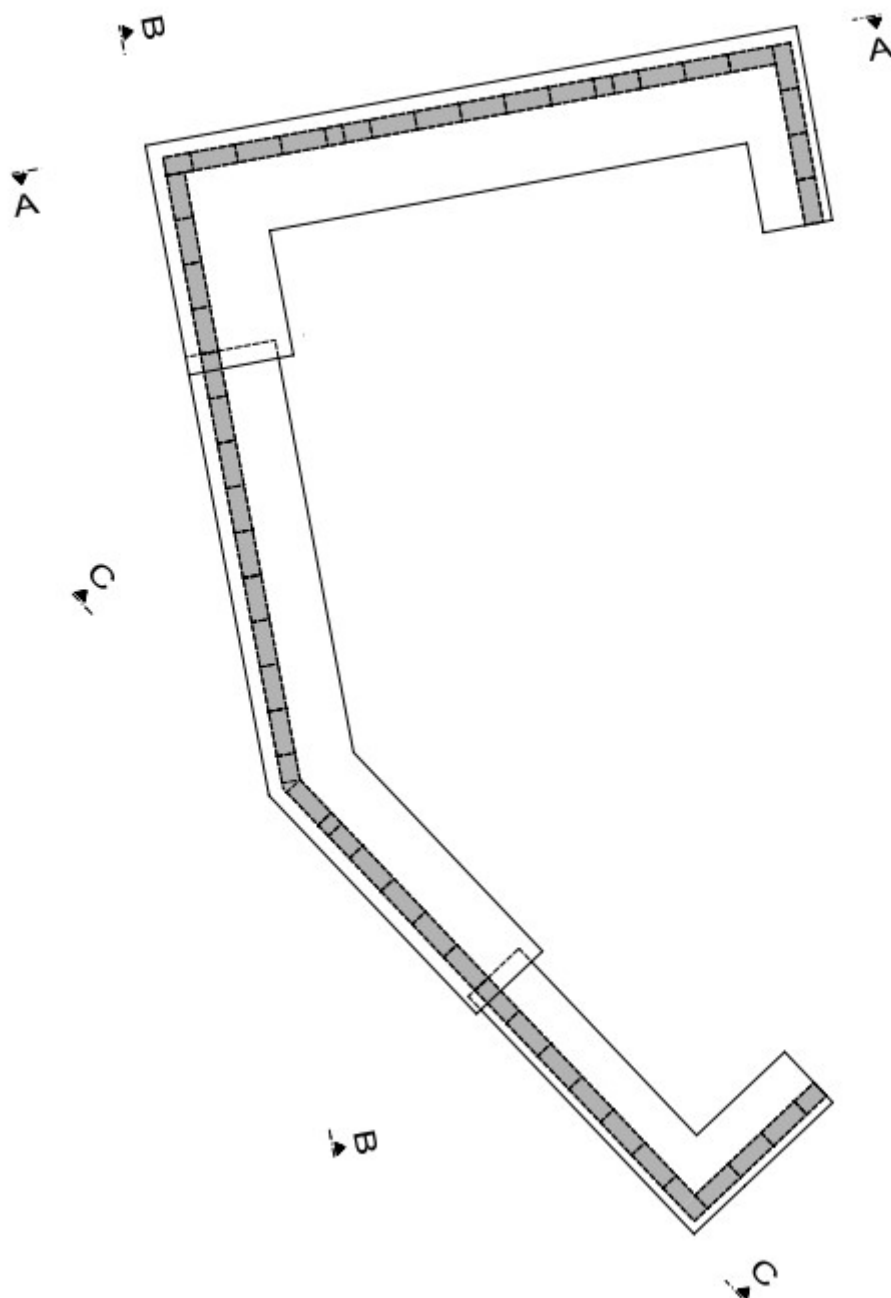


Názov projektu: Rozšírenie skladovacích priestorov o kóje na skladovanie plastového odpadu, skla a kovového šrotu			Spracovateľ: BCKS Inžinieri s.r.o. Krásna 2488/52 924 01 Galanta		Názov dokumentu: Statická analýza SO-02	
Dátum:	09.04.2024	Súbor:	E.2.2_SA	Formát:	Zak. Číslo: 2024-011	Rev. 00
Vyhotovil:	Keresztesi	Podklady:	-	A4		
Kontroloval:	Keresztesi	Nahrádza:	-	Mierka:	Číslo výkr.	Listov:
Schválil:	Keresztesi	Poznámky:	-	-	E.2.2.	28

Schéma oporných múrov SO-02:

PÔDORYS M1:100



Výpočet úhlove zdi

Vstupní data

Projekt : Rozšírenie skladovacích priestorov o kóje na skladovanie plastového odpadu, skla a kovového šrotu
Část : SO-02
Popis : Oporný mur - Pohľad A
Odběratel : OLO
Vypracoval : Keresztesi
Datum : 06/03/2023
Číslo zakázky : 2024-011

Nastavení

Slovensko - EN 1997

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 : standardní
Smyk kruhových pilot : zjednodušená metoda

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 :	$\gamma_w =$	1.00 [-]	

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 $f_{ctm} = 2.20 \text{ MPa}$

Modul pružnosti

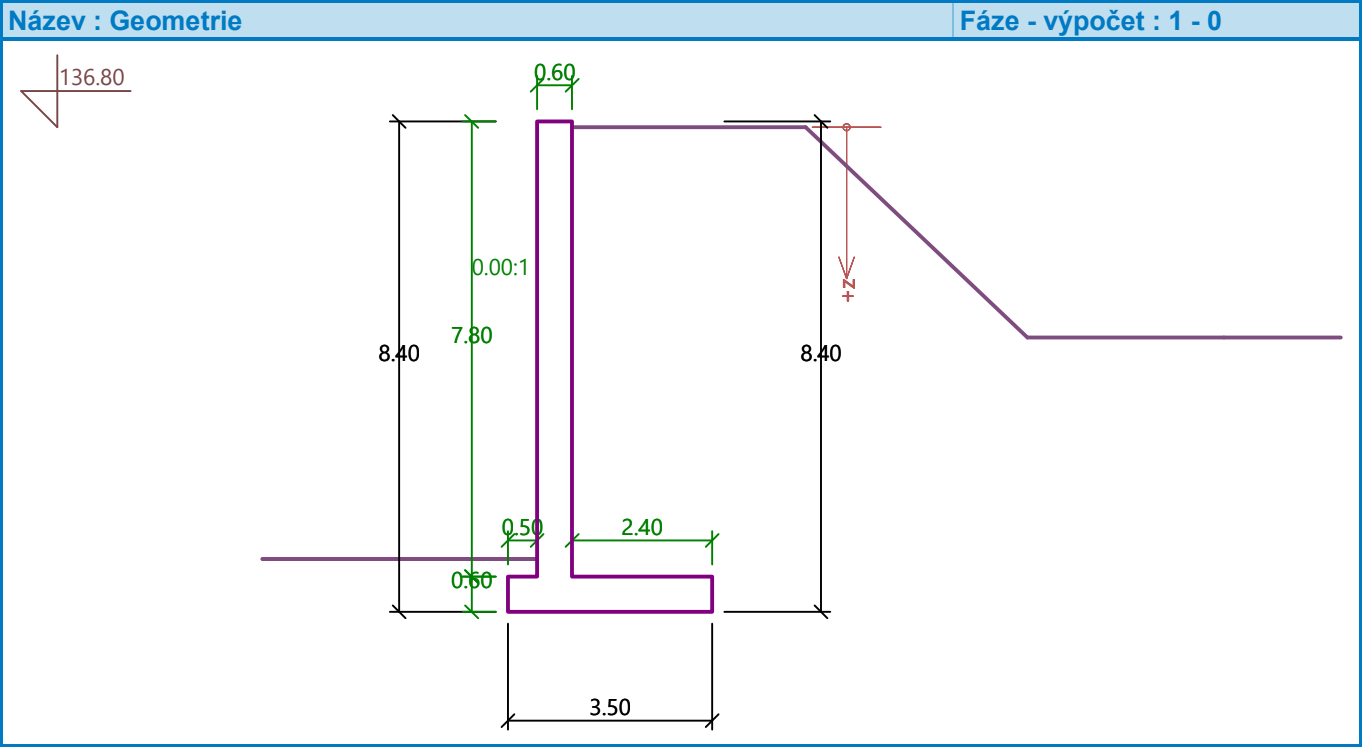
$E_{cm} = 30000.00 \text{ MPa}$

Výztuž podélná: B500B

Mez kluzu

$f_{yk} = 500.00 \text{ MPa}$

Geometrie konstrukce



Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m³]	γ_{su} [kN/m³]	δ [°]
1	Třída G3, středně ulehlá		32.50	0.00	19.00	9.00	0.00
2	Odpadový materiál (sklo)		35.00	0.00	13.00	10.00	0.00
3	Vozovka + štrkovdrva		40.00	0.00	21.00	11.00	0.00

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

Parametry zemín

Třída G3, středně ulehlá

Objemová tíha :

$\gamma = 19.00 \text{ kN/m}^3$

Napjatost :

efektivní

Úhel vnitřního tření :

$\varphi_{ef} = 32.50^\circ$

Soudržnost zeminy :

$c_{ef} = 0.00 \text{ kPa}$

Třecí úhel kce-zemina :

$\delta = 0.00^\circ$

Zemina :

nesoudržná

Obj.tíha sat.zeminy :

$\gamma_{sat} = 19.00 \text{ kN/m}^3$

Odpadový materiál (sklo)

Objemová tíha :

$\gamma = 13.00 \text{ kN/m}^3$

Napjatost :

efektivní

Úhel vnitřního tření :

$\varphi_{ef} = 35.00^\circ$

Soudržnost zeminy :

$c_{ef} = 0.00 \text{ kPa}$

Třecí úhel kce-zemina :
Zemina :
Obj.tíha sat.zeminy :

$\delta = 0.00^\circ$
nesoudržná
 $\gamma_{sat} = 20.00 \text{ kN/m}^3$

Vozovka + štrkovdruva

Objemová tíha :
Napjatost :
Úhel vnitřního tření :
Soudržnost zeminy :
Třecí úhel kce-zemina :
Zemina :
Obj.tíha sat.zeminy :

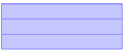
$\gamma = 21.00 \text{ kN/m}^3$
efektivní
 $\varphi_{ef} = 40.00^\circ$
 $c_{ef} = 0.00 \text{ kPa}$
 $\delta = 0.00^\circ$
nesoudržná
 $\gamma_{sat} = 21.00 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemin

Informace o umístění

Kóta povrchu = 136.80 m

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	3.60	0.00 .. 3.60	136.80 .. 133.20	Odpadový materiál (sklo)	
2	0.50	3.60 .. 4.10	133.20 .. 132.70	Vozovka + štrkovdruva	
3	-	4.10 .. ∞	132.70 .. -	Třída G3, středně ulehlá	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

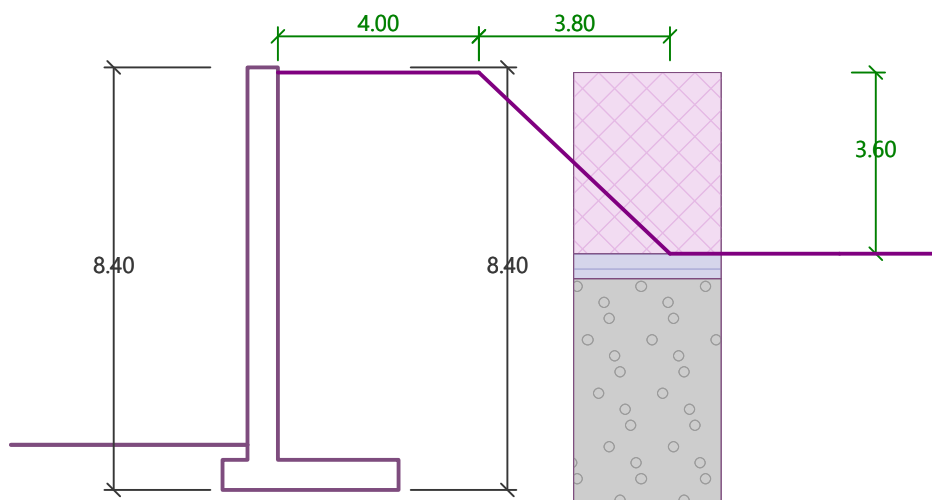
Hloubka terénu pod horní hranou konstrukce h = 0.10 m.

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0.00	0.00
2	4.00	0.00
3	7.80	3.60
4	8.80	3.60

Počátek [0,0] je v umístěn v pravém horním rohu konstrukce.
Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

Název : Terén

Fáze - výpočet : 1 - 0



Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: pasivní

Zemina na líci konstrukce - Třída G3, středně ulehlá

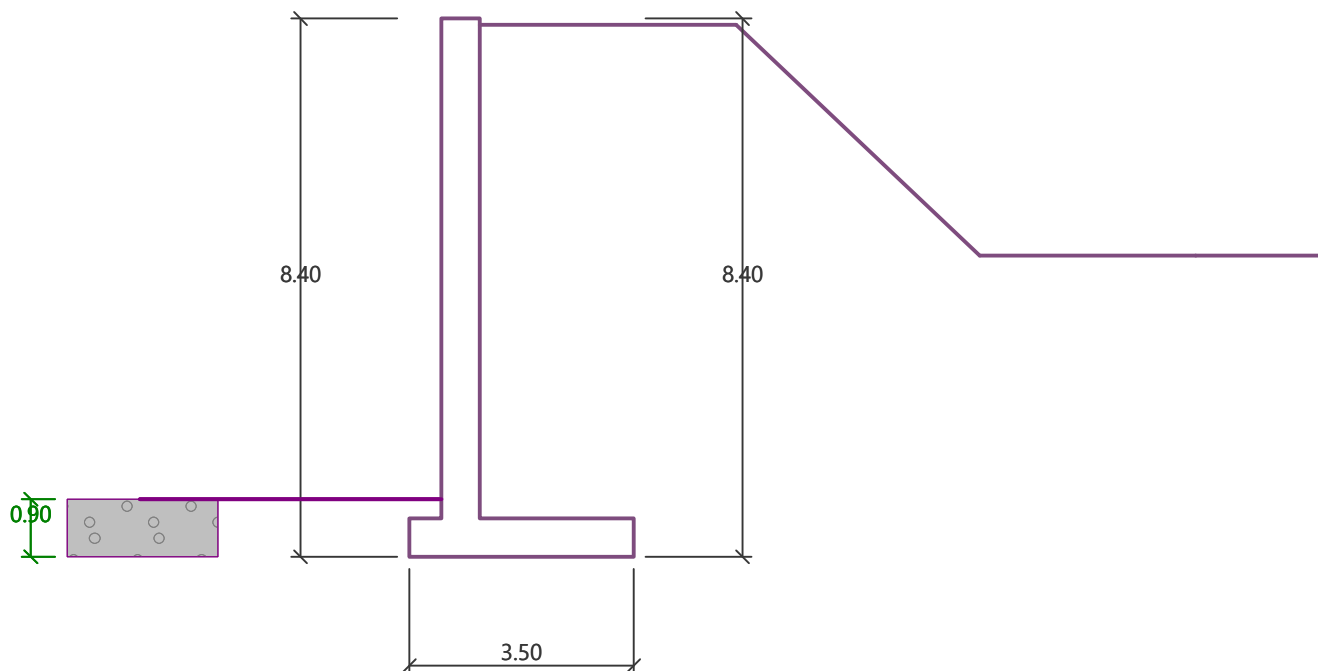
Třecí úhel kce-zemina $\delta = 0.00^\circ$

Výška zeminy před zdí $h = 0.90$ m

Terén před konstrukcí je rovný.

Název : Odpor na líci

Fáze - výpočet : 1 - 0



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	-3.20	155.94	1.09	1.000	1.000	1.350
Tíh.- zemina	0.00	-0.75	2.85	0.25	1.000	1.000	1.350
Odpor na líci	-26.48	-0.30	0.01	-0.25	1.000	1.000	1.350
Tíh.- zemní klín	0.00	-1.68	73.89	1.90	1.000	1.000	1.350
Aktivní tlak	148.10	-2.54	232.96	2.43	1.350	1.000	1.350

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlpení

Moment vzdorující M_{res} = 767.99 kNm/m

Moment klopící M_{ovr} = 499.88 kNm/m

Zed' na překlpení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

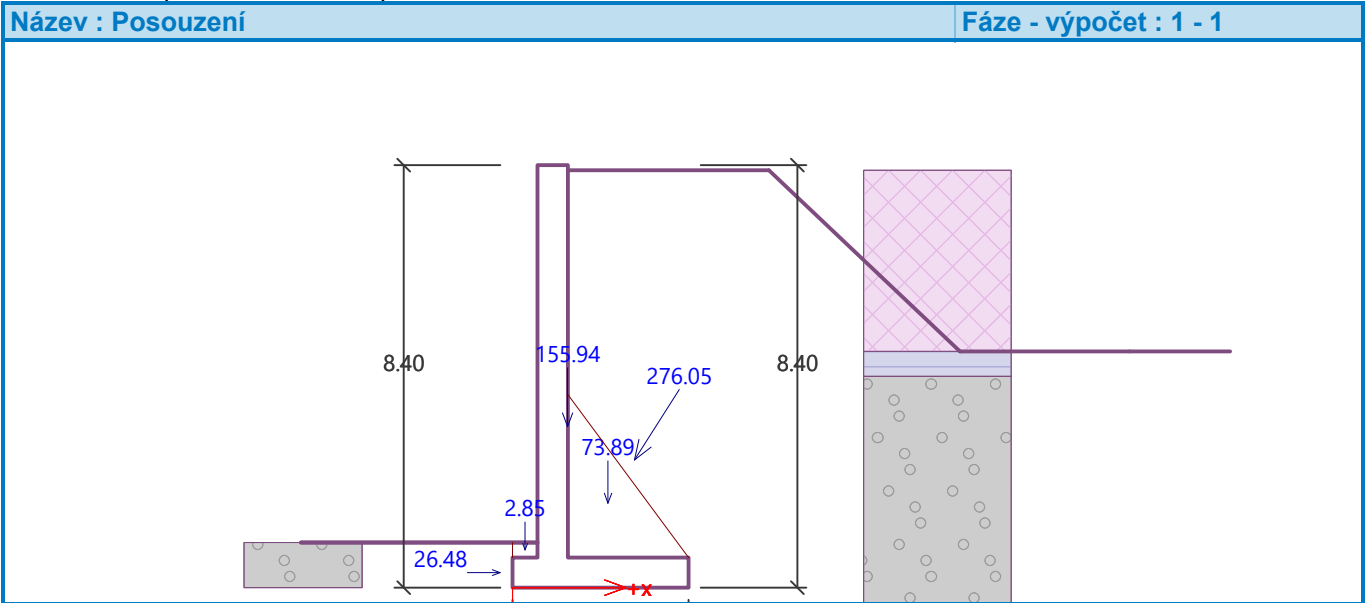
Vodor. síla vzdorující H_{res} = 269.68 kN/m

Vodor. síla posunující H_{act} = 121.62 kN/m

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 287.53 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	412.90	628.63	164.19	0.188	287.53
2	382.27	547.18	121.62	0.200	260.22

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	305.85	465.65	121.62

Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 0.200$
Maximální dovolená excentricita $e_{alw} = 0.333$

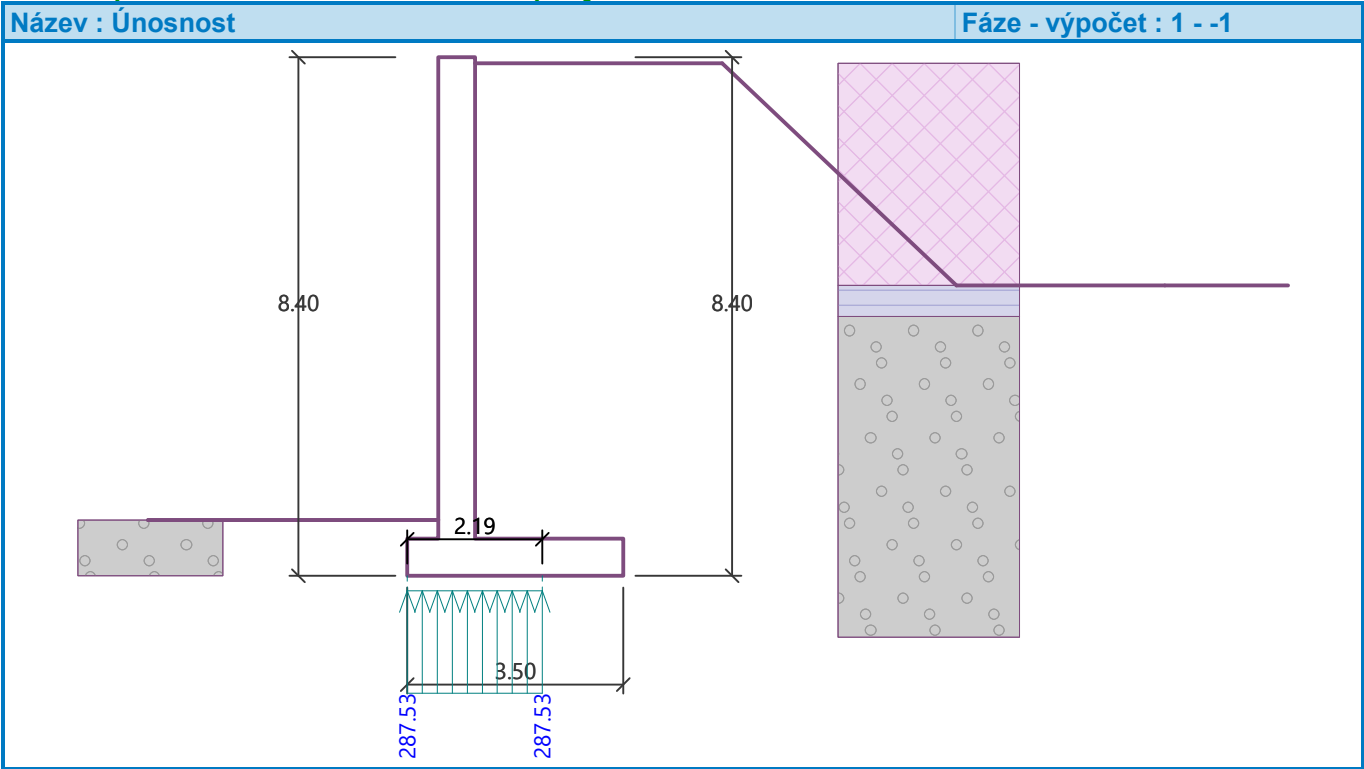
Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry

Únosnost základové půdy $R = 450.00 \text{ kPa}$
Součinitel redukce odporu základové půdy $\gamma_{Rv} = 1.40$
Max. napětí v základové spáře $\sigma = 287.53 \text{ kPa}$
Návrhová únosnost základové půdy $R_d = 321.43 \text{ kPa}$

Únosnost základové půdy VYHOVUJE

Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE



Dimenzace čís. 1

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	-3.90	107.62	0.30	1.000	1.350	1.000
Odpor na líci	-2.92	-0.10	0.00	0.00	1.000	1.000	1.000
Tlak v klidu	197.56	-2.36	0.00	0.60	1.350	1.000	1.350

Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 7.80 m od koruny zdi
Vyztužení a rozměry průřezu
12.50 ks profil 20.0 mm, krytí 40.0 mm
Zadaná plocha výztuže = 3927.0 mm²
Nutná plocha výztuže = 2874.7 mm²
Šířka průřezu = 1.00 m
Výška průřezu = 0.60 m
Stupeň vyztužení ρ = 0.71 % > 0.13 % = ρ_{min}
Poloha neutrálné osy x = 0.16 m < 0.34 m = x_{max}
Moment na mezi únosnosti M_{Rd} = 829.74 kNm > 628.85 kNm = M_{Ed}
Průřez musí být vyztužen kolmými třmínky o ploše nejméně 490.3 mm²/m nebo ekvivalentními ohyby. V_{Ed} = 263.79kN
Průřez VYHOVUJE.

Posouzení dříku - zadní výztuž - Šířka trhliny

Posouzení zdi v pracovní spáře 7.80 m od koruny zdi
Vyztužení a rozměry průřezu
12.50 ks profil 20.0 mm, krytí 40.0 mm
Šířka průřezu = 1.00 m
Výška průřezu = 0.60 m
M = 465.74 kNm, A_s = 3927.0 mm²
Šířka trhliny = 0.247 mm < Dovolená šířka trhliny = 0.300 mm
Šířka trhliny VYHOVUJE

Dimenzace čís. 2

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	-3.20	155.94	1.09	1.350
Tíh.- zemina	0.00	-0.75	2.85	0.25	1.350
Odpor na líci	-26.48	-0.30	0.01	-0.25	1.350
Tíh.- zemní klín	0.00	-1.68	73.89	1.90	1.350
Aktivní tlak	148.10	-2.54	232.96	2.43	1.350

Posouzení výstupku

Vyztužení a rozměry průřezu
6.25 ks profil 16.0 mm, krytí 40.0 mm
Zadaná plocha výztuže = 1256.6 mm²
Nutná plocha výztuže = 717.6 mm²
Šířka průřezu = 1.00 m
Výška průřezu = 0.60 m
Stupeň vyztužení ρ = 0.23 % > 0.13 % = ρ_{min}
Poloha neutrálné osy x = 0.05 m < 0.34 m = x_{max}
Posouvající síla na mezi únosnosti V_{Rd} = 175.87 kN > 170.17 kN = V_{Ed}
Moment na mezi únosnosti M_{Rd} = 290.40 kNm > 70.02 kNm = M_{Ed}
Průřez VYHOVUJE.

Posouzení výstupku - Šířka trhliny

Vyztužení a rozměry průřezu
6.25 ks profil 16.0 mm, krytí 40.0 mm

Šířka průřezu = 1.00 m
Výška průřezu = 0.60 m
M = 51.22 kNm, A_s = 1256.6 mm²
Maximalní tahové napětí v betonu = 0.82 MPa
Pevnost v tahu f_{ctm} = 2.20 MPa
Trhliny nevzniknou - Není překročena pevnost betonu v tahu f_{ctm}

Dimenzace čís. 3

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	-0.30	33.12	2.30	1.350
Tíh.- zemní klín	0.00	-1.68	73.89	1.90	1.350
Aktivní tlak	148.10	-2.54	232.96	2.43	1.350
Kontaktní napětí	0.00	0.00	-277.65	1.83	1.000

Posouzení paty

Vyztužení a rozměry průřezu
12.50 ks profil 20.0 mm, krytí 40.0 mm
Zadaná plocha výztuže = 3927.0 mm²
Nutná plocha výztuže = 2526.1 mm²
Šířka průřezu = 1.00 m
Výška průřezu = 0.60 m
Stupeň vyztužení ρ = 0.71 % > 0.13 % = ρ_{min}
Poloha neutrálné osy x = 0.16 m < 0.34 m = x_{max}
Posouvající síla na mezi únosnosti V_{Rd} = 256.68 kN > 181.31 kN = V_{Ed}
Moment na mezi únosnosti M_{Rd} = 829.74 kNm > 558.83 kNm = M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení paty - Šířka trhliny

Vyztužení a rozměry průřezu
12.50 ks profil 20.0 mm, krytí 40.0 mm
Šířka průřezu = 1.00 m
Výška průřezu = 0.60 m
M = 414.51 kNm, A_s = 3927.0 mm²
Šířka trhliny = 0.216 mm < Dovolená šířka trhliny = 0.300 mm
Šířka trhliny VYHOVUJE

Dimenzace čís. 4

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	-3.90	107.62	0.30	1.000	1.350	1.000
Odpor na líci	-2.92	-0.10	0.00	0.00	1.000	1.000	1.000
Tlak v klidu	197.56	-2.36	0.00	0.60	1.350	1.000	1.350

Posouzení dříku - přední výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 7.80 m od koruny zdi
Vyztužení a rozměry průřezu
6.25 ks profil 16.0 mm, krytí 40.0 mm

Zadaná plocha výztuže = 1256.6 mm²

Nutná plocha výztuže = 717.6 mm²

Šířka průřezu = 1.00 m

Výška průřezu = 0.60 m

Stupeň vyztužení ρ = 0.23 % > 0.13 % = ρ_{min}

Poloha neutrálné osy x = 0.05 m < 0.34 m = x_{max}

Moment na mezi únosnosti M_{Rd} = 290.40 kNm > 0.00 kNm = M_{Ed}

Průřez musí být vyztužen kolmými třmínky o ploše nejméně 488.5 mm²/m nebo ekvivalentními ohyby. V_{Ed} = 263.79kN

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení dříku - přední výztuž - Šířka trhliny

Posouzení zdi v pracovní spáře 0.10 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

6.25 ks profil 16.0 mm, krytí 40.0 mm

Šířka průřezu = 1.00 m

Výška průřezu = 0.60 m

M = 0.00 kNm, A_s = 1256.6 mm²

Maximální tahové napětí v betonu = 0.00 MPa

Pevnost v tahu f_{ctm} = 2.20 MPa

Trhliny nevzniknou - Není překročena pevnost betonu v tahu f_{ctm}

Výpočet úhlove zdi

Vstupní data

Projekt : Rozšírenie skladovacích priestorov o kóje na skladovanie plastového odpadu, skla a kovového šrotu
Část : SO-02
Popis : Oporný mur - Pohľad B
Odběratel : OLO
Vypracoval : Keresztesi
Datum : 06/03/2023
Číslo zakázky : 2024-011

Nastavení

Slovensko - EN 1997

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 : standardní
Smyk kruhových pilot : zjednodušená metoda

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 :	$\gamma_w =$	1.00 [-]	

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).

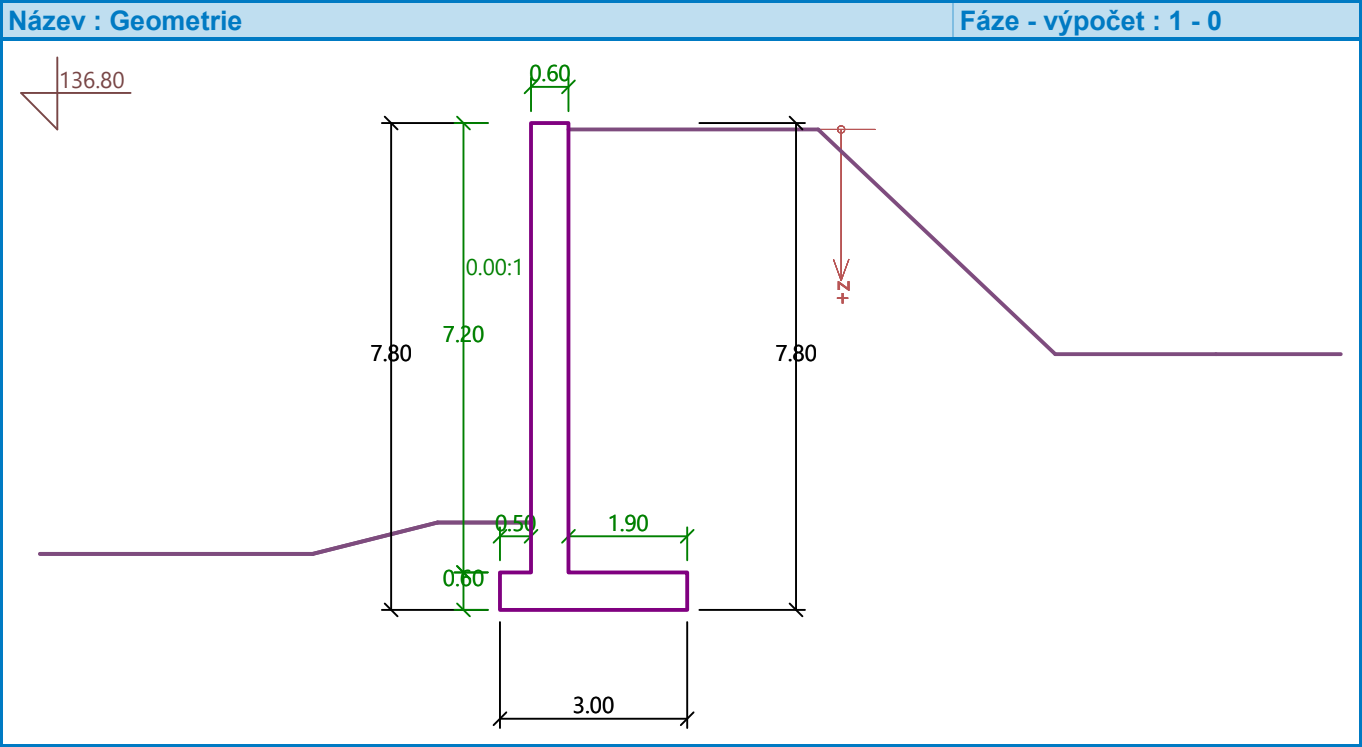
Beton: C 20/25

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 20.00 \text{ MPa}$
Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2.20 \text{ MPa}$

Modul pružnosti
Výztuž podélná: B500B
Mez kluzu

$E_{cm} = 30000.00 \text{ MPa}$
 $f_{yk} = 500.00 \text{ MPa}$

Geometrie konstrukce



Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m³]	γ_{su} [kN/m³]	δ [°]
1	Třída G3, středně ulehlá		32.50	0.00	19.00	9.00	0.00
2	Odpadový materiál (sklo)		35.00	0.00	13.00	10.00	0.00
3	Vozovka + štrkovdrva		40.00	0.00	21.00	11.00	0.00

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

Parametry zemín

Třída G3, středně ulehlá

Objemová tíha :
Napjatost :
Úhel vnitřního tření :
Soudržnost zeminy :
Třecí úhel kce-zemina :
Zemina :
Obj.tíha sat.zeminy :

$\gamma = 19.00 \text{ kN/m}^3$
efektivní
 $\varphi_{ef} = 32.50^\circ$
 $c_{ef} = 0.00 \text{ kPa}$
 $\delta = 0.00^\circ$
nesoudržná
 $\gamma_{sat} = 19.00 \text{ kN/m}^3$

Odpadový materiál (sklo)

Objemová tíha :
Napjatost :
Úhel vnitřního tření :
Soudržnost zeminy :

$\gamma = 13.00 \text{ kN/m}^3$
efektivní
 $\varphi_{ef} = 35.00^\circ$
 $c_{ef} = 0.00 \text{ kPa}$

Třecí úhel kce-zemina :
Zemina :
Obj.tíha sat.zeminy :

$\delta = 0.00^\circ$
nesoudržná
 $\gamma_{sat} = 20.00 \text{ kN/m}^3$

Vozovka + štrkovdrva

Objemová tíha :
Napjatost :
Úhel vnitřního tření :
Soudržnost zeminy :
Třecí úhel kce-zemina :
Zemina :
Obj.tíha sat.zeminy :



$\gamma = 21.00 \text{ kN/m}^3$
efektivní
 $\varphi_{ef} = 40.00^\circ$
 $c_{ef} = 0.00 \text{ kPa}$
 $\delta = 0.00^\circ$
nesoudržná
 $\gamma_{sat} = 21.00 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemin

Informace o umístění

Kóta povrchu = 136.80 m

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	3.60	0.00 .. 3.60	136.80 .. 133.20	Odpadový materiál (sklo)	
2	0.50	3.60 .. 4.10	133.20 .. 132.70	Vozovka + štrkovdrva	
3	-	4.10 .. ∞	132.70 .. -	Třída G3, středně ulehlá	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

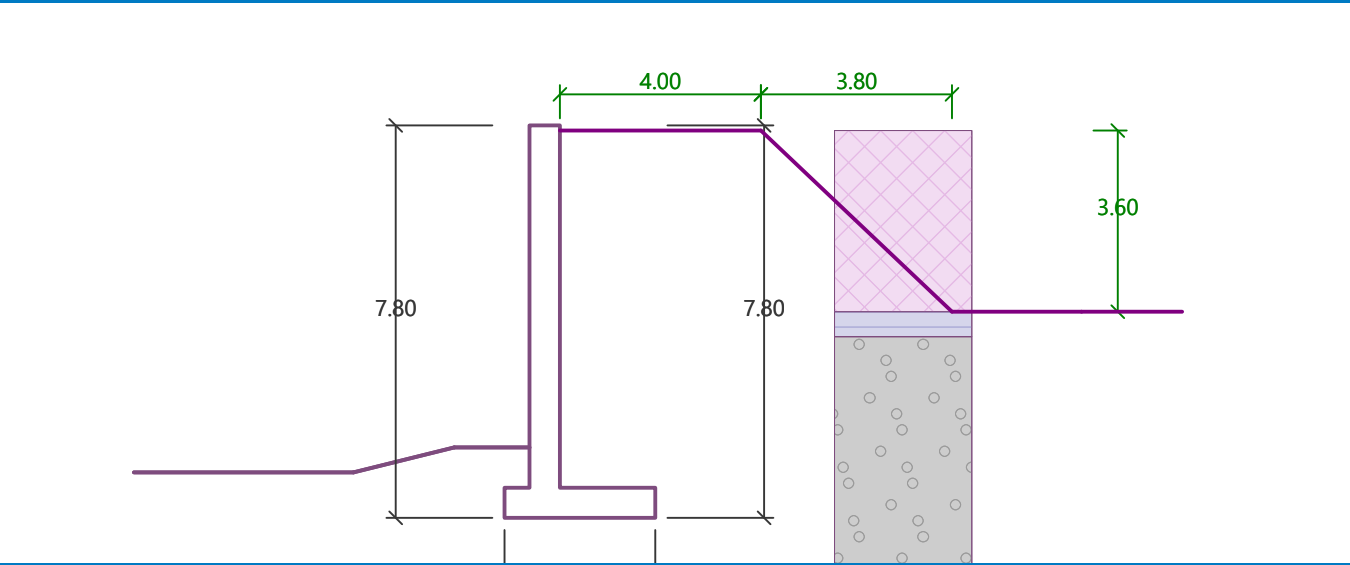
Hloubka terénu pod horní hranou konstrukce h = 0.10 m.

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0.00	0.00
2	4.00	0.00
3	7.80	3.60
4	8.80	3.60

Počátek [0,0] je v umístěn v pravém horním rohu konstrukce.
Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

Název : Terén

Fáze - výpočet : 1 - 0



Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: pasivní

Zemina na líci konstrukce - Třída G3, středně ulehlá

Třecí úhel kce-zemina $\delta = 0.00^\circ$

Výška zeminy před zdí $h = 1.40\text{ m}$

Tvar terénu na líci konstrukce

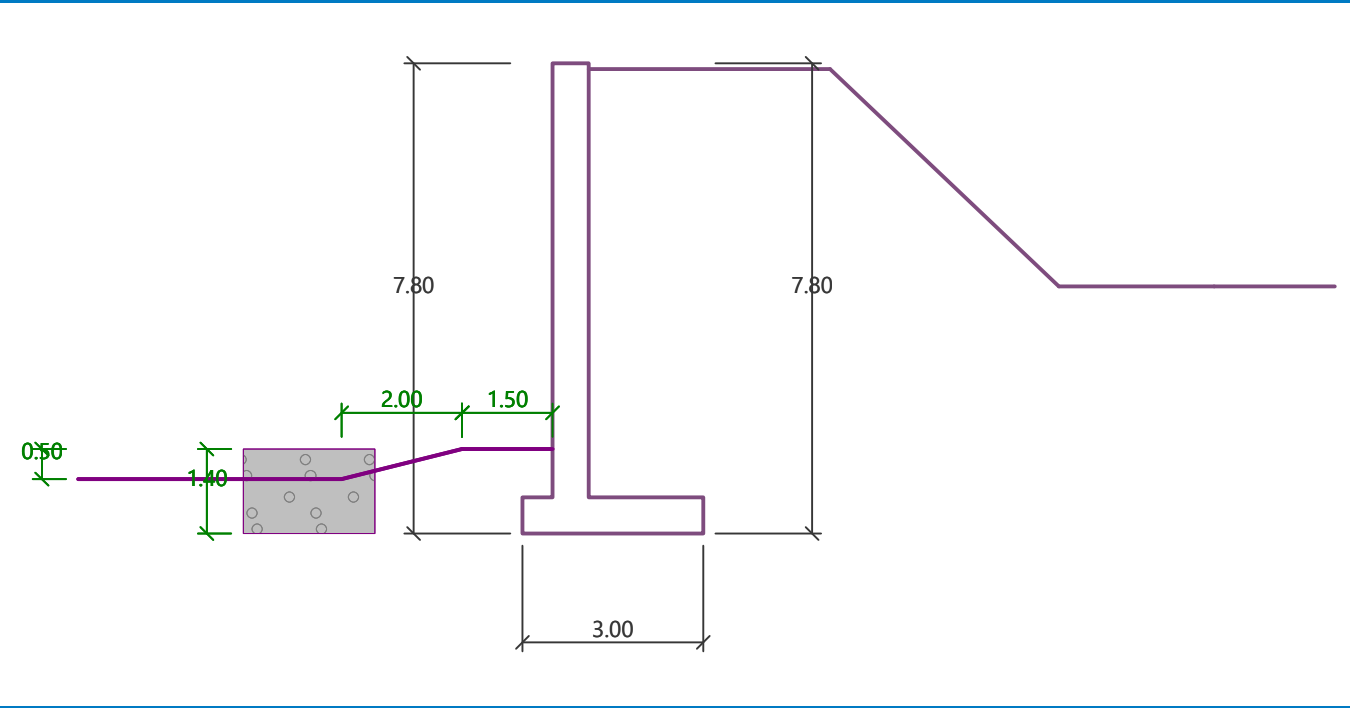
Číslo	Souřadnice x[m]	Hloubka z[m]
1	0.00	0.00
2	0.00	-1.40
3	-1.50	-1.40
4	-3.50	-0.90
5	-4.50	-0.90

Počátek [0,0] je umístěn do levého spodního okraje konstrukce.

Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

Název : Odpor na líci

Fáze - výpočet : 1 - 0



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	-3.05	140.76	1.01	1.000	1.000	1.350
Tíh.- zemina	0.00	-1.00	7.60	0.25	1.000	1.000	1.350
Odpor na líci	-55.91	-0.50	0.03	-0.25	1.000	1.000	1.350
Tíh.- zemní klín	0.00	-1.52	49.64	1.73	1.000	1.000	1.350
Aktivní tlak	126.30	-2.35	169.95	2.14	1.350	1.350	1.350

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující M_{res} = 515.28 kNm/m
Moment klopící M_{ovr} = 372.58 kNm/m

Zed' na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující H_{res} = 247.57 kN/m
Vodor. síla posunující H_{act} = 114.60 kN/m

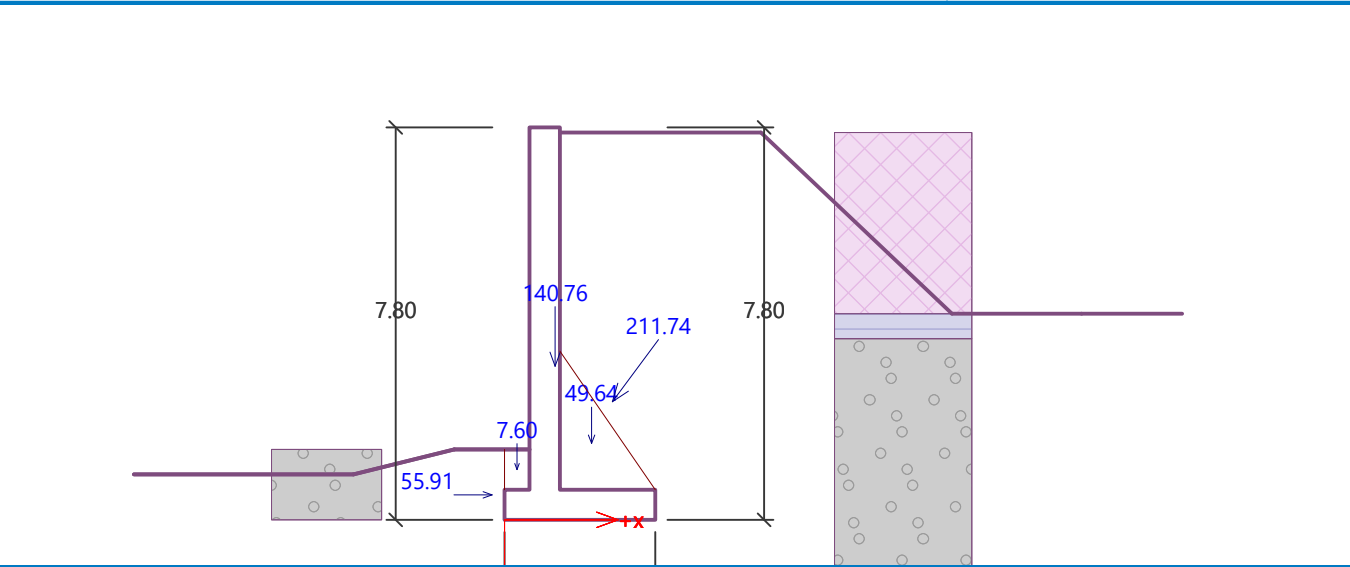
Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 281.17 kPa

Název : Posouzení

Fáze - výpočet : 1 - 1



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	306.31	496.77	95.03	0.206	281.17
2	292.38	427.46	114.60	0.228	261.92

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	226.90	367.98	70.39

Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 0.228$

Maximální dovolená excentricita $e_{alw} = 0.333$

Excentricita normálové síly **VYHOVUJE**

Posouzení únosnosti základové spáry

Únosnost základové půdy $R = 400.00 \text{ kPa}$

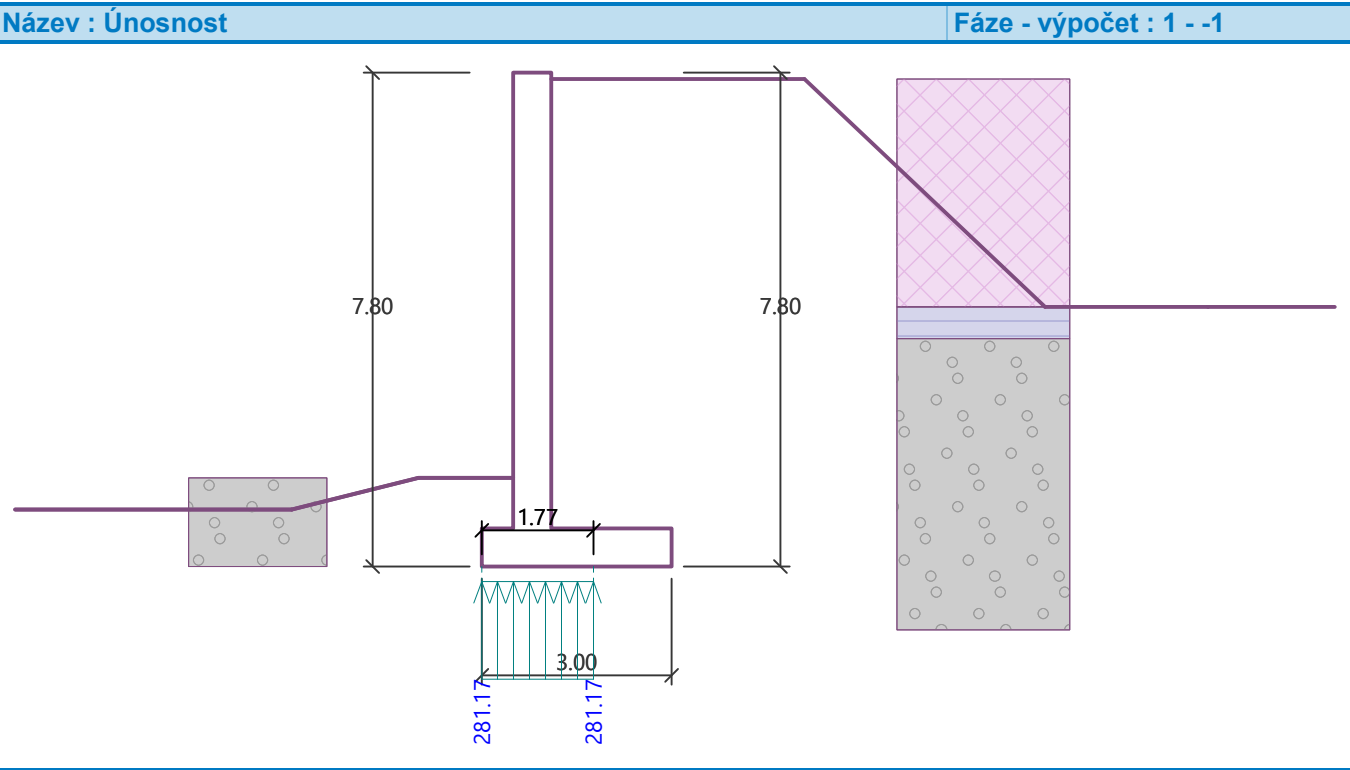
Součinitel redukce odporu základové půdy $\gamma_{Rv} = 1.40$

Max. napětí v základové spáře $\sigma = 281.17 \text{ kPa}$

Návrhová únosnost základové půdy $R_d = 285.71 \text{ kPa}$

Únosnost základové půdy **VYHOVUJE**

Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE



Dimenzace čís. 1

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	-3.60	99.34	0.30	1.000	1.350	1.000
Odpor na líci	-20.36	-0.27	0.00	0.00	1.000	1.000	1.000
Tlak v klidu	164.25	-2.18	0.00	0.60	1.350	1.000	1.350

Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 7.20 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

12.50 ks profil 20.0 mm, krytí 40.0 mm

Zadaná plocha výztuže = 3927.0 mm²

Nutná plocha výztuže = 2130.5 mm²

Šířka průřezu = 1.00 m

Výška průřezu = 0.60 m

Stupeň vyztužení ρ = 0.71 % > 0.13 % = ρ_{min}

Poloha neutrálné osy x = 0.16 m < 0.34 m = x_{max}

Posouvající síla na mezi únosnosti V_{Rd} = 256.68 kN > 201.38 kN = V_{Ed}

Moment na mezi únosnosti M_{Rd} = 829.74 kNm > 477.29 kNm = M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

Dimenzace čís. 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.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zed'	0.00	-3.60	99.34	0.30	1.000	1.350	1.000
Odpor na líci	-20.36	-0.27	0.00	0.00	1.000	1.000	1.000
Tlak v klidu	164.25	-2.18	0.00	0.60	1.350	1.000	1.350

Posouzení dříku - přední výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 7.20 m od koruny zdi
Vyztužení a rozměry průřezu
6.25 ks profil 16.0 mm, krytí 40.0 mm
Zadaná plocha výztuže = 1256.6 mm²
Nutná plocha výztuže = 717.6 mm²
Šířka průřezu = 1.00 m
Výška průřezu = 0.60 m
Stupeň vyztužení ρ = 0.23 % > 0.13 % = ρ_{min}
Poloha neutrálné osy x = 0.05 m < 0.34 m = x_{max}
Moment na mezi únosnosti M_{Rd} = 290.40 kNm > 0.00 kNm = M_{Ed}
Průřez musí být vyztužen kolmými třmínky o ploše nejméně 372.9 mm²/m nebo ekvivalentními ohyby. V_{Ed} = 201.38kN
Průřez VYHOVUJE.

Posouzení dříku - přední výztuž - Šířka trhliny

Posouzení zdi v pracovní spáře 0.10 m od koruny zdi
Vyztužení a rozměry průřezu
6.25 ks profil 16.0 mm, krytí 40.0 mm
Šířka průřezu = 1.00 m
Výška průřezu = 0.60 m
M = 0.00 kNm, A_s = 1256.6 mm²
Maximální tahové napětí v betonu = 0.00 MPa
Pevnost v tahu f_{ctm} = 2.20 MPa
Trhliny nevzniknou - Není překročena pevnost betonu v tahu f_{ctm}

Dimenzace čís. 3

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	-3.05	140.76	1.01	1.350
Tíh.- zemina	0.00	-1.00	7.60	0.25	1.350
Odpor na líci	-55.91	-0.50	0.03	-0.25	1.350
Tíh.- zemní klín	0.00	-1.52	49.64	1.73	1.350
Aktivní tlak	126.30	-2.35	169.95	2.14	1.350

Posouzení výstupku

Vyztužení a rozměry průřezu
6.25 ks profil 16.0 mm, krytí 40.0 mm
Zadaná plocha výztuže = 1256.6 mm²
Nutná plocha výztuže = 717.6 mm²
Šířka průřezu = 1.00 m

Výška průřezu = 0.60 m

Stupeň vyztužení ρ = 0.23 % > 0.13 % = ρ_{min}

Poloha neutrálné osy x = 0.05 m < 0.34 m = x_{max}

Posouvající síla na mezi únosnosti V_{Rd} = 175.87 kN > 162.86 kN = V_{Ed}

Moment na mezi únosnosti M_{Rd} = 290.40 kNm > 74.60 kNm = M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

Dimenzace čís. 4

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	-0.30	26.22	2.05	1.350
Tíh.- zemní klín	0.00	-1.52	49.64	1.73	1.350
Aktivní tlak	126.30	-2.35	169.95	2.14	1.350
Kontaktní napětí	0.00	0.00	-169.97	1.62	1.000

Posouzení paty

Vyztužení a rozměry průřezu
12.50 ks profil 20.0 mm, krytí 40.0 mm
Zadaná plocha výztuže = 3927.0 mm²
Nutná plocha výztuže = 1777.6 mm²
Šířka průřezu = 1.00 m
Výška průřezu = 0.60 m

Stupeň vyztužení ρ = 0.71 % > 0.13 % = ρ_{min}

Poloha neutrálné osy x = 0.16 m < 0.34 m = x_{max}

Posouvající síla na mezi únosnosti V_{Rd} = 256.68 kN > 161.88 kN = V_{Ed}

Moment na mezi únosnosti M_{Rd} = 829.74 kNm > 402.69 kNm = M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

Výpočet úhlove zdi

Vstupní data

Projekt : Rozšírenie skladovacích priestorov o kóje na skladovanie plastového odpadu, skla a kovového šrotu
Část : SO-02
Popis : Oporný mur - Pohľad C-2
Odběratel : OLO
Vypracoval : Keresztesi
Datum : 06/03/2023
Číslo zakázky : 2024-011

Nastavení

Slovensko - EN 1997

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 : standardní
Smyk kruhových pilot : zjednodušená metoda

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 :	$\gamma_w =$	1.00 [-]	

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).

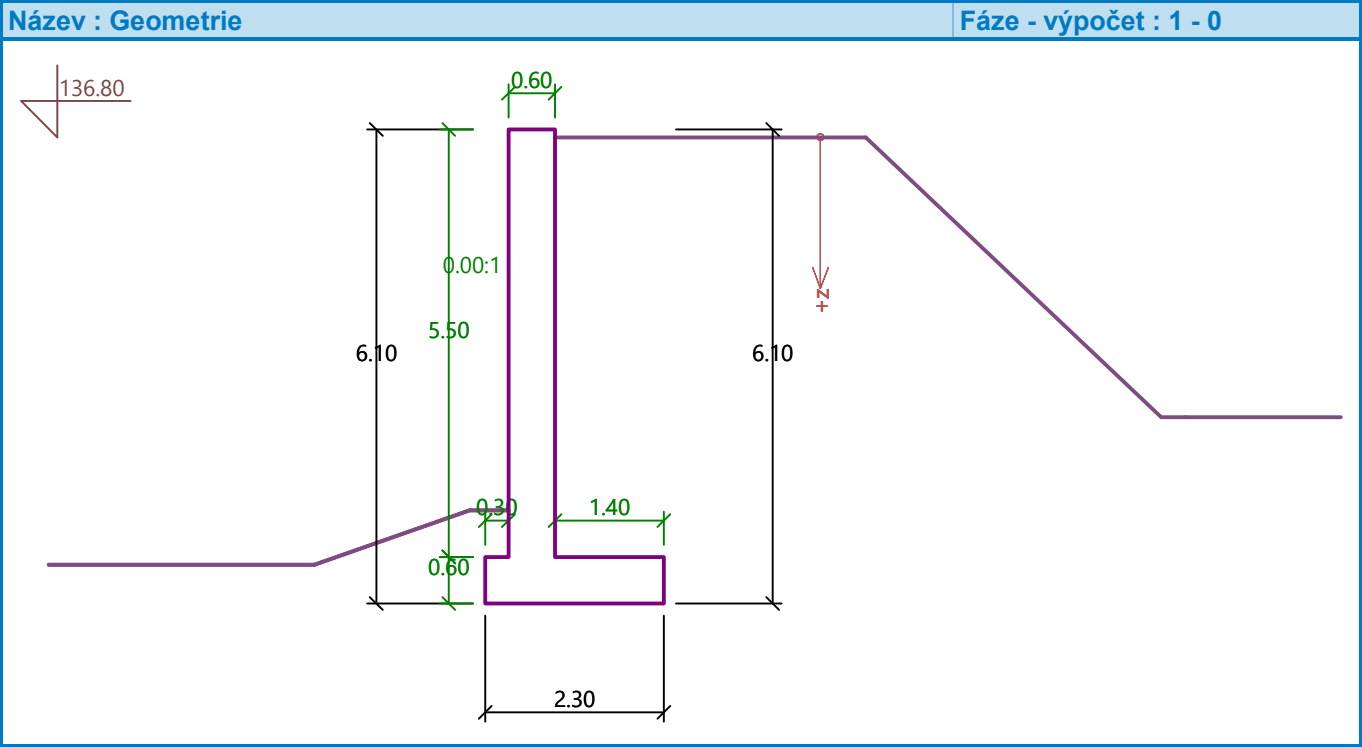
Beton: C 20/25

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 20.00 \text{ MPa}$
Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2.20 \text{ MPa}$

Modul pružnosti
Výztuž podélná: B500B
Mez kluzu

$E_{cm} = 30000.00 \text{ MPa}$
 $f_{yk} = 500.00 \text{ MPa}$

Geometrie konstrukce



Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m³]	γ_{su} [kN/m³]	δ [°]
1	Třída G3, středně ulehlá		32.50	0.00	19.00	9.00	0.00
2	Odpadový materiál (sklo)		35.00	0.00	13.00	10.00	0.00
3	Vozovka + štrkovdrva		40.00	0.00	21.00	11.00	0.00

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

Parametry zemín

Třída G3, středně ulehlá

Objemová tíha :
Napjatost :
Úhel vnitřního tření :
Soudržnost zeminy :
Třecí úhel kce-zemina :
Zemina :
Obj.tíha sat.zeminy :

$\gamma = 19.00 \text{ kN/m}^3$
efektivní
 $\varphi_{ef} = 32.50^\circ$
 $c_{ef} = 0.00 \text{ kPa}$
 $\delta = 0.00^\circ$
nesoudržná
 $\gamma_{sat} = 19.00 \text{ kN/m}^3$

Odpadový materiál (sklo)

Objemová tíha :
Napjatost :
Úhel vnitřního tření :
Soudržnost zeminy :

$\gamma = 13.00 \text{ kN/m}^3$
efektivní
 $\varphi_{ef} = 35.00^\circ$
 $c_{ef} = 0.00 \text{ kPa}$

Třecí úhel kce-zemina :
Zemina :
Obj.tíha sat.zeminy :

$\delta = 0.00^\circ$
nesoudržná
 $\gamma_{sat} = 20.00 \text{ kN/m}^3$

Vozovka + štrkovdruva

Objemová tíha :
Napjatost :
Úhel vnitřního tření :
Soudržnost zeminy :
Třecí úhel kce-zemina :
Zemina :
Obj.tíha sat.zeminy :


$\gamma = 21.00 \text{ kN/m}^3$
efektivní
 $\varphi_{ef} = 40.00^\circ$
 $c_{ef} = 0.00 \text{ kPa}$
 $\delta = 0.00^\circ$
nesoudržná
 $\gamma_{sat} = 21.00 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemin

Informace o umístění

Kóta povrchu = 136.80 m

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	3.60	0.00 .. 3.60	136.80 .. 133.20	Odpadový materiál (sklo)	
2	0.50	3.60 .. 4.10	133.20 .. 132.70	Vozovka + štrkovdruva	
3	-	4.10 .. ∞	132.70 .. -	Třída G3, středně ulehlá	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

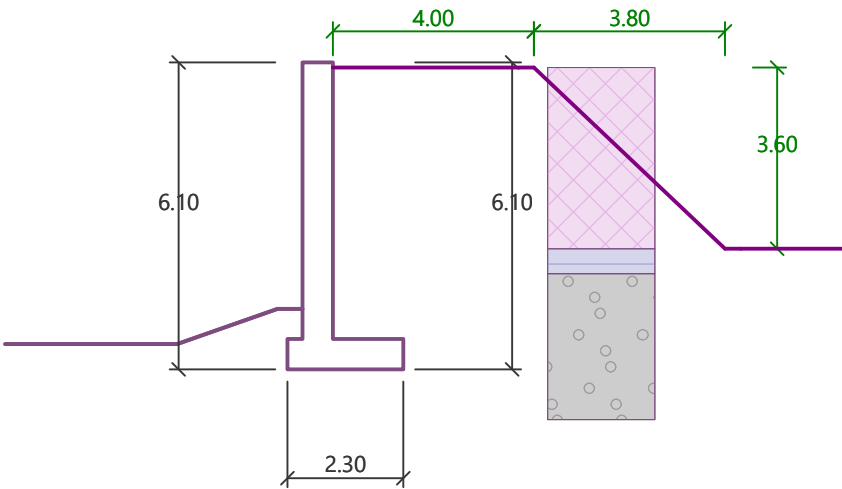
Hloubka terénu pod horní hranou konstrukce h = 0.10 m.

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0.00	0.00
2	4.00	0.00
3	7.80	3.60
4	8.80	3.60

Počátek [0,0] je v umístěn v pravém horním rohu konstrukce.
Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

Název : Terén

Fáze - výpočet : 1 - 0



Vliv vody
Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.
Odpor na líci konstrukce
Odpor na líci konstrukce: pasivní
Zemina na líci konstrukce - Třída G3, středně ulehlá
Třecí úhel kce-zemina $\delta = 0.00^\circ$
Výška zeminy před zdí $h = 1.20\text{ m}$

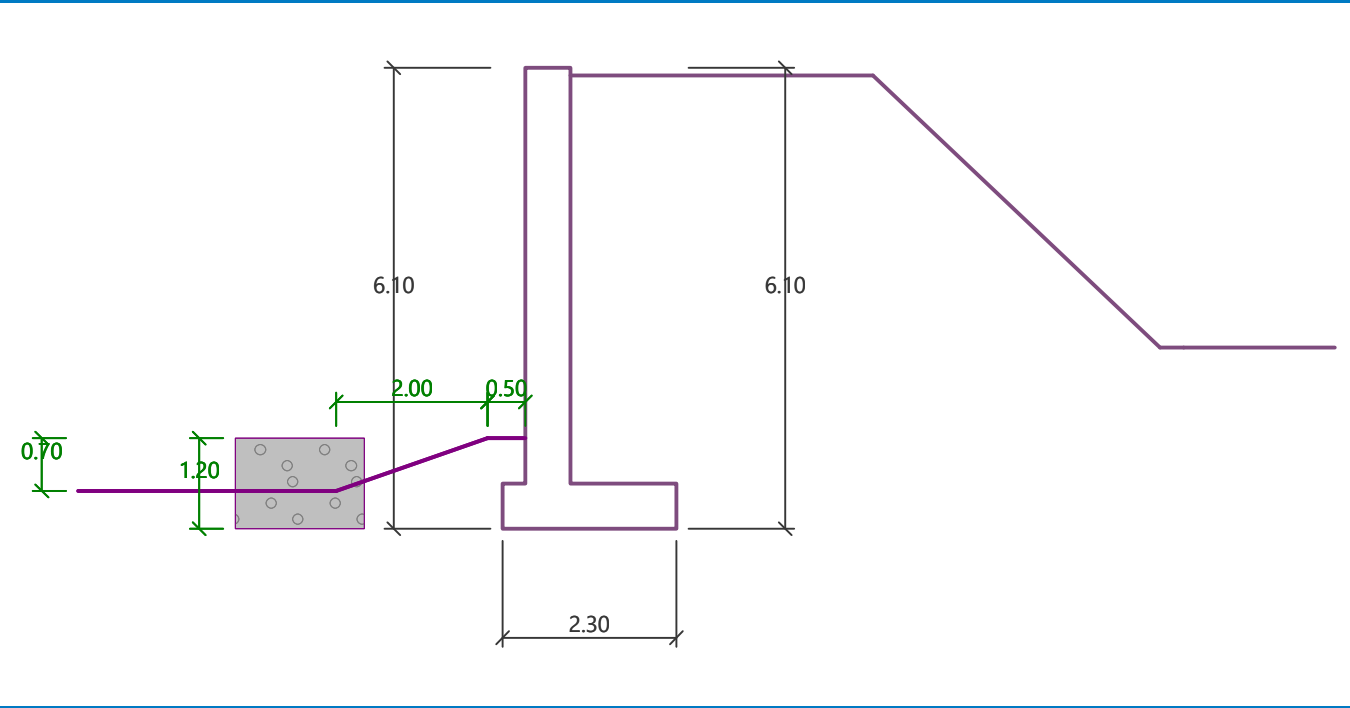
Tvar terénu na líci konstrukce

Číslo	Souřadnice x[m]	Hloubka z[m]
1	0.00	0.00
2	0.00	-1.20
3	-0.50	-1.20
4	-2.50	-0.50
5	-3.50	-0.50

Počátek [0,0] je umístěn do levého spodního okraje konstrukce.
Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

Název : Odpor na líci

Fáze - výpočet : 1 - 0



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	-2.45	107.64	0.76	1.000	1.000	1.350
Tíh.- zemina	0.00	-0.90	3.42	0.15	1.000	1.000	1.350
Odpor na líci	-30.98	-0.43	0.01	-0.15	1.000	1.000	1.350
Tíh.- zemní klín	0.00	-1.42	33.06	1.37	1.000	1.000	1.350
Aktivní tlak	71.49	-1.84	81.92	1.69	1.350	1.350	1.350

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlpení

Moment vzdorující M_{res} = 224.99 kNm/m
Moment klopící M_{ovr} = 164.50 kNm/m

Zed' na překlpení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující H_{res} = 147.52 kN/m
Vodor. síla posunující H_{act} = 65.53 kN/m

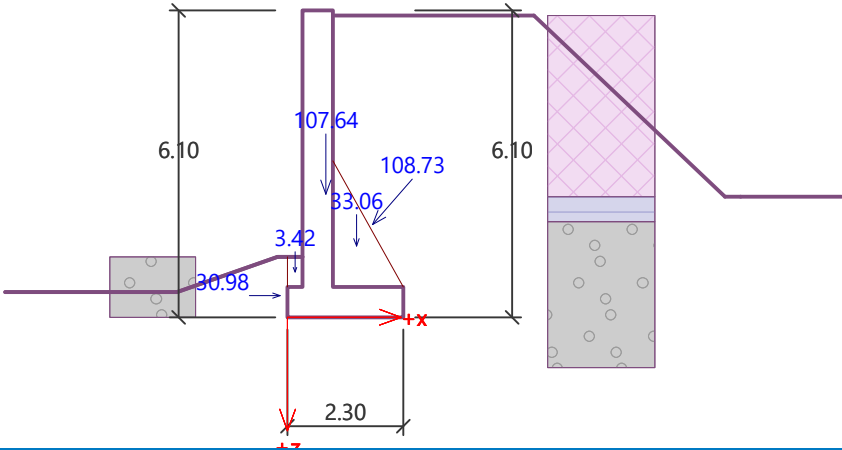
Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 232.89 kPa

Název : Posouzení

Fáze - výpočet : 1 - 1



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	151.00	305.17	54.69	0.215	232.89
2	142.45	254.72	65.53	0.243	215.59

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	111.86	226.05	40.51

Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 0.243$

Maximální dovolená excentricita $e_{alw} = 0.333$

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry

Únosnost základové půdy $R = 400.00 \text{ kPa}$

Součinitel redukce odporu základové půdy $\gamma_{Rv} = 1.40$

Max. napětí v základové spáře $\sigma = 232.89 \text{ kPa}$

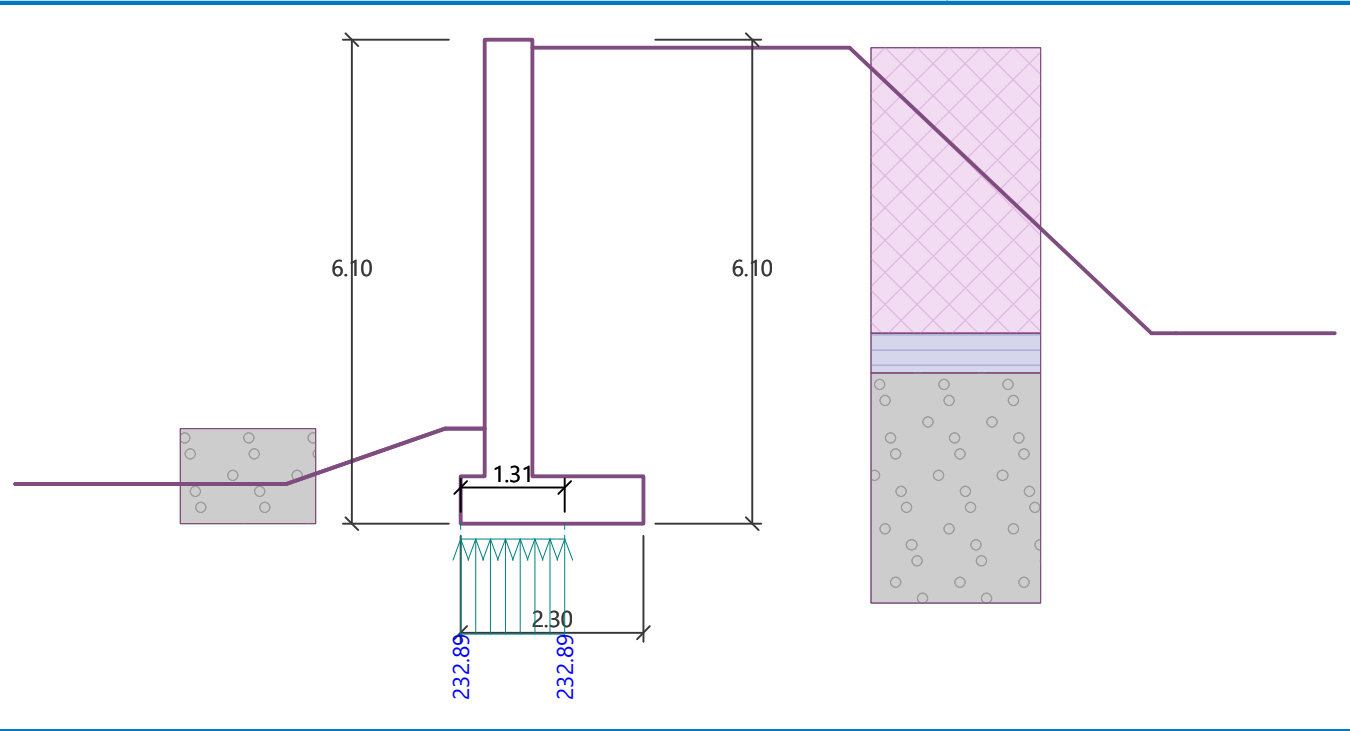
Návrhová únosnost základové půdy $R_d = 285.71 \text{ kPa}$

Únosnost základové půdy VYHOVUJE

Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE

Název : Únosnost

Fáze - výpočet : 1 - -1



Dimenzace čís. 1

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	-2.75	75.88	0.30	1.000	1.350	1.000
Odpor na líci	-9.08	-0.22	0.00	0.00	1.000	1.000	1.000
Tlak v klidu	87.07	-1.70	0.00	0.60	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

6.67 ks profil 16.0 mm, krytí 40.0 mm

Zadaná plocha výztuže = 1341.1 mm²

Nutná plocha výztuže = 843.1 mm²

Šířka průřezu = 1.00 m

Výška průřezu = 0.60 m

Stupeň vyztužení ρ = 0.24 % > 0.13 % = ρ_{min}

Poloha neutrálné osy x = 0.05 m < 0.34 m = x_{max}

Posouvající síla na mezi únosnosti V_{Rd} = 179.73 kN > 108.46 kN = V_{Ed}

Moment na mezi únosnosti M_{Rd} = 309.11 kNm > 197.30 kNm = M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

Dimenzace čís. 2

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	-0.30	19.32	1.60	1.350
Tíh.- zemní klín	0.00	-1.42	33.06	1.37	1.350
Aktivní tlak	71.49	-1.84	81.92	1.69	1.350
Kontaktní napětí	0.00	0.00	-89.68	1.26	1.000

Posouzení paty

Vyztužení a rozměry průřezu
6.67 ks profil 16.0 mm, krytí 40.0 mm
Zadaná plocha výztuže = 1341.1 mm²
Nutná plocha výztuže = 843.1 mm²
Šířka průřezu = 1.00 m
Výška průřezu = 0.60 m

Stupeň vyztužení ρ = 0.24 % > 0.13 % = ρ_{min}
Poloha neutrálné osy x = 0.05 m < 0.34 m = x_{max}
Posouvající síla na mezi únosnosti V_{Rd} = 179.73 kN > 91.62 kN = V_{Ed}
Moment na mezi únosnosti M_{Rd} = 309.11 kNm > 197.30 kNm = M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

Dimenzace čís. 3

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	-2.75	75.88	0.30	1.000	1.350	1.000
Odpor na líci	-9.08	-0.22	0.00	0.00	1.000	1.000	1.000
Tlak v klidu	87.07	-1.70	0.00	0.60	1.350	1.000	1.350

Posouzení dříku - přední výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 5.50 m od koruny zdi
Vyztužení a rozměry průřezu
6.67 ks profil 14.0 mm, krytí 40.0 mm
Zadaná plocha výztuže = 1026.8 mm²
Nutná plocha výztuže = 718.9 mm²
Šířka průřezu = 1.00 m
Výška průřezu = 0.60 m

Stupeň vyztužení ρ = 0.19 % > 0.13 % = ρ_{min}
Poloha neutrálné osy x = 0.04 m < 0.34 m = x_{max}
Posouvající síla na mezi únosnosti V_{Rd} = 175.41 kN > 108.46 kN = V_{Ed}
Moment na mezi únosnosti M_{Rd} = 239.40 kNm > 0.00 kNm = M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.