

Č. zak.: 20/201

Název akce: **Opevnění Bobřího potoka Verneřice u garáží, ř. km 24,143 – 24,529**

Stupeň: DUR/DSJ

Příloha I.1

## I.1 STATICKÝ VÝPOČET – SO 02

SO 02.1 – Nová PB zeď – km 0,000 56 – 0,078 22

SO 02.2 – Nová LB zeď – km 0,005 13 – 0,029 46

SO 02.3 – Předsazená LB zeď – km 0,029 46 – 0,063 74

AZ CONSULT, spol. s r.o.

Číslo zakázky.....**20/201**

Výrobek uvolněn k použití

Datum.....**II. 2021**

## 1 Identifikace stavby

### Údaje o stavbě:

*název stavby:* Opevnění Bobřího potoka Verneřice u garáží, ř. km 24,143 – 24,529  
*místo stavby:* Verneřice  
*předmět PD:* statické posouzení navržených zdí

**Objednatel:** Povodí Ohře, s.p.  
Bezručova 4219 , 430 03 Chomutov  
IČ: 70889988

### Údaje o zpracovateli projektové dokumentace:

*Zpracovatel:* **AZ Consult spol. s.r.o.**  
Klíšská 12  
400 01 Ústí nad Labem  
IČO: 44567430, DIČ: CZ 44567430

*Zodpov. projektant:* Ing. Martin Komín (č.a. 0401577)  
*Vypracoval:* Ing. Petr Vít

## 2 Seznam vstupních podkladů

- [1] ČSN EN 1991-2-1 – Eurokód 1: Zatížení konstrukcí
- [2] ČSN EN 1997-1 – Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí

## 3 Postup výpočtu

Statický výpočet se týká nově budovaných opěrných břehových zdí. Nově navržené konstrukce byly posouzeny softwarem FINE – GEO 5 – modul tížná zeď a modul úhlová zeď.

Zdi byly posouzeny v několika profilech dle rozdílných schématů zatížení. Na levém břehu Bobřího potoka byla konstrukce posouzena v nejvyšším profilu tížné zdi. Dále byla zeď posouzena v profilu, kde bude nová zeď předbetonována před stávající zeď pomocí železobetonové úhlové konstrukce. Toto technické řešení bylo posouzeno v profilu nejvyššího dříku a dále samostatným výpočtem v místě, kde se linie nejvíce přimyká k přilehlému objektu.

Na pravém břehu byly nově navržené tížné zdi posouzeny ve dvou samostatných výpočetních profilech a to v typickém místě a dále v místě nejvyššího dříku zdi.

Ve všech profilech bylo uvažováno s rovnoměrným přitížením povrchu o velikosti 15 kPa a rozdílu hladin před lícem a za rubem zdi o velikosti 1,0 m.

## 4 Vlastní výpočet

### 4.1 Tízná zeď na LB – maximální výška zdi

#### Výpočet tízné zdi

##### Vstupní data

###### Projekt

Datum : 15. 12. 2020

###### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA3

###### Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Zděná (kamenná) zeď : EN 1996-1-1 (EC6)

###### Výpočet zdi

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe

Tvar zemního klínu : počítat šikmý

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 3 - redukce zatížení GEO, STR a materiálu

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

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

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

###### Materiál konstrukce

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

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

###### Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku

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

Pevnost v tahu

 $f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$ 

###### Ocel podélná : B500

Mez kluzu

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

**Geometrie konstrukce**

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	0,20
3	0,30	0,50
4	0,30	2,50
5	0,30	3,26
6	-1,00	3,20
7	-1,00	2,50
8	-0,75	2,50
9	-0,50	0,00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.  
 Plocha řezu zdi = 3,16 m<sup>2</sup>.

**Základní parametry zemín**


Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Třída F4, konzistence tuhá		24,50	14,00	18,50	8,50	12,00

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

**Parametry zemín****Třída F4, konzistence tuhá**

Objemová tíha :  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 24,50^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 14,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 12,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

**Geologický profil a přiřazení zemín**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	0,00 .. ∞	Třída F4, konzistence tuhá	

**Založení**

Typ založení : zemina - geologický profil

**Tvar terénu**

Terén za konstrukcí je rovný.

**Vliv vody**

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

**Odpor na líci konstrukce**

Odpor na líci konstrukce není uvažován.

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

**Posouzení čís. 1 (Fáze budování 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	-1,39	72,67	0,77	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,96	0,46	1,10	1,000	1,000	1,000
Aktivní tlak	9,98	-0,46	1,72	1,30	1,000	1,000	1,000

**Posouzení celé zdi****Posouzení na překlopení**Moment vzdorující  $M_{res} = 58,76$  kNm/mMoment klopící  $M_{ovr} = 4,56$  kNm/m**Zed' na překlopení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující  $H_{res} = 42,02$  kN/mVodor. síla posunující  $H_{act} = 6,22$  kN/m**Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 77,34 kPa

**Únosnost základové půdy (Fáze budování 1)****Síly působící ve středu základové spáry**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	-8,29	100,67	4,94	0,000	77,34
2	-5,22	75,27	6,20	0,000	57,82

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

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	-8,51	73,87	-0,54

**Posouzení únosnosti základové půdy**

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

**Posouzení excentricity**Max. excentricita normálové síly  $e = 0,000$ Maximální dovolená excentricita  $e_{alw} = 0,333$ **Excentricita normálové síly VYHOVUJE****Posouzení únosnosti základové spáry**Max. napětí v základové spáře  $\sigma = 77,34$  kPaNávrhová únosnost základové půdy  $R_d = 0,00$  kPa**Únosnost základové půdy NEVYHOVUJE****Celkové posouzení - únosnost základové půdy NEVYHOVUJE**

**Vstupní data (Fáze budování 2)****Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	0,00 .. ∞	Třída F4, konzistence tuhá	

**Založení**

Typ založení : zemina - geologický profil

**Tvar terénu**

Terén za konstrukcí je rovný.

**Vliv vody**

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 1,00 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 2,00 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

**Odpor na líci konstrukce**

Odpor na líci konstrukce není uvažován.

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

**Posouzení čís. 1 (Fáze budování 2)****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	-1,60	58,03	0,79	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,96	0,46	1,10	1,000	1,000	1,000
Aktivní tlak	1,03	-0,18	0,18	1,30	1,000	1,000	1,000
Tlak vody	17,65	-0,84	0,00	1,00	1,000	1,000	1,000
Vztlak vody	0,00	-3,20	0,00	1,00	1,000	1,000	1,000

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

Moment vzdorující  $M_{res} = 46,44$  kNm/m

Moment klopící  $M_{ovr} = 15,03$  kNm/m

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

Vodor. síla vzdorující  $H_{res} = 33,52$  kN/m

Vodor. síla posunující  $H_{act} = 15,73$  kN/m

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

Maximální napětí v základové spáře : 67,20 kPa

**Únosnost základové půdy (Fáze budování 2)****Síly působící ve středu základové spáry**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	4,55	79,81	14,67	0,044	67,20

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
2	7,34	59,53	15,68	0,095	56,42


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

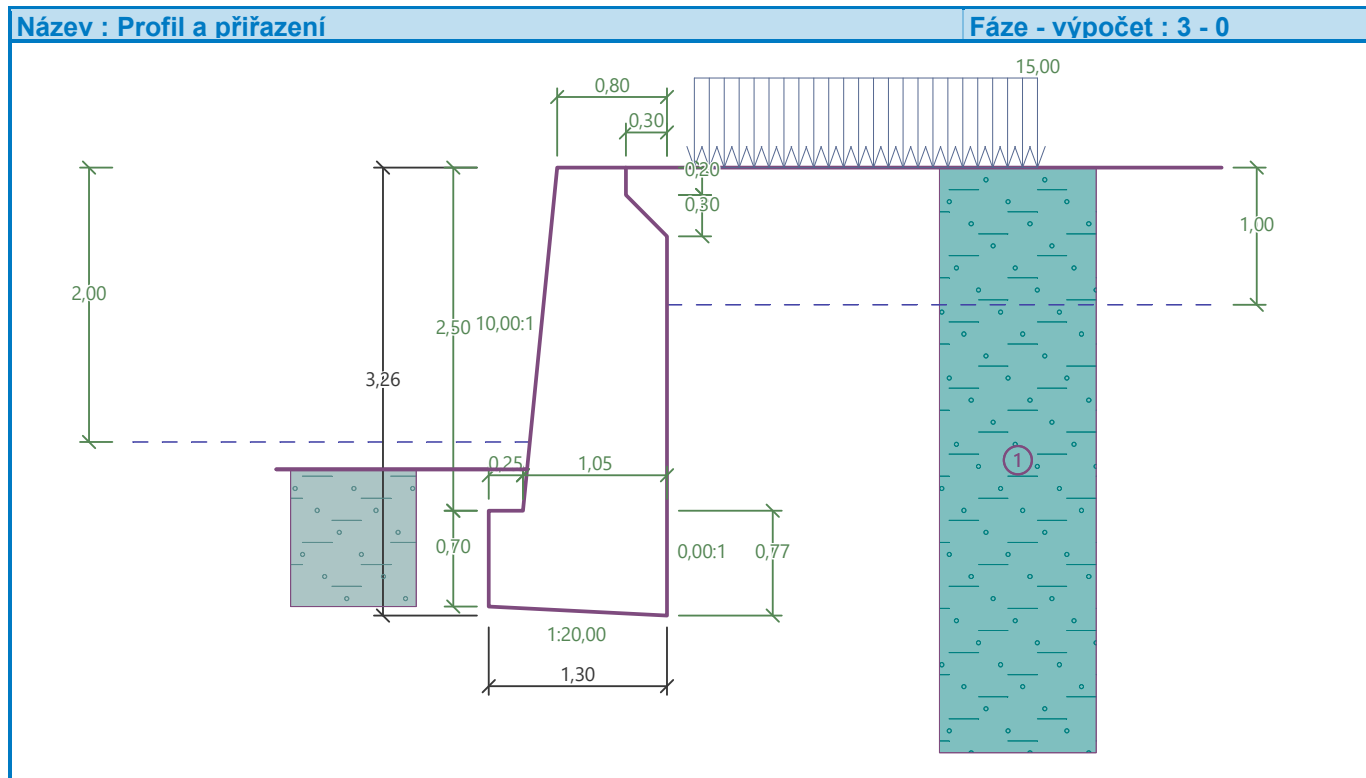
Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	7,23	59,30	14,67

**Posouzení únosnosti základové půdy**

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

**Posouzení excentricity**Max. excentricita normálové síly  $e = 0,095$ Maximální dovolená excentricita  $e_{alw} = 0,333$ **Excentricita normálové síly VYHOVUJE****Posouzení únosnosti základové spáry**Max. napětí v základové spáře  $\sigma = 67,20$  kPaNávrhová únosnost základové půdy  $R_d = 100,00$  kPa**Únosnost základové půdy VYHOVUJE****Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE****Vstupní data (Fáze budování 3)****Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	0,00 .. ∞	Třída F4, konzistence tuhá	

**Založení**

Typ založení : zemina - geologický profil

**Tvar terénu**

Terén za konstrukcí je rovný.

**Vliv vody**

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 1,00 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 2,00 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

**Zadaná plošná přitížení**

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Vel.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		proměnné	15,00		0,50	2,50	na terénu

**Odpor na líci konstrukce**

Odpor na líci konstrukce: klidový

Zemina na líci konstrukce - Třída F4, konzistence tuhá

Výška zeminy před zdí h = 1,00 m

Terén před konstrukcí je rovný.

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

**Posouzení čís. 1 (Fáze budování 3)****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	-1,60	58,03	0,79	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-2,79	-0,33	0,04	0,25	1,000	1,000	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,96	0,46	1,10	1,000	1,000	1,000
Aktivní tlak	1,03	-0,18	0,18	1,30	1,000	1,000	1,000
Tlak vody	17,65	-0,84	0,00	1,00	1,000	1,000	1,000
Vztlak vody	0,00	-3,20	0,00	1,00	1,000	1,000	1,000
Přít. 1 - pásové	8,78	-0,80	3,74	1,27	1,300	1,300	1,300

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

Moment vzdorující M<sub>res</sub> = 52,64 kNm/m

Moment klopící M<sub>ovr</sub> = 23,28 kNm/m

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

Vodor. síla vzdorující H<sub>res</sub> = 33,79 kN/m

Vodor. síla posunující H<sub>act</sub> = 24,10 kN/m

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

Maximální napětí v základové spáře : 79,91 kPa

**Únosnost základové půdy (Fáze budování 3)****Síly působící ve středu základové spáry**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	10,05	85,14	23,02	0,091	79,91



Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [–]	Napětí [kPa]
2	12,85	64,85	24,03	0,152	71,62

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

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	4,44	62,87	13,29
2	6,34	59,21	12,19

**Posouzení únosnosti základové půdy**

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

**Posouzení excentricity**Max. excentricita normálové síly  $e = 0,152$ Maximální dovolená excentricita  $e_{alw} = 0,333$ **Excentricita normálové síly VYHOVUJE****Posouzení únosnosti základové spáry**Max. napětí v základové spáře  $\sigma = 79,91 \text{ kPa}$ Návrhová únosnost základové půdy  $R_d = 100,00 \text{ kPa}$ **Únosnost základové půdy VYHOVUJE****Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE****4.2 Předbetonávka stávající zdi na LB – maximální výška zdi****Výpočet úhlové zdi****Vstupní data****Projekt**

Datum : 15. 12. 2020

**Nastavení**

Standardní - EN 1997 - DA2

**Materiály a normy**

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

**Výpočet zdi**

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe

Tvar zemního klínu : počítat šikmý

Výstupek základu : výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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

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

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

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

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

**Beton : C 20/25**

Válcová pevnost v tlaku

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

Pevnost v tahu

 $f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$ **Ocel podélná : B500**

Mez kluzu

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

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	-0,28	2,80
3	-0,27	2,80
4	-0,27	3,20
5	-1,78	3,20
6	-1,78	2,80
7	-0,58	2,80
8	-0,30	0,00

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

Plocha řezu zdi = 1,44 m<sup>2</sup>.**Základní parametry zemín**

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Třída F4, konzistence tuhá		24,50	14,00	18,50	8,50	12,00

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

**Parametry zemín****Třída F4, konzistence tuhá**Objemová tíha :  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$ 


Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 24,50^\circ$ Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 14,00 \text{ kPa}$ Třecí úhel ke-zemina :  $\delta = 12,00^\circ$ 

Zemina : nesoudržná

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

**Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	0,00 .. ∞	Třída F4, konzistence tuhá	

**Založení**

Typ založení : zemina - geologický profil

**Tvar terénu**

Terén za konstrukcí je rovný.

**Vliv vody**

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 1,20 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 2,20 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

**Odpor na líci konstrukce**

Odpor na líci konstrukce není uvažován.

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

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

**Posouzení čís. 1 (Fáze budování 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	25,37	1,27	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,40	0,00	1,50	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	0,11	-0,41	0,16	1,51	1,000	1,350	1,350
Tlak vody	15,00	-0,78	-1,10	1,56	1,350	1,350	1,000
Vztlak vody	0,00	-3,20	0,00	1,78	1,000	1,000	1,000

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

Moment vzdorující  $M_{res} = 21,55$  kNm/m

Moment klopící  $M_{ovr} = 15,79$  kNm/m

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

Vodor. síla vzdorující  $H_{res} = 25,24$  kN/m

Vodor. síla posunující  $H_{act} = 20,39$  kN/m

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

Maximální napětí v základové spáře : 22,10 kPa

**Únosnost základové půdy (Fáze budování 1)****Síly působící ve středu základové spáry**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	-5,21	33,38	15,14	0,000	22,10

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
2	3,79	24,05	20,39	0,104	20,13

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

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	-0,61	24,44	15,11

**Posouzení únosnosti základové půdy**

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

**Posouzení excentricity**Max. excentricita normálové síly  $e = 0,104$ Maximální dovolená excentricita  $e_{alw} = 0,333$ **Excentricita normálové síly VYHOVUJE****Posouzení únosnosti základové spáry**Únosnost základové půdy  $R = 100,00 \text{ kPa}$ Součinitel redukce odporu základové půdy  $\gamma_{Rv} = 1,40$ Max. napětí v základové spáře  $\sigma = 22,10 \text{ kPa}$ Návrhová únosnost základové půdy  $R_d = 71,43 \text{ kPa}$ **Únosnost základové půdy VYHOVUJE****Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE****Dimenzace čís. 1 (Fáze budování 1)****Posouzení dříku - přední výztuž****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.síla	Koef. pos.síla
Tíh.- zed'	0,00	-1,51	17,52	0,30	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	34,93	-1,02	0,00	0,58	1,350	1,000	1,350
Tlak vody	10,99	-0,59	-1,10	0,36	1,350	1,000	1,350
Vztlak vody	0,00	-2,80	0,00	0,58	1,000	1,000	1,000

**Posouzení dříku - přední výztuž**

Přední výztuž není nutná.

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

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.síla	Koef. pos.síla
Tíh.- zed'	0,00	-1,51	17,52	0,30	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	34,93	-1,02	0,00	0,58	1,350	1,000	1,350
Tlak vody	10,99	-0,59	-1,10	0,36	1,350	1,000	1,350
Vztlak vody	0,00	-2,80	0,00	0,58	1,000	1,000	1,000

**Posouzení dříku - zadní výztuž**

Posouzení zdi v pracovní spáře 2,80 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

6,66 ks profil 20,0 mm, krytí 50,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,30 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,87 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$ Poloha neutrálné osy  $x = 0,07 \text{ m} < 0,15 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 142,85 \text{ kN} > 61,99 \text{ kN} = V_{Ed}$   
 Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 187,97 \text{ kNm} > 56,65 \text{ kNm} = M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

### Posouzení výstupku

#### Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zed'	0,00	-1,38	25,37	1,27	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,40	0,00	1,50	1,350
Aktivní tlak	0,11	-0,41	0,16	1,51	1,350
Tlak vody	15,00	-0,78	-1,10	1,56	1,000
Vztlak vody	0,00	-3,20	0,00	1,78	1,000

### Posouzení výstupku


Vyztužení a rozměry průřezu  
 6,66 ks profil 16,0 mm, krytí 30,0 mm  
 Šířka průřezu = 1,00 m  
 Výška průřezu = 0,40 m

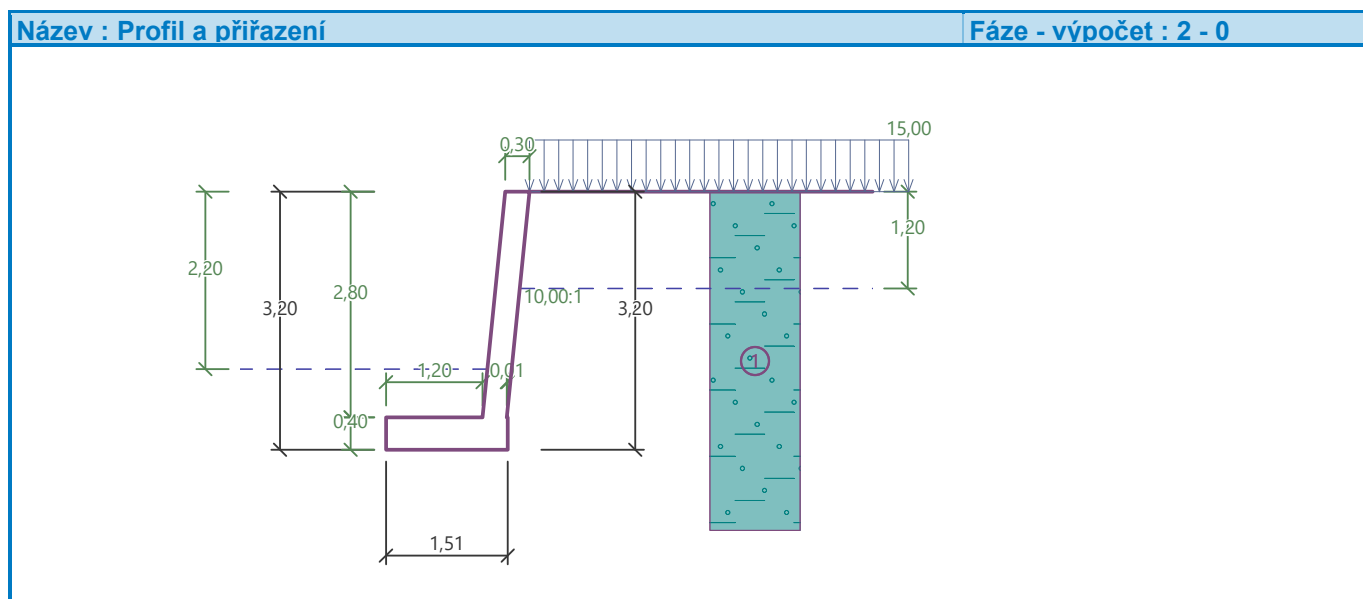
Stupeň vyztužení  $\rho = 0,37 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$   
 Poloha neutrálné osy  $x = 0,05 \text{ m} < 0,22 \text{ m} = x_{max}$   
 Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 147,56 \text{ kN} > 15,48 \text{ kN} = V_{Ed}$   
 Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 198,05 \text{ kNm} > 9,29 \text{ kNm} = M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

### Vstupní data (Fáze budování 2)

#### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	0,00 .. ∞	Třída F4, konzistence tuhá	



### Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

**Tvar terénu**

Terén za konstrukcí je rovný.

**Vliv vody**

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 1,20 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 2,20 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

**Zadaná plošná přitížení**

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

**Odpor na líci konstrukce**

Odpor na líci konstrukce není uvažován.

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

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

**Posouzení čís. 1 (Fáze budování 2)****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	-1,38	25,37	1,27	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,40	0,00	1,50	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	0,11	-0,41	0,16	1,51	1,000	1,350	1,350
Tlak vody	15,00	-0,78	-1,10	1,56	1,350	1,350	1,000
Vztlak vody	0,00	-3,20	0,00	1,78	1,000	1,000	1,000
Přít.1 - celopl.	1,55	-0,20	2,14	1,60	0,000	0,000	1,500

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

Moment vzdorující  $M_{res} = 21,55$  kNm/m

Moment klopící  $M_{ovr} = 15,79$  kNm/m

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

Vodor. síla vzdorující  $H_{res} = 25,24$  kN/m

Vodor. síla posunující  $H_{act} = 20,39$  kN/m

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

Maximální napětí v základové spáře : 24,23 kPa

**Únosnost základové půdy (Fáze budování 2)****Síly působící ve středu základové spáry**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	-7,47	36,59	17,47	0,000	24,23
2	3,79	24,05	20,39	0,104	20,13

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

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	-2,11	26,58	16,66
2	-0,61	24,44	15,11

**Posouzení únosnosti základové půdy**

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

**Posouzení excentricity**Max. excentricita normálové síly  $e = 0,104$ Maximální dovolená excentricita  $e_{alw} = 0,333$ **Excentricita normálové síly VYHOVUJE****Posouzení únosnosti základové spáry**Únosnost základové půdy  $R = 100,00 \text{ kPa}$ Součinitel redukce odporu základové půdy  $\gamma_{Rv} = 1,40$ Max. napětí v základové spáře  $\sigma = 24,23 \text{ kPa}$ Návrhová únosnost základové půdy  $R_d = 71,43 \text{ kPa}$ **Únosnost základové půdy VYHOVUJE****Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE****Dimenzace čís. 1 (Fáze budování 2)****Posouzení dříku - přední výztuž****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.síla	Koef. pos.síla
Tíh.- zed'	0,00	-1,51	17,52	0,30	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	34,93	-1,02	0,00	0,58	1,350	1,000	1,350
Tlak vody	10,99	-0,59	-1,10	0,36	1,350	1,000	1,350
Vztlak vody	0,00	-2,80	0,00	0,58	1,000	1,000	1,000
Přít.1 - celopl.	24,57	-1,40	0,00	0,58	1,500	0,000	1,500

**Posouzení dříku - přední výztuž**

Přední výztuž není nutná.

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

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.síla	Koef. pos.síla
Tíh.- zed'	0,00	-1,51	17,52	0,30	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	34,93	-1,02	0,00	0,58	1,350	1,000	1,350
Tlak vody	10,99	-0,59	-1,10	0,36	1,350	1,000	1,350
Vztlak vody	0,00	-2,80	0,00	0,58	1,000	1,000	1,000
Přít.1 - celopl.	24,57	-1,40	0,00	0,58	1,500	0,000	1,500

**Posouzení dříku - zadní výztuž**

Posouzení zdi v pracovní spáře 2,80 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

6,66 ks profil 20,0 mm, krytí 30,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,30 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,80 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$ Poloha neutrálné osy  $x = 0,06 \text{ m} < 0,16 \text{ m} = x_{max}$ Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 147,86 \text{ kN} > 98,85 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 211,23 \text{ kNm} > 108,23 \text{ kNm} = M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

### Posouzení výstupku

#### Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zed'	0,00	-1,38	25,37	1,27	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,40	0,00	1,50	1,350
Aktivní tlak	0,11	-0,41	0,16	1,51	1,350
Tlak vody	15,00	-0,78	-1,10	1,56	1,000
Vztlak vody	0,00	-3,20	0,00	1,78	1,000
Přít. 1 - celopl.	1,55	-0,20	2,14	1,60	1,500

### Posouzení výstupku

Vyztužení a rozměry průřezu

6,66 ks profil 20,0 mm, krytí 30,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,40 m

Stupeň vyztužení

$$\rho = 0,58 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$$

Poloha neutrální osy

$$x = 0,09 \text{ m} < 0,22 \text{ m} = x_{max}$$

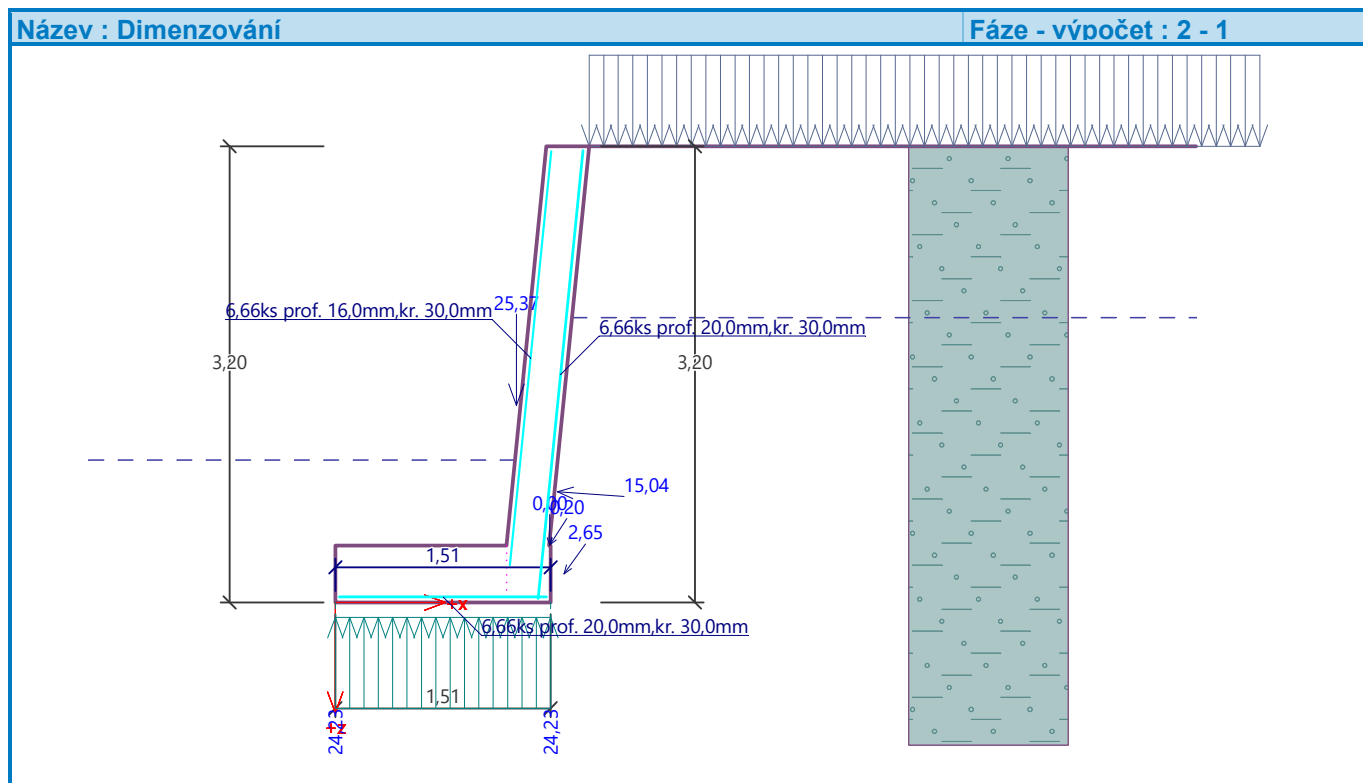
Posouvající síla na mezi únosnosti

$$V_{Rd} = 170,80 \text{ kN} > 18,04 \text{ kN} = V_{Ed}$$

Moment na mezi únosnosti

$$M_{Rd} = 296,46 \text{ kNm} > 10,82 \text{ kNm} = M_{Ed}$$

**Průřez VYHOVUJE.**





### 4.3 Tížná zeď na LB – profil u podsklepeného objektu

#### Výpočet tížné zdi

##### Vstupní data

##### Projekt

Datum : 15. 12. 2020

##### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA3

##### Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Zděná (kamenná) zeď : EN 1996-1-1 (EC6)

##### Výpočet zdi

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe

Tvar zemního klínu : počítat šikmý

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 3 - redukce zatížení GEO, STR a materiálu

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

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

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

##### Materiál konstrukce

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

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

##### Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku

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

Pevnost v tahu

 $f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$ 

##### Ocel podélná : B500

Mez kluzu

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

**Geometrie konstrukce**

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	0,20
3	0,30	0,50
4	0,30	2,20
5	0,30	2,96
6	-0,97	2,90
7	-0,97	2,20
8	-0,72	2,20
9	-0,50	0,00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.  
 Plocha řezu zdi = 2,83 m<sup>2</sup>.

**Základní parametry zemín**


Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Třída F4, konzistence tuhá		24,50	14,00	18,50	8,50	12,00

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

**Parametry zemín****Třída F4, konzistence tuhá**

Objemová tíha :  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 24,50^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 14,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 12,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

**Geologický profil a přiřazení zemín**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	0,00 .. ∞	Třída F4, konzistence tuhá	

**Založení**

Typ založení : zemina - geologický profil

**Tvar terénu**

Terén za konstrukcí je rovný.

**Vliv vody**

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

**Odpor na líci konstrukce**

Odpor na líci konstrukce není uvažován.

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

**Posouzení čís. 1 (Fáze budování 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	-1,25	65,01	0,75	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,66	0,46	1,07	1,000	1,000	1,000
Aktivní tlak	6,50	-0,36	1,12	1,27	1,000	1,000	1,000

**Posouzení celé zdi****Posouzení na překlopení**Moment vzdorující  $M_{res} = 50,36$  kNm/mMoment klopící  $M_{ovr} = 2,33$  kNm/m**Zed' na překlopení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující  $H_{res} = 38,61$  kN/mVodor. síla posunující  $H_{act} = 3,17$  kN/m**Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 70,43 kPa

**Únosnost základové půdy (Fáze budování 1)****Síly působící ve středu základové spáry**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	-8,05	89,56	2,02	0,000	70,43
2	-5,54	66,83	3,16	0,000	52,56

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


Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	-7,28	65,78	-1,80

**Posouzení únosnosti základové půdy**

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

**Posouzení excentricity**Max. excentricita normálové síly  $e = 0,000$ Maximální dovolená excentricita  $e_{alw} = 0,333$ **Excentricita normálové síly VYHOVUJE****Posouzení únosnosti základové spáry**Max. napětí v základové spáře  $\sigma = 70,43$  kPaNávrhová únosnost základové půdy  $R_d = 0,00$  kPa**Únosnost základové půdy NEVYHOVUJE****Celkové posouzení - únosnost základové půdy NEVYHOVUJE**

**Vstupní data (Fáze budování 2)****Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	0,00 .. ∞	Třída F4, konzistence tuhá	

**Založení**

Typ založení : zemina - geologický profil

**Tvar terénu**

Terén za konstrukcí je rovný.

**Vliv vody**

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 1,00 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 2,00 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

**Odpor na líci konstrukce**

Odpor na líci konstrukce není uvažován.

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

**Posouzení čís. 1 (Fáze budování 2)****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	-1,43	53,69	0,76	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,66	0,46	1,07	1,000	1,000	1,000
Aktivní tlak	0,36	-0,08	0,06	1,27	1,000	1,000	1,000
Tlak vody	14,64	-0,70	0,00	0,97	1,000	1,000	1,000
Vztlak vody	0,00	-2,90	0,00	0,97	1,000	1,000	1,000

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

Moment vzdorující  $M_{res} = 41,48$  kNm/m

Moment klopící  $M_{ovr} = 10,23$  kNm/m

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

Vodor. síla vzdorující  $H_{res} = 32,77$  kN/m

Vodor. síla posunující  $H_{act} = 12,27$  kN/m

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

Maximální napětí v základové spáře : 59,54 kPa

**Únosnost základové půdy (Fáze budování 2)****Síly působící ve středu základové spáry**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	1,27	73,67	11,30	0,014	59,54

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
2	3,65	54,90	12,24	0,052	48,22

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

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	3,65	54,82	11,88

## Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

### Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly  $e = 0,052$

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

**Excentricita normálové síly VYHOVUJE**

## Posouzení únosnosti základové spáry

Max. napětí v základové spáře  $\sigma = 59,54 \text{ kPa}$


Návrhová únosnosť základové pudy  $R_d = 100,00 \text{ kPa}$

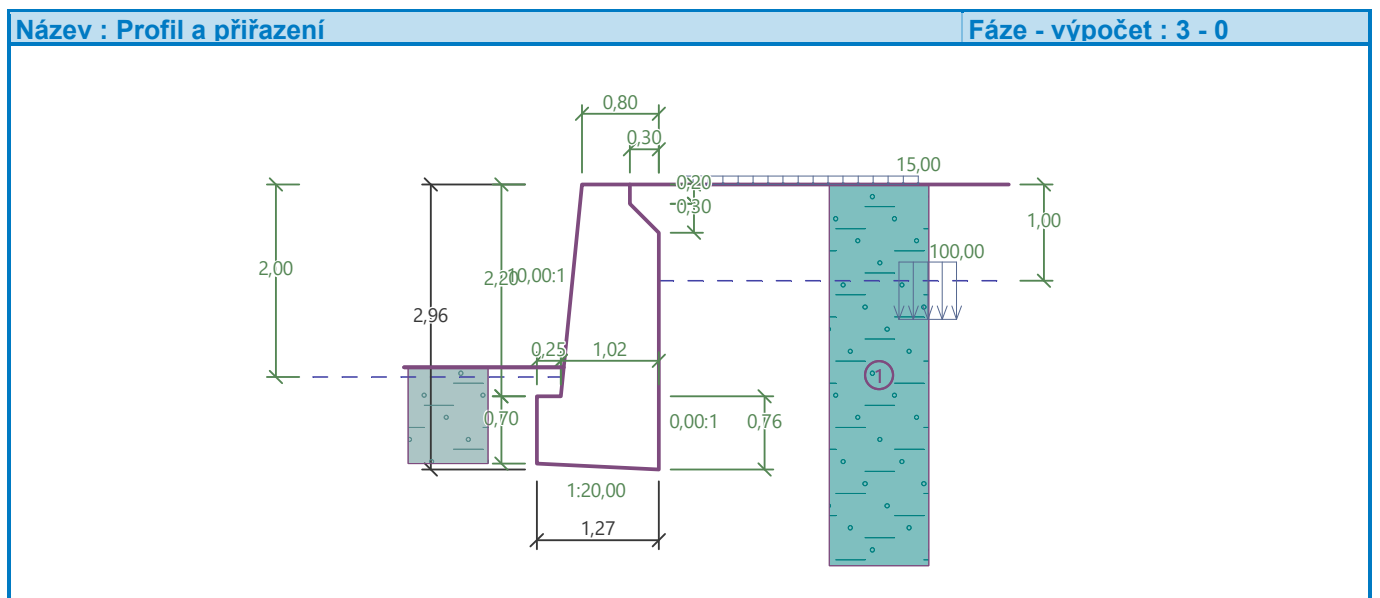
## Únosnost základové půdy VYHOVUJE

**Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE**

### Vstupní data (Fáze budování 3)

## Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	0,00 .. ∞	Třída F4, konzistence tuhá	



## Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

## Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

**Vliv vody**

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 1,00 m  
Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 2,00 m  
Podloží u paty konstrukce je nepropustné.  
Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

**Zadaná plošná přitížení**

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Vel.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		stálé	100,00		2,80	0,60	1,40
2	Ano		proměnné	15,00		0,50	2,50	na terénu

**Odpor na líci konstrukce**

Odpor na líci konstrukce: klidový  
Zemina na líci konstrukce - Třída F4, konzistence tuhá  
Výška zeminy před zdí h = 1,00 m  
Terén před konstrukcí je rovný.

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

**Posouzení čís. 1 (Fáze budování 3)****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	-1,43	53,69	0,76	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-3,41	-0,36	0,07	0,25	1,000	1,000	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,66	0,46	1,07	1,000	1,000	1,000
Aktivní tlak	0,36	-0,08	0,06	1,27	1,000	1,000	1,000
Tlak vody	14,64	-0,70	0,00	0,97	1,000	1,000	1,000
Vztlak vody	0,00	-2,90	0,00	0,97	1,000	1,000	1,000
Přít.1 - pásové	9,19	-0,22	1,59	1,27	1,000	1,000	1,000
Přít.2 - pásové	7,18	-0,67	3,46	1,24	1,300	1,300	1,300

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

Moment vzdorující M<sub>res</sub> = 49,11 kNm/m

Moment klopící M<sub>ovr</sub> = 17,29 kNm/m

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

Vodor. síla vzdorující H<sub>res</sub> = 34,06 kN/m

Vodor. síla posunující H<sub>act</sub> = 27,05 kN/m

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

Maximální napětí v základové spáře : 70,35 kPa

**Únosnost základové půdy (Fáze budování 3)****Síly působící ve středu základové spáry**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	5,09	80,57	26,04	0,050	70,35
2	7,47	61,80	26,97	0,095	60,01

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

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	0,47	59,19	13,50
2	2,29	55,81	12,16

**Posouzení únosnosti základové půdy**

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

**Posouzení excentricity**Max. excentricita normálové síly  $e = 0,095$ Maximální dovolená excentricita  $e_{alw} = 0,333$ **Excentricita normálové síly VYHOVUJE****Posouzení únosnosti základové spáry**Max. napětí v základové spáře  $\sigma = 70,35$  kPaNávrhová únosnost základové půdy  $R_d = 100,00$  kPa**Únosnost základové půdy VYHOVUJE****Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE****4.4 Tízná zeď na PB – maximální výška zdi****Výpočet tížné zdi****Vstupní data****Projekt**

Datum : 15. 12. 2020

**Nastavení**

Standardní - EN 1997 - DA3

**Materiály a normy**

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Zděná (kamenná) zeď : EN 1996-1-1 (EC6)

**Výpočet zdi**

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe

Tvar zemního klínu : počítat šikmý

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 3 - redukce zatížení GEO, STR a materiálu

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

Součinitele redukce materiálu (M)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_\phi =$	1,25 [-]	
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	$\gamma_c =$	1,25 [-]	

Součinitele redukce materiálu (M)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	$\gamma_{cu} =$	1,40	[-]
Součinitel redukce Poissonova čísla :	$\gamma_v =$	1,00	[-]

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

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

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

**Beton : C 20/25**

Válcová pevnost v tlaku

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

Pevnost v tahu

 $f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$ **Ocel podélná : B500**

Mez kluzu

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

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	0,20
3	0,30	0,50
4	0,30	2,40
5	0,30	3,16
6	-0,94	3,10
7	-0,94	2,40
8	-0,74	2,40
9	-0,50	0,00

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

Plocha řezu zdi = 3,01 m<sup>2</sup>.**Základní parametry zemín**

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Třída F4, konzistence tuhá		24,50	14,00	18,50	8,50	12,00

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

**Parametry zemín****Třída F4, konzistence tuhá**Objemová tíha :  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$ 

Napjatost : efektivní


Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 24,50^\circ$ Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 14,00 \text{ kPa}$ Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 12,00^\circ$ 

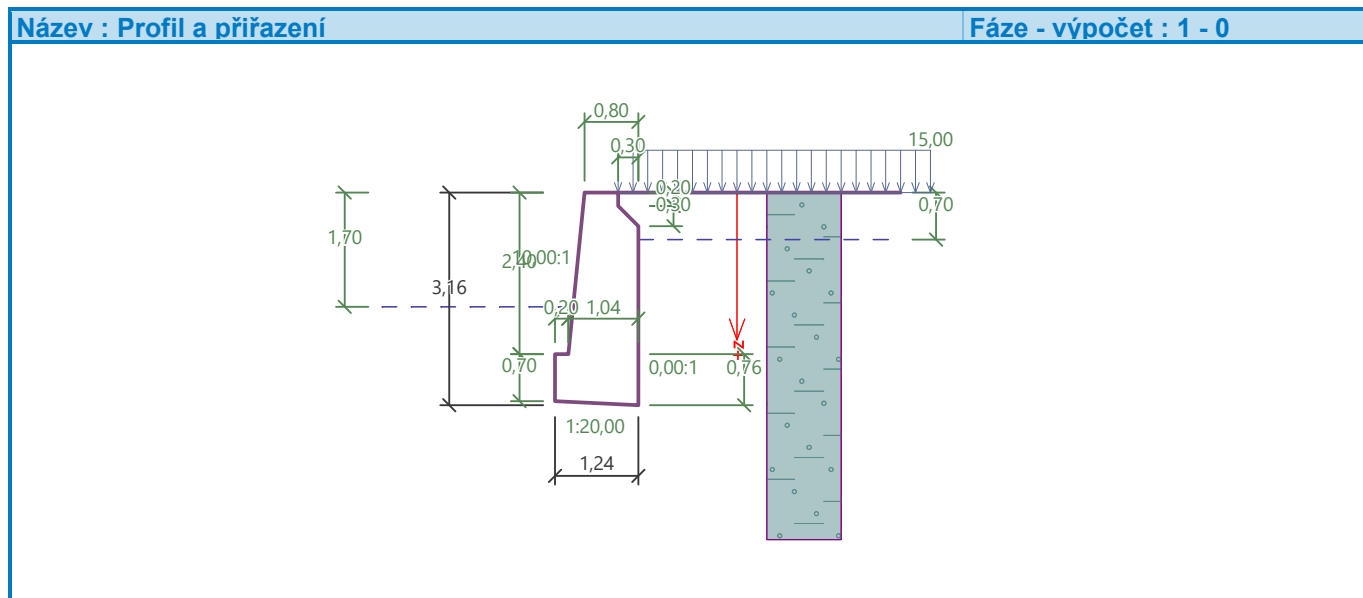
Zemina : nesoudržná

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



## Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	0,00 .. ∞	Třída F4, konzistence tuhá	



## Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

## Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

## Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 0,70 m  
Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 1,70 m  
Podloží u paty konstrukce je nepropustné.  
Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

## Zadaná plošná přitížení

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

## Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce není uvažován.

## Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

## 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	-1,57	53,12	0,73	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,86	0,46	1,04	1,000	1,000	1,000
Aktivní tlak	0,15	-0,03	0,03	1,24	1,000	1,000	1,000
Tlak vody	19,62	-0,94	0,00	0,94	1,000	1,000	1,000

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Vztlak vody	0,00	-3,10	0,00	0,94	1,000	1,000	1,000
Přít. 1 - celopl.	9,22	-0,99	7,58	1,15	1,300	1,300	1,300

**Posouzení celé zdi****Posouzení na překlpení**Moment vzdorující  $M_{res} = 50,86$  kNm/mMoment klopící  $M_{ovr} = 30,27$  kNm/m**Zed' na překlpení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující  $H_{res} = 30,79$  kN/mVodor. síla posunující  $H_{act} = 28,56$  kN/m**Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 102,49 kPa

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

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	17,61	83,54	27,55	0,170	101,88
2	19,74	64,97	28,48	0,245	102,49

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

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	10,64	62,21	17,97
2	12,78	54,49	16,87

**Posouzení únosnosti základové půdy**

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

**Posouzení excentricity**Max. excentricita normálové síly  $e = 0,245$ Maximální dovolená excentricita  $e_{alw} = 0,333$ **Excentricita normálové síly VYHOVUJE****Posouzení únosnosti základové spáry**Max. napětí v základové spáře  $\sigma = 102,49$  kPaNávrhová únosnost základové půdy  $R_d = 150,00$  kPa**Únosnost základové půdy VYHOVUJE****Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE**

## 4.5 Tízná zeď na PB – běžný profil

### Výpočet tízné zdi

#### Vstupní data

##### Projekt

Datum : 15. 12. 2020

##### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA3

##### Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Zděná (kamenná) zeď : EN 1996-1-1 (EC6)

##### Výpočet zdi

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe

Tvar zemního klínu : počítat šikmý

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 3 - redukce zatížení GEO, STR a materiálu

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

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

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

##### Materiál konstrukce

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

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

##### Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku

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

Pevnost v tahu

 $f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$ 

##### Ocel podélná : B500

Mez kluzu

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

**Geometrie konstrukce**

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	0,20
3	0,20	0,40
4	0,20	2,10
5	0,20	2,86
6	-0,91	2,80
7	-0,91	2,10
8	-0,71	2,10
9	-0,50	0,00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.  
 Plocha řezu zdi = 2,44 m<sup>2</sup>.

**Základní parametry zemín**


Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Třída F4, konzistence tuhá		24,50	14,00	18,50	8,50	12,00

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

**Parametry zemín****Třída F4, konzistence tuhá**

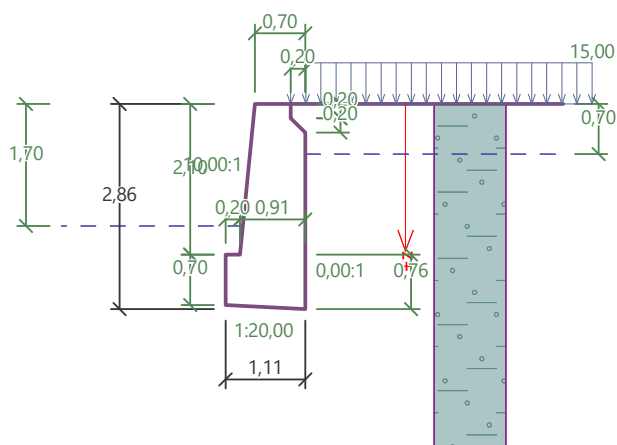
Objemová tíha :  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 24,50^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 14,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 12,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

**Geologický profil a přiřazení zemín**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	0,00 .. ∞	Třída F4, konzistence tuhá	

## Název : Profil a přiřazení

Fáze - výpočet : 1 - 0



## Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

## Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

## Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 0,70 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 1,70 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

## Zadaná plošná přitížení

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

## Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce není uvažován.

## Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

## 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	-1,42	44,44	0,66	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,57	0,21	0,98	1,000	1,000	1,000
Aktivní tlak	0,00	-2,80	0,00	0,91	1,000	1,000	1,000
Tlak vody	16,55	-0,80	0,00	0,91	1,000	1,000	1,000
Vztlak vody	0,00	-2,80	0,00	0,91	1,000	1,000	1,000
Přít.1 - celopl.	6,64	-0,81	5,91	1,06	1,300	1,300	1,300

## Posouzení celé zdi

## Posouzení na překlpení

Moment vzdorující M<sub>res</sub> = 37,86 kNm/mMoment klopící M<sub>ovr</sub> = 20,20 kNm/m

**Zed' na překlopení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující  $H_{res} = 26,90 \text{ kN/m}$ Vodor. síla posunující  $H_{act} = 22,54 \text{ kN/m}$ **Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 85,17 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	10,38	69,06	21,70	0,135	85,17
2	12,09	53,52	22,48	0,203	81,12

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

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	6,64	51,42	14,62
2	8,69	45,42	14,27

**Posouzení únosnosti základové půdy**

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

**Posouzení excentricity**Max. excentricita normálové síly  $e = 0,203$ Maximální dovolená excentricita  $e_{alw} = 0,333$ **Excentricita normálové síly VYHOVUJE****Posouzení únosnosti základové spáry**Max. napětí v základové spáře  $\sigma = 85,17 \text{ kPa}$ Návrhová únosnost základové půdy  $R_d = 150,00 \text{ kPa}$ **Únosnost základové půdy VYHOVUJE****Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE**