

AKCE:

III/0478 Komořany, most ev.č. 0478-1

OBJEDNATEL DOKUMENTACE:

Správa a údržba silnic Jihomoravského kraje,
příspěvková organizaceŽerotínovo náměstí 449/3
602 00 Brno

ZHOTOVITEL DOKUMENTACE:

Hlavní inženýr projektu:

Ing. Martin Řehulka



D






SO 101

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'W. J.'

PDPS

SOUŘAD. SYSTÉM: S-JTSK

VÝŠKOVÝ SYSTÉM: Bpv

VEDOUČÍ PROJEKTANT	Ing. Martin ŘEHULKA		 PRIS PROJEKČNÍ KANCELÁŘ PRIS spol. s r. o. OSOVÁ 20, 625 00 BRNO	
ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT	Ing. Radoslav PUČÁLKA			
VYPRACOVAL	Ing. David MEZERA			
KONTROLOVAL	Ing. Jiří ŠRUBAŘ			
KRAJ: JIHMORAVSKÝ	K.Ú. KOMOŘANY NA MORAVĚ		DATUM	03/2022
NÁZEV STAVBY III/0478 Komořany, most ev. č. 0478-1 SO 101 - Zatrubnění mostu 0478-1			FORMÁT	A4
			MĚŘITKO	-
			ÚČEL	PDPS
			ČÍS. ZAKÁZKY	21023
			ARCHIVNÍ ČÍS.	101_07_SV
NÁZEV PŘÍLOHY STATICKÝ VÝPOČET			ČÍS. SOUPRAVY	ČÍS. VÝKRESU 7

STATICKÝ VÝPOČET

Akce: **III/0478 Komořany, most ev. č. 0478-1**

Objekt: **SO 101 Zatrubnění mostu ev. č. 0478-1**

Vypracoval:

v Brně, leden 2022

Ing. David Mezera

PŘEDPISY A LITERATURA:

- ČSN EN 1990 Zásady navrhování konstrukcí
- ČSN EN 1991-1-1 Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení
- ČSN EN 1991-1-4 Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Zatížení větrem
- ČSN EN 1991-1-5 Zatížení konstrukcí - Část 1-5: Zatížení teplotou
- ČSN EN 1991-1-7 Zatížení konstrukcí - Část 1-7: Mimořádná zatížení
- ČSN EN 1991-2 Zatížení konstrukcí - Část 2: Zatížení mostů dopravou
- ČSN EN 1992-1-1 Navrhování betonových konstrukcí. Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1992-2 Navrhování betonových konstrukcí - Část 2: Betonové mosty

PROGRAMY:

SCIA ESA	statický model betonové trouby
GEO5	posouzení pažící zdi
MS EXCEL	ruční posouzení
MS WORD	textové přílohy

POPIS STAVBY:

SO 101 - Zatrubnění mostu 0478-1

Stavba se nachází na komunikaci III/0478 ve staničení km 0,561. Stavba bude probíhat po polovinách. V první etapě bude odstraněna stávající klenba na levé straně komunikace a ve druhé etapě bude odstraněn stávající ŽB most. Stávající most bude nahrazen novou ŽB troubou, stejného průměru jako potrubí na vtoku.

Inženýrské sítě v místě stavby nebudou překládány, v průběhu stavby budou vytyčeny a dle potřeby chráněny. Výjimku tvoří stávající kanalizační šachty, u kterých bude dle potřeby upravena výška poklopu do nové výškové úrovně.

Zatrubnění mostu

Pro provedení rekonstrukce se předpokládá uzavření vyústění rybníka v obci Komořany tak, aby v době výstavby byl tok suchý. Případné podzemní vody budou čerpány ze stavebních jam.

Po demolici stávajícího mostu bude osazena nová kanalizační šachta do zeleného pásu vedle stávajícího chodníku. Před osazením je nutno ověřit polohu všech inženýrských sítí. Před osazením šachty bude ověřena poloha a průměr stávajícího potrubí. Dle zaměření trouby na vtoku je předpokládáno, že potrubí je DN 1000 a stejná trouba bude nově osazena také pod komunikací místo stávajícího mostu. V 1. etapě bude položeno celkem 9 m betonových trub, provizorní výtok bude upraven, aby navazoval na stávající koryto. V místě přechodu etap bude v přechodové oblasti provedeno pažení z betonového bloku, tak aby mohla být provedena demolice obou mostních konstrukcí bez uzavření komunikace.

Vedle plánovaného zatrubnění vede souběh dešťové kanalizace. V zeleném pásu vedle nové vstupní šachty bude kanalizace odhalena a osazena na ni nová revizní plastová šachta

DN 400. V revizní šachtě dojde k odklonu stávající dešťové kanalizace, která bude nově zaústěna do vstupní šachty zatrubnění. Stávající část dešťové kanalizace v délce 14,5 m bude zrušena.

V 2. etapě bude dokončena betonová trouba. Vyústění bude provedeno rovnou troubou DN 1000 s kolmým řezem. Kolem šachty a rovné trouby bude provedeno svahování ve sklonu 1:1,5. Kolem stávající nábrežní cihelné zdi bude vytvořen betonový skluz pro odvod povrchových vod v šířce 500 mm. Stávající cihelná nábrežní zeď v místě výtoku bude rekonstruována v nutném rozsahu pro provedení rekonstrukce.

Nutným rozsahem se rozumí vybetonováním spodní části v délce max. 5,5 m do výšky cca 1,0 m. Na zbytku zdi bude vyspraveno vysypané zdivo a přespárování, tato oprava bude rovněž v délce max. 5,5 m a výšky max. 1,0 m. Ponechané konstrukce je nutno ochránit a nepoškodit v průběhu stavby. Na pravé straně toku je vyústění stávající trouby DN 300. Toto bude nově zaústěno do propustku. Tok v místě vyústění bude pročištěn a zpevněn vrstvou betonu tl. 300 mm v celé šířce koryta a délky 1,5 m. Stávající chránička plynovodu bude ponechána, nově bude těsně nad úrovní terénu.

Úprava komunikace III/0478

Stávající komunikace je v místě stavby šířky zpevnění cca 8,0 m s levostranným veřejným chodníkem. Stavba se nachází v místě stávající křižovatky. Návrhová kategorie komunikace je MS2 10,25/9,0/50, na začátku a na konci je plynule napojena na stávající stav.

Příčný ani podélný sklon komunikace nebude vzhledem k rozsahu stavby zásadně měněn. Proběhne pouze plynulé napojení na stávající stav a úprava vzhledem k návaznostem na stávající i nový stav. Konstrukce komunikace bude provedena nová pouze v nejnútnejším rozsahu.

Materiály

BETON:

BETONOVÁ TROUBA ZATRUBNĚNÍ:	C 40/50	XC4, XF3
PAŽÍCÍ ZEĎ:	C 25/30	XC2, XF1

OCEL:

KARI SÍŤ V PAŽÍCÍ ZDI:	B500
------------------------	------

POPIS STATICKÉHO VÝPOČTU A STATICKÁ ANALÝZA:

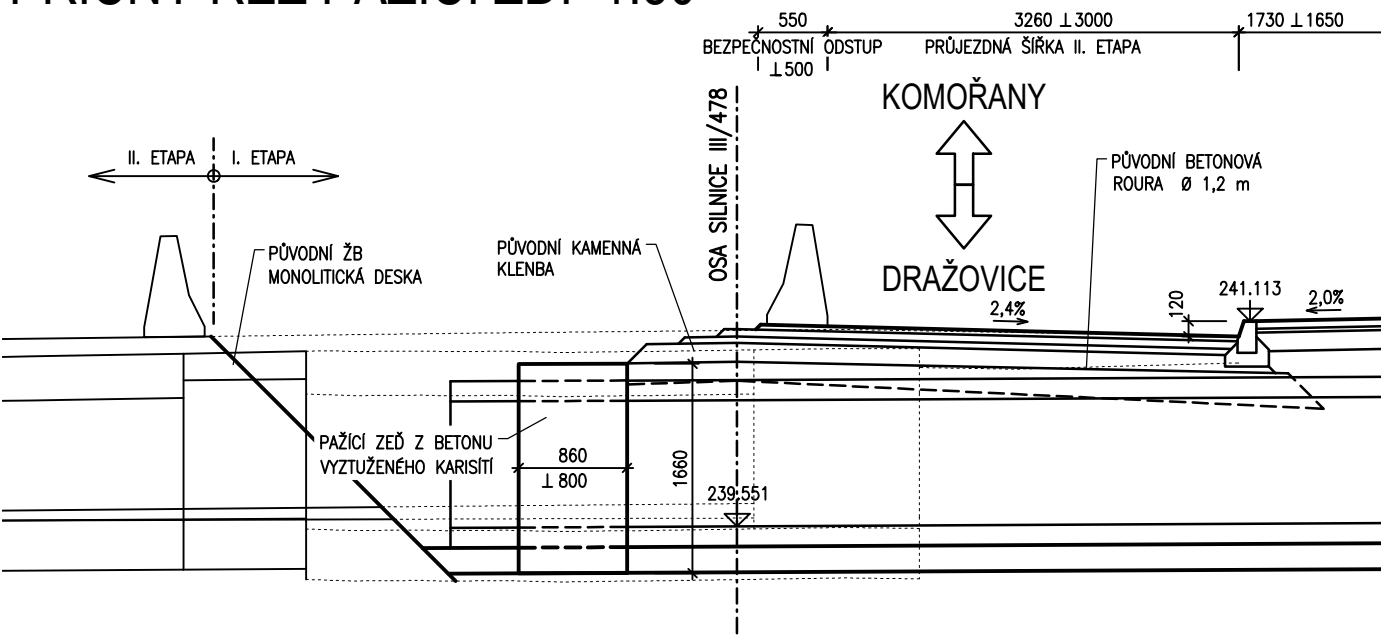
Statický výpočet řeší zejména:

- posouzení stability paží zdi mezi etapami
- posouzení únosnosti betonové trouby zatrubnění

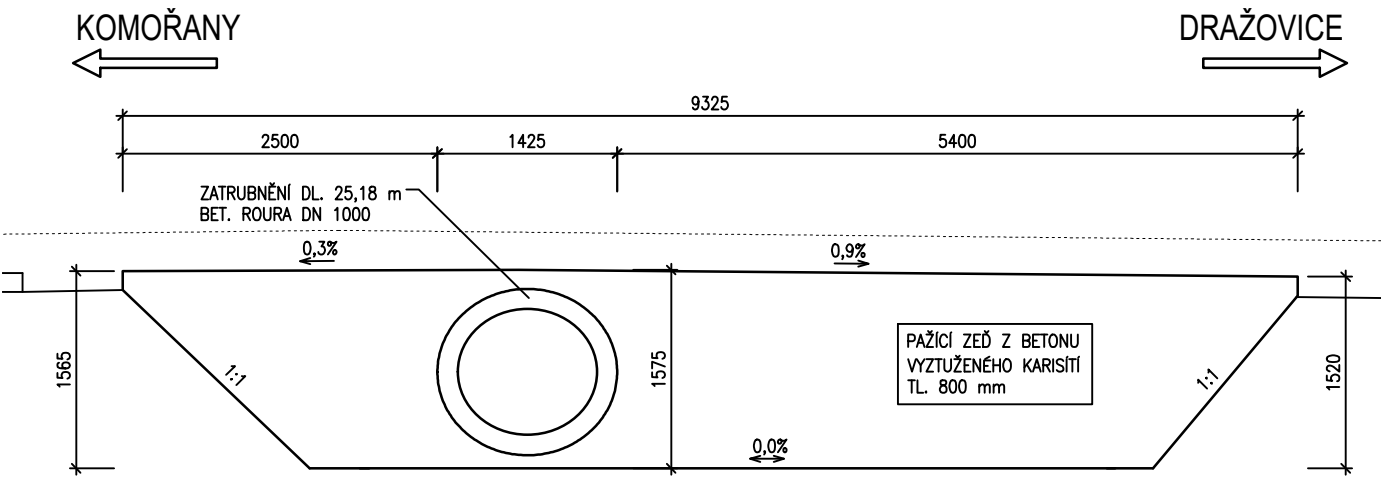
Posouzení je provedeno pro mezní stavy únosnosti, použitelnosti dle evropských norem EC. Posudky jednotlivých prvků jsou provedeny buď pomocí programu, nebo ručně. Statický model konstrukce pro účinky od stálého zatížení a dopravy je tvořen jako prutový model.

PŘEHLEDNÝ VÝKRES

PŘÍČNÝ ŘEZ PAŽÍCÍ ZDÍ 1:50



POHLED NA PAŽÍCÍ ZEĎ 1:50



ZATÍŽENÍ

1. ZATÍŽENÍ STÁLÁ

1.1. VLASTNÍ TÍHA NOSNÉ KONSTRUKCE

Generována systémem Scia Engineer 21.1

Dána tvarovými charakteristikami nosné konstrukce mostu a objemovou hmotností betonu C 40/50

tj. 2200 kg/m³ =>

$\gamma_b = 22 \text{ kN/m}^3 \dots \text{beton}$

1.2. ZATÍŽENÍ OSTATNÍ STÁLÉ

1.2.1. Vozovka

Objemová tíha materiálu

$\gamma_z = 22.0 \text{ kN/m}^3$

Tloušťka vrstvy

$h = 0.450 \text{ m}$

Svislé rovnoměrné zatížení

$\sigma_s = 9.90 \text{ kN/m}^2$

1.2.4. Násypy a obsypy - zemní tlak

Základní údaje:

Objemová tíha zeminy

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

Úhel vnitřního tření (cca)

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

Součinitel zemního tlaku v klidu

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

Zatížení zemním tlakem (lineárně roste s hloubkou)

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

Zemní tlak na betonovou troubu:

h [m]	σ_H [kN/m ²]
0.430	4.30
1.540	15.40

2. ZATÍŽENÍ PROMĚNNÁ

2.1. ZATÍŽENÍ MOSTŮ DOPRAVOU

silnice III. třídy

Rozdělení mostovky do zatěžovacích pruhů:

Rozdělení vozovky do zatěžovacích pruhů (dle 4.2.3 a Tabulky 4.1)

... dle čl. 4.2.3 (2) je číslování a umístění pruhů voleno tak,

aby účinek od modelů zatížení byl co nejnepříznivější

... číslování je určeno podle nepříznivosti účinků (viz také 4.2.4 (4))

Dle tabulky ČSN EN 1991-2/NA ... tabulka NA.2.1 jsou dále uvažovány následující **regulační součinitele** pro skupinu pozemních komunikací 1 :
regulační součinitele

Skupina	α_{Q1}	α_{Q2}	α_{Q3}	α_{q1}	α_{q2}	α_{qi} ($i \geq 2$) a α_{qr}
1	1	1	1	1	2.4	1.2
2	0.8	0.8	0.8	0.45	1.6	1.6

$$\beta_Q = 0.8 \quad \dots = \alpha_{Q1}$$

Dotykový tlak kola je v celé ploše rovnoměrný.

Šířka vozovky 7,8 m

=> šířka zatěžovacího pruhu 3+3+1,8 m

2.1.1. SVISLÁ zatížení

2.1.1.1. Model zatížení 1 (LM1)

Soustředěná a rovnoměrná zatížení, která zahrnují většinu účinků dopravy osobními a nákladními vozidly.

... pro lokální i celkové ověření

... pro jakoukoliv návrhovou situaci

Skládá se ze 2 dílčích sestav:

a) soustředěné zatížení od dvojnápravy (TS), každá náprava je o tíze $\alpha_Q \cdot Q_k$

b) rovnoměrné zatížení (UDL) o velikosti $\alpha_q \cdot q_k$

(pouze v nepříznivých částech příčinkových ploch)

V každém pruhu pouze 1 kompletní dvojnáprava pohybující se v ose pruhu pro celkové ověření.

Pro lokální ověření může jet mimo osu.

Každé kolo nápravy vyvozuje zatížení $0,5 \cdot \alpha_Q \cdot Q_k$

Kontaktní plocha kola 0,4x0,4 m.

Vzdálenost kol dvojnáprav ve dvou sousedních pruzích, nesmí být menší než 0,5 m.

Zatížení jednotlivých pruhů

(charakteristické hodnoty včetně dynamického součinitele)

Umístění	Dvojnáprava (TS)	Rovn. zat. (ULD)
	Q_{ik} [kN]	q_{ik} (nebo q_{rk}) [kN/m ²]
Pruh č. 1	300	9.0
Pruh č. 2	200	2.5
Pruh z	-	2.5

po přenásobení regul. součiniteli:

Umístění	Dvojnáprava (TS)	Rovn. zat. (ULD)
	Q_{ik} [kN]	q_{ik} (nebo q_{rk}) [kN/m ²]
Pruh č. 1	240	4.1
Pruh č. 2	160	4.0
Pruh z	0	4.0

Roznos zatížení:

roznášecí plocha LM1

A [m]

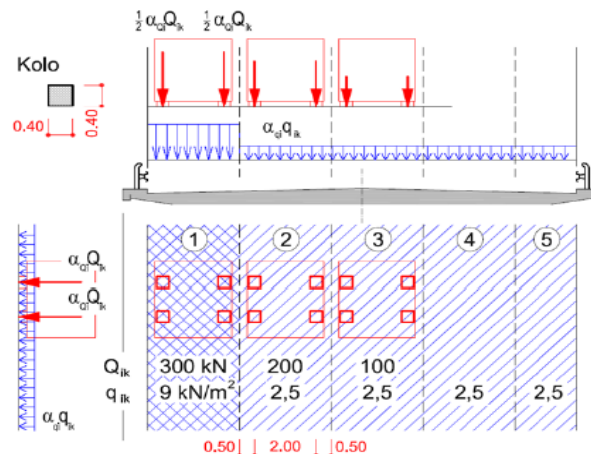
2.70

B [m]

1.30

Zatížení

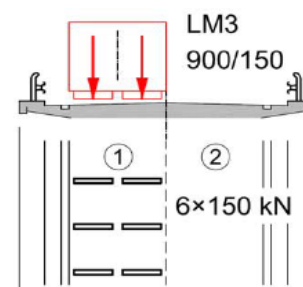
68 kN



2.1.1.2. Model zatížení 3 (LM3 - zvláštní vozidlo)

ZVLÁŠTNÍ VOZIDLA PRO SILNICE III. TŘÍDY (PK SKUPINY 1)

Označení, celková tíha	900/150, 900 kN
Umístění zatížení	Zvláštní vozidlo se pohybuje v prostoru zatěžovacích pruhů.
Kombinace zatížení	Po celé délce mostu musí být vyloučena veškerá ostatní doprava.
Rychlost	Normální (≤ 70 km/hod)
Dynamický součinitel	$\phi = 1.25$
Poznámka	Jedná se o jediné vozidlo na mostě.



Roznos zatížení:

roznášecí plocha LM3

A [m]

1.20

B [m]

3.58

Zatížení

35 kN

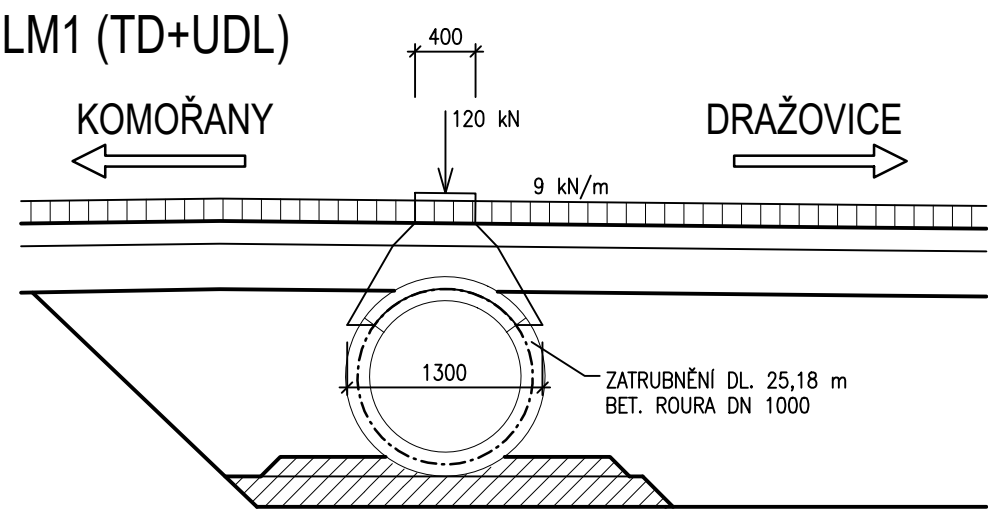
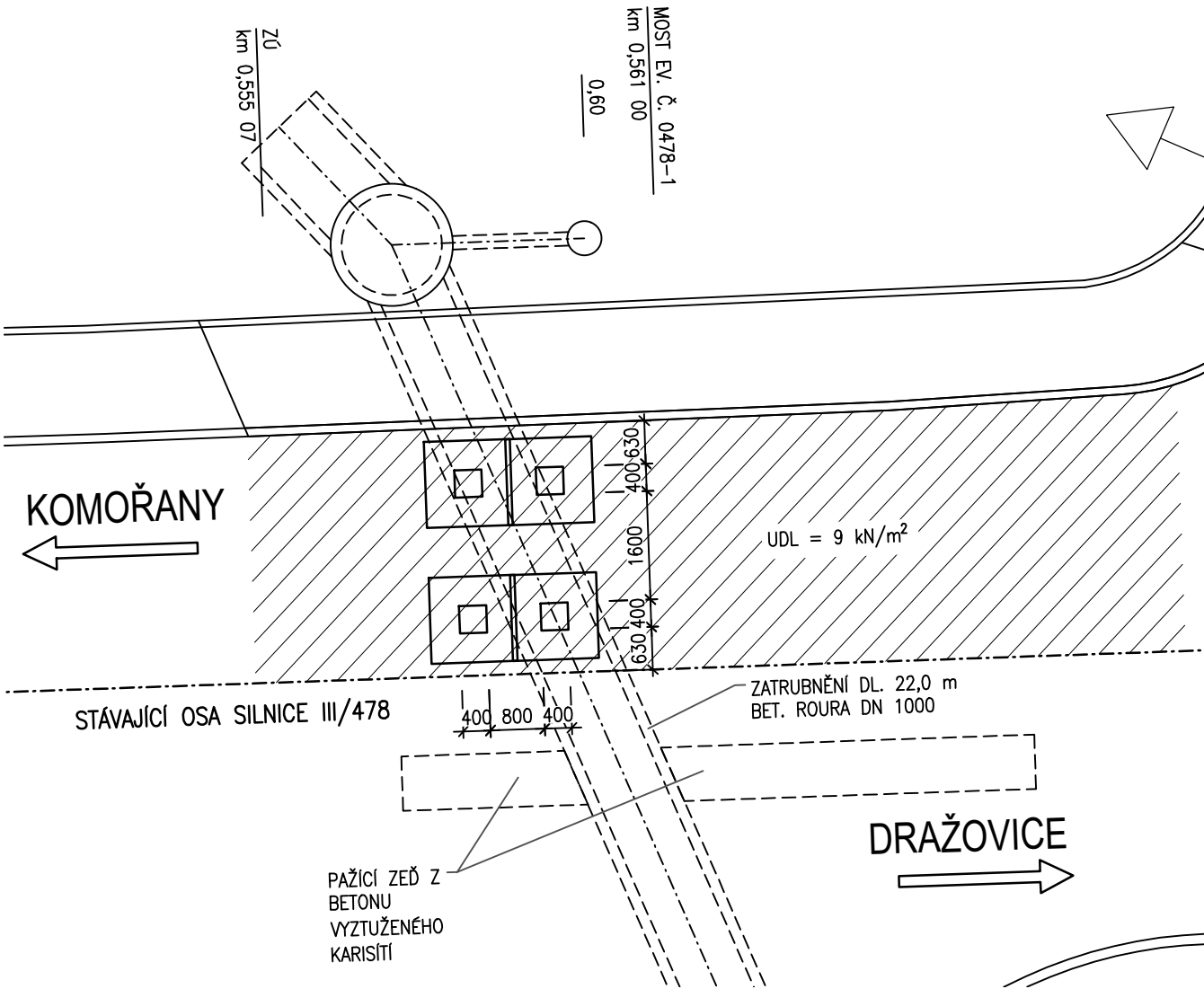
2.1.3. SESTAVY ZATÍŽENÍ DOPRAVOU

Dle 4.5.1 se každá sestava považuje za charakteristickou hodnotu zatížení pro kombinace se zatížením jiným než od dopravy.

Charakteristické hodnoty vícesložkových zatížení (tabulka 4.4a)

		Vozovka						Chodníky a cyklistické pruhy
Zatěžovací systém		Svislé síly				Vodorovné síly		jen svislé síly
		LM1	LM2	LM3	LM4	brzdné a rozjezdové	odstředivé a příčné	rovnoměrné zatížení
SESTAVY ZATÍŽENÍ	gr1a	charakter. hodnoty						3 kN/m ²
	gr1b		charakter. hodnota					
	gr2	časté hodnoty				charakter. hodnota	charakter. hodnota	
	gr3							charakter. hodnota
	gr4				charakter. hodnota			charakter. hodnota
	gr5	charak. hod. rovn.zatížení		charakter. hodnota				

BETONOVÁ TROUBA



POSOUZENÍ ÚNOSNOSTI BET. TROUBY

Maximální napětí v tahu ve stěně trouby:

(Kombinace z účinků zatížení zjištěná programem Scia Engineer)

Kombinace (Stálé zatížení + Proměnné)

Napětí	
v tahu	v tlaku
$ \sigma_x $ [MPa]	$ \sigma_x $ [MPa]
0.8	0.9

Maximální napětí (návrhová hodnota)

Únosnost betonu v tahu

Beton C40/50

Charakteristická pevnost v tlaku

f_{ck} 40 MPa

$f_{ck,cube}$ 50 MPa

Charakteristická pevnost v tahu

f_{ctm} 3.5 MPa

$f_{ctk;0,05}$ 2.5 MPa

Výpočet návrhových hodnot

γ_c 1.5

$f_{cd} = f_{ck} \times \gamma_c$ 26.7 MPa

$f_{cd,cube} = f_{ck,cube} \times \gamma_c$ 33.3 MPa

$f_{ctmd} = f_{ctm} \times \gamma_c$ 2.3 MPa

$f_{ctd;0,05} = f_{ctk;0,05} \times \gamma_c$ 1.7 MPa

Únosnost trouby v tahu

$$f_{ctd;0,05} \quad \mathbf{1.7 \text{ kN}} \geq \sigma_x \quad \mathbf{0.8 \text{ kN}}$$

... Výpočtová únosnost betonu v tahu

VYHOVUJE

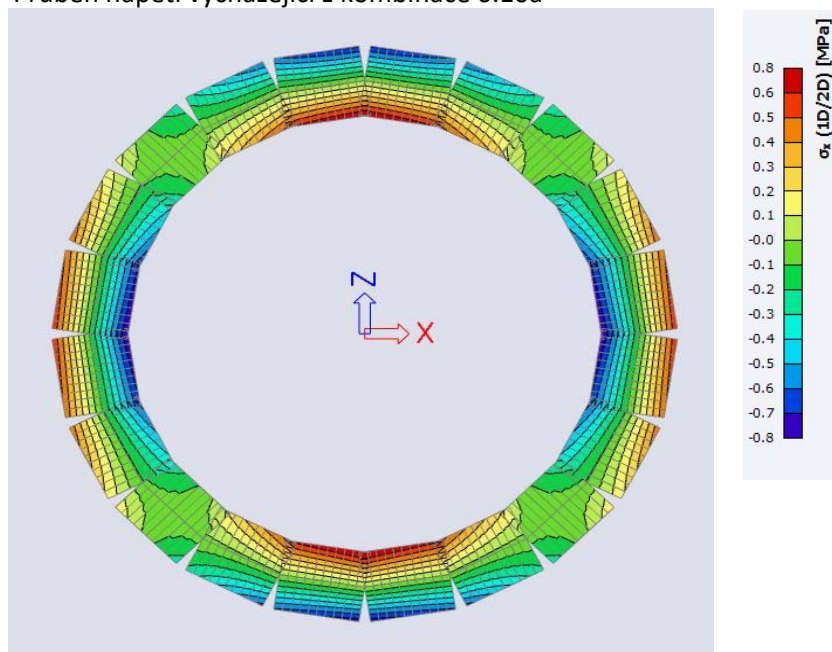
Únosnost trouby v tlaku

$$f_{ctd;0,05} \quad \mathbf{26.7 \text{ kN}} \geq \sigma_x \quad \mathbf{0.9 \text{ kN}}$$

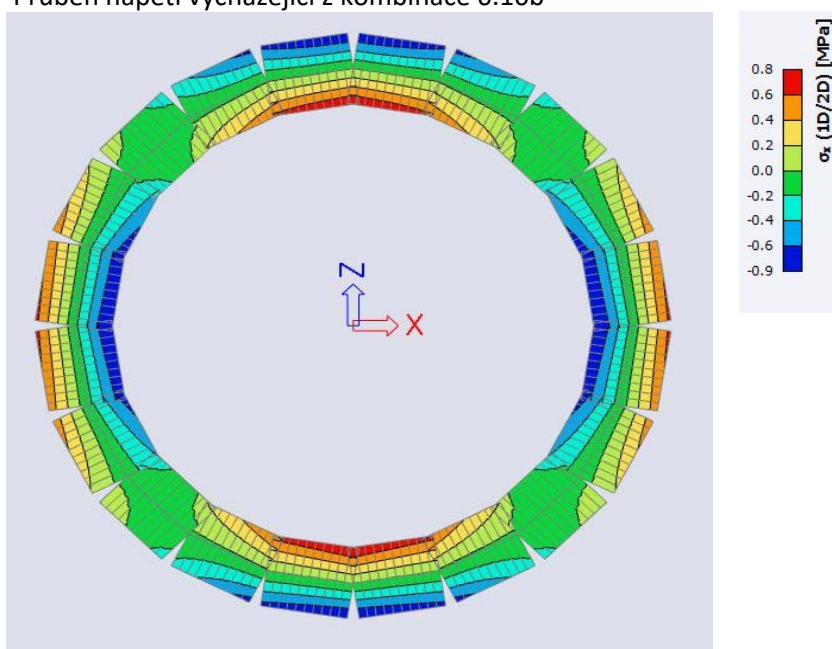
... Výpočtová únosnost betonu v tlaku

VYHOVUJE

Průběh napětí vycházející z kombinace 6.10a



Průběh napětí vycházející z kombinace 6.10b



Výpočet tížné zdi

Vstupní data

Projekt

Akce : III/0478 Komořany, most ev. č. 0478-1
Část : SO 101 - Zatrubnění mostu ev. č. 0478-1
Vypracoval : Ing. David Mezera
Datum : 24.01.2022
Číslo zakázky : 21023

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 : standardní
Zděná (kamenná) zeď : EN 1996-1-1 (EC6)

Výpočet zdí

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)
Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe
Tvar zemního klínu : počítat šikmý
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 :	$Y_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$Y_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$Y_w =$	1,35 [-]	

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na překlopení :	$Y_{Rv} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$Y_{Rh} =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$Y_{Re} =$	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 [-]	

Kotvy

Metodika posouzení : mezní stavy

Součinitele redukce			
Součinitel spolehlivosti oceli :	$Y_s =$	1,35 [-]	
Součinitel redukce na vytržení ze zeměny :	$Y_e =$	1,35 [-]	
Součinitel redukce na vytržení ze zálivky :	$Y_c =$	1,35 [-]	

Materiál konstrukceObjemová tíha $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

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: B500B

Mez kluzu

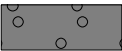

$$f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$$

Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	1,50
3	0,00	1,60
4	-0,80	1,60
5	-0,80	1,50
6	-0,80	0,00

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

Plocha řezu zdi = 1,28 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, středně ulehlá		38,50	0,00	21,00	11,00	30,00
2	Třída F3, konzistence tuhá		26,50	12,00	18,00	8,00	18,00

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

Parametry zemín**Třída G1, středně ulehlá**Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 38,50^\circ$ Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$ Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 30,00^\circ$

Zemina : nesoudržná

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$ **Třída F3, konzistence tuhá**Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$

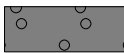

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 26,50^\circ$ Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$ Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 18,00^\circ$

Zemina : nesoudržná

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,15	0,00 .. 0,15	Třída G1, středně ulehlá	
2	-	0,15 .. ∞	Třída F3, konzistence tuhá	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

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

Výška náspu je 0,50 m, délka náspu je 1,00 m.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 1,40 m

Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

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	30,00		1,55	3,00	na terénu

Číslo	Název
1	vozidlo

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce není uvažován.

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	-0,80	29,44	0,40	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	0,07	-1,34	0,04	0,80	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	0,20	-0,07	0,00	0,80	1,350	1,350	1,350
Vztlak vody	0,00	-1,60	0,00	0,80	1,000	1,000	1,350
vozidlo	7,35	-0,47	3,22	0,80	1,500	1,500	1,500

Posouzení celé zdi**Posouzení na překlopení**

Moment vzdorující M_{res} = 11,21 kNm/m

Moment klopící M_{ovr} = 5,34 kNm/m

Zed' na překlopení VYHOVUJE**Posouzení na posunutí**

Vodor. síla vzdorující H_{res} = 22,14 kN/m

Vodor. síla posunující H_{act} = 11,39 kN/m

Zed' na posunutí VYHOVUJE**Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 68,83 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	3,38	44,63	11,39	0,095	68,83
2	3,38	34,33	11,39	0,123	56,93

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	2,26	32,70	7,62

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

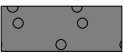

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		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 G1, středně ulehlá		38,50	0,00	21,00	11,00	30,00
2	Třída F3, konzistence tuhá		26,50	12,00	18,00	8,00	18,00

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

Parametry zemín

Třída G1, středně ulehlá

Objemová tíha :	γ	=	21,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	38,50 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	0,00 kPa
Edometrický modul :	E_{oed}	=	355,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	21,00 kN/m ³

Třída F3, konzistence tuhá

Objemová tíha :	γ	=	18,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	26,50 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	12,00 kPa
Edometrický modul :	E_{oed}	=	10,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	18,00 kN/m ³

Založení**Typ základu: základový pas**

Hloubka od původního terénu	h_z	=	1,60 m
Hloubka základové spáry	d	=	0,00 m
Tloušťka základu	t	=	0,10 m
Sklon upraveného terénu	s_1	=	0,00 °
Sklon základové spáry	s_2	=	0,00 °

Nadloží

Typ: zadat objemovou tíhu

Objemová tíha zeminy nad základem = 18,00 kN/m³**Geometrie konstrukce****Typ základu: základový pas**

Celková délka pasu	=	9,30 m
Šířka pasu (x)	=	0,80 m
Šířka sloupu ve směru x	=	0,10 m

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

Objem pasu	=	0,08 m ³ /m
Objem výkopu	=	0,00 m ³ /m
Objem zásypu	=	0,00 m ³ /m

Materiál konstrukceObjemová tíha γ = 23,00 kN/m³

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

Beton: C 20/25

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

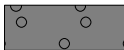

Ocel podélná: B500B

Mez kluzu	f_{yk}	=	500,00 MPa
-----------	----------	---	------------

Ocel příčná: B500B

Mez kluzu	f_{yk}	=	500,00 MPa
-----------	----------	---	------------

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,15	0,00 .. 0,15	Třída G1, středně ulehlá	
2	-	0,15 .. ∞	Třída F3, konzistence tuhá	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M _y [kNm/m]	H _x [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		ZS 1	Návrhové	43,59	2,24	-11,39
2	Ano		ZS 2	Návrhové	33,29	2,24	-11,39
3	Ano		ZS 3	Užitné	31,66	1,50	-7,62

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 1,40 m od původního terénu.

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	-0,08	0,00	68,83	141,66	48,59	Ano
ZS 1	Ne	-0,08	0,00	68,83	141,66	48,59	Ano
ZS 2	Ano	-0,10	0,00	56,93	123,67	46,03	Ano
ZS 2	Ne	-0,10	0,00	56,93	123,67	46,03	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 1,04$ kN/m

Spočtená tíha nadloží $Z = 0,00$ kN/m

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (ZS 1)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 1,13$ m

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 3,23$ m

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 141,66$ kPa

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 68,83$ kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE**Posouzení excentricity zatížení**

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,123 < 0,333$

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

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,123 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE**Posouzení vodorovné únosnosti**

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2)

Zemní odpor: není uvažován

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 22,14$ kN

Extrémní horizontální síla $H = 11,39$ kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE**Únosnost základu VYHOVUJE**

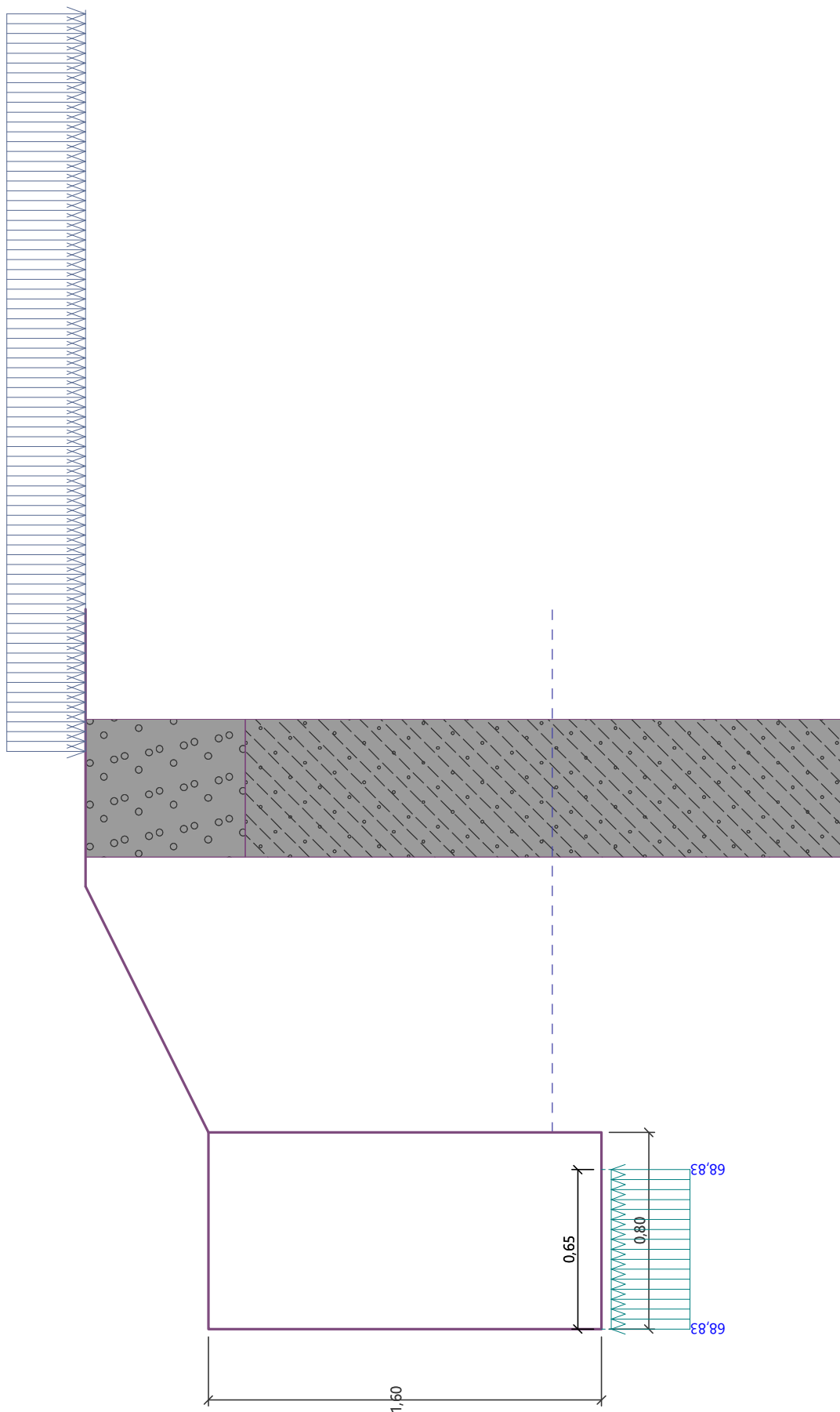
Dimenzace čís. 1**Spočtené síly působící na konstrukci**

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	-0,05	1,82	0,40	1,000	1,000	1,000
Aktivní tlak	0,03	-0,03	0,02	0,80	1,000	1,000	1,350
Tlak vody	0,00	-0,10	0,00	0,80	1,000	1,000	1,000
vozidlo	0,00	-0,10	0,00	0,80	0,000	0,000	0,000

Posouzení zdi v pracovní spáře 0,10 m od koruny zdiVýška průřezu $h = 0,80$ mPosouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 438,66$ kN/m $> 0,04$ kN/m $= V_{Ed}$ Tlaková síla na mezi únosnosti $N_{Rd} = 7964,44$ kN/m $> 1,83$ kN/m $= N_{Ed}$ Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = -0,73$ kNm/m $> -0,05$ kNm/m $= M_{Ed}$ **Únosnost průřezu VYHOVUJE**

Název :

Fáze - výpočet : 1 - -1



ZÁVĚR

Statickým výpočtem bylo prokázáno, že posuzované konstrukce mají požadovanou bezpečnost a dostatečnou únosnost podle evropských norem pro navrhování uvedených v úvodním textu.

v Brně, leden 2022

Ing. David Mezera