

## Výpočet úhlové zdi

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : Zoo Jaguar  
 Část : Opěrná zeď  
 Odběratel : Masak & Partner  
 Vypracoval : Ing. Pavol Kohutiar  
 Datum : 27. 1. 2019

#### Nastavení

Standardní - mezní stavy

#### Materiály a normy

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

#### Výpočet zdí

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 : mezní stavy

Součinitele redukce parametrů zemin			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_{m\phi} =$	1,10	[-]
Součinitel redukce soudržnosti :	$\gamma_{mc} =$	1,40	[-]
Součinitel redukce Poissonova čísla :	$\gamma_{mv} =$	1,00	[-]
Součinitel redukce objemové tíhy za konstrukcí :	$\gamma_{m\gamma} =$	1,00	[-]
Součinitel redukce objemové tíhy před konstrukcí :	$\gamma_{m\gamma} =$	1,00	[-]

Součinitele redukce únosnosti			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce únosnosti na překlopení :	$\gamma_o =$	1,10	[-]
Součinitel redukce únosnosti na posunutí :	$\gamma_s =$	1,10	[-]
Součinitel redukce únosnosti základové půdy :	$\gamma_b =$	1,00	[-]

#### Materiál konstrukce

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

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

#### Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku

$f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu

$f_{ctm} = 2,60 \text{ MPa}$

#### 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	2,30
3	1,00	2,30

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
4	1,00	2,55
5	1,00	2,90
6	0,75	2,90
7	0,75	2,55
8	-0,50	2,55
9	-0,50	2,30
10	-0,25	2,30
11	-0,25	0,00

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

Plocha řezu zdi = 1,04 m<sup>2</sup>.

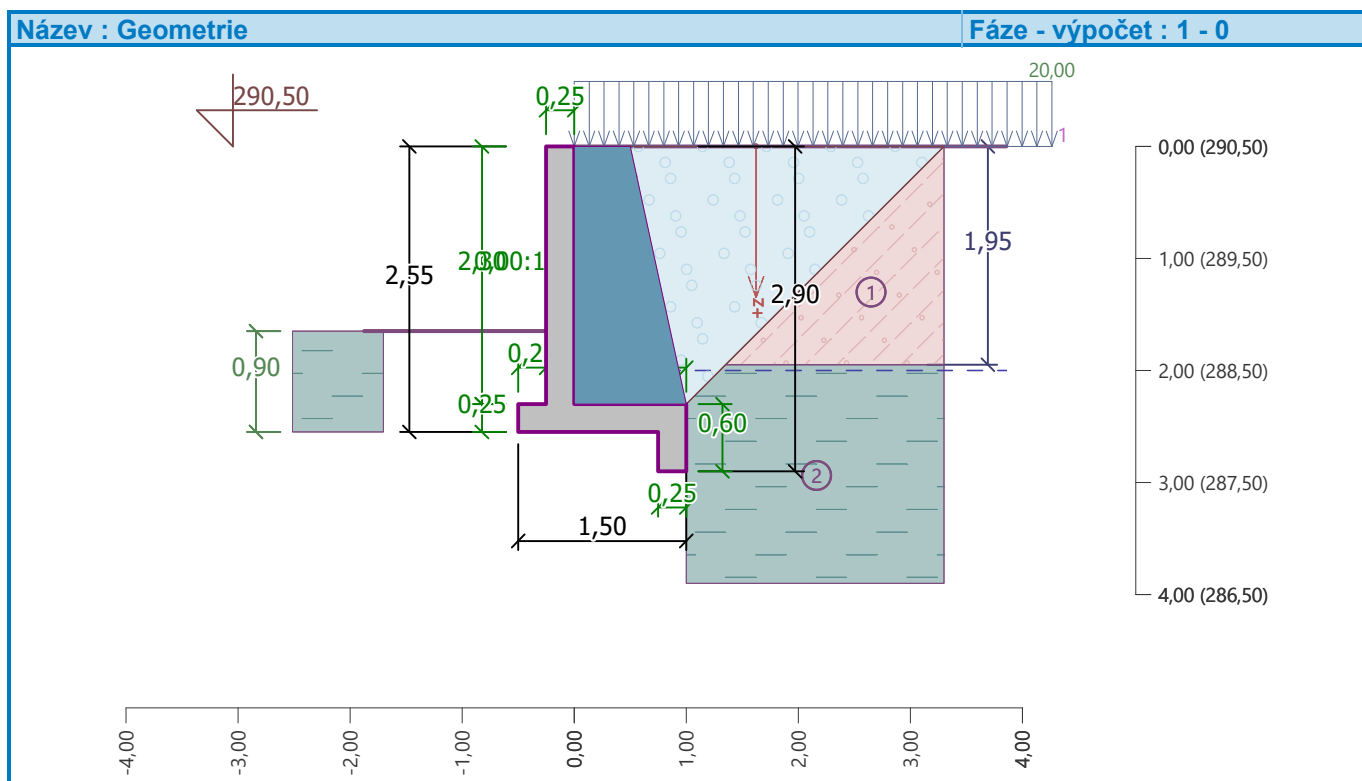
### Žebra

Typ : žebra vzadu

Vzdálenost  $l = 2,30$  m


Tloušťka  $b = 0,25$  m

Šířka nahoře  $a_1 = 0,50$  m







### 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 F6 CL		17,00	16,00	21,00	11,00	17,00
2	Třída R6 CL		17,00	20,00	20,50	10,50	17,00

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
3	Hlina		10,00	8,00	18,00	8,00	10,00
4	Zásyp - Štěrk		38,50	0,00	21,00	11,00	10,00

**Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu**

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	$\varphi_{ef}$ [°]	$\nu$ [-]	OCR [-]	$K_r$ [-]
1	Třída F6 CL		soudržná	-	0,40	-	-
2	Třída R6 CL		soudržná	-	0,40	-	-
3	Hlina		soudržná	-	0,35	-	-
4	Zásyp - Štěrk		nesoudržná	38,50	-	-	-

**Parametry zemín****Třída F6 CL**

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 17,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 16,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 17,00^\circ$   
 Zemina : soudržná  
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,40$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

**Třída R6 CL**

Objemová tíha :  $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 17,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 20,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 17,00^\circ$   
 Zemina : soudržná  
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,40$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

**Hlina**

Objemová tíha :  $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 10,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 10,00^\circ$   
 Zemina : soudržná  
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,35$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

**Zásyp - Štěrk**

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

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 38,50^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 10,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

### Zásyp za konstrukcí



Přiřazená zemina : Zásyp - Štěrk

### Geologický profil a přiřazení zemín

#### Informace o umístění

Kóta povrchu = 290,50 m

#### Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,95	0,00 .. 1,95	290,50 .. 288,55	Hlina	
2	2,55	1,95 .. 4,50	288,55 .. 286,00	Třída F6 CL	
3	2,00	4,50 .. 6,50	286,00 .. 284,00	Třída R6 CL	
4	-	6,50 .. ∞	284,00 .. -	Třída R6 CL	

### Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

### Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 2,00 m  
 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	20,00				na terénu

Číslo	Název
1	Plošné přitížení

### Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový

Zemina na líci konstrukce - Třída F6 CL

Výška zeminy před zdí  $h = 0,90 \text{ m}$

Terén před konstrukcí je rovný.

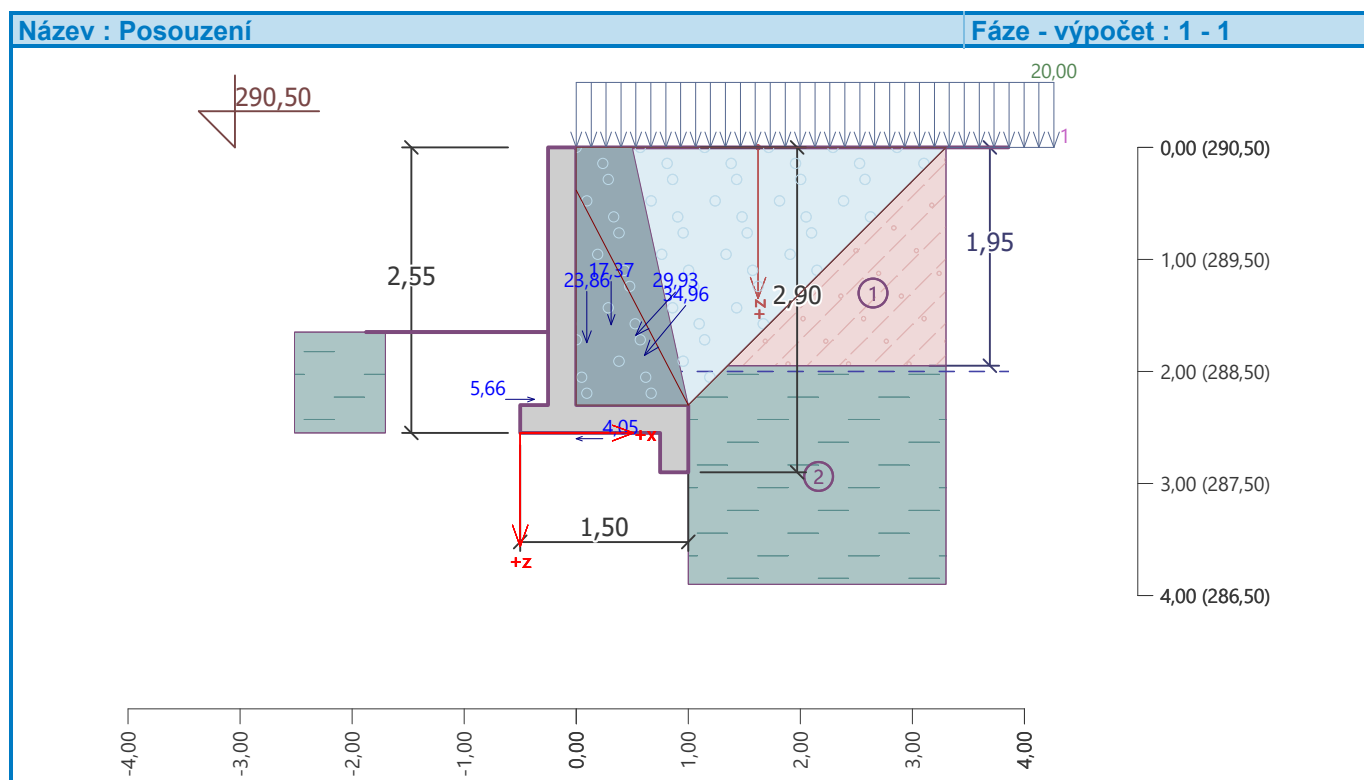
### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Zeď se může přemístit, je počítána na zatížení aktivním tlakem.

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

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0,00	-0,81	23,86	0,59	1,000
Odpor na líci	-5,66	-0,30	0,02	0,12	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,97	17,37	0,81	1,000
Aktivní tlak	22,28	-0,69	26,94	1,11	1,000
Tlak vody	4,05	0,05	0,00	0,50	1,000
Vztlak vody	0,00	-2,55	0,00	0,50	1,000
Plošné přetížení	20,29	-0,87	22,01	1,03	1,000

**Posouzení celé zdi****Posouzení na překlpení**Moment vzdorující  $M_{res} = 73,54$  kNm/mMoment klopící  $M_{ovr} = 31,21$  kNm/m**Zed' na překlpení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující  $H_{res} = 35,04$  kN/mVodor. síla posunující  $H_{act} = 19,39$  kN/m**Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE****Únosnost základové půdy****Síly působící ve středu základové spáry**

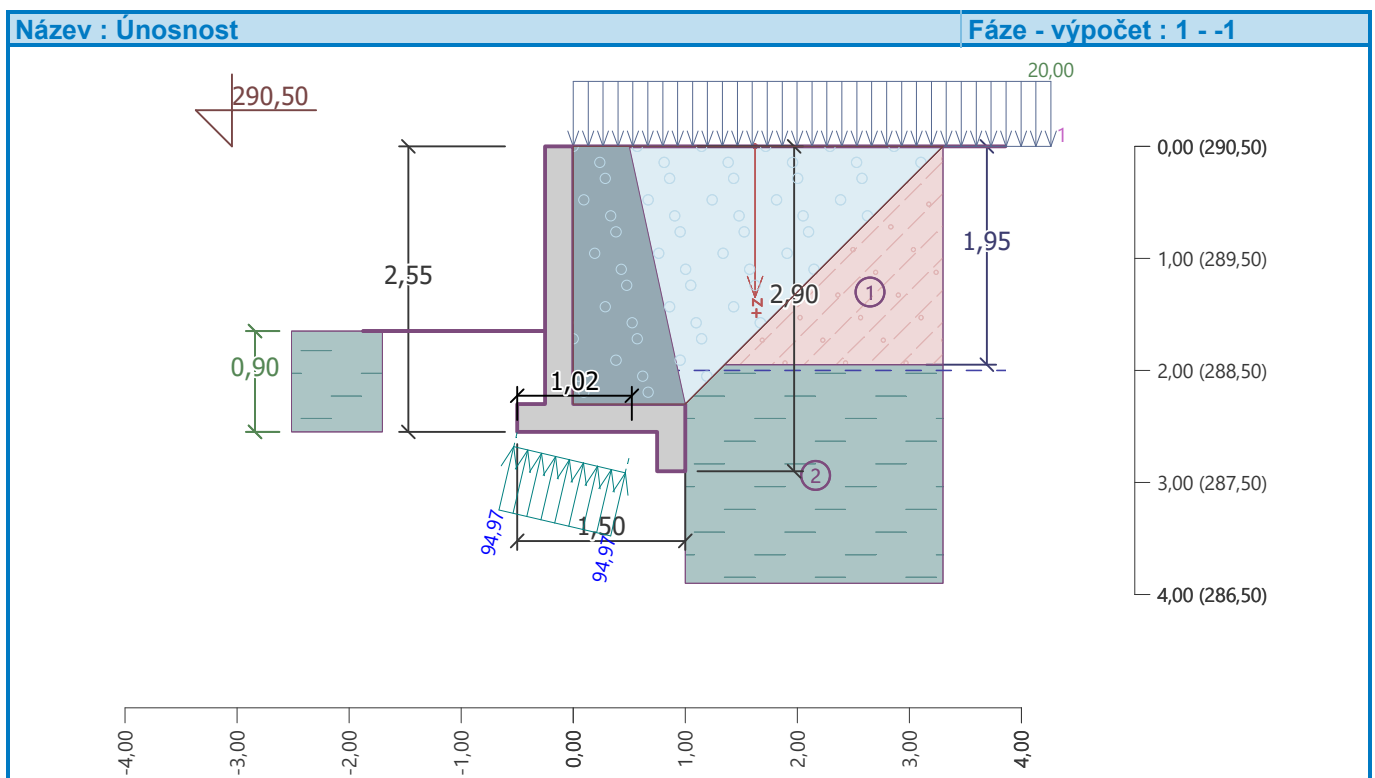
Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	25,13	97,15	17,81	0,172	94,97

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

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	20,26	93,11	10,05

**Posouzení únosnosti základové půdy**

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

**Posouzení excentricity**Max. excentricita normálové síly  $e = 0,172$ Maximální dovolená excentricita  $e_{alw} = 0,333$ **Excentricita normálové síly VYHOVUJE****Posouzení únosnosti základové spáry**Max. napětí v základové spáře  $\sigma = 94,97 \text{ kPa}$ Návrhová únosnost základové půdy  $R_d = 200,00 \text{ kPa}$ **Únosnost základové půdy VYHOVUJE****Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE****Dimenzace čís. 1****Posouzení dřiku - přední výztuž svislá****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	-0,81	23,86	0,59	1,000

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Odpor na líci	-5,66	-0,30	0,02	0,12	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,97	17,37	0,81	1,000
Aktivní tlak	22,28	-0,69	26,94	1,11	1,000
Tlak vody	4,05	0,05	0,00	0,50	1,000
Vztlak vody	0,00	-2,55	0,00	0,50	1,000
Plošné přetížení	20,29	-0,87	22,01	1,03	1,000

**Posouzení dříku - přední výztuž svislá -  $M_{Ed}$** 

Posouzení zdi v pracovní spáře 1,15 m od koruny zdi

 $\sigma_{Hi} = 31,59 \text{ kPa}$  $M_{Ed} = 0.03 * \sigma_{Hi} * H_1 * l / 4 * b = 0.03 * 31,59 * 2,30 * 2,30 / 4 * 1,00 = 1,25 \text{ kNm}$ 

Vyztužení a rozměry průřezu

5 ks profil 12,0 mm, krytí 30,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,25 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,26 \% > 0,14 \% = \rho_{min}$ Poloha neutrálné osy  $x = 0,03 \text{ m} < 0,13 \text{ m} = x_{max}$ Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 52,94 \text{ kNm} > 1,25 \text{ kNm} = M_{Ed}$ **Průřez VYHOVUJE.****Posouzení dříku - přední výztuž svislá -  $V_{Ed}$** 

Posouzení zdi v pracovní spáře 2,30 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

5 ks profil 12,0 mm, krytí 30,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,25 m

Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 103,29 \text{ kN} > 18,49 \text{ kN} = V_{Ed}$ **Průřez VYHOVUJE.****Posouzení dříku - zadní výztuž svislá****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	-0,81	23,86	0,59	1,000
Odpor na líci	-5,66	-0,30	0,02	0,12	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,97	17,37	0,81	1,000
Aktivní tlak	22,28	-0,69	26,94	1,11	1,000
Tlak vody	4,05	0,05	0,00	0,50	1,000
Vztlak vody	0,00	-2,55	0,00	0,50	1,000
Plošné přetížení	20,29	-0,87	22,01	1,03	1,000

**Posouzení dříku - zadní výztuž svislá**

Posouzení zdi v pracovní spáře 2,30 m od koruny zdi

 $\sigma_{Hi} = 31,59 \text{ kPa}$  $M_{Ed} = 0.03 * \sigma_{Hi} * H_1 * l * b = 0.03 * 31,59 * 2,30 * 2,30 * 1,00 = 5,00 \text{ kNm}$ 

Vyztužení a rozměry průřezu

5 ks profil 12,0 mm, krytí 30,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,25 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,26 \% > 0,14 \% = \rho_{\min}$   
 Poloha neutrálné osy  $x = 0,03 \text{ m} < 0,13 \text{ m} = x_{\max}$   
 Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 103,29 \text{ kN} > 18,49 \text{ kN} = V_{Ed}$   
 Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 52,94 \text{ kNm} > 5,00 \text{ kNm} = M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

#### Posouzení dříku - přední výztuž vodorovná

##### 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	-0,81	23,86	0,59	1,000
Odpor na líci	-5,66	-0,30	0,02	0,12	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,97	17,37	0,81	1,000
Aktivní tlak	22,28	-0,69	26,94	1,11	1,000
Tlak vody	4,05	0,05	0,00	0,50	1,000
Vztlak vody	0,00	-2,55	0,00	0,50	1,000
Plošné přitížení	20,29	-0,87	22,01	1,03	1,000

#### Posouzení dříku - přední výztuž vodorovná

$\sigma_{pi} = 16,08 \text{ kPa}$

$M_{Ed} = 1 / 20 * \sigma_{pi} * l^2 = 1 / 20 * 16,08 * 2,30^2 = 9,78 \text{ kNm}$

Vyztužení a rozměry průřezu

8 ks profil 12,0 mm, krytí 30,0 mm

Šířka průřezu = 2,30 m

Výška průřezu = 0,25 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,18 \% > 0,14 \% = \rho_{\min}$   
 Poloha neutrálné osy  $x = 0,01 \text{ m} < 0,13 \text{ m} = x_{\max}$   
 Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 237,57 \text{ kN} > 42,52 \text{ kN} = V_{Ed}$   
 Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 82,17 \text{ kNm} > 9,78 \text{ kNm} = M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

#### Posouzení dříku - zadní výztuž vodorovná

##### 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	-0,81	23,86	0,59	1,000
Odpor na líci	-5,66	-0,30	0,02	0,12	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,97	17,37	0,81	1,000
Aktivní tlak	22,28	-0,69	26,94	1,11	1,000
Tlak vody	4,05	0,05	0,00	0,50	1,000
Vztlak vody	0,00	-2,55	0,00	0,50	1,000
Plošné přitížení	20,29	-0,87	22,01	1,03	1,000

#### Posouzení dříku - zadní výztuž vodorovná

$\sigma_{pi} = 16,08 \text{ kPa}$

$M_{Ed} = 1 / 12 * \sigma_{pi} * l^2 = 1 / 12 * 16,08 * 2,30^2 = 16,30 \text{ kNm}$

Vyztužení a rozměry průřezu

8 ks profil 12,0 mm, krytí 40,0 mm



Šířka průřezu = 2,30 m

Výška průřezu = 0,25 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,19 \% > 0,14 \% = \rho_{\min}$   
 Poloha neutrálné osy  $x = 0,01 \text{ m} < 0,13 \text{ m} = x_{\max}$   
 Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 230,53 \text{ kN} > 42,52 \text{ kN} = V_{Ed}$   
 Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 78,23 \text{ kNm} > 16,30 \text{ kNm} = M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.****Posouzení výstupku - dolní výztuž****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	-0,81	23,86	0,59	1,000
Odpor na líci	-5,66	-0,30	0,02	0,12	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,97	17,37	0,81	1,000
Aktivní tlak	22,28	-0,69	26,94	1,11	1,000
Tlak vody	4,05	0,05	0,00	0,50	1,000
Vztlak vody	0,00	-2,55	0,00	0,50	1,000
Plošné přitížení	20,29	-0,87	22,01	1,03	1,000

**Posouzení výstupku - dolní výztuž**

Vyztužení a rozměry průřezu

5 ks profil 12,0 mm, krytí 40,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,25 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,28 \% > 0,14 \% = \rho_{\min}$   
 Poloha neutrálné osy  $x = 0,02 \text{ m} < 0,13 \text{ m} = x_{\max}$   
 Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 100,23 \text{ kN} > 28,72 \text{ kN} = V_{Ed}$   
 Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 48,34 \text{ kNm} > 3,71 \text{ kNm} = M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.****Posouzení paty - dolní výztuž****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	-0,12	5,75	1,00	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,97	17,37	0,81	1,000
Aktivní tlak	22,28	-0,69	26,94	1,11	1,000
Plošné přitížení	20,29	-0,87	22,01	1,03	1,000
Kontaktní napětí	0,00	0,00	-42,42	0,82	1,000

**Posouzení paty - dolní výztuž** $\sigma_j = 16,54 \text{ kPa}$  $M_{Ed} = 1 / 12 * \sigma_j * l^2 = 1 / 12 * 16,54 * 2,30^2 = 7,29 \text{ kNm}$ 

Vyztužení a rozměry průřezu

5 ks profil 12,0 mm, krytí 40,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,25 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,28 \% > 0,14 \% = \rho_{\min}$

Poloha neutrálné osy  $x = 0,02 \text{ m} < 0,13 \text{ m} = x_{\max}$   
 Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 100,23 \text{ kN} > 19,02 \text{ kN} = V_{Ed}$   
 Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 48,34 \text{ kNm} > 7,29 \text{ kNm} = M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

### Posouzení paty - horní výztuž

#### 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	-0,12	5,75	1,00	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,97	17,37	0,81	1,000
Aktivní tlak	22,28	-0,69	26,94	1,11	1,000
Plošné přetížení	20,29	-0,87	22,01	1,03	1,000
Kontaktní napětí	0,00	0,00	-42,42	0,82	1,000

### Posouzení paty - horní výztuž

$\sigma_j = 16,54 \text{ kPa}$

$M_{Ed} = 1 / 20 * \sigma_j * l^2 = 1 / 20 * 16,54 * 2,30^2 = 4,37 \text{ kNm}$

Vyztužení a rozměry průřezu

5 ks profil 12,0 mm, krytí 40,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,25 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,28 \% > 0,14 \% = \rho_{\min}$   
 Poloha neutrálné osy  $x = 0,02 \text{ m} < 0,13 \text{ m} = x_{\max}$   
 Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 100,23 \text{ kN} > 19,02 \text{ kN} = V_{Ed}$   
 Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 48,34 \text{ kNm} > 4,37 \text{ kNm} = M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

### Posouzení žebra

#### 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	-1,15	13,22	0,12	1,000
Odpor na líci	-2,95	-0,22	0,00	0,00	1,000
Aktivní tlak	12,53	-0,83	2,30	0,25	1,000
Tlak vody	0,45	-0,10	0,00	0,25	1,000
Vztlak vody	0,00	-2,30	0,00	0,25	1,000
Plošné přetížení	13,20	-1,03	2,51	0,25	1,000

### Posouzení žebra

Posouzení zdi v pracovní spáře 2,30 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

5 ks profil 12,0 mm, krytí 40,0 mm

Šířka průřezu = 0,25 m

Výška průřezu = 1,25 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,19 \% > 0,14 \% = \rho_{\min}$   
 Poloha neutrálné osy  $x = 0,07 \text{ m} < 0,74 \text{ m} = x_{\max}$   
 Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 87,95 \text{ kN} > 59,22 \text{ kN} = V_{Ed}$   
 Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 288,70 \text{ kNm} > 58,06 \text{ kNm} = M_{Ed}$

## Průřez VYHOVUJE.

Název : Dimenzování

Fáze - výpočet : 1 - 1

