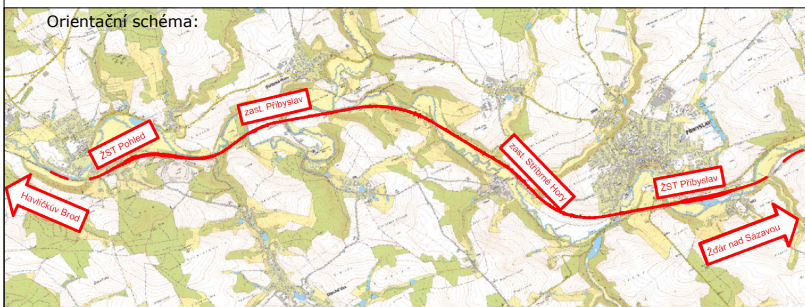


Ministerstvo dopravy  
Státní fond dopravní  
infrastruktury



**Orientační schéma:**






Razítko oprávněné osoby:

Podpis:

Datum:

Revize:	Datum:	Popis:	Kontroloval:
001	11 / 2021	První dílčí odevzdání	Ing. Emil Špaček
002	03 / 2022	DSP po zapracování připomínek složek Správy železnic, státní organizace	Ing. Emil Špaček
003	04 / 2022	PDPS k připomínkovému řízení složek Správy železnic, státní organizace	Ing. Emil Špaček
004	05 / 2022	PDPS po zapracování připomínek složek Správy železnic, státní organizace	Ing. Emil Špaček

Stavebník/Investor:	<b>Správa železnic, státní organizace</b>	
Adresa:	Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1	
Zástupce investora:	Stavební správa východ	
Adresa:	Nerudova 773/1, 779 00 Olomouc	

Zhotovitel stavby:	<b>SAGASTA s.r.o.</b>  Novodvorská 1010/14, 142 00, Praha 4 - Lhotka T: +420 261 344 100 E: info@sagasta.cz		
Adresa: Kontakt:			
Zhotovitel objektu:	<b>SAGASTA s.r.o.</b>  Novodvorská 1010/14, 142 00, Praha 4 - Lhotka T: +420 261 344 100 E: info@sagasta.cz		
Adresa: Kontakt:			
Hlavní projektant (HIP): Ing. Emil Špaček	Specialista: Ing. Vojtěch Zvěřina	Odpovědný projektant: Ing. Vojtěch Zvěřina	Zpracovatel: Ing. Vojtěch Zvěřina

Název stavby/akce:		Rekonstrukce traťového úseku Přibyslav - Pohled		Označení (S-kód): S621500627
Název části:		Mosty, propustky, zdi		Označení zhotovitele: 120 076
Název objektu:		Zárubní zed' vlevo v km 103,745-103,945		Označení objektu/komplexu: SO 11-24-02
Název přílohy:		Statický výpočet		Číslo přílohy: 3 0.0.1 Paré:
Název dílčí části přílohy:				
Kraj:	Katastrální území:	TUDU: 2031 26 2031 M1 2031 N1		
Vysočina	viz. textová část			
Stupeň dokumentace:		Datum zpracování:	Formáty:	Měřítko:
PDPS	11 / 2021	84 x A4	1:1	

S-kód:													Stupeň dokumentace:					Část:					Objekt:					Podobjekt:			Příloha:			Revize:								
S	6	2	1	5	0	0	6	2	7	-	P	D	P	S	-	X	D	2	1	4	-	S	0	1	1	2	4	0	2		X	X		3	-	0	0	1	-	0	0	4

DOKUMENTACI LZE UŽÍVAT POUZE VE SMYSLU PŘÍSLUŠNÉ SMLOUVY O DÍLO. VÝKRES, ČI JEHO ČÁST, MŮŽE BÝT KOPÍROVÁN NEBO JINÝM ZPŮSOBEM ROZŠÍŘOVÁN POUZE PO PŘEDCHOZÍM SOUHLASU SAGASTA, s.r.o.

## Obsah

1	Opěrná zeď	4
1.1	Popis	4
1.2	Geometrie zdi	4
1.2.1	Příčný řez stávající zdi	4
1.2.2	Příčný řez novou zdí	5
1.3	Materiál	7
1.4	Zatížení	7
1.4.1	Vlastní tíha	7
1.4.2	Ostatní stáje	7
1.4.3	Zemní tlak	7
1.4.4	Doprava	7
1.4.5	Teplota	7
1.5	Kombinace	7
1.6	Statické schéma	8
1.7	Vnitřní síly	8
1.8	Charakteristika podloží	9
1.8.1	Základní parametry zemin	9
1.8.2	Zásyp za konstrukcí	9
1.8.3	Podzemní voda	9
1.9	Posouzení levé zdi	9
1.9.1	Výpočet úhlové zdiv km 103,744	9
1.9.2	Výpočet úhlové zdi v km 103,749	15
1.9.3	Výpočet úhlové zdi v km 103,750	21
1.9.4	Výpočet úhlové zdi v km 103,800	27
1.9.5	Výpočet úhlové zdi v km 103,825	33
1.9.6	Výpočet úhlové zdi v km 103,850	39
1.9.7	Výpočet úhlové zdi v km 103,900	44
1.10	Posouzení pravé zdi	50
1.10.1	Výpočet úhlové zdi v km 103,750	50
1.10.2	Výpočet úhlové zdi v km 103,760	56
1.10.3	Výpočet úhlové zdi v km 103,775	61
1.10.4	Výpočet úhlové zdi v km 103,825	66
1.10.5	Výpočet úhlové zdi v km 103,850	72



---

1.10.6	Výpočet úhlové zdi v km 103,900 .....	78
--------	---------------------------------------	----

# 1 Opěrná zeď

## 1.1 Popis

Stávající železniční trať je ohraničena masivními opěrnými zdmi z monolitického betonu. Tyto zdi paží zeminu ( svah ) za rubem stěn. Jedná se o skalní svah, jehož povrch je zvětralý a pokrytý zeminou a porostlý zelení ( tráva, keře, stromy ). Povrch svahu se bude upravovat jen minimálně a jen v prostoru několika metrů za stěnou.

Stávající levá zeď v délce cca 234,9 m bude vybourána ( až po úroveň základové spáry nové zdi ) a bude zde provedena nová monolitická železobetonová zeď.

Stávající pravá zeď v délce cca 122,4 m bude vybourána ( až po úroveň základové spáry nové stěny ) a bude zde provedena nová monolitická železobetonová zeď, tato zeď bude navazovat na stávající zeď. Ponechaná zeď má délku cca 90 m. Povrch zachované pravé zdi bude sanovaný.

Do římsy bude kotveno ocelové zábradlí s výplní proti odpadávajícímu kamenivu.

Zeď bude odvodněna trativodem na rubu zdi.

Nová levá zeď začíná v km 103,738 100 a končí v km 103,971 000.

Nová pravá zeď začíná v km 103,741 130 a končí v km 103,860 000. Ponechaná stávající sanovaná část pravé zdi začíná v km 103,860 000 a končí v cca km 103,945 500.

Výška levé zdi nad základem je 1,625 m – 5,610 m.

Výška pravé zdi nad základem je 1,760 m – 6,610 m.

Tloušťka levé zdi je 400 mm a 500 mm.

Tloušťka pravé zdi je 400 mm a 600 mm.

Tloušťka základu levé zdi je 500 mm a 600 mm se spádovaným horním povrchem směrem do kolejiště 3-5% ( výškový rozdíl 100 mm ).

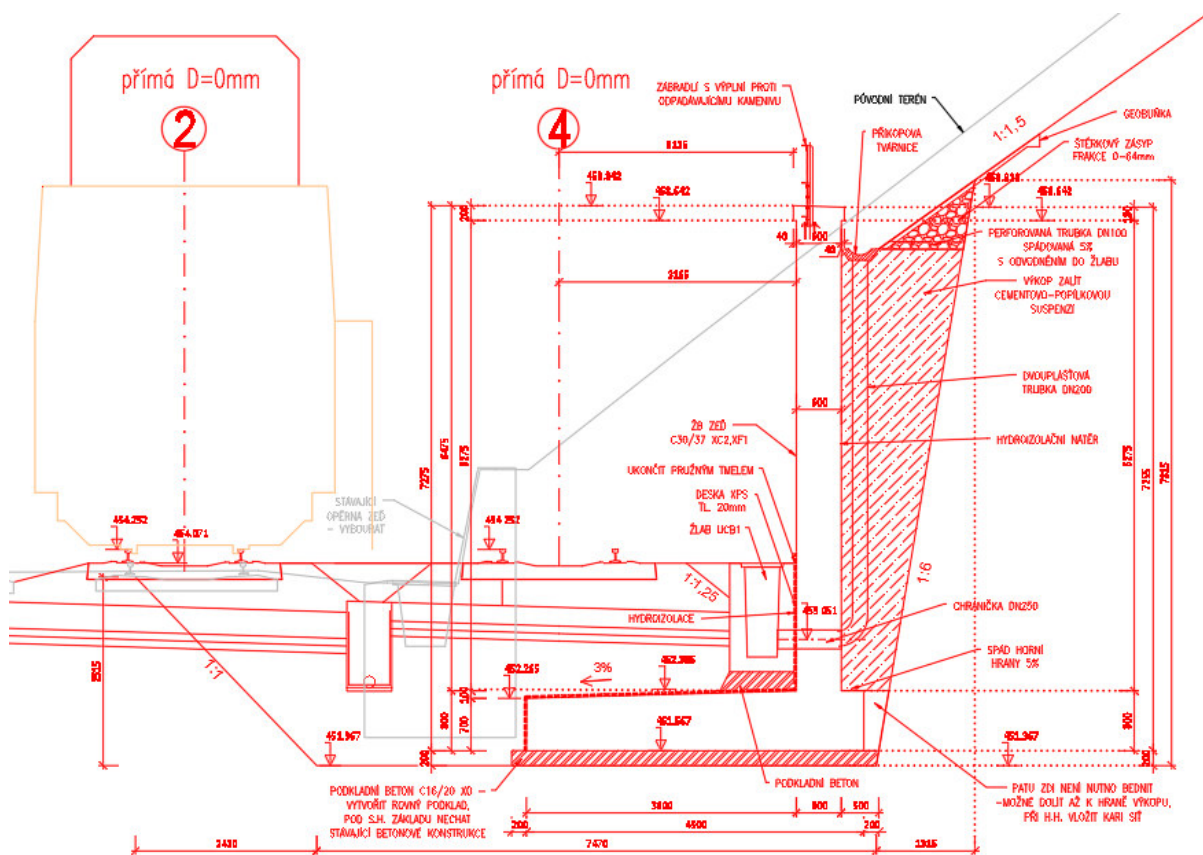
Tloušťka základu pravé zdi je 600 mm a 800 mm se spádovaným horním povrchem směrem do kolejiště 3-4% ( výškový rozdíl 100 mm ).

Spodní i horní povrch základu je v podélném směru základu spádovaný 0,25% ve směru staničení.

## 1.2 Geometrie zdi

### 1.2.1 Příčný řez stávající zdi





### 1.3 Materiál

Beton C30/37 – XC4, XF1;  $f_{ck}=30$  MPa,  $f_{cm}=3,8$  MPa,  $E_{cm}=33$  GPa

Ocel B500 B;  $f_{yk}=500$  MPa

### 1.4 Zatížení

Zed' je zatížena převážně zemním tlakem za stěnou, před stěnou se uvažuje s plošným zatížením od zásypu o hodnotě  $28 \text{ kN/m}^2$ .

#### 1.4.1 Vlastní tíha

$$\gamma_c = 25 \text{ kN/m}^3$$

#### 1.4.2 Ostatní stále

V uvažovaném výseku konstrukce je ostatní stálé zatížení pouze od vozovky.

#### 1.4.3 Zemní tlak

Zemní tlak byl doložen v programe GEO5

Skalní svah za zdí je uvažován hornina R1, zásyp za zdí jako štěrk G1.

#### 1.4.4 Doprava

Zatížení od dopravy není uvažováno.

#### 1.4.5 Teplota

Zatížení od teploty není uvažováno.

### 1.5 Kombinace

Návrhová

$$\sum_{i \geq 1} \gamma_{G,i} \cdot G_{k,i} + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_{0,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{Q,j} \cdot \psi_{0,j} \cdot Q_{k,j} \\ \sum_{i \geq 1} \xi_i \cdot \gamma_{G,i} \cdot G_{k,i} + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{Q,j} \cdot \psi_{0,j} \cdot Q_{k,j}$$

Charakteristická

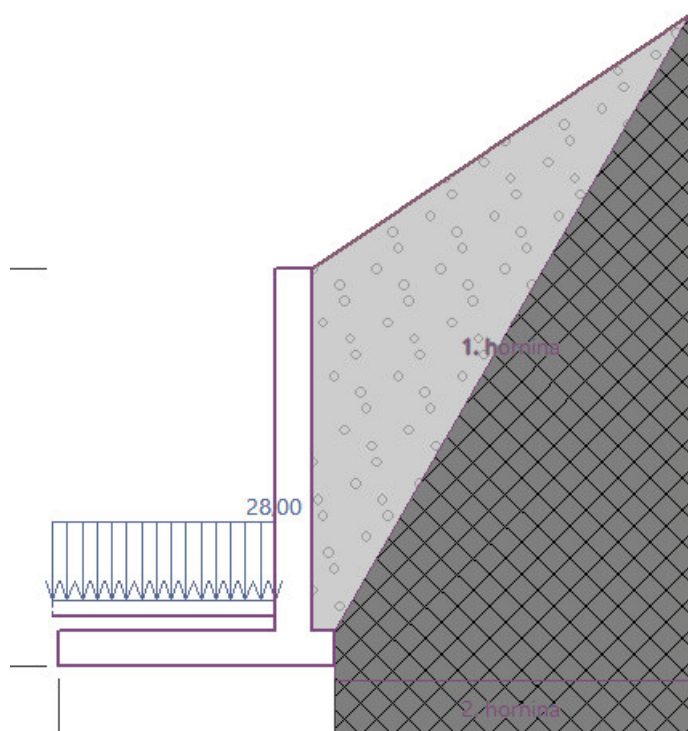
$$\sum_{i \geq 1} G_{k,i} + Q_{k,1} + \sum_{j \geq 1} \psi_{0,j} \cdot Q_{k,j}$$

Kvazistálá

$$\sum_{i \geq 1} G_{k,i} + \sum_{j \geq 1} \psi_{2,j} \cdot Q_{k,j}$$

## 1.6 Statické schéma

Výpočtový model zdi je v programu Geo 5 – úhlová zeď uvažován: stěna zatížená vodorovným tlakem jako konzola vetknutá do základu přitíženého zeminou. Celá konstrukce má tvar L.



## 1.7 Vnitřní síly

Výpočet byl proveden v programu Geo 5 – výsledky jsou dále uvedené v každém dílčím posudku jednotlivých úseků zdi.



## 1.8 Charakteristika podloží

### 1.8.1 Základní parametry zemin

#### **Třída G1, středně ulehlá**

Objemová tíha :	$\gamma$ =	21,00 kN/m <sup>3</sup>
Napjatost :	efektivní	
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$ =	35,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$ =	0,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina :	$\delta$ =	20,00 °
Zemina :	nesoudržná	
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$ =	21,00 kN/m <sup>3</sup>

#### **hornina**

Objemová tíha :	$\gamma$ =	25,00 kN/m <sup>3</sup>
Napjatost :	efektivní	
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$ =	36,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$ =	37,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina :	$\delta$ =	24,00 °
Zemina :	soudržná	
Poissonovo číslo :	$\nu$ =	0,25
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$ =	25,00 kN/m <sup>3</sup>

### 1.8.2 Zásyp za konstrukcí

Zemina na lici konstrukce - Třída G1, středně ulehlá

### 1.8.3 Podzemní voda

Není uvažována.

## 1.9 Posouzení levé zdi

### 1.9.1 Výpočet úhlové zdiv km 103,744

#### **Výpočet úhlové zdi**

##### **Vstupní data**

###### **Projekt**

Akce : 120 076 Příbyslav - Pohled  
Datum : 22.06.2022

###### **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

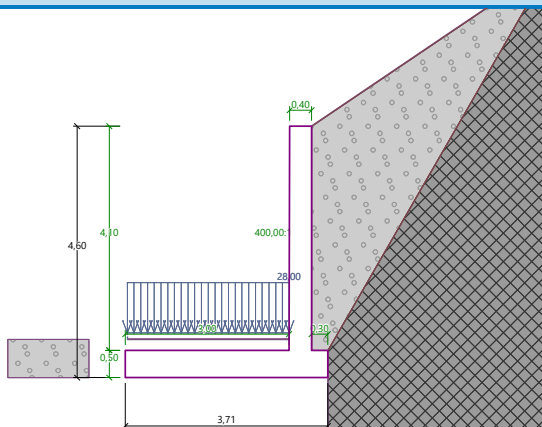
$f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$



**Geometrie konstrukce**

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	4,10
3	0,30	4,10
4	0,30	4,60
5	-3,41	4,60
6	-3,41	4,10
7	-0,41	4,10
8	-0,40	0,00

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

Plocha řezu zdi = 3,52 m<sup>2</sup>.

**Název : Geometrie**
**Fáze - výpočet : 1 - 0**

**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 G1, středně ulehlá		35,00	0,00	21,00	11,00	20,00
2	hornina		36,00	37,00	25,00	15,00	24,00

**Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu**

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	$\varphi_{ef}$ [°]	$\nu$ [-]	OCR [-]	$K_r$ [-]
1	Třída G1, středně ulehlá		nesoudržná	35,00	-	-	-
2	hornina		soudržná	-	0,25	-	-

**Parametry zemin**
**Třída G1, středně ulehlá**

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

**hornina**




Objemová tíha :  $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$   
Napjatost : efektivní  
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 36,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 37,00 \text{ kPa}$   
Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 24,00^\circ$   
Zemina : soudržná  
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,25$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 25,00 \text{ kN/m}^3$

### Zásyp za konstrukcí

Přiřazená zemina : Třída G1, středně ulehlá

Sklon = 60,00 °

### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	5,70	0,00 .. 5,70	hornina	
2	1,30	5,70 .. 7,00	hornina	
3	-	7,00 .. ∞	hornina	

### Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 1,48 (úhel sklonu je 34,00 °).

### Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

### Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový

Zemina na líci konstrukce - Třída G1, středně ulehlá

Výška zeminy před zdí

$h = 0,70 \text{ m}$

Přetížení terénu

$f = 28,00 \text{ kN/m}^2$

Terén před konstrukcí je rovný.

### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

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

Redukce úhlu tření zemina/zemina : neredukovat

### Posouzení čís. 1

#### Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{\text{hor}}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{\text{vert}}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-1,33	80,87	2,49	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemina	0,00	-0,60	12,60	1,50	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-2,19	-0,23	0,01	-1,27	1,000	1,000	1,350
Přetížení na líci	-8,34	-0,35	0,03	2,20	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,46	9,10	3,51	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	101,77	-1,84	83,87	3,58	1,350	1,350	1,350

### Posouzení celé zdi

#### Posouzení na překlpení

Moment vzdorující  $M_{\text{res}} = 470,12 \text{ kNm/m}$

Moment klopící  $M_{\text{ovr}} = 248,89 \text{ kNm/m}$

**Zed' na překlpení VYHOVUJE**

#### Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující  $H_{\text{res}} = 267,36 \text{ kN/m}$

Vodor. síla posunující  $H_{\text{act}} = 126,86 \text{ kN/m}$

**Zed' na posunutí VYHOVUJE**

## Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 67,85 kPa

### Únosnost základové půdy

#### Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	-31,86	251,75	123,17	0,000	67,85
2	-8,87	215,84	126,86	0,000	58,17

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

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	-23,60	186,48	91,24

### Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : lichoběžník

#### Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly  $e = 0,000$

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

## Excentricita normálové síly VYHOVUJE

### Posouzení únosnosti základové spáry

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

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

Max. napětí v základové spáře  $\sigma = 67,85 \text{ kPa}$

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

## Únosnost základové půdy VYHOVUJE

## Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE

### Dimenzace čís. 1

#### Posouzení dříku - přední výztuž

#### Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.síla	Koef. pos.síla
Tíh.- zeď	0,00	-2,04	38,19	0,21	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-0,18	-0,07	0,00	0,00	1,000	1,350	1,000
Přetížení na líci	-2,37	-0,10	0,01	0,00	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	125,93	-1,47	0,00	0,41	1,350	1,000	1,350

#### Posouzení dříku - přední výztuž

Přední výztuž není nutná.

#### Posouzení dříku - zadní výztuž

#### Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.síla	Koef. pos.síla
Tíh.- zeď	0,00	-2,04	38,19	0,21	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-0,18	-0,07	0,00	0,00	1,000	1,350	1,000
Přetížení na líci	-2,37	-0,10	0,01	0,00	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	125,93	-1,47	0,00	0,41	1,350	1,000	1,350

### Posouzení dříku - zadní výztuž

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

Vyztužení a rozměry průřezu

6 ks profil 22,0 mm, krytí 60,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 2280,8 mm<sup>2</sup>

Nutná plocha výztuže = 1962,7 mm<sup>2</sup>

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,41 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,67 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy  $x = 0,06 \text{ m} < 0,21 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 195,90 \text{ kN} > 167,45 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 311,65 \text{ kNm} > 271,29 \text{ kNm} = M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

### Posouzení výstupku

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0,00	-1,33	80,87	2,49	1,350
Tíh.- zemina	0,00	-0,60	12,60	1,50	1,350
Odpor na líci	-2,19	-0,23	0,01	-1,27	1,350
Přetížení na líci	-8,34	-0,35	0,03	2,20	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,46	9,10	3,51	1,350
Aktivní tlak	101,77	-1,84	83,87	3,58	1,350

### Posouzení výstupku

Vyztužení a rozměry průřezu

6 ks profil 22,0 mm, krytí 60,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 2280,8 mm<sup>2</sup>

Nutná plocha výztuže = 1409,9 mm<sup>2</sup>

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,50 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,53 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy  $x = 0,06 \text{ m} < 0,26 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 218,06 \text{ kN} > 169,06 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 400,83 \text{ kNm} > 253,59 \text{ kNm} = M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

### Posouzení paty

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0,00	-0,25	3,45	3,56	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,46	9,10	3,51	1,350
Aktivní tlak	101,77	-1,84	83,87	3,58	1,350
Kontaktní napětí	0,00	0,00	-24,18	3,56	1,000

### Posouzení paty

Vyztužení a rozměry průřezu

6 ks profil 22,0 mm, krytí 60,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 2280,8 mm<sup>2</sup>

Nutná plocha výztuže = 646,9 mm<sup>2</sup>

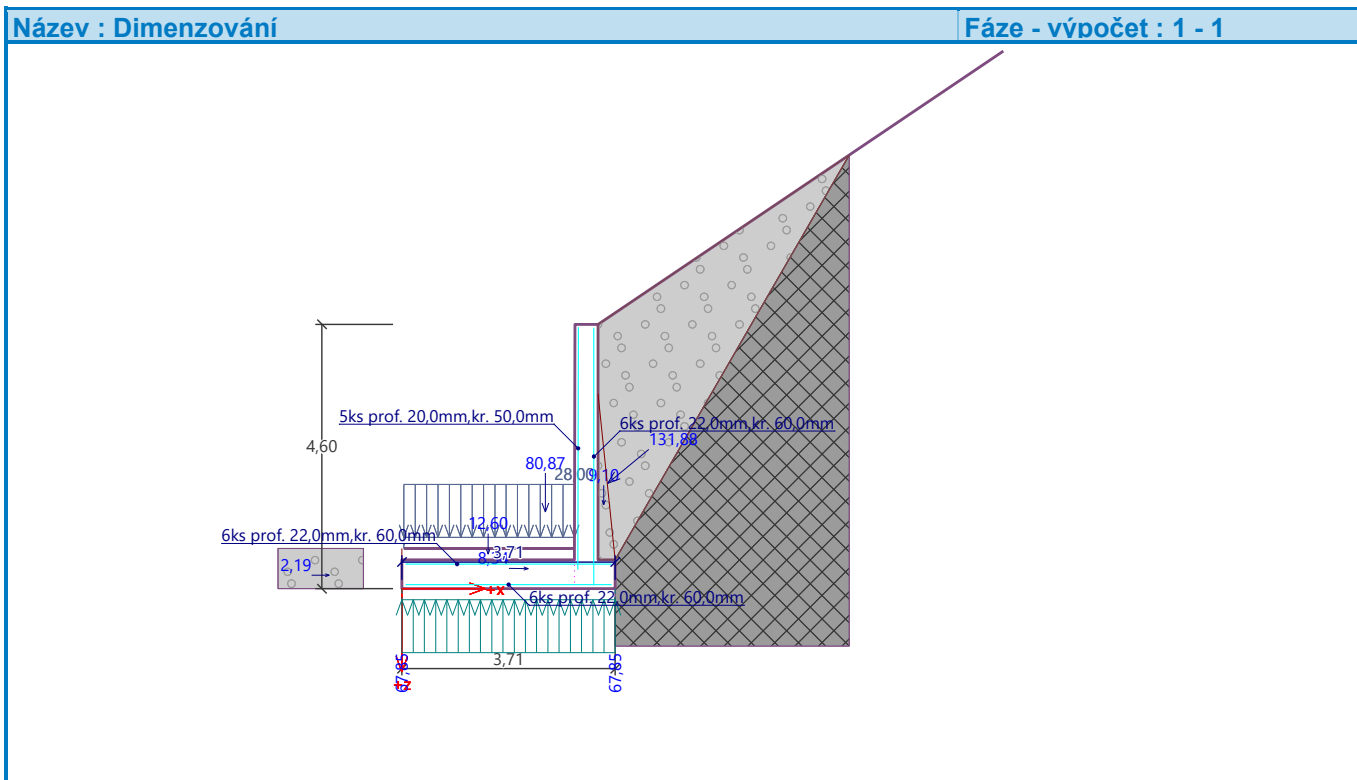
Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,50 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,53 \% > 0,15 \% = \rho_{\min}$ 

Poloha neutrálné osy  $x = 0,06 \text{ m} < 0,26 \text{ m} = x_{\max}$ 

Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 218,06 \text{ kN} > 105,98 \text{ kN} = V_{Ed}$ 

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 400,83 \text{ kNm} > 17,71 \text{ kNm} = M_{Ed}$ 
**Průřez VYHOVUJE.**


## 1.9.2 Výpočet úhlové zdi v km 103,749

### Výpočet úhlové zdi

#### Vstupní data

##### Projekt

Datum : 18.05.2022

##### 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

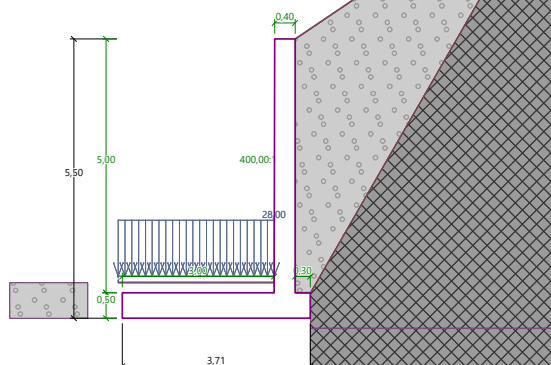
 $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$ **Geometrie konstrukce**

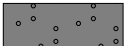

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	5,00
3	0,30	5,00
4	0,30	5,50
5	-3,41	5,50
6	-3,41	5,00
7	-0,41	5,00
8	-0,40	0,00

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


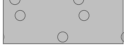

Plocha řezu zdi = 3,89 m<sup>2</sup>.



**Název : Geometrie**
**Fáze - výpočet : 1 - 0**

**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 S3, středně ulehlá		29,50	5,00	17,50	7,50	20,00
2	Třída G1, středně ulehlá		35,00	0,00	21,00	11,00	20,00
3	hornina		36,00	37,00	25,00	15,00	24,00

**Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu**

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	$\varphi_{ef}$ [°]	$\nu$ [-]	OCR [-]	$K_r$ [-]
1	Třída S3, středně ulehlá		nesoudržná	29,50	-	-	-
2	Třída G1, středně ulehlá		nesoudržná	35,00	-	-	-
3	hornina		soudržná	-	0,25	-	-

**Parametry zemín**
**Třída S3, středně ulehlá**

Objemová tíha :  $\gamma = 17,50 \text{ kN/m}^3$   
Napjatost : efektivní  
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 29,50^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$   
Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 20,00^\circ$   
Zemina : nesoudržná  
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 17,50 \text{ kN/m}^3$

**Třída G1, středně ulehlá**

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



Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 20,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

**hornina**

Objemová tíha :  $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 36,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 37,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 24,00^\circ$   
 Zemina : soudržná  
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,25$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 25,00 \text{ kN/m}^3$

**Zásyp za konstrukcí**

Přiřazená zemina : Třída G1, středně ulehlá  
 Sklon =  $60,00^\circ$

**Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	5,70	0,00 .. 5,70	hornina	
2	1,30	5,70 .. 7,00	hornina	
3	-	7,00 .. $\infty$	hornina	

**Založení**

Typ založení : zemina - geologický profil

**Tvar terénu**

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 1,48 (úhel sklonu je  $34,00^\circ$ ).

**Vliv vody**

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

**Odpor na líci konstrukce**

Odpor na líci konstrukce: klidový

Zemina na líci konstrukce - Třída G1, středně ulehlá

Výška zeminy před zdí  $h = 0,70 \text{ m}$

Přetížení terénu  $f = 28,00 \text{ kN/m}^2$

Terén před konstrukcí je rovný.

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

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

Redukce úhlu tření zemina/zemina : neredukovat

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

Název	$F_{\text{hor}}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{\text{vert}}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-1,68	89,41	2,56	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemina	0,00	-0,60	12,60	1,50	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-2,19	-0,23	0,01	-1,27	1,000	1,000	1,350
Přetížení na líci	-8,34	-0,35	0,03	2,20	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,46	9,10	3,51	1,000	1,000	1,350



Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Aktivní tlak	152,98	-2,08	118,63	3,57	1,350	1,350	1,350

**Posouzení celé zdi****Posouzení na překlopení**Moment vzdorující  $M_{res} = 608,71$  kNm/mMoment klopící  $M_{ovr} = 426,23$  kNm/m**Zed' na překlopení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující  $H_{res} = 284,82$  kN/mVodor. síla posunující  $H_{act} = 195,99$  kN/m**Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 91,61 kPa

**Únosnost základové půdy****Síly působící ve středu základové spáry**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	50,61	310,20	192,30	0,044	91,61
2	77,64	271,30	195,99	0,077	86,40

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

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	37,49	229,78	142,45

**Posouzení únosnosti základové půdy**

Tvar napětí v základové půdě : lichoběžník

**Posouzení excentricity**Max. excentricita normálové síly  $e = 0,077$ Maximální dovolená excentricita  $e_{alw} = 0,333$ **Excentricita normálové síly VYHOVUJE****Posouzení únosnosti základové spáry**Únosnost základové půdy  $R = 150,00$  kPaSoučinitel redukce odporu základové půdy  $\gamma_{Rv} = 1,40$ Max. napětí v základové spáře  $\sigma = 106,88$  kPaNávrhová únosnost základové půdy  $R_d = 107,14$  kPa**Únosnost základové půdy VYHOVUJE****Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE****Dimenzace čís. 1****Posouzení dříku - přední výztuž****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.síla	Koef. pos.síla
Tíh.- zed'	0,00	-2,49	46,71	0,21	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-0,18	-0,07	0,00	0,00	1,000	1,350	1,000



Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Přetížení na líci	-2,37	-0,10	0,01	0,00	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	190,08	-1,77	0,00	0,41	1,350	1,000	1,350

**Posouzení dříku - přední výztuž**

Přední výztuž není nutná.

**Posouzení dříku - zadní výztuž****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zeď	0,00	-2,49	46,71	0,21	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-0,18	-0,07	0,00	0,00	1,000	1,350	1,000
Přetížení na líci	-2,37	-0,10	0,01	0,00	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	190,08	-1,77	0,00	0,41	1,350	1,000	1,350

**Posouzení dříku - zadní výztuž**

Posouzení zdi v pracovní spáře 5,00 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

6 ks profil 28,0 mm, krytí 50,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 3694,5 mm<sup>2</sup>

Nutná plocha výztuže = 3338,3 mm<sup>2</sup>

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,41 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 1,06 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$

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

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 499,10 \text{ kNm} > 453,72 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez musí být vyztužen kolmými třmínky o ploše nejméně 745,2 mm<sup>2</sup>/m nebo ekvivalentními ohyby.

$V_{Ed} = 254,05 \text{ kN}$

**Průřez VYHOVUJE.**

**Posouzení výstupku****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0,00	-1,68	89,41	2,56	1,350
Tíh.- zemina	0,00	-0,60	12,60	1,50	1,350
Odpor na líci	-2,19	-0,23	0,01	-1,27	1,350
Přetížení na líci	-8,34	-0,35	0,03	2,20	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,46	9,10	3,51	1,350
Aktivní tlak	152,98	-2,08	118,63	3,57	1,350

**Posouzení výstupku**

Vyztužení a rozměry průřezu

6 ks profil 28,0 mm, krytí 50,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 3694,5 mm<sup>2</sup>

Nutná plocha výztuže = 2385,8 mm<sup>2</sup>

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,50 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,85 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy  $x = 0,10 \text{ m} < 0,27 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 258,03 \text{ kN} > 228,86 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 635,85 \text{ kNm} > 425,36 \text{ kNm} = M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.****Posouzení paty****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zed'	0,00	-0,25	3,45	3,56	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,46	9,10	3,51	1,350
Aktivní tlak	152,98	-2,08	118,63	3,57	1,350
Kontaktní napětí	0,00	0,00	-18,99	3,56	1,000

**Posouzení paty**

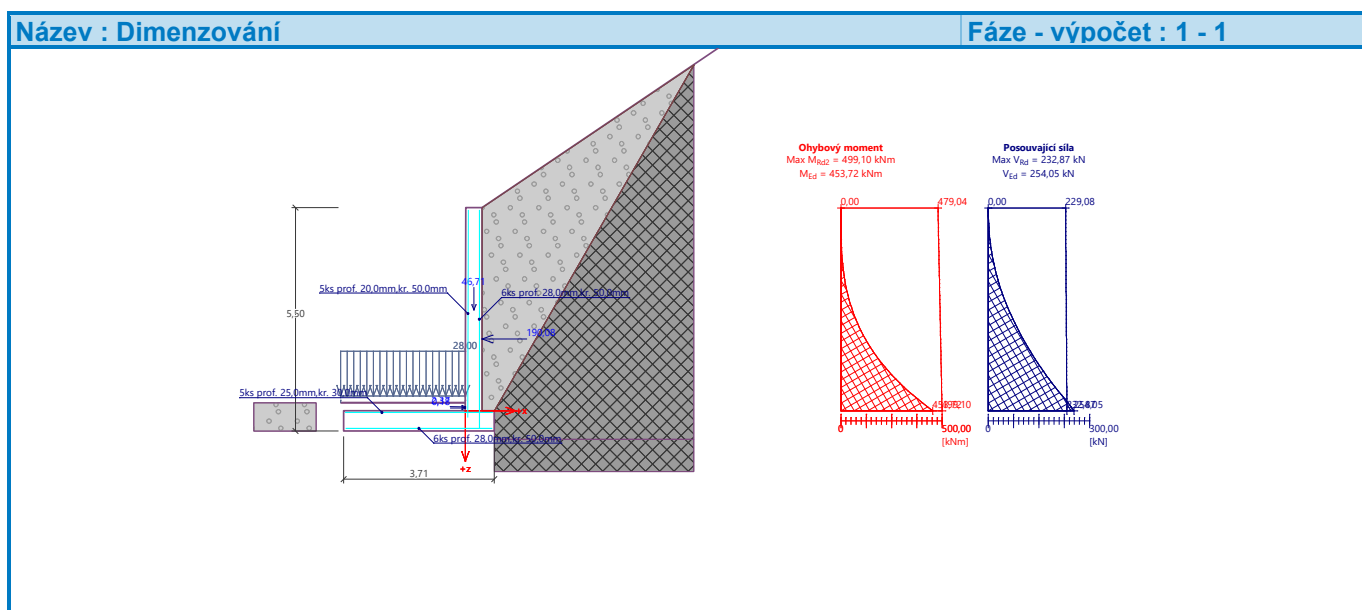
Vyztužení a rozměry průřezu

5 ks profil 25,0 mm, krytí 30,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 2454,4 mm<sup>2</sup>Nutná plocha výztuže = 689,9 mm<sup>2</sup>

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,50 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,54 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$ Poloha neutrálné osy  $x = 0,07 \text{ m} < 0,28 \text{ m} = x_{max}$ Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 230,26 \text{ kN} > 158,10 \text{ kN} = V_{Ed}$ Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 459,74 \text{ kNm} > 28,36 \text{ kNm} = M_{Ed}$ **Průřez VYHOVUJE.****1.9.3 Výpočet úhlové zdi v km 103,750****Výpočet úhlové zdi****Vstupní data****Projekt**

Datum : 18.05.2022

**Nastavení**

Standardní - EN 1997 - DA2

## Materiály a normy

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

## Výpočet zdí

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

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

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

## Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$   
Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

### Beton: C 30/37

Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$   
Pevnost v tahu  $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$

### Ocel podélná: B500B

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

## Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	5,00
3	0,30	5,00
4	0,30	5,50
5	-3,51	5,50
6	-3,51	5,00
7	-0,51	5,00
8	-0,50	0,00

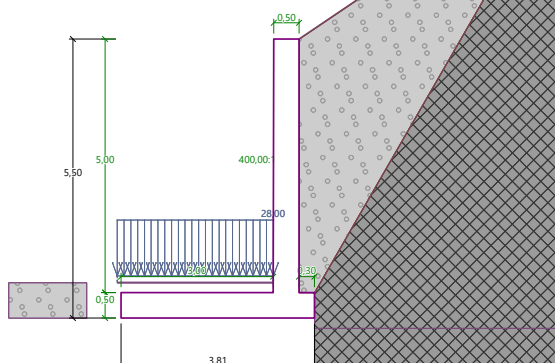


Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.

Plocha řezu zdi = 4,44 m<sup>2</sup>.

### Název : Geometrie

### Fáze - výpočet : 1 - 0



### 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 G1, středně ulehlá		35,00	0,00	21,00	11,00	20,00
2	hornina		36,00	37,00	25,00	15,00	24,00

### Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	$\varphi_{ef}$ [°]	$\nu$ [-]	OCR [-]	$K_r$ [-]
1	Třída G1, středně ulehlá		nesoudržná	35,00	-	-	-
2	hornina		soudržná	-	0,25	-	-

### Parametry zemin

#### Třída G1, středně ulehlá

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

#### hornina

Objemová tíha :  $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 36,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 37,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel ke-zemina :  $\delta = 24,00^\circ$   
 Zemina : soudržná  
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,25$

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 25,00 \text{ kN/m}^3$ **Zásyp za konstrukcí**

Přiřazená zemina : Třída G1, středně ulehlá

Sklon =  $60,00^\circ$ **Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	5,70	0,00 .. 5,70	hornina	
2	1,30	5,70 .. 7,00	hornina	
3	-	7,00 .. $\infty$	hornina	

**Založení**

Typ založení : zemina - geologický profil

**Tvar terénu**Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 1,48 (úhel sklonu je  $34,00^\circ$ ).**Vliv vody**

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

**Odpor na líci konstrukce**

Odpor na líci konstrukce: klidový

Zemina na líci konstrukce - Třída G1, středně ulehlá

Výška zeminy před zdí  $h = 0,70 \text{ m}$ Přetížení terénu  $f = 28,00 \text{ kN/m}^2$ 

Terén před konstrukcí je rovný.

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

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

Redukce úhlu tření zemina/zemina : neredukovat

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

Název	$F_{\text{hor}}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{\text{vert}}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-1,81	102,06	2,68	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemina	0,00	-0,60	12,60	1,50	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-2,19	-0,23	0,01	-1,27	1,000	1,000	1,350
Přetížení na líci	-8,34	-0,35	0,03	2,20	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,46	9,10	3,61	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	152,98	-2,08	118,63	3,67	1,350	1,350	1,350

**Posouzení celé zdi****Posouzení na překlpení**Moment vzdorující  $M_{\text{res}} = 652,33 \text{ kNm/m}$ Moment klopící  $M_{\text{ovr}} = 426,23 \text{ kNm/m}$ **Zed' na překlpení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující  $H_{\text{res}} = 302,94 \text{ kN/m}$ Vodor. síla posunující  $H_{\text{act}} = 195,99 \text{ kN/m}$



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

Maximální napětí v základové spáře : 88,96 kPa

**Únosnost základové půdy****Síly působící ve středu základové spáry**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	21,83	327,28	192,30	0,017	88,96
2	54,24	283,95	195,99	0,050	82,77

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

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	16,17	242,43	142,45

**Posouzení únosnosti základové půdy**

Tvar napětí v základové půdě : lichoběžník

**Posouzení excentricity**Max. excentricita normálové síly  $e = 0,050$ Maximální dovolená excentricita  $e_{alw} = 0,333$ **Excentricita normálové síly VYHOVUJE****Posouzení únosnosti základové spáry**Únosnost základové půdy  $R = 150,00$  kPaSoučinitel redukce odporu základové půdy  $\gamma_{Rv} = 1,40$ Max. napětí v základové spáře  $\sigma = 96,87$  kPaNávrhová únosnost základové půdy  $R_d = 107,14$  kPa**Únosnost základové půdy VYHOVUJE****Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE****Dimenzace čís. 1****Posouzení dříku - přední výztuž****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zed'	0,00	-2,49	58,20	0,26	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-0,18	-0,07	0,00	0,00	1,000	1,350	1,000
Přetížení na líci	-2,37	-0,10	0,01	0,00	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	190,08	-1,77	0,00	0,51	1,350	1,000	1,350

**Posouzení dříku - přední výztuž**

Přední výztuž není nutná.

**Posouzení dříku - zadní výztuž****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zed'	0,00	-2,49	58,20	0,26	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-0,18	-0,07	0,00	0,00	1,000	1,350	1,000
Přetížení na líci	-2,37	-0,10	0,01	0,00	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	190,08	-1,77	0,00	0,51	1,350	1,000	1,350

### Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 5,00 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

6 ks profil 25,0 mm, krytí 60,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 2945,2 mm<sup>2</sup>

Nutná plocha výztuže = 2529,6 mm<sup>2</sup>

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,51 m

Stupeň vyztužení  $\rho$  = 0,67 % > 0,15 % =  $\rho_{min}$

Poloha neutrálné osy  $x$  = 0,07 m < 0,27 m =  $x_{max}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd}$  = 522,45 kNm > 453,69 kNm =  $M_{Ed}$

Průřez musí být vyztužen kolmými třmínky o ploše nejméně 590,2 mm<sup>2</sup>/m nebo ekvivalentními ohyby.

$V_{Ed}$  = 254,05 kN

**Průřez VYHOVUJE.**

### Posouzení výstupku

#### Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště $z$ [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště $x$ [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0,00	-1,81	102,06	2,68	1,350
Tíh.- zemina	0,00	-0,60	12,60	1,50	1,350
Odpor na líci	-2,19	-0,23	0,01	-1,27	1,350
Přetížení na líci	-8,34	-0,35	0,03	2,20	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,46	9,10	3,61	1,350
Aktivní tlak	152,98	-2,08	118,63	3,67	1,350

### Posouzení výstupku

Vyztužení a rozměry průřezu

6 ks profil 25,0 mm, krytí 60,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 2945,2 mm<sup>2</sup>

Nutná plocha výztuže = 2436,7 mm<sup>2</sup>

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,50 m

Stupeň vyztužení  $\rho$  = 0,69 % > 0,15 % =  $\rho_{min}$

Poloha neutrálné osy  $x$  = 0,08 m < 0,26 m =  $x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd}$  = 237,08 kN > 228,80 kN =  $V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd}$  = 506,44 kNm > 424,85 kNm =  $M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

### Posouzení paty

#### Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště $z$ [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště $x$ [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0,00	-0,25	3,45	3,66	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,46	9,10	3,61	1,350
Aktivní tlak	152,98	-2,08	118,63	3,67	1,350
Kontaktní napětí	0,00	0,00	-23,26	3,66	1,000

### Posouzení paty

Vyztužení a rozměry průřezu

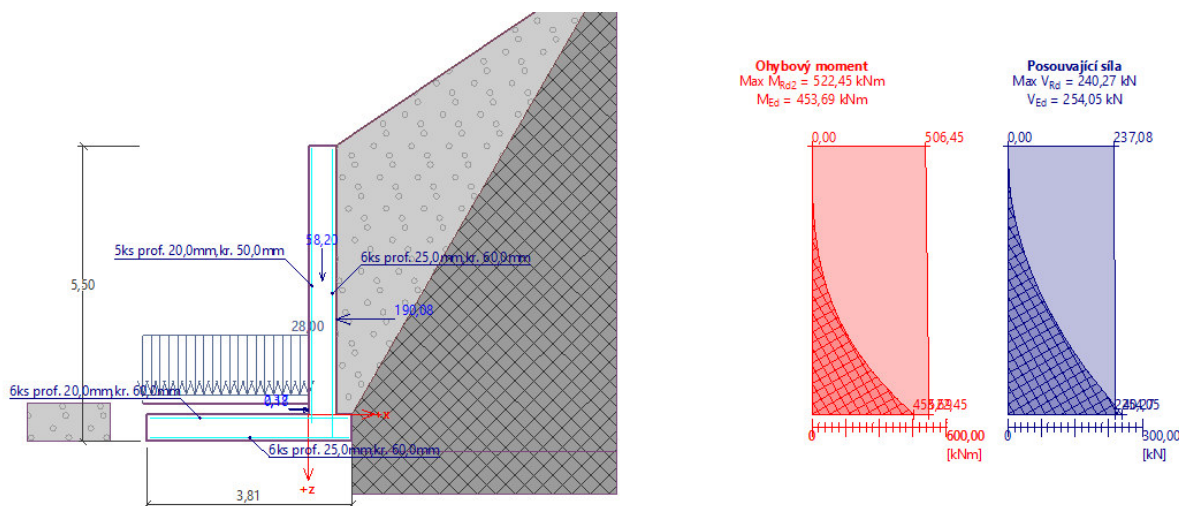
6 ks profil 20,0 mm, krytí 60,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 1885,0 mm<sup>2</sup>

Nutná plocha výztuže = 648,4 mm<sup>2</sup>

Šířka průřezu	=	1,00 m			
Výška průřezu	=	0,50 m			
Stupeň vyztužení	$\rho$	=	0,44 %	>	0,15 % = $\rho_{min}$
Poloha neutrální osy	$x$	=	0,05 m	<	0,27 m = $x_{max}$
Posouvající síla na mezi únosnosti	$V_{Rd}$	=	204,86 kN	>	153,83 kN = $V_{Ed}$
Moment na mezi únosnosti	$M_{Rd}$	=	335,61 kNm	>	28,83 kNm = $M_{Ed}$

### Průřez VYHOVUJE.



## 1.9.4 Výpočet úhlové zdi v km 103,800

### Výpočet úhlové zdi

#### Vstupní data

##### Projekt

Datum : 18.05.2022

##### 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 zemětláčení :	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 :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]



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

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

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

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

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

**Beton: C 30/37**

Válcová pevnost v tlaku

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

Pevnost v tahu

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

**Ocel podélná: B500B**

Mez kluzu

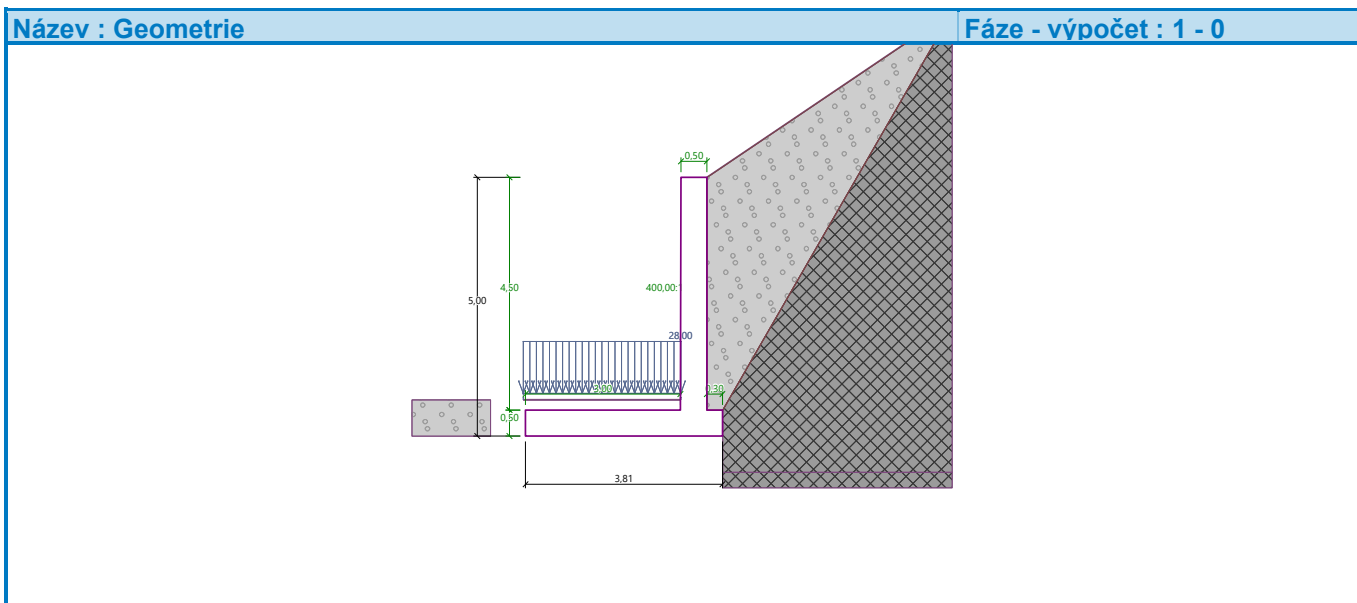
$$f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$$

**Geometrie konstrukce**


Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	4,50
3	0,30	4,50
4	0,30	5,00
5	-3,51	5,00
6	-3,51	4,50
7	-0,51	4,50
8	-0,50	0,00

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

Plocha řezu zdi = 4,18 m<sup>2</sup>.



## 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 G1, středně ulehlá		35,00	0,00	21,00	11,00	20,00
2	hornina		36,00	37,00	25,00	15,00	24,00

### Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	$\Phi_{ef}$ [°]	$v$ [-]	OCR [-]	$K_r$ [-]
1	Třída G1, středně ulehlá		nesoudržná	35,00	-	-	-
2	hornina		soudržná	-	0,25	-	-

## Parametry zemin

### Třída G1, středně ulehlá

Objemová tíha :	$\gamma$ = 21,00 kN/m <sup>3</sup>
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$ = 35,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$ = 0,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina :	$\delta$ = 20,00 °
Zemina :	nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$ = 21,00 kN/m <sup>3</sup>

## hornina

Objemová tíha :	$\gamma$ = 25,00 kN/m <sup>3</sup>
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$ = 36,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$ = 37,00 kPa
Třecí úhel ke-zemina :	$\delta$ = 24,00 °
Zemina :	soudržná
Poissonovo číslo :	$\nu$ = 0,25
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$ = 25,00 kN/m <sup>3</sup>

**Zásyp za konstrukcí**

Přiřazená zemina : Třída G1, středně ulehlá

Sklon = 60,00 °

**Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	5,70	0,00 .. 5,70	hornina	
2	1,30	5,70 .. 7,00	hornina	
3	-	7,00 .. ∞	hornina	

**Založení**

Typ založení : zemina - geologický profil

**Tvar terénu**

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 1,48 (úhel sklonu je 34,00 °).

**Vliv vody**

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

**Odpor na líci konstrukce**

Odpor na líci konstrukce: klidový

Zemina na líci konstrukce - Třída G1, středně ulehlá

Výška zeminy před zdí

h = 0,70 m

Přetížení terénu

f = 28,00 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.

Redukce úhlu tření zemina/zemina : neredukovat

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

Název	F <sub>hor</sub> [kN/m]	Působíště z [m]	F <sub>vert</sub> [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-1,61	96,16	2,64	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemina	0,00	-0,60	12,60	1,50	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-2,19	-0,23	0,01	-1,27	1,000	1,000	1,350
Přetížení na líci	-8,34	-0,35	0,03	2,20	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,46	9,10	3,61	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	123,43	-1,94	98,92	3,68	1,350	1,350	1,350

**Posouzení celé zdi****Posouzení na překlpení**Moment vzdorující M<sub>res</sub> = 569,22 kNm/mMoment klopící M<sub>ovr</sub> = 320,27 kNm/m**Zed' na překlpení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující H<sub>res</sub> = 293,60 kN/mVodor. síla posunující H<sub>act</sub> = 156,09 kN/m**Zed' na posunutí VYHOVUJE**

## Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 76,80 kPa

### Únosnost základové půdy

Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	-27,11	292,70	152,40	0,000	76,80
2	2,51	251,44	156,09	0,003	66,32

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	-20,08	216,82	112,89

### Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : lichoběžník

#### Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly  $e = 0,003$

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

### Excentricita normálové síly VYHOVUJE

#### Posouzení únosnosti základové spáry

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

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

Max. napětí v základové spáře  $\sigma = 76,80 \text{ kPa}$

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

### Únosnost základové půdy VYHOVUJE

## Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE

### Dimenzace čís. 1

#### Posouzení dříku - přední výztuž

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.síla	Koef. pos.síla
Tíh.- zeď	0,00	-2,24	52,32	0,26	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-0,18	-0,07	0,00	0,00	1,000	1,350	1,000
Přetížení na líci	-2,37	-0,10	0,01	0,00	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	152,80	-1,60	0,00	0,51	1,350	1,000	1,350

#### Posouzení dříku - přední výztuž

Přední výztuž není nutná.

#### Posouzení dříku - zadní výztuž

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.síla	Koef. pos.síla
Tíh.- zeď	0,00	-2,24	52,32	0,26	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-0,18	-0,07	0,00	0,00	1,000	1,350	1,000
Přetížení na líci	-2,37	-0,10	0,01	0,00	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	152,80	-1,60	0,00	0,51	1,350	1,000	1,350



### Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 4,50 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

6 ks profil 22,0 mm, krytí 60,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 2280,8 mm<sup>2</sup>

Nutná plocha výztuže = 1803,7 mm<sup>2</sup>

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,51 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,52 \% > 0,15 \% = \rho_{\min}$

Poloha neutrálné osy  $x = 0,07 \text{ m} < 0,27 \text{ m} = x_{\max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 220,70 \text{ kN} > 203,74 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 413,65 \text{ kNm} > 329,88 \text{ kNm} = M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

### Posouzení výstupku

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{\text{hor}}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{\text{vert}}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0,00	-1,61	96,16	2,64	1,350
Tíh.- zemina	0,00	-0,60	12,60	1,50	1,350
Odpor na líci	-2,19	-0,23	0,01	-1,27	1,350
Přetížení na líci	-8,34	-0,35	0,03	2,20	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,46	9,10	3,61	1,350
Aktivní tlak	123,43	-1,94	98,92	3,68	1,350

### Posouzení výstupku

Vyztužení a rozměry průřezu

6 ks profil 22,0 mm, krytí 60,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 2280,8 mm<sup>2</sup>

Nutná plocha výztuže = 1731,0 mm<sup>2</sup>

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,50 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,53 \% > 0,15 \% = \rho_{\min}$

Poloha neutrálné osy  $x = 0,06 \text{ m} < 0,26 \text{ m} = x_{\max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 218,06 \text{ kN} > 195,90 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 400,83 \text{ kNm} > 308,71 \text{ kNm} = M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

### Posouzení paty

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{\text{hor}}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{\text{vert}}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0,00	-0,25	3,45	3,66	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,46	9,10	3,61	1,350
Aktivní tlak	123,43	-1,94	98,92	3,68	1,350
Kontaktní napětí	0,00	0,00	-26,13	3,66	1,000

### Posouzení paty

Vyztužení a rozměry průřezu

6 ks profil 22,0 mm, krytí 60,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 2280,8 mm<sup>2</sup>

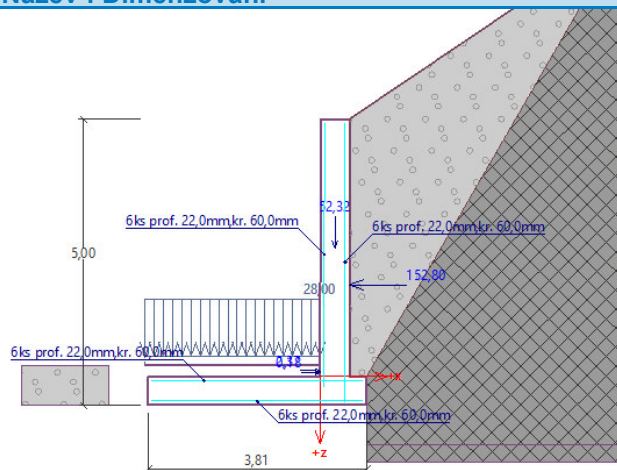
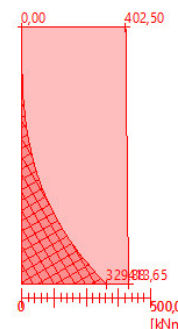
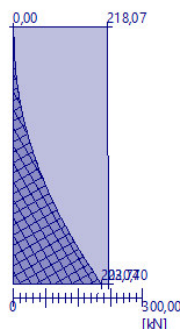
Nutná plocha výztuže = 646,9 mm<sup>2</sup>

Šířka průřezu = 1,00 m



Výška průřezu = 0,50 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,53 \% > 0,15 \% = \rho_{\min}$   
 Poloha neutrálné osy  $x = 0,06 \text{ m} < 0,26 \text{ m} = x_{\max}$   
 Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 218,06 \text{ kN} > 124,35 \text{ kN} = V_{Ed}$   
 Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 400,83 \text{ kNm} > 21,16 \text{ kNm} = M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**
**Název : Dimenzování**
**Fáze - výpočet : 1 - 1**

**Ohybový moment**  
 Max  $M_{Ed} = 413,65 \text{ kNm}$   
 $M_{Ed} = 329,88 \text{ kNm}$ 

**Posouvající síla**  
 Max  $V_{Ed} = 220,70 \text{ kN}$   
 $V_{Ed} = 203,74 \text{ kN}$ 


## 1.9.5 Výpočet úhlové zdi v km 103,825

### Výpočet úhlové zdi

#### Vstupní data

##### Projekt

Datum : 18.05.2022

##### 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 odpor

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

**Součinitele redukce odporu (R)**
**Trvalá návrhová situace**

Součinitel redukce odporu na překlopení :	$\gamma_{Rv} =$	1,40 [-]
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$\gamma_{Rh} =$	1,10 [-]
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]

**Kombinační součinitele pro proměnná zatížení**
**Trvalá návrhová situace**

Součinitel kombinační hodnoty :	$\psi_0 =$	0,70 [-]
Součinitel časté hodnoty :	$\psi_1 =$	0,50 [-]
Součinitel kvazistálé hodnoty :	$\psi_2 =$	0,30 [-]

**Materiál konstrukce**

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

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

**Beton: C 30/37**

Válcová pevnost v tlaku

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

Pevnost v tahu

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

**Ocel podélná: B500B**

Mez kluzu

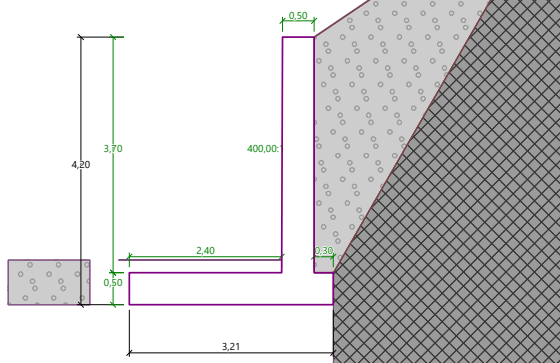
$$f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$$

**Geometrie konstrukce**

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	3,70
3	0,30	3,70
4	0,30	4,20
5	-2,91	4,20
6	-2,91	3,70
7	-0,51	3,70
8	-0,50	0,00

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

Plocha řezu zdi = 3,47 m<sup>2</sup>.

**Název : Geometrie**
**Fáze - výpočet : 1 - 0**


### 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 G1, středně ulehlá		35,00	0,00	21,00	11,00	20,00
2	hornina		36,00	37,00	25,00	15,00	24,00

### Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	$\varphi_{ef}$ [°]	$\nu$ [-]	OCR [-]	$K_r$ [-]
1	Třída G1, středně ulehlá		nesoudržná	35,00	-	-	-
2	hornina		soudržná	-	0,25	-	-

### Parametry zemin

#### Třída G1, středně ulehlá

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


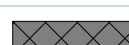
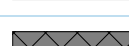
#### hornina

Objemová tíha :  $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 36,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 37,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 24,00^\circ$   
 Zemina : soudržná  
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,25$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 25,00 \text{ kN/m}^3$

### Zásyp za konstrukcí

Přiřazená zemina : Třída G1, středně ulehlá  
 Sklon = 60,00 °

### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	5,70	0,00 .. 5,70	hornina	
2	1,30	5,70 .. 7,00	hornina	
3	-	7,00 .. ∞	hornina	

### Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

**Tvar terénu**

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 1,48 (úhel sklonu je 34,00 °).

**Vliv vody**

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

**Odpor na líci konstrukce**

Odpor na líci konstrukce: klidový

Zemina na líci konstrukce - Třída G1, středně ulehlá

Výška zeminy před zdí  $h = 0,70 \text{ m}$

Terén před konstrukcí je rovný.

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

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

Redukce úhlu tření zemina/zemina : neredukovat

**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	-1,38	79,85	2,17	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemina	0,00	-0,60	10,08	1,20	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-2,19	-0,23	0,01	-1,01	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,46	9,10	3,01	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	82,58	-1,72	69,78	3,09	1,350	1,350	1,350

**Posouzení celé zdi****Posouzení na překlpení**

Moment vzdorující  $M_{res} = 359,77 \text{ kNm/m}$

Moment klopící  $M_{ovr} = 191,62 \text{ kNm/m}$

**Zed' na překlpení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**

Vodor. síla vzdorující  $H_{res} = 235,58 \text{ kN/m}$

Vodor. síla posunující  $H_{act} = 109,29 \text{ kN/m}$

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

Maximální napětí v základové spáře : 71,01 kPa

**Únosnost základové půdy****Síly působící ve středu základové spáry**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	-21,01	227,90	108,52	0,000	71,01
2	-1,98	193,24	109,29	0,000	60,21

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

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	-15,57	168,82	80,39

**Posouzení únosnosti základové půdy**

Tvar napětí v základové půdě : lichoběžník

**Posouzení excentricity**

Max. excentricita normálové síly  $e = 0,000$   
Maximální dovolená excentricita  $e_{alw} = 0,333$

### Excentricita normálové síly VYHOVUJE

#### Posouzení únosnosti základové spáry

Únosnost základové půdy  $R = 150,00 \text{ kPa}$   
Součinitel redukce odporu základové půdy  $\gamma_{Rv} = 1,40$   
Max. napětí v základové spáře  $\sigma = 71,01 \text{ kPa}$   
Návrhová únosnost základové půdy  $R_d = 107,14 \text{ kPa}$

### Únosnost základové půdy VYHOVUJE

#### Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE

#### Dimenzace čís. 1

#### Posouzení dříku - přední výztuž

##### Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zeď	0,00	-1,84	42,93	0,26	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-0,18	-0,07	0,00	0,00	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	101,66	-1,33	0,00	0,51	1,350	1,000	1,350

#### Posouzení dříku - přední výztuž

Přední výztuž není nutná.

#### Posouzení dříku - zadní výztuž

##### Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zeď	0,00	-1,84	42,93	0,26	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-0,18	-0,07	0,00	0,00	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	101,66	-1,33	0,00	0,51	1,350	1,000	1,350

#### Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 3,70 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

6 ks profil 20,0 mm, krytí 60,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 1885,0 mm<sup>2</sup>

Nutná plocha výztuže = 1001,0 mm<sup>2</sup>

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,51 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,43 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy  $x = 0,06 \text{ m} < 0,27 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 206,90 \text{ kN} > 137,06 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 344,51 \text{ kNm} > 186,44 \text{ kNm} = M_{Ed}$

### Průřez VYHOVUJE.

#### Posouzení výstupku

##### Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0,00	-1,38	79,85	2,17	1,350
Tíh.- zemina	0,00	-0,60	10,08	1,20	1,350
Odpor na líci	-2,19	-0,23	0,01	-1,01	1,350

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,46	9,10	3,01	1,350
Aktivní tlak	82,58	-1,72	69,78	3,09	1,350

### Posouzení výstupku

Vyztužení a rozměry průřezu

6 ks profil 20,0 mm, krytí 60,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 1885,0 mm<sup>2</sup>

Nutná plocha výztuže = 939,1 mm<sup>2</sup>

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,50 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,44 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$

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

Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 204,86 \text{ kN} > 142,83 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 335,61 \text{ kNm} > 171,40 \text{ kNm} = M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

### Posouzení paty

#### Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0,00	-0,25	3,45	3,06	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,46	9,10	3,01	1,350
Aktivní tlak	82,58	-1,72	69,78	3,09	1,350
Kontaktní napětí	0,00	0,00	-24,63	3,06	1,000

### Posouzení paty

Vyztužení a rozměry průřezu

6 ks profil 20,0 mm, krytí 60,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 1885,0 mm<sup>2</sup>

Nutná plocha výztuže = 648,4 mm<sup>2</sup>

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,50 m

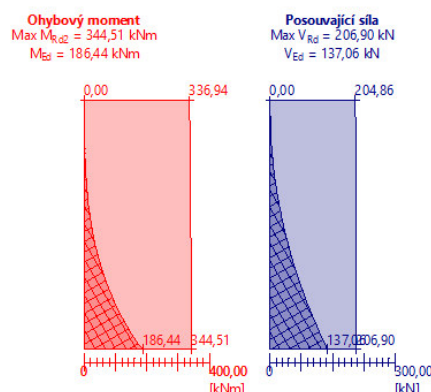
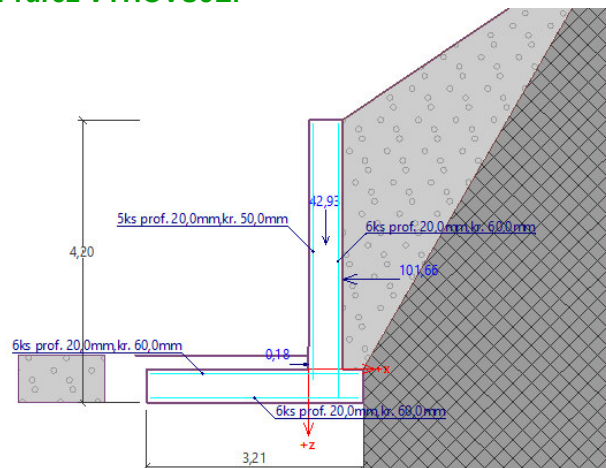
Stupeň vyztužení  $\rho = 0,44 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$

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

Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 204,86 \text{ kN} > 86,51 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 335,61 \text{ kNm} > 15,04 \text{ kNm} = M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**





## 1.9.6 Výpočet úhlové zdi v km 103,850

## Výpočet úhlové zdi

## Vstupní data

## Projekt

Datum : 18.05.2022

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

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

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

## Materiál konstrukce

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

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

## Beton: C 30/37

Válcová pevnost v tlaku

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

Pevnost v tahu

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

## Ocel podélná: B500B

Mez kluzu

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





## Geometrie konstrukce

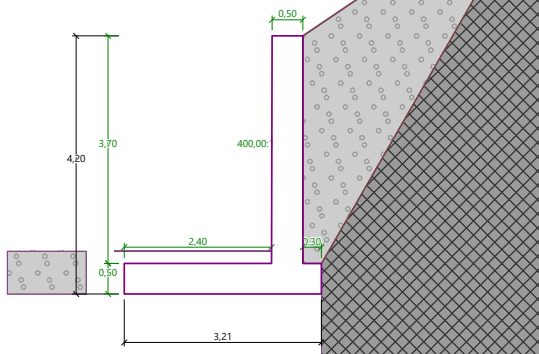
Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	3,70
3	0,30	3,70
4	0,30	4,20
5	-2,91	4,20
6	-2,91	3,70
7	-0,51	3,70
8	-0,50	0,00

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

Plocha řezu zdi = 3,47 m<sup>2</sup>.

Název : Geometrie

Fáze - výpočet : 1 - 0



## Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	$\Phi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Třída G1, středně ulehlá		35,00	0,00	21,00	11,00	20,00
2	hornina		36,00	37,00	25,00	15,00	24,00

## Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	$\Phi_{ef}$ [°]	$\nu$ [-]	OCR [-]	$K_r$ [-]
1	Třída G1, středně ulehlá		nesoudržná	35,00	-	-	-
2	hornina		soudržná	-	0,25	-	-

## Parametry zemin

## Třída G1, středně ulehlá

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost :  $c_{ef}$   
 Úhel vnitřního tření :  $\Phi_{ef} = 35,00^\circ$





Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 20,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

**hornina**

Objemová tíha :  $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 36,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 37,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 24,00^\circ$   
 Zemina : soudržná  
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,25$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 25,00 \text{ kN/m}^3$

**Zásyp za konstrukcí**

Přiřazená zemina : Třída G1, středně ulehlá  
 Sklon =  $60,00^\circ$

**Geologický profil a přiřazení zemín**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	5,70	0,00 .. 5,70	hornina	
2	1,30	5,70 .. 7,00	hornina	
3	-	7,00 .. ∞	hornina	

**Založení**

Typ založení : zemina - geologický profil

**Tvar terénu**

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 1,48 (úhel sklonu je  $34,00^\circ$ ).

**Vliv vody**

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

**Odpor na líci konstrukce**

Odpor na líci konstrukce: klidový

Zemina na líci konstrukce - Třída G1, středně ulehlá

Výška zeminy před zdí  $h = 0,70 \text{ m}$

Terén před konstrukcí je rovný.

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

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

Redukce úhlu tření zemina/zemina : neredukovat

**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	-1,38	79,85	2,17	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemina	0,00	-0,60	10,08	1,20	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-2,19	-0,23	0,01	-1,01	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,46	9,10	3,01	1,000	1,000	1,350



Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Aktivní tlak	82,58	-1,72	69,78	3,09	1,350	1,350	1,350

**Posouzení celé zdi****Posouzení na překlopení**Moment vzdorující  $M_{res} = 359,77$  kNm/mMoment klopící  $M_{ovr} = 191,62$  kNm/m**Zed' na překlopení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující  $H_{res} = 235,58$  kN/mVodor. síla posunující  $H_{act} = 109,29$  kN/m**Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 71,01 kPa

**Únosnost základové půdy****Síly působící ve středu základové spáry**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	-21,01	227,90	108,52	0,000	71,01
2	-1,98	193,24	109,29	0,000	60,21

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

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	-15,57	168,82	80,39

**Posouzení únosnosti základové půdy**

Tvar napětí v základové půdě : lichoběžník

**Posouzení excentricity**Max. excentricita normálové síly  $e = 0,000$ Maximální dovolená excentricita  $e_{alw} = 0,333$ **Excentricita normálové síly VYHOVUJE****Posouzení únosnosti základové spáry**Únosnost základové půdy  $R = 150,00$  kPaSoučinitel redukce odporu základové půdy  $\gamma_{Rv} = 1,40$ Max. napětí v základové spáře  $\sigma = 71,01$  kPaNávrhová únosnost základové půdy  $R_d = 107,14$  kPa**Únosnost základové půdy VYHOVUJE****Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE****Dimenzace čís. 1****Posouzení dříku - přední výztuž****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zed'	0,00	-1,84	42,93	0,26	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-0,18	-0,07	0,00	0,00	1,000	1,350	1,000



Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tlak v klidu	101,66	-1,33	0,00	0,51	1,350	1,000	1,350

**Posouzení dříku - přední výztuž**

Přední výztuž není nutná.

**Posouzení dříku - zadní výztuž****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zeď	0,00	-1,84	42,93	0,26	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-0,18	-0,07	0,00	0,00	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	101,66	-1,33	0,00	0,51	1,350	1,000	1,350

**Posouzení dříku - zadní výztuž**

Posouzení zdi v pracovní spáře 3,70 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

6 ks profil 20,0 mm, krytí 60,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 1885,0 mm<sup>2</sup>

Nutná plocha výztuže = 905,3 mm<sup>2</sup>

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,51 m

Stupeň vyztužení  $\rho$  = 0,43 % > 0,15 % =  $\rho_{min}$

Poloha neutrálné osy  $x$  = 0,06 m < 0,27 m =  $x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd}$  = 206,90 kN > 137,06 kN =  $V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd}$  = 347,44 kNm > 186,44 kNm =  $M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

**Posouzení výstupku****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0,00	-1,38	79,85	2,17	1,350
Tíh.- zemina	0,00	-0,60	10,08	1,20	1,350
Odpor na líci	-2,19	-0,23	0,01	-1,01	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,46	9,10	3,01	1,350
Aktivní tlak	82,58	-1,72	69,78	3,09	1,350

**Posouzení výstupku**

Vyztužení a rozměry průřezu

6 ks profil 20,0 mm, krytí 60,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 1885,0 mm<sup>2</sup>

Nutná plocha výztuže = 939,1 mm<sup>2</sup>

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,50 m

Stupeň vyztužení  $\rho$  = 0,44 % > 0,15 % =  $\rho_{min}$

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

Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd}$  = 204,86 kN > 142,83 kN =  $V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd}$  = 335,61 kNm > 171,40 kNm =  $M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

**Posouzení paty****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zed'	0,00	-0,25	3,45	3,06	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,46	9,10	3,01	1,350
Aktivní tlak	82,58	-1,72	69,78	3,09	1,350
Kontaktní napětí	0,00	0,00	-24,63	3,06	1,000

**Posouzení paty**

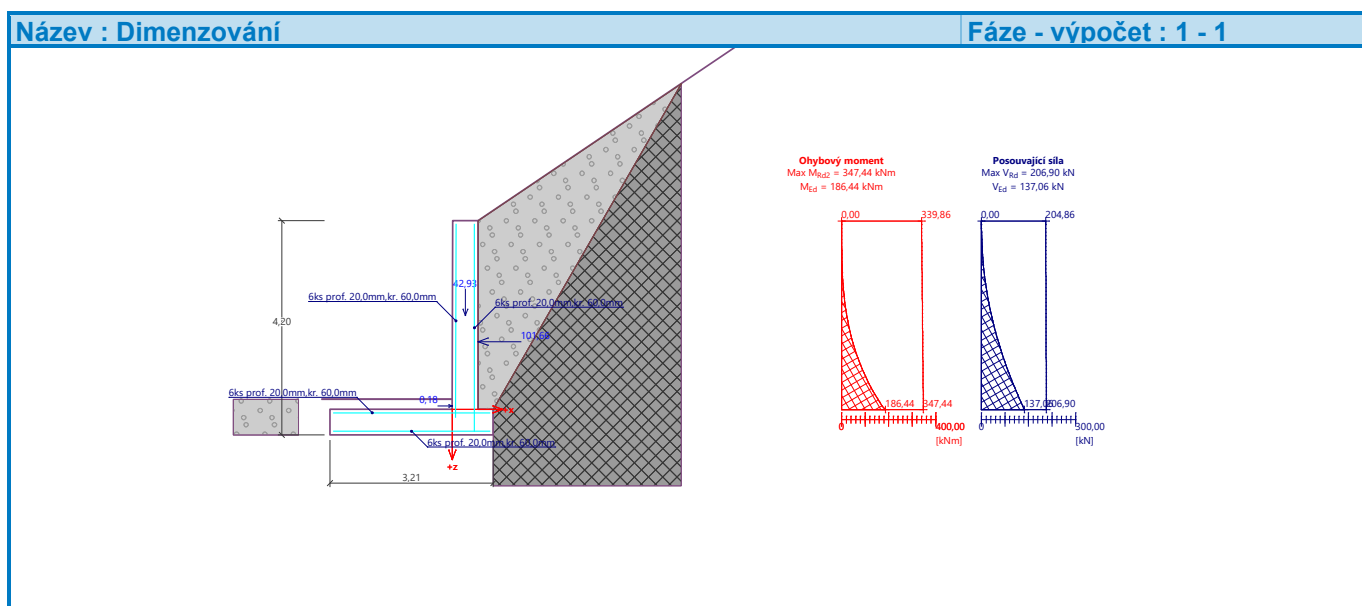
Vyztužení a rozměry průřezu

6 ks profil 20,0 mm, krytí 60,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 1885,0 mm<sup>2</sup>Nutná plocha výztuže = 648,4 mm<sup>2</sup>

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,50 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,44 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$ Poloha neutrálné osy  $x = 0,05 \text{ m} < 0,27 \text{ m} = x_{max}$ Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 204,86 \text{ kN} > 86,51 \text{ kN} = V_{Ed}$ Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 335,61 \text{ kNm} > 15,04 \text{ kNm} = M_{Ed}$ **Průřez VYHOVUJE.****1.9.7 Výpočet úhlové zdi v km 103,900****Výpočet úhlové zdi****Vstupní data****Projekt**

Datum : 18.05.2022

**Nastavení**

Standardní - EN 1997 - DA2

## Materiály a normy

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

## Výpočet zdí

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

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

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

## Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$   
Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

### Beton: C 30/37

Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$   
Pevnost v tahu  $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$

### Ocel podélná: B500B

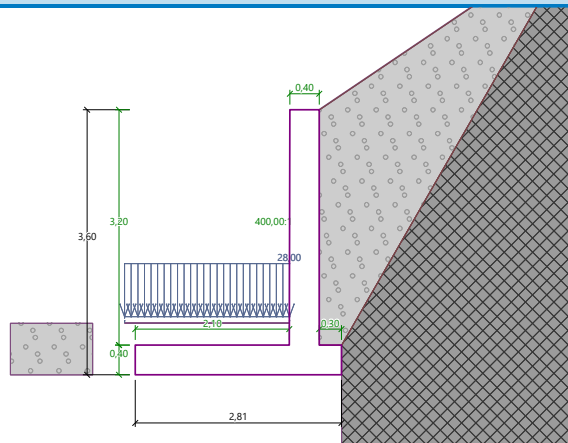
Mez kluzu  $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

## Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	3,20
3	0,30	3,20
4	0,30	3,60
5	-2,51	3,60
6	-2,51	3,20
7	-0,41	3,20
8	-0,40	0,00



Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.  
Plocha řezu zdi = 2,42 m<sup>2</sup>.

**Název : Geometrie****Fáze - výpočet : 1 - 0****Základní parametry zemin**

Číslo	Název	Vzorek	$\Phi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
2	Třída G1, středně ulehlá		35,00	0,00	21,00	11,00	20,00
3	hornina		36,00	37,00	25,00	15,00	24,00

**Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu**

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	$\Phi_{ef}$ [°]	$\nu$ [-]	OCR [-]	$K_r$ [-]
2	Třída G1, středně ulehlá		nesoudržná	35,00	-	-	-
3	hornina		soudržná	-	0,25	-	-

**Parametry zemin****Třída S3, středně ulehlá**

Objemová tíha :  $\gamma = 17,50$  kN/m<sup>3</sup>  
Napjatost : efektivní  
Úhel vnitřního tření :  $\Phi_{ef} = 29,50$  °  
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 5,00$  kPa  
Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 20,00$  °  
Zemina : nesoudržná  
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 17,50$  kN/m<sup>3</sup>

**Třída G1, středně ulehlá**

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00$  kN/m<sup>3</sup>  
Napjatost : efektivní  
Úhel vnitřního tření :  $\Phi_{ef} = 35,00$  °  
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00$  kPa  
Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 20,00$  °  
Zemina : nesoudržná  
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00$  kN/m<sup>3</sup>

**hornina**

Objemová tíha :  $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 36,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 37,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 24,00^\circ$   
 Zemina : soudržná  
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,25$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 25,00 \text{ kN/m}^3$

**Zásyp za konstrukcí**

Přiřazená zemina : Třída G1, středně ulehlá

Sklon =  $60,00^\circ$ **Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	5,70	0,00 .. 5,70	hornina	
2	1,30	5,70 .. 7,00	hornina	
3	-	7,00 .. ∞	hornina	

**Založení**

Typ založení : zemina - geologický profil

**Tvar terénu**Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 1,48 (úhel sklonu je  $34,00^\circ$ ).**Vliv vody**

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

**Odpor na líci konstrukce**

Odpor na líci konstrukce: klidový

Zemina na líci konstrukce - Třída G1, středně ulehlá

Výška zeminy před zdí  $h = 0,70 \text{ m}$ Přetížení terénu  $f = 28,00 \text{ kN/m}^2$ 

Terén před konstrukcí je rovný.

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

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

Redukce úhlu tření zemina/zemina : neredukovat

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

Název	$F_{\text{hor}}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{\text{vert}}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-1,16	55,57	1,89	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemina	0,00	-0,55	13,23	1,05	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-2,19	-0,23	0,01	-0,82	1,000	1,000	1,350
Přetížení na líci	-8,34	-0,35	0,04	1,64	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,36	9,10	2,61	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	61,97	-1,46	53,47	2,70	1,350	1,350	1,350

## Posouzení celé zdi

### Posouzení na překlopení

Moment vzdorující  $M_{res} = 240,94 \text{ kNm/m}$ 

Moment klopící  $M_{ovr} = 119,13 \text{ kNm/m}$ 
**Zed' na překlopení VYHOVUJE**

### Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující  $H_{res} = 193,61 \text{ kN/m}$ 

Vodor. síla posunující  $H_{act} = 73,13 \text{ kN/m}$ 
**Zed' na posunutí VYHOVUJE**

### Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 63,18 kPa

## Únosnost základové půdy

### Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	-20,17	177,42	69,44	0,000	63,18
2	-7,39	150,14	73,13	0,000	53,47

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

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	-14,94	131,42	51,44

### Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : lichoběžník

### Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly  $e = 0,000$ 

Maximální dovolená excentricita  $e_{alw} = 0,333$ 
**Excentricita normálové síly VYHOVUJE**

### Posouzení únosnosti základové spáry

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

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

Max. napětí v základové spáře  $\sigma = 63,18 \text{ kPa}$ 

Návrhová únosnost základové půdy  $R_d = 107,14 \text{ kPa}$ 
**Únosnost základové půdy VYHOVUJE**

### Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE

## Dimenzace čís. 1

### Posouzení dříku - přední výztuž

#### Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zed'	0,00	-1,59	29,72	0,21	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-0,40	-0,10	0,00	0,00	1,000	1,350	1,000
Přetížení na líci	-3,57	-0,15	0,02	0,00	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	76,54	-1,15	0,00	0,41	1,350	1,000	1,350

### Posouzení dříku - přední výztuž

Přední výztuž není nutná.



## Posouzení dříku - zadní výztuž

### Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zeď	0,00	-1,59	29,72	0,21	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-0,40	-0,10	0,00	0,00	1,000	1,350	1,000
Přetížení na líci	-3,57	-0,15	0,02	0,00	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	76,54	-1,15	0,00	0,41	1,350	1,000	1,350

## Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 3,20 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

6 ks profil 20,0 mm, krytí 60,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 1885,0 mm<sup>2</sup>

Nutná plocha výztuže = 783,4 mm<sup>2</sup>

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,41 m

Stupeň vyztužení  $\rho$  = 0,56 % > 0,15 % =  $\rho_{min}$

Poloha neutrálné osy  $x$  = 0,06 m < 0,21 m =  $x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd}$  = 183,53 kN > 99,36 kN =  $V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd}$  = 264,19 kNm > 131,08 kNm =  $M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

## Posouzení výstupku

### Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0,00	-1,16	55,57	1,89	1,350
Tíh.- zemina	0,00	-0,55	13,23	1,05	1,350
Odpor na líci	-2,19	-0,23	0,01	-0,82	1,350
Přetížení na líci	-8,34	-0,35	0,04	1,64	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,36	9,10	2,61	1,350
Aktivní tlak	61,97	-1,46	53,47	2,70	1,350

## Posouzení výstupku

Vyztužení a rozměry průřezu

6 ks profil 20,0 mm, krytí 60,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 1885,0 mm<sup>2</sup>

Nutná plocha výztuže = 853,6 mm<sup>2</sup>

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,40 m

Stupeň vyztužení  $\rho$  = 0,57 % > 0,15 % =  $\rho_{min}$

Poloha neutrálné osy  $x$  = 0,05 m < 0,20 m =  $x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd}$  = 181,57 kN > 113,36 kN =  $V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd}$  = 253,66 kNm > 119,03 kNm =  $M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

## Posouzení paty

### Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0,00	-0,20	2,76	2,66	1,350

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,36	9,10	2,61	1,350
Aktivní tlak	61,97	-1,46	53,47	2,70	1,350
Kontaktní napětí	0,00	0,00	-23,07	2,66	1,000

### Posouzení paty

Vyztužení a rozměry průřezu

6 ks profil 20,0 mm, krytí 60,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 1885,0 mm<sup>2</sup>

Nutná plocha výztuže = 497,6 mm<sup>2</sup>

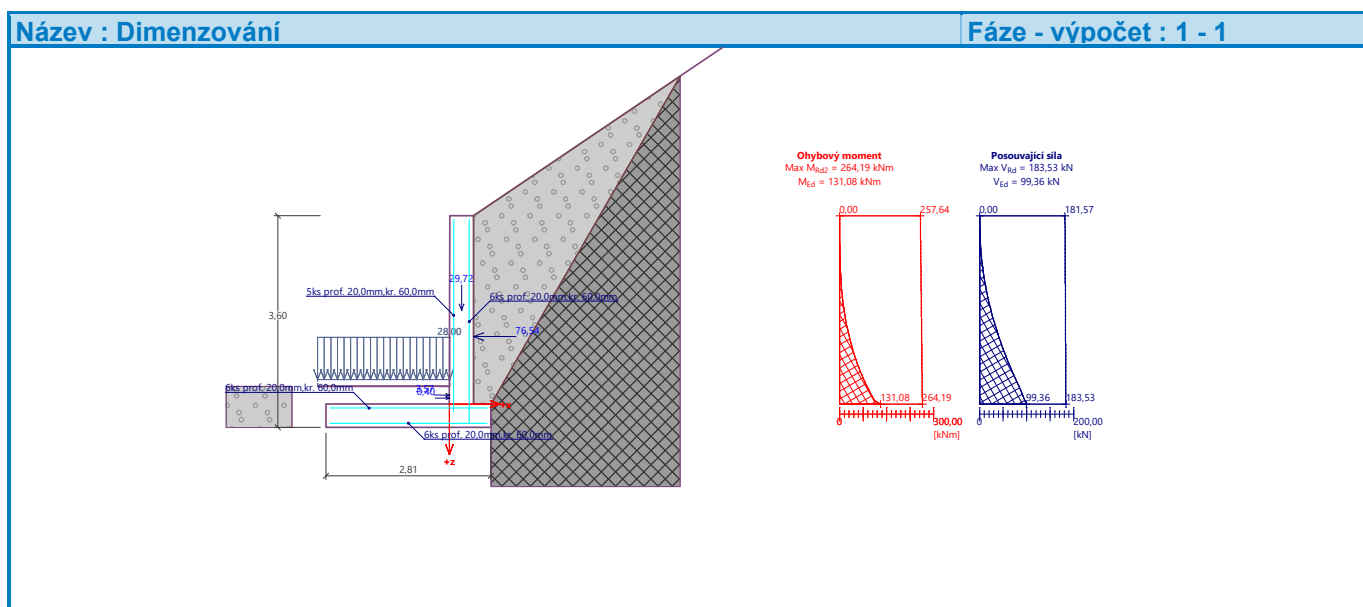
Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,40 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,57 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$ 

Poloha neutrálné osy  $x = 0,05 \text{ m} < 0,20 \text{ m} = x_{max}$ 

Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 181,57 \text{ kN} > 65,13 \text{ kN} = V_{Ed}$ 

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 253,66 \text{ kNm} > 12,05 \text{ kNm} = M_{Ed}$ 
**Průřez VYHOVUJE.**


## 1.10 Posouzení pravé zdi

### 1.10.1 Výpočet úhlové zdi v km 103,750

#### Výpočet úhlové zdi

#### Vstupní data

#### Projekt

Datum : 18.05.2022

#### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

## Materiály a normy

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

## Výpočet zdí

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

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

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

## Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$   
Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

### Beton: C 30/37

Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$   
Pevnost v tahu  $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$

### Ocel podélná: B500B

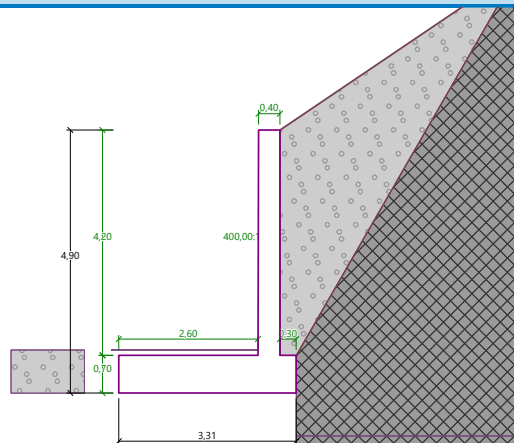
Mez kluzu  $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

## Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	4,20
3	0,30	4,20
4	0,30	4,90
5	-3,01	4,90
6	-3,01	4,20
7	-0,41	4,20
8	-0,40	0,00



Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.  
Plocha řezu zdi = 4,02 m<sup>2</sup>.

**Název : Geometrie****Fáze - výpočet : 1 - 0****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 G1, středně ulehlá		35,00	0,00	21,00	11,00	20,00
2	hornina		36,00	37,00	25,00	15,00	24,00

**Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu**

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	$\varphi_{ef}$ [°]	$\nu$ [-]	OCR [-]	$K_r$ [-]
1	Třída G1, středně ulehlá		nesoudržná	35,00	-	-	-
2	hornina		soudržná	-	0,25	-	-

**Parametry zemín****Třída G1, středně ulehlá**

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

**hornina**

Objemová tíha :  $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 36,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 37,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 24,00^\circ$   
 Zemina : soudržná  
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,25$

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 25,00 \text{ kN/m}^3$ **Zásyp za konstrukcí**Přiřazená zemina : Třída G1, středně ulehlá  
Sklon =  $60,00^\circ$ **Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	5,70	0,00 .. 5,70	hornina	
2	1,30	5,70 .. 7,00	hornina	
3	-	7,00 .. $\infty$	hornina	

**Založení**

Typ založení : zemina - geologický profil

**Tvar terénu**Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 1,48 (úhel sklonu je  $34,00^\circ$ ).**Vliv vody**

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

**Odpor na líci konstrukce**

Odpor na líci konstrukce: klidový

Zemina na líci konstrukce - Třída G1, středně ulehlá

Výška zeminy před zdí  $h = 0,80 \text{ m}$ 

Terén před konstrukcí je rovný.

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

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

Redukce úhlu tření zemina/zemina : neredukovat

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

Název	$F_{\text{hor}}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{\text{vert}}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-1,38	92,45	2,14	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemina	0,00	-0,75	5,46	1,30	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-2,86	-0,27	0,00	-1,19	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,66	9,10	3,11	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	108,10	-2,04	88,05	3,18	1,350	1,350	1,350

**Posouzení celé zdi****Posouzení na překlopení**Moment vzdorující  $M_{\text{res}} = 436,93 \text{ kNm/m}$ Moment klopící  $M_{\text{ovr}} = 297,36 \text{ kNm/m}$ **Zed' na překlopení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující  $H_{\text{res}} = 242,81 \text{ kN/m}$ Vodor. síla posunující  $H_{\text{act}} = 143,07 \text{ kN/m}$ **Zed' na posunutí VYHOVUJE**

**Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 87,48 kPa

**Únosnost základové půdy****Síly působící ve středu základové spáry**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	39,53	263,33	142,07	0,045	87,48
2	59,54	225,88	143,07	0,080	81,16

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

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	29,28	195,06	105,24

**Posouzení únosnosti základové půdy**

Tvar napětí v základové půdě : lichoběžník

**Posouzení excentricity**Max. excentricita normálové síly  $e = 0,080$ Maximální dovolená excentricita  $e_{alw} = 0,333$ **Excentricita normálové síly VYHOVUJE****Posouzení únosnosti základové spáry**Únosnost základové půdy  $R = 150,00 \text{ kPa}$ Součinitel redukce odporu základové půdy  $\gamma_{Rv} = 1,40$ Max. napětí v základové spáře  $\sigma = 101,19 \text{ kPa}$ Návrhová únosnost základové půdy  $R_d = 107,14 \text{ kPa}$ **Únosnost základové půdy VYHOVUJE****Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE****Dimenzace čís. 1****Posouzení dříku - přední výztuž****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.síla	Koef. pos.síla
Tíh.- zeď	0,00	-2,09	39,14	0,21	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-0,04	-0,03	0,00	0,00	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	128,36	-1,53	0,00	0,41	1,350	1,000	1,350

**Posouzení dříku - přední výztuž**

Přední výztuž není nutná.

**Posouzení dříku - zadní výztuž****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.síla	Koef. pos.síla
Tíh.- zeď	0,00	-2,09	39,14	0,21	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-0,04	-0,03	0,00	0,00	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	128,36	-1,53	0,00	0,41	1,350	1,000	1,350

**Posouzení dříku - zadní výztuž**

Posouzení zdi v pracovní spáře 4,20 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

6 ks profil 28,0 mm, krytí 60,0 mm



Zadaná plocha výztuže = 3694,5 mm<sup>2</sup>  
 Nutná plocha výztuže = 1928,5 mm<sup>2</sup>  
 Šířka průřezu = 1,00 m  
 Výška průřezu = 0,41 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 1,10 \% > 0,15 \% = \rho_{\min}$   
 Poloha neutrálné osy  $x = 0,08 \text{ m} < 0,21 \text{ m} = x_{\max}$   
 Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 229,23 \text{ kN} > 173,25 \text{ kN} = V_{Ed}$   
 Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 479,83 \text{ kNm} > 264,57 \text{ kNm} = M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.****Posouzení výstupku****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	$F_{\text{hor}}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{\text{vert}}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0,00	-1,38	92,45	2,14	1,350
Tíh.- zemina	0,00	-0,75	5,46	1,30	1,350
Odpor na líci	-2,86	-0,27	0,00	-1,19	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,66	9,10	3,11	1,350
Aktivní tlak	108,10	-2,04	88,05	3,18	1,350

**Posouzení výstupku**

Vyztužení a rozměry průřezu

6 ks profil 28,0 mm, krytí 60,0 mm

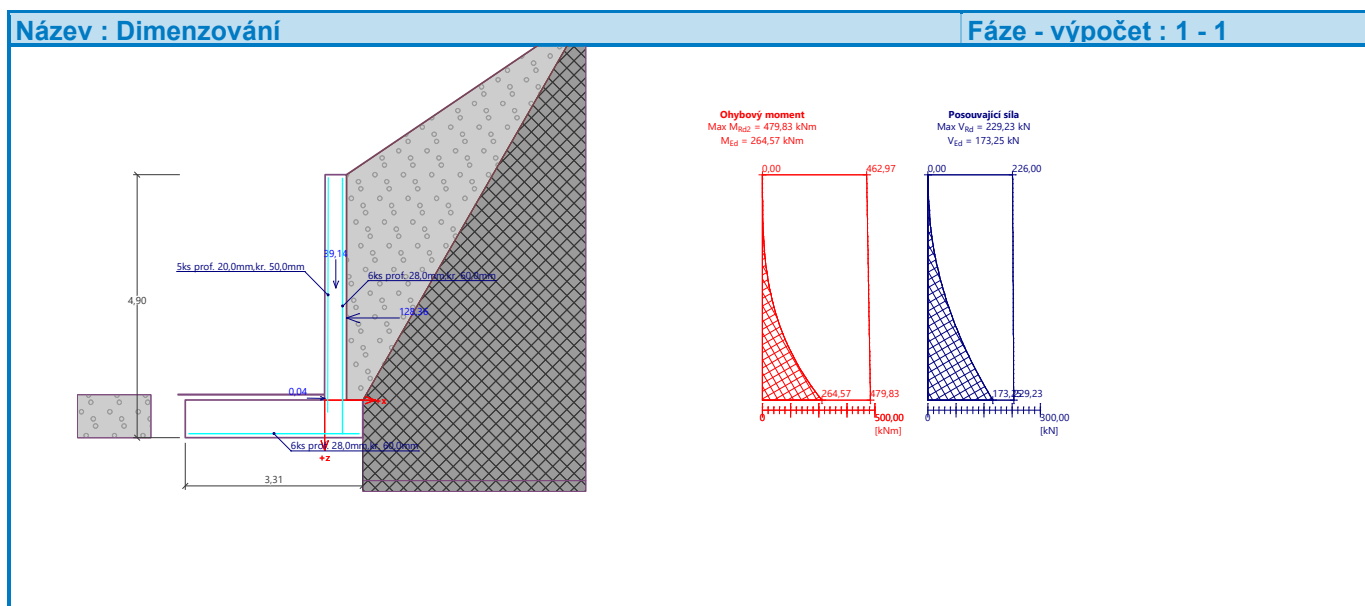
Zadaná plocha výztuže = 3694,5 mm<sup>2</sup>

Nutná plocha výztuže = 989,0 mm<sup>2</sup>

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,70 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,59 \% > 0,15 \% = \rho_{\min}$   
 Poloha neutrálné osy  $x = 0,10 \text{ m} < 0,39 \text{ m} = x_{\max}$   
 Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 306,46 \text{ kN} > 177,03 \text{ kN} = V_{Ed}$   
 Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 941,04 \text{ kNm} > 264,57 \text{ kNm} = M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**



## 1.10.2 Výpočet úhlové zdi v km 103,760

## Výpočet úhlové zdi

## Vstupní data

## Projekt

Datum : 18.05.2022

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

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

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

## Materiál konstrukce

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

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

## Beton: C 30/37

Válcová pevnost v tlaku

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

Pevnost v tahu

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

## Ocel podélná: B500B

Mez kluzu

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



### Geometrie konstrukce

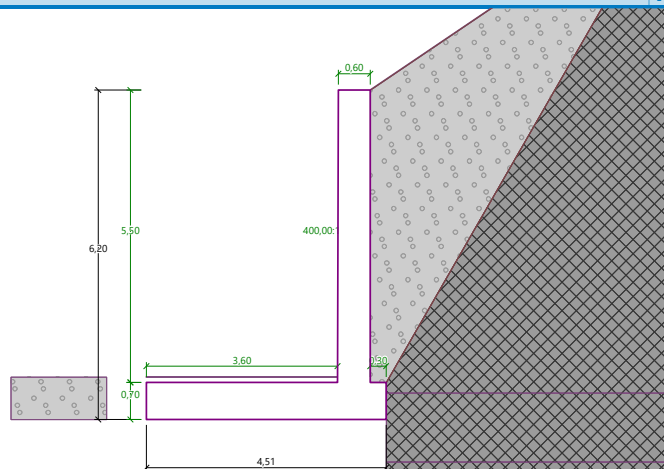
Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	5,50
3	0,30	5,50
4	0,30	6,20
5	-4,21	6,20
6	-4,21	5,50
7	-0,61	5,50
8	-0,60	0,00

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

Plocha řezu zdi = 6,50 m<sup>2</sup>.

#### Název : Geometrie

#### Fáze - výpočet : 1 - 0



### Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	$\Phi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Třída G1, středně ulehlá		35,00	0,00	21,00	11,00	20,00
2	hornina		36,00	37,00	25,00	15,00	24,00

### Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	$\Phi_{ef}$ [°]	$v$ [-]	OCR [-]	$K_r$ [-]
1	Třída G1, středně ulehlá		nesoudržná	35,00	-	-	-
2	hornina		soudržná	-	0,25	-	-

### Parametry zemin

#### Třída G1, středně ulehlá

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Napjatost :  $\Phi_{ef}$

Úhel vnitřního tření :  $\Phi_{ef} = 35,00^\circ$



Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 20,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

**hornina**

Objemová tíha :  $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 36,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 37,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 24,00^\circ$   
 Zemina : soudržná  
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,25$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 25,00 \text{ kN/m}^3$

**Zásyp za konstrukcí**

Přiřazená zemina : Třída G1, středně ulehlá  
 Sklon =  $60,00^\circ$

**Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	5,70	0,00 .. 5,70	hornina	
2	1,30	5,70 .. 7,00	hornina	
3	-	7,00 .. ∞	hornina	

**Založení**

Typ založení : zemina - geologický profil

**Tvar terénu**

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 1,48 (úhel sklonu je  $34,00^\circ$ ).

**Vliv vody**

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

**Odpor na líci konstrukce**

Odpor na líci konstrukce: klidový

Zemina na líci konstrukce - Třída G1, středně ulehlá

Výška zeminy před zdí  $h = 0,80 \text{ m}$

Terén před konstrukcí je rovný.

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

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

Redukce úhlu tření zemina/zemina : neredukovat

**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	-1,94	149,44	3,11	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemina	0,00	-0,75	7,56	1,80	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-2,86	-0,27	0,00	-1,65	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,66	9,10	4,31	1,000	1,000	1,350



Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Aktivní tlak	188,32	-2,38	140,70	4,37	1,350	1,350	1,350

**Posouzení celé zdi****Posouzení na překlopení**Moment vzdorující  $M_{res} = 962,12$  kNm/mMoment klopící  $M_{ovr} = 605,56$  kNm/m**Zed' na překlopení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující  $H_{res} = 375,25$  kN/mVodor. síla posunující  $H_{act} = 251,37$  kN/m**Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 92,97 kPa

**Únosnost základové půdy****Síly působící ve středu základové spáry**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	12,12	414,19	250,37	0,006	92,97
2	62,15	356,05	251,37	0,039	85,49

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

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	8,98	306,80	185,46

**Posouzení únosnosti základové půdy**

Tvar napětí v základové půdě : lichoběžník

**Posouzení excentricity**Max. excentricita normálové síly  $e = 0,039$ Maximální dovolená excentricita  $e_{alw} = 0,333$ **Excentricita normálové síly VYHOVUJE****Posouzení únosnosti základové spáry**Únosnost základové půdy  $R = 150,00$  kPaSoučinitel redukce odporu základové půdy  $\gamma_{Rv} = 1,40$ Max. napětí v základové spáře  $\sigma = 97,18$  kPaNávrhová únosnost základové půdy  $R_d = 107,14$  kPa**Únosnost základové půdy VYHOVUJE****Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE****Dimenzace čís. 1****Posouzení dříku - přední výztuž****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.síla	Koef. pos.síla
Tíh.- zed'	0,00	-2,74	76,75	0,31	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-0,04	-0,03	0,00	0,00	1,000	1,350	1,000



Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tlak v klidu	225,84	-1,97	0,00	0,61	1,350	1,000	1,350

**Posouzení dříku - přední výztuž**

Přední výztuž není nutná.

**Posouzení dříku - zadní výztuž****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zeď	0,00	-2,74	76,75	0,31	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-0,04	-0,03	0,00	0,00	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	225,84	-1,97	0,00	0,61	1,350	1,000	1,350

**Posouzení dříku - zadní výztuž**

Posouzení zdi v pracovní spáře 5,50 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

8 ks profil 28,0 mm, krytí 60,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 4926,0 mm<sup>2</sup>

Nutná plocha výztuže = 2706,9 mm<sup>2</sup>

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,61 m

Stupeň vyztužení  $\rho$  = 0,91 % > 0,15 % =  $\rho_{min}$

Poloha neutrálné osy  $x$  = 0,10 m < 0,33 m =  $x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd}$  = 314,05 kN > 304,85 kN =  $V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd}$  = 1057,90 kNm > 600,61 kNm =  $M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

**Posouzení výstupku****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0,00	-1,94	149,44	3,11	1,350
Tíh.- zemina	0,00	-0,75	7,56	1,80	1,350
Odpor na líci	-2,86	-0,27	0,00	-1,65	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,66	9,10	4,31	1,350
Aktivní tlak	188,32	-2,38	140,70	4,37	1,350

**Posouzení výstupku**

Vyztužení a rozměry průřezu

8 ks profil 28,0 mm, krytí 60,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 4926,0 mm<sup>2</sup>

Nutná plocha výztuže = 2298,5 mm<sup>2</sup>

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,70 m

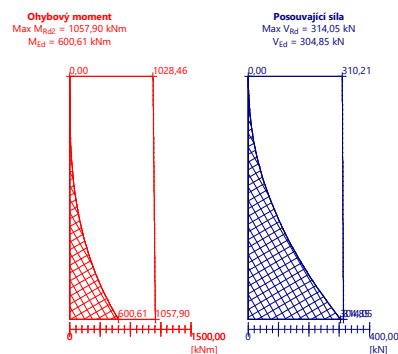
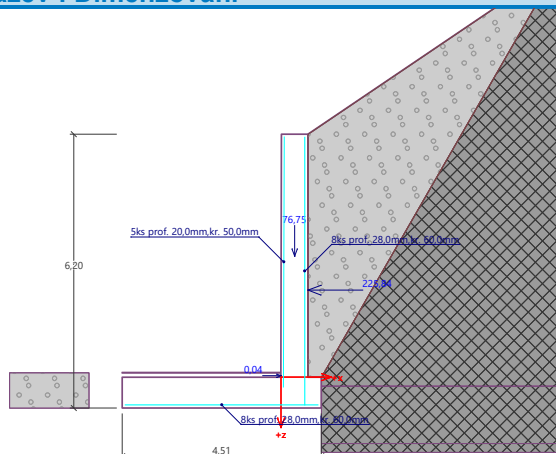
Stupeň vyztužení  $\rho$  = 0,79 % > 0,15 % =  $\rho_{min}$

Poloha neutrálné osy  $x$  = 0,13 m < 0,39 m =  $x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd}$  = 337,30 kN > 274,98 kN =  $V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd}$  = 1226,06 kNm > 600,61 kNm =  $M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

**Název : Dimenzování**
**Fáze - výpočet : 1 - 1**


### 1.10.3 Výpočet úhlové zdi v km 103,775

#### Výpočet úhlové zdi

##### Vstupní data

###### Projekt

Datum : 18.05.2022

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

Součinitele redukce odporu (R)		
Trvalá návrhová situace		
Součinitel redukce odporu na překlopení :	$\gamma_{Rv} =$	1,40 [-]

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

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

### Materiál konstrukce

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

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

### Beton: C 30/37

Válcová pevnost v tlaku

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

Pevnost v tahu

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

### Ocel podélná: B500B

Mez kluzu

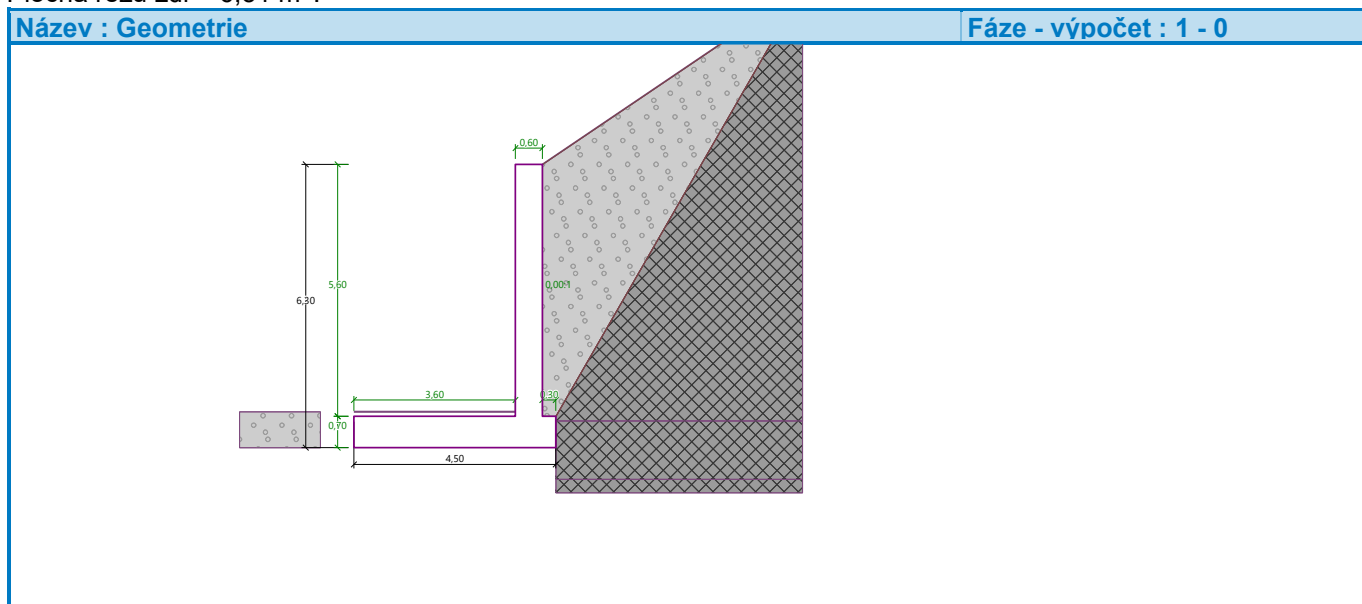
$$f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$$

### Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	5,60
3	0,30	5,60
4	0,30	6,30
5	-4,20	6,30
6	-4,20	5,60
7	-0,60	5,60
8	-0,60	0,00

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

Plocha řezu zdi = 6,51 m<sup>2</sup>.





## 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 G1, středně ulehlá		35,00	0,00	21,00	11,00	20,00
2	hornina		36,00	37,00	25,00	15,00	24,00

## Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	$\varphi_{ef}$ [°]	$\nu$ [-]	OCR [-]	$K_r$ [-]
1	Třída G1, středně ulehlá		nesoudržná	35,00	-	-	-
2	hornina		soudržná	-	0,25	-	-

## Parametry zemin

## Třída G1, středně ulehlá

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




## hornina

Objemová tíha :  $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 36,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 37,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 24,00^\circ$   
 Zemina : soudržná  
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,25$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 25,00 \text{ kN/m}^3$

## Zásyp za konstrukcí

Přiřazená zemina : Třída G1, středně ulehlá  
 Sklon = 60,00 °

## Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	5,70	0,00 .. 5,70	hornina	
2	1,30	5,70 .. 7,00	hornina	
3	-	7,00 .. ∞	hornina	

## Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

**Tvar terénu**

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 1,48 (úhel sklonu je 34,00 °).

**Vliv vody**

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

**Odpor na líci konstrukce**

Odpor na líci konstrukce: klidový

Zemina na líci konstrukce - Třída G1, středně ulehlá

Výška zeminy před zdí  $h = 0,80 \text{ m}$

Terén před konstrukcí je rovný.

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

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

Redukce úhlu tření zemina/zemina : neredukovat

**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	-1,98	149,73	3,10	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemina	0,00	-0,75	7,56	1,80	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-2,86	-0,27	0,00	-1,80	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,66	9,10	4,30	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	195,26	-2,41	145,03	4,35	1,350	1,350	1,350

**Posouzení celé zdi****Posouzení na překlpení**

Moment vzdorující  $M_{res} = 978,35 \text{ kNm/m}$

Moment klopící  $M_{ovr} = 635,26 \text{ kNm/m}$

**Zed' na překlpení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**

Vodor. síla vzdorující  $H_{res} = 375,63 \text{ kN/m}$

Vodor. síla posunující  $H_{act} = 260,74 \text{ kN/m}$

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

Maximální napětí v základové spáře : 96,51 kPa

**Únosnost základové půdy****Síly působící ve středu základové spáry**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	30,25	420,42	259,74	0,016	96,51
2	80,48	362,18	260,74	0,049	89,30

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

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	22,41	311,42	192,40

**Posouzení únosnosti základové půdy**

Tvar napětí v základové půdě : lichoběžník

**Posouzení excentricity**



Max. excentricita normálové síly  $e = 0,049$   
Maximální dovolená excentricita  $e_{alw} = 0,333$

### Excentricita normálové síly VYHOVUJE

#### Posouzení únosnosti základové spáry

Únosnost základové půdy  $R = 150,00 \text{ kPa}$   
Součinitel redukce odporu základové půdy  $\gamma_{Rv} = 1,40$   
Max. napětí v základové spáře  $\sigma = 104,33 \text{ kPa}$   
Návrhová únosnost základové půdy  $R_d = 107,14 \text{ kPa}$

### Únosnost základové půdy VYHOVUJE

#### Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE

#### Dimenzace čís. 1

#### Posouzení dříku - přední výztuž

##### Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zeď	0,00	-2,80	77,26	0,30	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-0,04	-0,03	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	234,49	-2,00	0,00	0,60	1,350	1,000	1,350

#### Posouzení dříku - přední výztuž

Přední výztuž není nutná.

#### Posouzení dříku - zadní výztuž

##### Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zeď	0,00	-2,80	77,26	0,30	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-0,04	-0,03	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	234,49	-2,00	0,00	0,60	1,350	1,000	1,350

#### Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 5,60 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

6 ks profil 28,0 mm, krytí 60,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 3694,5 mm<sup>2</sup>

Nutná plocha výztuže = 2955,4 mm<sup>2</sup>

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,60 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,70 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrální osy  $x = 0,08 \text{ m} < 0,32 \text{ m} = x_{max}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 780,23 \text{ kNm} > 634,60 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez musí být vyztužen kolmými třmínky o ploše nejméně 615,1 mm<sup>2</sup>/m nebo ekvivalentními ohyby.

$V_{Ed} = 316,51 \text{ kN}$

### Průřez VYHOVUJE.

#### Posouzení výstupku

##### Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0,00	-1,98	149,73	3,10	1,350
Tíh.- zemina	0,00	-0,75	7,56	1,80	1,350

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Odpor na líci	-2,86	-0,27	0,00	-1,80	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,66	9,10	4,30	1,350
Aktivní tlak	195,26	-2,41	145,03	4,35	1,350

### Posouzení výstupku

Vyztužení a rozměry průřezu

6 ks profil 28,0 mm, krytí 60,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 3694,5 mm<sup>2</sup>

Nutná plocha výztuže = 2434,5 mm<sup>2</sup>

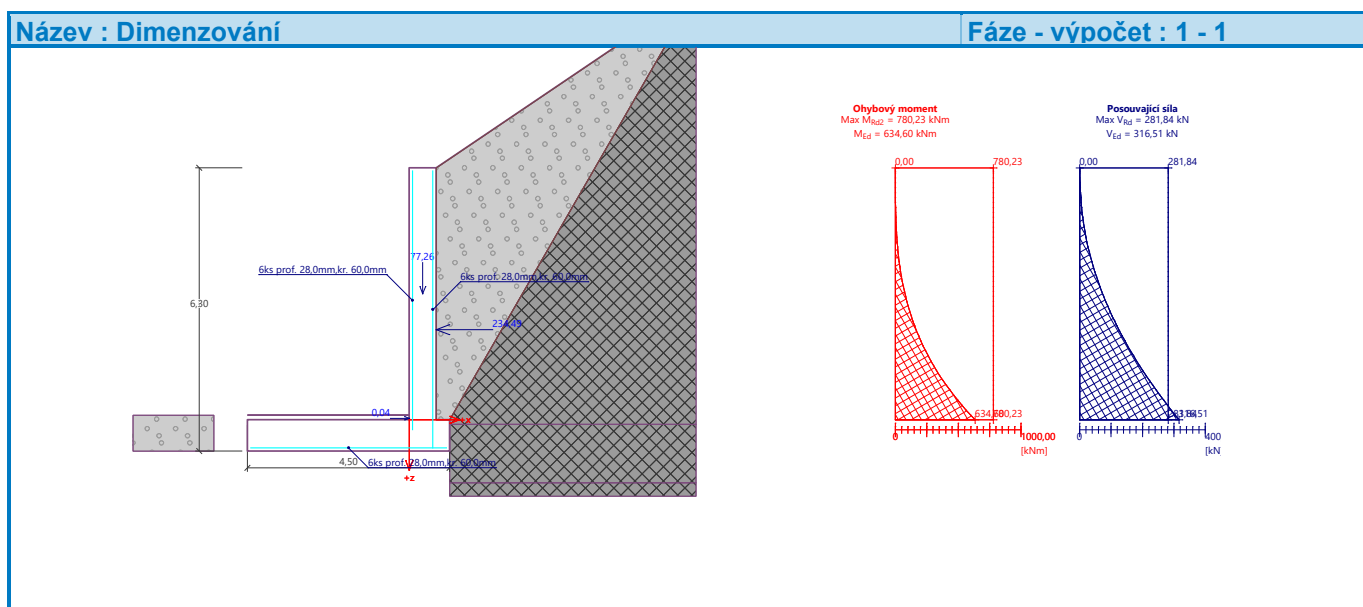
Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,70 m

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

Poloha neutrální osy  $x = 0,10 \text{ m} < 0,39 \text{ m} = x_{max}$ 

Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 306,46 \text{ kN} > 284,83 \text{ kN} = V_{Ed}$ 

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 941,04 \text{ kNm} > 634,60 \text{ kNm} = M_{Ed}$ 
**Průřez VYHOVUJE.**


## 1.10.4 Výpočet úhlové zdi v km 103,825

### Výpočet úhlové zdi

#### Vstupní data

##### Projekt

Datum : 18.05.2022

##### 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

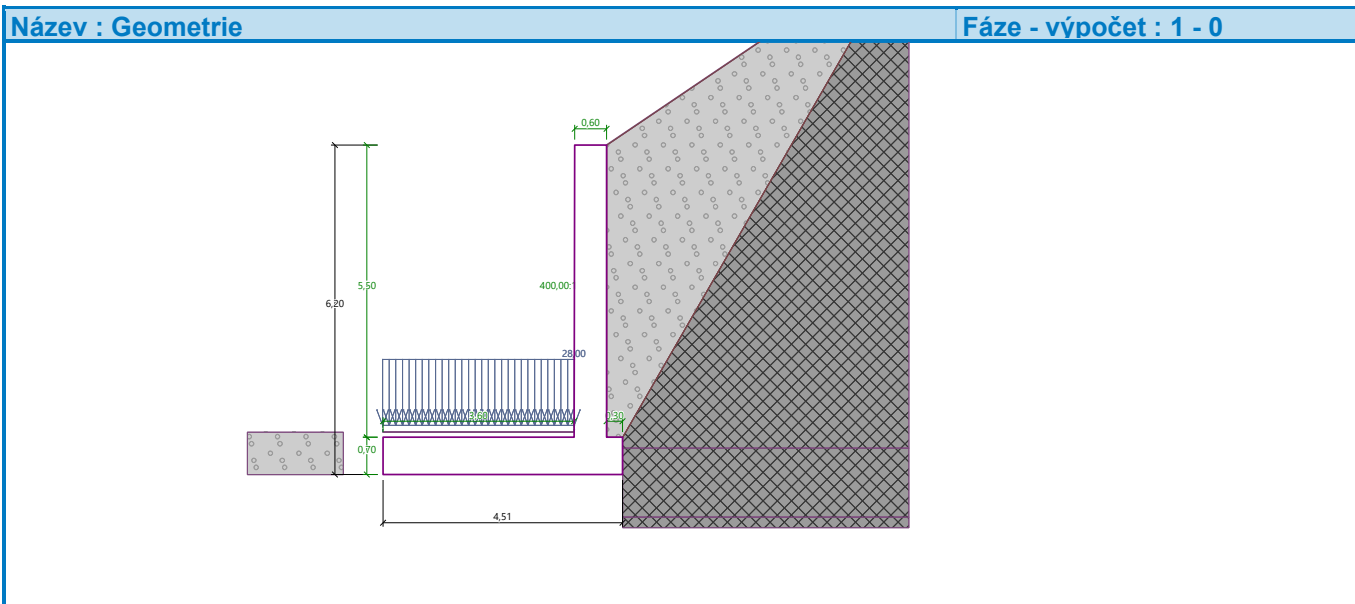
$f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

**Geometrie konstrukce**



Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	5,50
3	0,30	5,50
4	0,30	6,20
5	-4,21	6,20
6	-4,21	5,50
7	-0,61	5,50
8	-0,60	0,00

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

Plocha řezu zdi = 6,50 m<sup>2</sup>.



## 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 G1, středně ulehlá		35,00	0,00	21,00	11,00	20,00
2	hornina		36,00	37,00	25,00	15,00	24,00

### Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	$\Phi_{ef}$ [°]	v [-]	OCR [-]	K <sub>r</sub> [-]
1	Třída G1, středně ulehlá		nesoudržná	35,00	-	-	-
2	hornina		soudržná	-	0,25	-	-

## Parametry zemin

### Třída G1, středně ulehlá

Objemová tíha :	$\gamma$ = 21,00 kN/m <sup>3</sup>
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$ = 35,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$ = 0,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina :	$\delta$ = 20,00 °
Zemina :	nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$ = 21,00 kN/m <sup>3</sup>

## hornina

Objemová tíha :	$\gamma$ = 25,00 kN/m <sup>3</sup>
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$ = 36,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$ = 37,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina :	$\delta$ = 24,00 °
Zemina :	soudržná
Poissonovo číslo :	$\nu$ = 0,25
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$ = 25,00 kN/m <sup>3</sup>

**Zásyp za konstrukcí**

Přiřazená zemina : Třída G1, středně ulehlá

Sklon = 60,00 °

**Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	5,70	0,00 .. 5,70	hornina	
2	1,30	5,70 .. 7,00	hornina	
3	-	7,00 .. ∞	hornina	

**Založení**

Typ založení : zemina - geologický profil

**Tvar terénu**

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 1,48 (úhel sklonu je 34,00 °).

**Vliv vody**

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

**Odpor na líci konstrukce**

Odpor na líci konstrukce: klidový

Zemina na líci konstrukce - Třída G1, středně ulehlá

Výška zeminy před zdí

h = 0,80 m

Přetížení terénu

f = 28,00 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.

Redukce úhlu tření zemina/zemina : neredukovat

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

Název	F <sub>hor</sub> [kN/m]	Působíště z [m]	F <sub>vert</sub> [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-1,94	149,44	3,11	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemina	0,00	-0,75	7,56	1,80	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-2,86	-0,27	0,00	-1,65	1,000	1,000	1,350
Přetížení na líci	-9,54	-0,40	0,02	2,35	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,66	9,10	4,31	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	188,32	-2,38	140,70	4,37	1,350	1,350	1,350

**Posouzení celé zdi****Posouzení na překlacení**Moment vzdorující M<sub>res</sub> = 962,16 kNm/mMoment klopící M<sub>ovr</sub> = 601,75 kNm/m**Zed' na překlacení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující H<sub>res</sub> = 375,99 kN/mVodor. síla posunující H<sub>act</sub> = 241,84 kN/m**Zed' na posunutí VYHOVUJE**

## Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 92,46 kPa

### Únosnost základové půdy

Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	6,97	414,22	237,50	0,004	92,46
2	58,34	356,07	241,84	0,036	85,06

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	5,17	306,83	175,92

### Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : lichoběžník

#### Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly  $e = 0,036$

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

## Excentricita normálové síly VYHOVUJE

### Posouzení únosnosti základové spáry

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

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

Max. napětí v základové spáře  $\sigma = 96,07 \text{ kPa}$

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

## Únosnost základové půdy VYHOVUJE

## Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE

### Dimenzace čís. 1

#### Posouzení dříku - přední výztuž

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.síla	Koef. pos.síla
Tíh.- zeď	0,00	-2,74	76,75	0,31	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-0,04	-0,03	0,00	0,00	1,000	1,350	1,000
Přetížení na líci	-1,18	-0,05	0,01	0,00	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	225,84	-1,97	0,00	0,61	1,350	1,000	1,350

#### Posouzení dříku - přední výztuž

Přední výztuž není nutná.

#### Posouzení dříku - zadní výztuž

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.síla	Koef. pos.síla
Tíh.- zeď	0,00	-2,74	76,75	0,31	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-0,04	-0,03	0,00	0,00	1,000	1,350	1,000
Přetížení na líci	-1,18	-0,05	0,01	0,00	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	225,84	-1,97	0,00	0,61	1,350	1,000	1,350

### Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 5,50 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

6 ks profil 25,0 mm, krytí 60,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 2945,2 mm<sup>2</sup>

Nutná plocha výztuže = 2698,3 mm<sup>2</sup>

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,61 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,54 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy  $x = 0,07 \text{ m} < 0,33 \text{ m} = x_{max}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 652,10 \text{ kNm} > 600,56 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez musí být vyztužen kolmými třmínky o ploše nejméně 573,5 mm<sup>2</sup>/m nebo ekvivalentními ohyby.

$V_{Ed} = 303,67 \text{ kN}$

**Průřez VYHOVUJE.**

### Posouzení výstupku

#### Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0,00	-1,94	149,44	3,11	1,350
Tíh.- zemina	0,00	-0,75	7,56	1,80	1,350
Odpor na líci	-2,86	-0,27	0,00	-1,65	1,350
Přetížení na líci	-9,54	-0,40	0,02	2,35	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,66	9,10	4,31	1,350
Aktivní tlak	188,32	-2,38	140,70	4,37	1,350

### Posouzení výstupku

Vyztužení a rozměry průřezu

6 ks profil 25,0 mm, krytí 60,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 2945,2 mm<sup>2</sup>

Nutná plocha výztuže = 2292,3 mm<sup>2</sup>

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,70 m

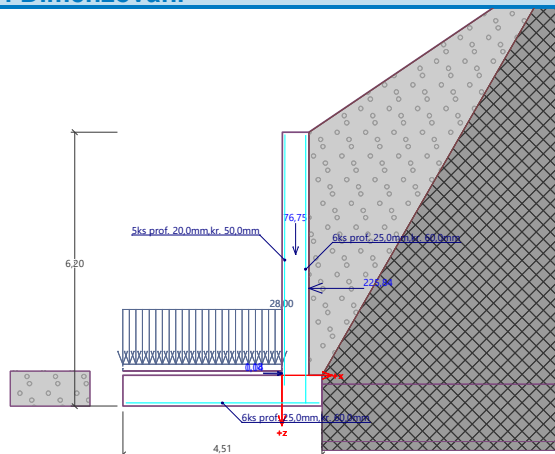
Stupeň vyztužení  $\rho = 0,47 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy  $x = 0,08 \text{ m} < 0,39 \text{ m} = x_{max}$

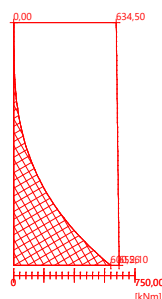
Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 284,49 \text{ kN} > 273,90 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 762,54 \text{ kNm} > 600,56 \text{ kNm} = M_{Ed}$

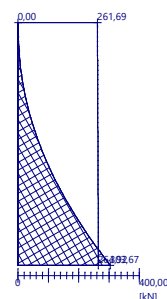
**Průřez VYHOVUJE.**

**Název : Dimenzování**
**Fáze - výpočet : 1 - 1**


**Ohybový moment**  
Max  $M_{Ed} = 652.10 \text{ kNm}$   
 $M_{Ed} = 600.56 \text{ kNm}$



**Posouvající síla**  
Max  $V_{Ed} = 264.52 \text{ kN}$   
 $V_{Ed} = 303.67 \text{ kN}$



### 1.10.5 Výpočet úhlové zdi v km 103,850

#### Výpočet úhlové zdi

##### Vstupní data

##### Projekt

Datum : 18.05.2022

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



**Součinitele redukce odporu (R)**
**Trvalá návrhová situace**

Součinitel redukce odporu na překlopení :	$\gamma_{Rv} =$	1,40 [-]
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$\gamma_{Rh} =$	1,10 [-]
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]

**Kombinační součinitele pro proměnná zatížení**
**Trvalá návrhová situace**

Součinitel kombinační hodnoty :	$\psi_0 =$	0,70 [-]
Součinitel časté hodnoty :	$\psi_1 =$	0,50 [-]
Součinitel kvazistálé hodnoty :	$\psi_2 =$	0,30 [-]

**Materiál konstrukce**

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

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

**Beton: C 30/37**

Válcová pevnost v tlaku

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

Pevnost v tahu

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

**Ocel podélná: B500B**

Mez kluzu

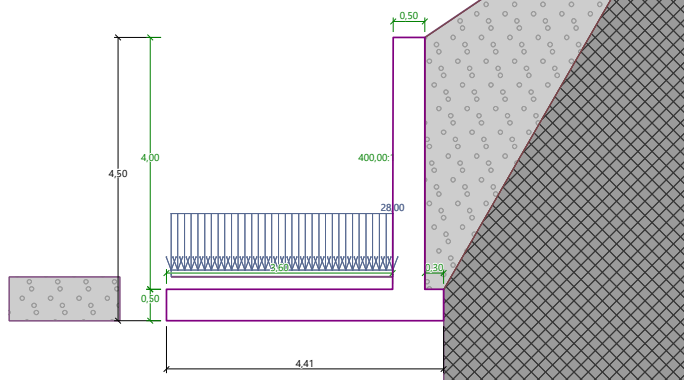
$$f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$$

**Geometrie konstrukce**


Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	4,00
3	0,30	4,00
4	0,30	4,50
5	-4,11	4,50
6	-4,11	4,00
7	-0,51	4,00
8	-0,50	0,00

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

Plocha řezu zdi = 4,22 m<sup>2</sup>.

**Název : Geometrie**
**Fáze - výpočet : 1 - 0**


**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 G1, středně ulehlá		35,00	0,00	21,00	11,00	20,00
2	hornina		36,00	37,00	25,00	15,00	24,00

**Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu**

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	$\varphi_{ef}$ [°]	$\nu$ [-]	OCR [-]	$K_r$ [-]
1	Třída G1, středně ulehlá		nesoudržná	35,00	-	-	-
2	hornina		soudržná	-	0,25	-	-

**Parametry zemin****Třída G1, středně ulehlá**

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




**hornina**

Objemová tíha :  $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 36,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 37,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 24,00^\circ$   
 Zemina : soudržná  
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,25$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 25,00 \text{ kN/m}^3$

**Zásyp za konstrukcí**

Přiřazená zemina : Třída G1, středně ulehlá  
 Sklon = 60,00 °

**Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	5,70	0,00 .. 5,70	hornina	
2	1,30	5,70 .. 7,00	hornina	
3	-	7,00 .. ∞	hornina	

**Založení**

Typ založení : zemina - geologický profil

**Tvar terénu**

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 1,48 (úhel sklonu je 34,00 °).

**Vliv vody**

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

**Odpor na líci konstrukce**

Odpor na líci konstrukce: klidový

Zemina na líci konstrukce - Třída G1, středně ulehlá

Výška zeminy před zdí  $h = 0,70 \text{ m}$

Přetížení terénu  $f = 28,00 \text{ kN/m}^2$

Terén před konstrukcí je rovný.

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

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

Redukce úhlu tření zemina/zemina : neredukovat

**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	-1,32	97,18	3,00	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemina	0,00	-0,60	15,12	1,80	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-2,19	-0,23	0,01	-1,52	1,000	1,000	1,350
Přetížení na líci	-8,34	-0,35	0,03	2,64	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,46	9,10	4,21	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	96,72	-1,81	80,25	4,28	1,350	1,350	1,350

**Posouzení celé zdi****Posouzení na překlopení**

Moment vzdorující  $M_{res} = 586,18 \text{ kNm/m}$

Moment klopící  $M_{ovr} = 232,82 \text{ kNm/m}$

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

Vodor. síla vzdorující  $H_{res} = 300,10 \text{ kN/m}$

Vodor. síla posunující  $H_{act} = 120,03 \text{ kN/m}$

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

Maximální napětí v základové spáře : 61,74 kPa

**Únosnost základové půdy****Síly působící ve středu základové spáry**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	-113,51	272,27	116,35	0,000	61,74
2	-81,20	229,77	120,03	0,000	52,10

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

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	-84,08	201,68	86,18

**Posouzení únosnosti základové půdy**

Tvar napětí v základové půdě : lichoběžník

### Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly  $e = 0,000$ 

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

### Excentricita normálové síly VYHOVUJE

### Posouzení únosnosti základové spáry

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

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

Max. napětí v základové spáře  $\sigma = 61,74 \text{ kPa}$ 

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

### Únosnost základové půdy VYHOVUJE

### Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE

### Dimenzace čís. 1

#### Posouzení dříku - přední výztuž

##### Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zeď	0,00	-1,99	46,45	0,26	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-0,18	-0,07	0,00	0,00	1,000	1,350	1,000
Přetížení na líci	-2,37	-0,10	0,01	0,00	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	119,61	-1,43	0,00	0,51	1,350	1,000	1,350

#### Posouzení dříku - přední výztuž

Přední výztuž není nutná.

#### Posouzení dříku - zadní výztuž

##### Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zeď	0,00	-1,99	46,45	0,26	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-0,18	-0,07	0,00	0,00	1,000	1,350	1,000
Přetížení na líci	-2,37	-0,10	0,01	0,00	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	119,61	-1,43	0,00	0,51	1,350	1,000	1,350

#### Posouzení dříku - zadní výztuž

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

Vyztužení a rozměry průřezu

6 ks profil 22,0 mm, krytí 60,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 2280,8 mm<sup>2</sup>

Nutná plocha výztuže = 1879,0 mm<sup>2</sup>

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,51 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,52 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$ 

Poloha neutrálné osy  $x = 0,07 \text{ m} < 0,27 \text{ m} = x_{max}$ 

Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 220,41 \text{ kN} > 158,93 \text{ kN} = V_{Ed}$ 

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 412,07 \text{ kNm} > 341,95 \text{ kNm} = M_{Ed}$ 

### Průřez VYHOVUJE.

## Posouzení výstupku

### Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0,00	-1,32	97,18	3,00	1,350
Tíh.- zemina	0,00	-0,60	15,12	1,80	1,350
Odpor na líci	-2,19	-0,23	0,01	-1,52	1,350
Přetížení na líci	-8,34	-0,35	0,03	2,64	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,46	9,10	4,21	1,350
Aktivní tlak	96,72	-1,81	80,25	4,28	1,350

### Posouzení výstupku

Vyztužení a rozměry průřezu

6 ks profil 22,0 mm, krytí 60,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 2280,8 mm<sup>2</sup>

Nutná plocha výztuže = 1830,2 mm<sup>2</sup>

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,50 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,53 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy  $x = 0,06 \text{ m} < 0,26 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 218,06 \text{ kN} > 180,86 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 400,83 \text{ kNm} > 325,55 \text{ kNm} = M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

### Posouzení paty

#### Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0,00	-0,25	3,45	4,26	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,46	9,10	4,21	1,350
Aktivní tlak	96,72	-1,81	80,25	4,28	1,350
Kontaktní napětí	0,00	0,00	-28,31	4,26	1,000

### Posouzení paty

Vyztužení a rozměry průřezu

6 ks profil 20,0 mm, krytí 60,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 1885,0 mm<sup>2</sup>

Nutná plocha výztuže = 648,4 mm<sup>2</sup>

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,50 m

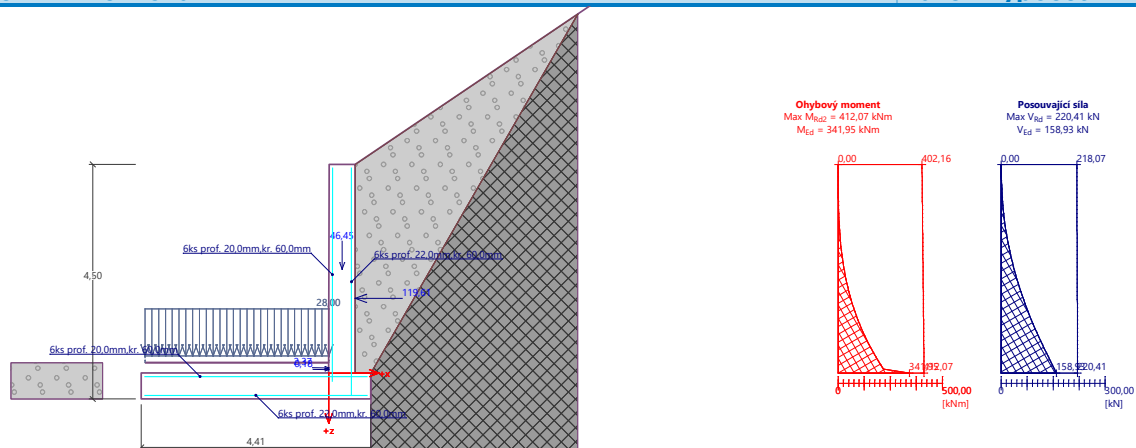
Stupeň vyztužení  $\rho = 0,44 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$

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

Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 204,86 \text{ kN} > 96,96 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 335,61 \text{ kNm} > 16,40 \text{ kNm} = M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**



### 1.10.6 Výpočet úhlové zdi v km 103,900

## Výpočet úhlové zdi

### Vstupní data

#### Projekt

Datum : 18.05.2022

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

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

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

#### Materiál konstrukce

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

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

#### Beton: C 30/37

Válcová pevnost v tlaku

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

Pevnost v tahu

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

#### Ocel podélná: B500B

Mez kluzu

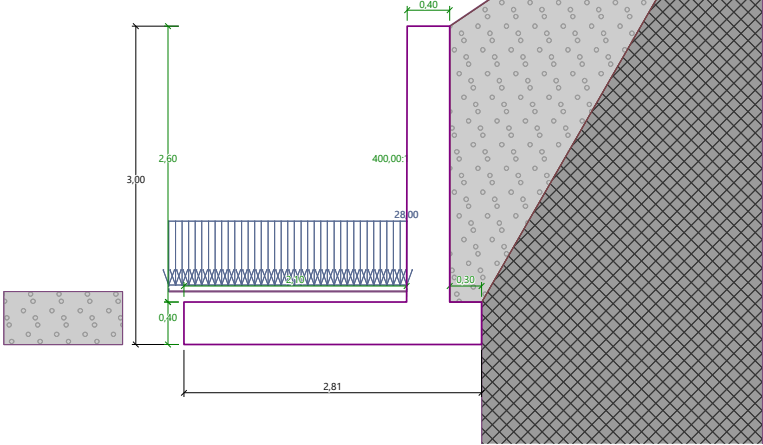
 $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

### Geometrie konstrukce


Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	2,60
3	0,30	2,60
4	0,30	3,00
5	-2,51	3,00
6	-2,51	2,60
7	-0,41	2,60
8	-0,40	0,00

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




Plocha řezu zdi = 2,17 m<sup>2</sup>.

Název : Geometrie	Fáze - výpočet : 1 - 0
	

### 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 S3, středně ulehlá		29,50	5,00	17,50	7,50	20,00
2	Třída G1, středně ulehlá		35,00	0,00	21,00	11,00	20,00
3	hornina		36,00	37,00	25,00	15,00	24,00

### Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	$\varphi_{ef}$ [°]	$\nu$ [-]	OCR [-]	$K_r$ [-]
1	Třída S3, středně ulehlá		nesoudržná	29,50	-	-	-
2	Třída G1, středně ulehlá		nesoudržná	35,00	-	-	-
3	hornina		soudržná	-	0,25	-	-



## Parametry zemin

### Třída S3, středně ulehlá

Objemová tíha :	$\gamma = 17,50 \text{ kN/m}^3$
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{\text{ef}} = 29,50^\circ$
Soudržnost zeminy :	$c_{\text{ef}} = 5,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina :	$\delta = 20,00^\circ$
Zemina :	nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{\text{sat}} = 17,50 \text{ kN/m}^3$

### Třída G1, středně ulehlá

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


### hornina

Objemová tíha :	$\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{\text{ef}} = 36,00^\circ$
Soudržnost zeminy :	$c_{\text{ef}} = 37,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina :	$\delta = 24,00^\circ$
Zemina :	soudržná
Poissonovo číslo :	$\nu = 0,25$
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{\text{sat}} = 25,00 \text{ kN/m}^3$

## Zásyp za konstrukcí

Přiřazená zemina : Třída G1, středně ulehlá  
Sklon =  $60,00^\circ$

### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	5,70	0,00 .. 5,70	hornina	
2	1,30	5,70 .. 7,00	hornina	
3	-	7,00 .. $\infty$	hornina	

### Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

#### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 1,48 (úhel sklonu je  $34,00^\circ$ ).

#### Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

#### Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový

Zemina na líci konstrukce - Třída G1, středně ulehlá

Výška zeminy před zdí  $h = 0,50 \text{ m}$

Přetížení terénu  $f = 28,00 \text{ kN/m}^2$

Terén před konstrukcí je rovný.

## Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

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

Redukce úhlu tření zemina/zemina : neredukovat

## Posouzení čís. 1

### Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-0,92	49,93	1,84	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemina	0,00	-0,45	4,41	1,05	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-1,12	-0,17	0,00	-0,96	1,000	1,000	1,350
Přítížení na líci	-5,95	-0,25	0,02	1,37	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,35	9,01	2,61	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	41,55	-1,27	36,03	2,72	1,350	1,350	1,350

### Posouzení celé zdi

#### Posouzení na překlpení

Moment vzdorující  $M_{res} = 180,05$  kNm/m

Moment klopící  $M_{ovr} = 69,73$  kNm/m

**Zed' na překlpení VYHOVUJE**

#### Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující  $H_{res} = 168,39$  kN/m

Vodor. síla posunující  $H_{act} = 49,02$  kN/m

**Zed' na posunutí VYHOVUJE**

**Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 47,82 kPa

## Únosnost základové půdy

### Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	-36,59	134,21	46,54	0,000	47,82
2	-25,14	112,02	49,02	0,000	39,92

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

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	-27,10	99,41	34,47

### Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : lichoběžník

#### Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly  $e = 0,000$

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

**Excentricita normálové síly VYHOVUJE**

### Posouzení únosnosti základové spáry

Únosnost základové půdy  $R = 150,00$  kPa

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

Max. napětí v základové spáře  $\sigma = 47,82$  kPa

Návrhová únosnost základové půdy  $R_d = 107,14$  kPa

**Únosnost základové pudy VYHOVUJE****Celkové posouzení - únosnost základové pudy VYHOVUJE****Dimenzace čís. 1****Posouzení dříku - přední výztuž****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zeď	0,00	-1,30	24,10	0,20	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-0,04	-0,03	0,00	0,00	1,000	1,350	1,000
Přetížení na líci	-1,18	-0,05	0,01	0,00	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	49,58	-0,94	0,00	0,41	1,350	1,000	1,350

**Posouzení dříku - přední výztuž**

Přední výztuž není nutná.

**Posouzení dříku - zadní výztuž****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zeď	0,00	-1,30	24,10	0,20	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-0,04	-0,03	0,00	0,00	1,000	1,350	1,000
Přetížení na líci	-1,18	-0,05	0,01	0,00	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	49,58	-0,94	0,00	0,41	1,350	1,000	1,350

**Posouzení dříku - zadní výztuž**

Posouzení zdi v pracovní spáře 2,60 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

6 ks profil 20,0 mm, krytí 60,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 1885,0 mm<sup>2</sup>Nutná plocha výztuže = 655,0 mm<sup>2</sup>

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,41 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,56 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$ Poloha neutrálné osy  $x = 0,06 \text{ m} < 0,21 \text{ m} = x_{max}$ Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 183,17 \text{ kN} > 65,71 \text{ kN} = V_{Ed}$ Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 260,31 \text{ kNm} > 93,81 \text{ kNm} = M_{Ed}$ **Průřez VYHOVUJE.****Posouzení výstupku****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0,00	-0,92	49,93	1,84	1,350
Tíh.- zemina	0,00	-0,45	4,41	1,05	1,350
Odpor na líci	-1,12	-0,17	0,00	-0,96	1,350
Přetížení na líci	-5,95	-0,25	0,02	1,37	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,35	9,01	2,61	1,350
Aktivní tlak	41,55	-1,27	36,03	2,72	1,350

**Posouzení výstupku**

Vyztužení a rozměry průřezu

6 ks profil 20,0 mm, krytí 60,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 1885,0 mm<sup>2</sup>  
Nutná plocha výztuže = 605,6 mm<sup>2</sup>  
Šířka průřezu = 1,00 m  
Výška průřezu = 0,40 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,57 \% > 0,15 \% = \rho_{\min}$   
Poloha neutrálné osy  $x = 0,05 \text{ m} < 0,20 \text{ m} = x_{\max}$   
Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 181,57 \text{ kN} > 81,10 \text{ kN} = V_{Ed}$   
Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 253,66 \text{ kNm} > 85,16 \text{ kNm} = M_{Ed}$

### Průřez VYHOVUJE.

### Posouzení paty

#### Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{\text{hor}}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{\text{vert}}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0,00	-0,20	2,76	2,66	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,35	9,01	2,61	1,350
Aktivní tlak	41,55	-1,27	36,03	2,72	1,350
Kontaktní napětí	0,00	0,00	-21,81	2,66	1,000

### Posouzení paty

Vyztužení a rozměry průřezu

5 ks profil 20,0 mm, krytí 30,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 1570,8 mm<sup>2</sup>

Nutná plocha výztuže = 542,9 mm<sup>2</sup>

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,40 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,44 \% > 0,15 \% = \rho_{\min}$   
Poloha neutrálné osy  $x = 0,04 \text{ m} < 0,22 \text{ m} = x_{\max}$   
Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 177,70 \text{ kN} > 42,72 \text{ kN} = V_{Ed}$   
Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 234,20 \text{ kNm} > 8,65 \text{ kNm} = M_{Ed}$

### Průřez VYHOVUJE.

