

03	...		
02	...		
01	...		
REVIZE	POPIS	DATUM	PODPIS

## OBJEDNATEL

SPRÁVA ŽELEZNIC, STÁTNÍ ORGANIZACE  
DLÁŽDĚNÁ 1003/7, 110 00 PRAHA 1

STAVEBNÍ SPRÁVA ZÁPAD, SOKOLOVSKÁ 1955/278, 190 00 PRAHA 9



ZHOTOVITEL <b>SAGASTA s.r.o.</b> SÍDLO: NOVODVORSKÁ 1010/14, 142 00 PRAHA 4 IČ: 045 98 555      DIČ: CZ045 98 555				JTSK Bpv ČÍSLO SOUPRAVY	
ODPOVĚDNÝ PROJEKTANT ING. JAN KREJSA		VYPRACOVAL ING. JAN KREJSA		KONTROLA ING. EMIL ŠPAČEK	
PODPIS <i>[Signature]</i>		PODPIS <i>[Signature]</i>		HIP MICHAL KUDLÍK	
OBSAH Rekonstrukce nástupišť ŽST Semily Mosty, propustky, zdi		ČÍSLO ZAKÁZKY 120 025 DOKUMENTACE DUSP+PDPS MĚŘÍTKO - DATUM 02/2021 POČET FORMÁTŮ -			
NÁZEV PŘÍLOHY STATICKÝ VÝPOČET		ČÁST D.2.1.4.1		ČÍSLO PŘÍLOHY 23	
DOKUMENTACI LZE UŽÍVAT POUZE VE SMYSLU PŘÍSLUŠNÉ SMLOUVY O DÍLO. VÝKRES, ČI JEHO ČÁST, MŮŽE BÝT KOPÍROVÁN NEBO JINÝM ZPŮSOBEM ROZŠÍŘOVÁN POUZE PO PŘEDCHOZÍM SOUHLASU SAGASTA, s.r.o.					

## Obsah:

1	TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STATICKÉMU VÝPOČTU.....	4
1.1	Identifikační a základní údaje .....	4
1.2	Technický popis nového stavu objektu.....	4
1.3	Použité směrnice a normy .....	5
1.4	Použitý software.....	5
2	model konstrukce .....	5
2.1.1	Materiál.....	6
2.1.2	Deska .....	6
2.2	Podpory .....	6
3	ZATÍŽENÍ .....	6
3.1	VLASTNÍ TÍHA NOSNÉ KONSTRUKCE.....	6
3.2	OSTATNÍ STÁLÉ ZATÍŽENÍ.....	7
3.2.1	Lože .....	7
3.2.2	Zemina .....	7
3.3	ZATÍŽENÍ DOPRAVOU .....	8
3.3.1	Model zatížení LM 71.....	8
3.3.2	Dynamická analýza .....	8
3.3.3	Dynamický součinitel .....	8
3.3.4	Rozjezdové a brzdné síly LM71 .....	9
3.3.5	Boční ráz .....	9
3.4	ZATÍŽENÍ ÚČINKY TEPLoty .....	9
3.4.1	Všeobecně.....	9
3.4.2	Zatížení účinky rovnoměrné teploty .....	10
3.5	ZATÍŽENÍ ÚČINKY VĚTRU.....	11
4	kombinace zatížení.....	12
4.1	Kombinační součinitele .....	12
4.2	MEZNÍ STAV ÚNOSNOSTI.....	13
4.3	MEZNÍ STAV POUŽITELNOSTI.....	13
5	výsledky .....	14
5.1	MSÚ.....	14
5.1.1	Ohybový moment max.....	14
5.1.2	Ohybový moment min .....	15
5.1.3	Posouvající síla max .....	16
5.1.4	Posouvající síla min .....	17
5.1.5	Normálová síla max .....	17
5.1.6	Normálová síla min.....	18

---

5.1.7	Rekapitulace vnitřních sil .....	18
5.2	MSP .....	19
5.2.1	Dz zatížená.....	19
5.2.2	Dz nezatížená .....	19
5.2.3	dx .....	20
6	posouzení .....	21
6.1	Ohybový moment.....	21
6.2	smyk.....	22
6.3	schéma výztuže .....	23
6.4	svislé přetvoření hlavní NK .....	23
PŘÍLOHA 1 – PŘEHLED ZATÍŽITELNOSTI ČÁSTÍ MOSTU .....		24

# 1 TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STATICKÉMU VÝPOČTU

## 1.1 Identifikační a základní údaje

<b>Stavba:</b>	Rekonstrukce nástupišť ŽST Semily
<b>Stupeň dokumentace:</b>	DUSP + PDPS tj. dokumentace pro společné územní a stavební řízení + projektová dokumentace pro provádění stavby
<b>Objednatel:</b>	Správa železnic, státní organizace Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1, Nové Město IČ: 70994234, DIČ: CZ70994234  Správa železniční, státní organizace (SŽ, s.o.), Stavební správa západ, Sokolovská 278/1955, 190 00 Praha 9
<b>Zhotovitel:</b>	SAGASTA, s.r.o.,  Novodvorská 1010/14, 142 00 Praha 4 IČ 04598555 DIČ CZ04598555
<b>Projekt SO:</b>	<b>SO 01-20-02 Podchod pro pěší v km 102,106</b>
<b>Hlavní inženýr projektu:</b>	Ing. Emil Špaček, e-mail: <a href="mailto:emil.spacek@sagasta.cz">emil.spacek@sagasta.cz</a> , tel. 603 775 232
<b>Odpovědný projektant objektu:</b>	Ing. Jan Krejsa, e-mail: <a href="mailto:jan.krejsa@sagasta.cz">jan.krejsa@sagasta.cz</a> , tel. 725 430 434
<b>Správce objektu:</b>	Správa železniční, státní organizace (SŽ, s.o.), Stavební správa západ, Sokolovská 278/1955, 190 00 Praha 9
<b>Stávající vlastník:</b>	České dráhy, a.s.  Nábřeží Ludvíka Svobody 1222/12, Nové Město, 11000 Praha 1
<b>Nový vlastník:</b>	České dráhy, a.s.  Nábřeží Ludvíka Svobody 1222/12, Nové Město, 11000 Praha 1
<b>Okres:</b>	Semily
<b>Kraj:</b>	Liberecký
<b>Evidenční km:</b>	102,106
<b>Stavební km:</b>	102,106 032
<b>Okolní terén:</b>	objekt je v odřezu
<b>Účel objektu:</b>	podchod pod železniční tratí
<b>Počet kolejí na mostě:</b>	5 - železniční zhlaví před ve staničním obvodu
<b>Trat'ová rychlost:</b>	80km/h

## 1.2 Technický popis nového stavu objektu

<b>Návrhové zatížení včetně zdůvodnění:</b>	Trat' je zařazena dle ČSN EN 1991-2 do 2. třídy z hlediska mostů ( $\alpha=1,1$ ).
<b>Umístění objektu:</b>	staniční obvod
<b>Použitý VMP:</b>	VMP 2,5

<b>Druh nové nosné konstrukce:</b>	ŽB rámová
<b>Popis jednotlivých nových částí mostu:</b>	nový podchod je ŽB rámový s rovnoběžnými křídly, přecházejícími do konstrukce šikmých chodníků vedoucím k nástupišťům
<b>Rozpětí nové nosné konstrukce:</b>	3,4m
<b>Stavební výška nové nosné konstrukce:</b>	0,45m
<b>Nový obrys kolejového lože:</b>	uzavřené kolejové lože
<b>Popis nové spodní stavby:</b>	ŽB deska rámu
<b>Nový počet mostních otvorů:</b>	1
<b>Nová délka přemostění:</b>	3,8m
<b>Nová volná výška pod mostem:</b>	2,5m
<b>Nová kolmá světlost:</b>	3m
<b>Nová šikmost mostu:</b>	90°
<b>Nový úhel křížení:</b>	90°
<b>Nová šířka mostu:</b>	20,5m

### 1.3 Použité směrnice a normy

ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování

ČSN EN 1991 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí

ČSN EN 1992 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí

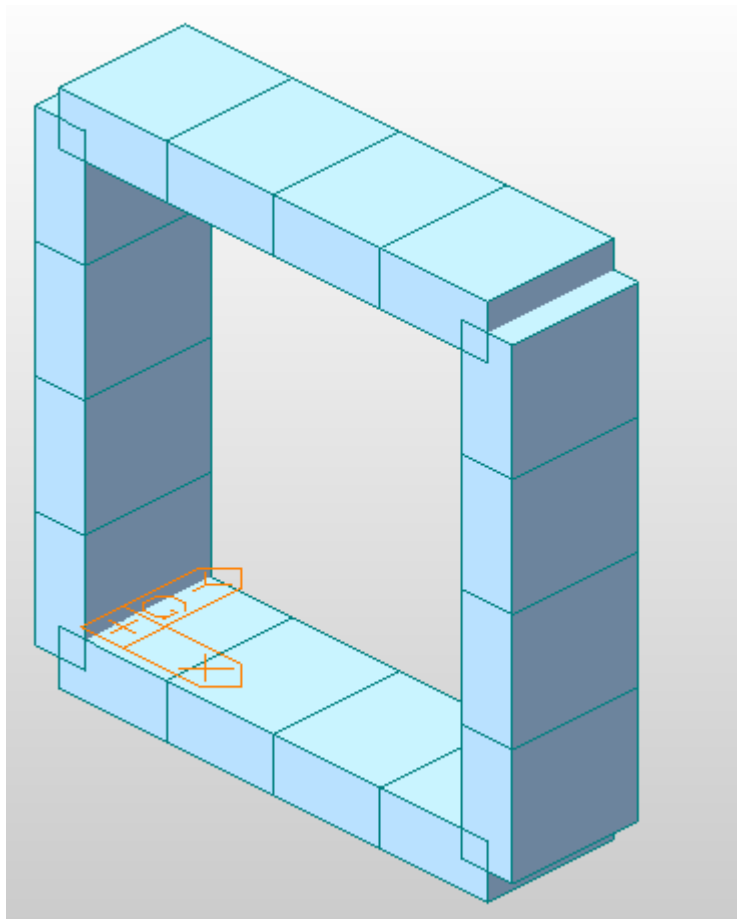
ČSN EN 1997 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí

### 1.4 Použitý software

MS Office, Midas Civil, Autocad 2017, geo5

## 2 MODEL KONSTRUKCE

Nosná konstrukce byla modelována v programu Midas Civil jako zjednodušený prutový model s tloušťkou stěny 1000 mm.



#### 2.1.1 Materiál

Na model konstrukce byl použit materiál C 30/37.

#### 2.1.2 Deska

Prutový prvek je tloušťky 400mm a šířky 1m.

### 2.2 Podpory

Jsou modelovány jako pružné. Svislá tuhost podpor byla stanovena pomocí zjištěného sednutí desky.

síla pro výpočet sednutí	100 kN
sednutí základu (viz geo5)	5.3 mm
<b>celková tuhost</b>	<b>18.86792 kN/mm</b>

Ve vod rovném směru je brána pro podpory stejná tuhost, jako ve svislém směru.

## 3 ZATÍŽENÍ

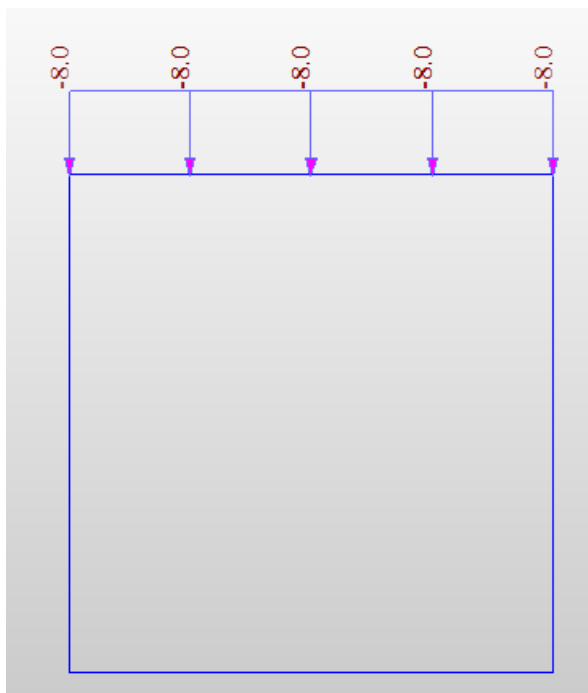
### 3.1 VLASTNÍ TÍHA NOSNÉ KONSTRUKCE

Vlastní tíha nosné konstrukce byla vypočítaná s objemovou tíhou ŽB. Je generována automaticky programem MIDAS Civil.

### 3.2 OSTATNÍ STÁLÉ ZATÍŽENÍ

Ostatní stálé zatížení zahrnuje tíhu přesypávky a tíhu mostního svršku a vybavení.

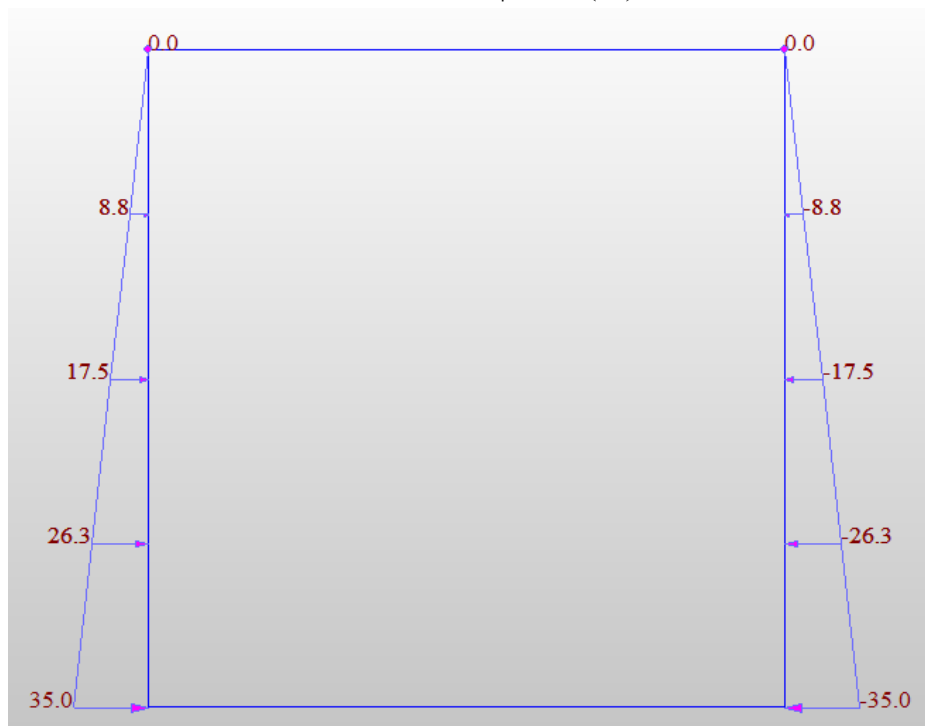
#### 3.2.1 Lože



#### 3.2.2 Zemina

Na přesypávku je použita zemina vhodná do násypu.  $\gamma=23\text{kNm}^{-3}$ ,  $\varphi=29^\circ$

Součinitel zemního tlaku v klidu  $k_r=1-\sin\varphi=1-\sin(29)=0,51$



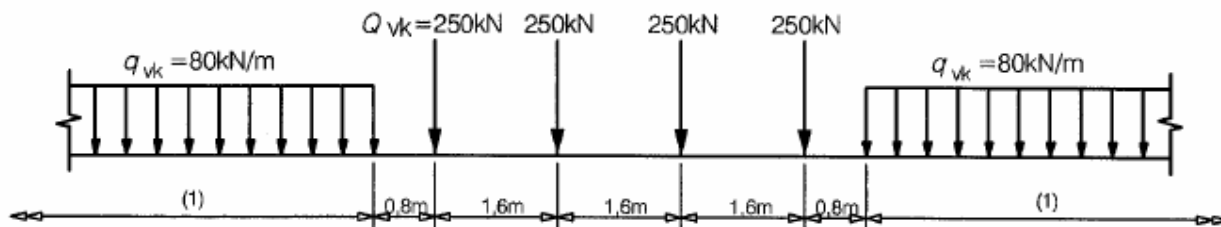
### 3.3 ZATÍŽENÍ DOPRAVOU

Vzhledem k typu konstrukce bude rozhodující model LM71

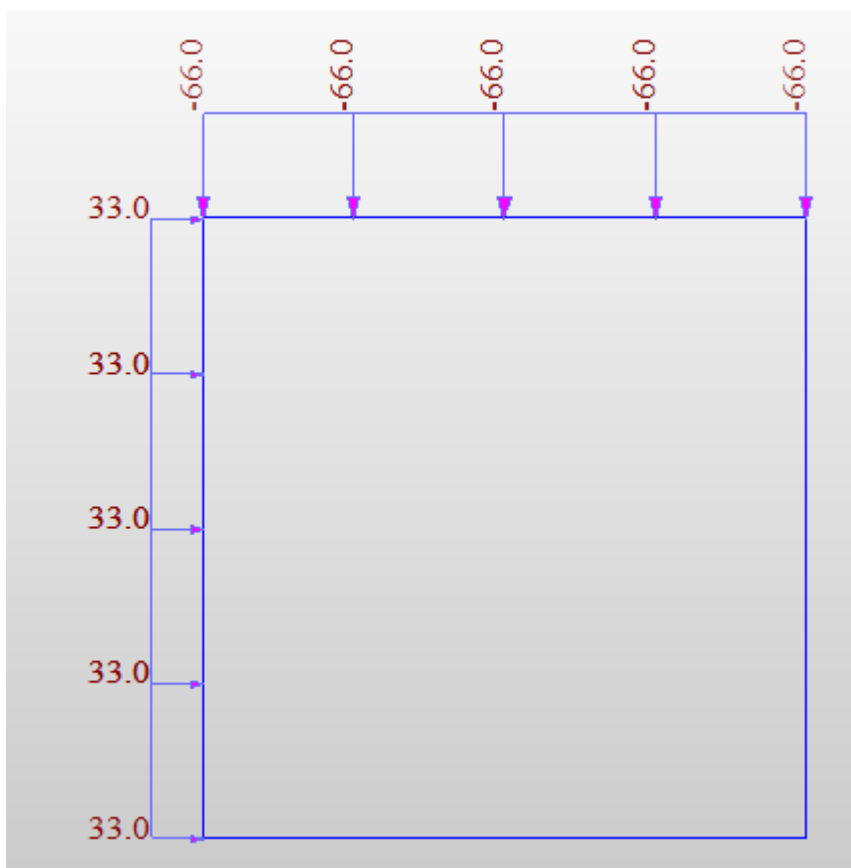
#### 3.3.1 Model zatížení LM 71

Vzhledem k nízké výšce přesypávku bude rozhodující model LM71

Klasifikační součinitel  $\alpha=1,1$



Roznesené zatížení na  $m = 1,1 \cdot 250 / 1,6 / 2,6 = 66 \text{ kN/m}$



#### 3.3.2 Dynamická analýza

Vzhledem k typu konstrukce dynamická analýza není nutná

#### 3.3.3 Dynamický součinitel

Dynamický součinitel pro pečlivě udržovanou kolej:

$$\Phi_2 = \frac{1,44}{\sqrt{L_\Phi} - 0,2} + 0,82$$

Kde náhradní délka  $L_\Phi = 1,3 \cdot 1/3 \cdot (3,5 + 3,4 + 3,5) = 4,5 \text{ m}$



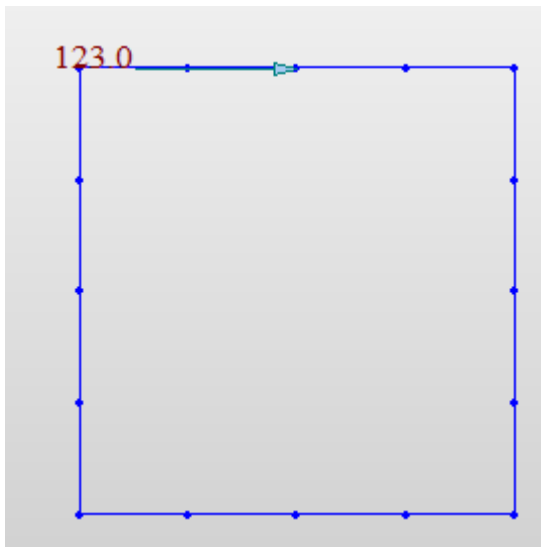
$$\Phi_2=1,56$$

### 3.3.4 Rozjezdové a brzdné síly LM71

Rozjezdová síla:  $Q_{lk}=\alpha*33*L=1,1*33*3,4=123\text{kN}$

Brzdná síla  $Q_{lbk}=\alpha*20*L=1,1*20*3,4=74\text{kN}$

Vzhledem k typu konstrukce, bude do výpočetního modelu brána větší síla, která bude použita v obou směrech.



### 3.3.5 Boční ráz

Vzhledem k typu konstrukce, bude zanedbán.

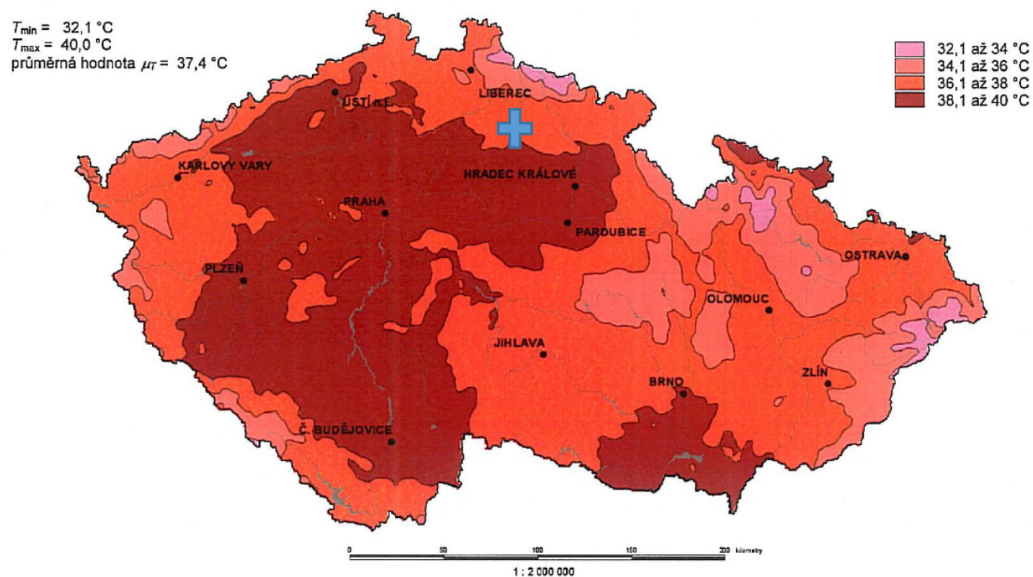
## 3.4 ZATÍŽENÍ ÚČINKY TEPLOTY

Vzhledem k tomu, že se jedná o přesýpanou konstrukci, nebudou mít nerovnoměrné účinky teploty prakticky žádný význam. Proto je uvažováno pouze rovnoměrné oteplení a ochlazení.

### 3.4.1 Všeobecně

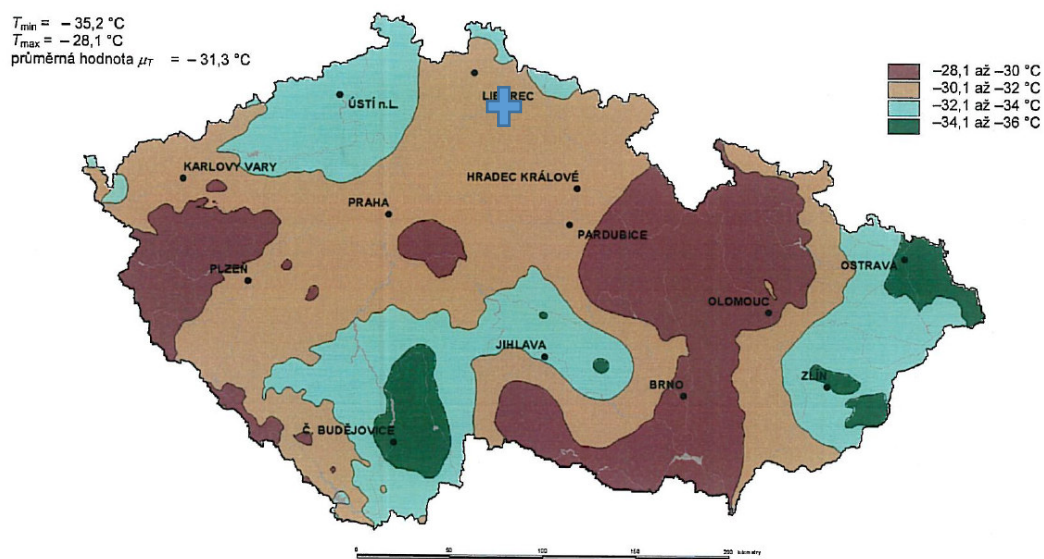
Ocelový most je podle čl. 6.1.1 ČSN EN 1991-1-5 uvažován jako typ konstrukce 1.

Max. a min. teploty vzduchu v místě mostu se určí podle map v národní příloze:



Obrázek NA.1 – Mapa maximálních teplot vzduchu ve stínu.

Hodnoty minimální teploty vzduchu ve stínu, která je překročena ročními minimy s pravděpodobností 0,02.



Obrázek NA.2 – Mapa minimálních teplot vzduchu ve stínu.

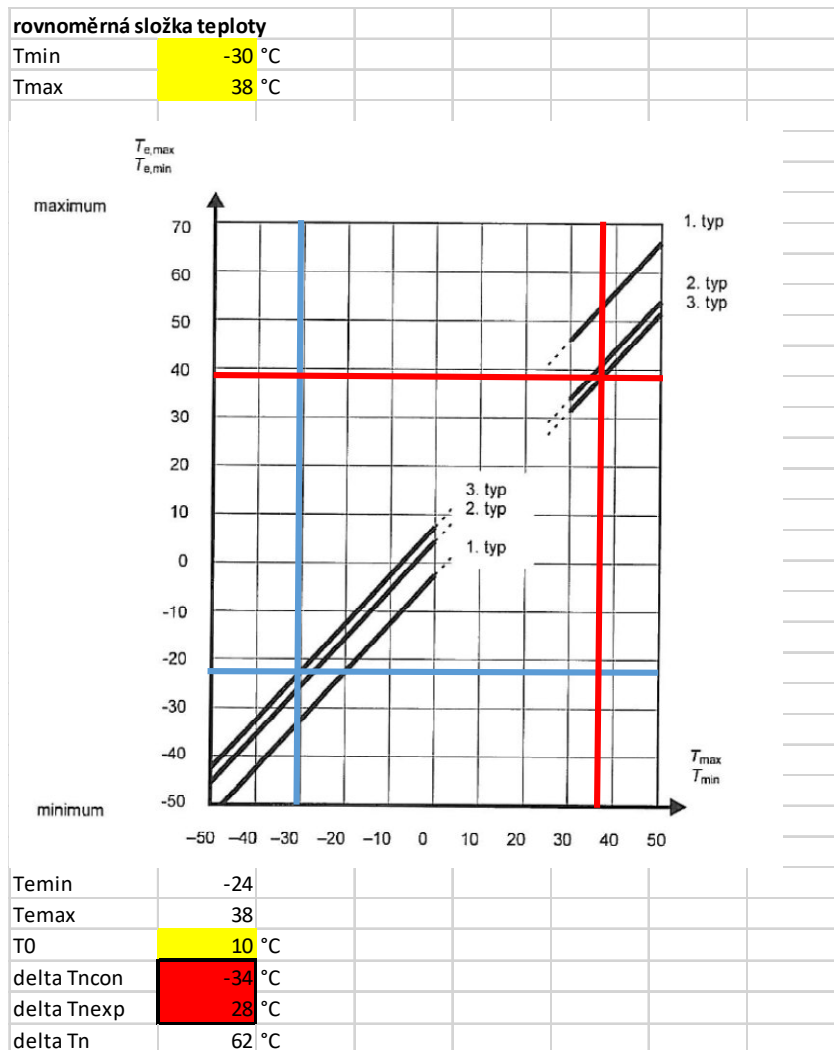
Maximální teplota vzduchu :  $T_{\max} = +38\text{ }^{\circ}\text{C}$

Minimální teplota vzduchu:  $T_{\min} = -30\text{ }^{\circ}\text{C}$

Součinitel teplotní roztažnosti pro beton  $\alpha_T = 0,000012$  (příloha C, tab. C1)

### 3.4.2 Zatížení účinky rovnoměrné teploty

Při výpočtu bylo uvažované s konstantní teplotou.



Rovnoměrná teplota byla zadána jako ohřátí celého systému o 28°C a ochlazení o -34°C.

### 3.5 ZATÍŽENÍ ÚČINKY VĚTRU

Účinky větru byly zanedbány

## 4 KOMBINACE ZATÍŽENÍ

### 4.1 Kombinační součinitele

**Tabulka A2.3 – Doporučené hodnoty součinitelů  $\psi$  železničních mostů**

Zatížení		$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2^{4)}$
Jednotlivé složky zatížení dopravou <sup>5)</sup>	LM 71	0,80	<sup>1)</sup>	0
	SW/0	0,80	<sup>1)</sup>	0
	SW/2	0	1,00	0
	Nezatížený vlak	1,00	–	–
	HSLM	1,00	1,00	0
	Rozjezdové a brzděné síly Odstředivé síly Síly interakce způsobené deformací od svislého zatížení	U jednotlivých složek zatížení dopravou v návrhových situacích, kde se zatížení dopravou uvažuje jako jedno vícesměrné hlavní zatížení a nikoli jako sestava zatížení, se mají použít stejné hodnoty součinitelů $\psi$ jako u vedlejších svislých zatížení		
	Boční ráz	1,00	0,80	0
	Zatížení na neveřejných lávkách	0,80	0,50	0
	Skutečné vlaky	1,00	1,00	0
	Vodorovný zemní tlak způsobený přitížením od zatížení dopravou	0,80	<sup>1)</sup>	0
	Aerodynamické účinky	0,80	0,50	0
Nejúčinnější zatížení dopravou (sestavy zatížení)	gr11 (LM71 + SW/0)	Max. svislé 1 a max. podélné	0,8	0
	gr12 (LM71 + SW/0)	Max. svislé 2 a max. příčné		
	gr13 (brzdění/rozjezd)	Max. podélné		
	gr14 (odstředivé/boční ráz)	Max. příčné		
	gr15 (nezatížený vlak)	Příčná stabilita s „nezatíženým“ vlakem		
	gr16 (SW/2)	SW/2 a max. podélné	0,80	0,70
	gr17 (SW/2)	SW/2 a maximální příčné		
	gr21 (LM71 + SW/0)	Max. svislé 1 a max. podélné		
	gr22 (LM71 + SW/0)	Max. svislé 2 a max. příčné		
	gr23 (brzdění/rozjezd)	Max. podélné		
	gr24 (odstředivé/boční ráz)	Max. příčné		
	gr26 (SW/2)	SW/2 a max. podélné		
	gr27 (SW/2)	SW/2 a maximální příčné		
	gr31 (LM71 + SW/0)	Doplňkové zatěžovací stavy	0,80	0,60
	Doplňkové zatěžovací stavy		0,80	0,60
	Aerodynamické účinky		0,80	0,50
	Obecná zatížení pro údržbu na neveřejných lávkách		0,80	0,50
Ostatní provozní zatížení	Aerodynamické účinky		0,80	0,50
	Obecná zatížení pro údržbu na neveřejných lávkách		0,80	0,50
Zatížení větrem <sup>2)</sup>	$F_{wk}$		0,75	0,50
	$F_w^{**}$		1,00	0
Zatížení teplotou <sup>3)</sup>	$T_k$		0,60	0,60
Zatížení sněhem	$Q_{sn,k}$ (během provádění)		0,80	–
Staveništní zatížení	$Q_c$		1,0	–

<sup>1)</sup> 0,8 pro zatížení pouze 1 koleje;  
0,7 pro současně zatížené 2 koleje;  
0,6 pro 3 a více současně zatížených kolejí.

<sup>2)</sup> Pokud zatížení větrem působí současně se zatížením dopravou, nemá se zatížení větrem  $\psi_0 F_{wk}$  uvažovat větší než  $F_w^{**}$  (viz EN 1991-1-4). Viz A2.2.4(4).

<sup>3)</sup> Viz EN 1991-1-5.

<sup>4)</sup> Pokud se v trvalých a dočasných návrhových situacích ověřují přetvoření, součinitel  $\psi_2$  pro zatížení kolejovou dopravou se má uvažovat hodnotou 1,00. Pro seismické návrhové situace viz tabulka A2.5.

<sup>5)</sup> Minimální hodnota současně příznivě působícího svislého zatížení s jednotlivými složkami zatížení železniční dopravou (např. odstředivými, rozjezdovými nebo brzdovými) je 0,5 LM71, atd.

## 4.2 MEZNÍ STAV ÚNOSNOSTI

Tabulka A2.4(B) – Návrhové hodnoty zatížení (STR/GEO) (Soubor B)

Trvalé a dočasné návrhové situace	Stálá zatížení		Předpětí	Hlavní proměnné zatížení (*)	Vedlejší proměnná zatížení (*)		Trvalé a dočasné návrhové situace	Stálá zatížení		Předpětí	Hlavní proměnné zatížení (*)	Vedlejší proměnná zatížení (*)	
	Nepříznivá	Příznivá			Nejúčinnější (pokud se vyskytuje)	Ostatní		Nepříznivá	Příznivá			Nejúčinnější (pokud se vyskytuje)	Ostatní
(Výraz (6.10))	$\gamma_{G,j,sup} G_{k,j,sup}$	$\gamma_{G,j,int} G_{k,j,int}$	$\gamma_F P$	$\gamma_{Q,1} Q_{k,1}$		$\gamma_{Q,j} \psi_{0,j} Q_{k,j}$	(Výraz (6.10a))	$\gamma_{G,j,sup} G_{k,j,sup}$	$\gamma_{G,j,int} G_{k,j,int}$	$\gamma_F P$		$\gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1}$	$\gamma_{Q,j} \psi_{0,j} Q_{k,j}$
							(Výraz (6.10b))	$\xi \gamma_{G,j,sup} G_{k,j,sup}$	$\gamma_{G,j,int} G_{k,j,int}$	$\gamma_F P$	$\gamma_{Q,1} Q_{k,1}$		$\gamma_{Q,j} \psi_{0,j} Q_{k,j}$

(\*) Proměnná zatížení jsou ta, která jsou uvedena v tabulkách A2.1 až A2.3.

POZNÁMKA 1 Volba mezi (6.10), nebo (6.10a) a (6.10b) je uvedena v národní příloze. V případě použití (6.10a) a (6.10b) může národní příloha upravit (6.10a) tak, že zahrnuje pouze stálá zatížení.<sup>NP27)</sup>

POZNÁMKA 2 Hodnoty součinitelů  $\gamma_a$  lze stanovit v národní příloze. Při použití výrazů (6.10), nebo (6.10a) a (6.10b) jsou doporučené hodnoty součinitelů  $\gamma_a$  následující:<sup>NP20)</sup>  
 $\gamma_{G,sup} = 1,35$ <sup>1)</sup>  
 $\gamma_{G,int} = 1,00$   
 $\gamma_Q = 1,35$ , pokud Q reprezentuje nepříznivě působící zatížení od silniční dopravy nebo od chodců; (0 pro příznivá);  
 $\gamma_Q = 1,45$ , pokud Q reprezentuje nepříznivě působící zatížení od železniční dopravy, pro sestavy zatížení 11 až 31 (s výjimkou 16, 17, 26<sup>3)</sup> a 27<sup>3)</sup>), model zatížení 71, SW/0 a HSLM a skutečné vlaky, pokud se uvažují jako jednotlivá hlavní zatížení dopravou; (0 pro příznivá);  
 $\gamma_Q = 1,20$ , pokud Q reprezentuje nepříznivě působící zatížení od železniční dopravy, pro sestavy zatížení 16 a 17 a SW/2; (0 pro příznivá);  
 $\gamma_Q = 1,50$  pro ostatní zatížení dopravou a pro další proměnná zatížení;<sup>2)</sup>  
 $\xi = 0,85$  (takže  $\xi \gamma_{G,sup} = 0,85 \times 1,35 \approx 1,15$ ).

$\gamma_{Gset} = 1,20$  v případě pružné lineární analýzy a  $\gamma_{Gset} = 1,35$  v případě nelineární analýzy, pro návrhové situace, kdy nerovnoměrné sedání může mít nepříznivé účinky. Pro návrhové situace, kdy zatížení způsobená nerovnoměrným sedáním mohou mít příznivé účinky, se tato zatížení neuvažují.

Viz také EN 1991 až EN 1999 pro hodnoty  $\gamma$ , které se použijí pro vynucená přetvoření.

$\gamma_F$  = doporučené hodnoty definované v příslušných Eurokódech pro navrhování.

<sup>1)</sup> Tyto hodnoty zahrnují: vlastní tíhu nosných a nenosných částí, kolejové lože, zeminu, podzemní vodu a volně tekoucí vodu, odstranitelné zatížení, apod.

<sup>2)</sup> Tyto hodnoty zahrnují: proměnný vodorovný zemní tlak, podzemní vodu, volně tekoucí vodu a kolejové lože, zvýšení složky zemního tlaku od dopravy, aerodynamická zatížení od dopravy, zatížení větrem, teplotou apod.

<sup>3)</sup> Pro zatížení železniční dopravou u sestav zatížení 26 a 27 lze součinitel  $\gamma_Q = 1,20$  použít pro jednotlivé složky zatížení dopravou související s SW/2 a součinitel  $\gamma_Q = 1,45$  lze použít pro jednotlivé složky zatížení dopravou související s modely zatížení 71, SW/0 a HSLM, apod.

POZNÁMKA 3 Charakteristické hodnoty všech stálých zatížení z jednoho zdroje se násobí součinitelem  $\gamma_{G,sup}$ , pokud celkový výsledný účinek je nepříznivý a součinitelem  $\gamma_{G,int}$ , pokud celkový výsledný účinek je příznivý. Např. všechna zatížení mající původ od vlastní tíhy konstrukce lze uvažovat jako pocházející z jednoho zdroje; toto lze použít i v případě, kdy se jedná o různé materiály. Nicméně viz A2.3.1(2).

POZNÁMKA 4 Pro zvláštní ověření lze hodnoty  $\gamma_Q$  a  $\gamma_Q$  rozdělit na  $\gamma_Q$  a  $\gamma_Q$  a na součinitel  $\gamma_{Qd}$  zahrnující nejistoty modelování. Hodnota  $\gamma_{Qd}$  je v oboru 1,0 – 1,15 a lze ji použít v nejobecnějších případech a také ji lze upravit v národní příloze.<sup>NP27)</sup>

POZNÁMKA 5 Tam, kde zatížení vodou nejsou zahrnuta v EN 1997 (např. proudící voda), lze pro konkrétní projekt stanovit kombinace zatížení, které se mají použít.

kombinace	6.10a		6.10b	
	součinitel výpočet	celkem	součinitel výpočet	celkem
vl.t	$\gamma_G=1.35$	1.350	$\xi \cdot \gamma_G=0.85 \cdot 1.35$	1.148
lože	$\gamma_G=1.35$	1.350	$\xi \cdot \gamma_G=0.85 \cdot 1.35$	1.148
zemina	$\gamma_G=1.35$	1.350	$\xi \cdot \gamma_G=0.85 \cdot 1.35$	1.148
LM71	$\Phi_2 \cdot \gamma_{Q2} \cdot \psi_{0,1}=1.56 \cdot 1.45 \cdot 0.8$	1.810	$\Phi_2 \cdot \gamma_{Q2}=1.56 \cdot 1.45$	2.262
brždění/rozjezd	$\gamma_{Q2} \cdot \psi_{0,2}=1.45 \cdot 0.8$	1.160	$\gamma_{Q2} \cdot \psi_{0,2}=1.45 \cdot 0.8$	1.160
oteplení	$\gamma_{Q3} \cdot \psi_{0,3}=1.5 \cdot 0.6$	0.900	$\gamma_{Q3} \cdot \psi_{0,3}=1.5 \cdot 0.6$	0.900

## 4.3 MEZNÍ STAV POUŽITELNOSTI

Tabulka A2.6 – Návrhové hodnoty zatížení použité v kombinacích zatížení

Kombinace	Stálá zatížení $G_d$		Předpětí	Proměnná zatížení $Q_d$	
	Nepříznivá	Příznivá		Hlavní	Ostatní
Charakteristická	$G_{k,j,sup}$	$G_{k,j,int}$	$P$	$Q_{k,1}$	$\psi_{0,j} Q_{k,j}$
Častá	$G_{k,j,sup}$	$G_{k,j,int}$	$P$	$\psi_{0,1} Q_{k,1}$	$\psi_{2,j} Q_{k,j}$
Kvazistálá	$G_{k,j,sup}$	$G_{k,j,int}$	$P$	$\psi_{2,1} Q_{k,1}$	$\psi_{2,j} Q_{k,j}$

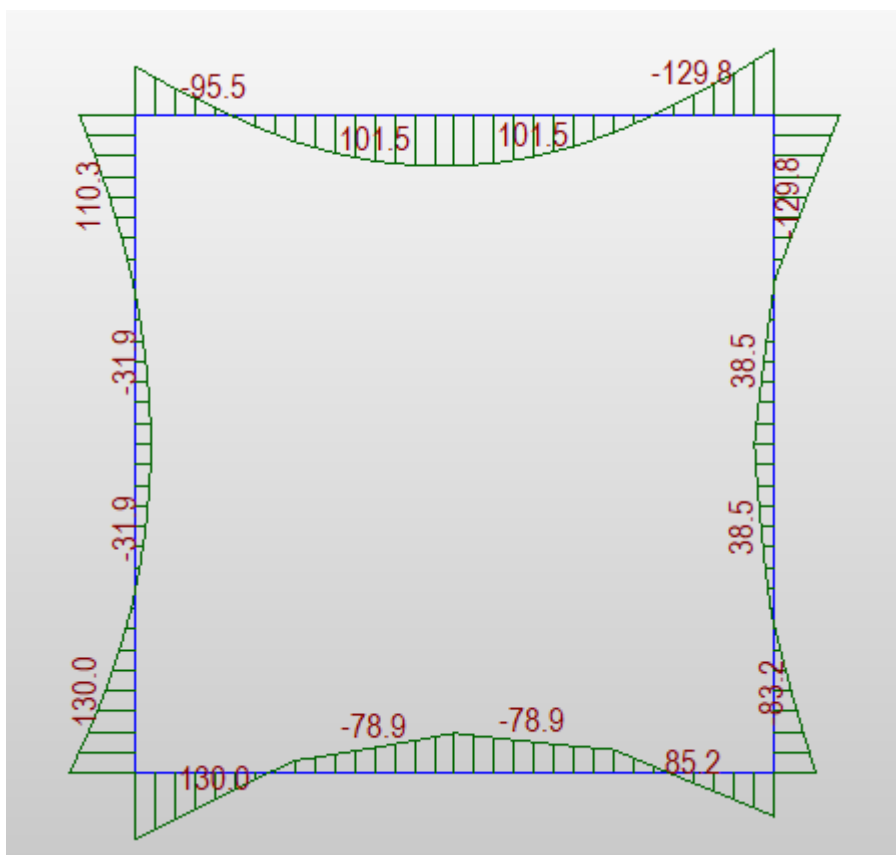
kombinace častá - průhyby	ochlazení	
	součinitelé výpočet	celkem
vl.t	1.000	1.000
lože	1.000	1.000
zemina	1.000	1.000
LM71	$\Phi_2 * \psi_{1,1} = 1.56 * 0.8$	1.248
brždění/rozjezd	$\psi_{2,2} = 0$	0.000
ochlazení	$\psi_{2,3} = 0.5$	0.500

## 5 VÝSLEDKY

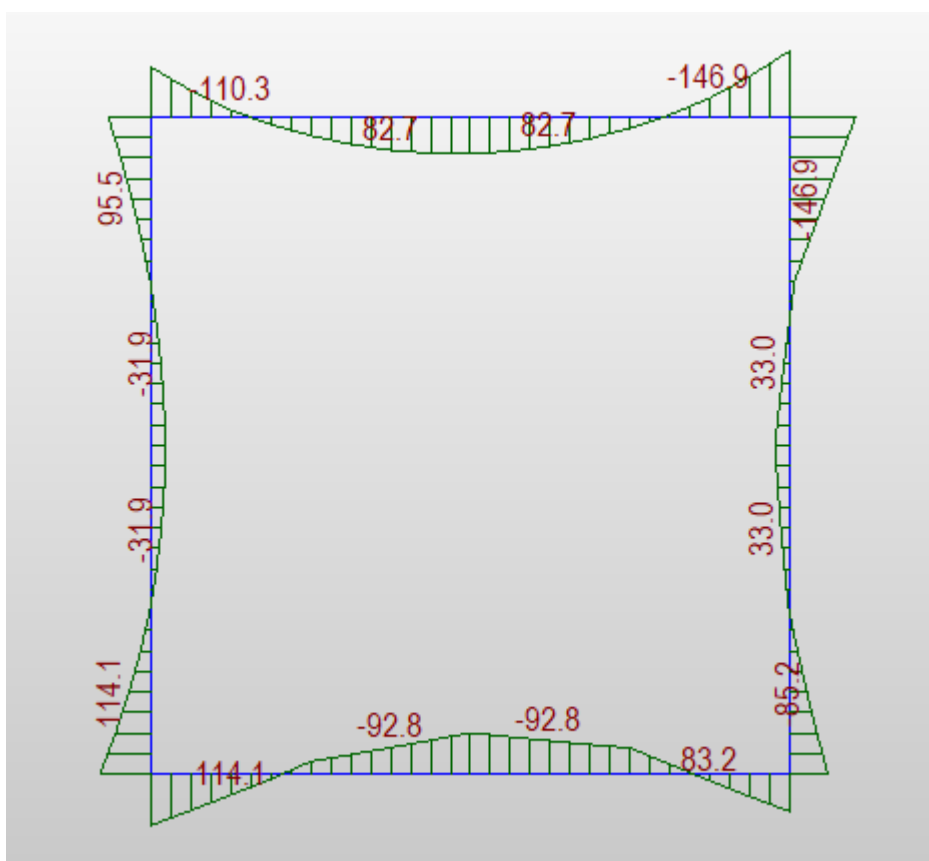
### 5.1 MSÚ

Z kombinací byly vytvořeny obálky vnitřních sil, ze kterých byly vybrány maxima.

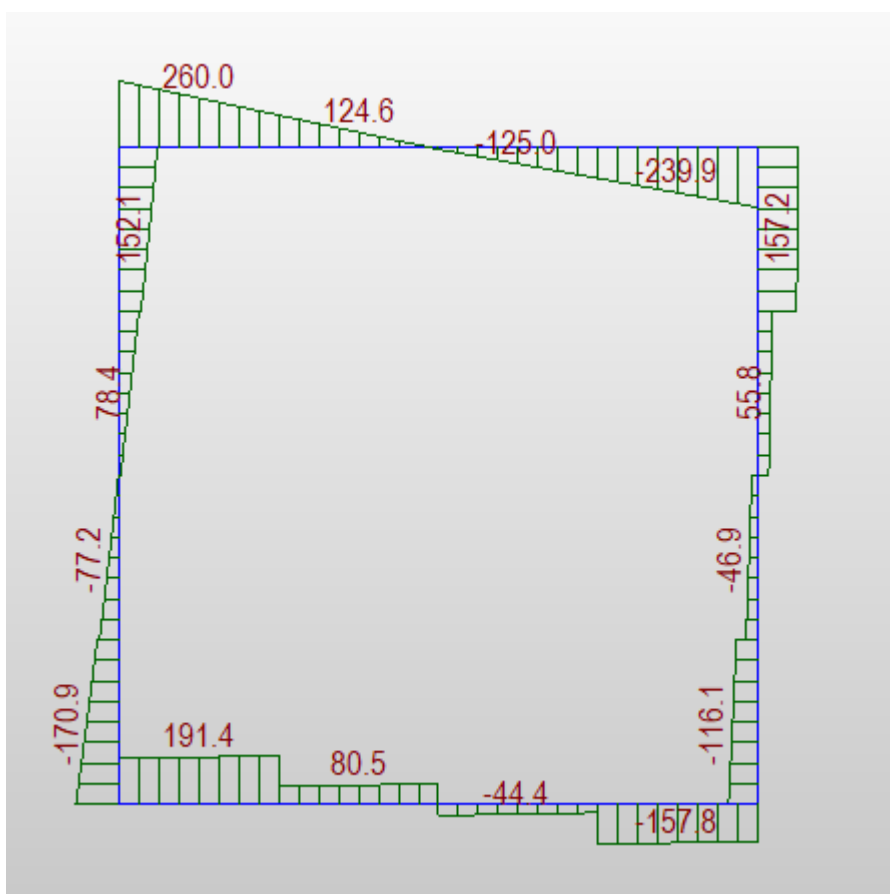
#### 5.1.1 Ohybový moment max



5.1.2 Ohybový moment min

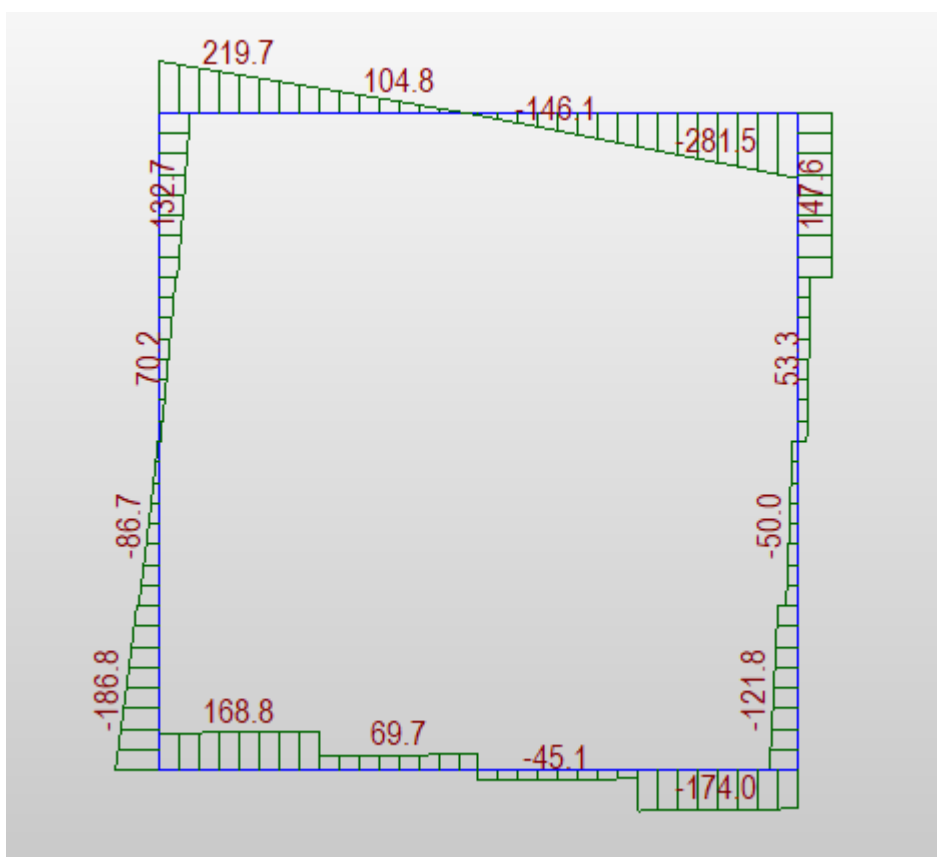


5.1.3 Posouvající síla max

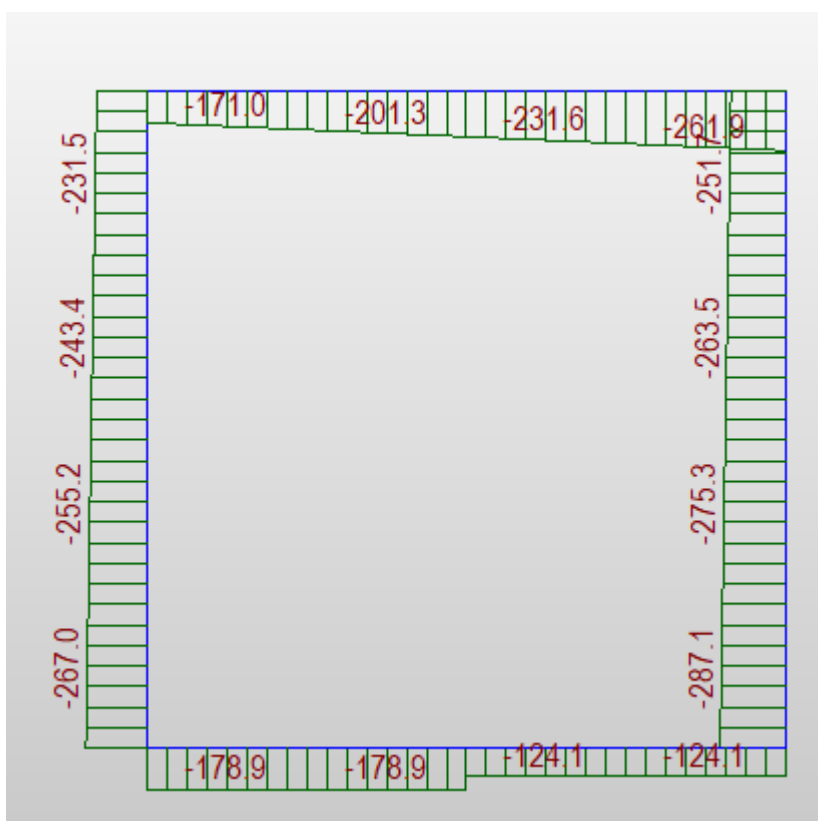




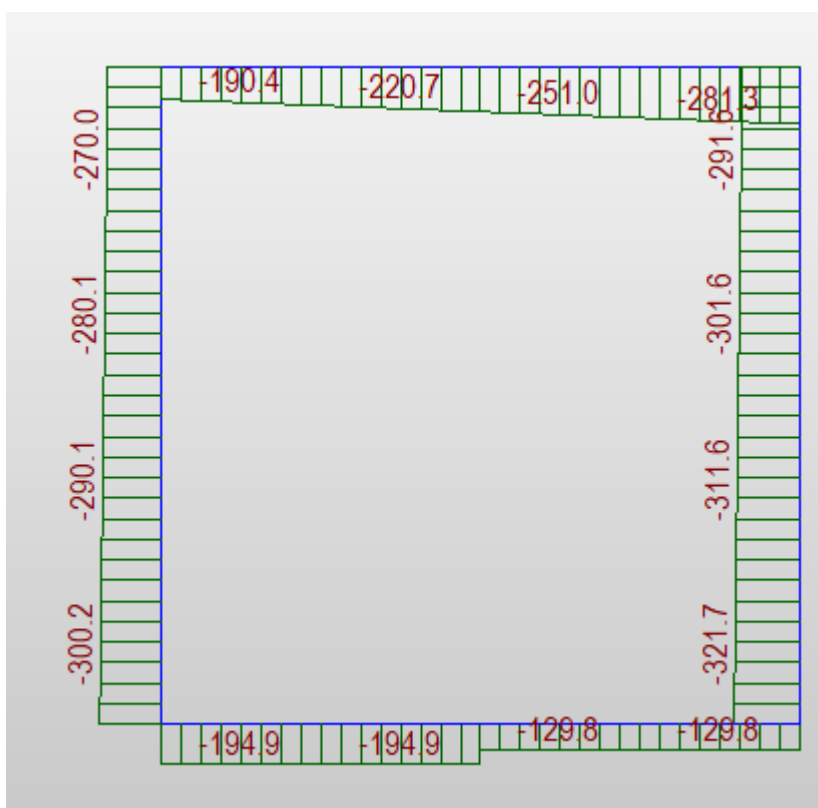
5.1.4 Posouvající síla min



5.1.5 Normálová síla max



## 5.1.6 Normálová síla min



## 5.1.7 Rekapitulace vnitřních sil

Předpokládá se tažena vnitřní vlákna rámu

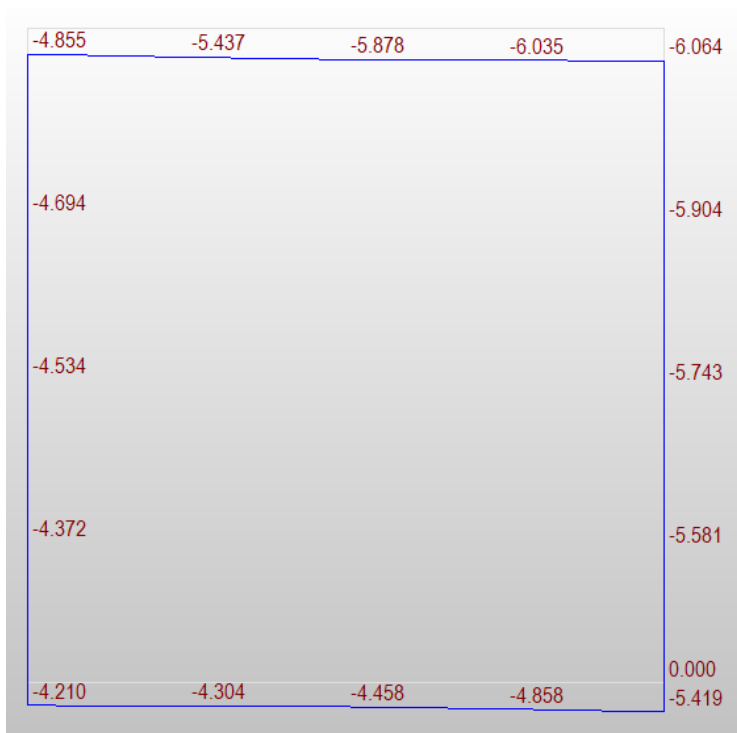
My [kNm]					
	horní deska střed	horní rámový roh	stěna střed	dolní rámový roh	dolní deska střed
max	102	-130	38	-130	79
min	83	-147	33	-115	92

V [kN]						
	horní deska střed	horní deska kraj	stěna střed	stěna kraj	dolní deska střed	dolní deska kraj
max	125	260	78	171	81	191
min	147	282	86	186	68	174

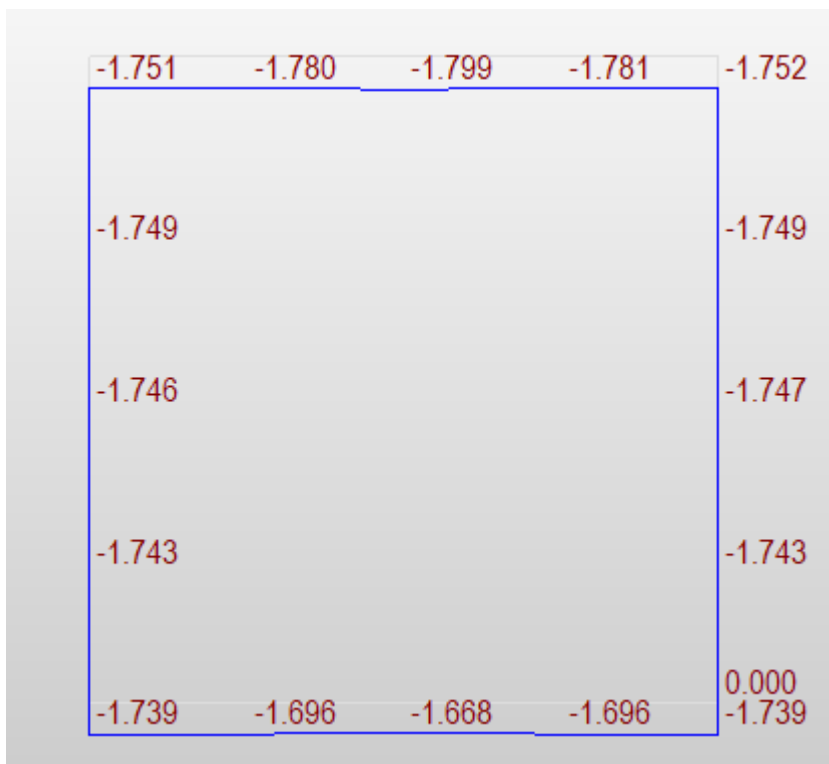
N [kN]			
	horní deska max	stěna max	dolní deska max
max	-262	-287	-179
min	-282	-322	-195

## 5.2 MSP

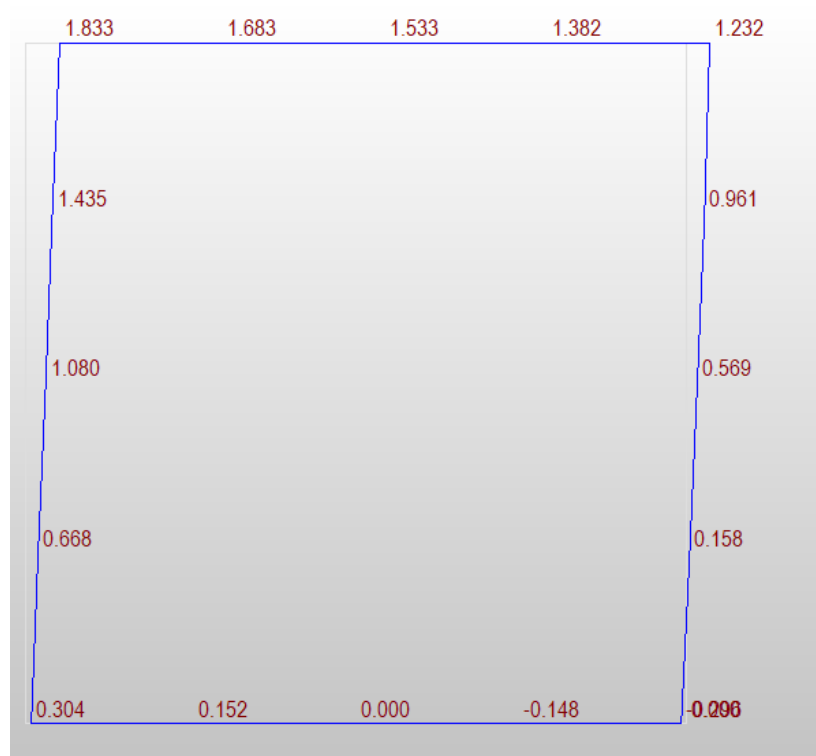
### 5.2.1 Dz zatížená



### 5.2.2 Dz nezatížená



5.2.3 dx



## 6 POSOUZENÍ

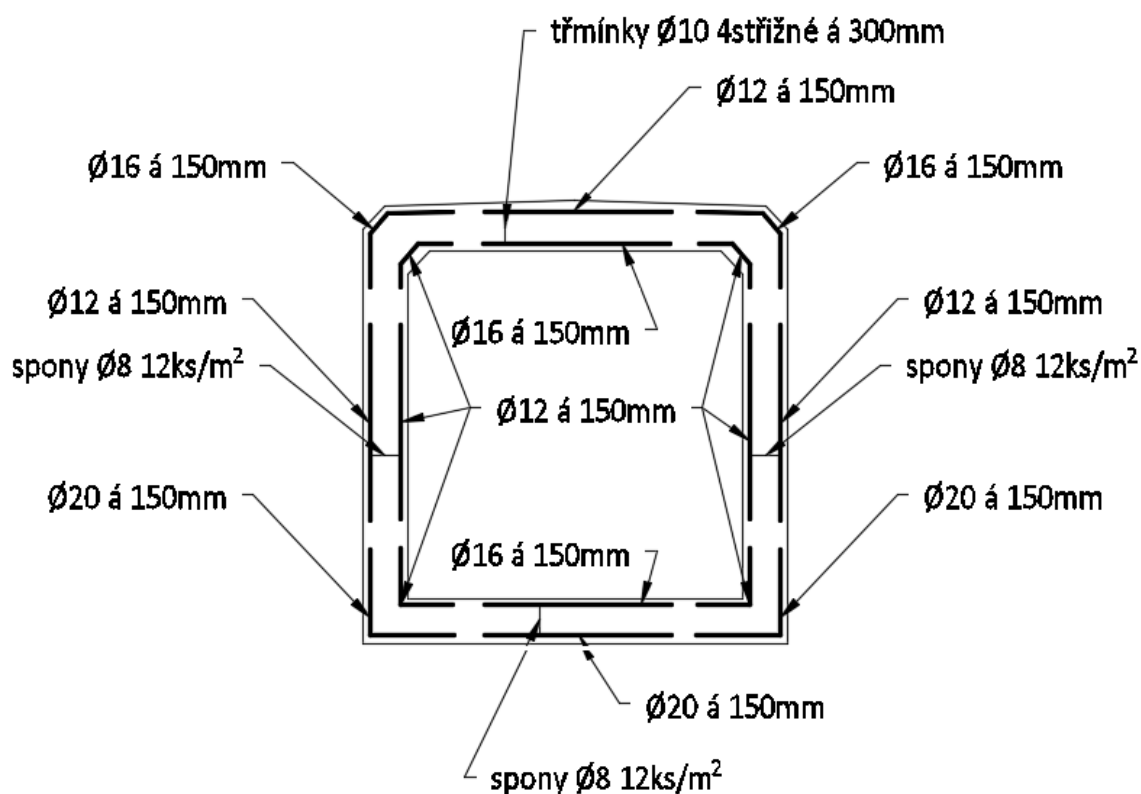
### 6.1 Ohybový moment

vnější výztuž						
	klenba vršek	klenba X dřík	dřík střed	dřík X základ	základ střed	
Med	0 kNm	147 kNm	0 kNm	130 kNm	0 kNm	0 kNm
h	0.4 m	0.4 m	0.4 m	0.4 m	0.4 m	0.4 m
b	1 m	1 m	1 m	1 m	1 m	1 m
krytí	0.06 m	0.06 m	0.06 m	0.06 m	0.06 m	0.06 m
d	0.334 m	0.332 m	0.334 m	0.33 m	0.334 m	0.334 m
<b>f<sub>yk</sub></b>	<b>500 Mpa</b>	<b>500 Mpa</b>	<b>500 Mpa</b>	<b>500 Mpa</b>	<b>500 Mpa</b>	<b>500 Mpa</b>
$\gamma_k$	1.15 -	1.15 -	1.15 -	1.15 -	1.15 -	1.15 -
<b>f<sub>yd</sub></b>	<b>434.78 MPa</b>	<b>434.78 MPa</b>	<b>434.78 MPa</b>	<b>434.78 MPa</b>	<b>434.78 MPa</b>	<b>434.78 MPa</b>
$\xi_{lim}$	0.62 -	0.62 -	0.62 -	0.62 -	0.62 -	0.62 -
<b>f<sub>ck</sub></b>	<b>30 Mpa</b>	<b>30 Mpa</b>	<b>30 Mpa</b>	<b>30 Mpa</b>	<b>30 Mpa</b>	<b>30 Mpa</b>
<b>f<sub>ctm</sub></b>	<b>2.90 MPa</b>	<b>2.90 MPa</b>	<b>2.90 MPa</b>	<b>2.90 MPa</b>	<b>2.90 MPa</b>	<b>2.90 MPa</b>
$\alpha_{cc}$	0.8 -	0.8 -	0.8 -	0.8 -	0.8 -	0.8 -
$\gamma_c$	1.5 -	1.5 -	1.5 -	1.5 -	1.5 -	1.5 -
<b>f<sub>cd</sub></b>	<b>16 MPa</b>	<b>16 MPa</b>	<b>16 MPa</b>	<b>16 MPa</b>	<b>16 MPa</b>	<b>16 MPa</b>
<b>prům</b>	<b>12 mm</b>	<b>16 mm</b>	<b>12 mm</b>	<b>20 mm</b>	<b>12 mm</b>	<b>12 mm</b>
<b>počet</b>	<b>6 ks</b>	<b>6 ks</b>	<b>6 ks</b>	<b>6 ks</b>	<b>6 ks</b>	<b>6 ks</b>
As	678.58 mm <sup>2</sup>	1206.37 mm <sup>2</sup>	678.58 mm <sup>2</sup>	1884.96 mm <sup>2</sup>	678.58 mm <sup>2</sup>	678.58 mm <sup>2</sup>
x	23.05 mm	40.98 mm	23.05 mm	64.03 mm	23.05 mm	23.05 mm
z	324.78 mm	315.61 mm	324.78 mm	304.39 mm	324.78 mm	324.78 mm
<b>M<sub>rd</sub></b>	<b>95.82 kNm</b>	<b>165.54 kNm</b>	<b>95.82 kNm</b>	<b>249.46 kNm</b>	<b>95.82 kNm</b>	<b>95.82 kNm</b>
Posouzení	VYHOVUJE	VYHOVUJE	VYHOVUJE	VYHOVUJE	VYHOVUJE	VYHOVUJE
využití	0.00 %	88.80 %	0.00 %	52.11 %	0.00 %	0.00 %
$x < \xi_{lim} d$	VYHOVUJE	VYHOVUJE	VYHOVUJE	VYHOVUJE	VYHOVUJE	VYHOVUJE
vnitřní výztuž						
	klenba vršek	klenba X dřík	dřík střed	dřík X základ	základ střed	
Med	102 kNm	0 kNm	38 kNm	0 kNm	92 kNm	92 kNm
h	0.4 m	0.4 m	0.4 m	0.4 m	0.4 m	0.4 m
b	1 m	1 m	1 m	1 m	1 m	1 m
krytí	0.06 m	0.06 m	0.06 m	0.06 m	0.06 m	0.06 m
d	0.332 m	0.334 m	0.334 m	0.334 m	0.334 m	0.332 m
<b>f<sub>yk</sub></b>	<b>500 Mpa</b>	<b>500 Mpa</b>	<b>500 Mpa</b>	<b>500 Mpa</b>	<b>500 Mpa</b>	<b>500 Mpa</b>
$\gamma_k$	1.15 -	1.15 -	1.15 -	1.15 -	1.15 -	1.15 -
<b>f<sub>yd</sub></b>	<b>434.78 MPa</b>	<b>434.78 MPa</b>	<b>434.78 MPa</b>	<b>434.78 MPa</b>	<b>434.78 MPa</b>	<b>434.78 MPa</b>
$\xi_{lim}$	0.62 -	0.62 -	0.62 -	0.62 -	0.62 -	0.62 -
<b>f<sub>ck</sub></b>	<b>30 Mpa</b>	<b>30 Mpa</b>	<b>30 Mpa</b>	<b>30 Mpa</b>	<b>30 Mpa</b>	<b>30 Mpa</b>
<b>f<sub>ctm</sub></b>	<b>2.90 MPa</b>	<b>2.90 MPa</b>	<b>2.90 MPa</b>	<b>2.90 MPa</b>	<b>2.90 MPa</b>	<b>2.90 MPa</b>
$\alpha_{cc}$	0.8 -	0.8 -	0.8 -	0.8 -	0.8 -	0.8 -
$\gamma_c$	1.5 -	1.5 -	1.5 -	1.5 -	1.5 -	1.5 -
<b>f<sub>cd</sub></b>	<b>16 MPa</b>	<b>16 MPa</b>	<b>16 MPa</b>	<b>16 MPa</b>	<b>16 MPa</b>	<b>16 MPa</b>
<b>prům</b>	<b>16 mm</b>	<b>12 mm</b>	<b>12 mm</b>	<b>12 mm</b>	<b>12 mm</b>	<b>16 mm</b>
<b>počet</b>	<b>6 ks</b>	<b>6 ks</b>	<b>6 ks</b>	<b>6 ks</b>	<b>6 ks</b>	<b>6 ks</b>
As	1206.37 mm <sup>2</sup>	678.58 mm <sup>2</sup>	678.58 mm <sup>2</sup>	678.58 mm <sup>2</sup>	1206.37 mm <sup>2</sup>	1206.37 mm <sup>2</sup>
x	40.98 mm	23.05 mm	23.05 mm	23.05 mm	40.98 mm	40.98 mm
z	315.61 mm	324.78 mm	324.78 mm	324.78 mm	315.61 mm	315.61 mm
<b>M<sub>rd</sub></b>	<b>165.54 kNm</b>	<b>95.82 kNm</b>	<b>95.82 kNm</b>	<b>95.82 kNm</b>	<b>165.54 kNm</b>	<b>165.54 kNm</b>
Posouzení	VYHOVUJE	VYHOVUJE	VYHOVUJE	VYHOVUJE	VYHOVUJE	VYHOVUJE
využití	61.62 %	0.00 %	39.66 %	0.00 %	55.58 %	55.58 %
$x < \xi_{lim} d$	VYHOVUJE	VYHOVUJE	VYHOVUJE	VYHOVUJE	VYHOVUJE	VYHOVUJE
konstrukční zásady celý průřez						
	klenba vršek	klenba X dřík	dřík střed	dřík X základ	základ střed	
Ascelk	1884.96	1884.96	1357.17	2563.54	1884.96	1884.96
Asmin	503.06 mm <sup>2</sup>	500.05 mm <sup>2</sup>	503.06 mm <sup>2</sup>	497.03 mm <sup>2</sup>	503.06 mm <sup>2</sup>	503.06 mm <sup>2</sup>
Posouzení	VYHOVUJE	VYHOVUJE	VYHOVUJE	VYHOVUJE	VYHOVUJE	VYHOVUJE
Asmax	16000.00 mm <sup>2</sup>	16000.00 mm <sup>2</sup>	16000.00 mm <sup>2</sup>	16000.00 mm <sup>2</sup>	16000.00 mm <sup>2</sup>	16000.00 mm <sup>2</sup>
Posouzení	VYHOVUJE	VYHOVUJE	VYHOVUJE	VYHOVUJE	VYHOVUJE	VYHOVUJE

## 6.2 smyk

		horní deska	dřík	spodní deska
smyková síla od zatížení	Ved	282 kN	186 kN	191 kN
výška průřezu	h	0.4 m	0.4 m	0.4 m
šířka průřezu	b	1 m	1 m	1 m
krytí výztuže	c	0.06 m	0.06 m	0.06 m
účinná výška	d	0.335 m	0.336 m	0.336 m
charakteristická mez kluzu oceli	<b>f<sub>yk</sub></b>	<b>500 Mpa</b>	<b>500 Mpa</b>	<b>500 Mpa</b>
dílčí součinitel pro ocel	y <sub>k</sub>	1.15 -	1.15 -	1.15 -
návrhová mez kluzu oceli	f <sub>ywd</sub>	434.78 MPa	434.78 MPa	434.78 MPa
charakteristická pevnost betonu v tlaku	<b>f<sub>ck</sub></b>	<b>30 Mpa</b>	<b>30 Mpa</b>	<b>30 Mpa</b>
redukční součinitel	α <sub>cc</sub>	0.8 -	0.8 -	0.8 -
dílčí součinitel pro beton	y <sub>c</sub>	1.5 -	1.5 -	1.5 -
návrhová pevnost betonu v tlaku	f <sub>cd</sub>	16 MPa	16 MPa	16 MPa
průměr třmínků	<b>Ø<sub>sw</sub></b>	<b>10 mm</b>	<b>8 mm</b>	<b>8 mm</b>
plocha třmínků	A <sub>sw</sub>	78.53981634 mm <sup>2</sup>	50.26548246 mm <sup>2</sup>	50.26548 mm <sup>2</sup>
počet třmínků v příčném řezu	<b>střížnost</b>	<b>4 ks</b>	<b>4 ks</b>	<b>4 ks</b>
podélná osová vzdálenost třmínků	<b>s</b>	<b>0.3 m</b>	<b>0.33 m</b>	<b>0.33 m</b>
počet spon na m <sup>2</sup>		<b>13.33333333 ks/m<sup>2</sup></b>	<b>12.12121212 ks/m<sup>2</sup></b>	<b>12.12121 ks/m<sup>2</sup></b>
rameno vnitřních sil	z	0.3015 m	0.3024 m	0.3024 m
		<b>1 ≤ cotθ ≤ 2.5</b>		
kotangens úhlu trhliny	cotθ=	2.5 -	2.5 -	2.5 -
		$V_{Rd,s} = \frac{A_{sw}}{s} z f_{ywd} \cot \theta$		
<b>únosnost průřezu ve smyku</b>	<b>V<sub>rd,s</sub></b>	<b>343.1848497 kN</b>	<b>200.2672186 kN</b>	<b>200.2672 kN</b>
součinitel zohledňující normálové napětí	α <sub>cw</sub>	1.05 -	1.05 -	1.05 -
šířka průřezu mezi taženou a tlačnou částí průřezu	b <sub>w</sub>	1 m	1 m	1 m
rameno vnitřních sil	z	0.3015 m	0.3024 m	0.3024 m
redukční součinitel pevnosti betonu ve smyku	v <sub>1</sub>	0.6 -	0.6 -	0.6 -
návrhová pevnost betonu v tlaku	f <sub>cd</sub>	16 MPa	16 MPa	16 MPa
kotangens úhlu trhliny	cotθ	2.5 -	2.5 -	2.5 -
tangens úhlu trhliny	tanθ	0.4 -	0.4 -	0.4 -
		$V_{Rd,max} = \alpha_{cw} b_w z v_1 f_{cd} / (\cot \theta + \tan \theta)$		
<b>maximální únosnost průřezu ve smyku</b>	<b>V<sub>rd,max</sub></b>	<b>1047.972414 kN</b>	<b>1051.10069 kN</b>	<b>1051.101 kN</b>
<b>návrhová únosnost průřezu ve smyku</b>	<b>V<sub>rd</sub></b>	<b>343.1848497 kN</b>	<b>200.2672186 kN</b>	<b>200.2672 kN</b>
posouzení		VYHOVUJE	VYHOVUJE	VYHOVUJE
využití		82.17145957 %	92.87590913 %	95.37257 %

### 6.3 schéma výztuže



### 6.4 svislé přetvoření hlavní NK

Průhyb od charakteristického svislého zatížení nemá přesáhnout hodnotu  $L/600$ . Celkový průhyb je brán jako průhyb od charakteristické kombinace bez vlivu stálého zatížení

$$\text{Pro } d_z = 6 - 1,7 = 4,3 \text{ mm} \leq L/600 = 3400/600 = 5,6 \text{ mm}$$

**VYHOVUJE**

V Praze 02/2021

Zpracoval:

Ing. Jan Krejsa

SAGASTA s.r.o

## PŘÍLOHA 1 – PŘEHLED ZATÍŽITELNOSTI ČÁSTÍ MOSTU

### A. Identifikace mostu

TÚ (číslo, název): TÚ 030, Liberec – Jaroměř

DÚ (číslo, název): 1051 C1 žst. Semily

ev.km: 102,016

### B. Identifikace části mostu

Část mostu: nosná konstrukce poř. číslo: 1, pod koleji č.: 1

### C. Doplnující údaje části mostu

Kategorie zatížitelnosti: ZLM71 Výpočtový model: LM71

Geometrie koleje, uvažovaná v přepočtu části mostu (ve směru staničení):

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

Směrná úroveň spolehlivosti:  $\beta = 3,8$ , zbytková životnost: 100 let

Popis použitých úlev<sup>5)</sup>: bez úlev

Popis závad uvažovaných v přepočtu části mostu: bez závad – jedná se o novostavbu

Datum zjištění technického stavu mostu: jedná se o novostavbu

zpracovatelem přepočtu: Ing. Jan Krejsa

**Poznámka k části mostu či k rozhodující poloze zatížení:** vzhledem ke komplexnosti 3D modelu nelze stanovit zatížitelnost na základě příčinkových čar. Zatížitelnost je stanovena pro MSÚ od efektivního napětí vyvolaného kombinací zatížení s modelem LM71 a pro MSP pro kombinace s modelem LM71.

Poř. číslo	Prvek <sup>4)</sup>	Detail	Namáhání	k <sub>i</sub>	typ	L <sub>p</sub>	$\phi_i$	L <sub><math>\phi</math></sub>	$\gamma_{Q,LM71}$	$\gamma_{Q,LM71,E}$ <sup>1)</sup>	Viz číslo strany přepočtu	Z <sub>LM71</sub>	Z <sub>LM71,E</sub> <sup>2)</sup>	Poznámky <sup>3)</sup>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Horní deska		MSÚ moment				1,56		1,45		21	1,15		
2	Horní deska		MSÚ smyk				1,56		1,45		22	1,19		
3	Horní deska		MSP průhyb				1,56		1		22	1,3		
4	Dřík		MSÚ moment				1,56		1,45		21	1,15		
5	Dřík		MSÚ smyk				1,56		1,45		22	1,8		



6	Dolní deska		MSÚ moment				1,56		1,45		21	1,8		
7	Dolní deska		MSÚ smyk				1,56		1,45		22	1,8		
8	Základová spára		MSÚ				1,56		1,45		28	1,15		
9														
10														

Dne: 22. 5. 2020

Zatížitelnost určil: Ing. Jan Krejsa

- 1) U prvku rozhodujícího pro přechodnost těžké zásilky se uvede i hodnota dílčího součinitele proměnného zatížení železniční dopravou použitá při určení výjimečné zatížitelnosti  $Z_{LM71,E}$ .
- 2) U prvku rozhodujícího pro přechodnost těžké zásilky se uvede i hodnota výjimečné zatížitelnosti  $Z_{LM71,E}$ .
- 3) Do poznámky se uvádí doplňující údaje a též zkratka "NE" v případě, že se jedná o zatížitelnost prvku, z které se nevyhodnocuje přechodnost provozního zatížení (mezní stav únavového porušení při namáhání provozním zatížením s nízkou frekvencí jeho opakování, některé mezní stavy použitelnosti apod. v souladu s ustanoveními tohoto metodického pokynu).
- 4) Do souhrnné tabulky zatížitelnosti se uvádí zatížitelnosti rozhodujících prvků hlavního nosníku a mostovky tak, aby výsledná tabulka neztrácela přehlednost. Podrobné vyčíslení zatížitelnosti všech posuzovaných prvků se uvede v přepočtu mimo tabulku zatížitelnosti.
- 5) Uvedou se použité zpřesnění a redukce dle tohoto MP, oproti běžné základní úrovni, zejména zpřesnění a redukce dle přílohy F, G, redukované kombinační souč. pro vítr a dopravu, redukce rozptylu kolejového lože, odůvodnění a zprůsob stanovení souč.  $\beta$  atd.

Typ (M, V, R, S) určuje příčinkovou čáru, která vystihuje způsob namáhání prvků, přičemž

M je příčinková čára maximálního ohybového momentu prostého nosníku o rozpětí  $L_p$ ,

V je příčinková čára reakce prostého nosníku o rozpětí  $L_p$ ,

R je příčinková čára reakce pásu podélníků o rozpětí  $L_p$ ,

S je speciální příčinková čára zadaná souřadnicemi,

$L_p$  je délka příčinkové čáry prostého nosníku (pro příčinkovou čáru typu S není potřebné uvádět),

$k_i$  je podíl účinku pro příslušnou příčinkovou čáru „i“, přičemž vždy platí

$$\sum k_i = 1,0.$$

Pro namáhání popsané jednou příčinkovou čarou platí  $k_1 = 1,0$ . Pokud je namáhání prvku složené z jednoho nebo více účinků, které je možné od sebe oddělit a popsat různými příčinkovými čarami, zadají se pro jednu zatížitelnost údaje pro více příčinkových čar (viz příklad pod poř. číslem 25). V takovém případě se hodnoty  $k_i$  stanoví jako podíly příslušných účinků na celkovém namáhání prvku.

$\phi_i$  je dynamický součinitel podle 4.3.14 tohoto metodického pokynu,

$L_\phi$  je náhradní délka [m] podle 4.3.16 tohoto metodického pokynu.

## Posouzení plošného základu

### Vstupní data

#### Projekt

Datum : 28.09.2021

#### 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 odvozené podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)

Posouzení tažené patky : standardní postup

Dovolená excentricita : 0,333

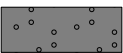



Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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


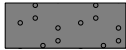

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :	$Y_{Rvs} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	$Y_{Rhs} =$	1,10 [-]	

#### Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\Phi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	GT1		31,50	0,00	17,50	7,50	31,50
2	GT2		21,00	12,00	18,50	10,00	21,00
3	GT3		31,50	0,00	18,00	8,00	31,50
4	GT4		25,00	90,00	21,50	11,50	25,00

#### Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	$\Phi_{ef}$ [°]	$\nu$ [-]	OCR [-]	$K_r$ [-]
1	GT1		soudržná	-	0,30	-	-

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	$\varphi_{ef}$ [°]	$v$ [-]	OCR [-]	$K_r$ [-]
2	GT2		soudržná	-	0,40	-	-
3	GT3		soudržná	-	0,30	-	-
4	GT4		soudržná	-	0,30	-	-

### Parametry zemín

#### GT1

Objemová tíha :  $\gamma = 17,50 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 31,50^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
Edometrický modul :  $E_{oed} = 28,50 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 17,50 \text{ kN/m}^3$

#### GT2

Objemová tíha :  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 21,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$   
Edometrický modul :  $E_{oed} = 8,50 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

#### GT3

Objemová tíha :  $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 31,50^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
Edometrický modul :  $E_{oed} = 28,50 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

#### GT4

Objemová tíha :  $\gamma = 21,50 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 25,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 90,00 \text{ kPa}$   
Edometrický modul :  $E_{oed} = 28,50 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,50 \text{ kN/m}^3$

### Založení

#### Typ základu: základový pas

Hloubka od původního terénu  $h_z = 2,40 \text{ m}$   
Hloubka základové spáry  $d = 2,40 \text{ m}$   
Tloušťka základu  $t = 0,40 \text{ m}$   
Sklon upraveného terénu  $s_1 = 0,00^\circ$   
Sklon základové spáry  $s_2 = 0,00^\circ$

#### Nadloží

Typ: podle geologického profilu

#### Geometrie konstrukce

#### Typ základu: základový pas

Celková délka pasu  $= 2,00 \text{ m}$   
Šířka pasu (x)  $= 1,90 \text{ m}$   
Šířka sloupu ve směru x  $= 0,40 \text{ m}$

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

Objem pasu = 0,76 m<sup>3</sup>/m  
Objem výkopu = 4,56 m<sup>3</sup>/m  
Objem záspy = 3,00 m<sup>3</sup>/m

### Materiál konstrukce

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

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



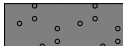

$f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

### Geologický profil a přiřazení zemin

#### Informace o umístění

Kóta povrchu = 333,00 m

#### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	4,60	0,00 .. 4,60	333,00 .. 328,40	GT1	
2	1,60	4,60 .. 6,20	328,40 .. 326,80	GT2	
3	3,80	6,20 .. 10,00	326,80 .. 323,00	GT3	
4	-	10,00 .. ∞	323,00 .. -	GT4	

### Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	$M_y$ [kNm/m]	$H_x$ [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	321,00	0,00	0,00
2	Ano		Zatížení č. 2	Užitné	321,00	0,00	0,00

### Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 6,90 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]	$\sigma$ [kPa]	$R_d$ [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 1	Ano	-0,62	0,00	584,88	665,43	87,89	Ano
Zatížení č. 1	Ne	-0,58	0,00	560,63	680,00	82,45	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu  $G = 17,48 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží  $Z = 52,50 \text{ kN/m}$

## Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy  $z_{sp} = 2,84 \text{ m}$

Dosah smykové plochy  $l_{sp} = 8,35 \text{ m}$

Výpočtová únosnost zákl. půdy  $R_d = 665,43 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí  $\sigma = 584,88 \text{ kPa}$

## Svislá únosnost VYHOVUJE

### Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,324 < 0,333$

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

Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,324 < 0,333$

## Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

### Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu  $S_{pd} = 7,35 \text{ kN}$

Horizontální únosnost základu  $R_{dh} = 224,50 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla  $H = 0,00 \text{ kN}$

## 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  $\kappa_1$  (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu  $G = 17,48 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží  $Z = 52,50 \text{ kN/m}$

Sednutí středu délkové hrany  $= 8,4 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 1  $= 12,6 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 2  $= 4,1 \text{ mm}$

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

#### Sednutí a natočení základu - výsledky

#### Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti  $E_{def} = 19,42 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ( $k=15,86$ )

Základ je ve směru šířky tuhý ( $k=108,75$ )

### Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,324 < 0,333$

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

Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,324 < 0,333$

## Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

#### Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu  $= 9,9 \text{ mm}$

Hloubka deformační zóny  $= 3,89 \text{ m}$

Natočení ve směru šířky = 4,454 (tan\*1000); (2,6E-01 °)

## Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

### Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

4 ks profil 16,0 mm, krytí 40,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,40 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,23 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy  $x = 0,02 \text{ m} < 0,22 \text{ m} = x_{max}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 120,03 \text{ kNm} > 40,67 \text{ kNm} = M_{Ed}$

### Průřez VYHOVUJE.

### Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 321,00 kN

### Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 67,58 kN

Síla přenášená smykovou pevností patky = 253,42 kN

Uvažovaný obvod sloupu  $u_0 = 1,00 \text{ m}$

Smykové napětí na obvodu sloupu  $v_{Ed,max} = 0,72 \text{ MPa}$

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

### Kritický průřez bez smykové výztuže

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 186,52 kN

Síla přenášená smykovou pevností patky = 134,48 kN

Vzdálenost průřezu od sloupu = 0,70 m

Délka průřezu  $u = 1,00 \text{ m}$

Smykové napětí na průřezu  $v_{Ed} = 0,38 \text{ MPa}$

Únosnost nevyztuženého průřezu  $v_{Rd,c} = 0,45 \text{ MPa}$

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

### Základ na protlačení VYHOVUJE

## Výpočet úhlové zdi

### Vstupní data

#### Projekt

Datum : 13.08.2020

#### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

#### Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

#### Výpočet zdi

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe

Tvar zemního klínu : počítat šikmý

Výstupek základu : výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na 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  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

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

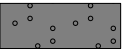
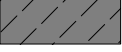


$f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

## Geometrie konstrukce




Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	3,84
3	2,80	3,84
4	2,80	4,34
5	-1,40	4,34
6	-1,40	3,84
7	-0,40	3,84
8	-0,40	0,00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.  
Plocha řezu zdi = 3,64 m<sup>2</sup>.

## Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	ZÁSYP		44,00	0,00	21,00	11,00	31,00
2	GT1		31,50	0,00	17,50	7,50	31,50
3	GT2		21,00	12,00	18,50	10,00	21,00
4	GT3		31,50	0,00	18,00	8,00	31,50
5	GT4		25,00	90,00	21,50	11,50	25,00

## Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	$\varphi_{ef}$ [°]	$\nu$ [-]	OCR [-]	$K_r$ [-]
1	ZÁSYP		nesoudržná	44,00	-	-	-
2	GT1		soudržná	-	0,30	-	-
3	GT2		soudržná	-	0,40	-	-
4	GT3		soudržná	-	0,30	-	-
5	GT4		soudržná	-	0,30	-	-

## Parametry zemín

### ZÁSYP

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00$  kN/m<sup>3</sup>  
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 44,00$  °  
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00$  kPa  
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 31,00$  °  
 Zemina : nesoudržná  
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00$  kN/m<sup>3</sup>



**GT1**

Objemová tíha :  $\gamma = 17,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 31,50^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 31,50^\circ$   
 Zemina : soudržná  
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,30$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 17,50 \text{ kN/m}^3$

**GT2**

Objemová tíha :  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 21,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 12,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 21,00^\circ$   
 Zemina : soudržná  
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,40$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

**GT3**

Objemová tíha :  $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 31,50^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 31,50^\circ$   
 Zemina : soudržná  
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,30$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

**GT4**

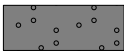


Objemová tíha :  $\gamma = 21,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 25,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 90,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 25,00^\circ$   
 Zemina : soudržná  
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,30$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 21,50 \text{ kN/m}^3$


**Zásyp za konstrukcí**

Přiřazená zemina : ZÁSYD

Sklon =  $45,00^\circ$

**Geologický profil a přiřazení zemín**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	4,60	0,00 .. 4,60	GT1	
2	1,60	4,60 .. 6,20	GT2	
3	3,80	6,20 .. 10,00	GT3	

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
4	-	10,00 .. ∞	GT4	

#### Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

#### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

#### Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 6,90 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 6,90 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

#### Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Vel.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		proměnné	89,25		1,70	2,60	na terénu

Číslo	Název
1	LM71 1,35*1,10*250/1,6*2,6

#### Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový

Zemina na líci konstrukce - ZÁŠYP

Výška zeminy před zdí  $h = 1,00$  m

Terén před konstrukcí je rovný.

#### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Zed' se nemůže přemístit, je počítána na zatížení tlakem v klidu.

#### 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	-1,17	83,63	1,72	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-3,20	-0,33	0,01	0,50	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,42	225,79	2,80	1,000	1,000	1,350
Tlak v klidu	65,49	-1,35	0,00	4,20	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	0,00	-4,34	0,00	4,20	1,000	1,000	1,350
LM71 1,35*1,10*250/1,6*2,6	51,30	-3,11	0,00	4,20	1,500	1,500	1,500
LM71 1,35*1,10*250/1,6*2,6	0,00	-4,34	98,18	3,65	0,000	0,000	1,500

#### Posouzení celé zdi

#### Posouzení na překlopení

Moment vzdorující  $M_{res} = 554,32$  kNm/m

Moment klopící  $M_{ovr} = 358,25$  kNm/m

**Zed' na překlopení VYHOVUJE**

#### Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující  $H_{res} = 172,38$  kN/m

Vodor. síla posunující  $H_{act} = 162,17$  kN/m

**Zed' na posunutí VYHOVUJE**

## Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 134,52 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	-40,81	565,00	161,05	0,000	134,52
2	232,01	309,43	162,17	0,179	114,59

#### Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	-31,07	407,61	113,59
2	121,10	309,43	113,59

### 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	-1,92	35,32	0,20	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-0,80	-0,17	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	51,70	-1,19	0,00	0,40	1,350	1,000	1,350
Tlak vody	0,00	-3,84	0,00	0,40	1,000	1,000	1,000
LM71 1,35*1,10*250/1,6*2,6	87,09	-1,85	0,00	0,40	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.síla	Koef. pos.síla
Tíh.- zed'	0,00	-1,92	35,32	0,20	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-0,80	-0,17	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	51,70	-1,19	0,00	0,40	1,350	1,000	1,350
Tlak vody	0,00	-3,84	0,00	0,40	1,000	1,000	1,000
LM71 1,35*1,10*250/1,6*2,6	87,09	-1,85	0,00	0,40	1,500	0,000	1,500

#### Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 3,84 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

10 ks profil 20,0 mm, krytí 50,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 3141,6 mm<sup>2</sup>

Nutná plocha výztuže = 2372,7 mm<sup>2</sup>

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,40 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,92 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy  $x = 0,08 m < 0,21 m = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 218,18 kN > 199,63 kN = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 418,72 kNm > 324,14 kNm = M_{Ed}$

### Průřez VYHOVUJE.

## Posouzení výstupku

### Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zed'	0,00	-1,17	83,63	1,72	1,350
Odpor na líci	-3,20	-0,33	0,01	0,50	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,42	225,79	2,80	1,350
Tlak v klidu	65,49	-1,35	0,00	4,20	1,350
Tlak vody	0,00	-4,34	0,00	4,20	1,350
LM71 1,35*1,10*250/1,6*2,6	51,30	-3,11	0,00	4,20	1,500
LM71 1,35*1,10*250/1,6*2,6	0,00	-4,34	98,18	3,65	1,500

## Posouzení výstupku

Vyztužení a rozměry průřezu

5 ks profil 16,0 mm, krytí 50,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 1005,3 mm<sup>2</sup>

Nutná plocha výztuže = 666,5 mm<sup>2</sup>

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,50 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,23 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy  $x = 0,03 \text{ m} < 0,27 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 183,30 \text{ kN} > 123,02 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 188,42 \text{ kNm} > 61,51 \text{ kNm} = M_{Ed}$

**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	32,20	2,80	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,42	225,79	2,80	1,350
Tlak v klidu	65,49	-1,35	0,00	4,20	1,350
LM71 1,35*1,10*250/1,6*2,6	51,30	-3,11	0,00	4,20	1,500
Kontaktní napětí	0,00	0,00	-389,62	2,83	1,000
Tíhová přít. 1	0,00	-4,34	98,62	3,65	1,500

## Posouzení paty

Vyztužení a rozměry průřezu

10 ks profil 16,0 mm, krytí 50,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 2010,6 mm<sup>2</sup>

Nutná plocha výztuže = 1419,5 mm<sup>2</sup>

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,50 m

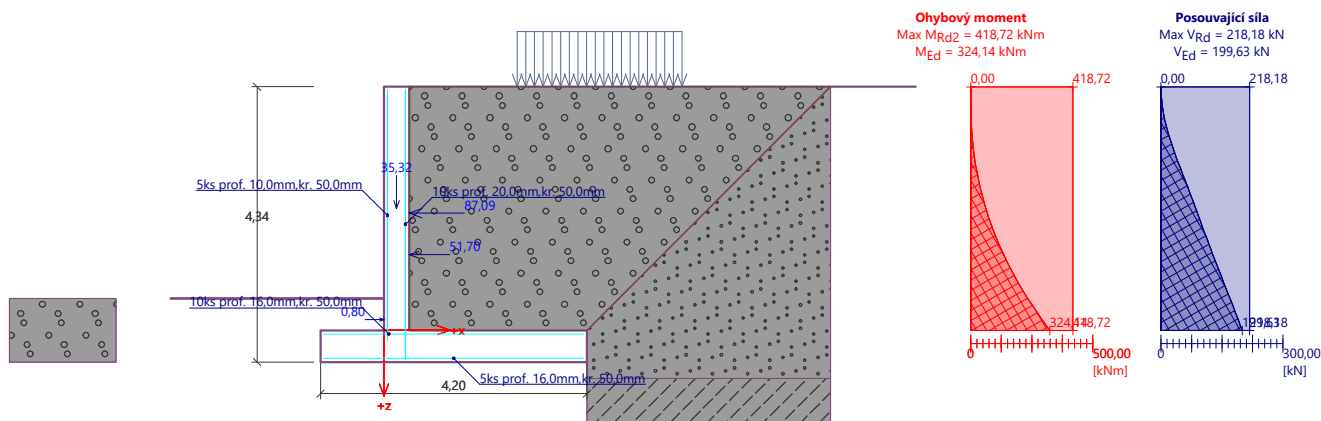
Stupeň vyztužení  $\rho = 0,45 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$

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

Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 212,01 \text{ kN} > 106,60 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 367,28 \text{ kNm} > 263,26 \text{ kNm} = M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**



## Výpočet stability svahu

### Vstupní data

#### Projekt

#### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

#### Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

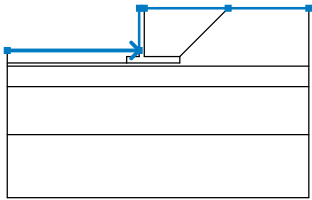
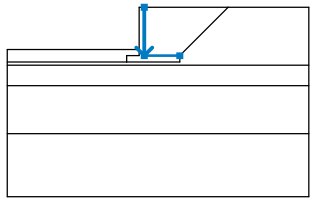
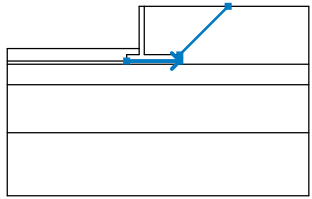
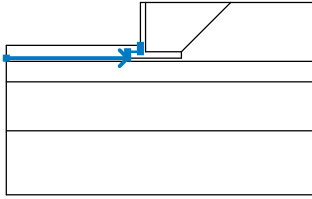
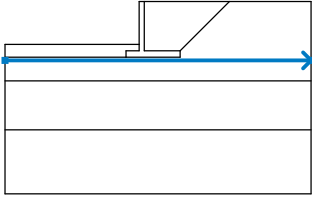
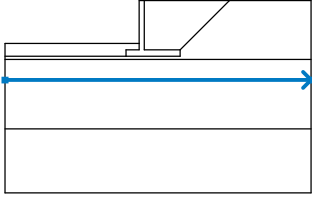
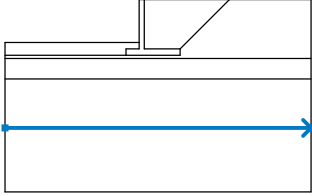
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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

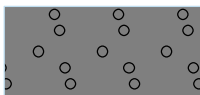
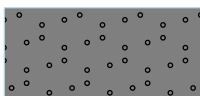
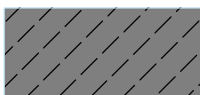
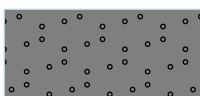

  

Součinitele redukce odporu (R)				
Trvalá návrhová situace				
Součinitel redukce odporu na smyk. ploše :	$\gamma_{Rs} =$	1,10	[-]	

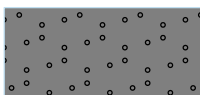
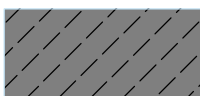
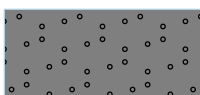

## Rozhraní

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10,85	-3,34	-0,40	-3,34	-0,40	0,00
		0,00	0,00	6,64	0,00	13,02	0,00
2		0,00	0,00	0,00	-3,84	2,80	-3,84
3		-1,40	-4,34	2,80	-4,34	2,80	-3,84
		6,64	0,00				
4		-10,85	-4,34	-1,40	-4,34	-1,40	-3,84
		-0,40	-3,84	-0,40	-3,34		
5		-10,85	-4,60	13,02	-4,60		
6		-10,85	-6,20	13,02	-6,20		
7		-10,85	-10,00	13,02	-10,00		

### Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	ZÁSYP		44,00	0,00	21,00
2	GT1		31,50	0,00	17,50
3	GT2		21,00	12,00	18,50
4	GT3		31,50	0,00	18,00
5	GT4		25,00	90,00	21,50

### Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n$ [–]
1	ZÁSYP		21,00		
2	GT1		17,50		
3	GT2		20,00		
4	GT3		18,00		
5	GT4		21,50		

### Parametry zemin

#### ZÁSYP

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
Napjatost : efektivní  
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 44,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

#### GT1

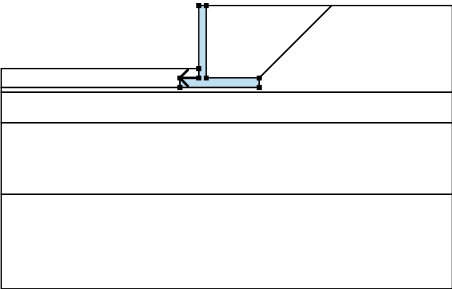

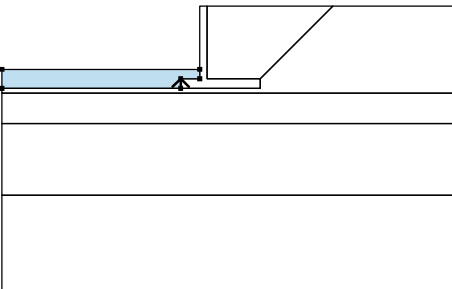
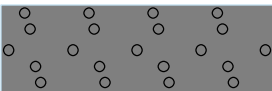
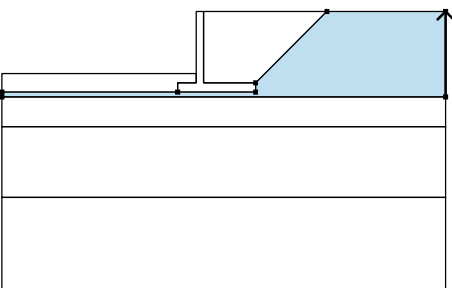
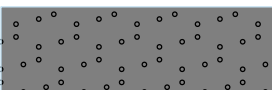
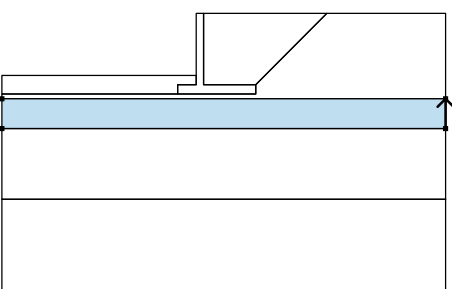
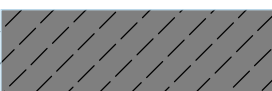
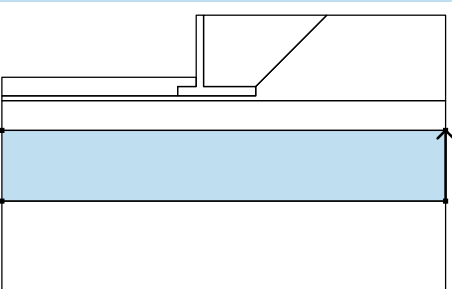
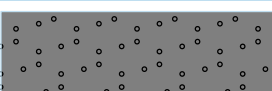
Objemová tíha :  $\gamma = 17,50 \text{ kN/m}^3$

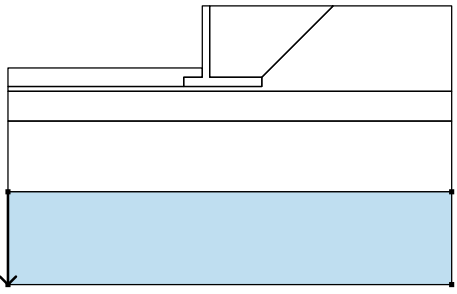
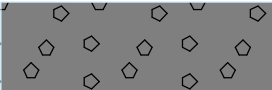
## GT2

GT3

GT4



Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
2		-0,40	-3,84	-1,40	-3,84	Materiál konstrukce 
		-1,40	-4,34	2,80	-4,34	
		2,80	-3,84	0,00	-3,84	
		0,00	0,00	-0,40	0,00	
		-0,40	-3,34			
3		-1,40	-4,34	-1,40	-3,84	ZÁSYP 
		-0,40	-3,84	-0,40	-3,34	
		-10,85	-3,34	-10,85	-4,34	
4		13,02	-4,60	13,02	0,00	GT1 
		6,64	0,00	2,80	-3,84	
		2,80	-4,34	-1,40	-4,34	
		-10,85	-4,34	-10,85	-4,60	
5		13,02	-6,20	13,02	-4,60	GT2 
		-10,85	-4,60	-10,85	-6,20	
6		13,02	-10,00	13,02	-6,20	GT3 
		-10,85	-6,20	-10,85	-10,00	

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
7		-10,85	-10,00	-10,85	-15,00	GT4
		13,02	-15,00	13,02	-10,00	
						

### Přítížení

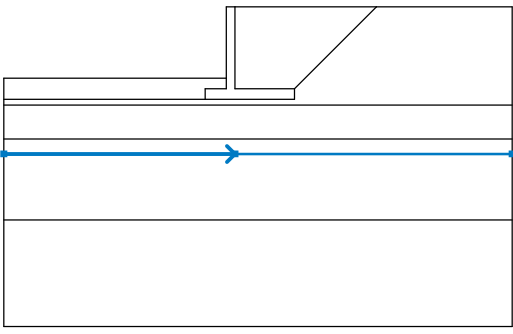
Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost		
								q, q <sub>1</sub> , f, F, x	q <sub>2</sub> , z	jednotka
1	pásové	proměnné	na povrchu	x = 1,70	l = 2,60		0,00	89,25		kN/m <sup>2</sup>

### Názvy přítížení

Číslo	Název
1	LM71 1,35*1,21*250/1,6*2,6

### Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10,85	-6,90	0,00	-6,90	13,02	-6,90

### 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 =	-1,15 [m]	Úhly :	$\alpha_1$ =	-52,73 [°]
	z =	0,39 [m]		$\alpha_2$ =	86,37 [°]
Poloměr :	R =	6,16 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

#### Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil :  $F_a = 479,51$  kN/m

Sumace pasivních sil :  $F_p = 701,69$  kN/m

Moment sesouvající :  $M_a = 2953,79$  kNm/m

Moment vzdorující :  $M_p = 3929,45$  kNm/m

Využití : 75,2 %

**Stabilita svahu VYHOVUJE**

## Výpočet úhlové zdi

### Vstupní data

#### Projekt

Datum : 13.08.2020

#### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

#### Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

#### Výpočet zdi

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe

Tvar zemního klínu : počítat šikmý

Výstupek základu : výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na 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  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

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

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

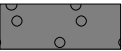
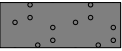



## Geometrie konstrukce

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

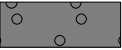
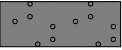



Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.

Plocha řezu zdi = 3,12 m<sup>2</sup>.

## Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	ZÁSYP		44,00	0,00	21,00	11,00	31,00
2	GT1		31,50	0,00	17,50	7,50	31,50
3	GT2		21,00	12,00	18,50	10,00	21,00
4	GT3		31,50	0,00	18,00	8,00	31,50
5	GT4		25,00	90,00	21,50	11,50	25,00

## Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	$\varphi_{ef}$ [°]	$\nu$ [-]	OCR [-]	$K_r$ [-]
1	ZÁSYP		nesoudržná	44,00	-	-	-
2	GT1		soudržná	-	0,30	-	-
3	GT2		soudržná	-	0,40	-	-
4	GT3		soudržná	-	0,30	-	-
5	GT4		soudržná	-	0,30	-	-

## Parametry zemín

### ZÁSYP

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 44,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 31,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

**GT1**

Objemová tíha :  $\gamma = 17,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 31,50^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 31,50^\circ$   
 Zemina : soudržná  
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,30$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 17,50 \text{ kN/m}^3$

**GT2**

Objemová tíha :  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 21,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 12,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 21,00^\circ$   
 Zemina : soudržná  
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,40$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

**GT3**

Objemová tíha :  $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 31,50^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 31,50^\circ$   
 Zemina : soudržná  
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,30$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

**GT4**

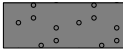


Objemová tíha :  $\gamma = 21,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 25,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 90,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 25,00^\circ$   
 Zemina : soudržná  
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,30$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 21,50 \text{ kN/m}^3$


**Zásyp za konstrukcí**

Přiřazená zemina : ZÁSYPI

Sklon =  $45,00^\circ$

**Geologický profil a přiřazení zemín**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	4,60	0,00 .. 4,60	GT1	
2	1,60	4,60 .. 6,20	GT2	
3	3,80	6,20 .. 10,00	GT3	

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
4	-	10,00 .. ∞	GT4	

#### Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

#### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

#### Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 6,90 m  
Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 6,90 m  
Podloží u paty konstrukce je nepropustné.  
Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

#### Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Vel.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		proměnné	10,00		0,00	3,00	na terénu

Číslo	Název
1	nástupiště

#### Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce není uvažován.

#### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá  
Zed' se nemůže přemístit, je počítána na zatížení tlakem v klidu.

#### 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	78,44	96,88	104,64	0,213	44,43
2	100,34	71,76	104,64	0,368	71,50

##### Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	55,22	71,76	76,39

#### Dimenzace čís. 1

##### Posouzení dříku - přední výztuž

##### Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F <sub>hor</sub> [kN/m]	Působíště z [m]	F <sub>vert</sub> [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.síla	Koef. pos.síla
Tíh.- zed'	0,00	-2,00	36,79	0,20	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	55,08	-1,25	0,00	0,40	1,350	1,000	1,350
Tlak vody	0,00	-4,00	0,00	0,40	1,000	1,000	1,000
nástupiště	9,74	-2,26	0,00	0,40	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	-2,00	36,79	0,20	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	55,08	-1,25	0,00	0,40	1,350	1,000	1,350
Tlak vody	0,00	-4,00	0,00	0,40	1,000	1,000	1,000
nástupiště	9,74	-2,26	0,00	0,40	1,500	0,000	1,500

## Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 4,00 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

10 ks profil 16,0 mm, krytí 50,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 2010,6 mm<sup>2</sup>

Nutná plocha výztuže = 873,7 mm<sup>2</sup>

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,40 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,59 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy  $x = 0,05 \text{ m} < 0,21 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 188,52 \text{ kN} > 88,97 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 279,88 \text{ kNm} > 126,31 \text{ kNm} = M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

## Posouzení výstupku

### Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zed'	0,00	-1,33	71,76	2,77	1,350
Tlak v klidu	66,30	-1,39	0,00	3,80	1,350
Tlak vody	0,00	-4,40	0,00	3,80	1,350
nástupiště	10,10	-2,57	0,00	3,80	1,500

## Posouzení výstupku

Vyztužení a rozměry průřezu

10 ks profil 16,0 mm, krytí 50,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 2010,6 mm<sup>2</sup>

Nutná plocha výztuže = 1192,3 mm<sup>2</sup>

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,40 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,59 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$

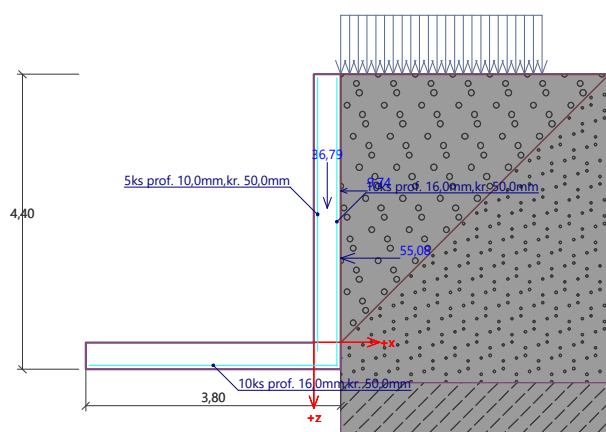
Poloha neutrálné osy  $x = 0,05 \text{ m} < 0,21 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 188,52 \text{ kN} > 65,60 \text{ kN} = V_{Ed}$

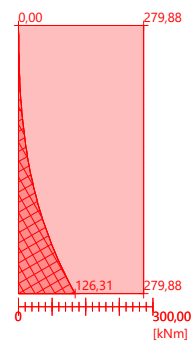
Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 279,87 \text{ kNm} > 170,58 \text{ kNm} = M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

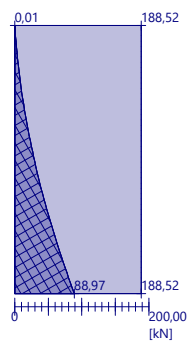




**Ohybový moment**  
 Max  $M_{Rd2}$  = 279,88 kNm  
 $M_{Ed}$  = 126,31 kNm



**Posouvající síla**  
 Max  $V_{Rd}$  = 188,52 kN  
 $V_{Ed}$  = 88,97 kN



## Výpočet úhlové zdi

### Vstupní data

#### Projekt

Datum : 16.02.2021

#### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

#### Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

#### Výpočet zdi

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe

Tvar zemního klínu : počítat šikmý

Výstupek základu : výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na 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  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

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

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

## Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	5,20
3	3,25	5,20
4	3,25	5,80
5	-0,96	5,80
6	-0,96	5,20
7	-0,62	5,20
8	-0,20	0,00

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

Plocha řezu zdi = 4,65 m<sup>2</sup>.

## Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Třída F1, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		29,00	12,00	19,00	9,00	29,00

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

## Parametry zemín

### Třída F1, konzistence pevná, $S_r > 0,8$

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 29,00^\circ$

Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$

Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 29,00^\circ$

Zemina : nesoudržná

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

## Zásyp za konstrukcí - skála za zdí

Přiřazená zemina : Třída F1, konzistence pevná,  $S_r > 0,8$

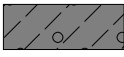

Délka :  $l_1 = 0,00 \text{ m}$

$l_2 = 0,00 \text{ m}$

Souč. redukce tlaku :  $k = 0,5$

Hloubka omezené smykové plochy :  $z = 5,20 \text{ m}$

## Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	10,00	0,00 .. 10,00	Třída F1, konzistence pevná, $S_r > 0,8$	
2	-	10,00 .. ∞	Třída F1, konzistence pevná, $S_r > 0,8$	

## 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 <sup>2</sup> ]	Vel.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		stálé	10,00		0,00	3,00	na terénu

### Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový

Zemina na líci konstrukce - Třída F1, konzistence pevná,  $S_r > 0,8$

Výška zeminy před zdí  $h = 1,00$  m

Terén před konstrukcí je rovný.

### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

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

### 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	-2,16	48,78	0,39	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-0,78	-0,13	0,12	0,01	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	132,28	-1,73	0,00	0,62	1,350	1,000	1,350
Přít.1 - pásové	13,94	-3,47	0,00	0,62	1,350	1,000	1,350

#### 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.síla	Koef. pos.síla
Tíh.- zed'	0,00	-2,16	48,78	0,39	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-0,78	-0,13	0,12	0,01	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	132,28	-1,73	0,00	0,62	1,350	1,000	1,350
Přít.1 - pásové	13,94	-3,47	0,00	0,62	1,350	1,000	1,350

#### Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 5,20 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

10 ks profil 16,0 mm, krytí 50,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 2010,6 mm<sup>2</sup>

Nutná plocha výztuže = 1575,4 mm<sup>2</sup>

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,62 m

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

Poloha neutrálné osy  $x = 0,05 \text{ m} < 0,34 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 236,67 \text{ kN} > 196,63 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 468,62 \text{ kNm} > 370,41 \text{ kNm} = M_{Ed}$

### Průřez VYHOVUJE.

## Posouzení výstupku

### Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zed'	0,00	-1,42	106,84	1,48	1,350
Odpor na líci	-4,89	-0,33	0,13	0,34	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,43	169,78	2,04	1,350
Aktivní tlak	74,29	-1,82	114,13	3,39	1,350
Přít.1 - pásové	7,81	-2,32	12,70	2,84	1,350
Přít.1 - pásové	0,00	-5,80	1,87	1,05	1,350

## Posouzení výstupku

Vyztužení a rozměry průřezu

5 ks profil 16,0 mm, krytí 50,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 1005,3 mm<sup>2</sup>

Nutná plocha výztuže = 817,3 mm<sup>2</sup>

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,60 m

Stupeň vyztužení  $\rho$  = 0,19 % > 0,15 % =  $\rho_{min}$

Poloha neutrálné osy  $x$  = 0,03 m < 0,33 m =  $x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd}$  = 211,76 kN > 50,24 kN =  $V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd}$  = 232,13 kNm > 19,48 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	-0,30	44,85	2,58	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,43	169,78	2,04	1,350
Aktivní tlak	74,29	-1,82	114,13	3,39	1,350
Přít.1 - pásové	7,81	-2,32	12,70	2,84	1,350
Kontaktní napětí	0,00	0,00	-397,69	2,46	1,000
Tíhová přít.1	0,00	-5,80	1,92	1,05	1,350

## Posouzení paty

Vyztužení a rozměry průřezu

10 ks profil 16,0 mm, krytí 50,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 2010,6 mm<sup>2</sup>

Nutná plocha výztuže = 1536,5 mm<sup>2</sup>

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,60 m

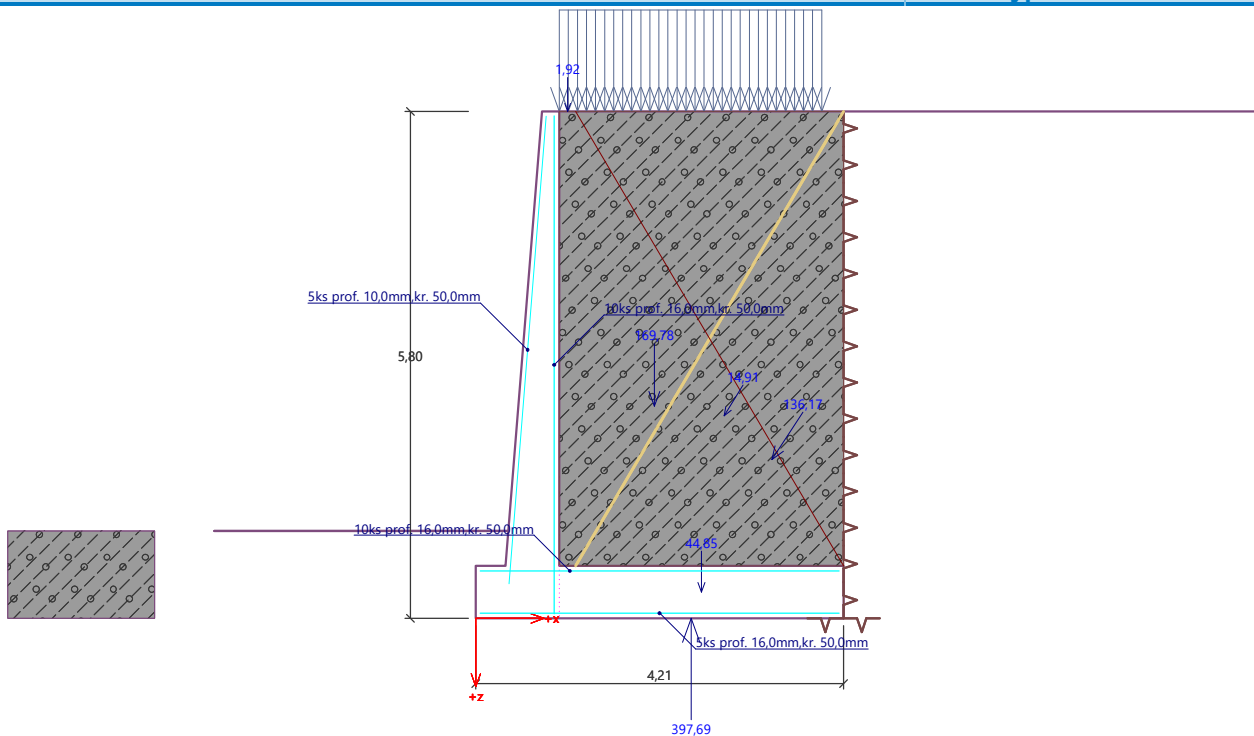
Stupeň vyztužení  $\rho$  = 0,37 % > 0,15 % =  $\rho_{min}$

Poloha neutrálné osy  $x$  = 0,05 m < 0,33 m =  $x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd}$  = 233,42 kN > 65,87 kN =  $V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd}$  = 454,70 kNm > 350,93 kNm =  $M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**



## Výpočet úhlové zdi

### Vstupní data

#### Projekt

Datum : 13.08.2020

#### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

#### Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

#### Výpočet zdi

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe

Tvar zemního klínu : počítat šikmý

Výstupek základu : výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na 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  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

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

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

## Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	5,20
3	1,30	5,20
4	1,30	5,80
5	-3,70	5,80
6	-3,70	5,20
7	-0,40	5,20
8	-0,40	0,00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.  
Plocha řezu zdi = 5,08 m<sup>2</sup>.

## Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	ZÁŠYP		44,00	0,00	21,00	11,00	31,00
2	GT1		31,50	0,00	17,50	7,50	31,50
3	GT2		21,00	12,00	18,50	10,00	21,00
4	GT3		31,50	0,00	18,00	8,00	31,50
5	GT4		25,00	90,00	21,50	11,50	25,00

## Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	$\varphi_{ef}$ [°]	$\nu$ [-]	OCR [-]	$K_r$ [-]
1	ZÁŠYP		nesoudržná	44,00	-	-	-
2	GT1		soudržná	-	0,30	-	-
3	GT2		soudržná	-	0,40	-	-
4	GT3		soudržná	-	0,30	-	-
5	GT4		soudržná	-	0,30	-	-

## Parametry zemín

### ZÁŠYP

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 44,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 31,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$



**GT1**

Objemová tíha :  $\gamma = 17,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 31,50^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 31,50^\circ$   
 Zemina : soudržná  
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,30$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 17,50 \text{ kN/m}^3$

**GT2**

Objemová tíha :  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 21,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 12,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 21,00^\circ$   
 Zemina : soudržná  
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,40$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

**GT3**

Objemová tíha :  $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 31,50^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 31,50^\circ$   
 Zemina : soudržná  
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,30$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

**GT4**

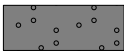


Objemová tíha :  $\gamma = 21,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 25,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 90,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 25,00^\circ$   
 Zemina : soudržná  
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,30$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 21,50 \text{ kN/m}^3$


**Zásyp za konstrukcí**

Přiřazená zemina : ZÁSYPI

Sklon =  $45,00^\circ$

**Geologický profil a přiřazení zemín**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	4,60	0,00 .. 4,60	GT1	
2	1,60	4,60 .. 6,20	GT2	
3	3,80	6,20 .. 10,00	GT3	

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
4	-	10,00 .. ∞	GT4	

#### Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

#### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 1,00 (úhel sklonu je 45,00 °).

Hloubka výkopu je 0,85 m, délka výkopu je 0,85 m.

#### Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 6,90 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 6,90 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

#### Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m²]	Vel.2 [kN/m²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		proměnné	89,25		2,40	2,60	na terénu

Číslo	Název
1	LM71 1,35*1,10*250/1,6*2,6

#### Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: 1/3 pas., 2/3 v klidu

Zemina na líci konstrukce - ZÁSYPI

Třecí úhel kce-zemina

$$\delta = 20,00^\circ$$

Výška zeminy před zdí

$$h = 4,35 \text{ m}$$

#### Tvar terénu na líci konstrukce

Číslo	Souřadnice x[m]	Hloubka z[m]
1	0,00	0,00
2	0,00	-4,35
3	-2,55	-4,35
4	-2,80	-1,35
5	-3,80	-1,35

Počátek [0,0] je umístěn do levého spodního okraje konstrukce.

Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

#### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Zed' se nemůže přemístit, je počítána na zatížení tlakem v klidu.

#### Posouzení čís. 1

#### Výpočet pasivního tlaku na líci konstrukce - mezivýsledky

Vrst. čís.	Mocnost [m]	$\alpha$ [°]	$\varphi_d$ [°]	$c_d$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m³]	$\delta_d$ [°]	$K_p$	Pozn.
1	1,08	0,00	44,00	0,00	21,00	-20,00	14,649	
2	1,92	0,00	44,00	0,00	21,00	-20,00	0,020	
3	0,00	0,00	44,00	0,00	21,00	-20,00	0,020	
4	0,75	0,00	44,00	0,00	21,00	-20,00	14,649	
5	0,00	89,98(30,00)	44,00	0,00	21,00	-20,00	3,627	UPRAVENO
6	0,60	0,00	44,00	0,00	21,00	-20,00	14,649	

### Průběh pasivního tlaku na líci konstrukce

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	$\sigma_z$ [kPa]	$\sigma_w$ [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	1,08	22,73	0,00	332,97	312,89	-113,88
2	1,08	22,75	0,00	0,12	0,11	-0,04
	3,00	63,00	0,00	0,92	0,87	-0,32
3	3,00	63,00	0,00	0,92	0,87	-0,32
	3,00	63,06	0,00	0,92	0,87	-0,32
4	3,00	63,06	0,00	0,92	0,87	-0,32
	3,75	78,75	0,00	230,72	216,80	-78,91
5	3,75	78,75	0,00	57,12	19,56	53,67
	3,75	78,78	0,00	57,23	19,59	53,77
6	3,75	78,78	0,00	231,13	217,19	-79,05
	4,35	91,35	0,00	415,29	390,24	-142,04

### Výpočet tlaku v klidu za konstrukcí - mezivýsledky

Vrst. čís.	Mocnost [m]	$\alpha$ [°]	$\varphi_d$ [°]	$c_d$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$K_r$	Pozn.
1	3,75	0,00	44,00	0,00	21,00	0,305	
2	0,60	0,00	44,00	0,00	21,00	0,305	
3	0,60	0,00	21,00	12,00	18,50	0,667	

### Průběh tlaku v klidu za konstrukcí (bez přetížení)

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	$\sigma_z$ [kPa]	$\sigma_w$ [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	0,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	4,60	78,75	0,00	24,05	24,05	0,00
2	4,60	78,75	0,00	24,05	24,05	0,00
	5,20	91,35	0,00	27,89	27,89	0,00
3	5,20	91,35	0,00	60,90	60,90	0,00
	5,80	102,45	0,00	68,30	68,30	0,00

### Průběh tlaku vody

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
1	0,85	0,00	0,00
2	4,60	0,00	0,00
3	5,20	0,00	0,00
4	5,80	0,00	0,00

### Průběh tlaku od přetížení - LM71 1,35\*1,10\*250/1,6\*2,6

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
1	0,85	27,25	0,00
2	0,86	27,25	0,00
3	1,07	27,25	0,00
4	1,29	27,25	0,00
5	1,50	27,25	0,00
6	1,72	27,25	0,00
7	1,93	27,25	0,00

--

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
8	2,15	27,25	0,00
9	2,36	27,25	0,00
10	2,58	25,62	0,00
11	2,79	23,25	0,00
12	3,01	21,07	0,00
13	3,22	19,08	0,00
14	3,44	17,28	0,00
15	3,65	15,66	0,00
16	3,87	14,20	0,00
17	4,08	12,89	0,00
18	4,30	11,71	0,00
19	4,51	10,66	0,00
20	4,60	10,25	0,00
21	4,73	9,71	0,00
22	4,94	8,87	0,00
23	5,16	8,11	0,00
24	5,20	7,96	0,00
25	5,37	7,42	0,00
26	5,59	6,81	0,00
27	5,80	6,25	0,00

#### Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F <sub>hor</sub> [kN/m]	Působíště z [m]	F <sub>vert</sub> [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-1,49	116,84	2,91	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-173,70	-1,70	-52,49	1,92	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,92	126,34	4,33	1,000	1,000	1,350
Tlak v klidu	99,43	-1,37	0,00	5,00	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	0,00	-5,80	0,00	5,00	1,000	1,000	1,350
LM71 1,35*1,10*250/1,6*2,6	90,44	-3,08	0,00	5,00	1,500	1,500	1,500

#### Posouzení celé zdi

##### Posouzení na překlpení

Moment vzdorující  $M_{res} = 561,54 \text{ kNm/m}$

Moment klopící  $M_{ovr} = 305,07 \text{ kNm/m}$

**Zed' na překlpení VYHOVUJE**

##### Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující  $H_{res} = 121,09 \text{ kN/m}$

Vodor. síla posunující  $H_{act} = 96,19 \text{ kN/m}$

**Zed' na posunutí VYHOVUJE**

**Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 51,49 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	-216,05	257,44	35,40	0,000	51,49
2	-4,35	190,70	96,19	0,000	38,14

#### Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	-190,94	190,70	16,17

### Dimenzace čís. 1

#### Posouzení dřiku - 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	-2,60	47,83	0,20	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-107,82	-1,97	-30,48	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	84,30	-1,37	0,00	0,40	1,350	1,000	1,350
Tlak vody	0,00	-5,20	0,00	0,40	1,000	1,000	1,000
LM71 1,35*1,10*250/1,6*2,6	86,54	-2,03	0,00	0,40	1,500	0,000	1,500

#### Posouzení dřiku - přední výztuž

Přední výztuž není nutná.

#### Posouzení dřiku - 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.síla	Koef. pos.síla
Tíh.- zed'	0,00	-2,60	47,83	0,20	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-107,82	-1,97	-30,48	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	84,30	-1,37	0,00	0,40	1,350	1,000	1,350
Tlak vody	0,00	-5,20	0,00	0,40	1,000	1,000	1,000
LM71 1,35*1,10*250/1,6*2,6	86,54	-2,03	0,00	0,40	1,500	0,000	1,500

#### Posouzení dřiku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 5,20 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

10 ks profil 20,0 mm, krytí 50,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 3141,6 mm<sup>2</sup>

Nutná plocha výztuže = 1416,3 mm<sup>2</sup>

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,40 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,92 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy  $x = 0,08 \text{ m} < 0,21 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 218,18 \text{ kN} > 135,79 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 418,72 \text{ kNm} > 199,89 \text{ kNm} = M_{Ed}$

#### Průřez VYHOVUJE.

#### Posouzení výstupku

##### Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zed'	0,00	-1,49	116,84	2,91	1,350

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Odpor na líci	-173,70	-1,70	-52,49	1,92	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,92	126,34	4,33	1,350
Tlak v klidu	99,43	-1,37	0,00	5,00	1,350
Tlak vody	0,00	-5,80	0,00	5,00	1,350
LM71 1,35*1,10*250/1,6*2,6	90,44	-3,08	0,00	5,00	1,500

#### Posouzení výstupku

Vyztužení a rozměry průřezu

10 ks profil 16,0 mm, krytí 50,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 2010,6 mm<sup>2</sup>

Nutná plocha výztuže = 886,6 mm<sup>2</sup>

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,60 m

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

Poloha neutrálné osy  $x = 0,05 \text{ m} < 0,33 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 233,42 \text{ kN} > 124,37 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 454,70 \text{ kNm} > 205,21 \text{ kNm} = M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

#### Posouzení paty

##### Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0,00	-0,30	17,94	4,35	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,92	126,34	4,33	1,350
Tlak v klidu	99,43	-1,37	0,00	5,00	1,350
LM71 1,35*1,10*250/1,6*2,6	90,44	-3,08	0,00	5,00	1,500
Kontaktní napětí	0,00	0,00	-115,46	4,37	1,000

#### Posouzení paty

Vyztužení a rozměry průřezu

5 ks profil 16,0 mm, krytí 50,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 1005,3 mm<sup>2</sup>

Nutná plocha výztuže = 817,3 mm<sup>2</sup>

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,60 m

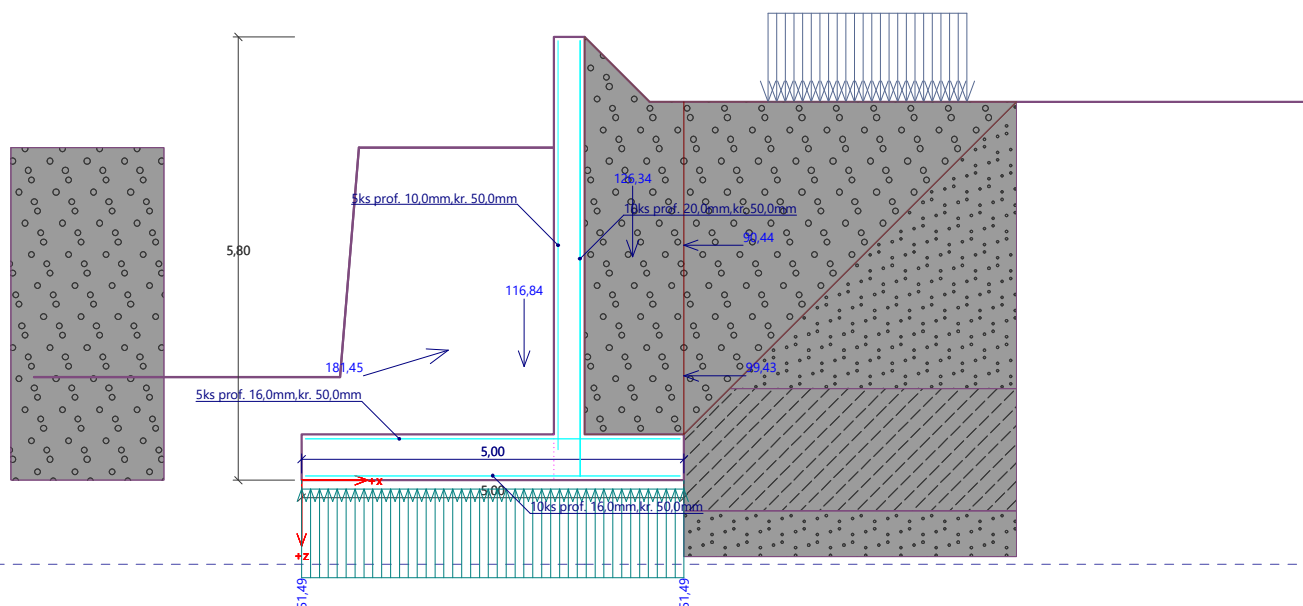
Stupeň vyztužení  $\rho = 0,19 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy  $x = 0,03 \text{ m} < 0,33 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 211,76 \text{ kN} > 79,32 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 232,13 \text{ kNm} > 45,18 \text{ kNm} = M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**



## Výpočet stability svahu

### Vstupní data

#### Projekt

#### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

#### Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

#### Součinitele redukce zatížení (F)

##### Trvalá návrhová situace

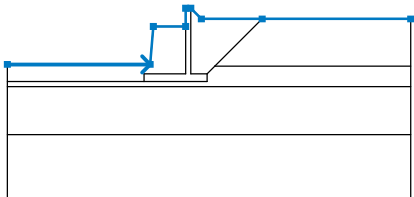
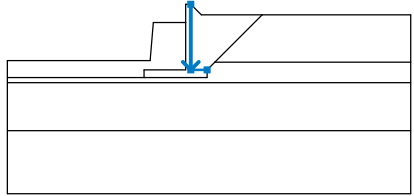
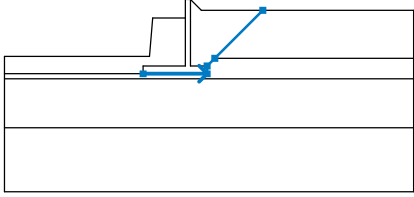
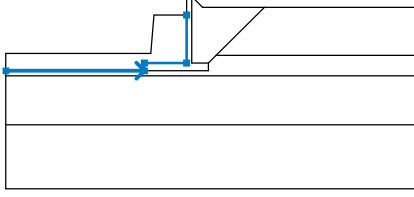
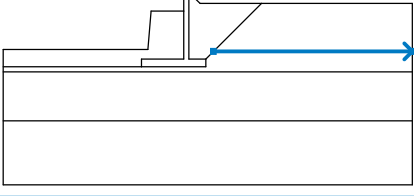
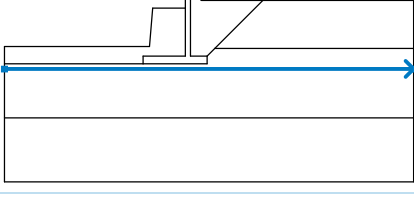
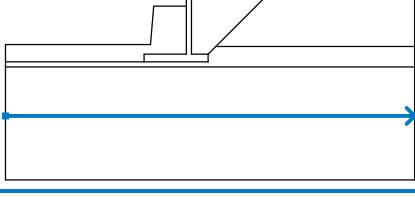
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	

#### Součinitele redukce odporu (R)

##### Trvalá návrhová situace

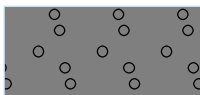
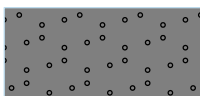
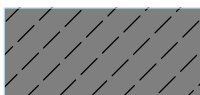
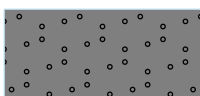

Součinitel redukce odporu na smyk. ploše :	$\gamma_{Rs} =$	1,10 [-]
--	-----------------	----------

## Rozhraní

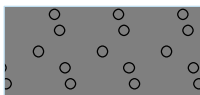
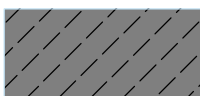
Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-14,50	-4,45	-3,20	-4,45	-2,95	-1,45
		-0,40	-1,45	-0,40	0,00	0,00	0,00
		0,85	-0,85	5,65	-0,85	17,40	-0,85
2		0,00	0,00	0,00	-5,20	1,30	-5,20
3		-3,70	-5,80	1,30	-5,80	1,30	-5,20
		1,90	-4,60	5,65	-0,85		
4		-14,50	-5,80	-3,70	-5,80	-3,70	-5,20
		-0,40	-5,20	-0,40	-1,45		
5		1,90	-4,60	17,40	-4,60		
6		-14,50	-6,20	17,40	-6,20		
7		-14,50	-10,00	17,40	-10,00		



### Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	ZÁSYP		44,00	0,00	21,00
2	GT1		31,50	0,00	17,50
3	GT2		21,00	12,00	18,50
4	GT3		31,50	0,00	18,00
5	GT4		25,00	90,00	21,50

### Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	n [–]
1	ZÁSYP		21,00		
2	GT1		17,50		
3	GT2		20,00		
4	GT3		18,00		
5	GT4		21,50		

### Parametry zemin

#### ZÁSYP

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 44,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

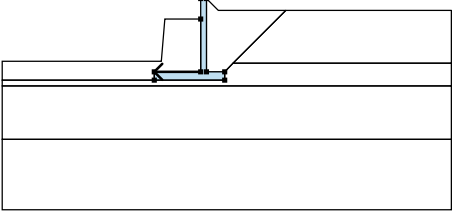

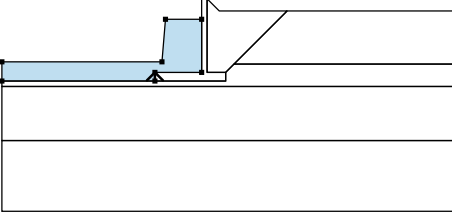
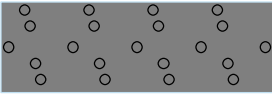
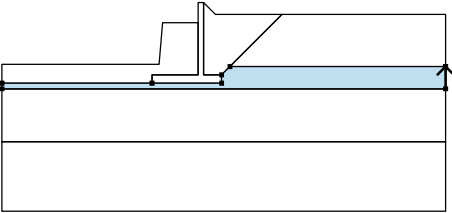
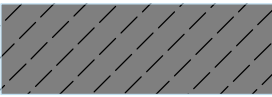
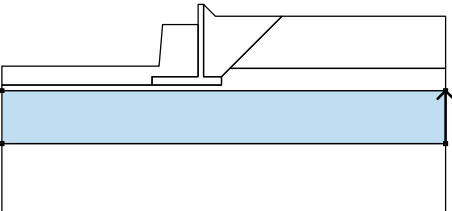
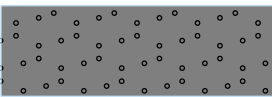
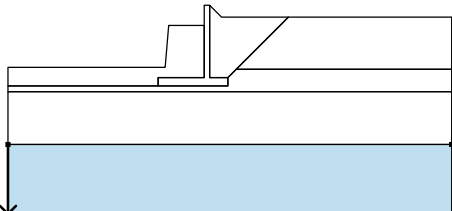
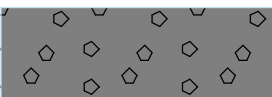
#### GT1

Objemová tíha :  $\gamma = 17,50 \text{ kN/m}^3$

## GT2

GT3

GT4

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
3		-0,40	-5,20	-3,70	-5,20	Materiál konstrukce 
		-3,70	-5,80	1,30	-5,80	
		1,30	-5,20	0,00	-5,20	
		0,00	0,00	-0,40	0,00	
		-0,40	-1,45			
4		-3,70	-5,80	-3,70	-5,20	ZÁSYP 
		-0,40	-5,20	-0,40	-1,45	
		-2,95	-1,45	-3,20	-4,45	
		-14,50	-4,45	-14,50	-5,80	
5		17,40	-6,20	17,40	-4,60	GT2 
		1,90	-4,60	1,30	-5,20	
		1,30	-5,80	-3,70	-5,80	
		-14,50	-5,80	-14,50	-6,20	
6		17,40	-10,00	17,40	-6,20	GT3 
		-14,50	-6,20	-14,50	-10,00	
7		-14,50	-10,00	-14,50	-15,00	GT4 
		17,40	-15,00	17,40	-10,00	

## Přetížení

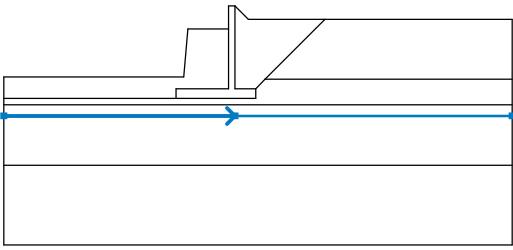
Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek	Délka	Šířka	Sklon $\alpha$ [°]	Velikost		
				x [m]	l [m]	b [m]		q, q <sub>1</sub> , f, F, x	q <sub>2</sub> , z	jednotka
1	pásové	proměnné	na povrchu	x = 2,40	l = 2,60		0,00	89,25		kN/m <sup>2</sup>

## Názvy přetížení

Číslo	Název
1	LM71 1,35*1,10*250/1,6*2,6

## Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-14,50	-6,90	0,00	-6,90	17,40	-6,90

### 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 =	-3,20	[m]	Úhly :	$\alpha_1$ =	-46,06 [°]
	z =	1,49	[m]		$\alpha_2$ =	74,14 [°]
Poloměr :	R =	8,56	[m]			
Smyková plocha po optimalizaci.						

#### Úsečky omezující smykovou plochu

Číslo	První bod		Druhý bod	
	x [m]	z [m]	x [m]	z [m]
1	-4,41	-4,39	-0,48	-1,40

#### Omezení bodů kruhové smykové plochy

#### Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil :  $F_a = 585,87$  kN/m

Sumace pasivních sil :  $F_p = 932,35$  kN/m

Moment sesouvající :  $M_a = 5015,05$  kNm/m

Moment vzdorující :  $M_p = 7255,35$  kNm/m

Využití : 69,1 %

**Stabilita svahu VYHOVUJE**

## Výpočet úhlové zdi

### Vstupní data

#### Projekt

Datum : 16.02.2021

#### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

#### Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

#### Výpočet zdi

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe

Tvar zemního klínu : počítat šikmý

Výstupek základu : výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na 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  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

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

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

## Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	1,40
3	3,25	1,40
4	3,25	1,90
5	-0,75	1,90
6	-0,75	1,40
7	-0,31	1,40
8	-0,20	0,00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.  
Plocha řezu zdi = 2,36 m<sup>2</sup>.

## Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Třída F1, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		29,00	12,00	19,00	9,00	29,00

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

## Parametry zemín

### Třída F1, konzistence pevná, $S_r > 0,8$

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
Napjatost : efektivní  
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 29,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$   
Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 29,00^\circ$   
Zemina : nesoudržná  
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

## Zásyp za konstrukcí - skála za zdí

Přiřazená zemina : Třída F1, konzistence pevná,  $S_r > 0,8$



Délka :  $l_1 = 0,00 \text{ m}$

$l_2 = 0,00 \text{ m}$

Souč. redukce tlaku :  $k = 0,5$

Hloubka omezené smykové plochy :  $z = 1,40 \text{ m}$

## Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	10,00	0,00 .. 10,00	Třída F1, konzistence pevná, $S_r > 0,8$	
2	-	10,00 .. ∞	Třída F1, konzistence pevná, $S_r > 0,8$	

## 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 <sup>2</sup> ]	Vel.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		stálé	10,00		0,00	3,00	na terénu

### Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový

Zemina na líci konstrukce - Třída F1, konzistence pevná,  $S_r > 0,8$

Výška zeminy před zdí  $h = 1,00$  m

Terén před konstrukcí je rovný.

### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

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

### 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	-0,65	8,23	0,18	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-1,21	-0,17	0,19	0,01	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	9,58	-0,47	0,00	0,31	1,350	1,000	1,350
Přít.1 - pásové	7,06	-0,69	0,00	0,31	1,350	1,000	1,350

#### 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.síla	Koef. pos.síla
Tíh.- zed'	0,00	-0,65	8,23	0,18	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-1,21	-0,17	0,19	0,01	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	9,58	-0,47	0,00	0,31	1,350	1,000	1,350
Přít.1 - pásové	7,06	-0,69	0,00	0,31	1,350	1,000	1,350

#### Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 1,40 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

10 ks profil 16,0 mm, krytí 50,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 2010,6 mm<sup>2</sup>

Nutná plocha výztuže = 382,9 mm<sup>2</sup>

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,31 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,79 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy  $x = 0,05 \text{ m} < 0,16 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 165,32 \text{ kN} > 21,24 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 202,87 \text{ kNm} > 12,21 \text{ kNm} = M_{Ed}$

### Průřez VYHOVUJE.

## Posouzení výstupku

### Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0,00	-0,39	54,27	1,79	1,350
Odpor na líci	-4,88	-0,33	0,20	0,44	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,17	75,48	2,18	1,350
Aktivní tlak	1,16	-0,70	1,98	3,89	1,350
Přít.1 - pásové	0,75	-0,83	2,75	3,66	1,350
Přít.1 - pásové	0,00	-1,90	24,25	1,96	1,350

## Posouzení výstupku

Vyztužení a rozměry průřezu

5 ks profil 16,0 mm, krytí 50,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 1005,3 mm<sup>2</sup>

Nutná plocha výztuže = 666,5 mm<sup>2</sup>

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,50 m

Stupeň vyztužení  $\rho$  = 0,23 % > 0,15 % =  $\rho_{min}$

Poloha neutrálné osy  $x$  = 0,03 m < 0,27 m =  $x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd}$  = 183,30 kN > 18,53 kN =  $V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd}$  = 188,42 kNm > 4,08 kNm =  $M_{Ed}$

### Průřez VYHOVUJE.

## Posouzení paty

### Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0,00	-0,25	37,38	2,38	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,17	75,48	2,18	1,350
Aktivní tlak	1,16	-0,70	1,98	3,89	1,350
Přít.1 - pásové	0,75	-0,83	2,75	3,66	1,350
Kontaktní napětí	0,00	0,00	-177,17	2,42	1,000
Tíhová přít.1	0,00	-1,90	24,30	1,97	1,350

## Posouzení paty

Vyztužení a rozměry průřezu

10 ks profil 16,0 mm, krytí 50,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 2010,6 mm<sup>2</sup>

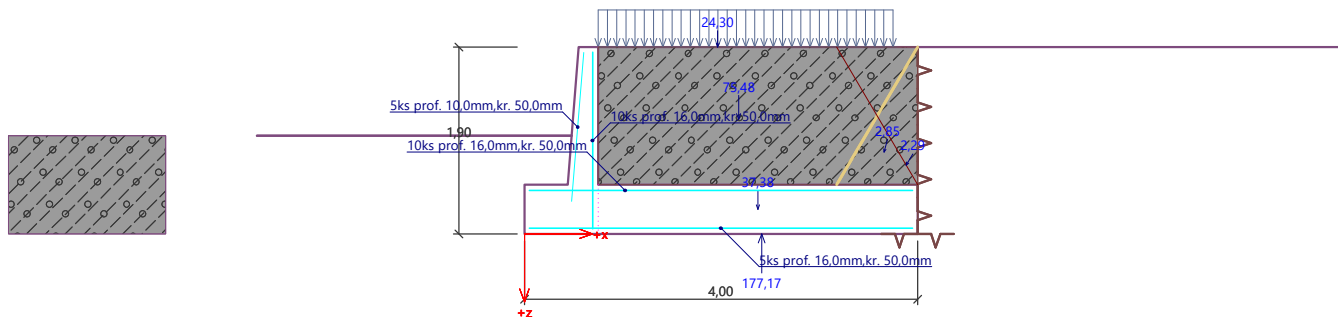
Nutná plocha výztuže = 0,0 mm<sup>2</sup>

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,50 m

Tažená vlákna jsou na přední straně průřezu, průřez nelze tímto programem posoudit.





## Výpočet úhlové zdi

### Vstupní data

#### Projekt

Datum : 13.08.2020

#### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

#### Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

#### Výpočet zdi

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe

Tvar zemního klínu : počítat šikmý

Výstupek základu : výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na 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  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

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


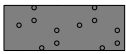

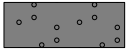

$f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

### Geometrie konstrukce

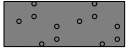

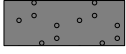

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	4,10
3	1,30	4,10
4	1,30	4,60
5	-3,50	4,60
6	-3,50	4,10
7	-0,40	4,10
8	-0,40	0,00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.  
Plocha řezu zdi = 4,04 m<sup>2</sup>.

### Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	ZÁSYP		44,00	0,00	21,00	11,00	31,00
2	GT1		31,50	0,00	17,50	7,50	31,50
3	GT2		21,00	12,00	18,50	10,00	21,00
4	GT3		31,50	0,00	18,00	8,00	31,50
5	GT4		25,00	90,00	21,50	11,50	25,00

### Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	$\varphi_{ef}$ [°]	$\nu$ [-]	OCR [-]	$K_r$ [-]
1	ZÁSYP		nesoudržná	44,00	-	-	-
2	GT1		soudržná	-	0,30	-	-
3	GT2		soudržná	-	0,40	-	-
4	GT3		soudržná	-	0,30	-	-
5	GT4		soudržná	-	0,30	-	-

### Parametry zemín

#### ZÁSYP

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00$  kN/m<sup>3</sup>  
Napjatost : efektivní  
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 44,00$  °  
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00$  kPa  
Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 31,00$  °  
Zemina : nesoudržná  
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00$  kN/m<sup>3</sup>

**GT1**

Objemová tíha :  $\gamma = 17,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 31,50^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 31,50^\circ$   
 Zemina : soudržná  
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,30$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 17,50 \text{ kN/m}^3$

**GT2**

Objemová tíha :  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 21,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 12,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 21,00^\circ$   
 Zemina : soudržná  
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,40$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

**GT3**

Objemová tíha :  $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 31,50^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 31,50^\circ$   
 Zemina : soudržná  
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,30$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

**GT4**

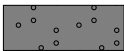


Objemová tíha :  $\gamma = 21,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 25,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 90,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 25,00^\circ$   
 Zemina : soudržná  
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,30$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 21,50 \text{ kN/m}^3$


**Zásyp za konstrukcí**

Přiřazená zemina : ZÁSYPI

Sklon =  $45,00^\circ$

**Geologický profil a přiřazení zemín**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	4,60	0,00 .. 4,60	GT1	
2	1,60	4,60 .. 6,20	GT2	
3	3,80	6,20 .. 10,00	GT3	

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
4	-	10,00 .. ∞	GT4	

#### Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

#### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 1,00 (úhel sklonu je 45,00 °).

Hloubka výkopu je 0,20 m, délka výkopu je 0,20 m.

#### Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 6,90 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 6,90 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

#### Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m²]	Vel.2 [kN/m²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		proměnné	89,25		2,40	2,60	na terénu

Číslo	Název
1	LM71 1,35*1,10*250/1,6*2,6

#### Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: 2/3 pas., 1/3 v klidu

Zemina na líci konstrukce - ZÁSYPI

Třecí úhel kce-zemina

$$\delta = 20,00^{\circ}$$

Výška zeminy před zdí

$$h = 1,30 \text{ m}$$

Terén před konstrukcí je rovný.

#### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Zed' se nemůže přemístit, je počítána na zatížení tlakem v klidu.

#### Posouzení čís. 1

#### Výpočet pasivního tlaku na líci konstrukce - mezivýsledky

Vrst. čís.	Mocnost [m]	$\alpha$ [°]	$\varphi_d$ [°]	$c_d$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m³]	$\delta_d$ [°]	$K_p$	Pozn.
1	0,80	0,00	44,00	0,00	21,00	-20,00	14,649	
2	0,00	89,98(30,00)	44,00	0,00	21,00	-20,00	3,627	UPRAVENO
3	0,50	0,00	44,00	0,00	21,00	-20,00	14,649	

#### Průběh pasivního tlaku na líci konstrukce

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	$\sigma_z$ [kPa]	$\sigma_w$ [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,80	16,80	0,00	246,10	231,26	-84,17
2	0,80	16,80	0,00	60,93	20,86	57,25
	0,80	16,83	0,00	61,03	20,90	57,34
3	0,80	16,83	0,00	246,51	231,65	-84,31
	1,30	27,30	0,00	399,91	375,79	-136,78

Výpočet tlaku v klidu za konstrukcí - mezivýsledky

Vrst. čís.	Mocnost [m]	$\alpha$ [°]	$\varphi_d$ [°]	$c_d$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$K_r$	Pozn.
1	3,90	0,00	44,00	0,00	21,00	0,305	
2	0,50	0,00	31,50	0,00	17,50	0,429	

Průběh tlaku v klidu za konstrukcí (bez přetížení)

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	$\sigma_z$ [kPa]	$\sigma_w$ [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	4,10	81,90	0,00	25,01	25,01	0,00
2	4,10	81,90	0,00	35,10	35,10	0,00
	4,60	90,65	0,00	38,85	38,85	0,00

Průběh tlaku vody

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
1	0,20	0,00	0,00
2	4,10	0,00	0,00
3	4,60	0,00	0,00

Průběh tlaku od přetížení - LM71 1,35\*1,10\*250/1,6\*2,6

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
1	0,20	14,09	0,00
2	0,33	22,04	0,00
3	0,49	27,25	0,00
4	0,66	27,25	0,00
5	0,82	27,25	0,00
6	0,99	27,25	0,00
7	1,15	27,25	0,00
8	1,31	27,25	0,00
9	1,48	27,25	0,00
10	1,64	27,25	0,00
11	1,81	27,25	0,00
12	1,97	27,25	0,00
13	2,14	27,25	0,00
14	2,30	27,25	0,00
15	2,46	26,95	0,00
16	2,63	25,04	0,00
17	2,79	23,25	0,00
18	2,96	21,56	0,00
19	3,12	19,99	0,00
20	3,29	18,53	0,00
21	3,45	17,18	0,00
22	3,61	15,93	0,00
23	3,78	14,78	0,00
24	3,94	13,72	0,00
25	4,10	12,78	0,00
26	4,11	12,74	0,00
27	4,27	11,84	0,00

--

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
28	4,44	11,01	0,00
29	4,60	10,25	0,00

#### Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F <sub>hor</sub> [kN/m]	Působíště z [m]	F <sub>vert</sub> [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-1,18	92,92	2,77	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-164,54	-0,43	-59,16	1,18	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,46	106,89	4,15	1,000	1,000	1,350
Tlak v klidu	67,25	-1,37	0,00	4,80	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	0,00	-4,60	0,00	4,80	1,000	1,000	1,350
LM71 1,35*1,10*250/1,6*2,6	96,90	-2,48	0,00	4,80	1,500	1,500	1,500

#### Posouzení celé zdi

##### Posouzení na překlpení

Moment vzdorující  $M_{res} = 450,56$  kNm/m

Moment klopící  $M_{ovr} = 413,73$  kNm/m

#### Zed' na překlpení VYHOVUJE

##### Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující  $H_{res} = 78,35$  kN/m

Vodor. síla posunující  $H_{act} = 71,60$  kN/m

#### Zed' na posunutí VYHOVUJE

#### Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 45,57 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	-7,08	189,87	14,01	0,000	39,56
2	120,50	140,65	71,60	0,178	45,57

##### Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	-31,94	140,65	-0,39

#### Dimenzace čís. 1

##### Posouzení dřiku - přední výztuž

##### Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F <sub>hor</sub> [kN/m]	Působíště z [m]	F <sub>vert</sub> [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.síla	Koef. pos.síla
Tíh.- zed'	0,00	-2,05	37,71	0,20	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-62,19	-0,27	-22,39	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	53,58	-1,22	0,00	0,40	1,350	1,000	1,350
Tlak vody	0,00	-4,10	0,00	0,40	1,000	1,000	1,000
LM71 1,35*1,10*250/1,6*2,6	78,96	-1,75	0,00	0,40	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.síla	Koef. pos.síla
Tíh.- zeď	0,00	-2,05	37,71	0,20	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-62,19	-0,27	-22,39	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	53,58	-1,22	0,00	0,40	1,350	1,000	1,350
Tlak vody	0,00	-4,10	0,00	0,40	1,000	1,000	1,000
LM71 1,35*1,10*250/1,6*2,6	78,96	-1,75	0,00	0,40	1,500	0,000	1,500

### Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 4,10 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

10 ks profil 20,0 mm, krytí 50,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 3141,6 mm<sup>2</sup>

Nutná plocha výztuže = 1986,0 mm<sup>2</sup>

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,40 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,92 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy  $x = 0,08 \text{ m} < 0,21 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 218,18 \text{ kN} > 128,58 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 418,72 \text{ kNm} > 274,94 \text{ kNm} = M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

### Posouzení dříku - zadní výztuž - $V_{Ed}$

Posouzení zdi v pracovní spáře 3,62 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

10 ks profil 20,0 mm, krytí 50,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 3141,6 mm<sup>2</sup>

Nutná plocha výztuže = 1986,0 mm<sup>2</sup>

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,40 m

Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 218,18 \text{ kN} > 150,91 \text{ kN} = V_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

### Posouzení výstupku

#### Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0,00	-1,18	92,92	2,77	1,350
Odpor na líci	-164,54	-0,43	-59,16	1,18	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,46	106,89	4,15	1,350
Tlak v klidu	67,25	-1,37	0,00	4,80	1,350
Tlak vody	0,00	-4,60	0,00	4,80	1,350
LM71 1,35*1,10*250/1,6*2,6	96,90	-2,48	0,00	4,80	1,500

### Posouzení výstupku

Vyztužení a rozměry průřezu

10 ks profil 16,0 mm, krytí 50,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 2010,6 mm<sup>2</sup>

Nutná plocha výztuže = 955,6 mm<sup>2</sup>



Šířka průřezu = 1,00 m  
Výška průřezu = 0,50 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,45 \% > 0,15 \% = \rho_{\min}$   
Poloha neutrálné osy  $x = 0,05 \text{ m} < 0,27 \text{ m} = x_{\max}$   
Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 212,01 \text{ kN} > 86,98 \text{ kN} = V_{Ed}$   
Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 367,28 \text{ kNm} > 179,32 \text{ kNm} = M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

### Posouzení paty

#### Spočtené síly působící na konstrukci

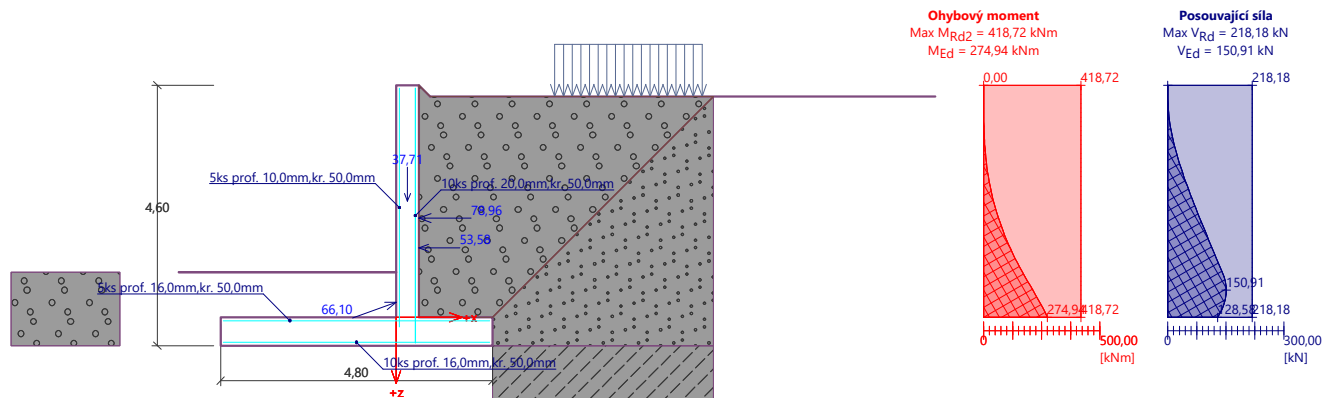
Název	$F_{\text{hor}}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{\text{vert}}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zed'	0,00	-0,25	14,95	4,15	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,46	106,89	4,15	1,350
Tlak v klidu	67,25	-1,37	0,00	4,80	1,350
LM71 1,35*1,10*250/1,6*2,6	96,90	-2,48	0,00	4,80	1,500
Kontaktní napětí	0,00	0,00	-53,17	4,15	1,000

### Posouzení paty

Vyztužení a rozměry průřezu  
5 ks profil 16,0 mm, krytí 50,0 mm  
Zadaná plocha výztuže = 1005,3 mm<sup>2</sup>  
Nutná plocha výztuže = 666,5 mm<sup>2</sup>  
Šířka průřezu = 1,00 m  
Výška průřezu = 0,50 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,23 \% > 0,15 \% = \rho_{\min}$   
Poloha neutrálné osy  $x = 0,03 \text{ m} < 0,27 \text{ m} = x_{\max}$   
Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 183,30 \text{ kN} > 111,31 \text{ kN} = V_{Ed}$   
Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 188,42 \text{ kNm} > 95,62 \text{ kNm} = M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**



## Výpočet stability svahu

### Vstupní data

#### Projekt

#### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

#### Stabilitní výpočty

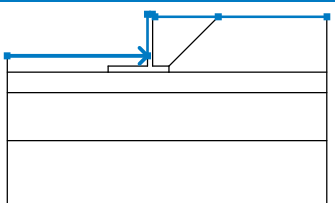
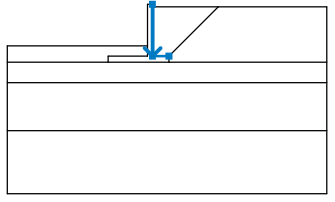
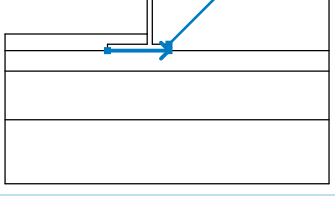
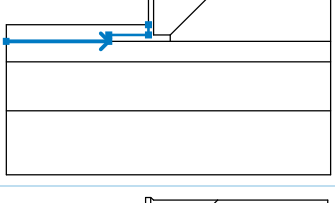
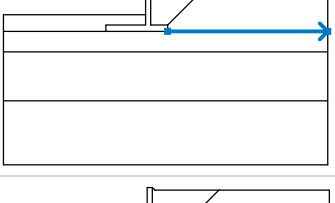
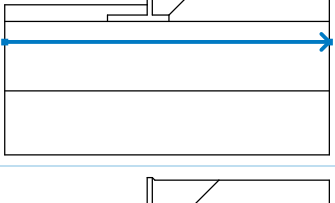
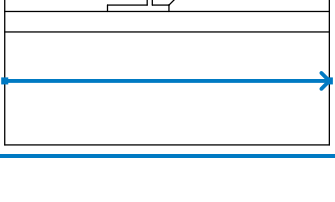
Výpočet zemětřesení : Standard

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

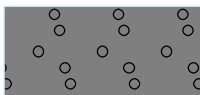
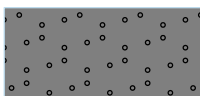
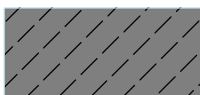
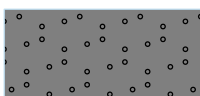

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)				
Trvalá návrhová situace				
		Nepříznivé	Příznivé	
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00	[-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00	[-]
Zatížení vodou :	$\gamma_W =$	1,35 [-]		
Součinitele redukce odporu (R)				
Trvalá návrhová situace				
Součinitel redukce odporu na smyk. ploše :	$\gamma_{Rs} =$	1,10	[-]	

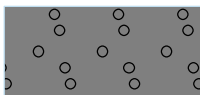
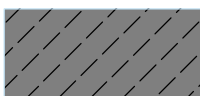

## Rozhraní

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-11,50	-3,30	-0,40	-3,30	-0,40	0,00
		0,00	0,00	0,20	-0,20	5,20	-0,20
		13,80	-0,20				
2		0,00	0,00	0,00	-4,10	1,30	-4,10
3		-3,50	-4,60	1,30	-4,60	1,30	-4,10
		5,20	-0,20				
4		-11,50	-4,60	-3,50	-4,60	-3,50	-4,10
		-0,40	-4,10	-0,40	-3,30		
5		1,30	-4,60	13,80	-4,60		
6		-11,50	-6,20	13,80	-6,20		
7		-11,50	-10,00	13,80	-10,00		

### Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	ZÁSY		44,00	0,00	21,00
2	GT1		31,50	0,00	17,50
3	GT2		21,00	12,00	18,50
4	GT3		31,50	0,00	18,00
5	GT4		25,00	90,00	21,50

### Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	n [-]
1	ZÁSY		21,00		
2	GT1		17,50		
3	GT2		20,00		
4	GT3		18,00		
5	GT4		21,50		

### Parametry zemin

#### ZÁSY

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 44,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

#### GT1

Objemová tíha :  $\gamma = 17,50 \text{ kN/m}^3$

## GT2

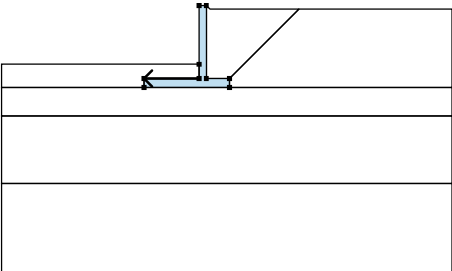

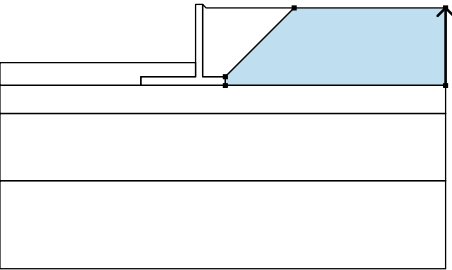
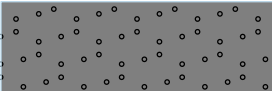
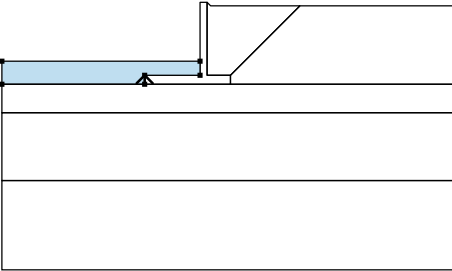
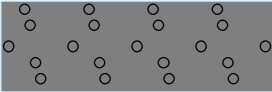
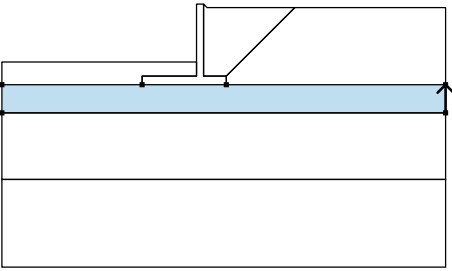
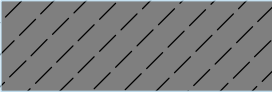
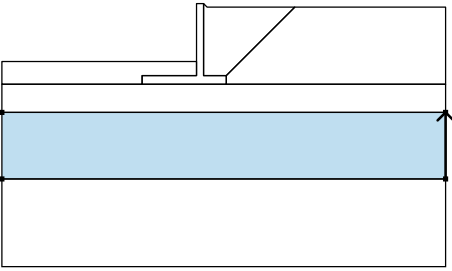
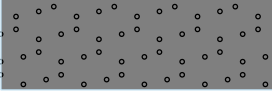
GT3

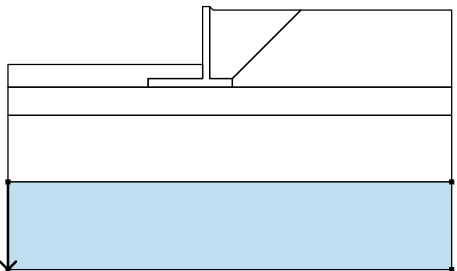
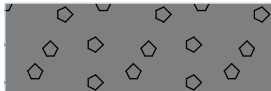
GT4

## Tuhá tělesa

## Přiřazení a plochy

[GEO5 - Úhlová zeď | verze 5.2021.9.0 | hardwarový klíč 3869 / 1 | ELTODO, a.s. | Copyright © 2021 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | [www.fine.cz](http://www.fine.cz)]

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
2		-0,40	-4,10	-3,50	-4,10	Materiál konstrukce 
		-3,50	-4,60	1,30	-4,60	
		1,30	-4,10	0,00	-4,10	
		0,00	0,00	-0,40	0,00	
		-0,40	-3,30			
3		13,80	-4,60	13,80	-0,20	GT1 
		5,20	-0,20	1,30	-4,10	
		1,30	-4,60			
4		-3,50	-4,60	-3,50	-4,10	ZÁSYP 
		-0,40	-4,10	-0,40	-3,30	
		-11,50	-3,30	-11,50	-4,60	
5		13,80	-6,20	13,80	-4,60	GT2 
		1,30	-4,60	-3,50	-4,60	
		-11,50	-4,60	-11,50	-6,20	
6		13,80	-10,00	13,80	-6,20	GT3 
		-11,50	-6,20	-11,50	-10,00	

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
7		-11,50	-10,00	-11,50	-15,00	GT4 
		13,80	-15,00	13,80	-10,00	

#### Přítížení

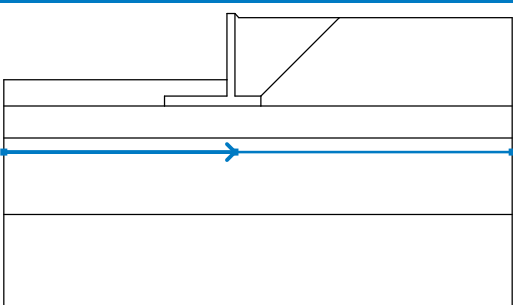
Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon $\alpha$ [°]	Velikost		
								q, q <sub>1</sub> , f, F, x	q <sub>2</sub> , z	jednotka
1	pásové	proměnné	na povrchu	x = 2,40	l = 2,60		0,00	89,25		kN/m <sup>2</sup>

#### Názvy přítížení

Číslo	Název
1	LM71 1,35*1,10*250/1,6*2,6

#### Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-11,50	-6,90	0,00	-6,90	13,80	-6,90

#### 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 =	-1,12 [m]	Úhly :	$\alpha_1$ =	-44,40 [°]	
	z =	1,18 [m]		$\alpha_2$ =	77,29 [°]	
Poloměr :	R =	6,27 [m]				
Smyková plocha po optimalizaci.						

**Posouzení stability svahu (Bishop)**

Sumace aktivních sil :  $F_a = 443,13 \text{ kN/m}$

Sumace pasivních sil :  $F_p = 614,31 \text{ kN/m}$

Moment sesouvající :  $M_a = 2778,42 \text{ kNm/m}$

Moment vzdorující :  $M_p = 3501,59 \text{ kNm/m}$

Využití : 79,3 %

**Stabilita svahu VYHOVUJE**