

VÝŠKOVÝ SYSTÉM Bpv

SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM S-JTSK

	Vedoucí projektu	Zodpovědný projektant	Investor	SŽDC s.o., SS ZÁPAD
	ING. L. MAREK <i>[Signature]</i>	ING. J. KARA <i>[Signature]</i>	Místo stavby	OTVOVICE
	Vypracoval	Kontroloval	Formát	A4
	ING. J. KARA <i>[Signature]</i>	ING. L. MAREK <i>[Signature]</i>	Datum	02/2019
TOP CON SERVIS s.r.o., Ke Stírce 1824/56, 182 00 Praha 8, tel/fax: 284 021 740, email: topcon@topcon.cz			Účel	DSP
			Měřítko	
			Č.zakázky	100-18
REKONSTRUKCE MOSTU V KM 19,720 TRATI Kladno – Kralupy SO 101 – REKONSTRUKCE MOSTU			Číslo kopie	Číslo přílohy E.1-15
STATICKÝ VÝPOČET				

Rekonstrukce železničního mostu v km 19,720 trati Kladno - Kralupy

SO 101 Rekonstrukce mostu

STATICKÝ VÝPOČET

OBSAH:

1. Průvodní zpráva ke statickému výpočtu	3
1.1. Úvod	3
1.2. Popis mostu	3
1.2.1. Nosná konstrukce	3
1.2.2. Založení	3
1.3. Rozsah výpočtu	3
1.4. Normy, literatura	6
1.5. Použité výpočetní programy	6
2. Zatížení	7
2.1. Stálé zatížení	7
2.1.1. Vlastní tíha	7
2.1.2. Ostatní stálé zatížení	7
2.2. Zatížení železniční dopravou	8
2.2.1. Svislé zatížení	8
2.2.2. Dynamický součinitel	8
2.2.3. Rozjezdové a brzdné síly	8
2.2.4. Boční ráz	8
2.3. Zemní tlaky na stěny konstrukce	8
2.4. Zatížení změnou teploty	9
3. Statický model	9
4. Založení	10
4.1. Reakce	10
4.2. Posouzení napětí v základové spáře	11
5. Rovnoběžná křídla – prefabrikované úhlové zdi	14
6. Kolmá křídla skládaná z betonových svahovek	18
7. Výpočet zatížitelnosti mostu	22
7.1. Výpočet zatížitelnosti založení mostu	22
7.2. Zatížitelnost nosné konstrukce mostu	22
8. Závěr	22

PŘÍLOHY:

- P1 – Výpis vstupních dat pro program IDA NEXIS
- P2 – Tabulka zatížitelnosti

1. Průvodní zpráva ke statickému výpočtu

1.1. Úvod

Účelem tohoto statického výpočtu je ověření návrhu založení železobetonové rámové konstrukce mostu v km 19,720 železniční trati Kladno – Kralupy nad Vltavou. Trať je zařazena do 4. třídy tratí dle ČSN EN 1991-2, změna Z4, čl. NA.2.53.1. Most je navržen na účinky zatěžovacího schéma LM71 s klasifikačním součinitelem $\alpha = 1,10$.

Most o jednom poli převádí tři dopravní koleje v železniční stanici Otvovice přes cestu pro pěší. Kolejiště ŽST Otvovice je v místě mostu na náspu.

1.2. Popis mostu

1.2.1. Nosná konstrukce

Nosnou konstrukci tvoří uzavřený železobetonový rám o světlé šířce 3,05 m a světlé výšce 2,80 m, tloušťky stěn 0,20 m, tloušťka dolní desky 0,25 m. Tloušťka horní desky 0,25 m uprostřed rozpětí se směrem ke stěnám snižuje na min. 0,23 m, horní povrch pod izolací je ve střechovitém spádu 2 %, podhled je vodorovný. Celková šířka nosné konstrukce bez říms je 15,88 m. Most je kolmý.

Nosná konstrukce mostu bude složena z typových prefabrikátů vyrobených ve výrobě. Jednotlivé prefabrikáty budou spojovány dobetonovanými petlicovými styky v horní a dolní desce s vloženou zálivkovou výztuží dle pokynů výrobce prefabrikátu.

Uzavřený rám bude doplněn krátkými rovnoběžnými křídly tvořenými atypickými prefabrikáty ŽB úhlových zdí. Prefabrikáty mají délku 2,50 m, výšku 3,12 m, výška křídla včetně nabetonované římsy cca 4,0 m, šířka základové desky 3,0 m, tloušťka dříku 0,30 m, tloušťka základové desky 0,25 m na volném okraji až 0,33 ve vetknutí dříku. Prefabrikáty křídel mohou být betonovány ve výrobě nebo na staveništi, předpokládá se betonáž „na boku“, bez pracovní spáry.

Rovnoběžná křídla budou doplněna kolmými křídly skládanými z betonových prvků - svahovek na sucho a současně prosypávanými nesoudržnou zeminou. Za ruby svahovek bude nesoudržná zemina hutněna na $ID = \min. 0,85$. První řada svahovek bude ukládána základ z prostého betonu o šířce 1,0 m a výšce 0,3 m. Horní povrch základu bude nejméně 0,1 m pod úrovní upraveného terénu. Sklon líce zdi je 2,08:1, což odpovídá $64,32^\circ$ od vodorovné.

Maximální výška zdi je 3,4 m nad horní hranou základu a plynule klesá k nule.

1.2.2. Založení

Konstrukce je založena plošně na vrstvách tuhých jílu se střední plasticitou třídy F6 – CI cca 1,1 m pod úrovní původního terénu. Kompaktní skalní podloží tvořené bazaltem či silicitem třídy R2 se nachází cca 9 m pod úrovní terénu.

Hladina podzemní vody byla zastižena v hloubce 1,0 až 1,7 m pod úrovní terénu.

1.3. Rozsah výpočtu

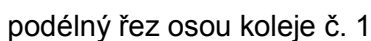
Vzhledem k tomu, že je konstrukce mostu navržena z typových prefabrikátů, není předmětem tohoto výpočtu konstrukce rámového mostu. Výpočet prefabrikátu včetně zatížitelnosti je součástí dodávky příslušného prefabrikátu.

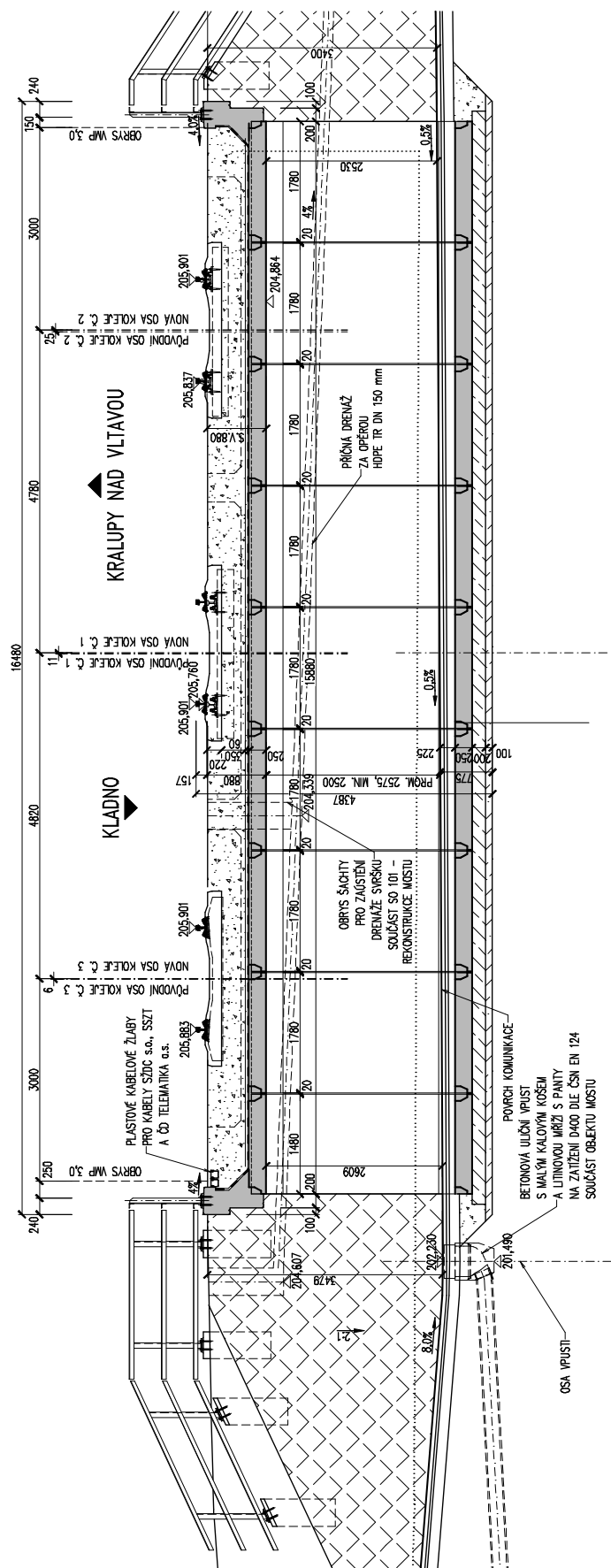
Prefabrikáty budou navrženy na zatížení LM71 s klasifikačním součinitelem $\alpha = \min. 1,10$ dle ČSN EN 1991-2 v platném znění.

Při návrhu budou mimo jiné zohledněna tato zatížení a kritéria:

- dynamický součinitel dle ČSN EN 1991-2 čl. 6.4.5
- boční ráz dle ČSN EN 1991-2 čl. 6.5.2
- rozjezdové a brzdné síly dle ČSN EN 1991-2 čl. 6.5.3
- zkroucení koleje způsobené železniční dopravou dle ČSN EN 1990, čl. A2.4.4.2.2

Účelem tohoto výpočtu je pouze návrh založení mostu a posouzení atypického prefabrikátu rovnoběžných křídel a opěrné zdi z betonových svahovek tvořící šikmá křídla.





příčný řez mostem

1.4. Normy, literatura

- /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 užitná zatížení pozemních staveb
- /3/ ČSN EN 1991-2 Zatížení konstrukcí - Část 2: Zatížení mostů dopravou
- /4/ ČSN EN 1992-1-1 Navrhování betonových konstrukcí, Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- /5/ ČSN EN 1992-2 Navrhování betonových konstrukcí - Část 2: Betonové mosty - Navrhování a konstrukční zásady
- /6/ ČSN EN 1997-1 - Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla
- /7/ ČSN EN 206 Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

- /8/ Metodický pokyn pro určování zatížitelnosti železničních mostních objektů

- /9/ Závěrečná zpráva z inženýrskogeologického průzkumu (Global – Geo, s.r.o., 12/2018)

1.5. Použité výpočetní programy

- /a/ IDA NEXIS – program pro výpočet prutových a deskostěnových konstrukcí (Ida & spol. s.r.o. Brno, FEM consulting s.r.o. Brno, SCIA International, Belgie)
- /b/ GEO - soubor programů pro návrh a posouzení základových konstrukcí, FINE s.r.o. Praha

2. Zatížení

2.1. Stálé zatížení

2.1.1. Vlastní tíha

Vlastní tíha ŽB rámové konstrukce mostu je uvažována dle /2/ hodnotou 25 kN/m^3 .

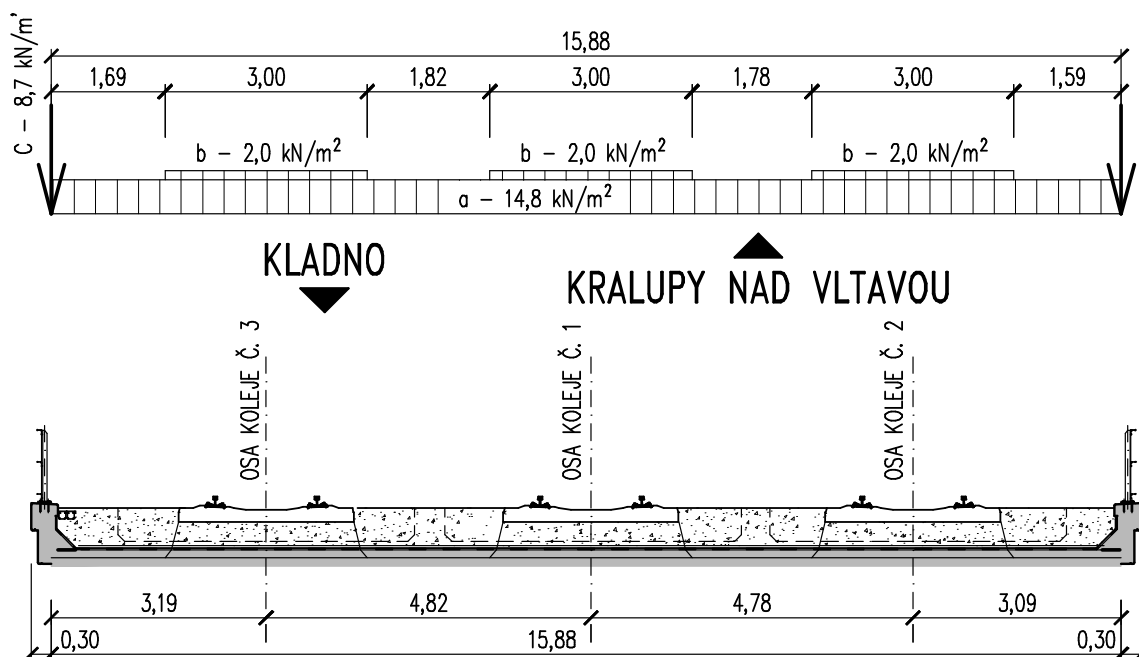
2.1.2. Ostatní stálé zatížení

Zatížení je vyčísleno v následujících tabulkách. U tloušťky kolejového lože je dle /2/, čl. 5.2.3. uvažována horní charakteristická hodnota (+ 30%).

pásmo a	tl. [m]	A [m ²]	γ [kN/m ³]	g [kN/m]	b [m]	g [kN/m ²]
SVI	0,06		23			1,4
kolejové lože	0,57		20			11,4
+30% štěrku	0,171		20			3,4
CELKEM						14,8

pásmo b	tl. [m]	A [m ²]	γ [kN/m ³]	g [kN/m]	b [m]	g [kN/m ²]
svršek				6	3	2,0
CELKEM						2,0

pásmo c	tl. [m]	A [m ²]	γ [kN/m ³]	g [kN/m]		g [kN/m]
římsa		0,309	25			7,7
zábradlí				1		1,0
CELKEM						8,7



rozmístění pásem ostatního stálého zatížení

Spodní deska je zatížena rovnoměrným zatížením, které odpovídá průměrné tloušťce souvrství chodníku 0,236 m, objemová tíha $\gamma=23 \text{ kN/m}^3$, $g_k = 5,4 \text{ kN/m}^2$.

2.2. Zatížení železniční dopravou

2.2.1. Svislé zatížení

V podélném směru předpokládám rovnoměrné roznášení nápravových sil, v příčném směru roznášení na šířku pražce 2,60 m a dále 4:1 kolejovým ložem a násypem a 1:1 do osy ŽB desky.

$$\text{roznášecí šířka } b = 2,6 + 2 \cdot 0,35 / 4 + 2 \cdot 0,25 / 2 = 3,0 \text{ m}$$

Zatěžovací schéma LM-71 s klasifikačním součinitelem $\alpha = 1,10$:

$$q_{v1k} = \alpha \cdot Q_{vk} / l / b = 1,10 \cdot 250 / 1,6 / 3,0 = 57,29 \text{ kN/m}^2$$

2.2.2. Dynamický součinitel

Pro návrh založení a opěrných zdí se dynamický součinitel neuplatní.

2.2.3. Rozjezdové a brzdné síly

Dle /3/, čl. 6.5.3

rozjezdová síla

$$q_{lak} = \alpha \cdot 33 = 1,10 \cdot 33 = 36,3 \text{ kN/m'}$$

Rozneseno na šířku $b = 3,0 \text{ m}$

$$Q_{lak}' = Q_{lak} / b = 36,3 / 3,0 = 12,1 \text{ kN/m}^2$$

brzdná síla

$$q_{lbk} = \alpha \cdot 33 = 1,10 \cdot 20 = 22,0 \text{ kN/m'}$$

Rozneseno na šířku $b = 3,0 \text{ m}$

$$Q_{lbk}' = Q_{lbk} / b = 22,0 / 3,0 = 7,3 \text{ kN/m}^2$$

2.2.4. Boční ráz

Dle /3/, čl. 6.5.2

Osamělá síla o velikosti $\alpha \cdot 100 \text{ kN}$ působící kolmo na osu koleje v úrovni temene kolejnice.

2.3. Zemní tlaky na stěny konstrukce

Ve výpočtu je uvažován zemní tlak v klidu. Výpočtový součinitel zemního tlaku

$$K_{rd} = 1 - \sin \phi$$

Zásyp za opěrou tvoří štěrkodrt' frakce 0-32

$$\phi = 33,5^\circ, \gamma = 20 \text{ kN/m}^3, \gamma_\phi = 1,1$$

$$\phi_d = 33,5 / 1,1 = 30,45^\circ$$

$$K_{rd} = 1 - \sin 30,45^\circ = 0,493 \sim 0,5$$

zemní tlak v klidu		z [m]	γ [kN/m ³]	σ_z [kN/m ²]	k_{rd}	σ_x [kN/m ²]
nahoře	h1	0,8	20	16,0	0,5	8,0
dole	h2	3,85	20	77,0	0,5	38,5

Zemní tlak od přitížení dopravou – na pás šířky 3,0 m

$$\sigma_z = 1,10 \cdot 250 / 1,6 / 3,00 = 57,29 \text{ kN/m}^2$$

$$k_{rd} = 0,5$$

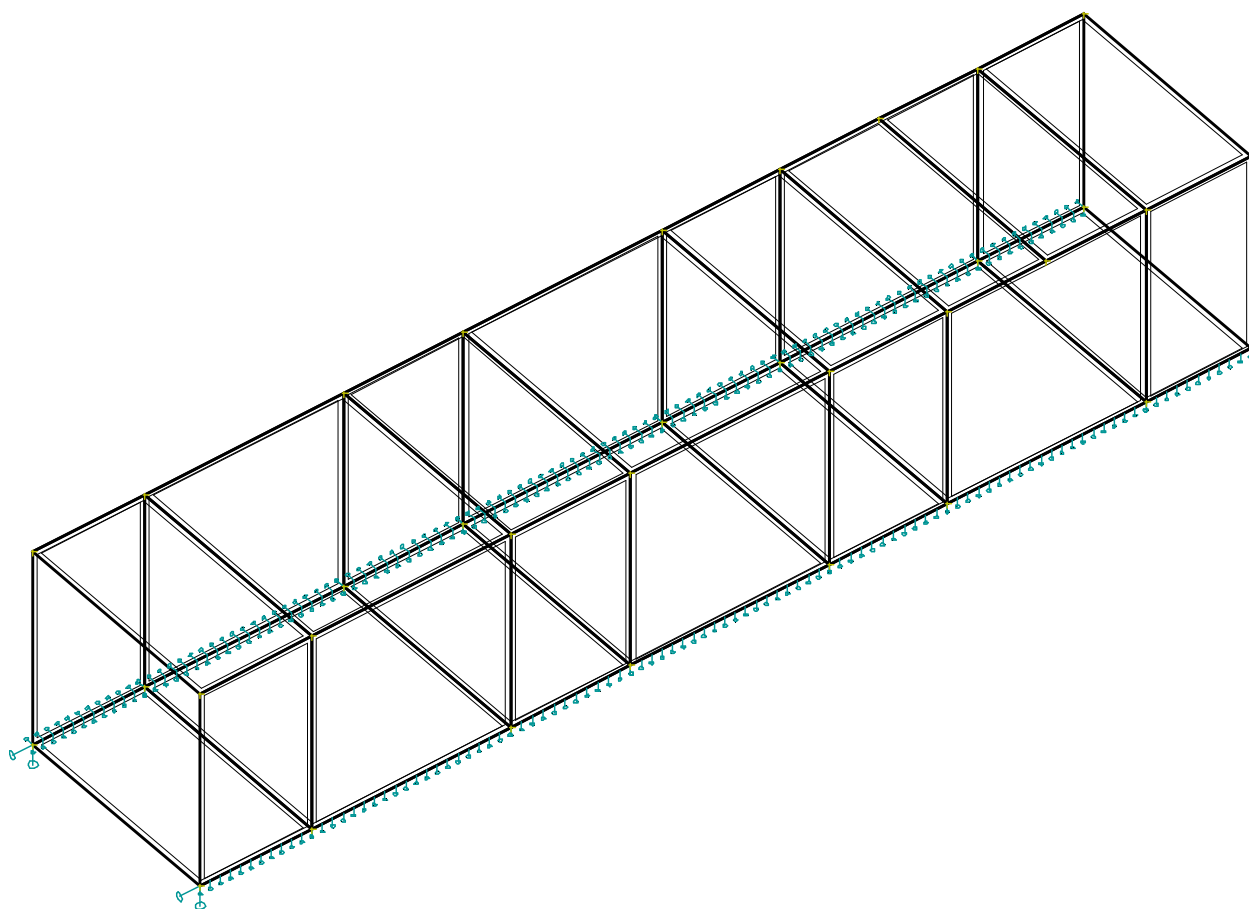
$$\sigma_x = 52,08 \cdot 0,5 = \mathbf{28,65 \text{ kN/m}^2}$$

2.4. Zatížení změnou teploty

Zatížení změnou teploty se při návrhu založení v tomto případě neuplatní.

3. Statický model

Reakce byly vypočteny na prostorovém deskostěnovém modelu programem /a/. Podepření bylo modelováno jako liniové pod stěnami.



4. Založení

4.1. Reakce

Reakce od jednotlivých zatěžovacích stavů byly vypočteny programem /a/.

PŘEHLED REAKCÍ OD JEDNOTLIVÝCH ZATĚŽOVACÍCH STAVŮ charakteristické hodnoty

		Rx	Ry	Rz	Mx	My	Mz
	Zatěžovací stav	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
1	Vlastní tíha	-1,5	0,0	1316,3	204,0	0,0	-11,3
2	Ostatní stálé (vč. zvětš. tl. KL)	-1,4	0,0	1295,5	200,6	0,1	-10,3
3	LM71 x $\alpha=1,10$	0,1	0,0	1245,0	3287,4	-0,4	-1,2
4	Zemní tlak v klidu	0,0	0,0	5,4	-41,2	0,0	-0,2
5	Přítížení zleva	-582,0	0,0	0,7	-3,4	-918,4	1568,0
6	Boční ráz	-10,8	-110,0	-19,1	375,7	4,1	-170,2
7	Brzdné síly zleva	-212,2	0,0	0,1	-3,7	-668,6	702,2
	gr 21	-799,5	-55,0	1236,2	3468,1	-1585,4	2183,9

Pro návrh založení je uvažována rozhodující vícesložková sestava zatížení gr 21 dle /3/, tab. 6.11.

Tato sestava zahrnuje:

- svislé zatížení železniční dopravou (LM71 vč. $\alpha=1,10$) ve dvou kolejích (v koleji č.1 a 2)
- přítížení vlakem za opěrou v kolejích č. 1 a 2
- rozjezdovou sílu v koleji č. 2 a brzdnou sílu v koleji č. 1, síly působí stejným směrem shodným se směrem vodorovných sil od přítížení za opěrou (dle /3/, změna Z4, čl. NA.2.71)
- boční ráz v koleji č. 2, působící směrem ven z mostu, uvažovaný poloviční hodnotou

PŘEHLED SOUČINITELŮ

zatížení	γ	ξ	CELKEM
stálé	1,35	0,85	1,15
železniční dopravou	1,45		1,45
zemní tlak	1,00		1,00

návrhové hodnoty pro rozhodující kombinaci 6.10b

		Rx	Ry	Rz	Mx	My	Mz
	Zatěžovací stav	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
1	Vlastní tíha	-1,7	0,0	1510,4	234,1	0,0	-12,9
2	Ostatní stálé (vč. zvětš. tl. KL)	-1,6	0,0	1486,6	230,2	0,1	-11,9
4	Zemní tlak v klidu	0,0	0,0	5,4	-41,2	0,0	-0,2
	gr 21	-1159,3	-79,8	1792,6	5028,7	-2298,9	3166,6
	CELKEM	-1162,6	-79,8	4795,1	5451,8	-2298,8	3141,7

4.2. Posouzení napětí v základové spáře

Posudek je proveden programem /b/.

S ohledem na to, že se na přenosu vodorovných sil podílí i zemina za rubem stěn rámu, není posuzována vodorovná únosnost základové spáry.







Posouzení plošného základu

Vstupní data

Projekt

Datum : 7.3.2019

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F3, konzistence tuhá		26.50	12.00	18.00	8.00	
2	Třída F6, konzistence tuhá		19.00	12.00	21.00	11.00	
3	Třída F8, konzistence tuhá		0.00	40.00	20.50	11.00	
4	Třída S5		26.00	4.00	18.50	11.00	
5	Třída F2, konzistence tuhá		0.00	60.00	19.50	11.00	
6	Třída R2		50.00	100.00	26.50	16.50	

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

Parametry zemín

Třída F3, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 26,50^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
Edometrický modul : $E_{oed} = 10,50 \text{ MPa}$
Koef. strukturní pevnosti : $m = 0,10$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

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 : $E_{def} = 5,00 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
Koef. strukturní pevnosti : $m = 0,10$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F8, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 0,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 40,00 \text{ kPa}$

Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 3,00 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,42$
Koef. strukturní pevnosti : $m = 0,10$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Třída S5

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 26,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 4,00 \text{ kPa}$
Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 5,00 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
Koef. strukturní pevnosti : $m = 0,30$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F2, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 0,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 60,00 \text{ kPa}$
Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 10,00 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
Koef. strukturní pevnosti : $m = 0,10$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Třída R2

Objemová tíha : $\gamma = 26,50 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 50,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 100,00 \text{ kPa}$
Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 1500,00 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,15$
Koef. strukturní pevnosti : $m = 0,10$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 26,50 \text{ kN/m}^3$

Založení

Typ základu: centrická patka

Hloubka založení $h_z = 1.00 \text{ m}$
Hloubka upraveného terénu $d = 1.00 \text{ m}$
Tloušťka základu $t = 0.20 \text{ m}$
Sklon upraveného terénu $s_1 = 0.00^\circ$
Sklon základové spáry $s_2 = 0.00^\circ$
Objemová tíha zeminy nad základem $= 20.00 \text{ kN/m}^3$

Geometrie konstrukce

Typ základu: centrická patka

Délka patky $x = 3.75 \text{ m}$
Šířka patky $y = 15.88 \text{ m}$
Šířka sloupu ve směru x $c_x = 3.45 \text{ m}$
Šířka sloupu ve směru y $c_y = 15.88 \text{ m}$
Objem patky $= 11.91 \text{ m}^3$

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 25.00 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0.45	Třída F3, konzistence tuhá	
2	1.15	Třída F6, konzistence tuhá	
3	3.55	Třída F8, konzistence tuhá	
4	2.40	Třída S5	
5	1.25	Třída F2, konzistence tuhá	
6	-	Třída R2	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	H _x [kN]	H _y [kN]
	nové	změna							
1	ANO		Zatížení č. 1	Výpočtové	4795.00	5451.00	2299.00	0.00	0.00

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 1.10 m od původního terénu.

Nastavení výpočtu

Typ výpočtu - Výpočet pro odvodněné podmínky

Výpočet svislé únosnosti - ČSN 73 1001

Parametry zemin jsou redukovány podle ČSN 73 1001.

Posouzení čís. 1

Spočtená vlastní tíha patky $G = 297.75 \text{ kN}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 99.09 \text{ kN}$

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí: obdélník

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 2.87 \text{ m}$

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 6.26 \text{ m}$

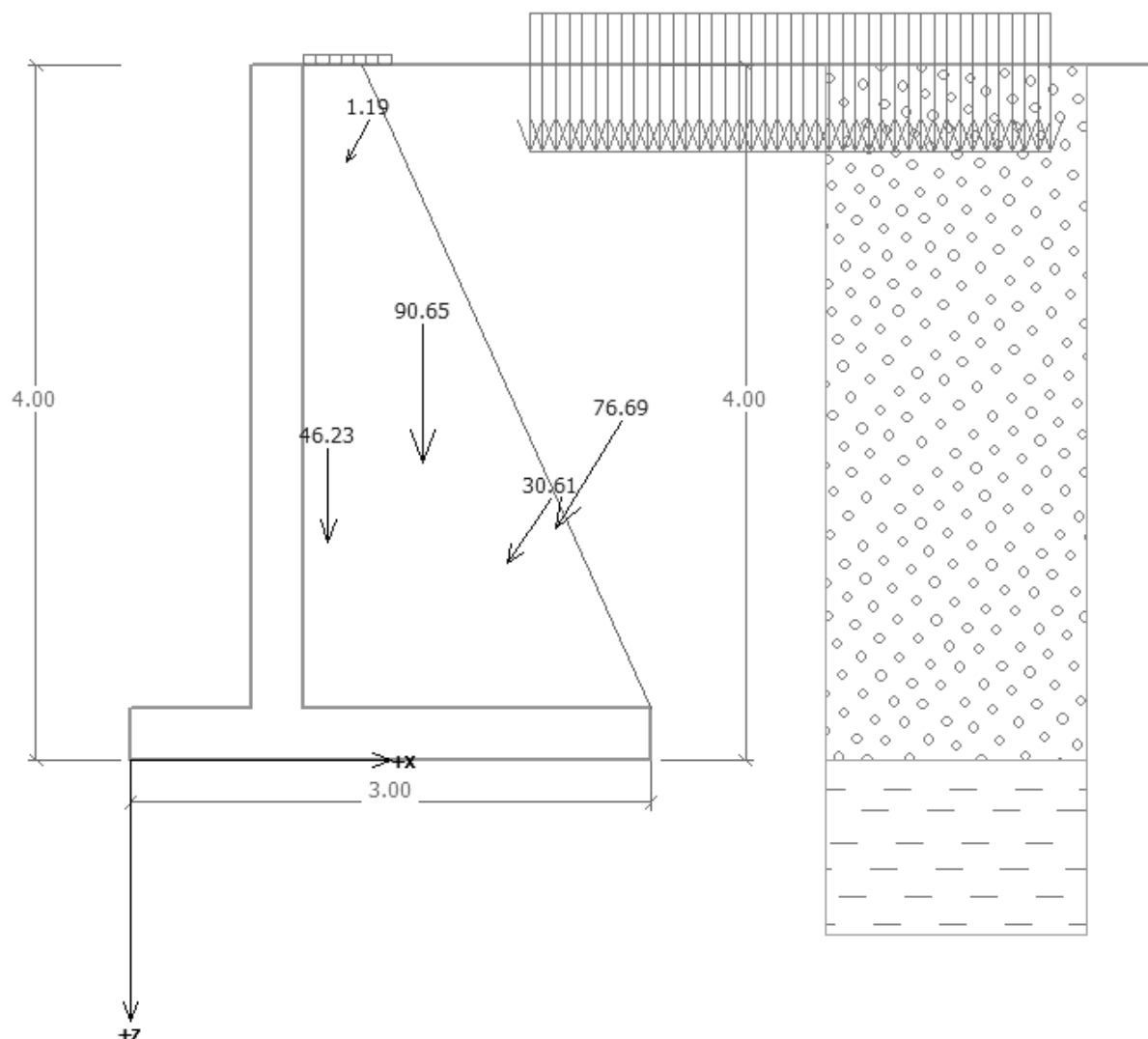
Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 134.99 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 127.55 \text{ kPa}$

Svislá únosnost VYHOVUJE

5. Rovnoběžná křídla – prefabrikované úhlové zdi

Posouzení bylo provedeno programem /b/.



Výpočet úhlové zdi

Vstupní data

Projekt

Datum : 17.12.2018

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23.00 \text{ kN/m}^3$

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy ČSN 73 1201 R.

Beton : B 35

Pevnost v tlaku

$$R_{bd} = 19.50 \text{ MPa}$$

Pevnost v tahu

$$R_{btd} = 1.30 \text{ MPa}$$

Modul pružnosti

$$E_b = 34500.00 \text{ MPa}$$

Ocel podélná : 10 505 R

Pevnost v tahu

$$R_{sd} = 450.00 \text{ MPa}$$

Pevnost v tlaku

$$R_{scd} = 420.00 \text{ MPa}$$

Modul pružnosti

$$E_s = 210000.00 \text{ MPa}$$

Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0.00	0.00
2	0.00	3.70
3	2.00	3.70
4	2.00	4.00
5	-1.00	4.00
6	-1.00	3.70
7	-0.30	3.70
8	-0.30	0.00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.

Plocha řezu zdi = 2.01 m².

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída G1, ulehlá		41.50	0.00	21.00	11.00	5.00
2	Třída F6, konzistence tuhá		19.00	12.00	21.00	11.00	5.00

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

Parametry zemín



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 : $\delta = 5,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 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 : $\delta = 5,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	4.00	Třída G1, ulehlá	
2	-	Třída F6, konzistence tuhá	

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Typ	Název	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	ANO		Pásové	CELOPLOŠNÉ	5.00		0.00	0.50	na terénu
2	ANO		Pásové		63.00		1.30	3.00	0.50

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce není uvažován.

Nastavení výpočtu

Výpočet aktivního tlaku - Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku - Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Norma výpočtu bet.konstrukcí - ČSN 73 1201 R

Výpočet proveden podle ČSN 730037 (s redukcí vstupních parametrů zemin).

Zed' se může přemístit, je počítána na zatížení aktivním tlakem.

Posouzení čís. 1

Průběh aktivního tlaku za konstrukcí (bez přitížení)

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	3.70	77.70	0.00	39.73	18.67	35.08
2	3.70	77.70	0.00	18.07	18.02	1.43
	4.00	84.00	0.00	19.54	19.48	1.55

Průběh tlaku od přitížení - CELOPLOŠNÉ

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
1	0.00	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00
3	0.04	0.00	0.00
4	0.04	0.57	1.08
5	1.11	0.47	0.88
6	1.11	0.00	0.00
7	3.70	0.00	0.00
8	4.00	0.00	0.00

Průběh tlaku od přitížení - Přit.2 - pásové

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
1	0.00	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00
3	0.04	0.00	0.00
4	0.50	0.00	0.00
5	1.11	0.00	0.00

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
6	1.51	0.00	0.00
7	1.51	6.45	12.13
8	3.70	5.68	10.68
9	3.70	13.00	1.03
10	4.00	12.76	1.01

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{vod} [kN/m]	Působíště Z [m]	F_{svis} [kN/m]	Působíště X [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0.00	-1.25	46.23	1.14	1.000
Tíh.- zemní klín	0.00	-1.71	90.65	1.68	1.000
Aktivní tlak	40.16	-1.34	65.34	2.45	1.000
CELOPLOŠNÉ	0.56	-3.44	1.05	1.25	1.000
Přít.2 - pásové	17.18	-1.13	25.33	2.17	1.000

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlpení

Moment vzdorující $M_{\text{vzd}} = 379.32 \text{ kNm/m}$

Moment klopící $M_{\text{kl}} = 75.21 \text{ kNm/m}$

Zeď na překlpení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{\text{vzd}} = 159.17 \text{ kN/m}$

Vodor. síla posunující $H_{\text{pos}} = 57.90 \text{ kN/m}$

Zeď na posunutí VYHOVUJE

Síly působící ve středu základové spáry

Celkový moment $M = -3.36 \text{ kNm/m}$

Normálová síla $N = 228.60 \text{ kN/m}$

Smyková síla $Q = 57.90 \text{ kN/m}$

Celkové posouzení - ZED VYHOVUJE

Únosnost základové půdy

Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [m]	Napětí [kPa]
1	-3.36	228.60	57.90	0.00	76.20

Dimenzace čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{vod} [kN/m]	Působíště Z [m]	F_{svis} [kN/m]	Působíště X [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0.00	-1.85	25.52	0.15	1.000
Tlak v klidu	55.75	-1.23	0.00	0.30	1.000
CELOPLOŠNÉ	1.28	-3.27	0.00	0.30	1.000
Přít.2 - pásové	69.90	-1.53	0.00	0.30	1.000

Posouzení dříku zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

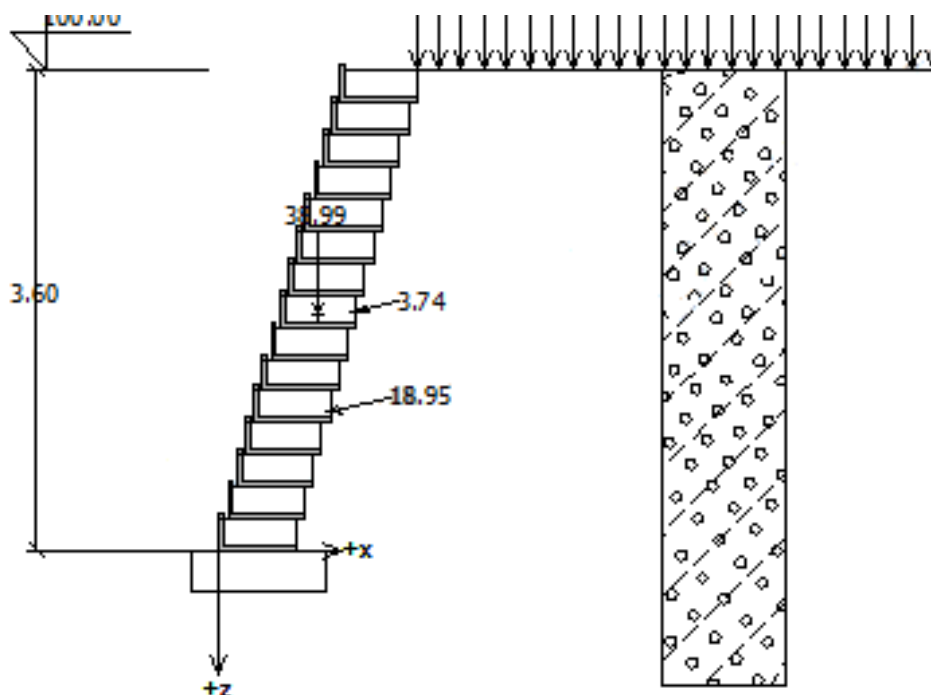
Profil vložky = 25.0 mm

Počet vložek = 6.50
Krytí výztuže = 50.0 mm
Šířka průřezu = 1.00 m
Výška průřezu = 0.30 m
Stupeň vyztužení $\mu_{st} = 1.06 \% > 0.10 \% = \mu_{st,min}$
Poloha neutrálné osy $x_u = 0.07 \text{ m} < 0.13 \text{ m} = x_{u,lim}$
Moment na mezi únosnosti $M_u = 271.68 \text{ kNm} > 180.15 \text{ kNm} = M_d$

Průřez VYHOVUJE.

6. Kolmá křídla skládaná z betonových svahovek

Posouzení bylo provedeno programem /b/.



Výpočet svahovek - vstupní data: (Akce - Zeď-svahovky)

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo vrst.	Vrstva	Zemina
1	-	Třída G4

Parametry zemin

Název	f_i [st.]	c [kPa]	γ_{ma} [kN/m ³]
Třída G4	32.50	4.00	19.00

Parametry zemin pro výpočet vztlaku

Název	$\gamma_{ma,sat}$ [kN/m ³]	pórovitost [0-1]	$\gamma_{ma,sk}$ [kN/m ³]	$\gamma_{ma,su}$ [kN/m ³]
Třída G4	22.00	-	-	12.00

Geometrie konstrukce:

Číslo skup.	Typ	Poč. kusů	Sklon [°]	Odstup [m]
1	velká	15	75.00	-

Základ

Geometrie

Odsazení = 0.20 m
Výška = 0.30 m
Šířka = 1.00 m

Materiál

Beton: B 20
Pevnost betonu v tlaku R_{bd} = 11.50 MPa
Pevnost betonu v tahu R_{btd} = 0.90 MPa
Modul pružnosti betonu E_b = 27000.00 MPa

Terén za konstrukcí je rovný.

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná přitížení

Typ	Název	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x [m]	Délka [m]	Šířka [m]	Hloub. [m]
Celopl.	rovnoměrné	5.00					

Odpor na lici konstrukce není uvažován.

Výpočet proveden podle ČSN 73 0037 s redukcí vstupních parametrů zemin.

Výpočet svahovek - posouzení čís.1: (Akce - Zeď-svahovky)

Výpočet aktivního tlaku za konstrukcí - mezivýsledky:

Vrst. čís.	mocnost [m]	alfa [st.]	fi,d [st.]	c,d [kPa]	gama [kN/m ³]	delta,d [st.]	Ka	Theta [st.]
1	0.50	-14.04	29.55	2.86	19.00	27.27	0.208	55.71
2	2.81	-14.04	29.55	2.86	19.00	27.27	0.208	52.21
3	0.29	28.75	29.55	2.86	19.00	29.55	0.645	63.41
4	0.30	0.00	29.55	2.86	19.00	27.27	0.301	57.42

Průběh aktivního tlaku za konstrukcí (bez přitížení):

Vrst. čís.	Poč.[m] Kon.[m]	Sigma,Z [kPa]	Sigma,W [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	0.00 0.50	0.00 9.50	0.00 0.00	-1.97 0.00	-1.92 0.00	-0.45 0.00
2	0.50 3.31	9.50 62.93	0.00 0.00	0.00 11.09	0.00 10.79	0.00 2.54
3	3.31 3.60	62.93 68.40	0.00 0.00	34.33 37.86	18.04 19.90	29.21 32.21
4	3.60 3.90	68.40 74.10	0.00 0.00	17.89 19.61	15.91 17.43	8.20 8.99

Průběh tlaku od přitížení - rovnoměrné

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
1	0.00	1.01	0.24
2	0.50	1.01	0.24
3	3.31	1.01	0.24
4	3.31	1.70	0.24
5	3.60	1.70	2.75
6	3.60	1.34	2.75
7	3.90	1.34	0.69

Spočtené síly působící na konstrukci:

Název	F, vod [kN/m]	Působíště Z [m]	F, svis [kN/m]	Působíště X [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0.00	-1.76	46.49	0.86	1.000
Tíh.- zemní klín	0.00	-0.40	0.63	0.87	1.000
Aktivní tlak	25.64	-1.03	14.99	0.97	1.000
rovnoměrné	4.24	-1.84	1.78	1.08	1.000

Vstupní údaje pro posouzení:

Úhel tření konstrukce-zemina	psi	=	35.50	stup.
Soudržnost konstrukce-zemina	a	=	10.00	kPa
Součinitel redukce úhlu tření	gama, mpsi	=	1.10	
Součinitel redukce soudržnosti	gama, ma	=	1.50	
Výpočtová únosnost základové půdy	Rd	=	100.00	kPa

Posouzení celé zdi:

Posouzení na překlopení:

Moment vzdorující Mvzd	=	0.9 * 56.93	=	51.23	kNm/m
Moment klopící Mkl	=		=	34.08	kNm/m
Zeď na překlopení VYHOVUJE					

Posouzení na posunutí:

Vodor. síla vzdorující Hvzd	=	0.9 * 45.11	=	40.60	kN/m
Vodor. síla posunující Hpos	=		=	29.88	kN/m
Zeď na posunutí VYHOVUJE					

Síly působící ve středu základové spáry:

Celkový moment M	=	9.10	kNm/m
Normálová síla N	=	63.89	kN/m
Smyková síla Q	=	29.88	kN/m

Posouzení únosnosti základové půdy:

Excentricita normálové síly e	=	14.25	cm
Maximální dovolená excentricita e,dov	=	33.00	cm
Excentricita normálové síly VYHOVUJE			

Napětí v základové spáře	Sigma	=	89.35	kPa
Únosnost základové půdy	Rd	=	100.00	kPa
Únosnost základové půdy VYHOVUJE				

Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE

Výpočet svahovek - dimenzace čís.1: (Akce - Zeď-svahovky)

Výpočet aktivního tlaku za konstrukcí - mezivýsledky:

Vrst. čís.	mocnost [m]	alfa [st.]	fi,d [st.]	c,d [kPa]	gama [kN/m3]	delta,d [st.]	Ka	Theta [st.]
1	0.50	-14.04	29.55	2.86	19.00	27.27	0.208	55.71
2	3.10	-14.04	29.55	2.86	19.00	27.27	0.208	52.14

Průběh aktivního tlaku za konstrukcí (bez přetížení):

Vrst. čís.	Poč. Kon. [m]	Sigma, Z [kPa]	Sigma, W [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	0.00	0.00	0.00	-1.97	-1.92	-0.45
	0.50	9.50	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.50	9.50	0.00	0.00	0.00	0.00
	3.60	68.40	0.00	12.22	11.90	2.80

Průběh tlaku od přetížení - rovnoměrné

Bod	Hloubka	Vod.složka	Svis. složka
Čís.	[m]	[kPa]	[kPa]
1	0.00	1.01	0.24
2	0.50	1.01	0.24
3	3.60	1.01	0.24

Spočtené síly působící na konstrukci:

Název	F, vod [kN/m]	Působíště Z [m]	F, svis [kN/m]	Působíště X [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0.00	-1.77	38.99	0.73	1.000
Aktivní tlak	18.44	-1.03	4.34	0.83	1.000
rovnoměrné	3.64	-1.80	0.86	1.02	1.000

Posouzení svahovky čí.s.1

Posouzení na překlopení:

Moment vzdorující $M_{vzd} = 32.80 \text{ kNm/m}$

Moment klopící $M_{kl} = 25.60 \text{ kNm/m}$

Spára na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí:

Vodor. síla vzdorující $H_{vzd} = 25.49 \text{ kN/m}$

Vodor. síla posunující $H_{pos} = 22.08 \text{ kN/m}$

Spára na posouzení VYHOVUJE

Posouzení na rozdrčení svahovky:

Síla působící na svahovku $= 66.27 \text{ kN/m}$

Únosnost svahovky na rozdrčení $= 155.84 \text{ kN/m}$

Svahovka na rozdrčení VYHOVUJE

7. Výpočet zatížitelnosti mostu

7.1. Výpočet zatížitelnosti založení mostu

Výpočet byl proveden dle /8/, iteračním postupem. Při známé hodnotě stálého zatížení zvyšují zatížení od vícetahové sestavy zatížení železničním provozem gr21 bez klasifikačního součinitele α (odpovídá LM71) tak, až právě dojde k vyčerpání únosnosti základové půdy vypočtené programem /b/ v kapitole 4.2. Příslušný násobek základního zatížení gr21 je potom hledanou hodnotou zatížitelnosti.

Rozhodující kombinace a výpočet odpovídajícího napětí v základové spáře je uveden níže.

návrhové hodnoty pro rozhodující kombinaci 6.10b

	Rz	Mx	My
Zatěžovací stav	[kN]	[kNm]	[kNm]
Stále zatížení	3002,5	423,1	0,1
Tíha zeminy nad základem	99,1		
celkem stálé a nadloží	3101,6	423,1	0,1
gr21 / α	1629,59	4571,55	-2089,9
výsledná kombinace*	5049,28	5886,99	-2497,7

*kombinace odpovídající vyčerpání únosnosti zeminy v základové spáře

zatížitelnost

1,20

$e_x = 0,495$ m	excentricita síly v podélném směru
$e_y = 1,166$ m	excentricita síly v příčném směru
$a = 15,88$ m	rozměr základu v příčném směru
$b = 3,75$ m	rozměr základu v podélném směru
$a_{eff} = 13,55$ m	efektivní délka základu
$b_{eff} = 2,76$ m	efektivní šířka základu
$A_{eff} = 37,40$ m ²	efektivní plocha základu
$\sigma_d = 135,0$ kPa	napětí v základové spáře
$R_d = 135,0$ kPa	únosnost zeminy v základové spáře vypočtená programem /b/ v kap. 4.2

Zatížitelnost spodní stavby mostu je $z_{LM71} = 1,20$.

7.2. Zatížitelnost nosné konstrukce mostu

Přesnou hodnotu zatížitelnosti mostu stanoví výrobce příslušného prefabrikátu. Požadavkem projektu je zatížitelnost nejméně $z_{LM71} = 1,10$, která odpovídá návrhovému zatížení mostu.

8. Závěr

Statický výpočet prokázal, bezpečnost a hospodárnost návrhu založení prefabrikované konstrukce mostu a jeho křídel. Statický výpočet nosné konstrukce mostu doloží výrobce příslušného prefabrikátu a podle něj bude upravena zatížitelnost mostu. Zatížitelnost mostu nesmí být menší než $z_{LM71} = 1,10$.

Konstrukce mostu bude přechodná pro traťovou třídu D4 při rychlosti do 120 km/h.

Příloha P1 – Výpis vstupních dat pro program IDA NEXIS

Obsah

Základní data , použité materiály	2
Výpis materiálu	2
Uzly	2
Hranič. linie	2
Makra 2D	3
Podpory & Podloží	4
Zatěžovací stavy	4
Síly v uzlech	4
Spojité zatížení	4
Spojité zatížení 2D. Zatěžovací stavy	4
Volná zatížení	5
Protokol o výpočtu.	5

Základní data

Typ konstrukce : Obecný XYZ

Počet uzlů :	34
Počet prutů :	0
Počet maker 1D:	0
Počet linií :	63
Počet 2D maker :	29
Počet průřezů :	1
Počet stavů :	7
Počet materiálů:	1

Materiál

Jméno		
B 35		
Modul E		34500.00 MPa
Poissonův souč.		0.15
Objemová hmotnost		2600.00 kg/m ³
Roztažnost		0.012 mm/m.K

Výpis materiálu - Macro2D

Skupina prutů :

1/29

čís.	Jméno	jakost	jednotková objemová hmotnost kgm ³	objem m ³	váha kg
9	B 35	B 35	2600.00	45.18	117464.38

Celková hmotnost konstrukce : 117464.38 kg

Uzly

uzel	X m	Y m	Z m
1	-0.000	-0.000	3.050
2	3.250	-0.000	3.050
3	-0.000	0.000	0.000
4	3.250	0.000	0.000
5	-0.000	1.689	3.050
6	3.250	1.689	3.050
7	-0.000	1.689	0.000
8	3.250	1.689	0.000
9	0.000	4.689	3.050
10	3.250	4.689	3.050
11	0.000	4.689	0.000
12	3.250	4.689	0.000

uzel	X m	Y m	Z m
13	0.000	6.510	3.050
14	3.250	6.510	3.050
15	0.000	6.510	0.000
16	3.250	6.510	0.000
17	0.000	9.510	3.050
18	3.250	9.510	3.050
19	0.000	9.510	0.000
20	3.250	9.510	0.000
21	0.000	11.290	3.050
22	3.250	11.290	3.050
23	0.000	11.290	0.000
24	3.250	11.290	0.000

uzel	X m	Y m	Z m
25	0.000	14.290	3.050
26	3.250	14.290	3.050
27	0.000	14.290	0.000
28	3.250	14.290	0.000
29	-0.000	15.880	3.050
30	3.250	15.880	3.050
31	0.000	15.880	0.000
32	3.250	15.880	0.000
33	0.000	12.790	3.050
34	3.250	12.790	3.050

Hranič. linie

linie	typ	uzel
1	Linie	3,4
2	Linie	4,8
3	Linie	7,8
4	Linie	7,3
5	Linie	8,12
6	Linie	11,12
7	Linie	11,7

linie	typ	uzel
8	Linie	12,16
9	Linie	15,16
10	Linie	15,11
11	Linie	20,16
12	Linie	19,20
13	Linie	19,15
14	Linie	24,20

linie	typ	uzel
15	Linie	23,24
16	Linie	23,19
17	Linie	28,24
18	Linie	27,28
19	Linie	27,23
20	Linie	32,28
21	Linie	31,32

linie	typ	uzel
22	Linie	31,27
23	Linie	6,2
24	Linie	1,2
25	Linie	5,6
26	Linie	5,1
27	Linie	6,10
28	Linie	9,10
29	Linie	9,5
30	Linie	10,14
31	Linie	13,14
32	Linie	13,9
33	Linie	18,14
34	Linie	17,18
35	Linie	17,13

linie	typ	uzel
36	Linie	22,18
37	Linie	21,22
38	Linie	21,17
39	Linie	25,26
40	Linie	30,26
41	Linie	29,30
42	Linie	29,25
43	Linie	22,34
44	Linie	33,34
45	Linie	33,21
46	Linie	34,26
47	Linie	25,33
48	Linie	2,4
49	Linie	8,6

linie	typ	uzel
50	Linie	12,10
51	Linie	16,14
52	Linie	20,18
53	Linie	24,22
54	Linie	28,26
55	Linie	32,30
56	Linie	1,3
57	Linie	7,5
58	Linie	11,9
59	Linie	15,13
60	Linie	19,17
61	Linie	23,21
62	Linie	27,25
63	Linie	31,29

Makra 2D

čís	typ	
1		
	B 35	Tloušťka 0.25 m
	Linie :	1,2,3,4
2		
	B 35	Tloušťka 0.25 m
	Linie :	5,6,7,3
3		
	B 35	Tloušťka 0.25 m
	Linie :	6,8,9,10
4		
	B 35	Tloušťka 0.25 m
	Linie :	9,11,12,13
5		
	B 35	Tloušťka 0.25 m
	Linie :	14,15,16,12
6		
	B 35	Tloušťka 0.25 m
	Linie :	17,18,19,15
7		
	B 35	Tloušťka 0.25 m
	Linie :	20,21,22,18
8		
	B 35	Tloušťka 0.25 m
	Linie :	24,23,25,26
9		
	B 35	Tloušťka 0.25 m
	Linie :	27,28,29,25
10		
	B 35	Tloušťka 0.25 m
	Linie :	28,30,31,32
11		

čís	typ	
	B 35	Tloušťka 0.25 m
	Linie :	31,33,34,35
12		
	B 35	Tloušťka 0.25 m
	Linie :	36,37,38,34
13		
	B 35	Tloušťka 0.25 m
	Linie :	40,41,42,39
14		
	B 35	Tloušťka 0.25 m
	Linie :	43,44,45,37
15		
	B 35	Tloušťka 0.25 m
	Linie :	46,39,47,44
16		
	B 35	Tloušťka 0.20 m
	Linie :	48,2,49,23
17		
	B 35	Tloušťka 0.20 m
	Linie :	49,5,50,27
18		
	B 35	Tloušťka 0.20 m
	Linie :	50,8,51,30
19		
	B 35	Tloušťka 0.20 m
	Linie :	51,11,52,33
20		
	B 35	Tloušťka 0.20 m
	Linie :	52,14,53,36
21		
	B 35	Tloušťka 0.20 m

čís	typ	
	Linie :	53,17,54,46,43
22		
	B 35	Tloušťka 0.20 m
	Linie :	54,20,55,40
23		
	B 35	Tloušťka 0.20 m
	Linie :	56,4,57,26
24		
	B 35	Tloušťka 0.20 m
	Linie :	57,7,58,29
25		
	B 35	Tloušťka 0.20 m
	Linie :	58,10,59,32
26		
	B 35	Tloušťka 0.20 m
	Linie :	59,13,60,35
27		
	B 35	Tloušťka 0.20 m
	Linie :	60,16,61,38
28		
	B 35	Tloušťka 0.20 m
	Linie :	61,19,62,47,45
29		
	B 35	Tloušťka 0.20 m
	Linie :	62,22,63,42

Podpory

podpora	linie	uzel	typ	Velikost m
1	2		Z	0.20
2	4		XZ	0.20
3	5		Z	0.20
4	7		XZ	0.20
5	8		Z	0.20
6	10		XZ	0.20
7	11		Z	0.20
8	13		XZ	0.20

podpora	linie	uzel	typ	Velikost m
9	14		Z	0.20
10	16		XZ	0.20
11	17		Z	0.20
12	19		XZ	0.20
13	20		Z	0.20
14	22		XZ	0.20
15		3	YZ	0.20
16		4	YZ	0.20

Zatěžovací stavy

Stav	Jméno	souč.	Popis
1	Vlastní tíha	1.00	Vlastní váha. Směr -Z
2	Ostatní stálé	1.00	Stálé - Zatížení
3	LM71x1,10	1.00	Stálé - Zatížení
4	Zemní tlak v klidu	1.00	Stálé - Zatížení
5	Přítížení za opěrou	1.00	Stálé - Zatížení
6	Boční ráz	1.00	Stálé - Zatížení
7	Brzdné síly	1.00	Stálé - Zatížení

Uzlová zatížení

Zatěžovací stav čís. 6

uzel	Fx kN	Fy kN	Fz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
34	0.00	110.00	0.00	-100.00	0.00	0.00

Spojité zatížení

Zatěžovací stav čís. 2 - spojitá zatížení

linie	typ	dx m	exY m	exZ m		X zač kon	Y zač kon	Z zač kon
24	síla kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-8.70 -8.70
41	síla kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-8.70 -8.70

Spojité zatížení 2D

Zatěžovací stav č. 2 - Spojité zatížení 2D

macro	qx kN/m^2	qy kN/m^2	qz kN/m^2
1 až 7	0.00	0.00	-5.40
8	0.00	0.00	-14.80
9	0.00	0.00	-16.80
10	0.00	0.00	-14.80
11	0.00	0.00	-16.80

macro	qx kN/m^2	qy kN/m^2	qz kN/m^2
12	0.00	0.00	-14.80
13	0.00	0.00	-14.80
14	0.00	0.00	-16.80
15	0.00	0.00	-16.80

Zatěžovací stav č. 3 - Spojitá zatížení 2D

macro	qx kN/m^2	qy kN/m^2	qz kN/m^2
11, 14, 15	0.00	0.00	-57.20

Zatěžovací stav č. 7 - Spojitá zatížení 2D

macro	qx kN/m^2	qy kN/m^2	qz kN/m^2
11	7.30	0.00	0.00
14, 15	12.10	0.00	0.00

Zatěžovací stav č. 5 - Spojitá zatížení 2D

macro	qx kN/m^2	qy kN/m^2	qz kN/m^2
26, 28	28.60	0.00	0.00

Volná zatížení

Zatěžovací stav č. 4 - Volná zatížení

Obdélníky

Index	Rozložení	x m	y m	qx kN/m^2	qy kN/m^2	qz kN/m^2	Systém	Platnost	Poloha	Makra 2D
1	Směrem Y	-0.84	1.53	-8.00	0.00	0.00	Globál.	Vše	Délka	16-
1		15.04	-1.53	-38.50	0.00	0.00				
2	Směrem Y	-0.84	1.53	8.00	0.00	0.00	Globál.	Vše	Délka	23-
2		15.04	-1.53	38.50	0.00	0.00				

Protokol o výpočtu.

Lineární výpočet

Počet 2D prvků	2226
Počet 1D prvků	0
Počet uzlů sítě	2268
Počet rovnic	13608
Zatěžovací stavy	ZS 1 Vlastní tíha
	ZS 2 Ostatní stálé
	ZS 3 LM71x1,10
	ZS 4 Zemní tlak v klidu
	ZS 5 Přetížení za opěrou
	ZS 6 Boční ráz
	ZS 7 Brzdné síly
Ohybová teorie	Mindlin
Spuštění výpočtu	08.03.2019 14:25
Konec výpočtu	08.03.2019 14:25

Suma zatížení a reakcí.

		X	Y	Z
zat. stav 1	zatížení	-0.0	-0.0	-1174.6
	reakce	-0.0	-0.0	1174.6
	kontakt	0.0	0.0	0.0
zat. stav 2	zatížení	-0.0	0.0	-1157.6
	reakce	-0.0	0.0	1157.6
	kontakt	0.0	0.0	0.0
zat. stav 3	zatížení	-0.0	0.0	-1115.4
	reakce	0.0	0.0	1115.4
	kontakt	0.0	0.0	0.0
zat. stav 4	zatížení	0.0	-0.0	0.0
	reakce	-0.0	0.0	0.0

		X	Y	Z
	kontakt	0.0	0.0	0.0
zat. stav 5	zatížení	523.4	-0.0	0.0
	reakce	-523.4	-0.0	0.0
	kontakt	0.0	0.0	0.0
zat. stav 6	zatížení	0.0	110.0	0.0
	reakce	-0.0	-110.0	-0.0
	kontakt	0.0	0.0	0.0
zat. stav 7	zatížení	189.1	0.0	0.0
	reakce	-189.1	-0.0	0.0
	kontakt	0.0	0.0	0.0

Příloha P2 – Tabulka zatížitelnosti

Přehled zatížitelnosti pro část mostu

str: 1

A Identifikace mostu

km: 19,720

TÚ (číslo, název): 0811 Kladno – Kralupy nad Vltavou DÚ: F1 ŽST Otovice

B Identifikace části mostu

část mostu: nosná konstrukce / opěra / pilíř, poř. číslo (ve směru staničení): 1 pod koleji č.: 1, 2, 3

C Doplňující data pro část mostu

Kategorie zatížitelnosti:

Výpočetní model:

Geometrie koleje uvažovaná v přepočtu pro část mostu v jejím profilu (ve směru staničení)

	na začátku	uprostřed	na konci
poloměr oblouku [m]	přímá	přímá	přímá
převýšení koleje [mm]	0	0	0
excentricita osy koleje [m]			

Popis závad uvažovaných v přepočtu: - nejsou

Datum zjištění zpracovaného stavu mostu - SŽDC s.o.:

- zpracovatelem přepočtu:

Poznámka k části mostu: Jedná se o min. požadovanou zatížitelnost pro novou nosnou konstrukci z typových prefabrikátů. Přesnou hodnotu lze stanovit po výběru příslušného výrobku zhotovitelem.

Poř. č.	Prvek	Detail	Namáhání	k_i	Typ	L_p m	ϕ_i	$L\phi$ m	$\gamma_{Q,LM71}$	viz str.	Poznámky	Z_{LM71}
1	prefabrikát rámové NK		ohybový moment - únosnost	1,0	-	-	-	-	-	22		1,10

B Identifikace části mostu

část mostu: nosná konstrukce / opěra / pilíř, poř. číslo (ve směru staničení): 1, 2 pod koleji č.: 1, 2, 3

C Doplňující data pro část mostu

Kategorie zatížitelnosti: C

Výpočetní model: deskostěnový

Geometrie koleje uvažovaná v přepočtu pro část mostu v jejím profilu (ve směru staničení)

	na začátku	uprostřed	na konci
poloměr oblouku [m]	přímá	přímá	přímá
převýšení koleje [mm]	0	0	0
excentricita osy koleje [m]			

Popis závad uvažovaných v přepočtu: - nejsou

Datum zjištění zpracovaného stavu mostu - SŽDC s.o.:

- zpracovatelem přepočtu:

Poznámka k části mostu: Přepočet je proveden pro novou rámovou konstrukci.

Poř. č.	Prvek	Detail	Namáhání	k_i	Typ	L_p m	ϕ_i	$L\phi$ m	$\gamma_{Q,LM71}$	viz str.	Poznámky	Z_{LM71}
1	rám		napětí v základové spáře	1,0	-	-	-	-	1,20	22		1,20

Dne: 28.2.2019 zatížitelnost určil: Ing. J. Kara

Dne: do databáze zadal: