

AKCE

III/11255 Rynárec-Janovice, most ev. č. 11255-2

STAVEBNÍK:



Kraj Vysočina

Žižkova 1882/57

587 33 Jihlava

INVESTOR:



Krajská správa a údržba silnic Vysočiny, příspěvková organizace

Kosovská 1122/16

586 01 Jihlava 1

D


SO201

SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM

: S-JTSK

VÝŠKOVÝ SYSTÉM

: Bpv

VEDOUcí PROJEKTANT	Ing. Martin ŘEHULKA		 PROJEKČNÍ KANCELÁŘ PRIS spol. s r. o. OSOVÁ 20, 625 00 BRNO
ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT	Ing. Rostislav OTEVŘEL		
VYPRACOVAL	Ing. Rostislav OTEVŘEL		
KONTROLOVAL	Ing. Jiří ŠRUBAŘ		
KRAJ	VYSOČINA	OBJEDNATEL DOKUMENTACE	Krajská správa a údržba silnic Vysočiny, p.o.
NÁZEV AKCE			
III/11255 Rynárec-Janovice, most ev. č. 11255-2			
NÁZEV OBJEKTU			
SO 201 Most ev. č. 11255-2			
NÁZEV PŘÍLOHY			
STATICKÝ VÝPOČET			
DATUM		05/2023	
FORMÁT		A4	
MĚŘÍTKO		-	
ÚČEL		PDPS	
ČÍS. ZAKÁZKY		18009	
ARCHIVNÍ ČÍS.		201_11_SV.pdf	
ČÍS. SOUPRAVY		PŘÍLOHA	
		11	

III/11255 Rynárec-Janovice, most ev.č. 11255-2

SO 201 - Most ev.č. 11255-2

PDPS

STATICKÝ VÝPOČET

0 Obsah

1 Úvod	
Předpisy a literatura	3
Použité programy	3
Materiály	3
Výpočtový model	3
2 Přehledné výkresy	
Pohled	4
Příčný řez	5
3 Zatížení	
3.1. Stálá zatížení	6
3.2. Proměnná zatížení	6
4 Úhlová zed'	7
5 Tubosider	17
6 Závěr	20

1 Úvod

PŘEDPISY A LITERATURA

ČSN EN 1991-1-1	Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
ČSN EN 1991-1-5	Zatížení konstrukcí - Část 1-5: Obecná zatížení - Zatížení teplotou
ČSN EN 1991-2	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 2: Zatížení mostů dopravou
ČSN EN 1992-2	Navrhování betonových konstrukcí - Část 2: Betonové mosty - Navrhování a konstrukční zásady

POUŽITÉ PROGRAMY

GEO5 2021

MATERIÁLY

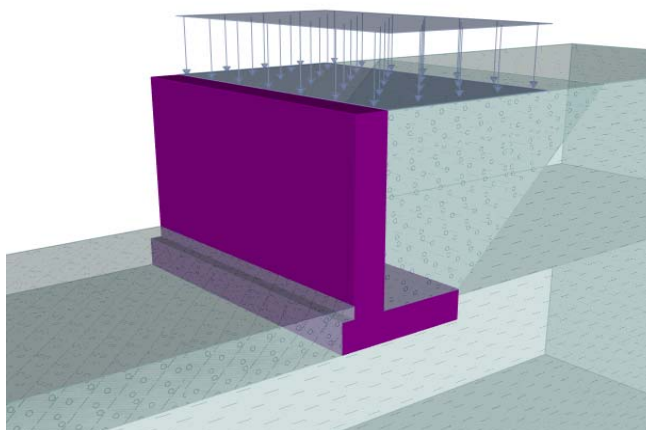
BETON

základy	C25/30
dřík	C30/37

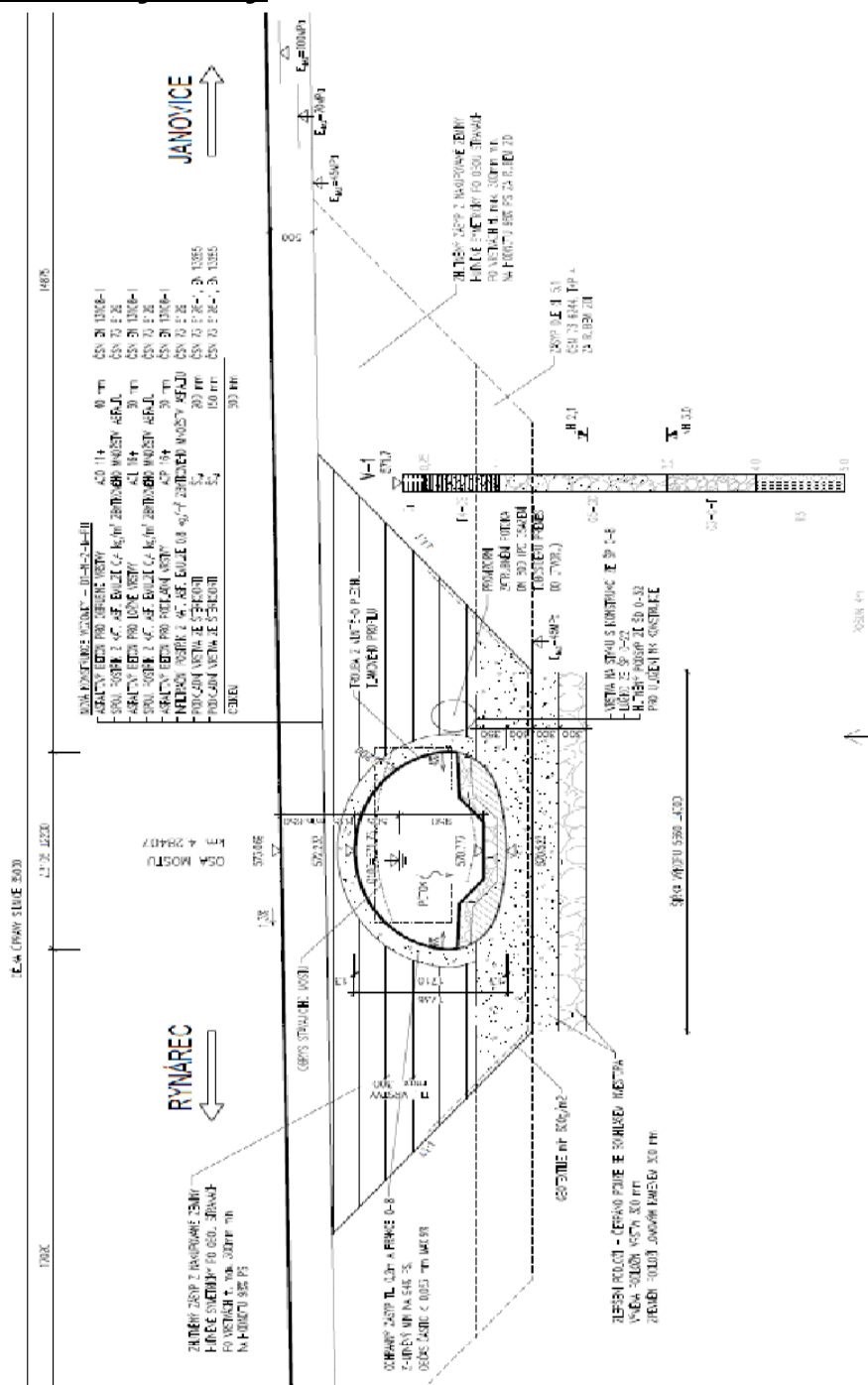
BETONÁŘSKÁ VÝZTUŽ	B 500B
--------------------------	--------

VÝPOČTOVÝ MODEL

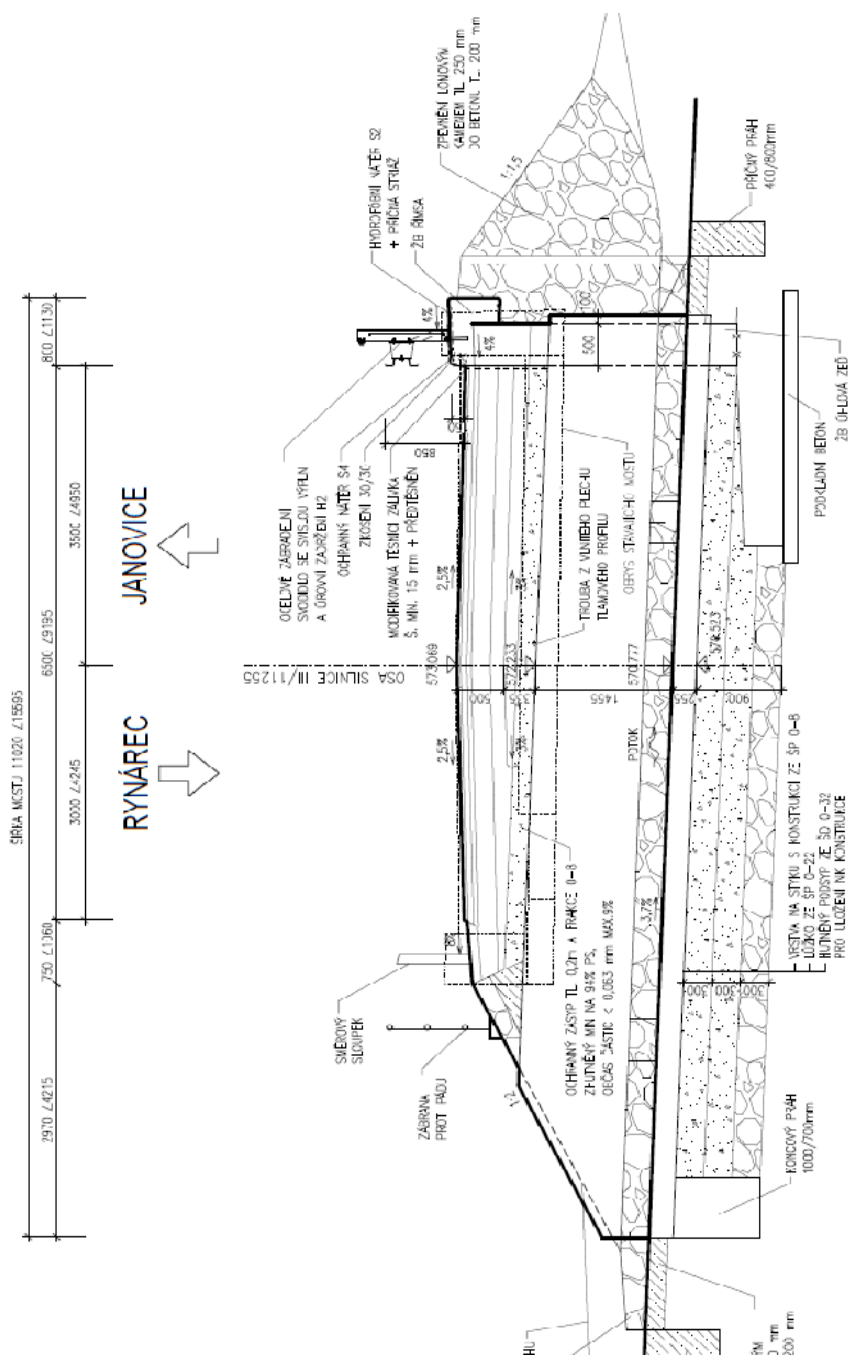
(GEO5 - model)



PODÉLNÝ ŘEZ



PŘÍČNÝ ŘEZ



3 Zatížení

3.1. STÁLÁ ZATÍŽENÍ

3.1.1 Římsa

Objemová tíha materiálu

$$\gamma_z = 25.0 \text{ kN/m}^3$$

Plocha levé římsy

$$A_b = 0.240 \text{ m}^2$$

Šířka NK pod římsou

$$s = 0.50 \text{ m}$$

Plošné zatížení

$$\sigma_s = 12.0 \text{ kN/m}^2$$

3.1.2 Zábradlí a svodidla

Liniové zatížení zábradlím:

$$q = 1.00 \text{ kN/m}$$

3.1.3 Nýsypy a obsypy - zemní tlak

Základní údaje:

Objemová tíha zeminy

$$\gamma_z = 20.0 \text{ kN/m}^3$$

Úhel vnitřního tření (cca)

$$\phi_{ef} = 30^\circ$$

Součinitel zemního tlaku v klidu

$$K_r = 1 - \sin \phi_{ef} = 0.50$$

Zatížení zemním tlakem (lineárně roste s hloubkou)

$$\sigma_H = K_r \cdot \gamma_z \cdot h$$

Zemní tlak na rub stěn, resp. křídel v patě:

Opěra

h [m]	σ_H [kN/m ²]
0.1	1.00
2.8	28.00

3.2. PROMĚNNÁ ZATÍŽENÍ

PŘÍTÍŽENÍ ZEMNÍM TLAKEM V PŘECHODVÉ OBLASTI

Tabulka NA.2.5 – Půdorysná náhradní plocha

Model zatížení	Druh zatížení	Náhradní plocha
LM1	Dvojnáprava (TS)	3,0 × 5,0 m
LM3	Vozidlo 900/150	3,0 × 8,0 m
	Vozidlo 1800/200	3,0 × 14,0 m
	Vozidlo 3000/240	4,5 × 19,0 m

Plošné zatížení TS

$$\sigma_{v1} = 36.1 \text{ kN/m}^2$$

Plošné zatížení UDL

$$\sigma_{v1} = 4.5 \text{ kN/m}^2$$

Výpočet úhlové zdi

Vstupní data

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Výpočet zdí

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

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

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 překlopení :	$\gamma_{Rv} =$	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 $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton: C 30/37

Válcová pevnost v tlaku

$f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu

$f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$

Ocel podélná: B500B

Mez kluzu

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




Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	2,80

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
3	1,40	2,80
4	1,40	3,30
5	-0,70	3,30
6	-0,70	2,80
7	-0,50	2,80
8	-0,50	0,00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.
Plocha řezu zdi = 2,45 m².

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	Φ _{ef} [°]	c _{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ _{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída G5		28,00	4,00	19,50	9,50	28,00
2	Třída G3, středně ulehlá		33,00	0,00	19,00	9,00	33,00
3	ZÁSYP		32,50	0,00	19,00	9,00	32,50

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

Parametry zemín

Třída G5

Objemová tíha : γ = 19,50 kN/m³
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : φ_{ef} = 28,00 °
Soudržnost zeminy : c_{ef} = 4,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina : δ = 28,00 °
Zemina : nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy : γ_{sat} = 19,50 kN/m³

Třída G3, středně ulehlá

Objemová tíha : γ = 19,00 kN/m³
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : φ_{ef} = 33,00 °
Soudržnost zeminy : c_{ef} = 0,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina : δ = 33,00 °
Zemina : nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy : γ_{sat} = 19,00 kN/m³



ZÁSYP

Objemová tíha : γ = 19,00 kN/m³
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : φ_{ef} = 32,50 °
Soudržnost zeminy : c_{ef} = 0,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina : δ = 32,50 °
Zemina : nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy : γ_{sat} = 19,00 kN/m³

Zásyp za konstrukcí

Přiřazená zemina : ZÁSYP
Sklon = 45,00 °

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	4,30	0,00 .. 4,30	Třída G5	
2	-	4,30 .. ∞	Třída G3, středně ulehlá	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

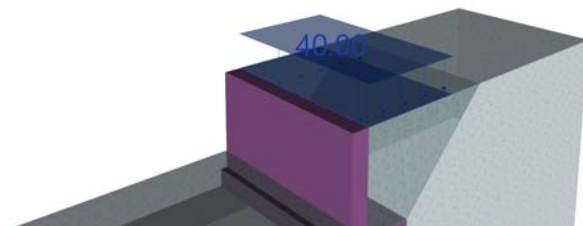
Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		proměnné	40,00		0,00	3,00	na terénu

Číslo	Název
1	Proměnné

Název : Přítížení	Fáze - výpočet : 1 - 0
	

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový

Zemina na líci konstrukce - Třída G5

Výška zeminy před zdí

$$h = 1,00 \text{ m}$$

Terén před konstrukcí je rovný.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

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

Redukce úhlu tření zemina/zemina : neredukovat

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	-1,19	61,25	0,71	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemina	0,00	-0,75	1,95	0,10	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-5,17	-0,33	0,01	-0,10	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,35	33,94	1,17	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	28,85	-1,16	44,06	1,63	1,350	1,350	1,350
Proměnné	20,50	-1,50	27,83	1,44	1,500	1,500	1,500

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující M_{res} = 171,71 kNm/m

Moment klopící M_{ovr} = 89,71 kNm/m

Zed' na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující H_{res} = 101,42 kN/m

Vodor. síla posunující H_{act} = 64,53 kN/m

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 149,71 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	63,64	232,39	62,72	0,130	149,71
2	57,62	198,39	64,53	0,138	130,60

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	44,93	169,05	44,18

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

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
 Výpočet pro odvozené podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)
 Posouzení tažené patky : standardní postup
 Dovolená excentricita : 0,333
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída G5		28,00	4,00	19,50	9,50	28,00
2	Třída G3, středně ulehlá		33,00	0,00	19,00	9,00	33,00
3	ZÁSYP		32,50	0,00	19,00	9,00	32,50

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

Parametry zemín**Třída G5**

Objemová tíha : $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 28,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 4,00 \text{ kPa}$
 Edometrický modul : $E_{oed} = 67,50 \text{ MPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

Třída G3, středně ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 33,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Edometrický modul : $E_{oed} = 102,00 \text{ MPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

ZÁSYP

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 : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Založení**Typ základu: základový pas**

Hloubka od původního terénu $h_z = 3,30 \text{ m}$

Hloubka základové spáry $d = 1,00 \text{ m}$
 Tloušťka základu $t = 0,50 \text{ m}$
 Sklon upraveného terénu $s_1 = 0,00^\circ$
 Sklon základové spáry $s_2 = 0,00^\circ$

Nadloží

Typ: zadat objemovou tíhu

Objemová tíha zeminy nad základem = $19,50 \text{ kN/m}^3$

Geometrie konstrukce**Typ základu: základový pas**

Celková délka pasu = $1,00 \text{ m}$

Šířka pasu (x) = $2,10 \text{ m}$

Šířka sloupu ve směru x = $0,10 \text{ m}$

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

Objem pasu = $1,05 \text{ m}^3/\text{m}$

Objem výkopu = $2,10 \text{ m}^3/\text{m}$

Objem zasypu = $1,00 \text{ m}^3/\text{m}$

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton: C 30/37

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$

Modul pružnosti $E_{cm} = 33000,00 \text{ MPa}$



Ocel podélná: B500B

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

Ocel příčná: B500B

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

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	4,30	0,00 .. 4,30	Třída G5	
2	-	4,30 .. ∞	Třída G3, středně ulehlá	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M _y [kNm/m]	H _x [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		ZS 1	Návrhové	186,64	32,28	-62,72
2	Ano		ZS 2	Návrhové	152,64	25,36	-64,53
3	Ano		ZS 3	Užitné	123,30	22,84	-44,18

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1**Posouzení zatěžovacích stavů**

Název	VI. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
ZS 1	Ano	-0,27	0,00	149,71	326,41	45,86	Ano
ZS 1	Ne	-0,27	0,00	149,71	326,41	45,86	Ano
ZS 2	Ano	-0,29	0,00	130,60	290,08	45,02	Ano
ZS 2	Ne	-0,29	0,00	130,60	290,08	45,02	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 26,25$ kN/m

Spočtená tíha nadloží $Z = 19,50$ kN/m

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (ZS 1)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 1,60$ m

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 4,87$ m

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 326,41$ kPa

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 149,71$ kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,138 < 0,333$

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

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,138 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2)

Zemní odpor: není uvažován

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 101,42$ kN

Extrémní horizontální síla $H = 64,53$ 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 $G = 26,25$ kN/m

Spočtená tíha nadloží $Z = 19,50$ kN/m

Sednutí středu délkové hrany $= 0,4$ mm

Sednutí středu šířkové hrany 1 $= 0,6$ mm

Sednutí středu šířkové hrany 2 $= 0,0$ mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 56,87 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=7,83$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=72,53$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,127 < 0,333$

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

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,127 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 0,4 mm

Hloubka deformační zóny = 1,46 m

Natočení ve směru šířky = 0,274 ($\tan \cdot 1000$); ($1,6E-02^\circ$)

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

5 ks profil 20,0 mm, krytí 60,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,50 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,37 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,04 \text{ m} < 0,27 \text{ m} = x_{max}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 282,01 \text{ kNm} > 75,29 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 186,64 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 8,89 kN

Síla přenášená smykovou pevností patky = 177,76 kN

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

Smykové napětí na obvodu sloupu $V_{Ed,max} = 0,54 \text{ MPa}$

Únosnost na obvodu sloupu $V_{Rd,max} = 4,22 \text{ MPa}$

Kritický průřez bez smykové výztuže

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 104,43 kN

Síla přenášená smykovou pevností patky = 82,21 kN

Vzdálenost průřezu od sloupu = 0,54 m

Délka průřezu $u = 2,00 \text{ m}$

Smykové napětí na průřezu $V_{Ed} = 0,12 \text{ MPa}$

Únosnost nevyztuženého průřezu $V_{Rd,c} = 0,68 \text{ MPa}$

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

Základ na protlačení VYHOVUJE

Dimenzace čís. 1

Posouzení dříku - 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.síla	Koef. pos.síla
Tíh.- zed'	0,00	-1,40	34,98	0,25	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-1,29	-0,17	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	36,11	-0,90	0,00	0,50	1,350	1,000	1,350

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Proměnné	43,90	-1,57	0,00	0,50	1,500	0,000	1,500

Posouzení dříku - přední výztuž

Přední výztuž není nutná.

Posouzení dříku - 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	-1,40	34,98	0,25	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-1,29	-0,17	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	36,11	-0,90	0,00	0,50	1,350	1,000	1,350
Proměnné	43,90	-1,57	0,00	0,50	1,500	0,000	1,500

Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 2,80 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

5 ks profil 20,0 mm, krytí 55,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 1570,8 mm²

Nutná plocha výztuže = 791,6 mm²

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,50 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,36 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,05 \text{ m} < 0,27 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 193,82 \text{ kN} > 113,31 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 288,49 \text{ kNm} > 146,76 \text{ kNm} = M_{Ed}$

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.- zed'	0,00	-0,25	17,50	1,40	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,35	33,94	1,17	1,350
Aktivní tlak	28,85	-1,16	44,06	1,63	1,350
Proměnné	20,50	-1,50	27,83	1,44	1,500
Kontaktní napětí	0,00	0,00	-114,52	1,24	1,000
Tíhová přít.1	0,00	-3,30	0,20	0,70	1,500

Posouzení paty

Vyztužení a rozměry průřezu

5 ks profil 20,0 mm, krytí 60,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 1570,8 mm²

Nutná plocha výztuže = 801,2 mm²

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,50 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,37 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,04 \text{ m} < 0,27 \text{ m} = x_{max}$

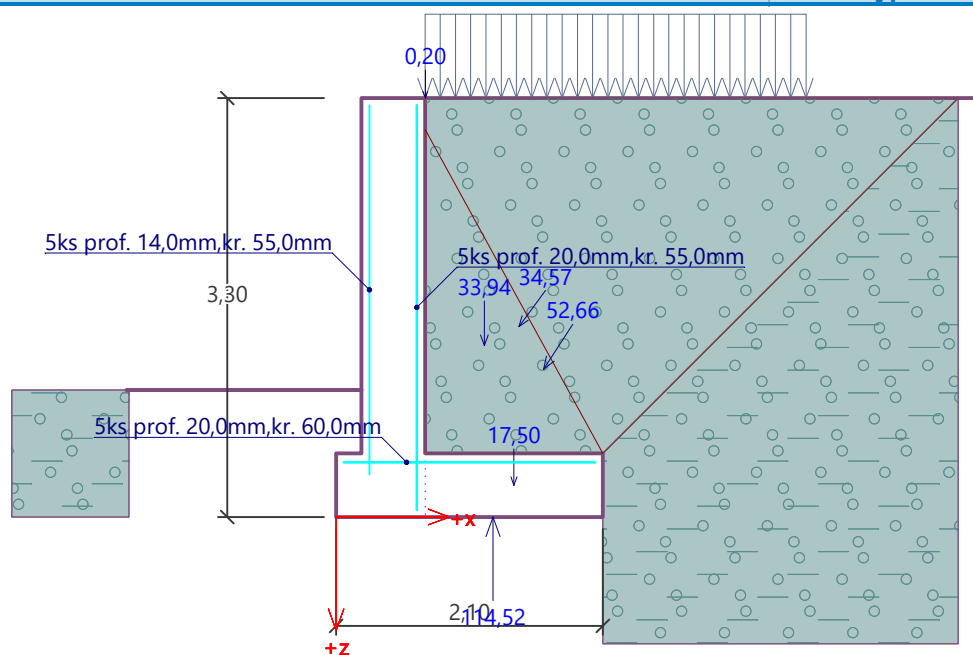
Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 192,78 \text{ kN} > 56,46 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 282,01 \text{ kNm} > 146,76 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Název : Dimenzování

Fáze - výpočet : 1 - 1



Posouzení flexibilní ocelové konstrukce tlamového profilu (stabilitní posouzení dle CHBDC)

III/11255 Rynárec-Janovice, most ev. č. 11255-2

vlna	68 x 13	mm
účinné rozpětí	$D_h = 2.24$	m
účinná výška	$D_v = 1.89$	m
poloměr křivosti ve vrcholu trouby	$R_c = 1.17$	m
poloměr křivosti dna trouby	$R_b = 1.74$	m
nejmenší poloměr křivosti trouby	$R_h = 0.64$	m
počáteční tloušťka plechu	$t = 3.00$	mm
tloušťka plechu na konci životnosti konstrukce	$t = 3.00$	mm
objemová tíha nadnásypu	$\gamma_{zás} = 21.0$	kN/m ³
objemová tíha konstrukce vozovky	$\gamma_{voz} = 22.0$	kN/m ³
výška nadnásypu	$h_p = 0.65$	m
výška konstrukčních vrstev vozovky (asfaltbeton)	$h_{voz} = 0.15$	m
úhel roznosu	$\phi = 30.00$	°
moment setrvačnosti průřezu vlnitého plechu při stavbě	$I_0 = 64.00$	mm ⁴ /mm
moment setrvačnosti průřezu vlnitého plechu na konci životnosti trouby	$I = 64.00$	mm ⁴ /mm
plocha průřezu vlnitého plechu při stavbě	$A_0 = 3.24$	mm ² /mm
plocha průřezu vlnitého plechu na konci životnosti trouby	$A = 3.24$	mm ² /mm
poloměr setrvačnosti průřezu vlnitého plechu na konci životnosti trouby	$i = 4.44$	mm
mez kluzu oceli	$f_y = 250.0$	MPa
modul pružnosti oceli	$E = 210.0$	GPa
modul přetvárnosti okolí tubusu	$E_s = 15.0$	MPa
součinitel zatížení pro zásyp	$\alpha_{zás} = 1.35$	
součinitel zatížení pro konstrukci vozovky	$\alpha_{voz} = 1.35$	
součinitel pro zatížení dopravou (model zatížení LM1)	$\alpha_{dop} = 1.50$	
součinitel spolehlivosti materiálu proti ztrátě stability (boulení)	$\gamma_{MI} = 1.00$	

pozn.: $h_p < D_h$s klenbovým účinkem se nepočítá

1. Normálová síla v oceli

zatížení stálé

$$W_{zás,d} = A_{zás} \cdot \gamma_{zás} \cdot \alpha_{zás} = 1.66 \cdot 21 \cdot 1.35 = 47.13 \text{ kN/m}$$

$$W_{voz,d} = A_{voz} \cdot \gamma_{voz} \cdot \alpha_{voz} = 0.34 \cdot 22 \cdot 1.35 = 10.00 \text{ kN/m}$$

zatížení dopravou, model zatížení LM1 dle ČSN EN 1991-2

uvažují se obě řady kol $K = 500 \text{ kN}$

$$l_t = 0,9 + 2 \cdot h_p \cdot \operatorname{tg} \Phi = 1,65 \quad \text{m}$$

$$l_l = 1,6 + 2 \cdot h_p \cdot \operatorname{tg} \Phi = 2,35 \quad \text{m}$$

$$\sigma_{\text{dop}} = K / (l_t \cdot l_l) + 7,5 = 136,38 \quad \text{kN/m}^2$$

vrcholový tlak působí po celém rozpětí

$$P_{\text{dop,d}} = \sigma_{\text{dop}} \cdot D_h \cdot \alpha_{\text{dop}} = 459,04 \quad \text{kN/m}$$

dynamický součinitel

$$\delta = 1,00$$

$$N_d = 0,5 \cdot (W_{\text{zás,d}} + W_{\text{voz,d}} + P_{\text{dop,d}} \cdot \delta) = 258,08 \quad \text{kN/m}$$

2. Napětí v oceli

$$\sigma_d = N_d / A = 79,65 \quad \text{MPa}$$

4. Únosnost tlačené stěny ocelového profilu v mezním stavu - posouzení v horní části s vlivem boulení

$$\text{pro } R \leq R_e \quad f_b = \gamma_{M1} F_m \left(f_y - \frac{(f_y K R)^2}{12 E_i^2 p} \right)$$

$$\lambda = 1,56$$

$$K = \lambda \left(\frac{EI}{E_m R^3} \right)^{1/4}$$

$$\text{pro } R > R_e \quad f_b = \frac{3 \gamma_{M1} p F_m E}{\left(\frac{KR}{i} \right)^2}$$

$$K = 0,27$$

$$F_m = 1,00$$

$$p = \left(\frac{H}{R_c} \right)^{1/2} \leq 1,0$$

$$R_e = \frac{i}{K} \left(\frac{6 E p}{f_y} \right)^{1/2}$$

$$p = 0,74 < 1,0$$

$$p = 0,74$$

$$E_m = E_s \left(1 - \left(\frac{R_c}{R_c + h_p} \right)^2 \right)$$

$$R_e = 994 \quad \text{mm}$$

$$R_e = 0,99 \quad \text{m}$$

$$f_b = 89,52 \quad \text{MPa}$$

$$E_m = 8,79 \quad \text{MPa}$$

$$\lambda = 1,22 \left[1,0 + 1,6 \left(\frac{EI}{E_m R_c^3} \right)^{1/4} \right]$$

$$\sigma_d = 79,65 < f_b = 89,52$$

VYHOVUJE

5. Napětí v základové spáře pod tubusem

ve dně profilu - v místě největšího poloměru křivosti

od zatížení stálého

$$\sigma_{st,b} = 0,5 \cdot (W_{z\acute{a}s,d} + W_{voz,d}) / R_b = 16.4 \quad \text{kPa}$$

od zatížení dopravou

$$\sigma_{dop,b} = \sigma_{dop,d} \cdot R_c / R_b = 137.9 \quad \text{kPa}$$

na bocích profilu - v místě nejmenšího poloměru křivosti

od zatížení stálého

$$\sigma_{st,h} = 0,5 \cdot (W_{z\acute{a}s,d} + W_{voz,d}) / R_h = 44.9 \quad \text{kPa}$$

od zatížení dopravou

$$\sigma_{dop,h} = \sigma_{dop,d} \cdot R_c / R_h = 377.6 \quad \text{kPa}$$

Vypracoval: Ing. Jaromír Zouhar, ViaCon ČR s.r.o.

V Olomouci, říjen 2022

6 Závěr

Statickým výpočtem bylo prokázána únosnost jednotlivých konstrukčních částí.

10/2022



Ing. Rostislav Otevřel