	0.00	0.00	3.12	15.45	95.98
1.00	0.00	0.00	0.00	4.18	19.00	109.36
1.21	0.00	0.00	0.00	5.06	21.93	120.41
1.80	0.00	0.00	0.00	7.56	30.20	151.60
1.80	0.00	-0.00	-18.86	3.78	15.10	75.80
3.37	0.00	-10.96	-60.21	13.80	26.06	117.16
3.73	-2.33	-13.51	-69.81	16.13	28.61	126.76
3.93	-3.61	-14.91	-75.09	18.15	30.34	130.52
5.13	-11.29	-23.31	-106.77	30.38	40.86	153.57
5.83	-15.77	-28.21	-125.25	37.52	47.00	167.01
5.83	-12.42	-28.21	-131.53	34.18	47.00	173.30
8.53	-29.70	-47.11	-202.81	61.45	70.40	224.13
8.53	-23.55	-23.55	-413.98	55.60	55.60	431.81
9.00	-25.04	-25.04	-439.84	59.56	59.56	447.09

Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-5.35	0.00	-0.00	0.00
0.45	0.00	0.00	-4.30	1.87	-0.42	0.06

6

[GEOS - Pažení posudek | verze 5.2020.23.0 | hardwarový klíč 4439 / 1 | SUDOP BRNO, spol. s r.o. | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Ing. Petr Slovják	Rekonstrukce PZZ včetně přejezdové konstrukce v km 36,017 (P5290) a 35,359 (P5289) trati Havlíčkův Brod - Pardubice - Rosice nad Labem
-------------------	---

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.90	0.00	0.00	-3.25	3.76	-1.69	0.50
1.35	0.00	0.00	-2.23	5.65	-3.80	1.71
1.80	0.00	0.00	-1.33	7.54	-6.43	3.97
1.80	2.58	0.00	-1.31	0.24	-6.47	4.02
2.25	38.63	0.00	-0.64	-20.56	0.74	5.60
2.70	70.97	3.72	-0.27	-4.06	5.14	3.91
3.15	71.36	5.96	-0.12	5.95	4.30	1.62
3.60	71.76	65.16	-0.08	4.46	1.56	0.31
4.05	140.77	96.17	-0.07	0.30	-0.14	0.04
4.50	141.16	141.16	-0.06	-0.01	0.06	0.05
4.95	141.55	141.55	-0.06	0.74	-0.17	0.06
5.40	141.95	141.95	-0.07	-0.73	-0.29	0.18
5.85	142.34	142.34	-0.09	-6.15	0.87	0.12
6.30	69.54	69.54	-0.12	2.98	0.27	-0.25
6.75	69.93	69.93	-0.15	0.24	-0.41	-0.18
7.20	70.32	0.00	-0.17	-1.25	-0.07	0.03
7.65	70.71	0.00	-0.19	-1.47	0.53	-0.07
8.10	71.11	0.00	-0.21	-1.51	1.23	-0.47
8.55	71.50	0.00	-0.21	17.93	-0.36	-1.04
9.00	591.11	0.00	-0.16	-55.70	-0.00	-0.00

Maximální posouvající síla = 6,47 kN/m
Maximální moment = 5,60 kNm/m
Maximální deformace = 5,4 mm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,60	-1,7	1,00

Sednutí terénu za konstrukcí

Sednutí terénu $\delta_{\max} = 0,5$ mm

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
1	0,00	2,8
2	0,87	2,7
3	1,75	2,5
4	2,62	2,4
5	3,49	2,2
6	4,37	1,9
7	5,24	1,6
8	6,12	1,3
9	6,99	0,9
10	7,86	0,5
11	8,74	0,0
12	8,74	0,0

Vnitřní stabilita jednotlivých kotev - mezivýsledky

$E_A = 8,52$ kN/m $\delta = 4,59^\circ$

Hloubka teoretické paty pod dnem jámy $H_0 = 0,22$ m

Řada kotev	E_{A1} [kN/m]	δ_1 [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	θ [°]	Započítané řady kotev	Q [kN/m]	F [kN/m]	FK _{MAX} [kN]
1	57,62	15,22	548,79	94,41	-17,15		562,90	399,26	1197,79

Ing. Petr Slovják	Rekonstrukce PZZ včetně přejezdové konstrukce v km 36,017 (P5290) a 35,359 (P5289) trati Havlíčkův Brod - Pardubice - Rosice nad Labem
-------------------	---

Posouzení vnitřní stability jednotlivých kotev

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	1,00	1088,90	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla $F_{\max} = 1088,90 \text{ kN} > 1,00 \text{ kN} = F_{\text{zad}}$

Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE

Vstupní data (Fáze budování 3)

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 3,80 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 2,00 (úhel sklonu je 26,57 °).

Výška náspu je 0,40 m, délka náspu je 0,80 m.

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ne	1,60	TYČOVÁ ZEMNÍ KOTVA 26,5R (uživatelská)		118,17

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

Výsledky výpočtu (Fáze budování 3)

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	0.00	0.00	15.24
0.05	0.00	0.00	0.00	0.19	0.45	29.65
0.05	0.00	0.00	0.00	0.19	1.17	46.80
0.42	0.00	0.00	0.00	1.75	10.72	72.97
0.43	0.00	0.00	0.00	1.81	11.09	73.96
0.73	0.00	0.00	0.00	3.03	15.15	94.47
0.75	0.00	0.00	0.00	3.12	15.45	95.98
1.00	0.00	0.00	0.00	4.18	19.00	109.36
1.21	0.00	0.00	0.00	5.06	21.93	120.41
3.73	0.00	0.00	0.00	32.26	57.22	253.51
3.80	0.00	0.00	0.00	33.68	58.43	256.15
3.80	0.00	-0.00	-18.86	16.84	29.22	128.08
3.93	0.00	-0.91	-22.28	18.15	30.34	130.52
5.13	0.00	-9.31	-53.97	30.38	40.86	153.57
5.37	0.00	-10.96	-60.21	32.79	42.94	158.11
5.83	-2.97	-14.21	-72.45	37.52	47.00	167.01
5.83	0.00	-14.21	-78.73	34.18	47.00	173.30
5.89	0.00	-14.62	-80.28	34.77	47.51	174.40
8.53	-16.90	-33.11	-150.01	61.45	70.40	224.13
8.53	-16.20	-16.56	-292.35	55.60	55.60	431.81
9.00	-17.77	-18.04	-318.21	59.56	59.56	447.09

Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m³]	kh,z [MN/m³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-2.44	0.00	0.00	0.00
0.45	0.00	0.85	-3.32	8.70	-2.11	0.29
0.90	0.00	0.00	-4.23	3.76	-5.75	2.18

8

[GEOS - Pažení posudek | verze 5.2020.23.0 | hardwarový klíč 4439 / 1 | SUDOP BRNO, spol. s r.o. | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Ing. Petr Slovják	Rekonstrukce PZZ včetně přejezdové konstrukce v km 36,017 (P5290) a 35,359 (P5289) trati Havlíčkův Brod - Pardubice - Rosice nad Labem
-------------------	---

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
1.35	0.00	0.00	-5.26	6.58	-7.98	5.22
1.80	0.00	0.00	-6.60	11.43	24.99	2.24
2.25	0.00	0.00	-8.04	16.29	18.75	-7.68
2.70	0.00	0.00	-9.06	21.15	10.32	-14.30
3.15	0.00	0.00	-9.27	26.00	-0.28	-16.64
3.60	0.00	0.00	-8.53	30.86	-13.08	-13.72
4.05	0.00	0.00	-7.03	-6.08	-18.52	-5.69
4.50	0.00	0.00	-5.19	-13.37	-14.14	1.78
4.95	0.00	0.00	-3.45	-20.66	-6.48	6.54
5.40	13.72	0.00	-2.06	-6.44	0.58	7.30
5.85	13.86	0.00	-1.09	4.71	0.33	6.91
6.30	69.54	0.00	-0.53	-13.76	4.31	5.98
6.75	69.93	0.00	-0.31	2.27	6.20	3.34
7.20	70.32	0.00	-0.29	4.85	4.28	0.94
7.65	70.71	0.00	-0.33	3.01	2.47	-0.55
8.10	71.11	0.00	-0.35	2.67	1.33	-1.40
8.55	71.50	0.00	-0.31	18.03	-1.90	-1.56
9.00	591.11	0.00	-0.19	-65.33	-0.00	0.00

Maximální posouvající síla = 27,06 kN/m
Maximální moment = 16,64 kNm/m
Maximální deformace = 9,3 mm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,60	-6,0	118,17

Sednutí terénu za konstrukcí

Sednutí terénu $\delta_{\max} = 5,9$ mm

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
1	0,00	1,3
2	0,87	3,3
3	1,75	4,8
4	2,62	5,9
5	3,49	6,5
6	4,37	6,6
7	5,24	6,2
8	6,12	5,4
9	6,99	4,1
10	7,86	2,3
11	8,74	0,0
12	8,74	0,0

Vnitřní stabilita jednotlivých kotev - mezivýsledky

$E_A = 73,52$ kN/m $\delta = 9,93^\circ$

Hloubka teoretické paty pod dnem jámy $H_0 = 1,20$ m

Řada kotev	E_{A1} [kN/m]	δ_1 [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	θ [°]	Započítané řady kotev	Q [kN/m]	F [kN/m]	FK _{MAX} [kN]
1	57,62	15,22	721,26	90,56	5,02		639,53	278,36	835,09

Ing. Petr Slovják	Rekonstrukce PZZ včetně přejezdové konstrukce v km 36,017 (P5290) a 35,359 (P5289) trati Havlíčkův Brod - Pardubice - Rosice nad Labem
-------------------	---

Posouzení vnitřní stability jednotlivých kotev

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.přip.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	118,17	759,18	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla $F_{\max} = 759,18 \text{ kN} > 118,17 \text{ kN} = F_{\text{zad}}$

Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE

Vstupní data (Fáze budování 4)

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,05	0,00 .. 0,05	Třída G3, středně ulehlá	
2	3,88	0,05 .. 3,93	Třída F6, konzistence měkká	
3	1,20	3,93 .. 5,13	Třída F6, konzistence tuhá	
4	0,70	5,13 .. 5,83	Třída F6, konzistence tuhá	
5	2,70	5,83 .. 8,53	Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$	
6	-	8,53 .. ∞	Třída G3, středně ulehlá	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 3,80 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 2,00 (úhel sklonu je 26,57 °).

Výška náspu je 0,40 m, délka náspu je 0,80 m.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 3,73 m

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení nové	Přítížení změna	Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	Ano		proměnné	2,84		3,00	3,00	na terénu
2	Ano		proměnné	2,80		6,00	3,00	na terénu
3	Ano		proměnné	24,88		3,00	3,00	na terénu
4	Ano		proměnné	16,59		6,00	3,00	na terénu

Číslo	Název
1	UDL1 sk II. 0,7x0,45x9
2	UDL 2 sk II. 0,7*1,6*2,5
3	TS 1 sk II. 0,7*0,8*600
4	TS 2 sk II. 0,7*0,8*400

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ne	1,60	TYČOVÁ ZEMNÍ KOTVA 26,5R (uživatelská)		124,56

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : mimořádná

Ing. Petr Slovják	Rekonstrukce PZZ včetně přejezdové konstrukce v km 36,017 (P5290) a 35,359 (P5289) trati Havlíčkův Brod - Pardubice - Rosice nad Labem
-------------------	---

Výsledky výpočtu (Fáze budování 4)

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	0.00	2.85	15.24
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.85	15.27
0.05	0.00	0.00	0.00	0.19	3.64	29.65
0.05	0.00	0.00	0.00	0.19	4.36	46.80
0.42	0.00	0.00	0.00	1.75	16.25	72.97
0.43	0.00	0.00	0.00	1.81	16.70	73.96
0.47	0.00	0.00	0.00	1.97	17.47	76.71
0.73	0.00	0.00	0.00	3.03	22.19	94.47
0.75	0.00	0.00	0.00	3.12	22.59	95.98
0.84	0.00	0.00	0.00	3.51	24.34	100.90
0.95	0.00	0.00	0.00	3.96	26.36	106.58
1.00	0.00	0.00	0.00	4.18	27.30	109.36
1.10	0.00	0.00	0.00	4.59	28.96	114.53
1.21	0.00	0.00	0.00	5.06	30.85	120.41
1.42	0.00	0.00	0.00	6.37	34.45	131.60
1.87	0.00	0.00	0.00	9.18	41.48	155.45
1.87	0.00	0.00	0.00	10.92	41.48	155.45
1.89	0.00	0.00	0.00	11.12	41.82	156.61
2.37	0.00	0.00	0.00	15.39	48.64	181.62
2.84	0.00	0.00	0.00	19.67	55.08	206.63
3.32	0.00	0.00	0.00	23.94	61.28	231.64
3.73	0.00	0.00	0.00	27.68	66.58	253.51
3.73	0.00	0.00	0.00	27.67	66.58	253.51
3.79	0.00	0.00	0.00	28.53	67.54	255.75
3.80	0.00	-0.00	-18.86	14.34	33.85	128.08
3.93	0.00	-0.91	-22.28	15.29	34.89	130.52
3.93	0.00	-0.91	-22.28	15.29	34.89	130.52
4.26	0.00	-3.24	-31.08	17.73	37.59	136.92
4.74	0.00	-6.56	-43.59	21.20	41.41	146.02
5.13	0.00	-9.31	-53.97	24.07	44.59	153.57
5.13	0.00	-9.31	-53.97	24.07	44.59	153.57
5.21	0.00	-9.87	-56.09	24.66	45.24	155.11
5.37	0.00	-10.96	-60.21	25.80	46.50	158.11
5.68	-1.51	-13.19	-68.60	28.13	49.08	164.21
5.83	-2.20	-14.21	-72.45	29.20	50.27	167.01
5.83	0.00	-14.21	-78.73	26.72	50.27	173.30
5.89	0.00	-14.62	-80.28	27.15	50.74	174.40
6.16	-1.28	-16.51	-87.39	29.10	52.91	179.47
6.63	-3.52	-19.82	-99.89	32.53	56.74	188.39
7.11	-5.77	-23.14	-112.40	35.97	60.60	197.31
7.58	-8.01	-26.45	-124.90	39.40	64.48	206.23
7.63	-8.24	-26.79	-126.16	39.75	64.87	207.12
7.63	-8.24	-26.79	-126.16	39.22	64.87	207.12
8.05	-10.26	-29.77	-137.41	42.37	68.38	215.15
8.53	-12.50	-33.08	-149.91	45.88	72.30	224.07
8.53	-12.00	-16.56	-292.35	41.41	49.13	431.81
9.00	-13.16	-18.04	-318.21	44.33	52.06	447.09

Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-6.98	2.85	-0.00	0.00

11

[GEOS - Pažení posudek | verze 5.2020.23.0 | hardwarový klíč 4439 / 1 | SUDOP BRNO, spol. s r.o. | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Ing. Petr Slovják	Rekonstrukce PZZ včetně přejezdové konstrukce v km 36,017 (P5290) a 35,359 (P5289) trati Havlíčkův Brod - Pardubice - Rosice nad Labem
-------------------	---

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.45	0.00	0.87	-6.58	11.22	-3.24	0.53
0.90	0.00	1.79	-6.23	14.19	-9.03	3.19
1.35	0.00	0.00	-6.08	5.93	-12.38	8.25
1.80	0.00	0.00	-6.41	8.72	23.34	6.71
2.25	0.00	0.00	-7.10	14.33	17.98	-2.68
2.70	0.00	0.00	-7.65	18.38	10.62	-9.18
3.15	0.00	0.00	-7.69	22.44	1.43	-11.96
3.60	0.00	0.00	-7.05	26.50	-9.58	-10.20
4.05	0.00	0.00	-5.85	-9.29	-13.37	-4.16
4.50	0.00	5.73	-4.39	-2.70	-8.87	0.54
4.95	0.00	5.84	-2.97	-12.40	-6.10	4.12
5.40	16.57	7.19	-1.78	-2.39	-2.55	5.59
5.85	22.43	9.46	-0.92	6.53	-0.58	6.17
6.30	69.54	0.00	-0.42	-15.50	4.30	5.66
6.75	69.93	69.93	-0.24	4.61	6.47	2.70
7.20	70.32	70.32	-0.23	6.30	3.55	0.42
7.65	70.71	70.71	-0.26	2.66	1.55	-0.67
8.10	71.11	71.11	-0.26	2.66	0.59	-1.15
8.55	71.50	0.00	-0.21	10.39	-2.16	-0.85
9.00	591.11	293.14	-0.12	-25.12	-0.00	0.00

Maximální posouvající síla = 24,96 kN/m
Maximální moment = 11,96 kNm/m
Maximální deformace = 7,7 mm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,60	-6,2	124,56

Sednutí terénu za konstrukcí

Sednutí terénu $\delta_{\max} = 5,2$ mm

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
1	0,00	3,5
2	0,87	5,1
3	1,75	6,2
4	2,62	6,8
5	3,49	7,1
6	4,37	7,0
7	5,24	6,4
8	6,12	5,4
9	6,99	4,0
10	7,86	2,2
11	8,74	0,0
12	8,74	0,0

Vnitřní stabilita jednotlivých kotev - mezivýsledky

$E_A = 151,43$ kN/m $\delta = 10,90^\circ$

Hloubka teoretické paty pod dnem jámy $H_0 = 1,92$ m

Řada kotev	E_{A1} [kN/m]	δ_1 [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	θ [°]	Započítané řady kotev	Q [kN/m]	F [kN/m]	FK_{\max} [kN]
1	65,00	18,51	752,18	91,73	10,46		635,70	289,11	867,32

Ing. Petr Slovják	Rekonstrukce PZZ včetně přejezdové konstrukce v km 36,017 (P5290) a 35,359 (P5289) trati Havlíčkův Brod - Pardubice - Rosice nad Labem
-------------------	---

Posouzení vnitřní stability jednotlivých kotev

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	124,56	867,32	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla $F_{\max} = 867,32 \text{ kN} > 124,56 \text{ kN} = F_{\text{zad}}$

Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE

Dimenzace č. 1

	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	-6.98	-2.44	-0.00	0.00	0.00	0.00
0.45	-6.58	-3.32	-3.24	-0.42	0.06	0.53
0.90	-6.23	-3.06	-9.03	-1.69	0.50	3.19
1.35	-6.08	-2.07	-12.38	-3.80	1.71	8.25
1.80	-6.58	-1.19	-6.75	25.03	2.35	6.81
1.80	-6.60	-1.19	-6.77	24.99	2.24	6.71
1.80	-6.61	-1.18	-6.79	24.93	2.15	6.62
2.25	-8.04	-0.54	0.26	18.75	-7.68	5.83
2.70	-9.06	-0.21	5.14	10.62	-14.30	3.91
3.15	-9.27	-0.10	-0.28	4.51	-16.64	1.62
3.60	-8.53	-0.08	-13.08	1.56	-13.72	0.31
4.05	-7.03	-0.07	-18.52	-0.14	-5.69	0.04
4.50	-5.19	-0.06	-14.14	0.06	0.05	1.78
4.95	-3.45	-0.06	-6.48	-0.13	0.06	6.54
5.40	-2.06	-0.07	-2.55	0.58	0.18	7.30
5.85	-1.09	-0.09	-0.58	0.88	0.12	6.91
6.30	-0.53	-0.12	0.27	4.31	-0.25	5.98
6.75	-0.31	-0.15	-0.41	6.47	-0.18	3.34
7.20	-0.29	-0.17	-0.07	4.28	0.03	0.94
7.65	-0.33	-0.19	0.53	2.47	-0.67	-0.07
8.10	-0.35	-0.21	0.59	1.33	-1.40	-0.47
8.55	-0.31	-0.21	-2.16	-0.36	-1.56	-0.85
9.00	-0.19	-0.12	-0.00	-0.00	-0.00	0.00

Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -9,3 mm
Minimální deformace = -0,1 mm
Maximální ohybový moment = 11,54 kNm/m
Minimální ohybový moment = -16,64 kNm/m
Maximální posouvající síla = 27,06 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

$M_{\max} = 24,97 \text{ kNm}$; $Q = 0,43 \text{ kN}$
 $Q_{\max} = 40,58 \text{ kN}$; $M = 11,18 \text{ kNm}$

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

Posouzení ohybu:

$M_{\max}/M_{c,Rd} = 0,341 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení smyku:

$Q/V_{c,Rd} = 0,003 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí $\sigma_{x,Ed} = 67,13 \text{ MPa}$

Smykové napětí $\tau_{Ed} = 0,33 \text{ MPa}$

Ing. Petr Slovják

Rekonstrukce PZZ včetně přejezdové konstrukce v km 36,017 (P5290) a 35,359 (P5289)
trati Havlíčkův Brod - Pardubice - Rosice nad Labem

Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,082 \leq 1$ **Vyhovuje**

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

Posouzení ohybu:

$M/M_{c,Rd} = 0,153 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení smyku:

$Q_{max}/V_{c,Rd} = 0,266 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí $\sigma_{x,Ed} = 30,05$ MPa

Smykové napětí $\tau_{Ed} = 31,12$ MPa

Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,069 \leq 1$ **Vyhovuje**

Průřez VYHOVUJE

Celkové posouzení únosnosti kotev

Maximálně využita je kotva č. 1.

Využití je 86,80 %

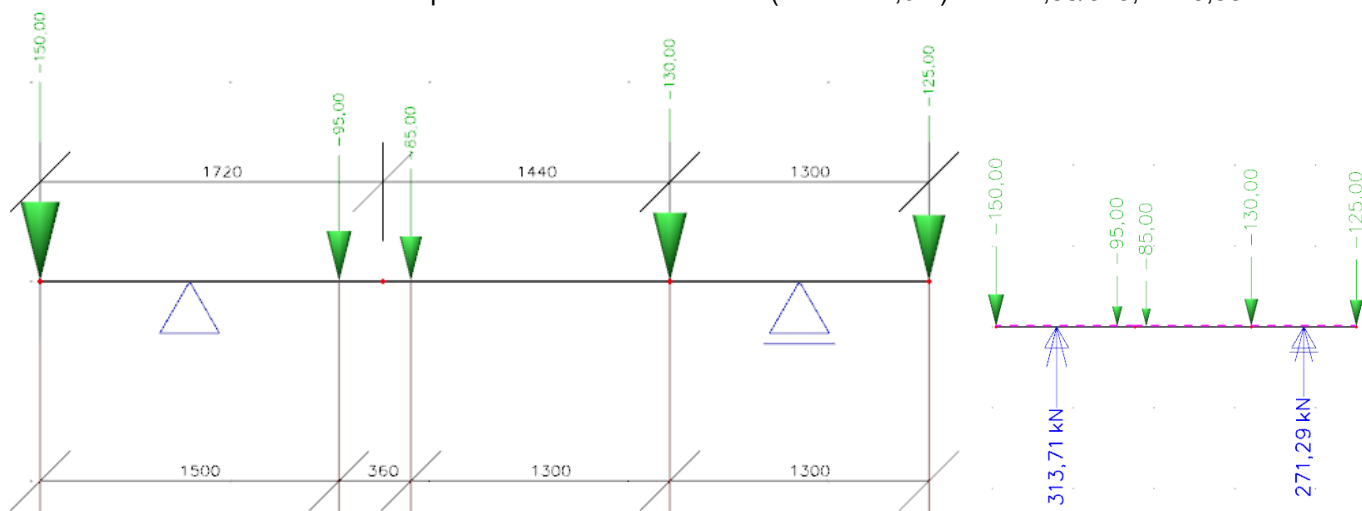
Únosnost kotev VYHOVUJE

Číslo	Hloubka z [m]	Maximální síla F [kN]	Přetržení kotvy R_t [kN]	Vytržení ze zeminy R_e [kN]	Vytržení ze zálivky R_c [kN]	Posouzení
1	1,60	124,56	420,39	143,49	427,27	Vyhovuje

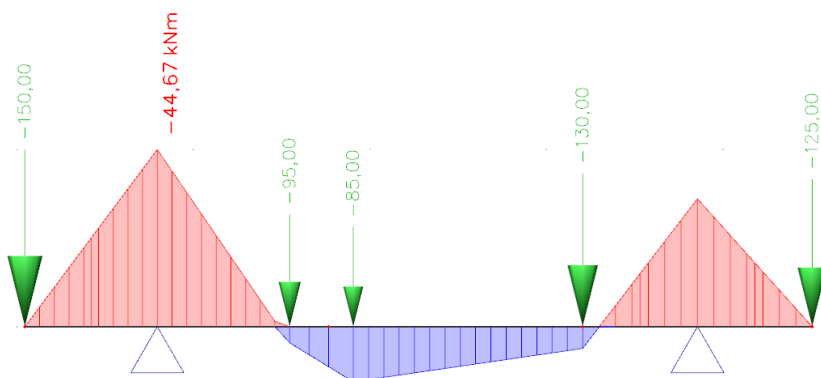
5.1 Převázka

Převázka je navržena z dvojce profilů U160 S235. Kotvení je pro hloubku výkopu do 3,8 m navrženo v úrovni 1,6 m pod horní úroveň zápor. Síla v kotvě byla pomocí softwaru stanovena na 124,56 kN.

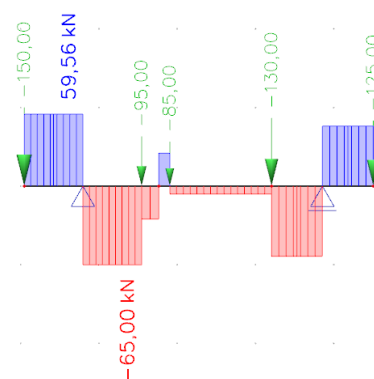
Kombinační koeficient zatížení pro dosažení reakce v kotvě (kotvu $a=1,5\text{m}$): $k=124,56/313,71=0,3971$



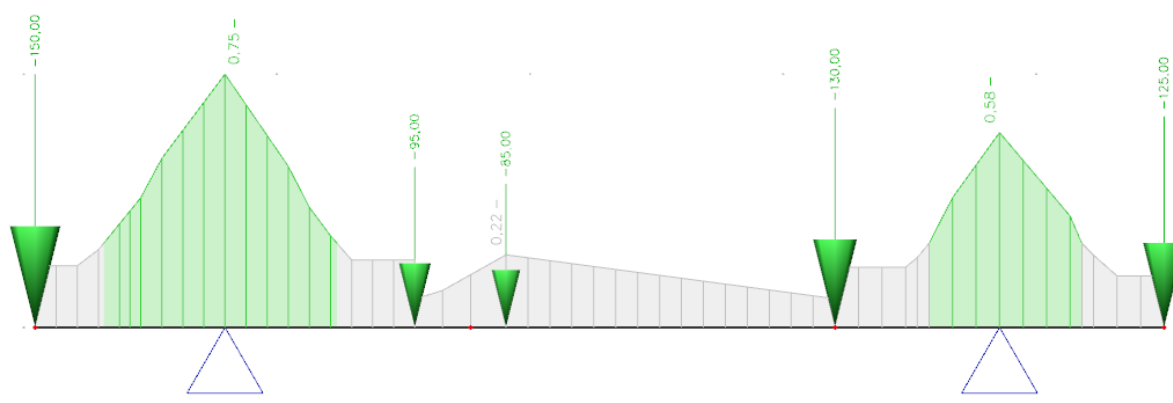
Průběhy vnitřních sil: M_y



V_z



Posouzení ocelových prvků na MSÚ



Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Lineární výpočet
Kombinace: kotvy1
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dílec
Výběr: B5..B7

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B5	0,140 / 1,440 m	2Uo (U160; 27)	S 235	kotvy1	0,22 -
-----------------	------------------------	-----------------------	--------------	---------------	---------------

Klíč kombinace
kotvy1 / 0.40*ZS1

Kritický posudek je na pozici 0,140 m

Posudek v řezu	
Klasifikace průřezu	1
Posudek ohybového momentu pro M_y	0,22 -
Posudek smyku pro V_z	0,08 -
Závěr - posudek průřezu	0,22 -

CH/V/P	Popis
N7	Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.
N11	Poznámka: Z průřezových charakteristik není získána žádná smyková plocha.
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

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B6	0,650 / 1,300 m	2Uo (U160; 27)	S 235	kotvy1	0,58 -
-----------------	------------------------	-----------------------	--------------	---------------	---------------

Klíč kombinace
kotvy1 / 0.40*ZS1

Kritický posudek je na pozici 0,650 m

Posudek v řezu	
Klasifikace průřezu	1
Posudek ohybového momentu pro M_y	0,50 -
Posudek smyku pro V_z	0,18 -
Závěr - posudek průřezu	0,50 -

Posudek stability	
Klasifikace stability	1
Posudek klopení	0,58 -
Závěr - posudek stability	0,58 -

CH/V/P	Popis
N7	Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.
N11	Poznámka: Z průřezových charakteristik není získána žádná smyková plocha.
N39	Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B7	0,970 / 1,720 m	2Uo (U160; 27)	S 235	kotvy1	0,75 -
-----------------	------------------------	-----------------------	--------------	---------------	---------------

Klíč kombinace
kotvy1 / 0.40*ZS1

Kritický posudek je na pozici 0,970 m

Posudek v řezu	
Klasifikace průřezu	1
Posudek ohybového momentu pro M_y	0,69 -
Posudek smyku pro V_z	0,20 -
Závěr - posudek průřezu	0,69 -

Posudek stability	
Klasifikace stability	1
Posudek klopení	0,75 -
Závěr - posudek stability	0,75 -

6 Úhlová zídka

Ing. Petr Slovják	Rekonstrukce PZZ včetně přejezdové konstrukce v km 36,017 (P5290) a 35,359 (P5289) trati Havlíčkův Brod - Pardubice - Rosice nad Labem
-------------------	---

Výpočet úhlové zdi

Vstupní data

Projekt

Akce : Rekonstrukce PZZ včetně přejezdové konstrukce v km 36,017 (P5290) a 35,359 (P5289)
Část : trati Havlíčkův Brod - Pardubice - Rosice nad Labem
Popis : SO 505 - Propustek v km 36,004
Vypracoval : Ing. Petr Slovják
Datum : 01.11.2019
Číslo zakázky : 19115

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Výpočet zdi

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)
Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe
Tvar zemního klínu : počítat šikmý
Výstupek základu : výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru
Dovolená excentricita : 0,333
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
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 odporu na překlpení :	$\gamma_{Rv} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$\gamma_{Rh} =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]	

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 [-]	

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$
Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$
Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00

1

[GEO5 - Úhlová zed' | verze 5.2020.19.0 | hardwarový klíč 4439 / 1 | SUDOP BRNO, spol. s r.o. | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Ing. Petr Slovják

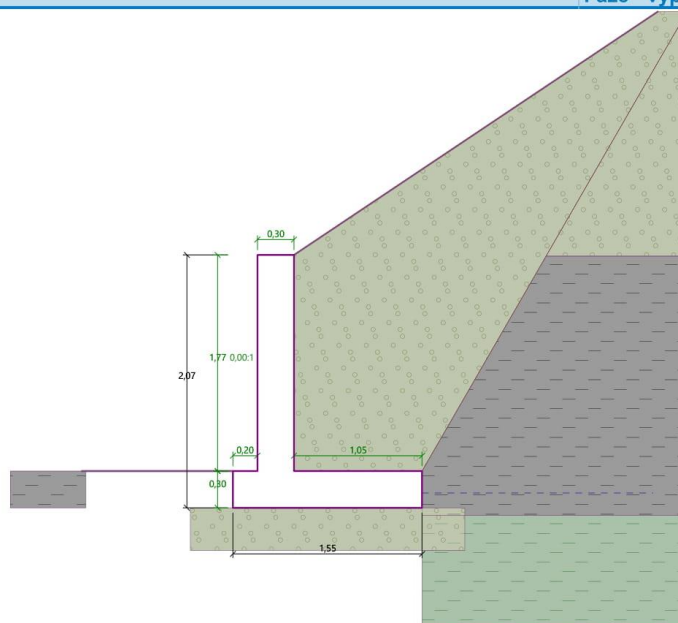
Rekonstrukce PZZ včetně přejezdové konstrukce v km 36,017 (P5290) a 35,359 (P5289)
trati Havlíčkův Brod - Pardubice - Rosice nad Labem

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
2	0,00	1,77
3	1,05	1,77
4	1,05	2,07
5	-0,50	2,07
6	-0,50	1,77
7	-0,30	1,77
8	-0,30	0,00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.
Plocha řezu zdi = 1,00 m².

Název : Geometrie

Fáze - výpočet : 1 - 0



Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F6, konzistence měkká		19,00	12,00	21,00	11,00	10,00
2	Třída F6, konzistence tuhá		19,00	12,00	21,00	11,30	10,00
3	Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		19,00	16,00	21,00	11,00	12,60
4	Třída G3, středně ulehlá		32,50	0,00	19,00	9,40	20,50

Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Třída F6, konzistence měkká		soudržná	-	0,40	-	-

2

[GEO5 - Úhlová zed' | verze 5.2020.19.0 | hardwarový klíč 4439 / 1 | SUDOP BRNO, spol. s r.o. | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Ing. Petr Slovák	Rekonstrukce PZZ včetně přejezdové konstrukce v km 36,017 (P5290) a 35,359 (P5289) trati Havlíčkův Brod - Pardubice - Rosice nad Labem
------------------	---

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
2	Třída F6, konzistence tuhá		soudržná	-	0,40	-	-
3	Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		soudržná	-	0,40	-	-
4	Třída G3, středně ulehlá		nesoudržná	32,50	-	-	-

Parametry zemín

Třída F6, konzistence měkká

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 19,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 10,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F6, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 19,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 10,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,30 \text{ kN/m}^3$

Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 19,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 16,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 12,60^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Třída G3, středně ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 32,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 20,50^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,40 \text{ kN/m}^3$

Zásyp za konstrukcí

Přiřazená zemina : Třída G3, středně ulehlá
 Sklon = $60,00^\circ$

Ing. Petr Slovják	Rekonstrukce PZZ včetně přejezdové konstrukce v km 36,017 (P5290) a 35,359 (P5289) trati Havlíčkův Brod - Pardubice - Rosice nad Labem
-------------------	---

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,01	0,00 .. 0,01	Třída G3, středně ulehlá	
2	2,12	0,01 .. 2,13	Třída F6, konzistence měkká	
3	1,20	2,13 .. 3,33	Třída F6, konzistence tuhá	
4	0,70	3,33 .. 4,03	Třída F6, konzistence tuhá	
5	2,70	4,03 .. 6,73	Třída F6, konzistence pevná, Sr > 0,8	
6	-	6,73 .. ∞	Třída F6, konzistence pevná, Sr > 0,8	

Založení

Typ založení : základový pas
Zemina tvořící základ - Třída G3, středně ulehlá

Geometrie

Tloušťka základu $h = 0,35$ m
Vysazení vlevo $b_l = 0,35$ m
Vysazení vpravo $b_p = 0,35$ m

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 1,50 (úhel sklonu je 33,69 °).
Výška náspu je 1,99 m, délka náspu je 2,98 m.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 1,95 m
Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový
Zemina na líci konstrukce - Třída F6, konzistence měkká
Výška zeminy před zdí $h = 0,30$ m
Terén před konstrukcí je rovný.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá
Zed' se může přemístit, je počítána na zatížení aktivním tlakem.

Posouzení čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-0,70	23,90	0,55	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-0,63	-0,10	0,00	0,00	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,29	36,98	0,99	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	32,25	-1,01	21,84	1,47	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	0,07	-0,04	0,00	1,32	1,350	1,350	1,350
Vztlak vody	0,00	-2,07	0,00	0,50	1,000	1,000	1,350

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlpení

Moment vzdorující $M_{res} = 66,49$ kNm/m

Ing. Petr Slovják	Rekonstrukce PZZ včetně přejezdové konstrukce v km 36,017 (P5290) a 35,359 (P5289) trati Havlíčkův Brod - Pardubice - Rosice nad Labem
-------------------	---

Moment klopící $M_{ovr} = 44,01$ kNm/m

Zed' na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 52,34$ kN/m

Vodor. síla posunující $H_{act} = 43,01$ kN/m

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 93,72 kPa

Únosnost základové půdy

Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	20,01	111,68	42,79	0,116	93,72
2	20,97	90,37	43,01	0,150	83,21

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	14,82	82,72	31,69

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)

Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or

Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

Patky

Výpočet pro odvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)

Posouzení tažené patky : standardní postup

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	Nepříznivé 1,35 [-]	Příznivé 1,00 [-]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :	$\gamma_{Rvs} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	$\gamma_{Rhs} =$	1,10 [-]	

Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m³]	γ_{su} [kN/m³]	δ [°]
1	Třída F6, konzistence měkká		19,00	12,00	21,00	11,00	10,00

5

[GEO5 - Úhlová zed' | verze 5.2020.19.0 | hardwarový klíč 4439 / 1 | SUDOP BRNO, spol. s r.o. | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Ing. Petr Slovják	Rekonstrukce PZZ včetně přejezdové konstrukce v km 36,017 (P5290) a 35,359 (P5289) trati Havlíčkův Brod - Pardubice - Rosice nad Labem
-------------------	---

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
2	Třída F6, konzistence tuhá		19,00	12,00	21,00	11,30	10,00
3	Třída F6, konzistence pevná, Sr > 0,8		19,00	16,00	21,00	11,00	12,60
4	Třída G3, středně ulehlá		32,50	0,00	19,00	9,40	20,50

Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Třída F6, konzistence měkká		soudržná	-	0,40	-	-
2	Třída F6, konzistence tuhá		soudržná	-	0,40	-	-
3	Třída F6, konzistence pevná, Sr > 0,8		soudržná	-	0,40	-	-
4	Třída G3, středně ulehlá		nesoudržná	32,50	-	-	-

Parametry zemín

Třída F6, konzistence měkká

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 19,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
Modul přetvárnosti : $E_{def} = 10,00 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F6, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 19,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
Modul přetvárnosti : $E_{def} = 20,00 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,30 \text{ kN/m}^3$

Třída F6, konzistence pevná, Sr > 0,8

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 19,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 16,00 \text{ kPa}$
Edometrický modul : $E_{oed} = 20,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Třída G3, středně ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 32,50^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
Edometrický modul : $E_{oed} = 102,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,40 \text{ kN/m}^3$

Založení

Typ základu: základový pas

Hloubka od původního terénu $h_z = 2,07 \text{ m}$
Hloubka základové spáry $d = 0,30 \text{ m}$

Ing. Petr Slovják	Rekonstrukce PZZ včetně přejezdové konstrukce v km 36,017 (P5290) a 35,359 (P5289) trati Havlíčkův Brod - Pardubice - Rosice nad Labem
-------------------	---

Tloušťka základu $t = 0,30 \text{ m}$
 Sklon upraveného terénu $s_1 = 0,00^\circ$
 Sklon základové spáry $s_2 = 0,00^\circ$
 Objemová tíha zeminy nad základem = $21,00 \text{ kN/m}^3$

Geometrie konstrukce

Typ základu: základový pas

Celková délka pasu = $1,30 \text{ m}$
 Šířka pasu (x) = $1,55 \text{ m}$
 Šířka sloupu ve směru x = $0,10 \text{ m}$
 Objem pasu = $0,47 \text{ m}^3/\text{m}$

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

Štěrkopískový polštář

Zemina tvořící ŠP polštář - Třída G3, středně ulehlá

Přesah ŠP polštáře mimo základ $d_{sp} = 0,35 \text{ m}$
 Hloubka štěrkopískového polštáře $h_{sp} = 0,35 \text{ m}$

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$
 Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$
 Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$
 Modul pružnosti $E_{cm} = 30000,00 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Ocel příčná: B500

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,01	0,00 .. 0,01	Třída G3, středně ulehlá	
2	2,12	0,01 .. 2,13	Třída F6, konzistence měkká	
3	1,20	2,13 .. 3,33	Třída F6, konzistence tuhá	
4	0,70	3,33 .. 4,03	Třída F6, konzistence tuhá	
5	2,70	4,03 .. 6,73	Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$	
6	-	6,73 .. ∞	Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M _y [kNm/m]	H _x [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		ZS 1	Návrhové	102,38	7,18	-42,79
2	Ano		ZS 2	Návrhové	81,07	8,06	-43,01
3	Ano		ZS 3	Užitné	73,42	5,32	-31,69

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 1,95 m od původního terénu.

Ing. Petr Slovják

Rekonstrukce PZZ včetně přejezdové konstrukce v km 36,017 (P5290) a 35,359 (P5289)
trati Havlíčkův Brod - Pardubice - Rosice nad Labem

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VL. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
ZS 1	Ano	-0,18	0,00	93,72	107,86	86,90	Ano
ZS 1	Ne	-0,18	0,00	93,72	107,86	86,90	Ano
ZS 2	Ano	-0,23	0,00	83,21	86,99	95,66	Ano
ZS 2	Ne	-0,23	0,00	83,21	86,99	95,66	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 9,30$ kN/m

Spočtená tíha nadloží $Z = 0,00$ kN/m

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 1,51$ m

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 3,93$ m

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 86,99$ kPa

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 83,21$ kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,150 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,150 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2)

Zemní odpor: není uvažován

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 52,34$ kN

Extrémní horizontální síla $H = 43,01$ kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 9,30$ kN/m

Spočtená tíha nadloží $Z = 0,00$ kN/m

Sednutí středu délkové hrany $= 0,6$ mm

Sednutí středu šířkové hrany 1 $= 0,8$ mm

8

[GEO5 - Úhlová zed | verze 5.2020.19.0 | hardwarový klíč 4439 / 1 | SUDOP BRNO, spol. s r.o. | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Ing. Petr Slovják

Rekonstrukce PZZ včetně přejezdové konstrukce v km 36,017 (P5290) a 35,359 (P5289)
trati Havlíčkův Brod - Pardubice - Rosice nad Labem

Sednutí středu šířkové hrany 2 = 0,3 mm
(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 37,80 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=5,75$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=21,43$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,116 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,116 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 0,6 mm

Hloubka deformační zóny = 2,04 m

Natočení ve směru šířky = 0,315 (\tan^*1000); ($1,8E-02^\circ$)

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepriznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

6,60 ks profil 12,0 mm, krytí 50,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,30 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,31 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrální osy $x = 0,03 \text{ m} < 0,15 \text{ m} = x_{max}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 75,24 \text{ kNm} > 25,65 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 102,38 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 6,61 kN

Síla přenášená smykovou pevností patky = 95,77 kN

Uvažovaný obvod sloupu $u_0 = 2,00 \text{ m}$

Smykové napětí na obvodu sloupu $v_{Ed,max} = 0,33 \text{ MPa}$

Únosnost na obvodu sloupu $v_{Rd,max} = 2,94 \text{ MPa}$

Kritický průřez bez smykové výztuže

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 54,96 kN

Síla přenášená smykovou pevností patky = 47,42 kN

Vzdálenost průřezu od sloupu = 0,37 m

Délka průřezu $u = 2,00 \text{ m}$

Smykové napětí na průřezu $v_{Ed} = 0,11 \text{ MPa}$

Únosnost nevyztuženého průřezu $v_{Rd,c} = 0,55 \text{ MPa}$

$v_{Ed} < v_{Rd,c} \Rightarrow$ Výztuž není nutná

Základ na protlačení VYHOVUJE

Ing. Petr Slovják

Rekonstrukce PZZ včetně přejezdové konstrukce v km 36,017 (P5290) a 35,359 (P5289)
trati Havlíčkův Brod - Pardubice - Rosice nad Labem

Dimenzace čís. 1

Posouzení dířku - přední výztuž

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zed'	0,00	-0,88	12,74	0,15	1,000	1,350	1,000
Aktivní tlak	19,20	-0,64	6,21	0,30	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	0,00	-1,77	0,00	0,30	1,000	1,000	1,000

Posouzení dířku - přední výztuž - V_{Ed}

Posouzení zdi v pracovní spáře 1,77 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

6,66 ks profil 12,0 mm, krytí 50,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,30 m

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 102,35 \text{ kN} > 25,92 \text{ kN} = V_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení dířku - přední výztuž - M_{Ed}

Posouzení zdi v pracovní spáře 0,03 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

6,66 ks profil 12,0 mm, krytí 50,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,30 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,31 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,04 \text{ m} < 0,15 \text{ m} = x_{max}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 79,61 \text{ kNm} > 0,00 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení dířku - zadní výztuž

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zed'	0,00	-0,88	12,74	0,15	1,000	1,350	1,000
Aktivní tlak	19,20	-0,64	6,21	0,30	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	0,00	-1,77	0,00	0,30	1,000	1,000	1,000

Posouzení dířku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 1,77 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

6,66 ks profil 12,0 mm, krytí 50,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,30 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,31 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,04 \text{ m} < 0,15 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 102,35 \text{ kN} > 25,92 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 79,61 \text{ kNm} > 15,36 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Ing. Petr Slovják

Rekonstrukce PZZ včetně přejezdové konstrukce v km 36,017 (P5290) a 35,359 (P5289)
trati Havlíčkův Brod - Pardubice - Rosice nad Labem

Posouzení výstupku

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0,00	-0,70	23,90	0,55	1,350
Odpor na líci	-0,63	-0,10	0,00	0,00	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,29	36,98	0,99	1,350
Aktivní tlak	32,25	-1,01	21,84	1,47	1,350
Tlak vody	0,07	-0,04	0,00	1,32	1,350
Vztlak vody	0,00	-2,07	0,00	0,50	1,350

Posouzení výstupku

Vyztužení a rozměry průřezu
6,66 ks profil 12,0 mm, krytí 50,0 mm
Šířka průřezu = 1,00 m
Výška průřezu = 0,30 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,31 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$
 Poloha neutrální osy $x = 0,03 \text{ m} < 0,15 \text{ m} = x_{max}$
 Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 102,35 \text{ kN} > 21,68 \text{ kN} = V_{Ed}$
 Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 75,89 \text{ kNm} > 2,21 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení paty

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0,00	-0,15	7,56	1,02	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,29	36,98	0,99	1,350
Aktivní tlak	32,25	-1,01	21,84	1,47	1,350
Kontaktní napětí	0,00	0,00	-58,72	0,92	1,000

Posouzení paty

Vyztužení a rozměry průřezu
6,66 ks profil 12,0 mm, krytí 50,0 mm
Šířka průřezu = 1,00 m
Výška průřezu = 0,30 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,31 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$
 Poloha neutrální osy $x = 0,03 \text{ m} < 0,15 \text{ m} = x_{max}$
 Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 102,35 \text{ kN} > 30,89 \text{ kN} = V_{Ed}$
 Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 75,89 \text{ kNm} > 33,87 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Zpracoval:

Ing. Petr Slovják
SUDOP BRNO, spol. s r.o.
tel. 972 625 865
e-mail: pslovjak@sudop-brno.cz