




SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM S-JTSK, VÝŠKOVÝ SYSTÉM Bpv

OBJEDNATEL:		ZHOTOVITEL:		
<div><div>STATUTÁRNÍ MĚSTO OSTRAVA PROKEŠOVO NÁMĚSTÍ 8 729 30 OSTRAVA</div></div>		<div><div>AFRY CZ s.r.o.  MAGISTRŮ 1275/13 140 00 PRAHA 4 tel.: +420 277 005 500 www.afry.cz</div></div>		
HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU:	ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT:	VYPRACOVAL:	KONTROLOVAL:	
<div> Ing. DAVID NOVÁK</div>	ING. VLADIMÍR PITÁK	ING. MARTINA MADARASOVÁ	ING. VLADIMÍR PITÁK	
NÁZEV PROJEKTU:				
REVITALIZACE NÁMĚSTÍ REPUBLIKY				
ČÁST:	DOKUMENTACE OBJEKTŮ			
STAVEBNÍ OBJEKT:	SO 603.1 - PODCHOD SMĚR TIETO			
PŘÍLOHA:	STATICKÝ VÝPOČET			
KRAJ:	MORAVSKOSLEZSKÝ	ČÁST:	PŘÍLOHA Č.:	ČÍSLO PARE:
DATUM:	11/2024	D.5	10	
STUPEŇ:	DPS			
MĚŘÍTKO:	-			
Č. ZAKÁZKY:	2022/0144			

# Revitalizace Náměstí Republiky

## SO 603.1 – PODCHOD SMĚR TIETO

### STATICKÝ VÝPOČET

Dokumentace pro provedení stavby (DPS)

Objednatel:

Statutární město Ostrava

Prokešovo náměstí 8, 729 30 Ostrava

## OBSAH

<b>1</b>	<b>IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE OBJEKTU .....</b>	<b>3</b>
1.1	ÚDAJE O STAVBĚ .....	3
1.2	ÚDAJE O STAVEBNÍKOVÍ .....	3
1.3	ÚDAJE O ZPRACOVATELI DOKUMENTACE .....	3
1.4	ÚDAJE O ZPRACOVATELI STAVEBNÍHO OBJEKTU .....	3
<b>2</b>	<b>TECHNICKÉ ŘEŠENÍ .....</b>	<b>4</b>
2.1	STÁVAJÍCÍ STAV .....	4
2.2	NAVRHOVANÝ STAV .....	4
2.3	NAVRHOVANÝ STAV .....	4
<b>3</b>	<b>DISPOZIČNÍ ŘEŠENÍ .....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>STATICKÝ VÝPOČET ZÁKLADOVÉ KONSTRUKCE .....</b>	<b>7</b>
4.1	CHARAKTERISTIKY MATERIÁLŮ .....	7
4.2	VÝPOČETNÍ MODEL NOSNÉ KONSTRUKCE .....	7
4.3	VÝPOČET ZATÍŽENÍ NA ZÁKLADOVOU KONSTRUKCI .....	9
	Stále zatížení .....	9
4.4	VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL .....	10
4.5	KOMBINACE ZATÍŽENÍ .....	10
4.6	POSOUZENÍ ZÁKLADOVÉ KONSTRUKCE .....	10
a)	Posouzení průřezu – deska .....	10
	Účinky zatížení – vnitřní síly .....	10
<b>5</b>	<b>VÝPOČET A POSOUZENÍ PAŽENÍ .....</b>	<b>20</b>
5.1	VÝPOČETNÍ MODEL .....	20
5.2	ZATÍŽENÍ .....	20
5.3	VÝPOČET – ŘEZ A-A .....	21
5.4	VÝPOČET – ŘEZ B-B .....	41
<b>6</b>	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>61</b>

# 1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE OBJEKTU

## 1.1 ÚDAJE O STAVBĚ

**Název:** Revitalizace Náměstí Republiky  
**Stavební objekt:** SO 603.1 – Podchod směr TIETO  
**Místo stavby:**  
Kraj: Moravskoslezský  
Katastrální území: Moravská Ostrava [713520]  
**Stupeň dokumentace:** Dokumentace pro provedení stavby (DPS)

## 1.2 ÚDAJE O STAVEBNÍKOVI

**Název:** Statutární město Ostrava  
**Sídlo:** Prokešovo náměstí 8, 729 30 Ostrava  
**IČ:** 00845451  
**DIČ:** CZ00845451  
**Zastoupení:** Mgr. Zuzana Bajgarová

## 1.3 ÚDAJE O ZPRACOVATELI DOKUMENTACE

**Název:** AFRY CZ s.r.o.  
**Sídlo:** Magistrů 1275/13, 140 00 Praha 4  
**IČ:** 45306605  
**DIČ:** CZ45306605  
**Zastoupený:** Ing. Petr Košan, jednatel

## 1.4 ÚDAJE O ZPRACOVATELI STAVEBNÍHO OBJEKTU

**Název:** AFRY CZ s.r.o.  
**Sídlo:** Magistrů 1275/13, 140 00 Praha 4  
**Autorský kolektiv:**  
Odpovědný projektant  
dílčí částí (SO/PS): Ing. Vladimír Piták  
autorizovaný inženýr pro mosty a inženýrské konstrukce,  
ČKAIT 3000270  
tel. +421 910 224 470  
e-mail: [vladimir.pitak@afry.com](mailto:vladimir.pitak@afry.com)  
  
Ostatní zpracovatelé  
dílčí částí (SO/PS): Ing. Martina Madarasová  
tel.+421 910 463507  
e-mail: [martina.madarasova@afry.com](mailto:martina.madarasova@afry.com)

## 2 TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

Předmětem statické výpočtu je návrh a posouzení základové konstrukce pohyblivého chodníku a návrh a posouzení dočasné pažící konstrukce.

Při návrhu a posouzení konstrukcí jsou použita v současnosti platné předpisy pro navrhování a posouzení železobetonových konstrukcí.

### 2.1 STÁVAJÍCÍ STAV

Objekt se nachází v intravilánu, v katastrálním území Moravské Ostravy, slouží k zabezpečení výstupu na autobusovou zastávku ÚAN. Situování objektu je zobrazeno na obrázku. Přístup umožněn pomocí schodišť se zastřešením. Objekt se nenachází v žádném chráněném území, přesto třeba dbát na ochranu přírody a vodních zdrojů při jeho stavebních úpravách.

Steny jsou obloženy keramickým obkladem. Na stropě je obklad. Stávající schodiště výstupu jsou prefabrikované stupně.

Schodiště umožňující přístup k autobusové zastávce ÚAN (počet schodů x výška x šířka 15x140x300+16x140x300) jsou dvouramenné s podestou. Světlá šířka schodiště je cca 3350 mm.

### 2.2 NAVRHOVANÝ STAV

V rámci revitalizace je navržena demolice výstupního objektu se schodištěm směr ÚAN.

#### Podchod TIETO

V prostoru nástupní rampy bude osazeno nerezové zábradlí výšky 900 mm s vodící tyčí výšky 250 mm nad úroveň podlahy. Na stěnách rampy instalovány nerezová madla ve výšce 900 mm kotvené do obvodových zdí.

#### Výstupní objekt směr ÚAN

Chodníky instalovány ve výstupním objektu chráněny proti povětrnostním vlivům ocelovým přístřeškem. Přístřešek tvořen ocelovou konstrukcí se svislou prosklenou výplní z bezpečnostního skla. Zastřešení přístřešku neprůsvitnou skladbou střechy s plechovou krytinou. Přístřešek zasahuje do prostoru nástupiště autobusové dopravy, kde také plní funkci zastřešení. Dešťová voda napojena na stávající svody dešťové kanalizace. Ocelová konstrukce kotvena do základové konstrukce pohyblivého chodníku. Pohyblivý chodník na výstupní hraně navazuje na zpevněnou plochu částečně krytou ocelovým přístřeškem.

### 2.3 NAVRHOVANÝ STAV

#### Podklady

- obhlídka a fotodokumentace místa stavby
- dokumentace pro územní rozhodnutí (leden 2020)

#### Normy

ČSN EN 1990	Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
ČSN EN 1991-1-1 vlastní	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, tíha a užitná zatížení pozemních staveb
ČSN EN 1992-1-1 a	Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1992-2	Eurokód2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 2: Betonové mosty - Navrhování a konstrukční zásady

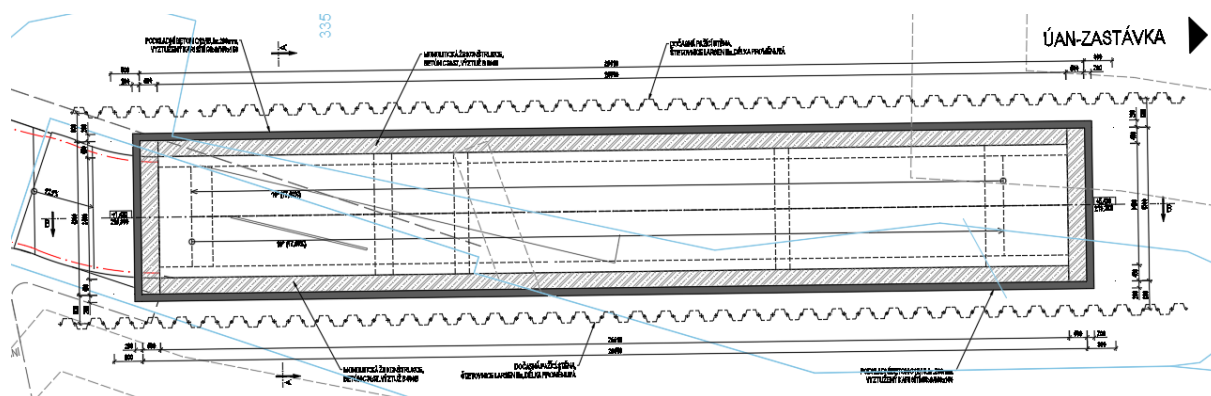
ČSN EN 206+A2

Beton: Specifikace vlastností, výroba a shoda

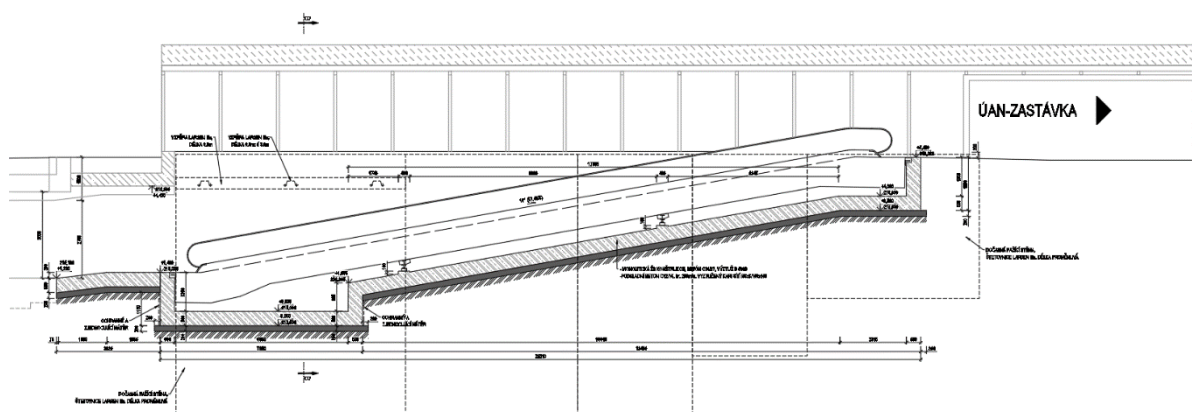
ČSN EN 13670

Provádění betonových konstrukcí

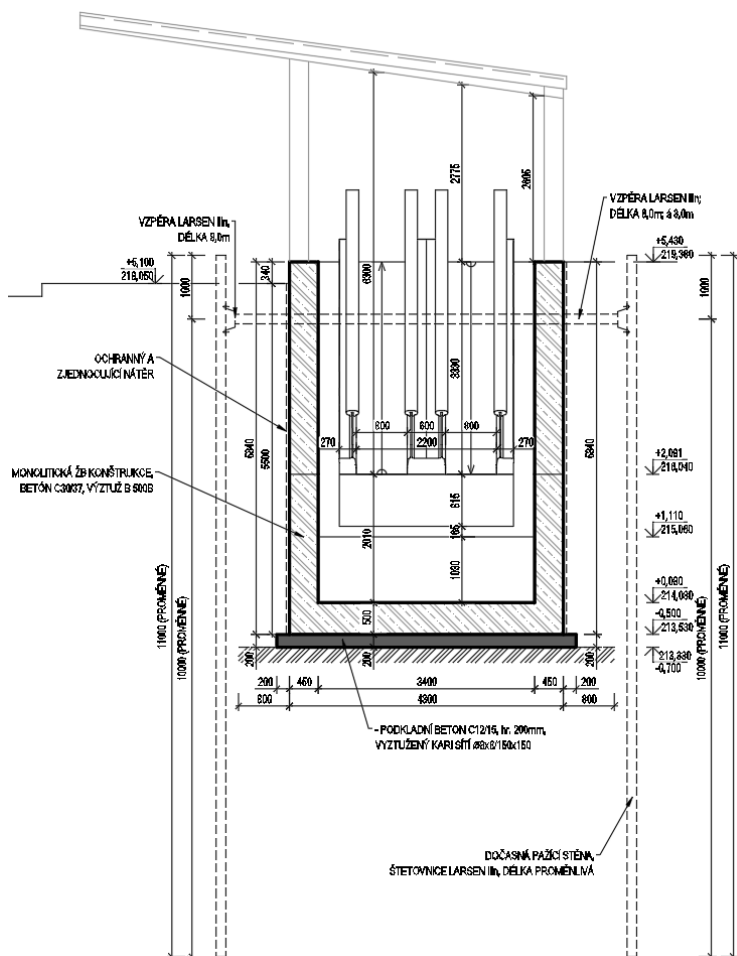
### 3 DISPOZIČNÍ ŘEŠENÍ



Obr 1. Půdorys



Obr 2. Podélný řez



Obr 3. Příčný řez

## 4 STATICKÝ VÝPOČET ZÁKLADOVÉ KONSTRUKCE

### 4.1 CHARAKTERISTIKY MATERIÁLŮ

tab. 1 Charakteristiky betonu

Betón C30/37		
Charakteristická válcová pevnost betonu v tlaku ve věku 28 dní	$f_{ck}$ (MPa)	30,0
Charakteristická kostková pevnost betonu v tlaku ve věku 28 dní	$f_{ck,cube}$ (MPa)	37,0
Střední hodnota válcové pevnosti betonu v tlaku	$f_{cm}$ (MPa)	38,0
Střední hodnota pevnosti betonu v centrickém tahu	$f_{ctm}$ (MPa)	2,9
Charakteristická pevnost betonu v centrickém tahu, 5 %-ný fraktil	$f_{ctk, 0.05}$ (MPa)	2,0
Charakteristická pevnost betonu v centrickém tahu, 95 %-ný fraktil	$f_{ctk, 0.95}$ (MPa)	3,8
Sečnicový modul pružnosti betonu	$E_{cm}$ (GPa)	32,0

tab. 2 Charakteristiky betonářské ocele

BETONÁRSKA OCEĽ B 500B		
Charakteristická hodnota meze kluzu	$f_{yk}$ (MPa)	500
Návrhová hodnota modulu pružnosti	$E_s$ (GPa)	200
Poměrné pretvoření při max. síle	$\epsilon_{uk}$ (-)	-
Výpočtové poměrné pretvoření	$\epsilon_{ud}$ (-)	-

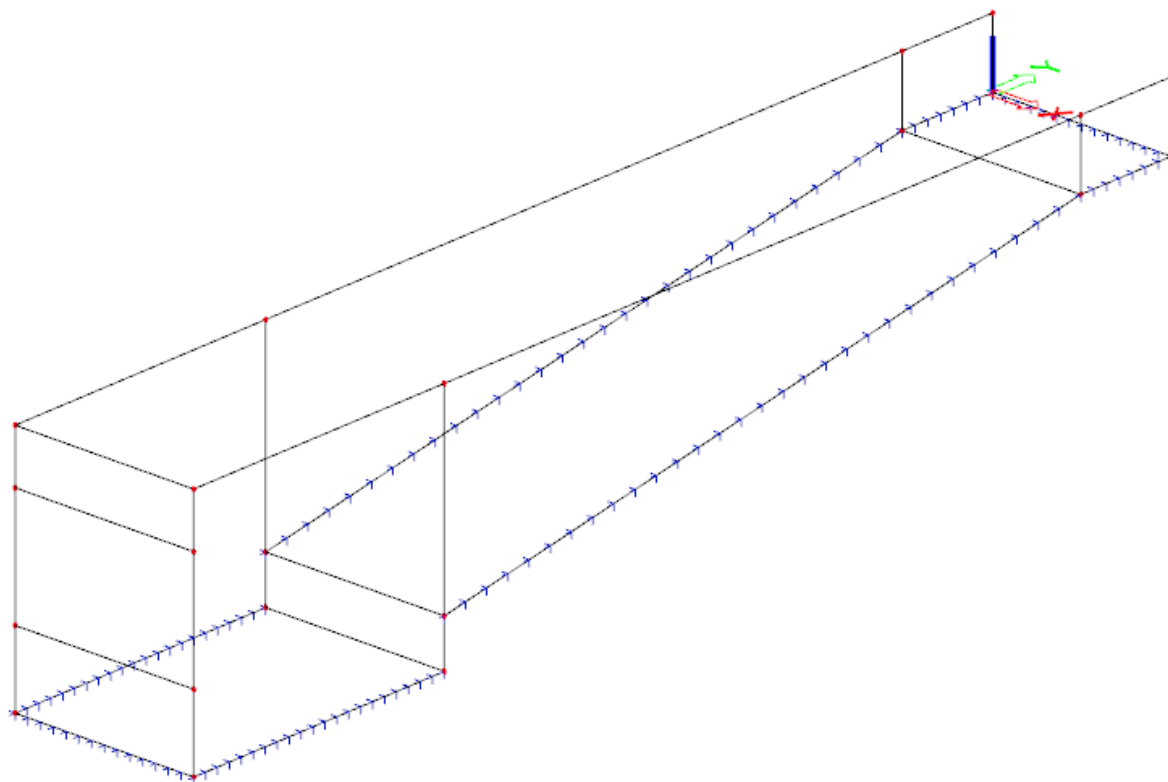
tab. 3 Materiály použité ve výpočetním modelu

Název	Typ	Merná hmotnosť [kg/m³]	E modul [MPa]	Poissonov súčiniteľ	G modul [MPa]	Tepelná rozťažnosť [m/mK]	Poznámka
C30/37	Betón	2500	32 836	0,2	15 650,0	0,00	Doska

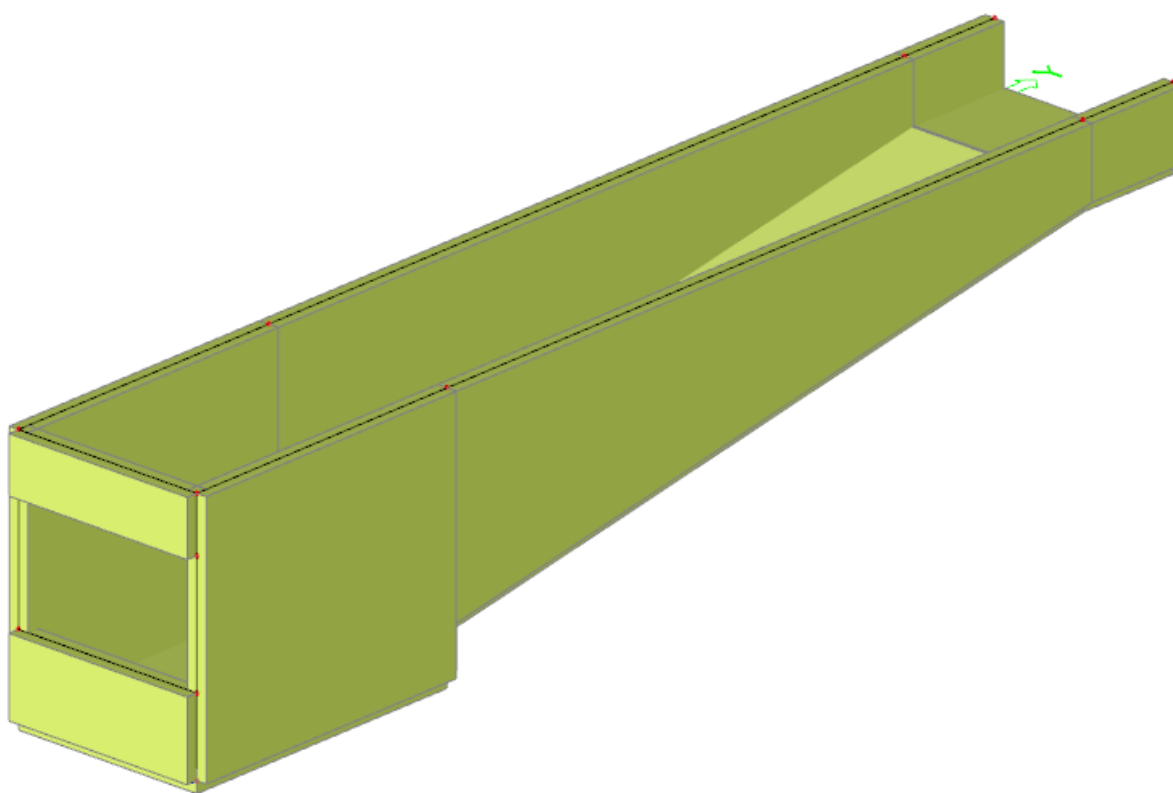
### 4.2 VÝPOČETNÍ MODEL NOSNÉ KONSTRUKCE

Pro analýzu konstrukce a získání vnitřních sil byl vytvořen výpočetní desko-stěnový model v programu Scia Engineer. Jako základní materiál byl zvolen beton C30/37.





Obr 4. Výpočetní model



Obr 5. 3D renderovaný výpočetní model- pohled

## 4.3 VÝPOČET ZATÍŽENÍ NA ZÁKLADOVOU KONSTRUKCI

### Stále zatížení

#### zatížení $g_1$

a1) tíž ŽB konstrukce je generována výpočetním programem. Tíž železobetonu je uvažována hodnotou 25 kN/m<sup>3</sup>.

#### zatížení $g_2$

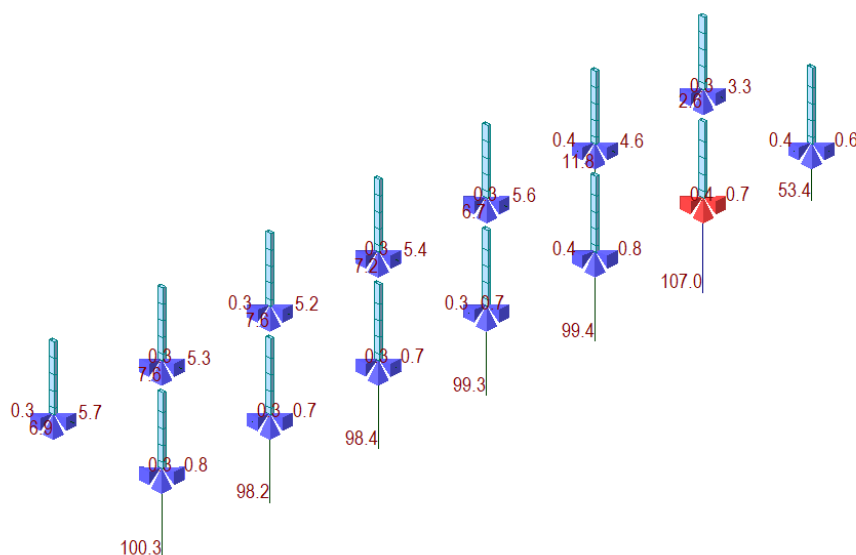
##### a1) zatížení od chodců

$$g_{ch} = 5 \text{ kN/m}^2$$

##### a2) zatížení od ocelového přístřešku

Reakce na betonové zídky od ocelového přístřešku- vid' statický výpočet SO 603.2.

ULS – maximální síly



### a3) zatížení od pohyblivého chodníku – travelátoru

$$g_t = 5 \text{ kN/m}^2$$

### a4) zemní tlak

Zatížení zemním tlakem uvažujeme podle ČSN 73 0037. Zemní tlak je uvažován jako zemní tlak v pokoji. Obsyp a zpětný zásyp základové konstrukce je uvažován zeminou ze štěrkopísku s hodnotami  $\gamma = 20,0 \text{ kNm}^{-3}$ ,  $\phi_{k,\min.} = 30^\circ$ . Zemní tlak se uvažuje jako oboustranní.

$$\gamma_y = 20 \text{ kNm}^{-3}$$

$$\gamma_Q = 1,35$$

$$K_0 = 1 - \sin \phi_d = 1 - \sin 30^\circ = 0,50$$

$$\sigma_i = \gamma_y \cdot h_i \cdot K_0 = 20,0 \cdot h_i \cdot 0,50 = 10,0 \cdot h_i$$

$$- h_{1(1,35)} = 1,35 \text{ [m]}$$

$$\sigma_{1(z)} = 10,0 \cdot 1,35 = 13,5 \text{ kN.m}^{-2}$$

$$- h_{2(4,15)} = 4,15 \text{ [m]}$$

$$\sigma_{2(z)} = 10,0 \cdot 4,15 = 41,5 \text{ kN.m}^{-2}$$

### a5) přetížení od chodců

$$\gamma_y = 20 \text{ kNm}^{-3}$$

$$\sigma_{1(z)} = 5/20 = 0,25 \text{ kN.m}^{-2}$$

## 4.4 VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL

Výpočet vnitřních sil byl realizován na výpočetním desko-stěnovém (pozři obr. 5) pomocí programu Scia Engineer. Podkladem pro navrhovaný model je dispoziční řešení konstrukce.

## 4.5 KOMBINACE ZATÍŽENÍ

Kombinace zatížení respektují požadavky ČSN EN.

## 4.6 POSOUZENÍ ZÁKLADOVÉ KONSTRUKCE

### a) Posouzení průřezu – deska

#### Účinky zatížení – vnitřní síly

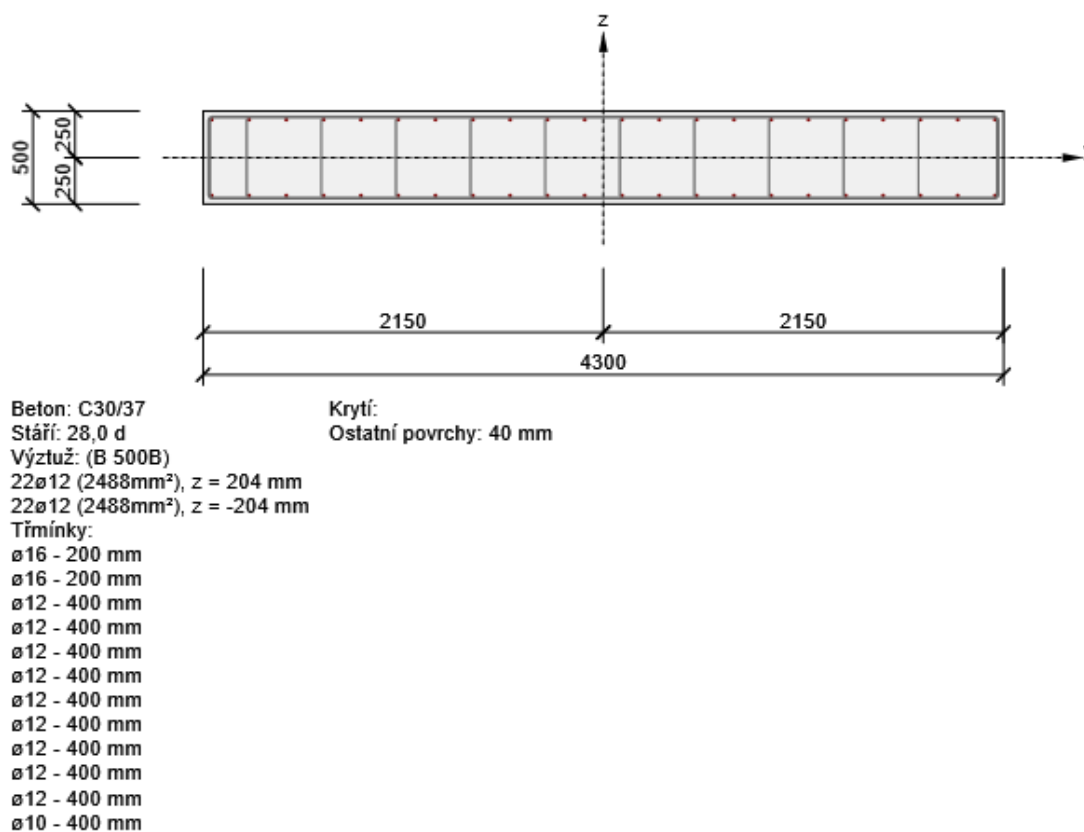
Typ zatížení	Typ kombinace	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	T [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
Celkové	Základní MSÚ	-13,6	0,0	-753,9	0,0	449,7	0,0
Celkové	Charakteristická	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Celkové	Kvazistálá	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

#### Souhrn

Rozhodující typ posudku	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed,y</sub> [kNm]	M <sub>Ed,z</sub> [kNm]	V <sub>Ed</sub> [kN]	T <sub>Ed</sub> [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
-------------------------	-------------------------	----------------------------	----------------------------	-------------------------	--------------------------	----------------	---------

Smyk	-13,6			753,9	0,0	93,7	OK
Typ posudku	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	-13,6	449,7	0,0			82,6	OK
Smyk	-13,6			753,9	0,0	93,7	OK

**Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %**



Obr. 6. Vystužení průřezu

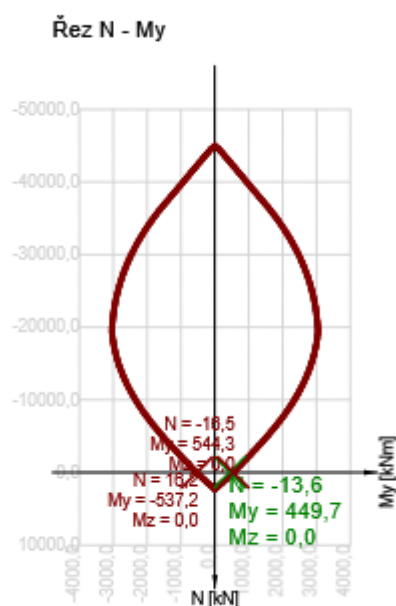
## Únosnost N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Typ	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
-13,6	449,7	0,0	Nu-Mu-Mu	82,6	100,0	OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

Typ	$F_{Ed}$	$F_{Rd1}$	$F_{Rd2}$
N [kN]	-13,6	-16,5	16,2
$M_y$ [kNm]	449,7	544,3	-537,2
$M_z$ [kNm]	0,0	0,0	0,0



## Smyk

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

$V_{Ed}$ [kN]	$N_{Ed}$ [kN]	$V_{Rd}$ [kN]	Posudek zóny	Článek	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
753,9	-13,6	805,0	bez redukce	6.2.2(1)	93,7	100,0	OK

Návrhové hodnoty posouvající síly a únosnosti ve smyku

$V_{Ed}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,r}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]	$V_{Rd}$ [kN]
753,9	805,0	11093,5	10307,6	739,4	805,0

Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení smyku

$n_c$	$a_{sw}$ [mm <sup>2</sup> /m]	$A_{sl}$ [mm <sup>2</sup> ]	$b_w$ [mm]	$d$ [mm]	$z$ [mm]	$\theta$ [°]	$\alpha$ [°]	$\sigma_{cp}^*$ [MPa]	$\alpha_{cw}$ [-]
14	6762	2488	4300	454	430	45,0	90,0	0,0	1,00
$C_{Rd,c}$ [-]	$k$ [-]	$k_1$ [-]	$\rho_l$ [-]	$\sigma_{cp}$ [MPa]	$\sigma_{wd}$ [MPa]	$v_{min}$ [MPa]	$v$ [-]	$v_1$ [-]	
0,12	1,66	0,15	0,00	0,0	259,4	0,4	0,53	0,60	

Podrobné výsledky výpočtu kotvení třmínku

Třmínek/větev	$y_b$ [mm]	$z_b$ [mm]	$\gamma$ [°]	$l_{bds}$ [mm]	$l_{bd}$ [mm]	$l_{bd,max}$ [mm]	Redukce [-]	$f_{ywd}$ [MPa]
1 / 1	2118	0	90,0	204	341	572	0,36	155,1
1 / 2	-2118	0	90,0	204	341	572	0,36	155,1
2 / 1	2118	0	90,0	204	341	572	0,36	155,1
2 / 2	-2118	0	90,0	204	341	572	0,36	155,1
3 / 1	-1916	0	90,0	204	125	210	0,97	400,0
4 / 1	-1515	0	90,0	204	125	210	0,97	400,0

5 / 1	-1114	0	90,0	204	125	210	0,97	400,0
6 / 1	-713	0	90,0	204	125	210	0,97	400,0
7 / 1	-313	0	90,0	204	125	210	0,97	400,0
8 / 1	88	0	90,0	204	125	210	0,97	400,0
9 / 1	489	0	90,0	204	125	210	0,97	400,0
10 / 1	890	0	90,0	204	125	210	0,97	400,0
11 / 1	1290	0	90,0	204	125	210	0,97	400,0
12 / 1	1692	0	90,0	204	104	175	1,00	400,0

### Průřezové charakteristiky

A [mm <sup>2</sup> ]	S <sub>y</sub> [mm <sup>3</sup> ]	S <sub>z</sub> [mm <sup>3</sup> ]	I <sub>y</sub> [mm <sup>4</sup> ]	I <sub>z</sub> [mm <sup>4</sup> ]	C <sub>gy</sub> [mm]	C <sub>gz</sub> [mm]	i <sub>y</sub> [mm]	i <sub>z</sub> [mm]
2150000	0	0	44791666667	331279166667	0	0	144	1241

### Krytí k hranám průřezu

1	40 mm
2	40 mm
3	40 mm
4	40 mm

Podélná výztuž [kg/m]	Smyková výztuž [kg/m]	Celková hmotnost [kg/m]	Výztuž / m3 betonu [kg/m <sup>3</sup> ]
39	89	128	59

### Podélná výztuž

Vložka	Ø [mm]	Materiál	Y [mm]	Z [mm]
1	12	B 500B	-2104	-204
2	12	B 500B	-1904	-204
3	12	B 500B	-1703	-204
4	12	B 500B	-1503	-204
5	12	B 500B	-1302	-204
6	12	B 500B	-1102	-204
7	12	B 500B	-902	-204
8	12	B 500B	-701	-204
9	12	B 500B	-501	-204
10	12	B 500B	-301	-204
11	12	B 500B	-100	-204
12	12	B 500B	100	-204
13	12	B 500B	301	-204
14	12	B 500B	501	-204
15	12	B 500B	701	-204
16	12	B 500B	902	-204
17	12	B 500B	1102	-204
18	12	B 500B	1302	-204
19	12	B 500B	1503	-204
20	12	B 500B	1703	-204
21	12	B 500B	1904	-204
22	12	B 500B	2104	-204
23	12	B 500B	2104	204
24	12	B 500B	1904	204

25	12	B 500B	1703	204
26	12	B 500B	1503	204
27	12	B 500B	1302	204
28	12	B 500B	1102	204
29	12	B 500B	902	204
30	12	B 500B	701	204
31	12	B 500B	501	204
32	12	B 500B	301	204
33	12	B 500B	100	204
34	12	B 500B	-100	204
35	12	B 500B	-301	204
36	12	B 500B	-501	204
37	12	B 500B	-701	204
38	12	B 500B	-902	204
39	12	B 500B	-1102	204
40	12	B 500B	-1302	204
41	12	B 500B	-1503	204
42	12	B 500B	-1703	204
43	12	B 500B	-1904	204
44	12	B 500B	-2104	204

### Třmínky

Třmínek	Ø [mm]	Materiál	Vzdálenost [mm]	Uzavřený	Posudek smyku	Posudek kroucení	Průměr zaoblení
1	16	B 500B	200	Ne	Ano	Ne	0,00
2	16	B 500B	200	Ne	Ano	Ne	0,00
3	12	B 500B	400	Ne	Ano	Ne	0,00
4	12	B 500B	400	Ne	Ano	Ne	0,00
5	12	B 500B	400	Ne	Ano	Ne	0,00
6	12	B 500B	400	Ne	Ano	Ne	0,00
7	12	B 500B	400	Ne	Ano	Ne	0,00
8	12	B 500B	400	Ne	Ano	Ne	0,00
9	12	B 500B	400	Ne	Ano	Ne	0,00
10	12	B 500B	400	Ne	Ano	Ne	0,00
11	12	B 500B	400	Ne	Ano	Ne	0,00
12	10	B 500B	400	Ne	Ano	Ne	0,00

Třmínek	Vrchol	Y [mm]	Z [mm]
1	1	-2104	-204
1	2	-2104	204
1	3	2104	204
1	4	2104	-204
2	1	-2104	204
2	2	-2104	-204
2	3	2104	-204
2	4	2104	204
3	1	-1904	-204
3	2	-1904	204
4	1	-1503	-204
4	2	-1503	204
5	1	-1102	-204
5	2	-1102	204
6	1	-701	-204
6	2	-701	204

7	1	-301	-204
7	2	-301	204
8	1	100	-204
8	2	100	204
9	1	501	-204
9	2	501	204
10	1	902	-204
10	2	902	204
11	1	1302	-204
11	2	1302	204
12	1	1703	-204
12	2	1703	204

## Seznam použitých materiálů

### Beton

Název	$f_{ck}$ [MPa]	$f_{cm}$ [MPa]	$f_{ctm}$ [MPa]	$E_{cm}$ [MPa]	$\nu$ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
C30/37	30,0	38,0	2,9	32836,6	0,20	2500
	$\epsilon_{c2} = 20,0 \cdot 10^{-4}, \epsilon_{cu2} = 35,0 \cdot 10^{-4}, \epsilon_{c3} = 17,5 \cdot 10^{-4}, \epsilon_{cu3} = 35,0 \cdot 10^{-4},$ Exponent - n: 2,00, Rozměr zrna kameniva = 16 mm, Třída cementu: R (s = 0,20), Typ diagramu: Parabolický					

### Betonářská ocel

Název	$f_{yk}$ [MPa]	$f_{tk}$ [MPa]	$E$ [MPa]	$\nu$ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
B 500B	500,0	540,0	200000,0	0,20	7850
	$f_{tk}/f_{yk} = 1,08, \epsilon_{uk} = 500,0 \cdot 10^{-4}$ , Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární se stoupající horní větví				

b) Posouzení průřezu – zeď

## Účinky zatížení – vnitřní síly

Typ zatížení	Typ kombinace	$N$ [kN]	$V_y$ [kN]	$V_z$ [kN]	$T$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
Celkové	Základní MSÚ	719,9	0,0	0,1	0,0	-0,8	0,0
Celkové	Charakteristická	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Celkové	Kvazistálá	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

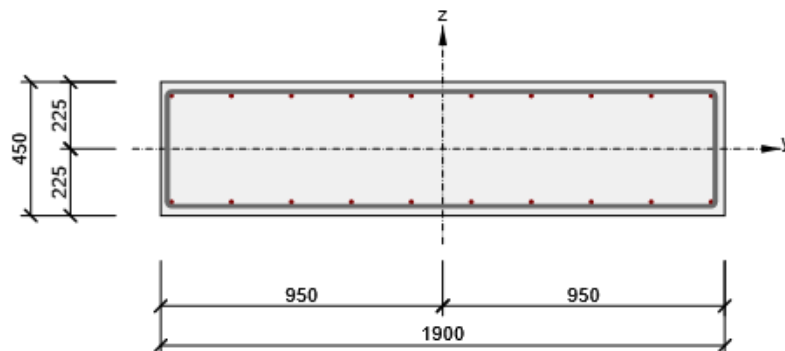
## Souhrn

Rozhodující typ posudku	$N_{Ed}$	$M_{Ed,y}$	$M_{Ed,z}$	$V_{Ed}$	$T_{Ed}$	Hodnota	Posudek
-------------------------	----------	------------	------------	----------	----------	---------	---------



	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[%]	
Únosnost N-M-M	719,9	-0,8	0,0			68,8	OK
Typ posudku	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	719,9	-0,8	0,0			68,8	OK
Smyk	719,9			0,1	0,0	0,0	OK

**Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %**



Beton: C30/37  
 Stáří: 28,0 d  
 Výztuž: (B 500B)  
 10 $\varnothing$ 12 (1131mm<sup>2</sup>), z = 179 mm  
 10 $\varnothing$ 12 (1131mm<sup>2</sup>), z = -179 mm  
 Třmínky:  
 $\varnothing$ 16 - 200 mm  
 $\varnothing$ 16 - 200 mm

Obr 7. Vystužení průřezu

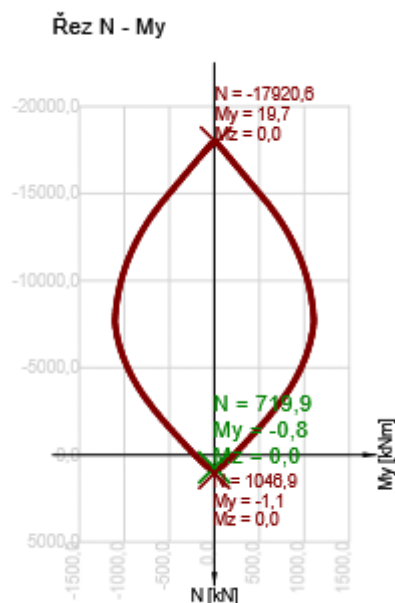
## Únosnost N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci: Základní MSÚ

$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Typ	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
719,9	-0,8	0,0	Nu-Mu-Mu	68,8	100,0	OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

Typ	$F_{Ed}$	$F_{Rd1}$	$F_{Rd2}$
N [kN]	719,9	1046,9	-17920,6
$M_y$ [kNm]	-0,8	-1,1	19,7
$M_z$ [kNm]	0,0	0,0	0,0



## Smyk

Výsledky prezentovány pro kombinaci: Základní MSÚ

$V_{Ed}$ [kN]	$N_{Ed}$ [kN]	$V_{Rd}$ [kN]	Posudek zóny	Článek	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
0,1	719,9	230,6	bez redukce	6.2.2(1)	0,0	100,0	OK

Návrhové hodnoty posouvající síly a únosnosti ve smyku

$V_{Ed}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,r}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]	$V_{Rd}$ [kN]
0,1	230,6	4155,3	4063,0	199,5	230,6

Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení smyku

$n_c$	$a_{sw}$ [mm <sup>2</sup> /m]	$A_{sl}$ [mm <sup>2</sup> ]	$b_w$ [mm]	$d$ [mm]	$z$ [mm]	$\theta$ [°]	$\alpha$ [°]	$\sigma_{cp}^*$ [MPa]	$\alpha_{cw}$ [-]
4	4021	2262	1900	405	365	45,0	90,0	-0,8	1,00
$C_{Rd,c}$ [-]	$k$ [-]	$k_1$ [-]	$\rho_l$ [-]	$\sigma_{cp}$ [MPa]	$\sigma_{wd}$ [MPa]	$v_{min}$ [MPa]	$v$ [-]	$v_1$ [-]	
0,12	1,70	0,15	0,00	-0,8	0,1	0,4	0,53	0,60	

Podrobné výsledky výpočtu kotvení třmínku

Třmínek/větev	$y_b$	$z_b$	$\gamma$	$l_{bds}$	$l_{bd}$	$l_{bd,max}$	Redukce	$f_{ywd}$
---------------	-------	-------	----------	-----------	----------	--------------	---------	-----------

	[mm]	[mm]	[°]	[mm]	[mm]	[mm]	[-]	[MPa]
1 / 1	-928	0	90,0	179	160	572	0,31	136,1
1 / 2	918	0	90,0	179	160	572	0,31	136,1
2 / 1	-928	0	90,0	179	160	572	0,31	136,1
2 / 2	918	0	90,0	179	160	572	0,31	136,1

### Průřezové charakteristiky

A [mm <sup>2</sup> ]	S <sub>y</sub> [mm <sup>3</sup> ]	S <sub>z</sub> [mm <sup>3</sup> ]	I <sub>y</sub> [mm <sup>4</sup> ]	I <sub>z</sub> [mm <sup>4</sup> ]	C <sub>gy</sub> [mm]	C <sub>gz</sub> [mm]	i <sub>y</sub> [mm]	i <sub>z</sub> [mm]
855000	0	0	14428125000	257212500000	0	0	130	548

### Krytí k hranám průřezu

1	40 mm
2	40 mm
3	40 mm
4	30 mm

Podélná výztuž [kg/m]	Smyková výztuž [kg/m]	Celková hmotnost [kg/m]	Výztuž / m <sup>3</sup> betonu [kg/m <sup>3</sup> ]
18	41	58	68

### Podélná výztuž

Vložka	Ø [mm]	Materiál	Y [mm]	Z [mm]
1	12	B 500B	-914	-179
2	12	B 500B	-712	-179
3	12	B 500B	-510	-179
4	12	B 500B	-308	-179
5	12	B 500B	-106	-179
6	12	B 500B	96	-179
7	12	B 500B	298	-179
8	12	B 500B	500	-179
9	12	B 500B	702	-179
10	12	B 500B	904	-179
11	12	B 500B	904	179
12	12	B 500B	702	179
13	12	B 500B	500	179
14	12	B 500B	298	179
15	12	B 500B	96	179
16	12	B 500B	-106	179
17	12	B 500B	-308	179
18	12	B 500B	-510	179
19	12	B 500B	-712	179
20	12	B 500B	-914	179

### Třmínky

Třmínek	Ø [mm]	Materiál	Vzdálenost [mm]	Uzavřený	Posudek smyku	Posudek kroucení	Průměr zaoblení
1	16	B 500B	200	Ne	Ano	Ne	0,00
2	16	B 500B	200	Ne	Ano	Ne	0,00

Třmínek	Vrchol	Y [mm]	Z [mm]
1	1	-914	-179
1	2	-914	179
1	3	904	179
1	4	904	-179
2	1	-914	179
2	2	-914	-179
2	3	904	-179
2	4	904	179

## Seznam použitých materiálů

### Beton

Název	$f_{ck}$ [MPa]	$f_{cm}$ [MPa]	$f_{ctm}$ [MPa]	$E_{cm}$ [MPa]	$\nu$ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
C30/37	30,0	38,0	2,9	32836,6	0,20	2500
$\epsilon_{c2} = 20,0 \cdot 10^{-4}, \epsilon_{cu2} = 35,0 \cdot 10^{-4}, \epsilon_{c3} = 17,5 \cdot 10^{-4}, \epsilon_{cu3} = 35,0 \cdot 10^{-4},$ Exponent - n: 2,00, Rozměr zrna kameniva = 16 mm, Třída cementu: R (s = 0,20), Typ diagramu: Parabolický						

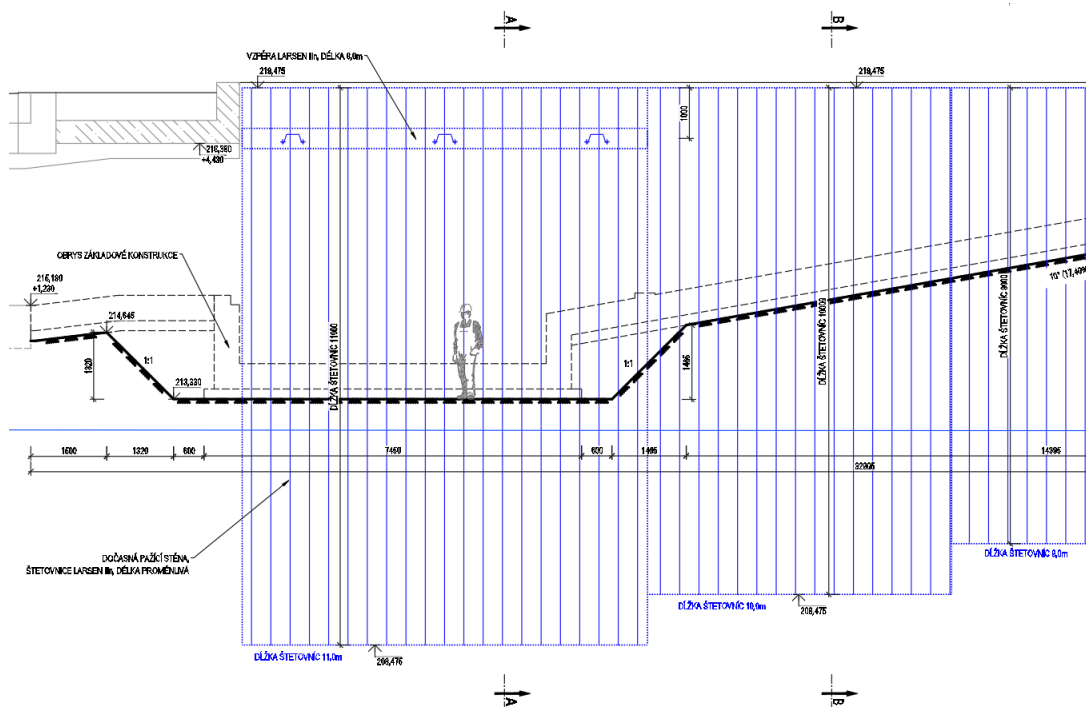
### Betonářská ocel

Název	$f_{yk}$ [MPa]	$f_{tk}$ [MPa]	E [MPa]	$\nu$ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
B 500B	500,0	540,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 1,08, \epsilon_{uk} = 500,0 \cdot 10^{-4}$ , Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární se stoupající horní větví					

## 5 VÝPOČET A POSOUZENÍ PAŽENÍ

### 5.1 VÝPOČETNÍ MODEL

Statický výpočet je spravován výpočtním programem GEO 5 modulem „pažení posudek“. Výpočtní model s určitou přesností vystihuje skutečné působení konstrukce za předpokládaných podmínek.

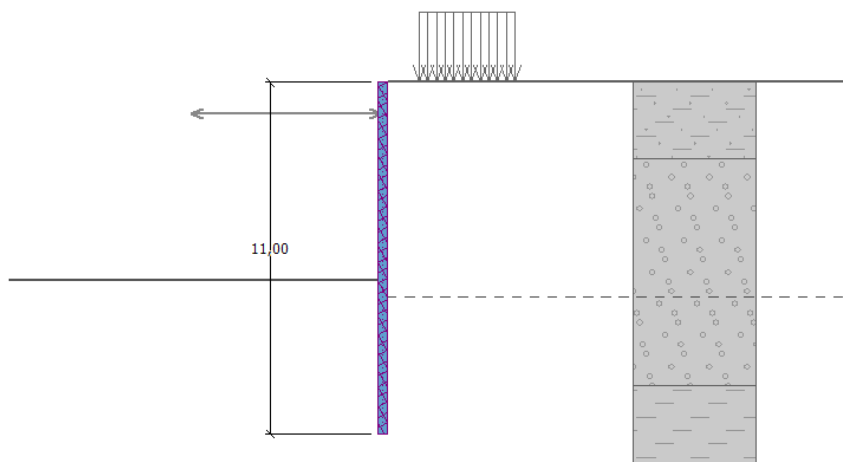


Obr 8. Schéma štetovnicové stěny

### 5.2 ZATÍŽENÍ

Je uvažováno se zatížením od staveništní dopravy  $15\text{kN/m}^2$ .

### 5.3 VÝPOČET – ŘEZ A-A



Obr 9. Vstupní údaje

#### Posouzení pažící konstrukce

##### Vstupní data

###### Projekt

Datum : 16. 2. 2015

###### Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

###### Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1: standardní

Ocelové konstrukce: EN 1993-1-1 (EC3)

Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu:  $\gamma_{M0} = 1,00$

Dřevěné konstrukce: EN 1995-1-1 (EC5)

Dílčí součinitel vlastností dřeva:  $\gamma_M = 1,30$

Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo):  $k_{mod} = 0,50$

Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo):  $k_{cr} = 0,67$

##### Výpočet tlaků

Metodika posouzení: výpočet podle EN 1997

Výpočet aktivního tlaku: Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku: Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Metoda výpočtu: závislé tlaky

Výpočet zemětřesení: Mononobe-Okabe

Modul reakce podloží: standardní

Redukovat modul reakce podloží pro záporové pažení

Návrhový přístup: 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)				
Dočasná 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)			
Dočasná návrhová situace			
Součinitel redukce stability kotvy:	$\gamma_{Ris} =$	1,10	[-]
Součinitel redukce zemního odporu:	$\gamma_{Re} =$	1,40	[-]

## Kotvy

Metodika posouzení: mezní stavy

Součinitele redukce			
Součinitel spolehlivosti oceli:	$\gamma_s =$	1,35	[-]
Součinitel redukce na vytržení ze zeminy:	$\gamma_e =$	1,35	[-]

### Součinitele redukce

Součinitel redukce na vytržení ze zálivky:	$\gamma_c =$	1,35 [-]
--	--------------	----------

### Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 11,00 m

Název průřezu: larsen III n

Průřez: III n

Plocha průřezu  $A = 1,97E-02 \text{ m}^2/\text{m}$

Moment setrvačnosti  $I = 2,32E-04 \text{ m}^4/\text{m}$

Modul pružnosti  $E = 210000,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku  $G = 81000,00 \text{ MPa}$

Průřezový modul  $W = 1,600E-03 \text{ m}^3/\text{m}$

Plastický průřezový modul  $W_{pl} = 1,756E-03 \text{ m}^3/\text{m}$

### Materiál konstrukce

**Ocel konstrukční: EN 10210-1: S 235**

Mez kluzu  $f_y = 235,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti  $E = 210000,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku  $G = 81000,00 \text{ MPa}$

### Modul reakce podloží

Modul reakce podloží počítán podle teorie Schmitt.

### Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Třída F4, konzistence tuhá		24,50	14,00	18,50	8,50	7,00
2	Třída G3, středně ulehlá		32,50	0,00	19,00	9,00	7,00



Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
3	Třída F8, konzistence tuhá		15,00	5,00	20,50	10,50	7,00

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

#### Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží (Schmitt)

Číslo	Název	Vzorek	$\nu$ [-]	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]
1	Třída F4, konzistence tuhá		0,35	8,00	-
2	Třída G3, středně ulehlá		0,25	102,00	-
3	Třída F8, konzistence tuhá		0,42	7,50	-

#### Parametry zemin

##### Třída F4, konzistence tuhá

Objemová tíha:  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$

Napjatost: efektivní

Úhel vnitřního tření:  $\varphi_{ef} = 24,50^\circ$

Soudržnost zeminy:  $c_{ef} = 14,00 \text{ kPa}$

Třecí úhel kce-zemina:  $\delta = 7,00^\circ$

Zemina: nesoudržná

Edometrický modul:  $E_{oed} = 8,00 \text{ MPa}$

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

##### Třída G3, středně ulehlá

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

Napjatost:                      efektivní

Úhel vnitřního tření:     $\varphi_{ef} = 32,50^\circ$

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

Třecí úhel kce-zemina:  $\delta = 7,00^\circ$

Zemina:                      nesoudržná

Edometrický modul:     $E_{oed} = 102,00 \text{ MPa}$

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

#### **Třída F8, konzistence tuhá**

Objemová tíha:             $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$

Napjatost:                      efektivní

Úhel vnitřního tření:     $\varphi_{ef} = 15,00^\circ$

Soudržnost zeminy:     $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$



Třecí úhel kce-zemina:  $\delta = 7,00^\circ$



Zemina:                      nesoudržná

Edometrický modul:     $E_{oed} = 7,50 \text{ MPa}$

Obj.tíha sat.zeminy :     $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

#### **Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,40	0,00 .. 2,40	Třída F4, konzistence tuhá	
2	7,10	2,40 .. 9,50	Třída G3, středně ulehlá	

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
3	3,20	9,50 .. 12,70	Třída F8, konzistence tuhá	
4	-	12,70 .. ∞	Třída F8, konzistence tuhá	

#### Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 6,20 m.

#### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

#### Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 6,70 m

#### Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1	Vel.2	Poř.x	Délka	Hloubka
	nové	změna		[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	x [m]	l [m]	z [m]
1	Ano		stálé	15,00		1,00	3,00	na terénu

Číslo	Název
1	Staveništní doprava

#### Zadané rozpěry

Číslo	Nová rozpěra	Hloubka z [m]	Délka l [m]	Vzdálenost b [m]	Sklon α [°]
1	Ano	1,00	6,00	3,00	0,00

Číslo	Změna tuhosti	Tuhost k [kN/m]	Modul pruž. E [MPa]	Plocha A [mm <sup>2</sup> ]	Předp. síla F [kN]
1	Ne		210,00	40000,000	0,00

#### Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 20

Vlastní výpočet mezních tlaků: neredukovat

### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace: dočasná

### Výsledky výpočtu

#### Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou)

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	47.89
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	47.90
0.46	0.00	0.00	0.00	0.00	10.38	72.75
0.48	0.00	0.00	0.00	0.00	10.89	73.97
0.96	0.00	0.00	0.00	0.00	18.01	100.05
1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18.52	102.43
1.43	0.00	0.00	0.00	0.00	22.88	126.14
1.58	0.00	0.00	0.00	0.00	24.16	134.10
1.91	0.00	0.00	0.00	2.23	27.06	152.22
2.33	0.00	0.00	0.00	5.05	30.67	175.19
2.33	0.00	0.00	0.00	5.05	30.67	175.19
2.39	0.00	0.00	0.00	5.43	31.16	178.30
2.40	0.00	0.00	0.00	16.24	25.79	195.46
2.87	0.00	0.00	0.00	18.64	28.97	234.74
3.35	0.00	0.00	0.00	21.08	32.37	274.74
3.83	0.00	0.00	0.00	23.52	35.92	314.74
4.30	0.00	0.00	0.00	25.96	39.60	354.74
4.78	0.00	0.00	0.00	28.40	43.39	394.75

Hloubka	Ta,p	Tk,p	Tp,p	Ta,z	Tk,z	Tp,z
[m]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
5.26	0.00	0.00	0.00	30.83	47.26	434.75
5.74	0.00	0.00	0.00	33.27	51.20	474.75
6.20	0.00	0.00	0.00	35.62	55.05	513.30
6.22	-0.09	-0.15	-1.45	35.71	55.19	514.76
6.64	-2.36	-3.87	-36.79	37.87	58.76	550.09
6.64	-2.36	-3.87	-36.79	35.30	58.76	550.09
6.70	-2.66	-4.36	-41.46	35.60	59.23	554.76
6.70	-2.68	-4.40	-41.82	35.62	59.26	555.12
7.17	-5.23	-8.56	-81.46	41.57	65.84	578.64
7.65	-7.79	-12.77	-121.46	47.57	72.50	602.37
8.13	-10.36	-16.97	-161.47	53.56	79.18	626.10
8.61	-12.93	-21.18	-201.47	59.56	85.88	649.83
9.09	-15.50	-25.38	-241.47	65.56	92.59	673.56
9.50	-17.71	-29.01	-276.02	70.74	98.39	694.06
9.50	-26.98	-46.47	-136.40	102.97	140.52	337.48
9.57	-27.71	-47.46	-139.01	103.99	141.68	339.47
10.04	-33.02	-54.73	-158.17	111.49	150.14	354.06
10.52	-38.33	-62.00	-177.32	118.99	158.60	368.65
11.00	-43.64	-69.26	-196.47	126.50	167.07	383.24

**Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci**

Hloubka	kh,p	kh,z	Deformace	Tlak	Pos.síla	Moment
[m]	[MN/m <sup>3</sup> ]	[MN/m <sup>3</sup> ]	[mm]	[kPa]	[kN/m]	[kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-55.63	0.00	-0.00	-0.00
0.55	0.00	0.00	-52.49	0.00	-0.00	0.00
1.00	0.00	0.00	-49.92	0.00	-0.00	0.00
1.00	0.00	0.00	-49.92	0.00	23.30	0.00
1.10	0.00	0.00	-49.35	0.00	23.30	-2.33
1.65	0.00	0.00	-46.19	0.46	23.17	-15.12
2.20	0.00	0.00	-42.93	4.15	21.90	-27.61
2.75	0.00	0.00	-39.51	18.03	15.80	-38.32
3.30	0.00	0.00	-35.84	20.83	5.11	-44.14
3.85	0.00	0.00	-31.91	23.64	-7.12	-43.66
4.40	0.00	0.00	-27.71	26.44	-20.89	-36.03
4.95	0.00	0.00	-23.29	29.25	-36.21	-20.40
5.50	0.00	0.00	-18.75	32.05	-53.07	4.08
6.05	0.00	0.00	-14.24	34.86	-71.47	38.26
6.20	0.00	0.00	-13.07	35.60	-76.61	49.07
6.20	0.00	0.00	-13.01	35.31	-76.90	49.68
6.60	0.00	0.00	-9.97	4.21	-84.72	82.09
7.15	0.00	0.00	-6.21	-38.19	-75.37	127.18
7.70	0.00	0.00	-3.24	-77.30	-43.61	160.89
8.25	0.00	0.00	-1.25	-116.40	9.66	171.21
8.80	274.02	0.00	-0.29	-41.60	83.02	136.56
9.35	274.02	0.00	-0.18	-9.16	88.11	88.69

Hloubka	kh,p	kh,z	Deformace	Tlak	Pos.síla	Moment
[m]	[MN/m <sup>3</sup> ]	[MN/m <sup>3</sup> ]	[mm]	[kPa]	[kN/m]	[kNm/m]
9.90	8.44	8.44	-0.63	84.38	80.52	41.94
10.45	8.44	8.44	-1.36	73.43	37.00	9.88
11.00	8.44	8.44	-2.18	61.01	-0.00	0.00

Maximální posouvající síla = 88,11 kN/m

Maximální moment = 171,21 kNm/m

Maximální deformace = 55,6 mm

#### Reakce v rozpěrách

Číslo	Hloubka	Reakce
	[m]	[kN]
1	1,00	69,89

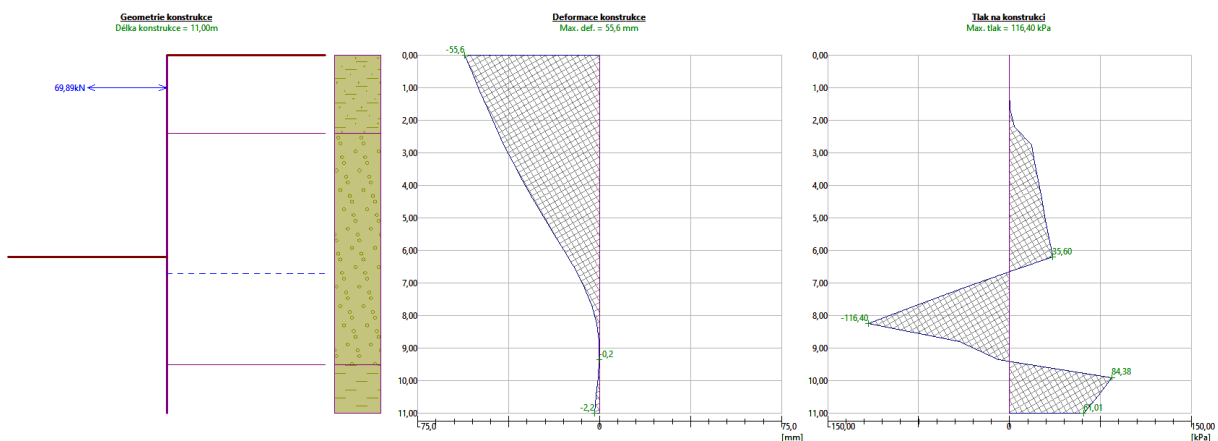
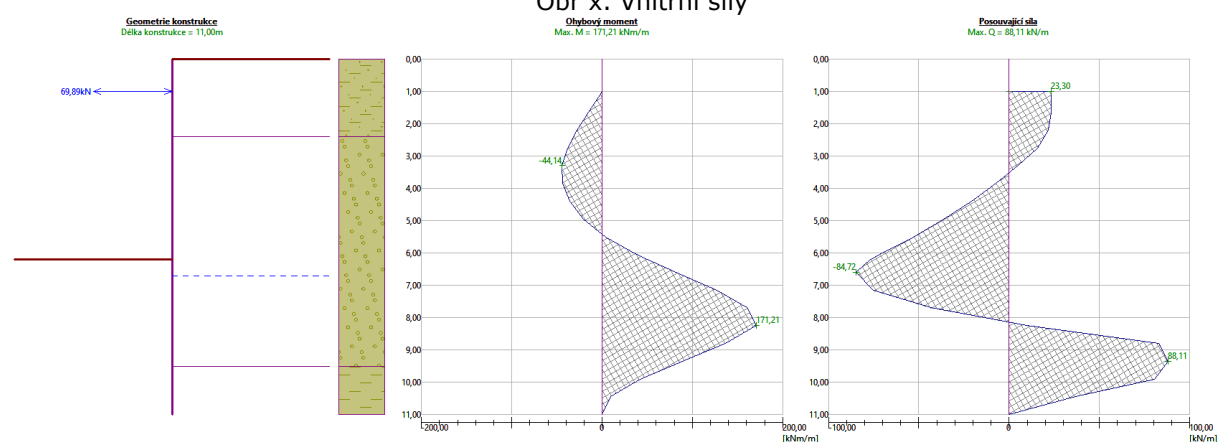
#### Sednutí terénu za konstrukcí

Sednutí terénu  $\delta_{\max} = 27,3$  mm

	Souřadnice	Sednutí
	x [m]	z [mm]
1	0,00	28,9
2	1,06	35,9
3	2,12	40,6
4	3,18	43,2
5	4,25	43,6
6	5,31	41,8
7	6,37	37,8
8	7,43	31,6

	Souřadnice	Sednutí
	x [m]	z [mm]
9	8,49	23,3
10	9,55	12,7
11	10,61	0,0
12	10,61	0,0

Obr x. Vnitřní síly



Obr x. Deformace a napětí

## Výpočet stability svahu

## Vstupní data

## Projekt



## Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

## Stabilitní výpočty

Metodika posouzení: výpočet podle EN 1997

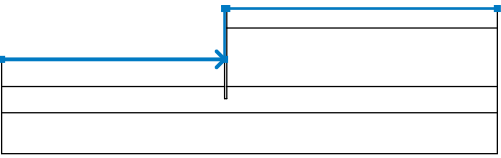
Výpočet zemětřesení: Standard

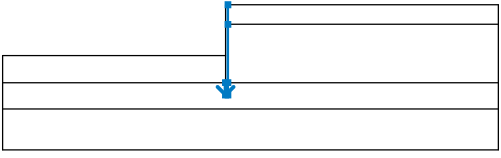

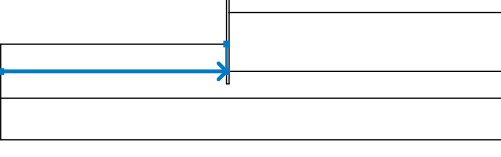
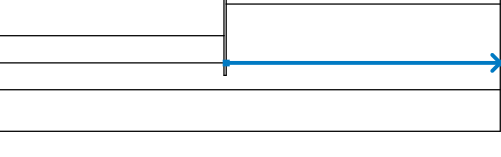
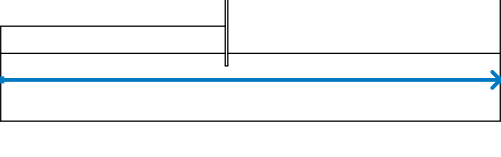
Návrhový přístup: 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)					
Dočasná 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)			
Dočasná 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		-27,50	-6,20	-0,29	-6,20	-0,29	0,00
		0,00	0,00	33,00	0,00		

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
2		-0,29	-9,50	-0,29	-11,00	0,00	-11,00
		0,00	-9,50	0,00	-2,40	0,00	0,00
3		0,00	-2,40	33,00	-2,40		
4		-27,50	-9,50	-0,29	-9,50	-0,29	-6,20
5		0,00	-9,50	33,00	-9,50		
6		-27,50	-12,70	33,00	-12,70		

#### Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	Třída F4, konzistence tuhá		24,50	14,00	18,50
2	Třída G3, středně ulehlá		32,50	0,00	19,00

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
3	Třída F8, konzistence tuhá		15,00	5,00	20,50

#### Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	n [–]
1	Třída F4, konzistence tuhá		18,50		
2	Třída G3, středně ulehlá		19,00		
3	Třída F8, konzistence tuhá		20,50		

#### Parametry zemin

##### Třída F4, konzistence tuhá

Objemová tíha:  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$

Napjatost: efektivní

Úhel vnitřního tření:  $\varphi_{ef} = 24,50^\circ$

Soudržnost zeminy:  $c_{ef} = 14,00 \text{ kPa}$

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

##### Třída G3, středně ulehlá

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

Napjatost: efektivní

Úhel vnitřního tření:  $\varphi_{ef} = 32,50^\circ$

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

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

### Třída F8, konzistence tuhá

Objemová tíha:  $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$

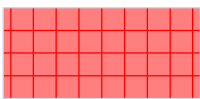
Napjatost: efektivní

Úhel vnitřního tření:  $\varphi_{ef} = 15,00^\circ$

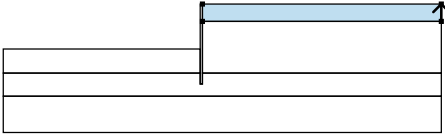
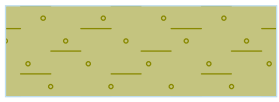
Soudržnost zeminy:  $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$

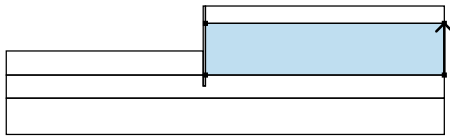
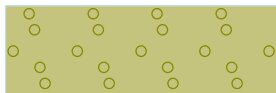
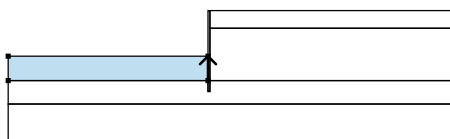
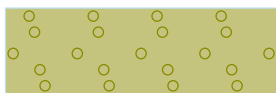
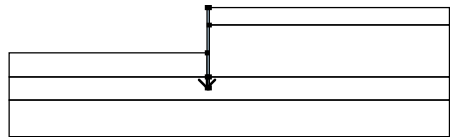
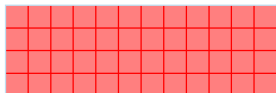
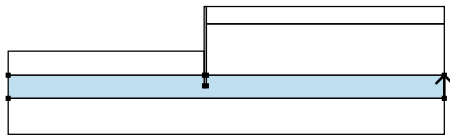

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

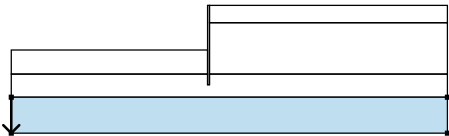
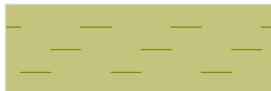
### Tuhá tělesa

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	Materiál konstrukce		23,00

### Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		33,00	-2,40	33,00	0,00	Třída F4, konzistence tuhá
		0,00	0,00	0,00	-2,40	
						

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
2		33,00	-9,50	33,00	-2,40	Třída G3, středně ulehlá
		0,00	-2,40	0,00	-9,50	
						
3		-0,29	-9,50	-0,29	-6,20	Třída G3, středně ulehlá
		-	-6,20	-	-9,50	
						
4		-0,29	-9,50	-0,29	-	Materiál konstrukce
					11,00	
		0,00	-	0,00	-9,50	
			11,00			
		0,00	-2,40	0,00	0,00	
	-0,29	0,00	-0,29	-6,20		
5		33,00	-	33,00	-9,50	Třída F8, konzistence tuhá
			12,70			
		0,00	-9,50	0,00	-	
					11,00	
		-0,29	-	-0,29	-9,50	
		-	-9,50	-	-	
		27,50		27,50	12,70	

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
6		-	-	-	-	Třída F8, konzistence tuhá
		27,50	12,70	27,50	17,70	
		33,00	17,70	33,00	12,70	

### Přetížení

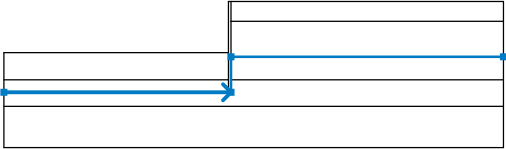
Číslo	Typ	Působení	Umístění	Počátek	Délka	Šířka	Sklon	Velikost		
			z [m]	x [m]	l [m]	b [m]	$\alpha$ [°]	q, q <sub>1</sub> , f, F, x	q <sub>2</sub> , z	jednotka
1	pásové	stálé	na povrchu	x = 1,00	l = 3,00		0,00	15,00		kN/m <sup>2</sup>

### Názvy přetížení

Číslo	Název
1	Staveništní doprava

### Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-27,50	-11,00	0,00	-11,00	0,00	-6,70
		33,00	-6,70				

### Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

### Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

## Výsledky (Fáze budování 1)

### Výpočet 1

#### Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy						
Střed :	x =	-2,37 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-56,51 [°]	
	z =	1,96 [m]		$\alpha_2 =$	82,38 [°]	
Poloměr :	R =	14,79 [m]				
Smyková plocha po optimalizaci.						

#### Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil:  $F_a = 1101,71 \text{ kN/m}$

Sumace pasivních sil:  $F_p = 1574,94 \text{ kN/m}$

Moment sesouvající:  $M_a = 16294,23 \text{ kNm/m}$

Moment vzdorující:  $M_p = 21175,81 \text{ kNm/m}$

Využití: 76,9 %

**Stabilita svahu VYHOVUJE**

### Dimenzace čís. 1

#### Průběhy vnitřních sil po konstrukci

	Def. min	Def. max	Pos. síla min.	Pos. síla max	Moment min.	Moment max.
	[mm]	[mm]	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]	[kNm/m]
0.00	-55.63	-55.63	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
0.55	-52.49	-52.49	-0.00	-0.00	0.00	0.00
1.00	-49.92	-49.92	-0.00	-0.00	0.00	0.00
1.00	-49.92	-49.92	23.30	23.30	0.00	0.00
1.10	-49.35	-49.35	23.30	23.30	-2.33	-2.33
1.65	-46.19	-46.19	23.17	23.17	-15.12	-15.12
2.20	-42.93	-42.93	21.90	21.90	-27.61	-27.61
2.75	-39.51	-39.51	15.80	15.80	-38.32	-38.32
3.30	-35.84	-35.84	5.11	5.11	-44.14	-44.14
3.85	-31.91	-31.91	-7.12	-7.12	-43.66	-43.66
4.40	-27.71	-27.71	-20.89	-20.89	-36.03	-36.03
4.95	-23.29	-23.29	-36.21	-36.21	-20.40	-20.40
5.50	-18.75	-18.75	-53.07	-53.07	4.08	4.08
6.05	-14.24	-14.24	-71.47	-71.47	38.26	38.26
6.20	-13.07	-13.07	-76.61	-76.61	49.07	49.07
6.20	-13.01	-13.01	-76.90	-76.90	49.68	49.68
6.60	-9.97	-9.97	-84.72	-84.72	82.09	82.09



	Def. min	Def. max	Pos. síla min.	Pos. síla max	Moment min.	Moment max.
	[mm]	[mm]	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]	[kNm/m]
7.15	-6.21	-6.21	-75.37	-75.37	127.18	127.18
7.70	-3.24	-3.24	-43.61	-43.61	160.89	160.89
8.25	-1.25	-1.25	9.66	9.66	171.21	171.21
8.80	-0.29	-0.29	83.02	83.02	136.56	136.56
9.35	-0.18	-0.18	88.11	88.11	88.69	88.69
9.90	-0.63	-0.63	80.52	80.52	41.94	41.94
10.45	-1.36	-1.36	37.00	37.00	9.88	9.88
11.00	-2.18	-2.18	-0.00	-0.00	0.00	0.00

#### Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -55,6 mm

Minimální deformace = -0,2 mm

Maximální ohybový moment = 171,21 kNm/m

Minimální ohybový moment = -44,14 kNm/m

Maximální posouvající síla = 88,11 kN/m

#### Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.

Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,00

#### Dimenzační síly na 1 m stěny

$M_{\max} = 171,21 \text{ kNm/m}; \quad Q = 9,66 \text{ kN/m}$

$Q_{\max} = 88,11 \text{ kN/m}; \quad M = 88,69 \text{ kNm/m}$

#### Posouzení max. momentu $M_{\max} + Q$ :

##### Posouzení ohybu:

$M_{\max}/M_{c,Rd} = 0,455 \leq 1$  **Vyhovuje**

##### Posouzení smyku:

$Q/V_{c,Rd} = 0,012 \leq 1$  **Vyhovuje**

**Posouzení rovinné napjatosti:**

Normálové napětí  $\sigma_{x,Ed} = 97,41 \text{ MPa}$

Smykové napětí  $\tau_{Ed} = 1,21 \text{ MPa}$

Posudek:  $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,172 \leq 1$  **Vyhovuje**

**Posouzení max. posouvající síly  $Q_{max} + M$ :**

**Posouzení ohybu:**

$M/M_{c,Rd} = 0,236 \leq 1$  **Vyhovuje**

**Posouzení smyku:**

$Q_{max}/V_{c,Rd} = 0,108 \leq 1$  **Vyhovuje**

**Posouzení rovinné napjatosti:**

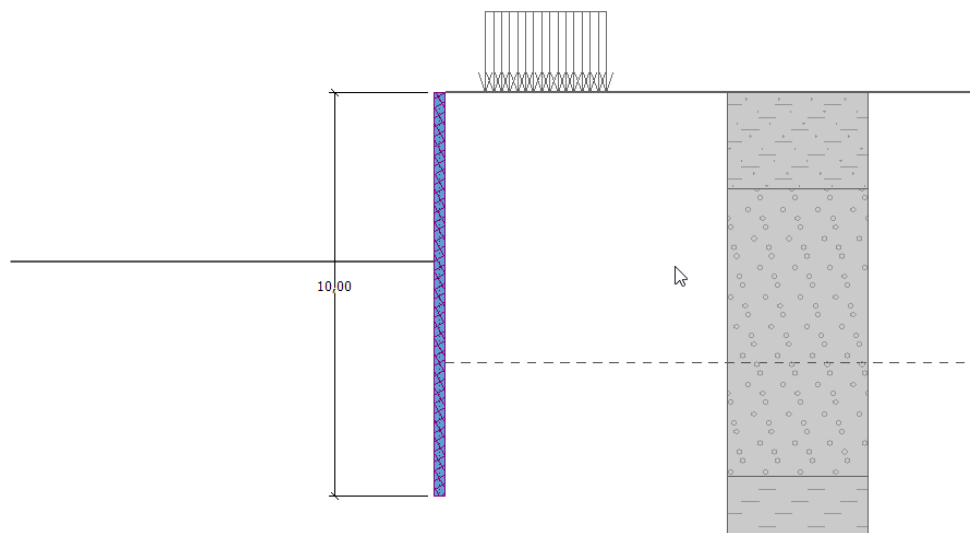
Normálové napětí  $\sigma_{x,Ed} = 50,46 \text{ MPa}$

Smykové napětí  $\tau_{Ed} = 11,04 \text{ MPa}$

Posudek:  $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,053 \leq 1$  **Vyhovuje**

**Průřez VYHOVUJE**

## 5.4 VÝPOČET – ŘEZ B-B



Obr x. Vstupní údaje

## Posouzení pažící konstrukce

### Vstupní data

#### Projekt

Datum : 16. 2. 2015

#### Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

#### Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1: standardní

Ocelové konstrukce: EN 1993-1-1 (EC3)

Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu:  $\gamma_{M0} = 1,00$

Dřevěné konstrukce: EN 1995-1-1 (EC5)

Dílčí součinitel vlastností dřeva:  $\gamma_M = 1,30$

Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo):  $k_{mod} = 0,50$

Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo):  $k_{cr} = 0,67$

#### Výpočet tlaků

Metodika posouzení: výpočet podle EN 1997

Výpočet aktivního tlaku: Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku: Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Metoda výpočtu: závislé tlaky

Výpočet zemětřesení: Mononobe-Okabe

Modul reakce podloží: standardní

Redukovat modul reakce podloží pro záporové pažení

Návrhový přístup: 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)					
Dočasná 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)			
Dočasná návrhová situace			
Součinitel redukce stability kotvy:	$\gamma_{Ris} =$	1,10	[-]
Součinitel redukce zemního odporu:	$\gamma_{Re} =$	1,40	[-]

### Kotvy

Metodika posouzení : mezní stavy

Součinitele redukce			
Součinitel spolehlivosti oceli:	$\gamma_s =$	1,35	[-]
Součinitel redukce na vytržení ze zeminy:	$\gamma_e =$	1,35	[-]
Součinitel redukce na vytržení ze zálivky:	$\gamma_c =$	1,35	[-]

### Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 10,00 m

Název průřezu: larsen III n

Průřez: III n

Plocha průřezu  $A = 1,97E-02 \text{ m}^2/\text{m}$

Moment setrvačnosti  $I = 2,32E-04 \text{ m}^4/\text{m}$

Modul pružnosti  $E = 210000,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku  $G = 81000,00 \text{ MPa}$

Průřezový modul  $W = 1,600\text{E-}03 \text{ m}^3/\text{m}$

Plastický průřezový modul  $W_{pl} = 1,756\text{E-}03 \text{ m}^3/\text{m}$

### Materiál konstrukce

**Ocel konstrukční: EN 10210-1: S 235**

Mez kluzu  $f_y = 235,00 \text{ MPa}$


Modul pružnosti  $E = 210000,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku  $G = 81000,00 \text{ MPa}$

### Modul reakce podloží

Modul reakce podloží počítán podle teorie Schmitt.


### Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Třída F4, konzistence tuhá		24,50	14,00	18,50	8,50	7,00
2	Třída G3, středně ulehlá		32,50	0,00	19,00	9,00	7,00
3	Třída F8, konzistence tuhá		15,00	5,00	20,50	10,50	7,00

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

### Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží (Schmitt)

Číslo	Název	Vzorek	$\nu$ [-]	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]
1	Třída F4, konzistence tuhá		0,35	8,00	-
2	Třída G3, středně ulehlá		0,25	102,00	-

Číslo	Název	Vzorek	$\nu$ [–]	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]
3	Třída F8, konzistence tuhá		0,42	7,50	-

### Parametry zemin

#### Třída F4, konzistence tuhá

Objemová tíha:  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$

Napjatost: efektivní

Úhel vnitřního tření:  $\varphi_{ef} = 24,50^\circ$

Soudržnost zeminy:  $c_{ef} = 14,00 \text{ kPa}$

Třecí úhel kce-zemina:  $\delta = 7,00^\circ$

Zemina: nesoudržná

Edometrický modul:  $E_{oed} = 8,00 \text{ MPa}$

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

#### Třída G3, středně ulehlá

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

Napjatost: efektivní

Úhel vnitřního tření:  $\varphi_{ef} = 32,50^\circ$

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

Třecí úhel kce-zemina:  $\delta = 7,00^\circ$

Zemina: nesoudržná

Edometrický modul:  $E_{oed} = 102,00 \text{ MPa}$

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

#### Třída F8, konzistence tuhá

Objemová tíha:  $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$

Napjatost: efektivní

Úhel vnitřního tření:  $\varphi_{\text{ef}} = 15,00^\circ$

Soudržnost zeminy:  $c_{\text{ef}} = 5,00 \text{ kPa}$

Třecí úhel kce-zemina:  $\delta = 7,00^\circ$

Zemina: nesoudržná

Edometrický modul:  $E_{\text{oed}} = 7,50 \text{ MPa}$

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,40	0,00 .. 2,40	Třída F4, konzistence tuhá	
2	7,10	2,40 .. 9,50	Třída G3, středně ulehlá	
3	3,20	9,50 .. 12,70	Třída F8, konzistence tuhá	
4	-	12,70 .. ∞	Třída F8, konzistence tuhá	

### Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 4,20 m.

### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

### Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 6,70 m

### Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1	Vel.2	Poř.x	Délka	Hloubka
	nové	změna		[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	x [m]	l [m]	z [m]
1	Ano		stálé	15,00		1,00	3,00	na terénu

Číslo	Název
1	staveniskova doprava

### Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 20

Vlastní výpočet mezních tlaků: neredukovat

### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace: dočasná

### Výsledky výpočtu

#### Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou)

Hloubka	T <sub>a,p</sub>	T <sub>k,p</sub>	T <sub>p,p</sub>	T <sub>a,z</sub>	T <sub>k,z</sub>	T <sub>p,z</sub>
[m]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	47.89
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	47.90
0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	10.06	71.60
0.46	0.00	0.00	0.00	0.00	10.39	72.75
0.87	0.00	0.00	0.00	0.00	16.95	95.31
1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18.52	102.43
1.30	0.00	0.00	0.00	0.00	21.66	119.02
1.58	0.00	0.00	0.00	0.00	24.15	134.10
1.74	0.00	0.00	0.00	1.06	25.57	142.73
2.17	0.00	0.00	0.00	3.98	29.29	166.44
2.33	0.00	0.00	0.00	5.05	30.67	175.19



Hloubka	Ta,p	Tk,p	Tp,p	Ta,z	Tk,z	Tp,z
[m]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
2.33	0.00	0.00	0.00	5.05	30.67	175.19
2.40	0.00	0.00	0.00	5.49	31.23	178.77
2.40	0.00	0.00	0.00	16.24	25.79	195.46
2.61	0.00	0.00	0.00	17.31	27.19	212.92
3.04	0.00	0.00	0.00	19.53	30.19	249.28
3.48	0.00	0.00	0.00	21.74	33.32	285.65
3.91	0.00	0.00	0.00	23.96	36.58	322.01
4.20	0.00	0.00	0.00	25.42	38.79	346.02
4.20	-0.00	-0.00	-0.01	25.42	38.79	346.02
4.35	-0.79	-1.30	-12.36	26.18	39.94	358.38
4.78	-3.13	-5.12	-48.73	28.40	43.39	394.75
5.22	-5.46	-8.94	-85.10	30.61	46.90	431.11
5.65	-7.79	-12.77	-121.46	32.83	50.48	467.48
6.09	-10.13	-16.59	-157.83	35.05	54.10	503.85
6.52	-12.46	-20.41	-194.20	37.26	57.75	540.21
6.64	-13.10	-21.45	-204.08	37.87	58.75	550.09
6.64	-13.10	-21.45	-204.08	35.30	58.75	550.09
6.70	-13.42	-21.98	-209.11	35.62	59.26	555.12
6.96	-14.80	-24.23	-230.56	38.84	62.82	567.85
7.39	-17.13	-28.06	-266.93	44.29	68.86	589.43
7.83	-19.46	-31.88	-303.30	49.75	74.93	611.00
8.26	-21.80	-35.70	-339.66	55.20	81.00	632.57

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
8.70	-24.13	-39.52	-376.03	60.65	87.10	654.15
9.13	-26.46	-43.34	-412.39	66.11	93.20	675.72
9.50	-28.45	-46.59	-443.31	70.74	98.39	694.06
9.50	-47.56	-74.64	-210.63	102.97	140.52	337.48
9.57	-48.29	-75.63	-213.24	103.99	141.68	339.47
10.00	-53.11	-82.23	-230.66	110.81	149.37	352.73

**Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci**

Hloubka [m]	kh,p [MN/m <sup>3</sup> ]	kh,z [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-21.06	0.00	-0.00	0.00
0.50	0.00	0.00	-19.05	0.00	-0.00	-0.00
1.00	0.00	0.00	-17.05	0.00	0.00	-0.00
1.50	0.00	0.00	-15.04	0.00	0.00	-0.00
2.00	0.00	0.00	-13.03	2.81	-0.70	0.12
2.50	0.00	0.00	-11.02	16.75	-5.59	1.40
3.00	0.00	0.00	-9.02	19.30	-14.61	6.40
3.50	0.00	0.00	-7.06	21.85	-24.90	16.22
4.00	0.00	0.00	-5.18	24.40	-36.46	31.51
4.20	0.00	0.00	-4.48	25.40	-41.34	39.13
4.20	0.00	0.00	-4.45	25.11	-41.55	39.46
4.50	0.00	0.00	-3.47	1.86	-45.54	52.52
5.00	0.00	0.00	-2.02	-37.41	-36.65	73.89

Hloubka	kh,p	kh,z	Deformace	Tlak	Pos.síla	Moment
[m]	[MN/m <sup>3</sup> ]	[MN/m <sup>3</sup> ]	[mm]	[kPa]	[kN/m]	[kNm/m]
5.50	0.00	0.00	-0.95	-76.68	-8.13	85.90
6.00	274.02	0.00	-0.31	-65.59	47.13	71.33
6.50	274.02	274.02	-0.02	24.07	62.19	41.02
7.00	0.00	274.02	0.04	60.06	36.41	15.47
7.50	274.02	274.02	0.02	51.46	6.82	5.10
8.00	274.02	274.02	-0.04	21.03	-12.02	7.00
8.50	274.02	0.00	-0.14	-19.22	-9.94	14.10
9.00	274.02	0.00	-0.32	-65.30	10.26	14.96
9.50	8.44	8.44	-0.57	42.17	23.71	6.31
10.00	8.44	8.44	-0.86	52.64	-0.00	0.00

Maximální posouvající síla = 62,19 kN/m

Maximální moment = 85,90 kNm/m

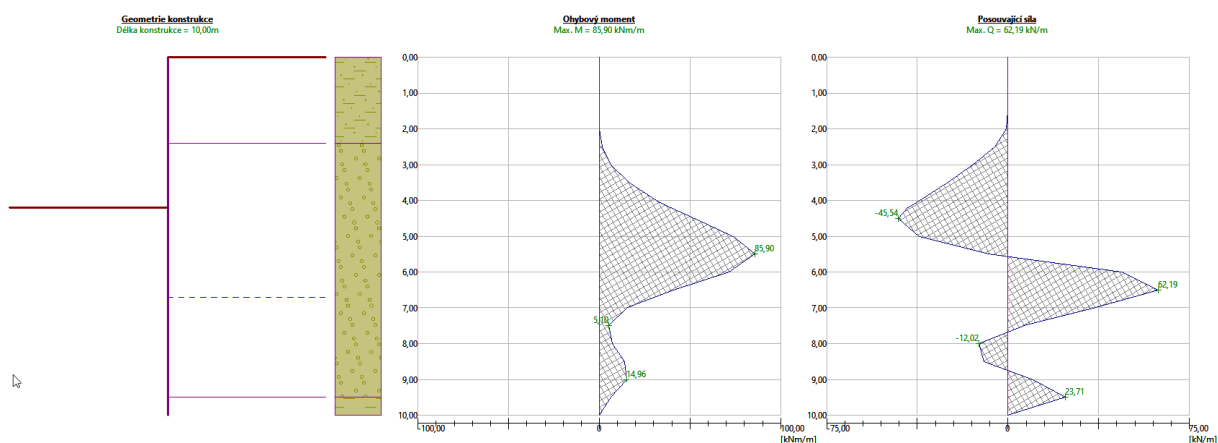
Maximální deformace = 21,1 mm

#### Sednutí terénu za konstrukcí

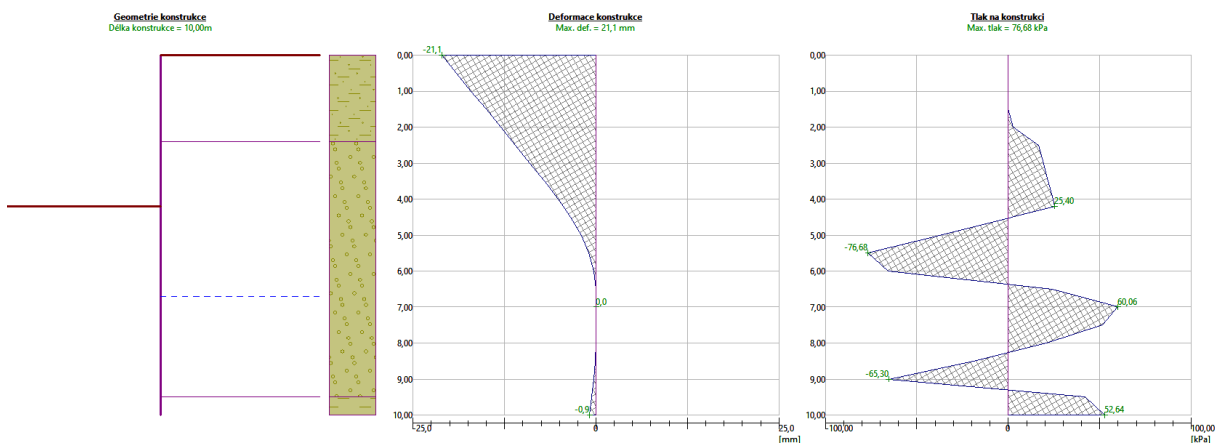
Sednutí terénu  $\delta_{\max} = 6,0$  mm

	Souřadnice	Sednutí
	x [m]	z [mm]
1	0,00	11,0
2	0,99	12,0
3	1,97	12,6
4	2,96	12,8
5	3,95	12,4

	Souřadnice	Sednutí
	x [m]	z [mm]
6	4,93	11,5
7	5,92	10,2
8	6,91	8,4
9	7,90	6,1
10	8,88	3,3
11	9,87	0,0
12	9,87	0,0



Obr x. Vnitřní síly



Obr x. Deformace a napětí

## Výpočet stability svahu

### Vstupní data

#### Projekt

#### Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

#### Stabilitní výpočty

Metodika posouzení: výpočet podle EN 1997

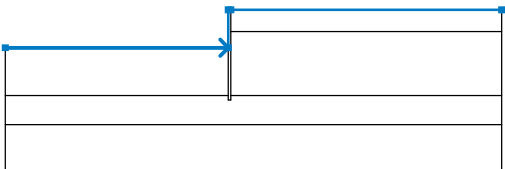
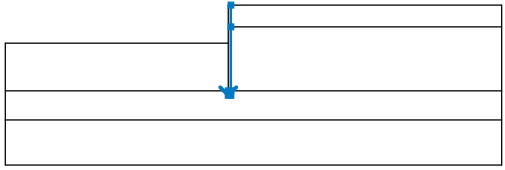
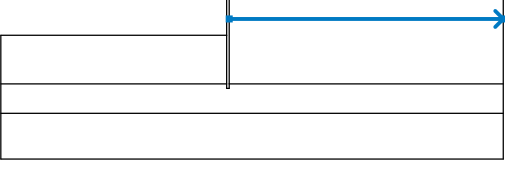
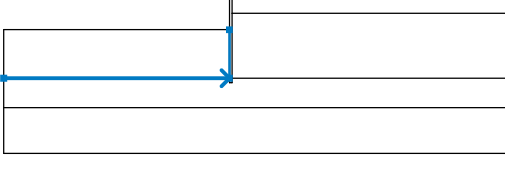
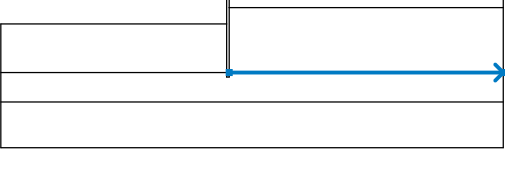
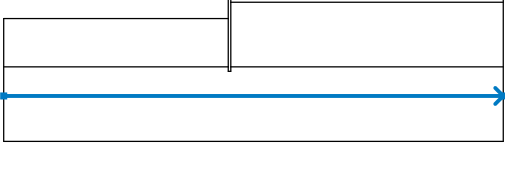
Výpočet zemětřesení: Standard

Návrhový přístup: 2 - redukce zatížení a odporu

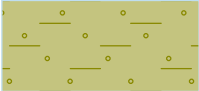
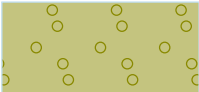

Součinitele redukce zatížení (F)					
Dočasná návrhová situace					
		Nepříznivé		Příznivé	
Stálé zatížení:	$\gamma_G =$	1,35	[-]	1,00	[-]
Proměnné zatížení:	$\gamma_Q =$	1,50	[-]	0,00	[-]
Zatížení vodou:	$\gamma_w =$	1,35	[-]		

Součinitele redukce odporu (R)			
Dočasná 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		-25,00	-4,20	-0,29	-4,20	-0,29	0,00
		0,00	0,00	30,00	0,00		
2		-0,29	-9,50	-0,29	-10,00	0,00	-10,00
		0,00	-9,50	0,00	-2,40	0,00	0,00
3		0,00	-2,40	30,00	-2,40		
4		-25,00	-9,50	-0,29	-9,50	-0,29	-4,20
5		0,00	-9,50	30,00	-9,50		
6		-25,00	-12,70	30,00	-12,70		

**Parametry zemin - efektivní napjatost**

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	Třída F4, konzistence tuhá		24,50	14,00	18,50
2	Třída G3, středně ulehlá		32,50	0,00	19,00
3	Třída F8, konzistence tuhá		15,00	5,00	20,50

#### Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	n [–]
1	Třída F4, konzistence tuhá		18,50		
2	Třída G3, středně ulehlá		19,00		
3	Třída F8, konzistence tuhá		20,50		

#### Parametry zemin

##### Třída F4, konzistence tuhá

Objemová tíha:  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$

Napjatost: efektivní

Úhel vnitřního tření:  $\varphi_{ef} = 24,50^\circ$

Soudržnost zeminy:  $c_{ef} = 14,00 \text{ kPa}$

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

### Třída G3, středně ulehlá

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

Napjatost: efektivní

Úhel vnitřního tření:  $\varphi_{\text{ef}} = 32,50^\circ$

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

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

### Třída F8, konzistence tuhá

Objemová tíha:  $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$

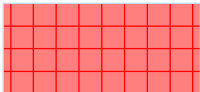
Napjatost: efektivní

Úhel vnitřního tření:  $\varphi_{\text{ef}} = 15,00^\circ$

Soudržnost zeminy:  $c_{\text{ef}} = 5,00 \text{ kPa}$

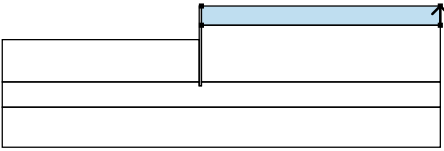
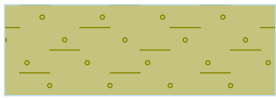
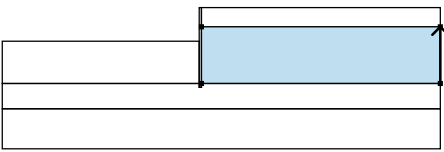
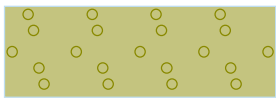
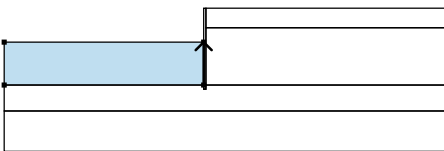
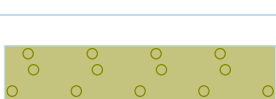
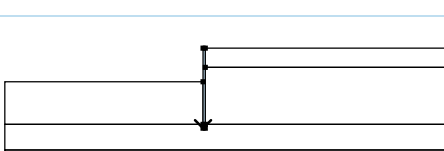

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

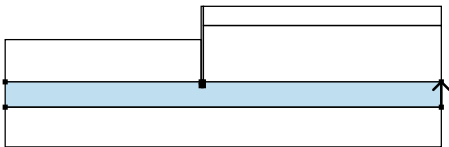

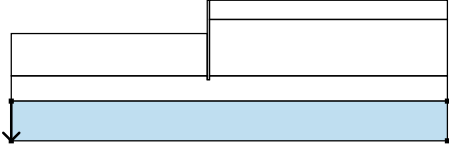

### Tuhá tělesa

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	Materiál konstrukce		23,00

### Přiřazení a plochy



Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		30,00	-2,40	30,00	0,00	Třída F4, konzistence tuhá
		0,00	0,00	0,00	-2,40	
						
2		30,00	-9,50	30,00	-2,40	Třída G3, středně ulehlá
		0,00	-2,40	0,00	-9,50	
						
3		-0,29	-9,50	-0,29	-4,20	Třída G3, středně ulehlá
		-	-4,20	-	-9,50	
		25,00		25,00		
4		-0,29	-9,50	-0,29	-	Materiál konstrukce
					10,00	
		0,00	-	0,00	-9,50	
		0,00	-2,40	0,00	0,00	
		-0,29	0,00	-0,29	-4,20	

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
5		30,00	-	30,00	-9,50	Třída F8, konzistence tuhá
		0,00	-9,50	0,00	-	
			12,70		10,00	
		-0,29	10,00	-0,29	-9,50	
		-	-9,50	-	-	
6		25,00	12,70	25,00	17,70	Třída F8, konzistence tuhá
		30,00	17,70	30,00	12,70	
						

#### Přetížení

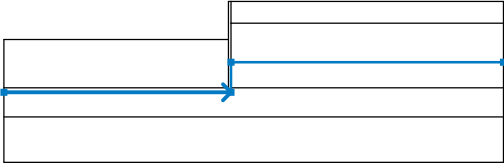
Číslo	Typ	Působení	Umístění	Počátek	Délka	Šířka	Sklon	Velikost		
			z [m]	x [m]	l [m]	b [m]		q, q <sub>1</sub> , f, F, x	q <sub>2</sub> , z	jednotka
1	pásové	stálé	na povrchu	x = 1,00	l = 3,00		0,00	15,00		kN/m <sup>2</sup>

#### Názvy přetížení

Číslo	Název
1	staveniskova doprava

#### Voda

Typ vody: HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-25,00	-10,00	0,00	-10,00	0,00	-6,70
		30,00	-6,70				

### Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

### Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace: dočasná

## Výsledky (Fáze budování 1)

### Výpočet 1

#### Kruhá sáková plocha

Parametry smykové plochy						
Střed :	x =	-1,97 [m]	Úhly :	$\alpha_1$ =	-65,40 [°]	
	z =	6,16 [m]		$\alpha_2$ =	75,67 [°]	
Poloměr :	R =	24,89 [m]				
Smyková plocha po optimalizaci.						

### Posouzení stability svahu (Bishop)

 Sumace aktivních sil:  $F_a = 1685,19 \text{ kN/m}$ 

 Sumace pasivních sil:  $F_p = 3500,17 \text{ kN/m}$

Moment sesouvající:  $M_a = 41944,31 \text{ kNm/m}$

Moment vzdorující:  $M_p = 79199,24 \text{ kNm/m}$

Využití: 53,0 %

**Stabilita svahu VYHOVUJE**

### Dimenzace čís. 1

#### Průběhy vnitřních sil po konstrukci

	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
0.00	-21.06	-21.06	-0.00	-0.00	0.00	0.00
0.50	-19.05	-19.05	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
1.00	-17.05	-17.05	0.00	0.00	-0.00	-0.00
1.50	-15.04	-15.04	0.00	0.00	-0.00	-0.00
2.00	-13.03	-13.03	-0.70	-0.70	0.12	0.12
2.50	-11.02	-11.02	-5.59	-5.59	1.40	1.40
3.00	-9.02	-9.02	-14.61	-14.61	6.40	6.40
3.50	-7.06	-7.06	-24.90	-24.90	16.22	16.22
4.00	-5.18	-5.18	-36.46	-36.46	31.51	31.51
4.20	-4.48	-4.48	-41.34	-41.34	39.13	39.13
4.20	-4.45	-4.45	-41.55	-41.55	39.46	39.46
4.50	-3.47	-3.47	-45.54	-45.54	52.52	52.52
5.00	-2.02	-2.02	-36.65	-36.65	73.89	73.89
5.50	-0.95	-0.95	-8.13	-8.13	85.90	85.90
6.00	-0.31	-0.31	47.13	47.13	71.33	71.33
6.50	-0.02	-0.02	62.19	62.19	41.02	41.02

	Def. min	Def. max	Pos. síla min.	Pos. síla max	Moment min.	Moment max.
	[mm]	[mm]	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]	[kNm/m]
7.00	0.04	0.04	36.41	36.41	15.47	15.47
7.50	0.02	0.02	6.82	6.82	5.10	5.10
8.00	-0.04	-0.04	-12.02	-12.02	7.00	7.00
8.50	-0.14	-0.14	-9.94	-9.94	14.10	14.10
9.00	-0.32	-0.32	10.26	10.26	14.96	14.96
9.50	-0.57	-0.57	23.71	23.71	6.31	6.31
10.00	-0.86	-0.86	-0.00	-0.00	0.00	0.00

#### Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -21,1 mm

Minimální deformace = 0,0 mm

Maximální ohybový moment = 85,90 kNm/m

Minimální ohybový moment = 0,00 kNm/m

Maximální posouvající síla = 62,19 kN/m

#### Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.

Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,00

#### Dimenzační síly na 1 m stěny

$M_{\max} = 85,90 \text{ kNm/m}; \quad Q = 8,13 \text{ kN/m}$

$Q_{\max} = 62,19 \text{ kN/m}; \quad M = 41,02 \text{ kNm/m}$

#### Posouzení max. momentu $M_{\max} + Q$ :

##### Posouzení ohybu:

$M_{\max}/M_{c,Rd} = 0,228 \leq 1$  **Vyhovuje**

##### Posouzení smyku:

$Q/V_{c,Rd} = 0,010 \leq 1$  **Vyhovuje**

##### Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí  $\sigma_{x,Ed} = 48,87 \text{ MPa}$

Smykové napětí  $\tau_{Ed} = 1,02 \text{ MPa}$

Posudek:  $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,043 \leq 1$  **Vyhovuje**

**Posouzení max. posouvající síly  $Q_{max} + M$ :**

**Posouzení ohybu:**

$M/M_{c,Rd} = 0,109 \leq 1$  **Vyhovuje**

**Posouzení smyku:**

$Q_{max}/V_{c,Rd} = 0,076 \leq 1$  **Vyhovuje**

**Posouzení rovinné napjatosti:**

Normálové napětí  $\sigma_{x,Ed} = 23,34 \text{ MPa}$

Smykové napětí  $\tau_{Ed} = 7,79 \text{ MPa}$

Posudek:  $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,013 \leq 1$  **Vyhovuje**

**Průřez VYHOVUJE**

## 6 ZÁVĚR

Statický výpočet a posouzení navrhované základové konstrukce a konstrukce pažení stavební jámy je vypracováno ve smyslu platných norem, typových podkladů a předpisu. Posouzení bylo vypracováno na základě výsledků výpočtu maximálních účinků zatížení v souladu a podle předpokládaného geologického profilu určeného na základě geologického průzkumu.

Na základě vyhodnocení výsledků lze konstatovat, že navrhovaná základová konstrukce bude za předpokládaných podmínek spolehlivě plnit svou požadovanou funkci.

V Žiline 11/2024

Ing. Martina Madarasová