

	ARCHITEKTONICKÁ KANCELÁŘ I.D.E.A. s.r.o., ENGLIŠOVA 65, 746 01 OPAVA tel: 736 775 288, E-mail: <a href="mailto:idea@ideaopava.cz">idea@ideaopava.cz</a> , <a href="http://www.ideaopava.cz">www.ideaopava.cz</a> , D.I.Č.CZ-47974991	
	<b>HLAVNÍ ARCHITEKT PROJEKTU, ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT :</b>	
	Ing. arch. JAROMÍR HANUŠKA autorizovaný architekt, e-mail: <a href="mailto:hanuska@ideaopava.cz">hanuska@ideaopava.cz</a>	
	Ing. arch. ANTONÍN ŘEHULKA autorizovaný architekt, e-mail: <a href="mailto:rehulka@ideaopava.cz">rehulka@ideaopava.cz</a>	
	<b>VYPRACOVAL :</b> Ing. Robert Malchárek ČKAIT 1104300 e-mail.: <a href="mailto:statika@spau.cz">statika@spau.cz</a>	
	<b>INVESTOR:</b> MĚSTO BRUNTÁL, odbor správy majetku, investic a dotací, Nádražní 994/20, 79201 Bruntál	
	<b>PROFESE:</b> STAVEBNĚ TECHNICKÉ ŘEŠENÍ	<b>STUPEŇ:</b> DPS
	<b>STAVBA:</b> <b>KOMPLEXNÍ STAVEBNÍ REVITALIZACE FASÁD OBJEKTU DIVADLA V BRUNTÁLE</b>	
Č. ZAKÁZKY:	221620	<b>VÝKRES:</b>
DATUM:	25.04.2022	TECHNICKÁ ZPRÁVA, STATICKÝ VÝPOČET OPĚRNÉ STĚNY - S002
ZMĚNA:		MĚŘÍTKO: 1:50 VÝKRES

## Obsah

1. Identifikační údaje stavby a investora .....	3
2. Výchozí předpoklady .....	3
3. Konstrukční řešení .....	4
4. Průzkum prostředí staveniště .....	4
5. Základní požadavky na konstrukci .....	5
6. Provádění železobetonových konstrukcí .....	5
7. Navrhované materiály .....	7
8. Výpočty .....	7

## 1. Identifikační údaje stavby a investora

<b>Název stavby:</b>	Komplexní stavební revitalizace fasád objektu divadla v Bruntále – opěrná stěna
<b>Místo stavby:</b>	Ulice Partyzánská, Bruntál
<b>Charakter stavby:</b>	Novostavba
<b>Stupeň:</b>	Dokumentace pro provedení stavby
<b>Investor:</b>	Město Bruntál

## 2. Výchozí předpoklady

### 2.01 Popis

Projektovaná opěrná stěna v ulici Partyzánská, při západní části revitalizované budovy divadla Bruntál, bude sloužit pro vyrovnání výškových úrovní terénů, respektive chodníku a přilehlé komunikace.

Stěna je navržena jako úhlová a bude zhotovena ze železobetonu. Stěna bude založena celou svou plochou v rostlém terénu – profil zeminy je uvažován dle dostupných podkladů v době projektování opěrné stěny a při provádění zemních prací je potřeba ověřit předpoklad, popřípadě navrženou stěnu posoudit na reálnou skladbu podloží, či zeminu nahradit nebo upravit vlastnosti dle pokynů geologa/statika. Hladina podzemní vody je pod základovou spárou opěrné stěny.

### 2.02 Podklady

1 / Architektonicko stavební řešení – ARCHITEKTONICKÁ KANCELÁŘ I.D.E.A. s.r.o. – čz: 221620

2 / Část původní PD z roku výstavby

### 2.03 Použité základní normy

EN 1990 - Zásady navrhování konstrukcí

EN 1991 - Zatížení konstrukcí

EN 1992 - Navrhování betonových konstrukcí

EN 1997 - Navrhování geotechnických konstrukcí

EN 206-1 - Beton- část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

EN 13670-1 - Provádění a kontrola betonových konstrukcí

### 2.04 Výchozí předpoklady návrhu konstrukcí

Návrh konstrukcí je proveden podle EN.

Je použita Národní příloha NA (CZ).

PD objektu je zpracována pro kategorii 4 návrhové životnosti, tj. s informativní návrhovou životností 50 let.

Železobetonové nosné konstrukce bez požadavků na vodonepropustnost, ale s kontrolovanou šířkou trhliny, jsou navrženy pro kvazistálou kombinaci zatížení na následující maximální šířku trhlin - viz tabulka 7.1 N v EC 1992-1-1:

- žb. konstrukce v prostředí XC4, XF2  $w_{\max} = 0,3 \text{ mm}$

Je uvažována Třída 2 kontroly provedení betonových konstrukcí podle ČSN EN 13670-1.

### 3. Konstrukční řešení

#### 3.01 Konstrukce opěrné stěny

Železobetonová opěrná stěna je navržena jako úhlová, přímá, ve čtyřech dilatačních celcích, tl. 300 mm. Opěrná stěna je založena na desce tl. 250mm ve spádu. Horní hrana stěny je proměnná.

Zásyp rubu opěrné stěny budou odvodněny tak, aby se za stěnou nehromadila srážková voda - skrz stěnu povedou odvodňovací trubky DN 100 cca po 1,5 m.

Přesná poloha opěrné stěny bude vytyčena dle digitálních souřadnic z výkresu - situace.

#### 3.02 Požadavky na založení a zásyp

Opěrná stěna bude založena ve spádu, s výškovou úrovní konstrukce ŽB desky v nezamrzé hloubce. Předpoklad složení zemin bude ověřen při provádění zemních prací a popř. upraveny dimenze a hloubky založení.

Stěna bude založena nad hladinou podzemní vody.

Všechny konstrukce budou založeny min. 1,0 m pod upraveným terénem.

Rostlý terén pod opěrnými stěnami bude zhuťněn uvalčován. Následně bude na terén provedena vrstva podkladního betonu. Základová spára nesmí být zhotovena z propustných zemin, aby nedošlo k jejímu promáčení a hromadění vody.

Minimální únosnost základové spáry (pro základ hloubky 1 m šířky 1 m) musí činit min. 150 kPa. Základovou spáru přebírá geotechnik. Geotechnik v případě nedostatečné únosnosti základové spáry navrhne opatření pro dosažení potřebné únosnosti.

Zásyp opěrných stěn bude naopak proveden z propustných materiálů tak, aby se voda nehromadila za rubem opěrných stěn a mohla volně odtékat odvodňovacími trubkami skrz stěny (zásypový klín ze štěrku cca min. 1 m od koruny stěny). Zásyp bude hutněn po vrstvách max. 0,3 m. Nejprve je nutno srovnat terén do konečné výškové úrovně před opěrnou stěnou (úroveň terénu před OP) a to obou stran opěrné stěny. Následně bude tvořen zásyp rubu stěny.

### 4. Průzkum prostředí staveniště

Průzkum prostředí staveniště je omezen na podklady dostupné v době přípravy projektu. Podrobný Inženýrsko geologický průzkum bude proveden těsně před realizací díla a závěry zohledněny v prováděcí dokumentaci. Předpoklad únosnosti základové zeminy je stanoven na min  $R_{dt}=150$  kPa,  $E_{def,2}=20$  MPa. Složení zeminy je uvažováno 0-3m Hlíny písčité F3, konzistence tuhá,  $R_d=175$  kPa, Mocnost 3- Štěrky dobře zrněný, zemina středně ulehlá,  $R_d=325$  kPa.

#### Třída F3, konzistence tuhá

<u>Parametry zeminy</u>	<u>Značka</u>	<u>Jednotka</u>	<u>Hodnota</u>
Poissonovo číslo	$\nu$	[-]	0,35
Objemová tíha	$\gamma$	[kN/m <sup>3</sup> ]	18,0
Modul přetvárnosti	$E_{def}$	[MPa]	5 - 8
<b>Efektivní parametry :</b>			
Úhel vnitřního tření	$\varphi_{ef}$	[°]	24 - 29

### **Třída F3, konzistence tuhá**

<u>Parametry zeminy</u>	<u>Značka</u>	<u>Jednotka</u>	<u>Hodnota</u>
Soudržnost zeminy	$c_{ef}$	[kPa]	8 - 16
<b>Totální parametry :</b>			
Úhel vnitřního tření	$\varphi_u$	[°]	0
Soudržnost zeminy	$c_u$	[kPa]	60
<b>Výpočtová pevnost :</b>			
Šířka základu < 3,0 m	$R_d$	[kPa]	175
Koef. strukturní pevnosti	m	[-]	0,2
pro $E_{def} < 4.0$ MPa, nepřekonsolidovaná	m	[-]	0,1

### **Třída G1, středně ulehlá**

<u>Parametry zeminy</u>	<u>Značka</u>	<u>Jednotka</u>	<u>Hodnota</u>
Poissonovo číslo	$\nu$	[-]	0,20
Objemová tíha	$\gamma$	[kN/m <sup>3</sup> ]	21,0
Modul přetvárnosti	$E_{def}$	[MPa]	250 - 390
<b>Efektivní parametry :</b>			
Úhel vnitřního tření	$\varphi_{ef}$	[°]	36 - 41
Soudržnost zeminy	$c_{ef}$	[kPa]	0
<b>Výpočtová únosnost :</b>			
Šířka základu < 0,5 m	$R_d$	[kPa]	325
Šířka základu < 1,0 m	$R_d$	[kPa]	520
Šířka základu < 3,0 m	$R_d$	[kPa]	650
Koef. strukturní pevnosti	m	[-]	0,3
pod hladinou spodní vody	m	[-]	0,2

## **5. Základní požadavky na konstrukci**

Tolerance žb. konstrukcí jsou uvažovány dle EN 13670-1. Geodeticky vytyčit je nutné polohy základové desky a jednotlivé body zlomů. Podkladní beton je nutné vytvořit hladký a rovný.

Zhotovitel je povinen provádět v průběhu výstavby kontrolní měření výšek, os a rohových bodů a rovněž postaveného bednění všech železobetonových dílů.

Zhotovitel je povinen kontrolovat umístění prostupů s koordinačními výkresy stavební části. Do bednění musí být provedena příprava pro zhotovení tras elektroinstalací a ostatních prvků vkládaných do bednění (elektro, speciální technologie, atd...)

Minimální výztuž a opatření proti vzniku smršťovacích trhlin jsou navrženy podle EN. Konstrukce nejsou s ohledem na ekonomii návrhu navrženy jako celkem bez trhlin. Vznik trhlin se očekává, ale vypočítaná šířka trhliny nepřekračuje mezní hodnoty, viz Podklady - výchozí předpoklady návrhu konstrukce. Tyto normou přípustné vlasové trhliny neohrožují únosnost ani životnost konstrukce.

## **6. Provádění železobetonových konstrukcí**

### **Všeobecně**

Pokud není v technické zprávě uvedeno jinak je nutné při provádění dodržovat zejména tyto ČSN EN a to i jejich doporučené oddíly:

EN 206 - 1	Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
EN 13670	Provádění betonových konstrukcí

EN 13791

Posuzování pevnosti betonu v tlaku v konstrukcích a v prefabrikovaných betonových dílcích

EN ISO 17660

Svařování betonářské oceli

## **Složení betonových směsí**

Bude takové, aby umožnilo provedení jednotlivých žb. monolitických konstrukčních prvků s ohledem na jejich předepsané vlastnosti, expozici, dobu provádění a atmosférické vlivy, vždy při respektování veškerých normových předpisů v jejich aktuálním znění.

Materiál, dovážený na stavbu, bude náležitě dokumentován písemnými doklady, archivovanými zhotovitelem tak, aby bylo možno v pozdější době kdykoliv dohledat jeho jednotlivé dodávky.

## **Ošetřování betonu**

Při ošetřování betonu je nutné postupovat dle ČSN EN 13670. Betonáž za jiných než normálních podmínek (průměrná denní teplota min.+5°C max.+20°C, absolutní minimum 0°C, absolutní maximum +30°C) musí splňovat všechny požadavky uvedené normy. Opatření pro betonáž za nízkých nebo vyšších teplot musí být účinně zajištěna. Rizika z jejich selhání nese dodavatel.

Základová spára (i po betonáži základové desky) musí být účinně chráněna proti promrznutí.

## **Požadavky na provádění**

Armatury budou ohýbány za studena podle norem a předpisů (např. poloměry ohybů). Nutno dodržet umístění výztuže a délky přesahů podle projektu. Armatura musí být uložena před betonáží tak, aby se při pokládání betonu nemohla posunout.

Množství, tvar a rozmístění výztuží záleží na jejich umístění v bednění, na jejich vlastní odolnosti vůči deformacím při betonáži a především na schopnosti unést požadované zatížení konstrukcí bez porušení stability a bez deformací nad míru, stanovenou dle typu konstrukce.

Monolitický beton bude zhutňován ponorným vibrováním. Jakmile se okolo vibrátoru či na povrchu betonu objeví cementové mléko, je nutno zhutňování přerušit. Frekvence vibrátoru bude odpovídat zrnitosti betonu a seřídí se podle zkoušek před vibrováním a podle konzistence betonu. Vibrování povrchovým vibrátorem (na kovovém a pevném bednění) je možno použít jen v případech, kde vibrování ponorným vibrátorem není možné.

## 7. Navrhované materiály

Beton v souladu s EN 206 a ČSN P 73 2404

Povrch v pohledové kvalitě třídy PB2 dle TP ČBS 03

### Konstrukce stěn

C30/37 - XC4, XF2

### Konstrukce desky

C30/37 – XC4 , XF2

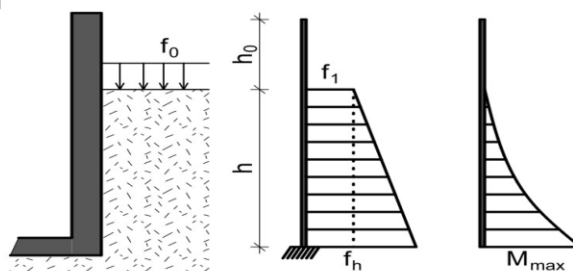
**Betonářská výztuž** B500B dle EN 10080, nebo 10 505 (R)

V Opavě, 26.04.2022

Vypracoval: Ing. Robert Malchárek

*Robert Malchárek*

## 8. Výpočty

Výpočet momentu od zatížení zeminou na suterénní stěnu	
podle normy: ČSN EN 1997-1	
Prvek: Opěrná stěna	Datum: 26.04.2022
<b>Zadání zeminy a geometrie:</b>  Třída S3 $h_0 = 1000 \text{ mm}$  $\phi = 32^\circ$ $h = 3000 \text{ mm}$  $\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$ $f_0 = 5 \text{ kN/m}^2$	<b>Výpočet zatížení:</b>  $\varphi_d = \arctg\left(\frac{\tan(\phi)}{1,25}\right) = 26,5^\circ$  $K_0 = 1 - \sin \varphi_d = 0,55$  $f_1 = K_0 \cdot f_0 = 2,8 \text{ kN/m}^2$  $f_h = K_0 \cdot (f_0 + h \cdot \gamma) = 32,7 \text{ kN/m}^2$
<b>Geometrické schéma stěny:</b>   $M_{\max} = 57,3 \text{ kNm}$	

# Momentová únosnost desky tl. 250 mm

dle ČSN EN 1992-1-1

h= 250 mm

b= 1000 mm

... takto označené buňky možno měnit

Beton: C30/37

Ocel: R (10 505)

$\rho_{min}$  = 0,151 [ % ]

$f_{ck}$  = 30,0 MPa

$f_{yk}$  = 500 MPa

$\rho_{max}$  = 4,000 [ % ]

$\gamma_c$  = 1,5 [-]

$\gamma_s$  = 1,15 [-]

$\xi_{lim}$  = 0,617 [-].. pro  $\xi > \xi_{lim}$  křehký lom

$f_{cd}$  = 20,0 MPa

$f_{yd}$  = 434,8 MPa

$\xi_{max}$  = 0,450 [-]

$f_{ctm}$  = 2,9 MPa

$\varepsilon_{yd}$  = 0,0022 [-]

$\xi_{opt}$  = 0,100 [-] ... pro desky

$\varepsilon_{cu}$  = 0,0035 [-]

d <sub>s</sub> [mm]	krytí		ξ	ρ
12	[mm]	[mm]	[-]	[ % ]
č	50	62		
50	166,61	154,81	0,32	1,17
60	142,20	132,37	0,26	0,97
70	123,94	115,51	0,23	0,83
80	109,80	102,42	0,20	0,73
90	98,53	91,98	0,18	0,65
100	89,35	83,45	0,16	0,58
110	81,73	76,36	0,14	0,53
120	75,30	70,38	0,13	0,49
125	72,45	67,73	0,13	0,47
130	69,80	65,26	0,12	0,45
140	65,06	60,84	0,11	0,42
150	60,91	56,98	0,11	0,39
160	57,26	53,57	0,10	0,36
175	52,54	49,17	0,09	0,33
180	51,13	47,85	0,09	0,32
190	48,53	45,43	0,08	0,31
200	46,19	43,24	0,08	0,29
250	37,19	34,83	0,06	0,23
300	31,13	29,16	0,05	0,19

d <sub>s</sub> [mm]	krytí		ξ	ρ
14	[mm]	[mm]	[-]	[ % ]
vzd.	50	64		
50	213,55	194,81	0,43	1,60
60	184,18	168,57	0,36	1,33
70	161,68	148,29	0,31	1,14
80	143,97	132,26	0,27	1,00
90	129,70	119,29	0,24	0,89
100	117,98	108,61	0,22	0,80
110	108,18	99,66	0,20	0,73
120	99,87	92,06	0,18	0,66
125	96,17	88,68	0,17	0,64
130	92,74	85,53	0,17	0,61
140	86,55	79,86	0,15	0,57
150	81,14	74,89	0,14	0,53
160	76,36	70,50	0,14	0,50
175	70,16	64,80	0,12	0,46
180	68,31	63,10	0,12	0,44
190	64,88	59,95	0,11	0,42
200	61,79	57,10	0,11	0,40
250	49,88	46,13	0,09	0,32
300	41,81	38,69	0,07	0,27

d <sub>s</sub> [mm]	krytí		ξ	ρ
16	[mm]	[mm]	[-]	[ % ]
vzd.	50	66		
50	259,27	x	0,57	2,09
60	226,67	203,36	0,47	1,75
70	200,79	180,80	0,41	1,50
80	179,95	162,47	0,36	1,31
90	162,91	147,36	0,32	1,16
100	148,74	134,75	0,28	1,05
110	136,80	124,08	0,26	0,95
120	126,60	114,95	0,24	0,87
125	122,05	110,86	0,23	0,84
130	117,81	107,05	0,22	0,81
140	110,14	100,15	0,20	0,75
150	103,40	94,08	0,19	0,70
160	97,44	88,70	0,18	0,65
175	89,67	81,68	0,16	0,60
180	87,35	79,58	0,16	0,58
190	83,05	75,68	0,15	0,55
200	79,15	72,15	0,14	0,52
250	64,08	58,49	0,11	0,42
300	53,82	49,16	0,09	0,35

d <sub>s</sub> [mm]	krytí		ξ	ρ
18	[mm]	[mm]	[-]	[ % ]
vzd.	50	68		
50	x	x	0,72	2,66
60	267,19	x	0,60	2,22
70	239,43	210,98	0,52	1,90
80	216,33	191,44	0,45	1,67
90	197,02	174,89	0,40	1,48
100	180,72	160,80	0,36	1,33
110	166,82	148,71	0,33	1,21
120	154,85	138,25	0,30	1,11
125	149,47	133,54	0,29	1,07
130	144,45	129,13	0,28	1,02
140	135,33	121,10	0,26	0,95
150	127,28	114,00	0,24	0,89
160	120,12	107,67	0,23	0,83
175	110,76	99,38	0,21	0,76
180	107,95	96,89	0,20	0,74
190	102,74	92,26	0,19	0,70
200	98,01	88,05	0,18	0,67
250	79,63	71,67	0,14	0,53
300	67,04	60,40	0,12	0,44



# Momentová únosnost desky tl. 300 mm

dle ČSN EN 1992-1-1

h= 300 mm

b= 1000 mm

... takto označené buňky možno měnit

Beton: C30/37

Ocel: R (10 505)

$\rho_{min}$  = 0,151 [ % ]

$f_{ck}$  = 30,0 MPa

$f_{yk}$  = 500 MPa

$\rho_{max}$  = 4,000 [ % ]

$\gamma_c$  = 1,5 [-]

$\gamma_s$  = 1,15 [-]

$\xi_{lim}$  = 0,617 [-].. pro  $\xi > \xi_{lim}$  křehký lom

$f_{cd}$  = 20,0 MPa

$f_{yd}$  = 434,8 MPa

$\xi_{max}$  = 0,450 [-]

$f_{ctm}$  = 2,9 MPa

$\epsilon_{yd}$  = 0,0022 [-]

$\xi_{opt}$  = 0,100 [-] ... pro desky

$\epsilon_{cu}$  = 0,0035 [-]

d <sub>s</sub> [mm]	krytí		$\xi$	$\rho$
12	[mm]	[mm]		
č	50	62	[-]	[ % ]
50	215,78	203,98	0,25	0,93
60	183,18	173,34	0,21	0,77
70	159,07	150,64	0,18	0,66
80	140,53	133,16	0,16	0,58
90	125,85	119,29	0,14	0,52
100	113,94	108,04	0,13	0,46
110	104,08	98,71	0,11	0,42
120	95,79	90,87	0,10	0,39
125	92,12	87,40	0,10	0,37
130	88,72	84,18	0,10	0,36
140	82,62	78,40	0,09	0,33
150	77,30	73,37	0,08	0,31
160	72,63	68,94	0,08	0,29
175	66,59	63,22	0,07	0,26
180	64,79	61,51	0,07	0,26
190	61,47	58,37	0,07	0,24
200	58,48	55,53	0,06	0,23
250	47,03	44,67	0,05	0,19
300	39,32	37,36	0,04	0,15

d <sub>s</sub> [mm]	krytí		$\xi$	$\rho$
14	[mm]	[mm]		
vzd.	50	64	[-]	[ % ]
50	280,48	261,74	0,34	1,27
60	239,96	224,34	0,29	1,06
70	209,49	196,10	0,25	0,90
80	185,80	174,09	0,22	0,79
90	166,88	156,47	0,19	0,70
100	151,44	142,07	0,17	0,63
110	138,60	130,08	0,16	0,58
120	127,76	119,95	0,14	0,53
125	122,94	115,45	0,14	0,51
130	118,48	111,27	0,13	0,49
140	110,46	103,76	0,12	0,45
150	103,45	97,20	0,11	0,42
160	97,27	91,42	0,11	0,40
175	89,28	83,93	0,10	0,36
180	86,90	81,69	0,10	0,35
190	82,50	77,57	0,09	0,33
200	78,52	73,83	0,09	0,32
250	63,26	59,52	0,07	0,25
300	52,97	49,85	0,06	0,21

d <sub>s</sub> [mm]	krytí		$\xi$	$\rho$
16	[mm]	[mm]		
vzd.	50	66	[-]	[ % ]
50	346,68	318,71	0,45	1,66
60	299,52	276,21	0,38	1,38
70	263,23	243,25	0,32	1,19
80	234,59	217,11	0,28	1,04
90	211,47	195,93	0,25	0,92
100	192,45	178,46	0,23	0,83
110	176,53	163,82	0,21	0,76
120	163,03	151,37	0,19	0,69
125	157,01	145,83	0,18	0,66
130	151,43	140,67	0,17	0,64
140	141,36	131,37	0,16	0,59
150	132,54	123,22	0,15	0,55
160	124,76	116,02	0,14	0,52
175	114,65	106,66	0,13	0,47
180	111,63	103,86	0,13	0,46
190	106,05	98,69	0,12	0,44
200	101,00	94,01	0,11	0,42
250	81,56	75,97	0,09	0,33
300	68,39	63,73	0,08	0,28

d <sub>s</sub> [mm]	krytí		$\xi$	$\rho$
18	[mm]	[mm]		
vzd.	50	68	[-]	[ % ]
50	410,87	x	0,57	2,11
60	359,39	326,20	0,48	1,76
70	318,46	290,01	0,41	1,51
80	285,48	260,59	0,36	1,32
90	258,49	236,36	0,32	1,17
100	236,04	216,12	0,29	1,06
110	217,11	199,00	0,26	0,96
120	200,95	184,35	0,24	0,88
125	193,73	177,79	0,23	0,84
130	187,00	171,68	0,22	0,81
140	174,84	160,62	0,20	0,75
150	164,16	150,88	0,19	0,70
160	154,70	142,25	0,18	0,66
175	142,37	130,99	0,16	0,60
180	138,69	127,62	0,16	0,59
190	131,86	121,38	0,15	0,56
200	125,67	115,71	0,14	0,53
250	101,76	93,79	0,11	0,42
300	85,48	78,84	0,10	0,35

## Výpočet úhlové zdi

### Vstupní data

#### Projekt

Datum : 25.04.2022

#### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

#### Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

#### Výpočet zdi

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe

Tvar zemního klínu : počítat šikmý

Výstupek základu : výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru

Dovolená excentricita : 0,333

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$Y_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$Y_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$Y_w =$	1,35 [-]	

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

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

#### 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: B500B

Mez kluzu

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



### Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	-1,00
2	0,00	1,75
3	0,65	1,75
4	0,65	2,00
5	0,65	2,20
6	0,40	2,20
7	0,40	2,00
8	-0,55	2,00
9	-0,55	1,75
10	-0,30	1,75
11	-0,30	-1,00

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

Plocha řezu zdi = 1,18 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 F3, konzistence tuhá		26,50	12,00	18,00	8,00	20,00
2	Třída G1, středně ulehlá		38,50	0,00	21,00	11,00	30,00

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

### Parametry zemín

#### Třída F3, konzistence tuhá

Objemová tíha :  $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$   
Napjatost : efektivní  
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 26,50^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$   
Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 20,00^\circ$   
Zemina : nesoudržná  
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

#### Třída G1, středně ulehlá

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
Napjatost : efektivní  
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 38,50^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 30,00^\circ$   
Zemina : nesoudržná  
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

### Zásyp za konstrukcí

Přiřazená zemina : Třída G1, středně ulehlá

Sklon = 45,00 °

### Geologický profil a přiřazení zemín

#### Informace o umístění

Kóta povrchu = 0,00 m

### Geologický profil a přiřazení zemín

--

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	3,00	0,00 .. 3,00	0,00 .. -3,00	Třída F3, konzistence tuhá	
2	-	3,00 .. ∞	-3,00 .. -	Třída G1, středně ulehlá	

#### Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

#### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Hloubka terénu pod horní hranou konstrukce  $h = 1,00$  m.

#### 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]
1	Ano	změna	stálé	3,00				na terénu

Číslo	Název
1	CHODNÍK

#### Odpor na lici konstrukce

Odpor na lici konstrukce: klidový

Zemina na lici konstrukce - Třída G1, středně ulehlá

Výška zeminy před zdí

$h = 0,75$  m

Přítížení terénu

$f = 5,00$  kN/m<sup>2</sup>

Terén před konstrukcí je rovný.

#### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

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

#### Posouzení čís. 1

##### Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-1,17	27,03	0,48	1,000	1,000	1,350
Odpor na lici	-2,23	-0,25	0,01	-0,13	1,000	1,000	1,350
Přítížení na lici	-1,41	-0,38	0,00	0,12	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,70	9,20	0,77	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	7,98	-0,76	15,08	0,94	1,350	1,000	1,350
CHODNÍK	1,59	-0,80	2,24	0,88	1,350	1,000	1,350

#### Posouzení celé zdi

##### Posouzení na překlacení

Moment vzdorující  $M_{res} = 29,89$  kNm/m

Moment klopící  $M_{ovr} = 8,83$  kNm/m

**Zed' na překlacení VYHOVUJE**

##### Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující  $H_{res} = 36,52$  kN/m

Vodor. síla posunující  $H_{act} = -2,95$  kN/m

**Zed' na posunutí VYHOVUJE**

### Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 65,30 kPa

### Únosnost základové pudy

#### Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	3,79	72,63	-4,04	0,043	65,30
2	3,69	59,78	-3,98	0,051	55,14

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

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	2,81	53,80	-2,99

### Posouzení únosnosti základové pudy

Tvar napětí v základové púdě : obdélník

#### Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly  $e = 0,051$

Maximální dovolená excentricita  $e_{alw} = 0,333$

### Excentricita normálové síly VYHOVUJE

#### Posouzení únosnosti základové spáry

Únosnost základové pudy  $R = 150,00 \text{ kPa}$

Součinitel redukce odporu základové pudy  $\gamma_{Rv} = 1,40$

Max. napětí v základové spáře  $\sigma = 65,30 \text{ kPa}$

Návrhová únosnost základové pudy  $R_d = 107,14 \text{ kPa}$

### Únosnost základové pudy VYHOVUJE

### Celkové posouzení - únosnost základové pudy VYHOVUJE

### Výpočet stability svahu

### Vstupní data

#### Projekt

#### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

#### Stabilitní výpočty

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Výpočet zemětřesení : Standard

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

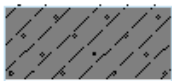
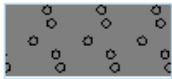
Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10,00	-1,25	-0,30	-1,25	-0,30	1,00
		0,00	1,00	0,00	0,00	2,40	0,00
		10,00	0,00				
2		0,00	0,00	0,00	-1,75	0,65	-1,75
3		-0,55	-2,00	0,40	-2,00	0,40	-2,20
		0,65	-2,20	0,65	-2,00	0,65	-1,75
		2,40	0,00				
4		-10,00	-2,00	-0,55	-2,00	-0,55	-1,75
		-0,30	-1,75	-0,30	-1,25		
5		-10,00	-3,00	10,00	-3,00		

#### Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m³]
1	Třída F3, konzistence tuhá		26,50	12,00	18,00
2	Třída G1, středně ulehlá		38,50	0,00	21,00



#### Parametry zemín - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma_{\text{sat}}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	n [-]
1	Třída F3, konzistence tuhá		18,00		
2	Třída G1, středně ulehlá		21,00		

#### Parametry zemín

##### Třída F3, konzistence tuhá

Objemová tíha :  $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 26,50^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 12,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

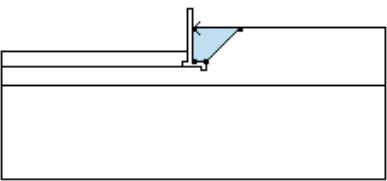
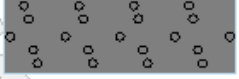
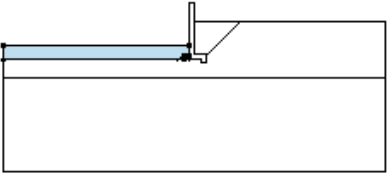
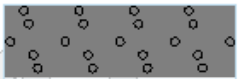
##### Třída G1, středně ulehlá

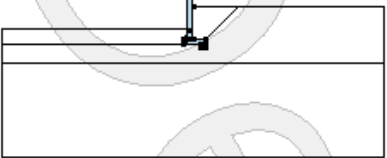

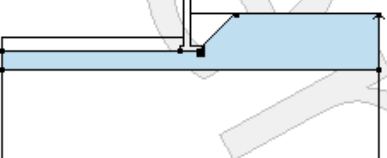
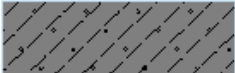
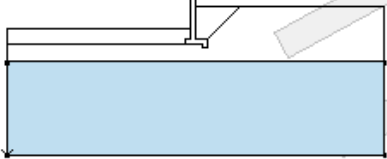
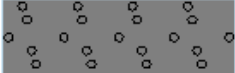
Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 38,50^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

#### 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		2,40	0,00	0,00	0,00	Třída G1, středně ulehlá 
		0,00	-1,75	0,65	-1,75	
2		-0,55	-2,00	-0,55	-1,75	Třída G1, středně ulehlá 
		-0,30	-1,75	-0,30	-1,25	
		-10,00	-1,25	-10,00	-2,00	

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
3		-0,30	-1,75	-0,55	-1,75	Materiál konstrukce 
		-0,55	-2,00	0,40	-2,00	
		0,40	-2,20	0,65	-2,20	
		0,65	-2,00	0,65	-1,75	
		0,00	-1,75	0,00	0,00	
		0,00	1,00	-0,30	1,00	
		-0,30	-1,25			
4		10,00	-3,00	10,00	0,00	Třída F3, konzistence tuhá 
		2,40	0,00	0,65	-1,75	
		0,65	-2,00	0,65	-2,20	
		0,40	-2,20	0,40	-2,00	
		-0,55	-2,00	-10,00	-2,00	
		-10,00	-3,00			
5		-10,00	-3,00	-10,00	-8,00	Třída G1, středně ulehlá 
		10,00	-8,00	10,00	-3,00	

#### Přetížení

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	stálé	na povrchu	x = 0,00	l = 10,00		0,00	3,00		kN/m <sup>2</sup>
2	pásové	stálé	na povrchu	x = -10,00	l = 9,45		0,00	5,00		kN/m <sup>2</sup>

#### Názvy přetížení

Číslo	Název
1	CHODNÍK

#### Voda

Typ vody : Voda není

#### 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 =	-0,80 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-57,35 [°]
	z =	0,32 [m]		$\alpha_2 =$	83,69 [°]
Poloměr :	R =	2,91 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

#### Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil :  $F_a = 44,69$  kN/m

Sumace pasivních sil :  $F_p = 187,15$  kN/m

Moment sesouvající :  $M_a = 130,06$  kNm/m

Moment vzdorující :  $M_o = 495,10$  kNm/m

Využití : 26,3 %

**Stabilita svahu VYHOVUJE**