



ODPOVĚDNÝ ZÁSTUPCE:	VYPRACOVAL:	HL. INŽENÝR PROJEKTU:	KH Mosty Projekční a statická kancelář, prohlídky mostů a investorsko-inženýrská činnost Kancelář č. 430, Hrnčířská 2985, 470 01 Česká Lípa tel.: +420 607892512, e-mail: kh-mosty@kh-mosty.cz	
ING. DAVID MAREČEK, Ph.D.	ING. DAVID MAREČEK, Ph.D.	ING. NADEŽDA HÁJKOVÁ		
STAVEBNÍ ÚŘAD: MĚSTSKÝ ÚŘAD RUMBURK				
INVESTOR: POVODÍ OHŘE S.P., Bezručova 4219, 430 03 Chomutov				
NÁZEV AKCE	REKONSTRUKCE MOSTU U Č.E. 54 STARÉ KŘEČANY		FORMÁT	1 x A4
			DATUM	11/2020
			ÚČEL	DÚR/DSP
			Č. ZAKÁZKY	2020-5-PK
NÁZEV VÝKRESU			Č. PARÉ	Č. VÝKRESU
STATICKÝ VÝPOČET				D1.2.2h

Rekonstrukce mostu u č.e. 54, Staré Křečany

Obsah:

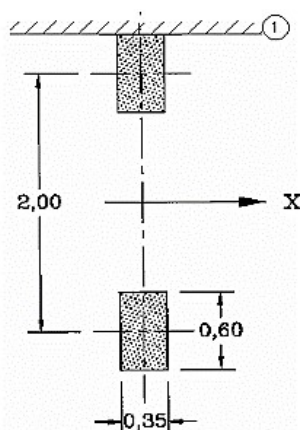
<i>Název</i>	<i>Strana</i>
1) Stanovení zatížení dle ČSN EN 1991-1, ČSN EN 1991-2	1
2) Dimenzování dle ČSN EN 1992-2	9
3) Posouzení na únavu	13
4) Posouzení vzniku trhlin	14
5) Posouzení omezení přetvoření	15
6) Dimenzování dle ČSN EN 1997-1-7	16

STATICKÝ VÝPOČET

0

1) Stanovení zatížení dle ČSN EN 1991-1, ČSN EN 1991-2

		a)STÁLÉ ZATÍŽENÍ-MOSTOVKA			
		dílčí součinitel stálého zatížení		$\gamma G= 1,35$	



b3) PROMĚNNÁ ZATÍŽENÍ SVISLÁ-DOPRAVOU-MODEL LM3

dílčí součinitel proměn. zatížení

$$\gamma_Q = 1,35$$

Je soubor soustav nápravových sil představující zvláštní vozidla, která mohou jezdit po trasách, kde je povoleno výjimečné zatížení.

není uvažováno!

b4) PROMĚNNÁ ZATÍŽENÍ SVISLÁ-DOPRAVOU-MODEL LM4

dílčí součinitel proměn. zatížení

$$\gamma_Q = 1,35$$

Je zatížení davem lidí na mostě a je určen pouze pro celková ověření,

Model zatížení se uvažuje jako rovnoměrné zatížení (již zahrnující dynamický součinitel) o intenzitě $q_k = 5 \text{ kN/m}^2$

c) PROMĚNNÁ ZATÍŽENÍ VODOROVNÁ-DOPRAVOU

Charakteristické hodnoty brzdných a rozjezdových sil Q_{1k} jsou definovány jako část celkového maximálního zatížení 1 umístěného na zatěžovacím pruhu číslo 1 takto:

$$Q_{1k} = 0,6\alpha_{Q1}(2Q_{1k}) + 0,1\alpha_{q1}q_{1k}w_1L \quad \text{přičemž} \quad 180\alpha_{Q1} \text{ kN} \leq Q_{1k} \leq 900 \text{ kN}$$

35,08

$$180 \text{ kN} \leq 296,1 \text{ kN} \leq 900 \text{ kN}$$

Vyhovuje.

Vyhovuje.

Odstředivé síly se vzhledem ke kolmé geometrii mostu zanedbávají.

Stanovení sestav zatížení dopravou

		Vozovka						Chodníky cykl.pruhy
Typ zatížení		Svislé síly				Vodorovné síly		pouze sv.z.
Zatěžovací systém		LM1 dvojnáprava rovnoměr.z.	LM2 jednotlivá náprava	LM3 zvláštní vozidla	LM4 zatížení davem lidí	Q1k brzdné a rozjezd.síly	Qtk odstředivé a příč.síly	rovnoměrné zatížení
Sestavy zatížení	gr1a	charakter. hodnoty				a)	b)	kombinační hodnota b)
	gr1b		charakter. hodnota					
	gr2	časté hodnoty				charakter. hodnota	charakter. hodnota	
	d) gr3							charakter. hodnota c)
	gr4				charakter. hodnota			charakter. hodnota
	gr5	viz. příloha A		charakter. hodnota				

- a) Lze definovat v národní příloze pouze pro uvedené případy
b) Lze definovat v národní příloze . Doporučená hodnota je 3kN/m2
c) Pokud je účinek od zatížení jednoho chodníku nepříznivější než při zatížení obou dvou, máse uvažovat pouze na jednom chodníku
d) Tato sestava nemá praktický význam, pokud uvažuje sestava gr4.

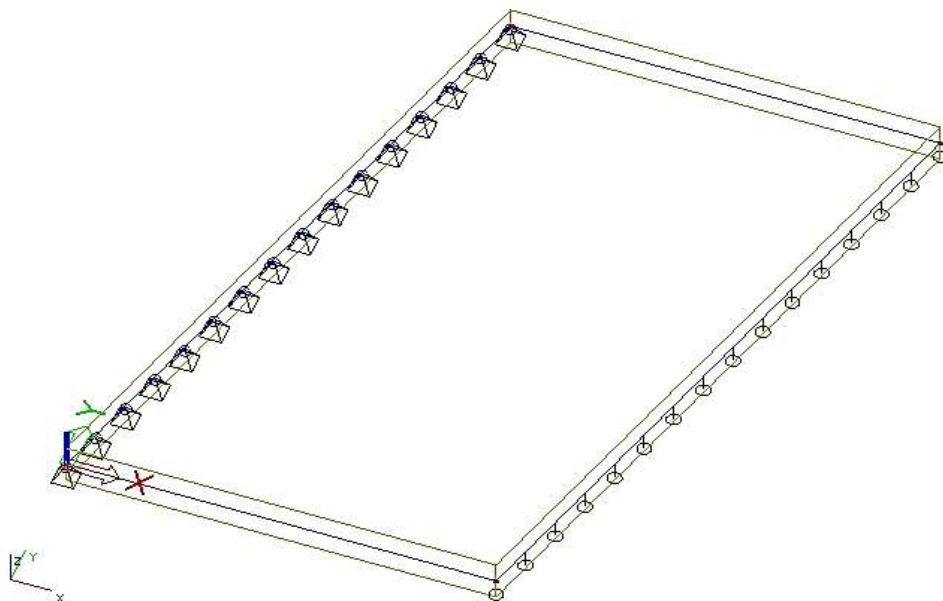
STATICKÝ VÝPOČET

2

<p>ξ...redukč. součinitel pro stálá zat. G, doporučená hodnota je 0,85 ψ...souč. pro kombinační hodnoty proměnného zatížení γ_{G,j}...souč. pro stálé zatížení γ_P...souč. zatížení od předpětí γ_{Q,1}...souč. pro hl.proměn.zatížení γ_{Q,i}...souč. pro vedl.proměn.zatížení G_{k,j}...char.hodnota j-tého stál.zat. P...reprezent.hodnota od předpětí Q_{k,1}...char.hodnota hl.proměn.zat. Q_{k,i}...char.hodnota i-tého vedlejšího proměnného zatížení</p>	<p>D)KOMBINACE ZATÍŽENÍ Kombinace zatížení uvažovaná pro posouzení konstrukce všech návrhových situací a všech mezních stavů se pro posouzení MSÚ používá rozhodující kombinace výrazů</p> $\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$ $\sum_{j \geq 1} \xi \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$ <p>E)MODEL Y ZATÍŽENÍ NA ÚNAVU</p> <p>E1)MODEL ZATÍŽENÍ NA ÚNAVU 1 Má stejné uspořádání jako model zatížení 1 LM1, definovaný výše s hodnotami nápravových sil rovnými 0,7.Q_{ik} a hodnotami rovnoměrn. zatížení rovnými 0,3.q_{ik} a zatížením na zbývající ploše 0,3.q_{rk}.</p> <p>E2)MODEL ZATÍŽENÍ NA ÚNAVU 2 Je tvořen souborem idealizovaných nákladních vozidel, zvaných častá. Maximální a minimální napětí se mají stanovit z nejnejpříznivějšího účinku různých vozidel uvažovaných jednotlivě a jedoucích samostatně v příslušném zatěžovacím pruhu. není uvažováno!</p> <p>E3)MODEL ZATÍŽENÍ NA ÚNAVU 3 Má čtyři nápravy, nápravová síla každé nápravy je 120kN. Na most lze umístit nejvýše 2 vozidla.</p> <p>E4)MODEL ZATÍŽENÍ NA ÚNAVU 4 Jsou tvořeny soubory normalizovaných nákladních vozidel, která společně vyvozují účinky ekvivalentní účinkům typické dopravy na evropských pozemních komunikacích. není uvažováno!</p> <p>E5)MODEL ZATÍŽENÍ NA ÚNAVU 5 Používá přímo monitorované údaje o dopravě, případně doplněné vhodnými statistickými a návrhovými extrapolacemi. Tento model se použije pouze v případech stanovených příslušným úřadem. není uvažováno!</p>
STATICKÝ VÝPOČET	
3	

ZATĚŽOVACÍ STAVY:

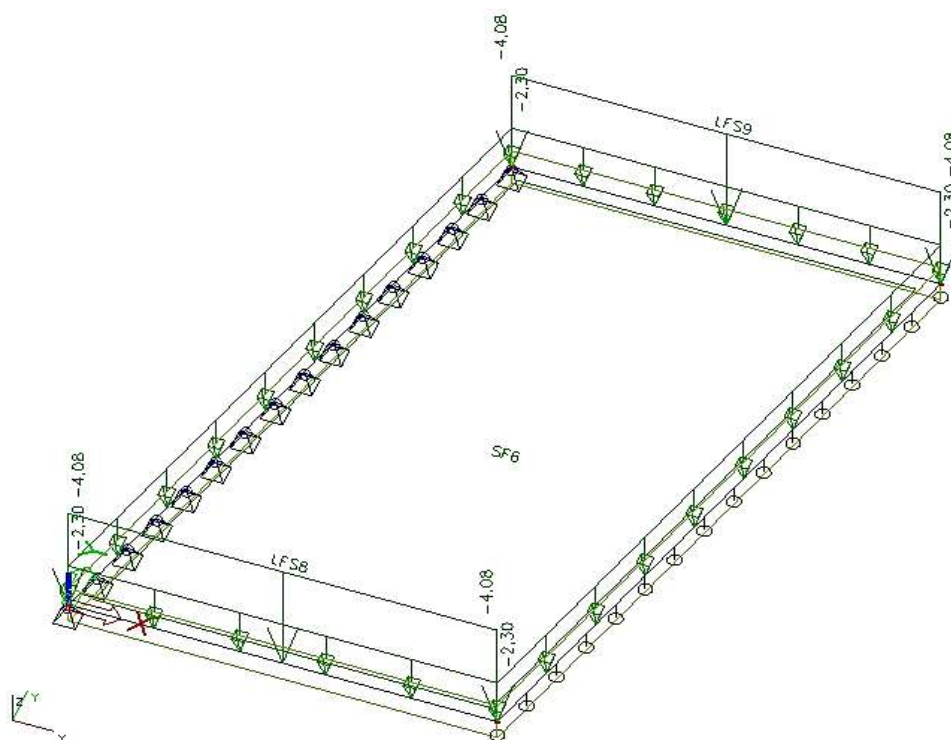
a1) STÁLÉ ZATÍŽENÍ-MOSTOVKA generuje výpočtový program SCIA ENGINEER
vlastní tíha



a2) STÁLÉ ZATÍŽENÍ-MOSTOVKA

spojité liniové od skladby vozovky, přesypávky a říms (chodníků) ilustrační schéma

rezerva

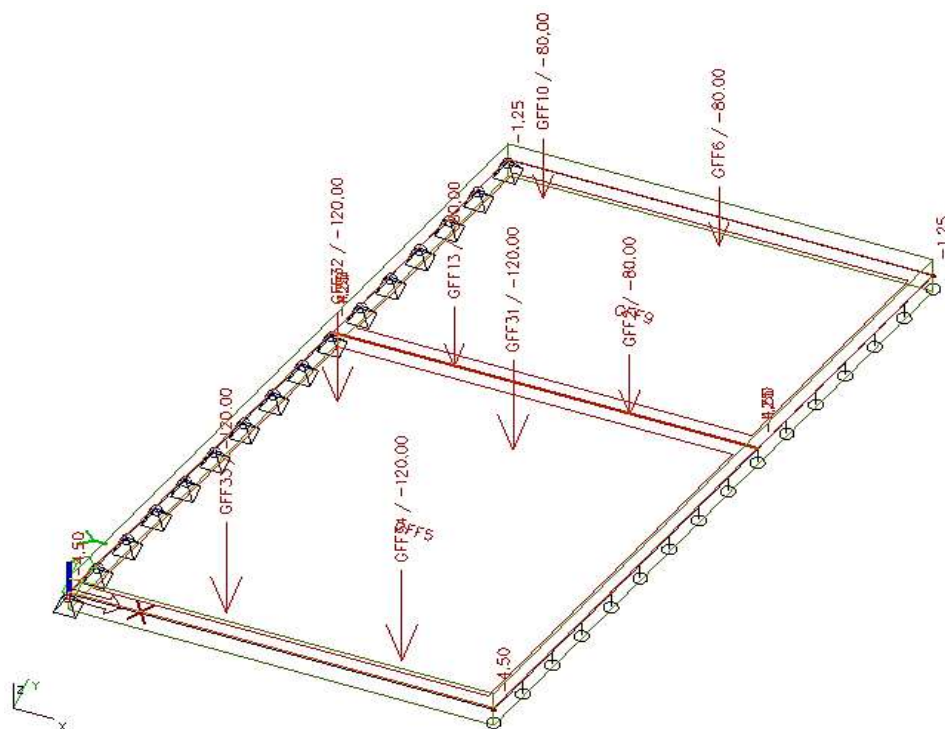


STATICKÝ VÝPOČET

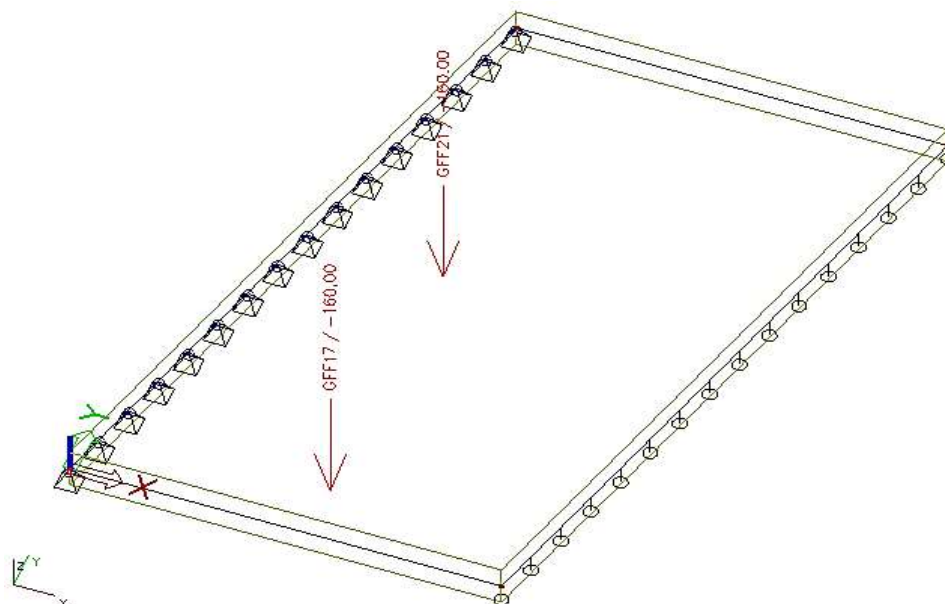
4

b1) PROMĚNNÁ ZATÍŽENÍ SVISLÁ-DOPRAVOU-MODEL LM1

ilustrační schéma

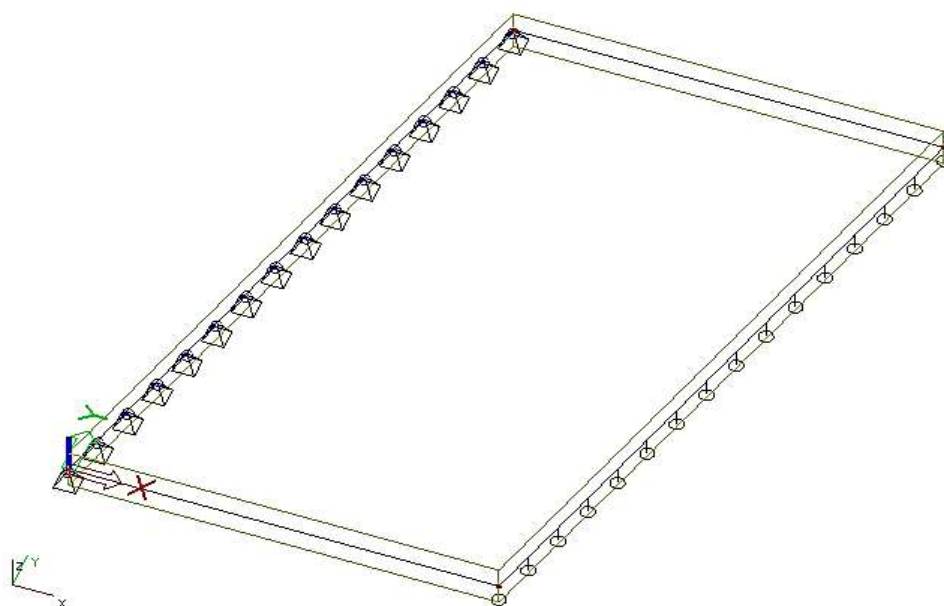
**b2) PROMĚNNÁ ZATÍŽENÍ SVISLÁ-DOPRAVOU-MODEL LM2**

ilustrační schéma

**STATICKÝ VÝPOČET****5**

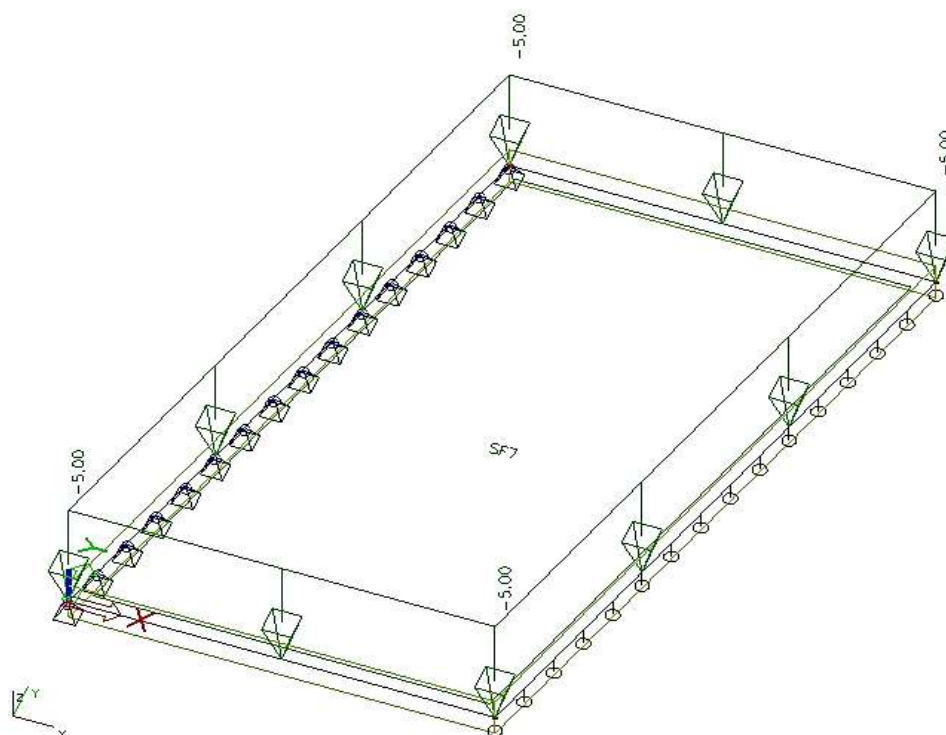
b3) PROMĚNNÁ ZATÍŽENÍ SVISLÁ-DOPRAVOU-MODEL LM3

neuvažuje se.



b4) PROMĚNNÁ ZATÍŽENÍ SVISLÁ-DOPRAVOU-MODEL LM4

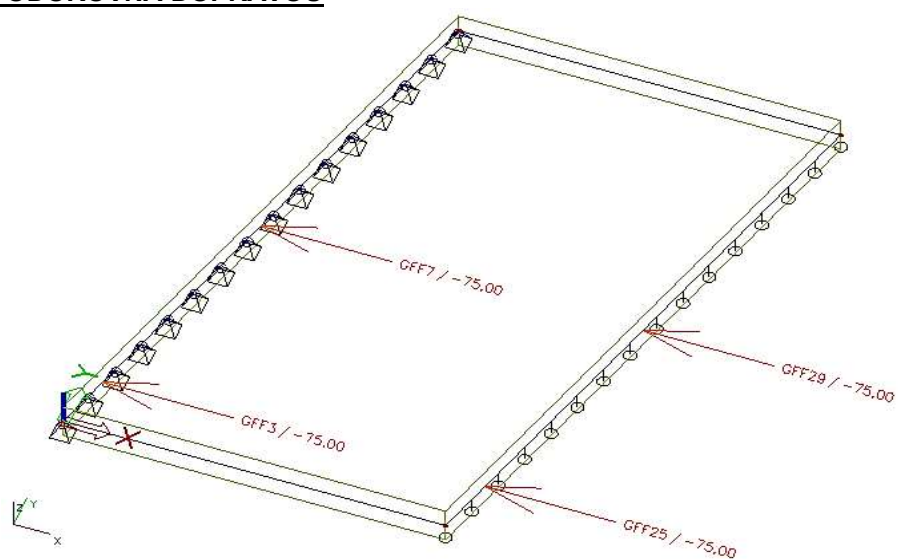
ilustrační schéma



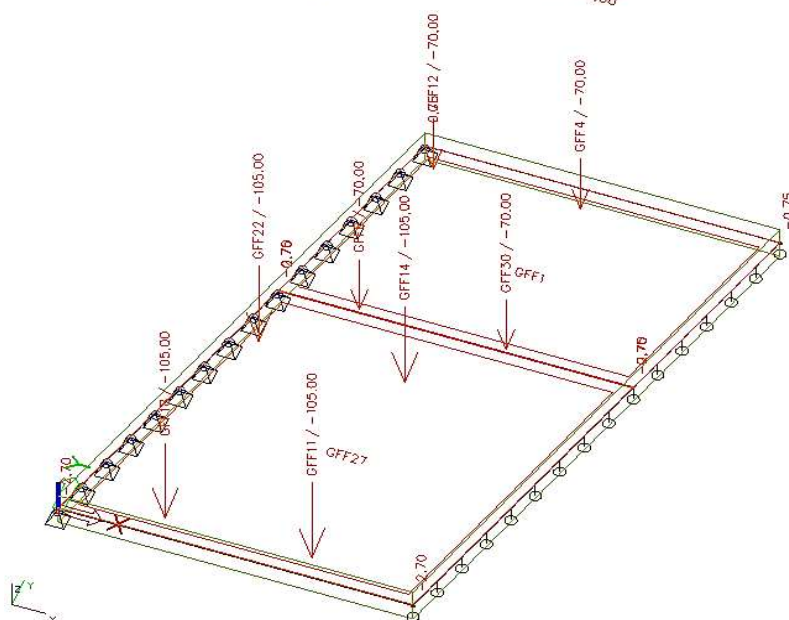
STATICKÝ VÝPOČET

6

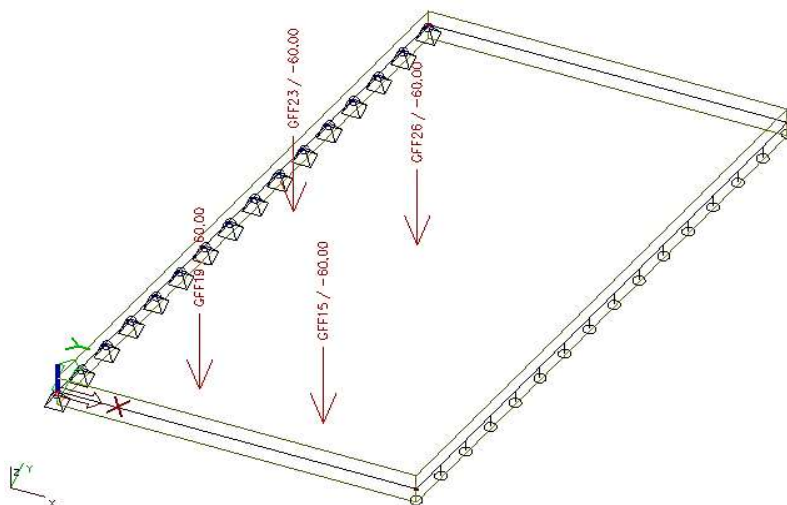
c) PROMĚNNÁ ZATÍŽENÍ VODOROVNÁ-DOPRAVOU



E1) MODEL ZATÍŽENÍ NA ÚNAVU 1



E3) MODEL ZATÍŽENÍ NA ÚNAVU 3



STATICKÝ VÝPOČET

7

D)KOMBINACE ZATÍŽENÍ**3. Kombinace**

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSU-Sada B (auto)		EN-MSU (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Stálé	1,00
			ZS3 - Proměnné-LM1	1,00
			ZS4 - Proměnné-LM2	1,00
			ZS5 - Proměnné-LM4	1,00
			ZS6 - Proměnné-Brzdné a rozjezdové síly	1,00
			ZS7 - Proměnné-LM1-podpora	1,00
			ZS8 - Proměnné-LM2-podpora	1,00
			ZS10 - Proměnné-Únava-1	1,00
MSP-Char (auto)		EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Stálé	1,00
			ZS3 - Proměnné-LM1	1,00
			ZS4 - Proměnné-LM2	1,00
			ZS5 - Proměnné-LM4	1,00
			ZS6 - Proměnné-Brzdné a rozjezdové síly	1,00
			ZS7 - Proměnné-LM1-podpora	1,00
			ZS8 - Proměnné-LM2-podpora	1,00
			ZS10 - Proměnné-Únava-1	1,00
MSP-Kvazi (auto)		EN-MSP kvazistálá	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Stálé	1,00
			ZS3 - Proměnné-LM1	1,00
			ZS4 - Proměnné-LM2	1,00
			ZS5 - Proměnné-LM4	1,00
			ZS6 - Proměnné-Brzdné a rozjezdové síly	1,00
			ZS7 - Proměnné-LM1-podpora	1,00
			ZS8 - Proměnné-LM2-podpora	1,00
			ZS10 - Proměnné-Únava-1	1,00
MSU-únava		EN-MSU (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Stálé	1,00
			ZS10 - Proměnné-Únava-1	1,00

F)VNITŘNÍ SÍLY

$v_z = 212,30 \text{ kN/m'}$ Kombinace CO1

$m_x = 318,45 \text{ kNm/m'}$ Kombinace CO1

$m_x = 26,54 \text{ kNm/m'}$ Kombinace CO1

G)DEFORMACE

$U_z = 4,5 \text{ mm} < L/500 = 12,0 \text{ mm}$ Kombinace CO2

Vyhovuje.

H)NAPĚTÍ V BETONU

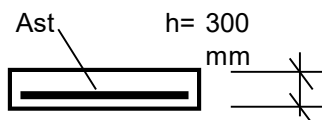
$\sigma_{c,min} = 5,32 \text{ MPa}$ Kombinace CO1

$\sigma_{c,max} = 8,22 \text{ MPa}$ Kombinace CO1

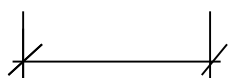
STATICKÝ VÝPOČET**8**

2) Dimenzování dle ČSN EN 1992-2

$$h = (1/25 - 1/20)L$$



šířka průřezu při roznosu zatíží. 45°
b = 740 mm



$$Leff = 6,000 \text{ m}$$

přepočít

$$d = h - c - \phi/2$$

$$d = 236 \text{ mm}$$

Železobetonová deska mostovky prostě uložena v jednom směru

Výztuž v poli

1) Návrh na ohyb

Navrhují žb. desku h=300mm, beton: C30/C37, výztuž B500.

krytí: c = 50 mm

$$f_{yd} = 434,78 \text{ MPa}$$

$$f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$$

$$\gamma_u = 1,20 / (h+50) =$$

$$m_x = 318,45 \text{ kNm/m}$$

$$\gamma_s = 1,15$$

$$\gamma_b = 1,5$$

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

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

a) Návrh

$$\gamma_u = 0,94 \text{ s omezení} \geq \gamma_u = 0,85$$

volím:

$$\phi = 22 \text{ mm} \quad \dots \text{hlavní nosná výztuž}$$

$$\phi_{rozdel.} = 14 \text{ mm} \quad \dots \text{pomocná rozdělovací výztuž}$$

$$d = h - c - \phi/2$$

$$d = 239 \text{ mm}$$

$$A_{st} = \frac{M_{sd}}{f_{yd} \cdot 0,9 \cdot d}$$

$$A_{st} = 3405,1 \text{ mm}^2$$

$$\text{Navrhují } 8 \quad \phi = 28 \text{ mm / m' desky}$$

$$A_{st} = 4926 \text{ mm}^2$$

b) Posudek

$$F_{st} = A_{st} \cdot f_{yd}$$

$$F_{st} = 2,142 \text{ MN}$$

Výška tlačené oblasti

$$x = F_{st} / (0,8 \cdot b \cdot f_{cd}) = 0,181 \text{ m}$$

Moment únosnosti

$$M_{rd} = F_{st} \cdot (d - 0,4x)$$

$$m_{rd} = 356,91 \text{ kNm} \geq m_{sd} = 318,45 \text{ kNm}$$

Vyhovuje.

$$\text{rezerva } 12,08 \%$$

c) Konstrukční zásady

minimální vyztužení

$$\rho_{min} = \frac{0,6}{f_{yk}} \leq \rho = \frac{A_s}{b_w \cdot d}$$

$$\rho_{min} = 0,0012 \leq \rho = 0,0282$$

Vyhovuje.

$$\frac{x}{d} \leq \frac{x}{d} \text{ lim}$$

$$0,766 \leq 0,450$$

Nevyhovuje.

Lze připustit.

STATICKÝ VÝPOČET

9

d) Rozdělovací výztuž

(minimálně 20% z hlavní nosné výztuže)

$$A_{s1} = 0,2 \cdot A_{st} = 985 \text{ mm}^2$$

$$\text{Navrhují } 6,66 \quad \phi = 14 \text{ mm / m' desky}$$
$$A_{st} = 1025 \text{ mm}^2$$

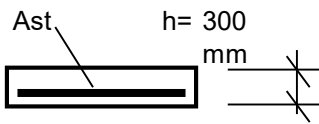
e) Kontrola ohybové štíhlosti

$$\frac{l_{eff}}{d} > 20$$

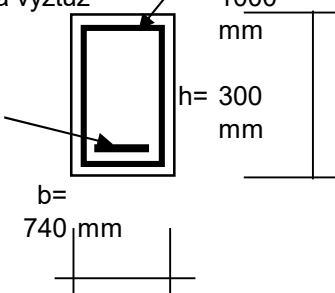
$$25,4 \text{ mm} > 20 \text{ mm}$$

Je třeba kontrolovat průhyb desky.

STATICKÝ VÝPOČET**10**

<p>$h = (1/25 - 1/20)L$</p> <div style="text-align: center;">  <p>$h = 300 \text{ mm}$</p> <p>$b = 740 \text{ mm}$</p> <p>$Leff = 6,000 \text{ m}$</p> </div> <p>šířka průřezu při roznosu zatíží. 45°</p> <p>přepočet $d = h - c - \phi/2$ $d = 244 \text{ mm}$</p>	<p><u>Železobetonová deska mostovky prostě uložená v jednom směru</u> <u>Výztuž nad podporou</u></p> <p><u>1) Návrh na ohyb</u> Navrhují žb.desku $h=300\text{mm}$, beton: C30/C37, výztuž B500. krytí: $c = 50 \text{ mm}$</p> <table style="width: 100%;"> <tr> <td>$f_{yd} = 434,78 \text{ MPa}$</td> <td>$m_x = 26,54 \text{ kNm/m}$</td> </tr> <tr> <td>$f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$</td> <td>$\gamma_s = 1,15$</td> </tr> <tr> <td>$\gamma_u = 1 - 20 / (h+50) =$</td> <td>$\gamma_b = 1,5$</td> </tr> <tr> <td></td> <td>$f_{yk} = 500 \text{ MPa}$</td> </tr> <tr> <td></td> <td>$f_{ck} = 30 \text{ MPa}$</td> </tr> </table> <p><u>a) Návrh</u> $\gamma_u = 0,94$ s omezením $\geq \gamma_u = 0,85$ volím: $\phi = 25 \text{ mm}$hlavní nosná výztuž $\phi_{rozdel.} = 10 \text{ mm}$pomocná rozdělovací výztuž</p> <p>$d = h - c - \phi/2$ $d = 238 \text{ mm}$</p> <p>$A_{st} = \frac{M_{sd}}{f_{yd} \cdot 0,9 \cdot d}$</p> <p>$A_{st} = 285,6 \text{ mm}^2$</p> <p>Navrhují $6,66$ $\phi = 12 \text{ mm}$ / m' desky $A_{st} = 753 \text{ mm}^2$</p> <p><u>b) Posudek</u> $F_{st} = A_{st} \cdot f_{yd}$ $F_{st} = 0,327 \text{ MN}$</p> <p><u>Výška tlačené oblasti</u> $x = F_{st} / (0,8 \cdot b \cdot f_{cd}) = 0,028 \text{ m}$</p> <p><u>Moment únosnosti</u> $M_{rd} = F_{st} \cdot (d - 0,4x)$ $m_{rd} = 74,16 \text{ kNm} \geq m_{sd} = 26,54 \text{ kNm}$ Vyhovuje. rezerva 179,44 %</p> <p><u>c) Konstrukční zásady</u> minimální vyztužení $\rho_{min} = \frac{0,6}{f_{yk}} \leq \rho = \frac{A_s}{b_w \cdot d}$ $\rho_{min} = 0,0012 \leq \rho = 0,0042$ Vyhovuje.</p> <p style="text-align: center;"> $\frac{x}{d} \leq \frac{x}{d} \text{ lim}$ $0,113 \leq 0,450$ Vyhovuje. </p>	$f_{yd} = 434,78 \text{ MPa}$	$m_x = 26,54 \text{ kNm/m}$	$f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$	$\gamma_s = 1,15$	$\gamma_u = 1 - 20 / (h+50) =$	$\gamma_b = 1,5$		$f_{yk} = 500 \text{ MPa}$		$f_{ck} = 30 \text{ MPa}$
$f_{yd} = 434,78 \text{ MPa}$	$m_x = 26,54 \text{ kNm/m}$										
$f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$	$\gamma_s = 1,15$										
$\gamma_u = 1 - 20 / (h+50) =$	$\gamma_b = 1,5$										
	$f_{yk} = 500 \text{ MPa}$										
	$f_{ck} = 30 \text{ MPa}$										
<div style="display: flex; justify-content: space-between; font-weight: bold; font-size: 1.2em;"> STATICKÝ VÝPOČET 11 </div>											

<p>$\beta = 1$ $k = 1$ $\tau_{rd} = 0,34 \text{ MPa}$</p> <p>$f_{swk} = 500 \text{ MPa}$ $\gamma_s = 1,15$ $f_{swk} = 434,78 \text{ MPa}$</p> <p><u>přepočet</u> $d = h - c - \phi / 2 - \phi_{třm}$ $d = 226 \text{ mm}$</p>	<p>2) Návrh na smyk</p> <p>$V_{max} = 212,30 \text{ kN}$</p> <p>a) Návrh</p> <p>$V_{rd2} = 0,5 \cdot v \cdot f_{cd} \cdot b_w \cdot 0,9 \cdot d$ $V_{rd2} = 864,47 \text{ kN}$</p> <p>$v = 0,7 - \frac{f_{ck}}{200} \geq 0,5$ $v = 0,55 \geq 0,5$</p> <p>$V_{rd2} = 864,47 \text{ kN} \geq V_{max} = 212,30 \text{ kN}$</p> <p>Vyhovuje.</p> <p>Návrh bez smykové výztuže</p> <p>$\rho = \frac{A_s}{b_w \cdot d} \leq \rho_{lim}$</p> <p>$V_{rd1} = \beta \cdot \tau_{rd} \cdot k \cdot (1,2 + 40\rho) \cdot b_w \cdot d$ $V_{rd1} = 138,25 \text{ kN}$</p> <p>$\rho = 0,028 \leq 0,020$ Nevyhovuje.</p> <p>$V_{rd1} = 138,25 \text{ kN} \leq V_{max} = 212,30 \text{ kN}$</p> <p>Nevyhovuje.</p> <p>Návrh smykové výztuže</p> <p>$V_{swd} = A_{sw} \cdot f_{swd} \cdot 0,9 \cdot d$</p> <p>$V_{max} - V_{rd1} =$ $74,05 \text{ kN}$</p> <p>$A_{sw} = \frac{1}{s} \cdot \frac{\pi \cdot \phi^2}{4} \mu s$</p> <p>Navrhují třmínky $\phi_{třm} = 10 \text{ mm}$</p> <p><u>Podmínka:</u> $V_{max} \leq 1/5 \cdot V_{rd2}$ $V_{max} = 212,30 \text{ kN} \leq 1/5 \cdot V_{rd2} = 172,89 \text{ kN}$</p> <p>Nevyhovuje.</p> <p><u>Podmínka:</u> $1/5 V_{rd2} \leq V_{max} \leq 2/3 \cdot V_{rd2}$ $172,89 \text{ kN} \leq 212,30 \text{ kN} \leq 576,31 \text{ kN}$</p> <p>Vyhovuje. Vyhovuje.</p> <p><u>Podmínka:</u> $V_{max} \geq 2/3 \cdot V_{rd2}$ $V_{max} = 212,30 \text{ kN} \geq 2/3 \cdot V_{rd2} = 576,31 \text{ kN}$</p> <p>Nevyhovuje.</p> <p>$S_{max} = 0,6 \cdot d \leq 300 \text{ mm}$ $S_{max} = 135,60 \text{ mm} \leq 300 \text{ mm}$</p> <p>Vyhovuje.</p> <p>$St_{max} = 0,8 \cdot d \leq 400 \text{ mm}$ $St_{max} = 180,80 \text{ mm} \leq 400 \text{ mm}$</p> <p>Vyhovuje.</p>
	<p align="center">STATICKÝ VÝPOČET</p>

<p>Počet stříhů $n_s = 10$</p> <p>Osová vzdálenost třmínek $s = 1000 \text{ mm}$</p> <p>beton</p> <p>nosná výztuž</p> <p>8 ϕ 28</p> <p>třmínky $\phi 10$ á 1000 mm</p> <p>h= 300 mm</p> <p>b= 740 mm</p> 	<p>$A_{sw} = 785,40 \text{ mm}^2 \cdot \text{m}^{-1}$</p> <p>Stupeň vyztužení $\rho_{sv} = \frac{A_s}{b_w \cdot l_0} \geq \rho_{sw, \min}$</p> <p>$\rho_{sv} = 1,06 \geq 0,0110$ Vyhovuje.</p> <p>$V_{swd} = A_{sw} \cdot f_{swd} \cdot 0,9 \cdot d$</p> <p>$V_{swd} = 79,87 \text{ kN}$</p> <p>$V_{rd3} = V_{rd1} + V_{swd}$ $V_{rd3} = 218,12 \text{ kN} \geq V_{sd} = 212,30 \text{ kN}$ Vyhovuje.</p> <p>rezerva 2,74 %</p>
<p>Posouzení na únavu</p> <p>Beton: C30/37 $f_{ck} = 30 \text{ MPa}$ $\gamma_b = 1,5$ Cement: 42,5 R Stáří betonu při prvním zatížení: $t_o = 28 \text{ dní}$</p>	<p>NAPĚTÍ V BETONU</p> <p>$\sigma_{c, \min} = 5,32 \text{ MPa}$ Kombinace CO1 $\sigma_{c, \max} = 8,22 \text{ MPa}$ Kombinace CO1</p> <p>$\beta_{cc} = \exp(0,2 \cdot [1 - 28/t_o]^{0,5})$ $\beta_{cc}(45) = 1,000$</p> <p>$f_{cd, \text{fat}} = 0,85 \cdot \beta_{cc} \cdot (f_{ck} / \gamma_b) \cdot (1 - f_{ck} / 250)$ $f_{cd, \text{fat}} = 14,96 \text{ MPa}$</p> <p>Posouzení napětí</p> <p>$\sigma_{c, \max} / f_{cd, \text{fat}} \leq 0,9$ $\frac{0,549}{14,96} \leq 0,900$ vyhovuje.</p> <p>$\sigma_{c, \max} / f_{cd, \text{fat}} \leq 0,5 + 0,45 \cdot \sigma_{c, \min} / f_{cd, \text{fat}}$ $\frac{0,549}{14,96} \leq 0,660$ vyhovuje.</p>
STATICKÝ VÝPOČET	

<p>beton C 30</p> <p>$f_{cm} = 38 \text{ N/mm}^2$</p> <p>$E_{cm} = 32000 \text{ N/mm}^2$</p> <p>Průřez:</p> <p>$b = 1000 \text{ mm}$</p> <p>$h = 300 \text{ mm}$</p> <p>krytí 50 mm</p> <p>$d_1 = 64 \text{ mm}$</p> <p>$A_c = 300000 \text{ mm}^2$</p> <p>plocha ideálního průřezu:</p> <p>$A_i = 335495 \text{ mm}^2$</p> <p>moment setrv. ideálního průřezu:</p> <p>$I_i = 2,498 \times 10^9 \text{ mm}^4$</p> <p>Vnitřní síly:</p> <p>$N_{kdi} = 35,08 \text{ kN}$</p> <p>$M_{kdi} = 318,45 \text{ kNm}$</p> <p>$\sigma_{c1} = 18,38 \text{ N/mm}^2$</p>	<p>37</p> <p>$f_{ctm} = 2,9 \text{ N/mm}^2$</p> <p>$\alpha_e = 6,25$</p> <p>spodní výztuž:</p> <p>$\emptyset = 28 \text{ mm}$</p> <p>počet 8 ks</p> <p>$A_{s1} = 4926 \text{ mm}^2$</p> <p>$d = 236 \text{ mm}$</p> <p>horní výztuž:</p> <p>$\emptyset = 12 \text{ mm}$</p> <p>počet $6,66 \text{ ks}$</p> <p>$A_{s2} = 753 \text{ mm}^2$</p> <p>těžiště ideálního průřezu:</p> <p>$a_{gi} = 156,7 \text{ mm}$</p> <p>$> 2,9 \text{ N/mm}^2$</p>
<p>když je $\sigma_{c1} < f_{ctm}$ tlíny od vnějšího zatížení nevznikají</p>	
STATICKÝ VÝPOČET	
14	

<p>beton C 30 37</p> <p>$f_{cm} = 38 \text{ N/mm}^2$</p> <p>$E_{cm} = 32000 \text{ N/mm}^2$</p> <p>$k_c = 1,00$</p> <p>$k = 0,8$</p> <p>$f_{ct,eff} = 1,1 \text{ N/mm}^2$</p> <p>$A_{ct} = 300000$</p> <p>jedna strana průřezu</p> <p>$\varnothing = 28 \text{ mm}$</p> <p>počet 8 ks</p> <p>krytí 50 mm</p> <p>$k_{1,0} = 0,8$</p> <p>$k_1 =$</p> <p>$k_2 =$</p> <p>$A_{c,eff} = 150000 \text{ mm}^2$</p> <p>$A_{s1} = 4926 \text{ mm}^2$</p> <p>$A_{s2} = 753 \text{ mm}^2$</p> <p>$\sigma_s = \text{46 N/mm}^2$</p> <p>$\varnothing_s^* = 135,8 \text{ mm}$</p> <p>$\sigma_s = 135,76 \text{ N/mm}^2$</p> <p>$A_s = 1944,64 \text{ mm}^2$</p> <p>návrh výztuže:</p> <p>$\varnothing = 32 \text{ mm}$</p> <p>počet 8 ks/bm</p> <p>$A_{s1} = 6434 \text{ mm}^2$</p>	<p>$f_{ctm} = 2,9 \text{ N/mm}^2$</p> <p>$b = 1000 \text{ mm}$</p> <p>$h = 300 \text{ mm}$</p> <p>druhá strana průřezu</p> <p>$\varnothing = 12 \text{ mm}$</p> <p>počet 6,66 ks</p> <p>$d = 263 \text{ mm}$</p> <p>$k_1 = 0,64$</p> <p>$k_2 = 1,00$</p> <p>$\varnothing_s^* = 135,7576$</p> <p>$\max \varnothing_s^* = 63,63636$</p> <p>$A_s = 5679 \text{ mm}^2$</p> <p>interpolací z Tab. 4.115 ČSN EN 1992-4</p> <p>$A_s = 972 \text{ mm}^2$</p> <p>tj. á 125 mm jednostranně</p>
--	---

ČSN P ENV 1992-4

Tabulka 4.115: Maximální průměry prutů \varnothing_s^* pro výztuž s velkou soudržností

Napětí ve výztuži (N/mm ²)	Maximální průměr prutu (mm) pro $w_k =$		
	0,3 mm	0,2 mm	0,1 mm
160	32	25	10
200	25	16	6
240	18	12	4
280	14	8	-
320	10	6	-
360	8	4	-
400	6	-	-
450	4	-	-

I

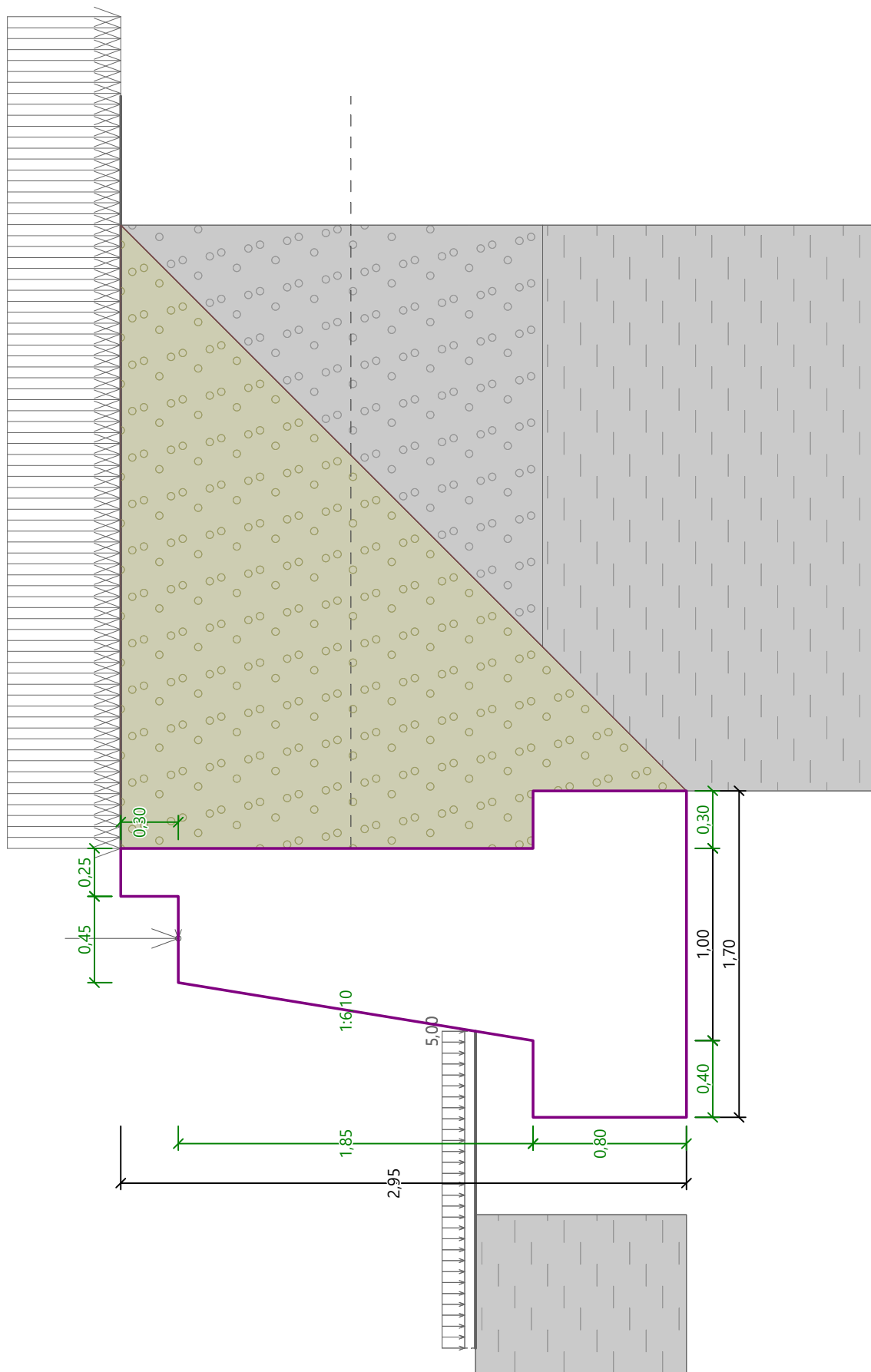
interpolace průměrů prutů z tab 4.115 pro $w_k=0,3\text{mm}$

135,76 37,71 160 32 200 25 240 18	
--	--

STATICKÝ VÝPOČET	15
------------------	----

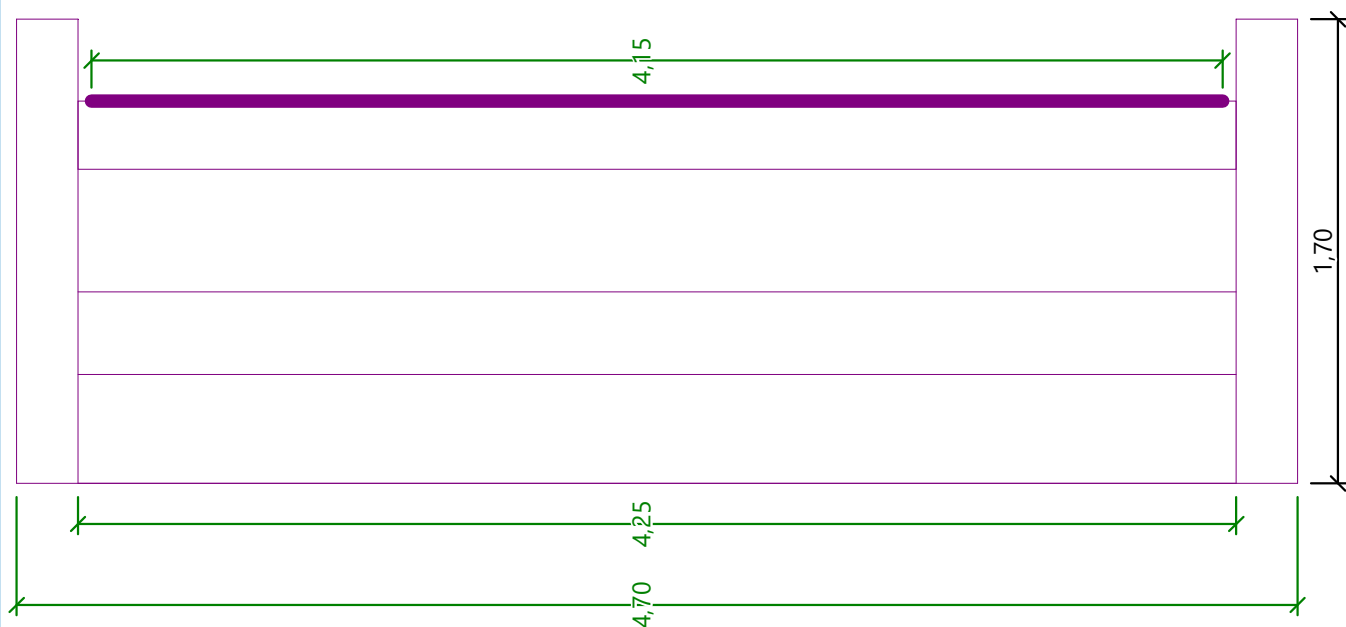
Název :

Fáze : 1



Název :

Fáze : 1



Výpočet mostní opěry

Vstupní data

Projekt

Akce : Rekonstrukce mostu u č.e. 54, Staré Křečany
 Část : D.1.2.2h - STATICKÝ VÝPOČET-Návrh opěry
 Popis : D.1.2.2h - STATICKÝ VÝPOČET-Návrh opěry
 Odběratel : Obec Staré Křečany, č. p. 38, 40761 Staré Křečany
 Vypracoval : Ing. David Mareček, Ph.D.
 Datum : 21.01.2021
 Číslo zakázky : 2021-012

Nastavení

Česká republika - EN 1997, předběžný návrh

Materiály a normy

Mostní opěry : EN 1992-1-1 (EC2)
 Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

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 : 1 - redukce zatížení a materiálu

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

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

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

Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	0,30
3	0,00	2,15
4	0,30	2,15
5	0,30	2,95
6	-1,40	2,95
7	-1,40	2,15
8	-1,00	2,15
9	-0,70	0,30
10	-0,25	0,30
11	-0,25	0,00

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

Plocha řezu zdi = 3,01 m².

Délka mostní opěry = 4,25 m

Délka základu opěry = 4,70 m

Délka zeminy za opěrou = 4,15 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 30/37

Válcová pevnost v tlaku

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

Pevnost v tahu

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

Ocel podélná: B500

Mez kluzu

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

Parametry zemin**Třída G2, středně ulehlá**

Objemová tíha :

$\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Napjatost :

efektivní

Úhel vnitřního tření :

$\varphi_{ef} = 35,50^\circ$

Soudržnost zeminy :

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

Třecí úhel kce-zemina :

$\delta = 11,83^\circ$

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 :

$\delta = 6,33^\circ$

Zemina :

soudržná

Poissonovo číslo :

$\nu = 0,40$

Obj.tíha sat.zeminy :

$\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Zásyp za konstrukcí

Přiřazená zemina : Třída G2, středně ulehlá

Sklon = 45,00 °

Zatěžovací stav, zatížení od mostu

Název : PROVOZNÍ STAV.

Typ zatěžovacího stavu : provozní stav.

Síly od mostuSvislá síla $F_s = 220,00 \text{ kN}$ Vodorovná síla $F_v = -40,00 \text{ kN}$ Umístění $a_1 = 0,23 \text{ m}$ Výška $v = 0,00 \text{ m}$ **Síly od přechodové desky**Svislá síla $F_s = 0,00 \text{ kN}$ Vodorovná síla $F_v = 0,00 \text{ kN}$ Umístění $a_2 = 0,00 \text{ m}$ **Geologický profil a přiřazení zemin****Informace o umístění**

Kóta povrchu = 0,00 m

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,20	0,00 .. 2,20	0,00 .. -2,20	Třída G2, středně ulehlá	
2	1,80	2,20 .. 4,00	-2,20 .. -4,00	Třída F6, konzistence tuhá	
3	-	4,00 .. ∞	-4,00 .. -	Třída F6, konzistence tuhá	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 1,20 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	25,00				na terénu

Číslo	Název
1	přítížení dopravou

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: pasivní

Zemina na líci konstrukce - Třída F6, konzistence tuhá

Třecí úhel kce-zemina $\delta = 0,00^\circ$ Výška zeminy před zdí $h = 1,10 \text{ m}$ Přítížení terénu $f = 5,00 \text{ kN/m}^2$

Terén před konstrukcí je rovný.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Zeď se může přemístit, je počítána na zatížení aktivním tlakem.

Posouzení čís. 1**Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 1**

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	-1,12	72,32	0,93	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-67,76	-0,47	2,04	0,42	1,000	1,000	1,350
Přítížení na líci	-11,59	-0,53	0,47	0,42	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,99	0,94	1,50	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	17,63	-1,06	11,86	1,56	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	14,95	-0,58	0,00	1,40	1,350	1,350	1,350
Vztlak vody	0,00	-2,95	0,00	1,40	1,000	1,000	1,350
přítížení dopravou	17,66	-1,47	10,23	1,54	1,500	1,500	1,500
Reakce mostu	9,41	-2,65	51,76	0,93	-	-	-
Reakce přech.desky	0,00	-2,95	0,00	1,40	-	-	-

Posouzení mostní opěry**Posouzení na překlpení**Moment vzdorující $M_{res} = 150,42$ kNm/mMoment klopící $M_{ovr} = 56,93$ kNm/m**Zed' na překlpení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 65,09$ kN/mVodor. síla posunující $H_{act} = 0,50$ kN/m**Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - OPĚRA VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 110,40 kPa

Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 2

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	-1,12	72,32	0,93	1,000	1,000	1,000
Odpor na líci	-54,22	-0,46	1,59	0,42	1,000	1,000	1,000
Přítížení na líci	-10,18	-0,54	0,43	0,42	1,000	1,000	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,99	0,94	1,50	1,000	1,000	1,000
Aktivní tlak	22,50	-1,06	12,07	1,56	1,000	1,000	1,000
Tlak vody	14,95	-0,58	0,00	1,40	1,000	1,000	1,000
Vztlak vody	0,00	-2,95	0,00	1,40	1,000	1,000	1,000
přítížení dopravou	22,55	-1,47	10,45	1,54	1,300	1,300	1,300
Reakce mostu	9,41	-2,65	51,76	0,93	-	-	-
Reakce přech.desky	0,00	-2,95	0,00	1,40	-	-	-

Posouzení mostní opěry**Posouzení na překlpení**Moment vzdorující $M_{res} = 142,21$ kNm/mMoment klopící $M_{ovr} = 63,32$ kNm/m**Zed' na překlpení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 49,00$ kN/m

Vodor. síla posunující $H_{act} = 10,66 \text{ kN/m}$ **Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - OPĚRA VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 120,83 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	41,26	137,90	16,23	0,165	120,83
2	32,05	143,46	7,37	0,118	110,40
3	19,64	167,37	-15,34	0,054	110,29

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	17,51	135,08	-10,93

Posouzení plošného základu**Vstupní data****Nastavení**

Česká republika - EN 1997, předběžný návrh

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 : pomocí strukturní pevnosti

Patky

Výpočet pro odvozené podmínky : standardní postup

Posouzení tažené patky : standardní postup

Dovolená excentricita : 0,333



Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 1 - redukce zatížení a materiálu

Součinitele redukce zatížení (F)					
Trvalá návrhová situace					
		Kombinace 1		Kombinace 2	
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]

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

Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída G2, středně ulehlá		35,50	0,00	20,00	11,00	11,83
2	Třída F6, konzistence tuhá		19,00	12,00	21,00	11,00	6,33

Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Třída G2, středně ulehlá		nesoudržná	35,50	-	-	-
2	Třída F6, konzistence tuhá		soudržná	-	0,40	-	-

Parametry zemin**Třída G2, středně ulehlá**

Objemová tíha :	γ	=	20,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	35,50 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	0,00 kPa
Edometrický modul :	E_{oed}	=	161,00 MPa
Koef. strukturní pevnosti :	m	=	0,20
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	21,00 kN/m ³

Třída F6, konzistence tuhá

Objemová tíha :	γ	=	21,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	19,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	12,00 kPa
Edometrický modul :	E_{oed}	=	9,50 MPa
Koef. strukturní pevnosti :	m	=	0,10
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	21,00 kN/m ³

Založení**Typ základu: základový pas**

Hloubka od původního terénu	h_z	=	2,95 m
Hloubka základové spáry	d	=	1,10 m
Tloušťka základu	t	=	0,80 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 = 21,00 kN/m³**Geometrie konstrukce****Typ základu: základový pas**

Celková délka pasu	=	4,70 m
Šířka pasu (x)	=	1,70 m
Šířka sloupu ve směru x	=	0,10 m

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

Objem pasu	=	1,36 m ³ /m
Objem výkopu	=	1,87 m ³ /m
Objem zásypu	=	0,48 m ³ /m

Materiál konstrukceObjemová tíha $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$

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: B500**

Mez kluzu

 $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$ **Ocel příčná: B500**

Mez kluzu

 $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$ **Geologický profil a přiřazení zemin****Informace o umístění**

Kóta povrchu = 0,00 m

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,20	0,00 .. 2,20	0,00 .. -2,20	Třída G2, středně ulehlá	
2	1,80	2,20 .. 4,00	-2,20 .. -4,00	Třída F6, konzistence tuhá	
3	-	4,00 .. ∞	-4,00 .. -	Třída F6, 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	113,53	28,28	-16,23
2	Ano		ZS 2	Návrhové	143,00	19,64	0,00
3	Ano		ZS 3	Návrhové	119,09	26,16	-7,37
4	Ano		ZS 4	Užitné	110,71	17,51	0,00

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 1,20 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	-0,30	0,00	124,82	224,16	55,68	Ano
ZS 1	Ne	-0,30	0,00	124,82	224,16	55,68	Ano
ZS 2	Ano	-0,12	0,00	113,97	293,70	38,80	Ano
ZS 2	Ne	-0,12	0,00	113,97	293,70	38,80	Ano
ZS 3	Ano	-0,22	0,00	114,18	261,17	43,72	Ano
ZS 3	Ne	-0,22	0,00	114,18	261,17	43,72	Ano
ZS 4	Ano	-0,13	0,00	93,54	190,60	49,08	Ano

Název	VI. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
ZS 4	Ne	-0,13	0,00	93,54	190,60	49,08	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 19,08$ kN/m

Spočtená tíha nadloží $Z = 5,29$ kN/m

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obecný

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (ZS 1)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 1,92$ m

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 4,95$ m

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 224,16$ kPa

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 124,82$ kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,176 < 0,333$

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

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,176 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (ZS 1)

Zemní odpor: pasivní

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 37,66$ kN

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 98,41$ kN

Extrémní horizontální síla $H = 16,23$ kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Napětí v základové spáře uvažováno od původního terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 19,08$ kN/m

Spočtená tíha nadloží $Z = 5,29$ kN/m

Sednutí středu délkové hrany $= 1,8$ mm

Sednutí středu šířkové hrany 1 $= 4,5$ 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 $E_{def} = 4,43$ MPa

Základ je ve směru délky tuhý ($k=771,25$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=3811,13$)

Posouzení excentricity zatíženíMax. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,076 < 0,333$ Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$ Max. prostorová excentricita $e_t = 0,076 < 0,333$ **Excentricita zatížení základu VYHOVUJE****Celkové sednutí a natočení základu:**

Sednutí základu = 3,3 mm

Hloubka deformační zóny = 2,86 m

Natočení ve směru šířky = 2,653 ($\tan \cdot 1000$); ($1,5E-01^\circ$)**Dimenzace čís. 1****Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 1**

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	-0,92	39,61	0,59	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-10,94	-0,14	1,79	0,02	1,000	1,350	1,000
Přetížení na líci	-2,55	-0,15	0,42	0,02	1,000	1,350	1,000
Aktivní tlak	9,90	-0,76	2,07	1,00	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	4,41	-0,32	0,00	1,00	1,350	1,000	1,350
Vztlak vody	0,00	-2,15	0,00	1,00	1,000	1,000	1,000
přetížení dopravou	12,62	-1,07	2,64	1,00	1,500	1,500	1,500
Reakce mostu	9,41	-1,85	51,76	0,53	-	-	-
Reakce přech.desky	0,00	-2,15	0,00	1,00	-	-	-

Dimenzace dříku opěry - vstupní data kombinace 1:

Spára je navržena ze železobetonu; výpočtová šířka 1m.

Vyztužení

8 ks profil 16,0 mm, krytí 50,0 mm

Vnitřní síly : $M = 40,44$ kNm/m; $N = 100,35$ kN/m; $V = 34,15$ kN/mVýška průřezu $h = 1,00$ m**Dimenzace dříku opěry - výsledky kombinace 1:**Stupeň vyztužení $\rho = 0,16 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$ Poloha neutrálné osy $x = 0,45$ mPosouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 334,72$ kN/m $> 34,15$ kN/m $= V_{Ed}$ Tlaková síla na mezi únosnosti $N_{Rd} = 6534,19$ kN/m $> 100,35$ kN/m $= N_{Ed}$ Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 2632,96$ kNm/m $> 40,44$ kNm/m $= M_{Ed}$ **Průřez VYHOVUJE.****Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 2**

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	-0,92	39,61	0,59	1,000	1,000	1,000
Odpor na líci	-8,51	-0,14	1,40	0,02	1,000	1,000	1,000
Přetížení na líci	-2,29	-0,15	0,38	0,02	1,000	1,000	1,000
Aktivní tlak	12,66	-0,76	2,21	1,00	1,000	1,000	1,000
Tlak vody	4,41	-0,32	0,00	1,00	1,000	1,000	1,000
Vztlak vody	0,00	-2,15	0,00	1,00	1,000	1,000	1,000
přetížení dopravou	16,14	-1,07	2,82	1,00	1,300	1,300	1,300
Reakce mostu	9,41	-1,85	51,76	0,53	-	-	-
Reakce přech.desky	0,00	-2,15	0,00	1,00	-	-	-

Dimenzace dříku opěry - vstupní data kombinace 2:

Spára je navržena ze železobetonu; výpočtová šířka 1m.

Vyztužení

8 ks profil 16,0 mm, krytí 50,0 mm

Vnitřní síly : $M = 42,26 \text{ kNm/m}$; $N = 99,02 \text{ kN/m}$; $V = 36,65 \text{ kN/m}$ Výška průřezu $h = 1,00 \text{ m}$ **Dimenzace dříku opěry - výsledky kombinace 2:**

Stupeň vyztužení	ρ	=	0,16 %	>	0,15 %	=	ρ_{\min}
Poloha neutrálné osy	x	=	0,42 m				
Posouvající síla na mezi únosnosti	V_{Rd}	=	334,52 kN/m	>	36,65 kN/m	=	V_{Ed}
Tlaková síla na mezi únosnosti	N_{Rd}	=	5973,41 kN/m	>	99,02 kN/m	=	N_{Ed}
Moment na mezi únosnosti	M_{Rd}	=	2549,19 kNm/m	>	42,26 kNm/m	=	M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.**Dimenzace čís. 2****Dimenzace předního výstupku opěry - vstupní data kombinace 1:**

Spára je navržena ze železobetonu; výpočtová šířka 1m.

Vyztužení

6,67 ks profil 12,0 mm, krytí 50,0 mm

Vnitřní síly : $M = 0,00 \text{ kNm/m}$; $N = 0,00 \text{ kN/m}$; $V = 49,09 \text{ kN/m}$ Výška průřezu $h = 0,80 \text{ m}$ **Dimenzace předního výstupku opěry - výsledky kombinace 1:**Vyložení předního výstupku zdi je menší než $0,50 \cdot$ tloušťka základu, výztuž není nutná.**Dimenzace předního výstupku opěry - vstupní data kombinace 2:**

Spára je navržena ze železobetonu; výpočtová šířka 1m.

Vyztužení

6,67 ks profil 12,0 mm, krytí 50,0 mm

Vnitřní síly : $M = 0,00 \text{ kNm/m}$; $N = 0,00 \text{ kN/m}$; $V = 56,92 \text{ kN/m}$ Výška průřezu $h = 0,80 \text{ m}$ **Dimenzace předního výstupku opěry - výsledky kombinace 2:**Vyložení předního výstupku zdi je menší než $0,50 \cdot$ tloušťka základu, výztuž není nutná.**Výpočet stability svahu****Vstupní data****Projekt****Nastavení**

Česká republika - EN 1997, předběžný návrh

Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 1 - redukce zatížení a materiálu

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

Součinitele redukce zatížení (F)

Trvalá návrhová situace

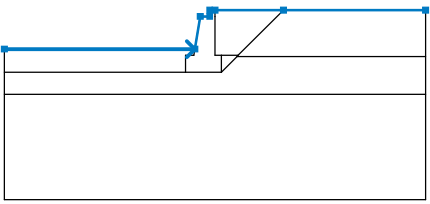
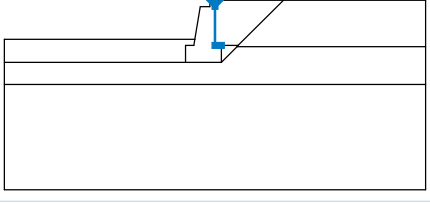
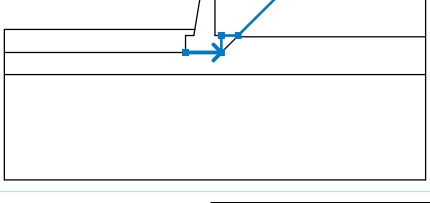
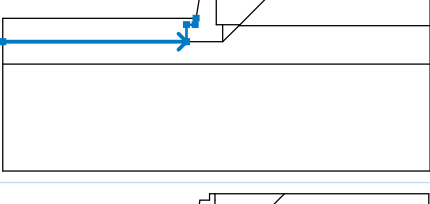
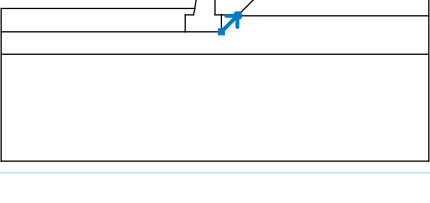
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35 [-]			1,00 [-]		
------------------	--------------	----------	--	--	----------	--	--

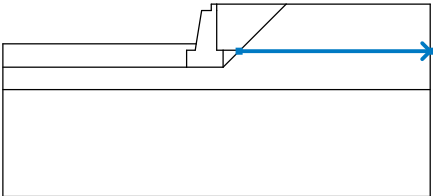
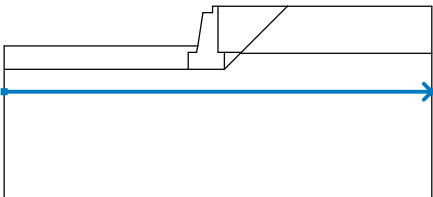
Součinitele redukce materiálu (M)

Trvalá návrhová situace

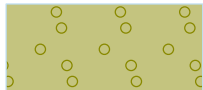

		Kombinace 1	Kombinace 2
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_\phi =$	1,00 [-]	1,25 [-]
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	$\gamma_c =$	1,00 [-]	1,25 [-]
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	$\gamma_{cu} =$	1,00 [-]	1,40 [-]

Rozhraní

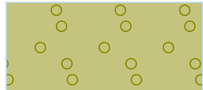

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10,00	-1,85	-0,95	-1,85	-0,70	-0,30
		-0,25	-0,30	-0,25	0,00	0,00	0,00
		3,25	0,00	10,00	0,00		
2		0,00	0,00	0,00	-0,30	0,00	-2,15
		0,30	-2,15				
3		-1,40	-2,95	0,30	-2,95	0,30	-2,15
		1,10	-2,15	3,25	0,00		
4		-10,00	-2,95	-1,40	-2,95	-1,40	-2,15
		-1,00	-2,15	-0,95	-1,85		
5		0,30	-2,95	1,05	-2,20	1,10	-2,15

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
6		1,05	-2,20	10,00	-2,20		
7		-10,00	-4,00	10,00	-4,00		

Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	Třída G2, středně ulehlá		35,50	0,00	20,00
2	Třída F6, konzistence tuhá		19,00	12,00	21,00

Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Třída G2, středně ulehlá		21,00		
2	Třída F6, konzistence tuhá		21,00		


Parametry zemin**Třída G2, středně ulehlá**

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 35,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

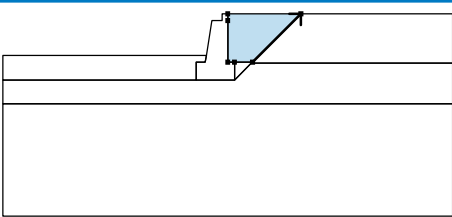
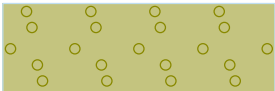
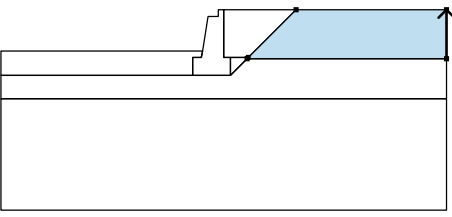
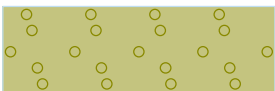
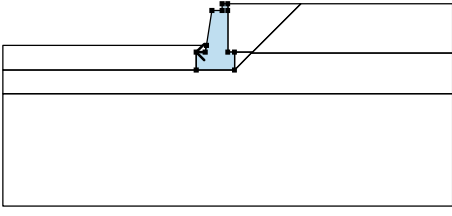

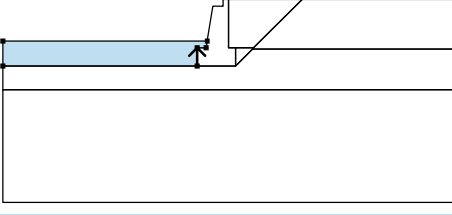
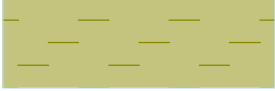
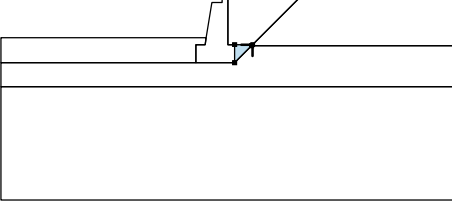

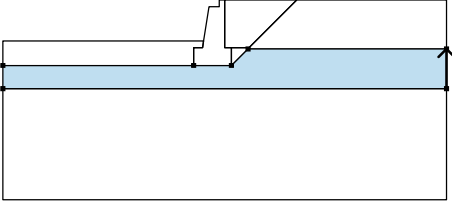

Třída F6, konzistence tuhá

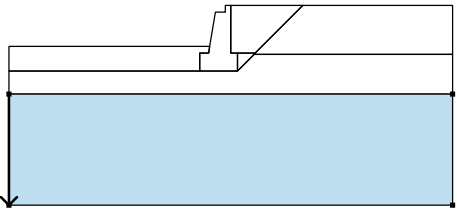
Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 19,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Tuhá tělesa

Číslo	Název	Vzorek	γ [kN/m ³]
1	Materiál konstrukce		23,00

Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		1,10	-2,15	3,25	0,00	Třída G2, středně ulehlá 
		0,00	0,00	0,00	-0,30	
		0,00	-2,15	0,30	-2,15	
2		10,00	-2,20	10,00	0,00	Třída G2, středně ulehlá 
		3,25	0,00	1,10	-2,15	
		1,05	-2,20			
3		-1,00	-2,15	-1,40	-2,15	Materiál konstrukce 
		-1,40	-2,95	0,30	-2,95	
		0,30	-2,15	0,00	-2,15	
		0,00	-0,30	0,00	0,00	
		-0,25	0,00	-0,25	-0,30	
		-0,70	-0,30	-0,95	-1,85	
4		-1,40	-2,95	-1,40	-2,15	Třída F6, konzistence tuhá 
		-1,00	-2,15	-0,95	-1,85	
		-10,00	-1,85	-10,00	-2,95	
5		1,05	-2,20	1,10	-2,15	Třída G2, středně ulehlá 
		0,30	-2,15	0,30	-2,95	
6		10,00	-4,00	10,00	-2,20	Třída F6, konzistence tuhá 
		1,05	-2,20	0,30	-2,95	
		-1,40	-2,95	-10,00	-2,95	
		-10,00	-4,00			

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
7		-10,00	-4,00	-10,00	-9,00	Třída F6, konzistence tuhá
		10,00	-9,00	10,00	-4,00	

Přetížení

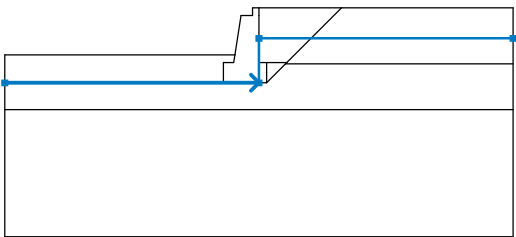
Číslo	Typ	Působení	Umístění	Počátek	Délka	Šířka	Sklon α [°]	Velikost		jednotka
			z [m]	x [m]	l [m]	b [m]		q, q ₁ , f, F, x	q ₂ , z	
1	přímkové	stálé	z = -0,30	x = -0,47			10,30	47,58		kN/m
2	pásové	proměnné	na povrchu	x = 0,00	l = 10,00		0,00	25,00		kN/m ²
3	pásové	stálé	na povrchu	x = -10,00	l = 8,60		0,00	5,00		kN/m ²

Názvy přetížení

Číslo	Název
1	Most
2	přetížení dopravou

Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10,00	-2,95	0,00	-2,95	0,00	-1,20
		10,00	-1,20				

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky (Fáze budování 1)**Výpočet 1****Kruhová smyková plocha**

Parametry smykové plochy

Střed :	x =	-1,09 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-45,81 [°]
	z =	1,21 [m]		$\alpha_2 =$	74,00 [°]
Poloměr :	R =	4,39 [m]	Smyková plocha po optimalizaci.		

Posouzení stability svahu (Bishop)**Kombinace 1**Sumace aktivních sil : $F_a = 170,82 \text{ kN/m}$ Sumace pasivních sil : $F_p = 288,01 \text{ kN/m}$ Moment sesouvající : $M_a = 731,09 \text{ kNm/m}$ Moment vzdorující : $M_p = 1232,67 \text{ kNm/m}$

Využití : 59,3 %

Stabilita svahu VYHOVUJE**Kombinace 2**Sumace aktivních sil : $F_a = 129,64 \text{ kN/m}$ Sumace pasivních sil : $F_p = 204,60 \text{ kN/m}$ Moment sesouvající : $M_a = 569,13 \text{ kNm/m}$ Moment vzdorující : $M_p = 898,20 \text{ kNm/m}$

Využití : 63,4 %

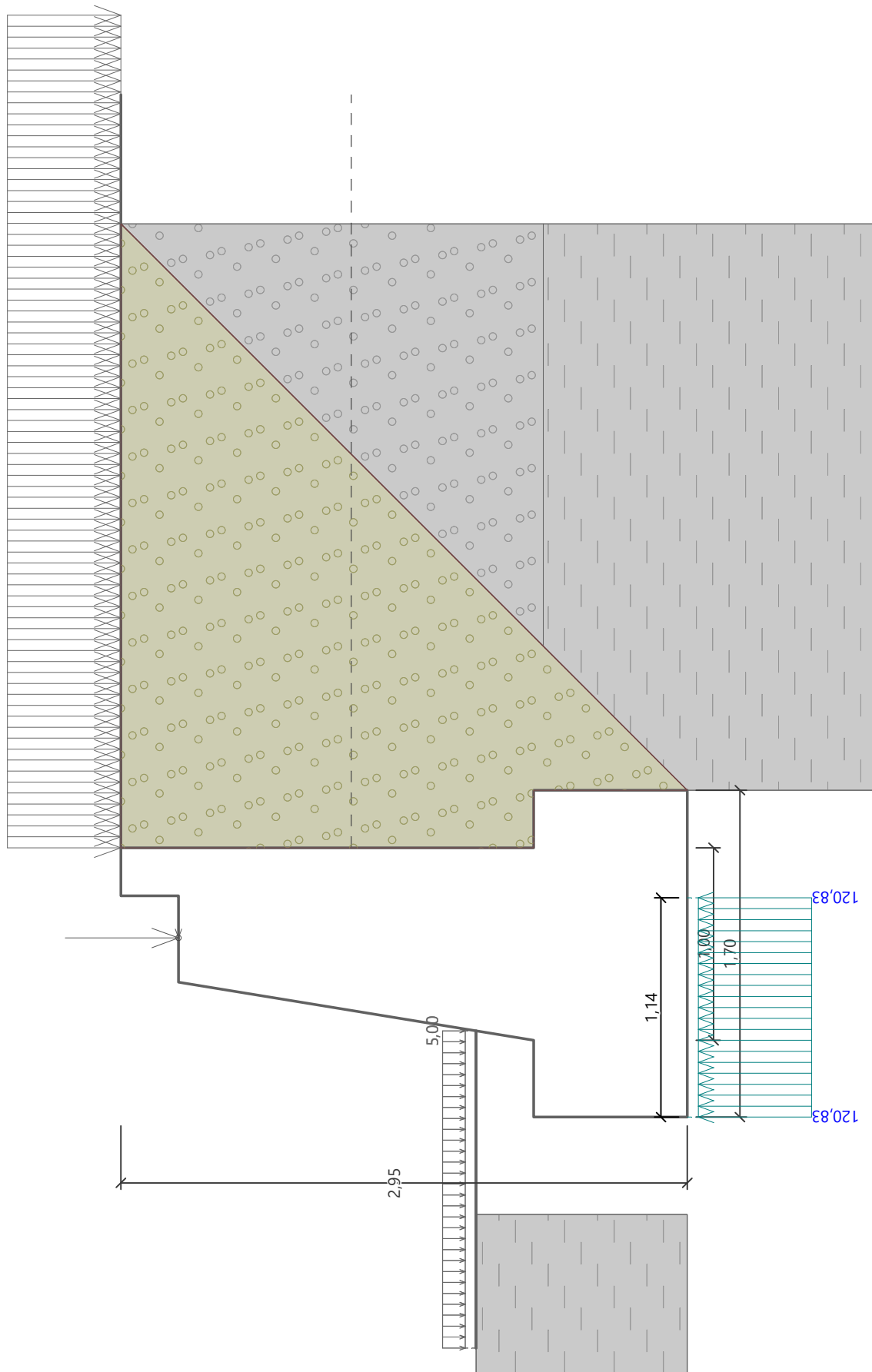
Stabilita svahu VYHOVUJE

Optimalizovaná smyková plocha pro : Kombinace 2



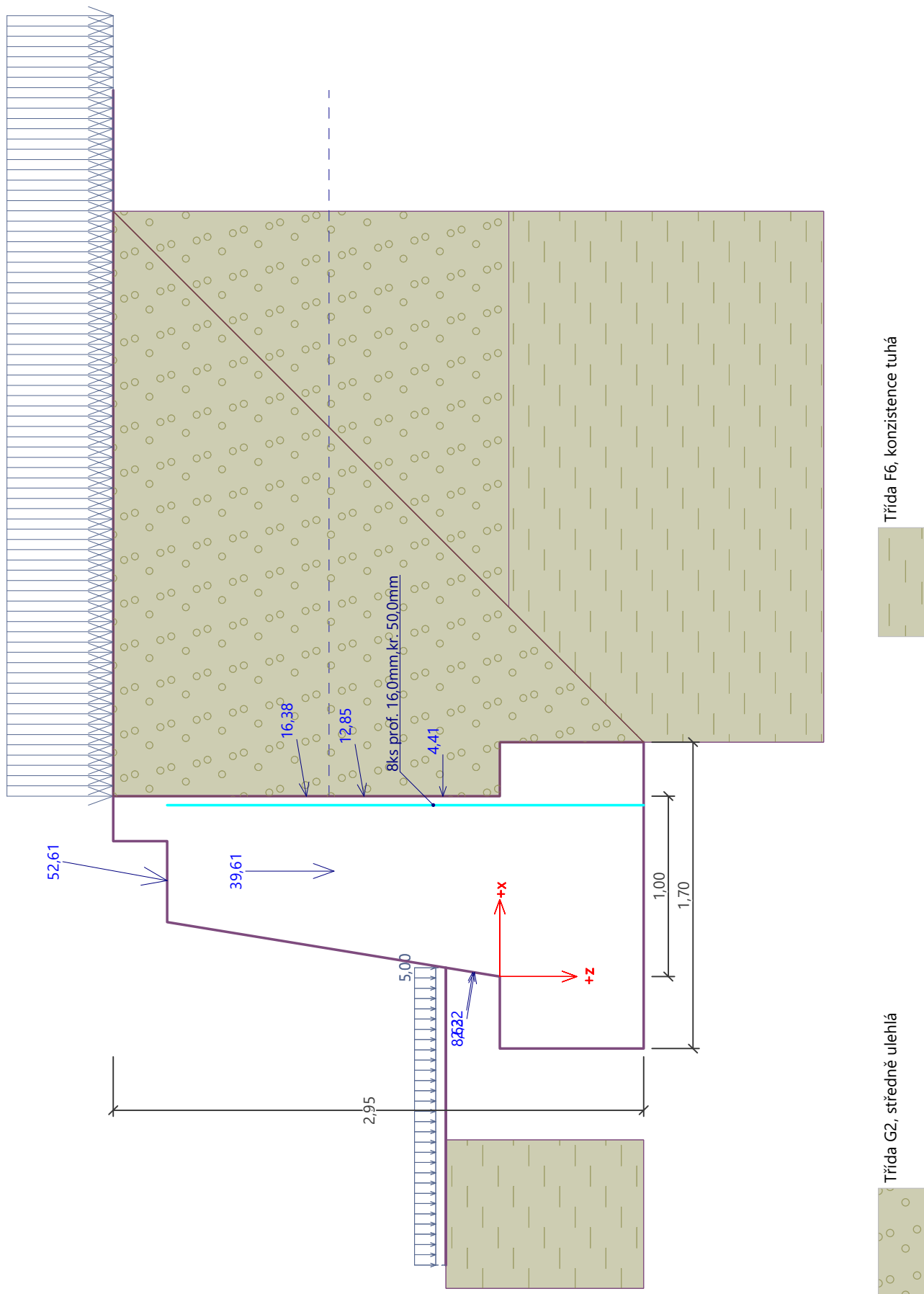
Název :

Fáze - výpočet : 1 - -1



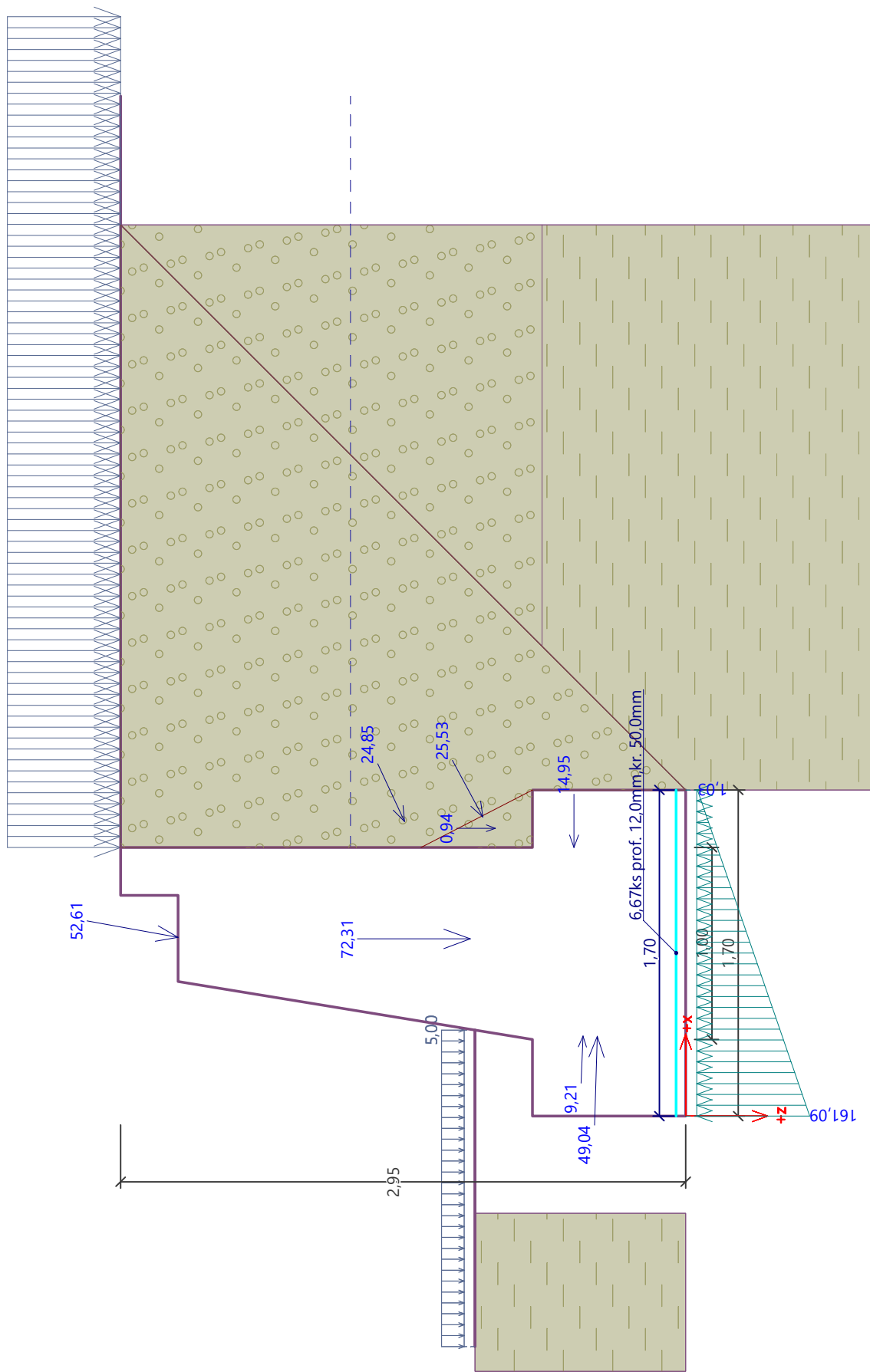
Třída F6, konzistence tuhá

Třída G2, středně ulehá



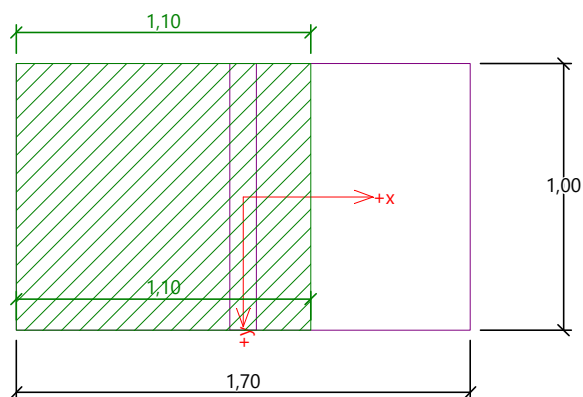
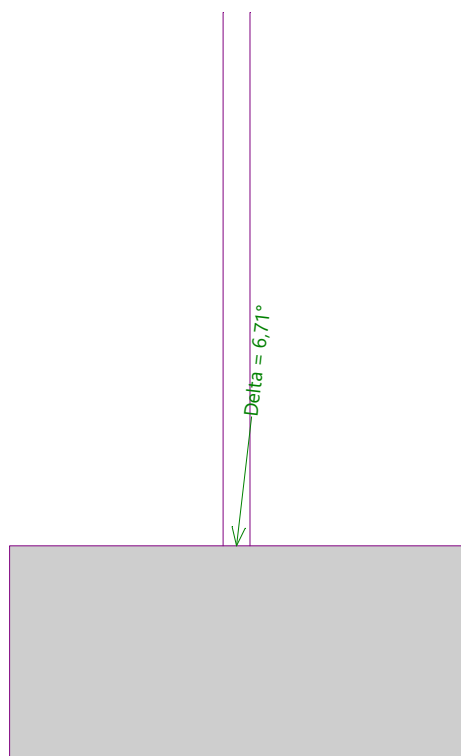
Název :

Fáze - výpočet : 1 - 2



Název :

Fáze - výpočet : 1 - 1

**Posouzení únosnosti patky - 1.MS****Posouzení svislé únosnosti**

Tvar kontaktního napětí : obecný

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (ZS 1)

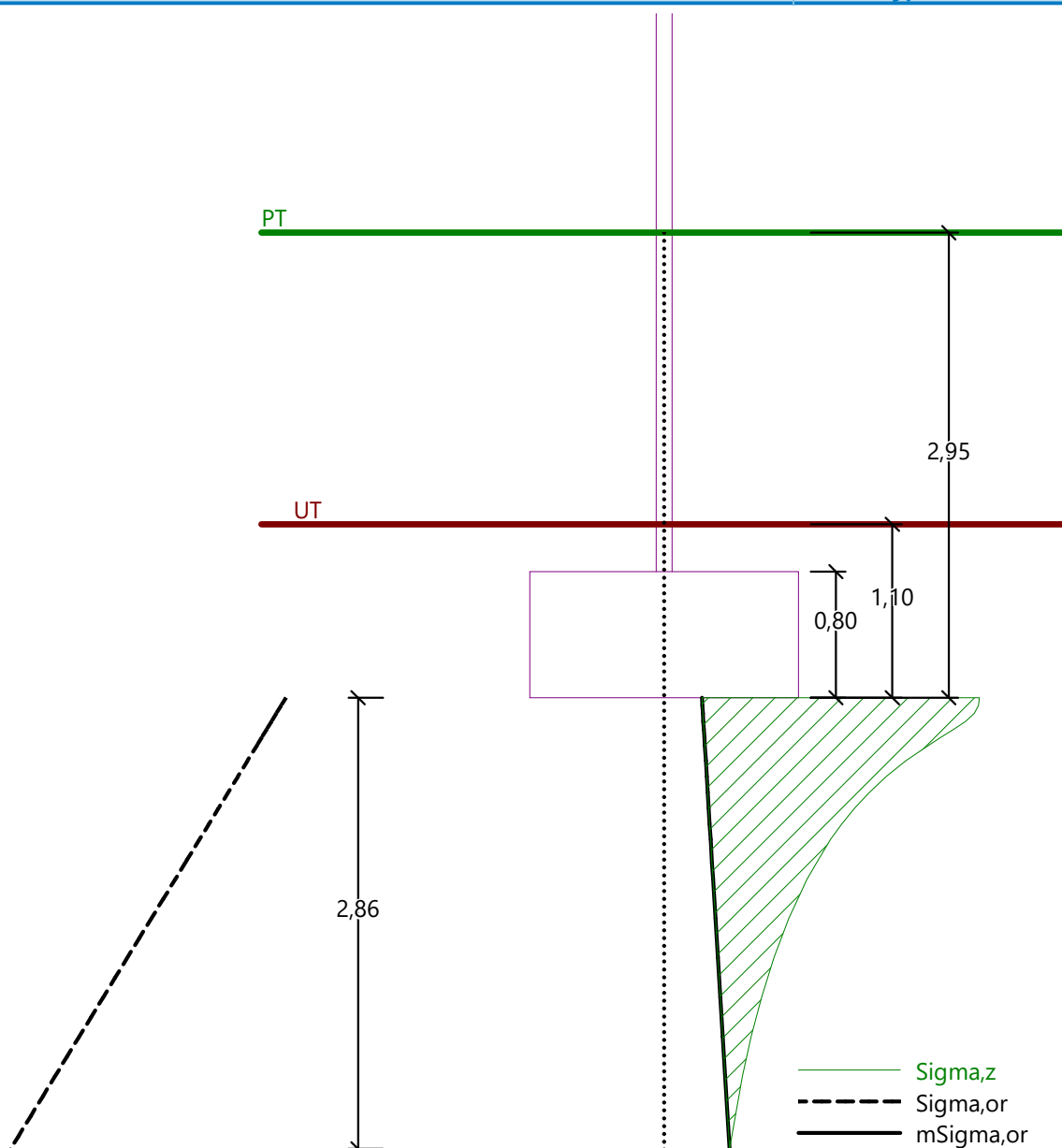
Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 224,16 \text{ kPa}$ Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 124,82 \text{ kPa}$ **Svislá únosnost VYHOVUJE****Posouzení excentricity zatížení**Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,176 < 0,333$ Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$ Max. prostorová excentricita $e_t = 0,176 < 0,333$ **Excentricita zatížení základu VYHOVUJE****Posouzení vodorovné únosnosti**

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (ZS 1)

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 98,41 \text{ kN}$ Extrémní horizontální síla $H = 16,23 \text{ kN}$ **Vodorovná únosnost VYHOVUJE****Únosnost základu VYHOVUJE**

Název :

Fáze - výpočet : 1 - 1

**Sednutí a natočení základu - výsledky****Tuhost základu:**Průměrný modul přetvárn. $E_{def} = 4,43 \text{ MPa}$ Základ je ve směru délky tuhý ($k=771,25$)Základ je ve směru šířky tuhý ($k=3811,13$)**Posouzení excentricity zatížení**Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,076 < 0,333$ Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$ Max. prostorová excentricita $e_t = 0,076 < 0,333$ **Excentricita zatížení základu VYHOVUJE****Celkové sednutí a natočení základu:**

Sednutí základu = 3,3 mm

Hloubka deformační zóny = 2,86 m

Natoč. ve směru šířky = $2,653 (\tan^*1000)$; $(1,5E-01^\circ)$

Název :

Fáze - výpočet : 1 - 1

