

Výpočet úhlové zdi

Vstupní data

Projekt : Propustek S503c-P1 přes potok Mistřovická
Část : Křídlo
Datum : 10.5.2025
Číslo zakázky : 2019-M21/2025

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

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 :	$Y_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$Y_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$Y_w =$	1,35 [-]	

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

Kombinační součinitele pro proměnná zatížení			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel kombinační hodnoty :	$\Psi_0 =$	0,70 [-]	
Součinitel časté hodnoty :	$\Psi_1 =$	0,50 [-]	
Součinitel kvazistálé hodnoty :	$\Psi_2 =$	0,30 [-]	

Materiál konstrukce

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

Beton: C 30/37

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$
Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$
Modul pružnosti $E_{cm} = 33000,00 \text{ MPa}$

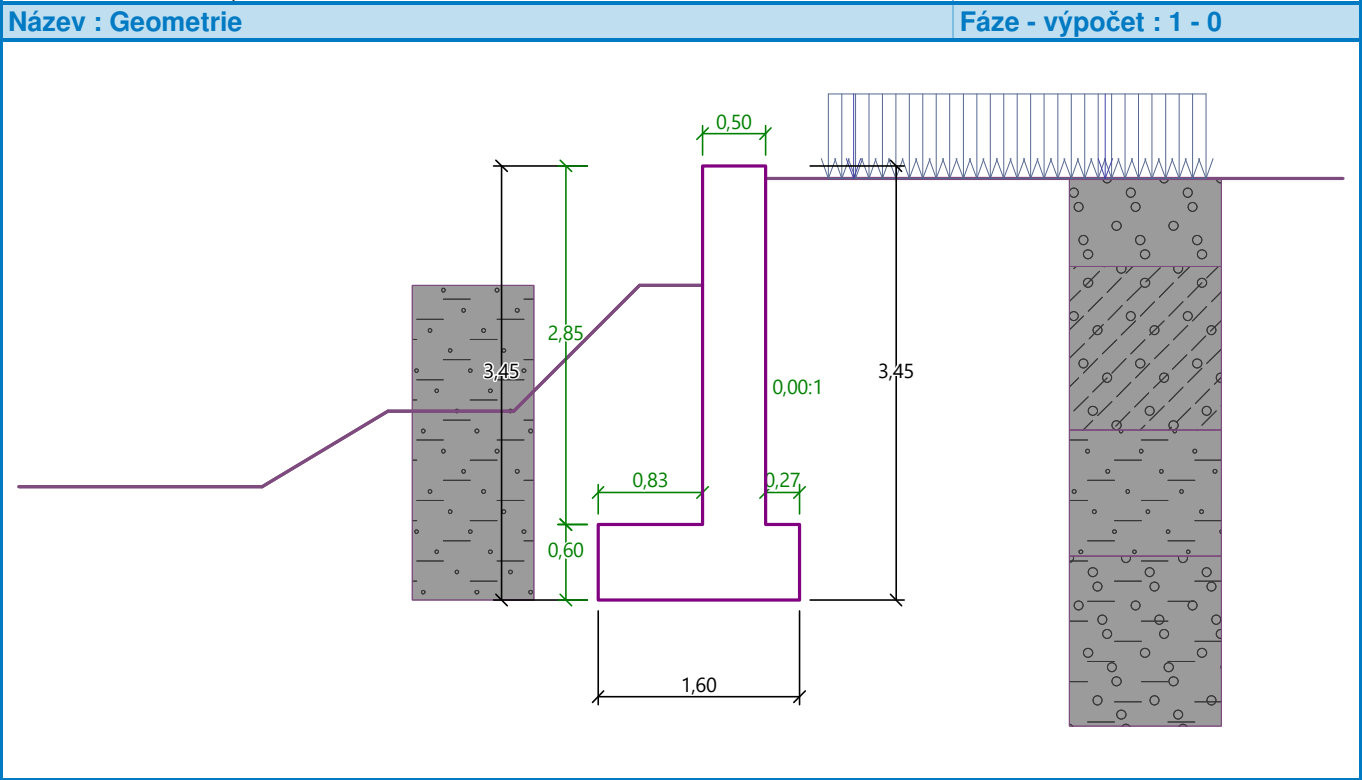
Výztuž podélná: B500B

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

Geometrie konstrukce

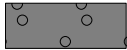
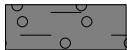
Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	-0,10
2	0,00	2,75
3	0,27	2,75
4	0,27	3,35
5	-1,33	3,35
6	-1,33	2,75
7	-0,50	2,75
8	-0,50	-0,10

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.
Plocha řezu zdi = 2,39 m².



Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída G1, středně ulehlá		38,50	0,00	21,00	11,00	0,00
2	Třída F1, konzistence tuhá		29,00	8,00	19,00	9,00	0,00
3	Třída F4, konzistence tuhá		24,50	14,00	18,50	8,50	0,00
4	Třída F6, konzistence tuhá		19,00	12,00	21,00	11,00	
5	Třída G4		32,50	4,00	19,00	9,00	0,00

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m³]	γ_{su} [kN/m³]	δ [°]
6	Třída G1, ulehlá		41,50	0,00	21,00	11,00	0,00
7	Třída G5		30,00	6,00	19,50	9,50	0,00

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

Parametry zemín

Třída G1, středně ulehlá

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

Třída F1, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 29,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 0,00^\circ$
Zemina : nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

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 : $\delta = 0,00^\circ$
Zemina : nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

Třída F6, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 19,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 0^\circ$
Zemina : nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Třída G4

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 32,50^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 4,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 0,00^\circ$
Zemina : nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Třída G1, ulehlá

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

Napjatost :

Úhel vnitřního tření :

Soudržnost zeminy :

Třecí úhel kce-zemina :

Zemina :

Obj.tíha sat.zeminy :

efektivní

$\varphi_{ef} = 41,50^\circ$

$c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$

$\delta = 0,00^\circ$

nesoudržná

$\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Třída G5

Objemová tíha :

Napjatost :

Úhel vnitřního tření :

Soudržnost zeminy :

Třecí úhel kce-zemina :

Zemina :

Obj.tíha sat.zeminy :

$\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$

efektivní

$\varphi_{ef} = 30,00^\circ$

$c_{ef} = 6,00 \text{ kPa}$

$\delta = 0,00^\circ$

nesoudržná

$\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,70	0,00 .. 0,70	Třída G1, středně ulehlá	
2	1,30	0,70 .. 2,00	Třída F1, konzistence tuhá	
3	1,00	2,00 .. 3,00	Třída F4, konzistence tuhá	
4	-	3,00 .. ∞	Třída G5	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.
Hloubka terénu pod horní hranou konstrukce h = 0,10 m.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m²]	Vel.2 [kN/m²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		proměnné	7,20		0,50	3,00	na terénu

Číslo	Název
1	rovnoměrné UDL

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový
Zemina na líci konstrukce - Třída F4, konzistence tuhá
Výška zeminy před zdí h = 2,50 m

Tvar terénu na líci konstrukce

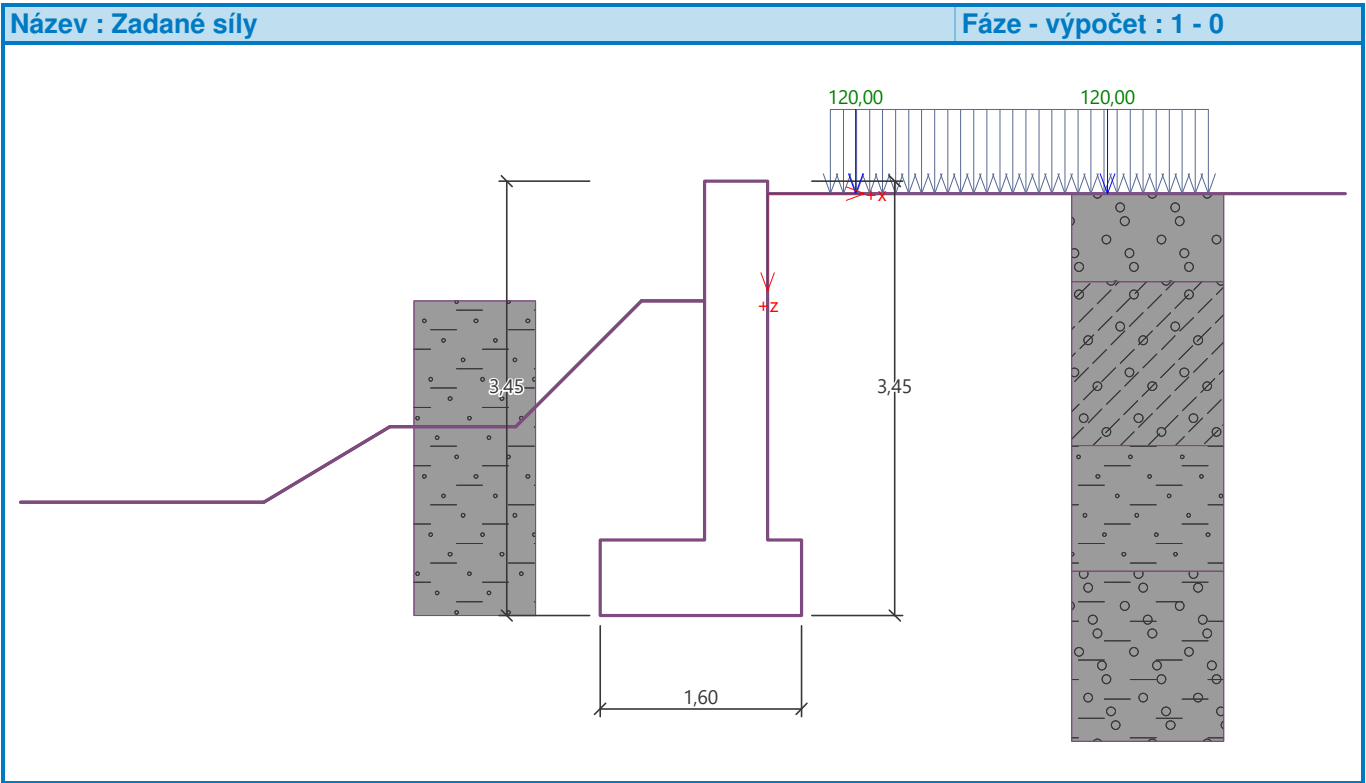
Číslo	Souřadnice x[m]	Hloubka z[m]
1	0,00	0,00
2	0,00	-2,50

Číslo	Souřadnice x[m]	Hloubka z[m]
3	-0,50	-2,50
4	-1,50	-1,50
5	-2,50	-1,50
6	-3,50	-0,90
7	-4,50	-0,90

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

Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla		Název	Působ.	F _x [kN/m]	F _z [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
	nová	změna							
1	Ano		Síla č. 1	proměnné	0,00	120,00	0,00	0,70	0,00
2	Ano		Síla č. 2	proměnné	0,00	120,00	0,00	2,70	0,00



Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá
Zed' se může přemístit, je počítána na zatížení aktivním tlakem.
Redukce úhlu tření zemina/zemina : neredukovat

Posouzení čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F _{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F _{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-1,33	54,85	0,97	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemina	0,00	-1,52	28,17	0,43	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-18,49	-0,88	0,02	-0,42	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,74	1,05	1,42	1,000	1,000	1,350

Název	F _{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F _{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Aktivní tlak	14,25	-0,81	8,81	1,47	1,350	1,350	1,350
rovnoměrné UDL	5,26	-1,30	0,74	1,46	1,500	1,500	1,500
Síla č. 1	0,00	-3,35	120,00	2,03	0,000	0,000	1,500
Síla č. 2	0,00	-3,35	120,00	4,03	0,000	0,000	1,500

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlpení

Moment vzdorující $M_{res} = 61,19$ kNm/m

Moment klopící $M_{ovr} = 9,55$ kNm/m

Zed' na překlpení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

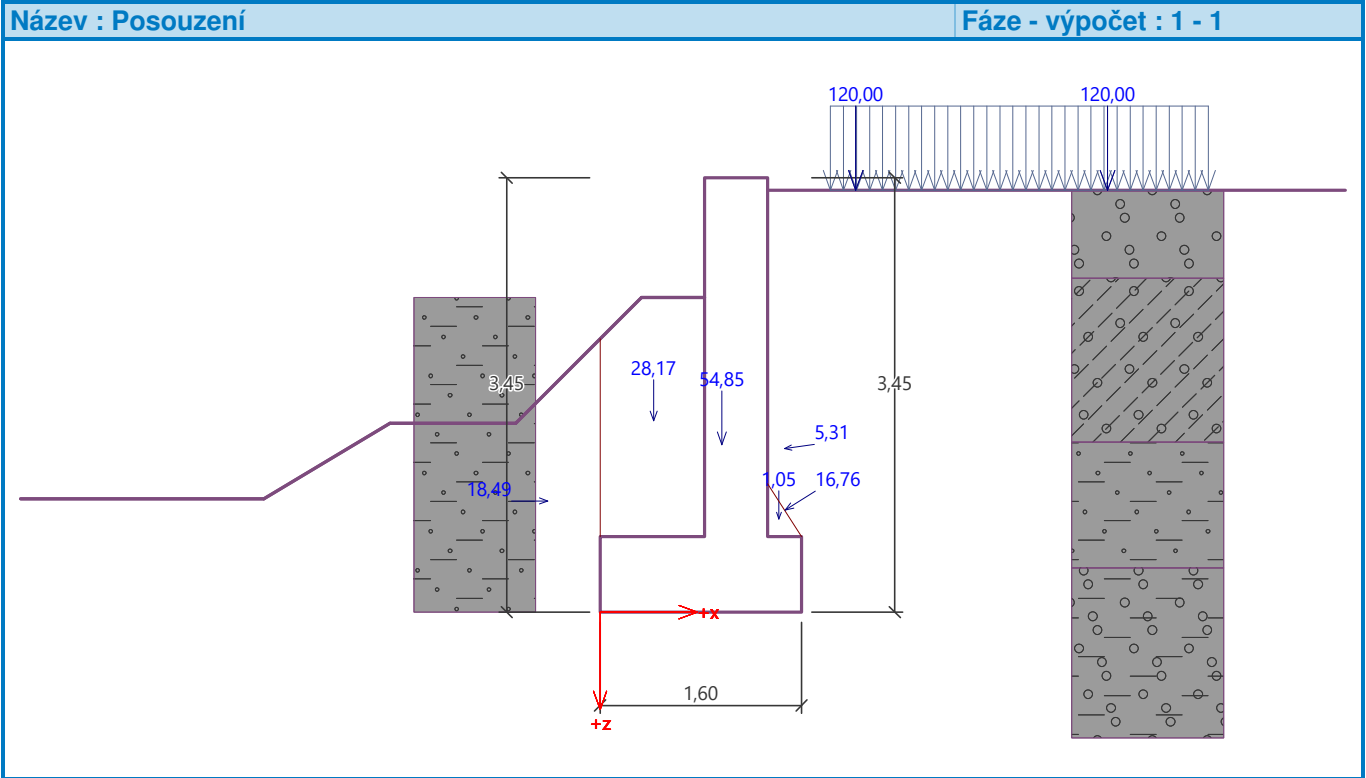
Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 59,52$ kN/m

Vodor. síla posunující $H_{act} = 8,64$ kN/m

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 304,08 kPa



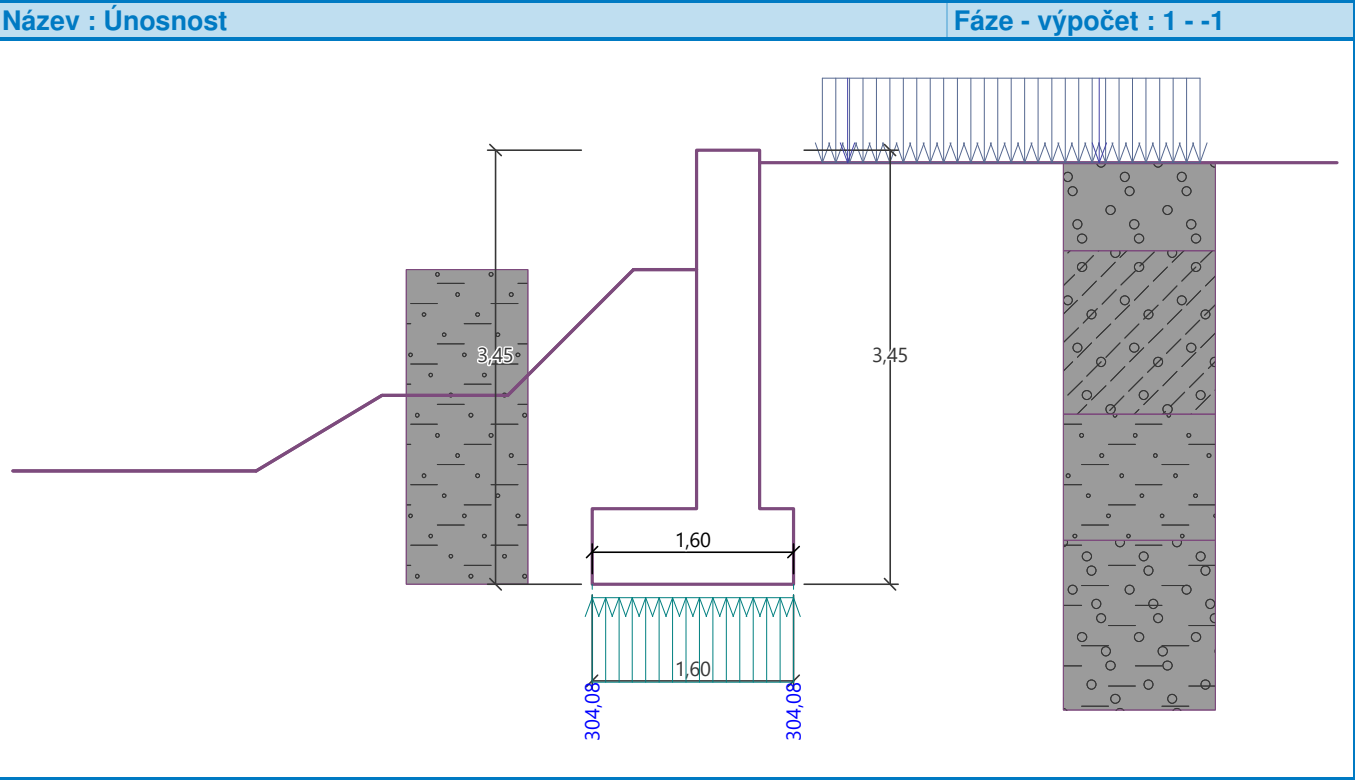
Únosnost základové půdy

Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	-806,69	486,54	2,17	0,000	304,08
2	1,57	97,10	8,64	0,010	61,94

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	-538,78	333,65	1,03
2	-3,58	93,65	1,03



Posouzení plošného základu

Vstupní data

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

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

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)
Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or
Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

Patky

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
Výpočet pro odvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)
Posouzení tažené patky : standardní postup
Dovolená excentricita : 0,333
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)		
Trvalá návrhová situace		
	Nepříznivé	Příznivé

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
Stálé zatížení :	Y _G =	1,35 [-]	1,00 [-]
Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :	Y _{Rvs} =	1,40 [-]	
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	Y _{Rhs} =	1,10 [-]	

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	Φ _{ef} [°]	c _{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ _{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída G1, středně ulehlá		38,50	0,00	21,00	11,00	0,00
2	Třída F1, konzistence tuhá		29,00	8,00	19,00	9,00	0,00
3	Třída F4, konzistence tuhá		24,50	14,00	18,50	8,50	0,00
4	Třída F6, konzistence tuhá		19,00	12,00	21,00	11,00	
5	Třída G4		32,50	4,00	19,00	9,00	0,00
6	Třída G1, ulehlá		41,50	0,00	21,00	11,00	0,00
7	Třída G5		30,00	6,00	19,50	9,50	0,00

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

Parametry zemín

Třída G1, středně ulehlá

Objemová tíha : γ = 21,00 kN/m³
Úhel vnitřního tření : Φ_{ef} = 38,50 °
Soudržnost zeminy : c_{ef} = 0,00 kPa
Edometrický modul : E_{oed} = 355,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy : γ_{sat} = 21,00 kN/m³

Třída F1, konzistence tuhá

Objemová tíha : γ = 19,00 kN/m³
Úhel vnitřního tření : Φ_{ef} = 29,00 °
Soudržnost zeminy : c_{ef} = 8,00 kPa
Edometrický modul : E_{oed} = 24,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy : γ_{sat} = 19,00 kN/m³

Třída F4, konzistence tuhá

Objemová tíha : γ = 18,50 kN/m³
Úhel vnitřního tření : Φ_{ef} = 24,50 °
Soudržnost zeminy : c_{ef} = 14,00 kPa
Edometrický modul : E_{oed} = 8,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy : γ_{sat} = 18,50 kN/m³

Třída F6, konzistence tuhá

Objemová tíha : γ = 21,00 kN/m³

Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef} = 19,00^\circ$
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
Edometrický modul :	$E_{oed} = 9,50 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Třída G4

Objemová tíha :	$\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef} = 32,50^\circ$
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} = 4,00 \text{ kPa}$
Edometrický modul :	$E_{oed} = 94,50 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Třída G1, ulehlá

Objemová tíha :	$\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef} = 41,50^\circ$
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
Edometrický modul :	$E_{oed} = 478,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Třída G5

Objemová tíha :	$\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef} = 30,00^\circ$
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} = 6,00 \text{ kPa}$
Edometrický modul :	$E_{oed} = 67,50 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

Založení**Typ základu: základový pas**

Hloubka od původního terénu h_z :	$h_z = 3,35 \text{ m}$
Hloubka základové spáry d :	$d = 2,50 \text{ m}$
Tloušťka základu t :	$t = 0,60 \text{ m}$
Sklon upraveného terénu s_1 :	$s_1 = 32,01^\circ$
Sklon základové spáry s_2 :	$s_2 = 0,00^\circ$

Nadloží

Typ: zadat objemovou tíhu

Objemová tíha zeminy nad základem = $19,50 \text{ kN/m}^3$ **Geometrie konstrukce****Typ základu: základový pas**

Celková délka pasu	$= 10,00 \text{ m}$
Šířka pasu (x)	$= 1,60 \text{ m}$
Šířka sloupu ve směru x	$= 0,10 \text{ m}$

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

Objem pasu	$= 0,96 \text{ m}^3/\text{m}$
Objem výkopu	$= 4,00 \text{ m}^3/\text{m}$
Objem zásypu	$= 2,85 \text{ m}^3/\text{m}$

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

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

Beton: C 30/37

Válcová pevnost v tlaku	$f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$
Pevnost v tahu	$f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$
Modul pružnosti	$E_{cm} = 33000,00 \text{ MPa}$

Výztuž podélná: B500B
Mez kluzu
 $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Výztuž příčná: B500B
Mez kluzu
 $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,70	0,00 .. 0,70	Třída G1, středně ulehlá	
2	1,30	0,70 .. 2,00	Třída F1, konzistence tuhá	
3	1,00	2,00 .. 3,00	Třída F4, konzistence tuhá	
4	-	3,00 .. ∞	Třída G5	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M _y [kNm/m]	H _x [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		ZS 1	Návrhové	408,88	-1,30	-2,17
2	Ano		ZS 2	Návrhové	19,45	-3,62	-8,64
3	Ano		ZS 3	Užitné	255,99	-0,62	-1,03
4	Ano		ZS 4	Užitné	15,99	-0,62	-1,03

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	e _x [m]	e _y [m]	σ [kPa]	R _d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
ZS 1	Ano	0,00	0,00	304,08	243,09	125,09	Ne
ZS 1	Ne	0,00	0,00	304,08	243,09	125,09	Ne
ZS 2	Ano	-0,02	0,00	61,94	207,74	29,82	Ano
ZS 2	Ne	-0,02	0,00	61,94	207,74	29,82	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu G = 22,08 kN/m

Spočtená tíha nadloží Z = 55,58 kN/m

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (ZS 1)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy z_{sp} = 2,53 m

Dosah smykové plochy l_{sp} = 7,65 m

Výpočtová únosnost zákl. půdy R_d = 243,09 kPa

Extrémní kontaktní napětí σ = 304,08 kPa

Svislá únosnost NEVYHOVUJE

Posouzení excentricity zatíženíMax. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,010 < 0,333$ Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$ Max. prostorová excentricita $e_t = 0,010 < 0,333$ **Excentricita zatížení základu VYHOVUJE****Posouzení vodorovné únosnosti**

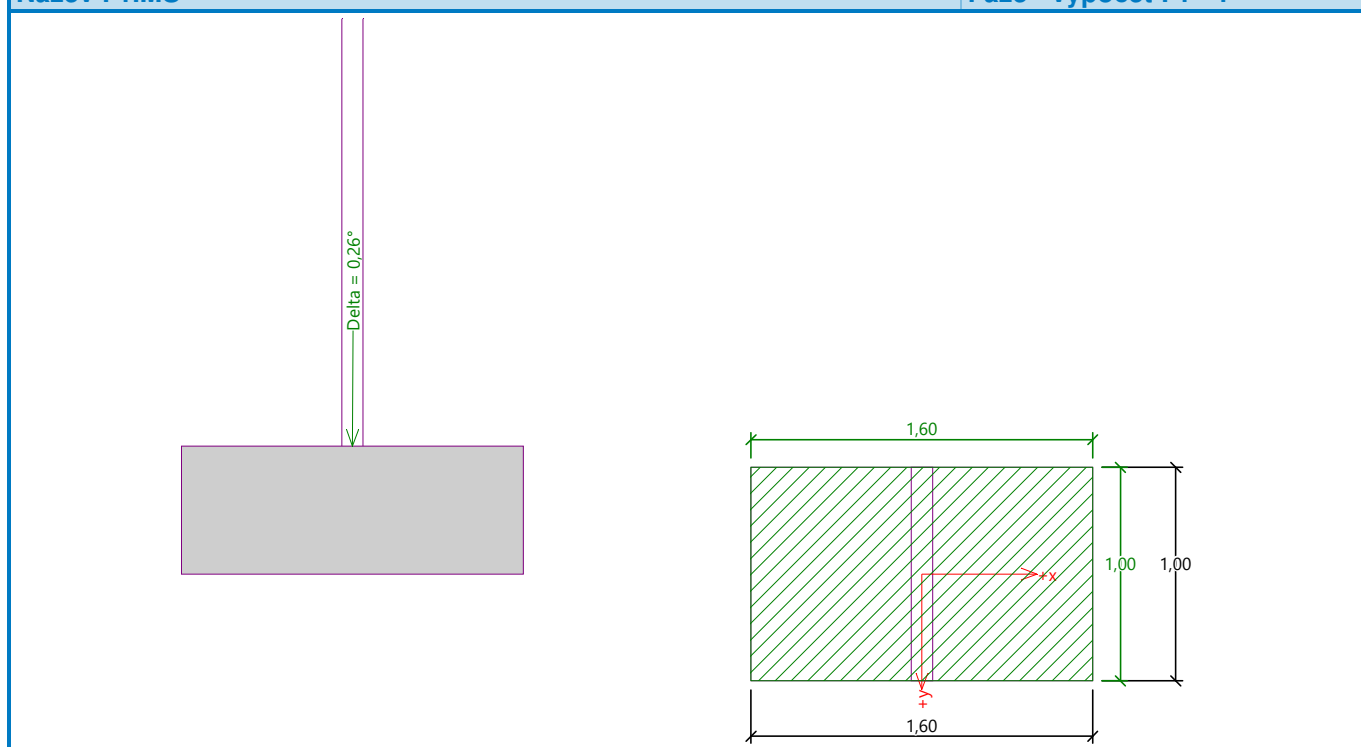
Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 13,22 \text{ kN}$ Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 71,54 \text{ kN}$ Extrémní horizontální síla $H = 8,64 \text{ kN}$ **Vodorovná únosnost VYHOVUJE****Únosnost základu NEVYHOVUJE**

Název : 1.MS

Fáze - výpočet : 1 - 1

**Posouzení čís. 1****Sednutí a natočení základu - vstupní data**

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 22,08 \text{ kN/m}$ Spočtená tíha nadloží $Z = 55,58 \text{ kN/m}$

Sednutí středu délkové hrany = 2,0 mm

Sednutí středu šířkové hrany 1 = 3,3 mm

Sednutí středu šířkové hrany 2 = 3,3 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky**Tuhost základu:**

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{\text{def}} = 50,14 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=34,71$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=142,15$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,000 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,000 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

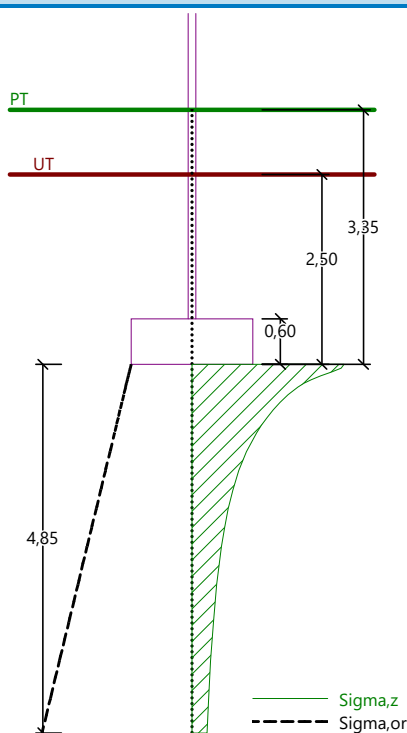
Sednutí základu = 3,2 mm

Hloubka deformační zóny = 4,85 m

Natočení ve směru šířky = 0,000 ($\tan \cdot 1000$); ($4,8E-17^\circ$)

Název : 2.MS

Fáze - výpočet : 1 - 1



Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

6,66 ks profil 16,0 mm, krytí 40,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,60 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,24 \% > 0,15 \% = \rho_{\text{min}}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,04 \text{ m} < 0,34 \text{ m} = x_{\text{max}}$

Moment na mezi únosnosti $M_{\text{Rd}} = 312,90 \text{ kNm} > 81,64 \text{ kNm} = M_{\text{Ed}}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 408,88 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 25,56 kN

Síla přenášená smykovou pevností patky = 383,33 kN

Uvažovaný obvod sloupu
Smykové napětí na obvodu sloupu
Únosnost na obvodu sloupu

u_0
 $V_{Ed,max}$
 $V_{Rd,max}$

=
=
=

2,00 m
0,36 MPa
4,22 MPa

Kritický průřez bez smykové výztuže

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy
Síla přenášená smykovou pevností patky
Vzdálenost průřezu od sloupu
Délka průřezu
Smykové napětí na průřezu
Únosnost nevztyženého průřezu

u
 V_{Ed}
 $V_{Rd,c}$

=
=
=
=
=
=

237,15 kN
171,73 kN
0,41 m
2,00 m
0,16 MPa
1,04 MPa

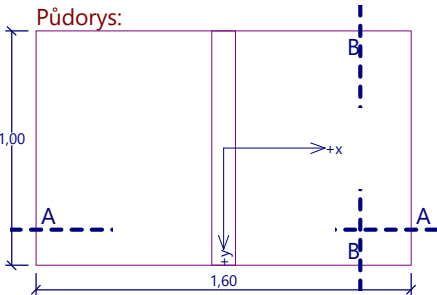
V_{Ed} < V_{Rd,c} => Výztuž není nutná

Základ na protlačení VYHOVUJE

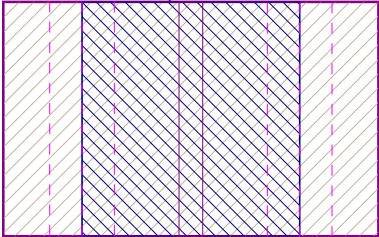
Název : Dimenzování

Fáze - výpočet : 1 - 1

Půdorys:



Protlačení - krit. průřez:

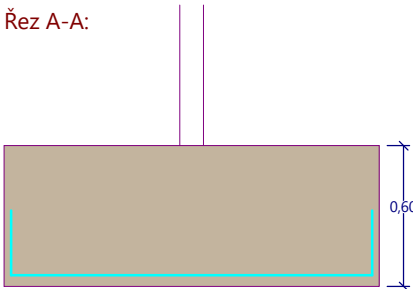


plocha zat., které
ŽB přenese smykem
plocha: 9,28E-01m²

kritický průřez
délka: 2,00m

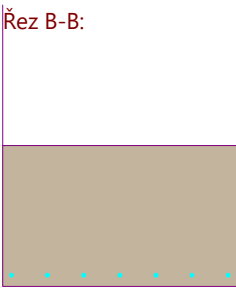
kontrolované průřezy

Řez A-A:



6,66 ks profil 16,0 mm
délka 1520mm, krytí 40mm

Řez B-B:



Dimenzace čís. 1

Posouzení dříku - přední výztuž

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F _{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F _{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zed'	0,00	-1,42	32,76	0,25	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-10,69	-0,73	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	40,36	-0,87	0,00	0,50	1,350	1,000	1,350
rovnoměrné UDL	7,94	-1,39	0,00	0,50	1,500	0,000	1,500
Síla č. 1	0,00	-2,75	120,00	1,20	0,000	1,500	0,000
Síla č. 2	0,00	-2,75	120,00	3,20	0,000	1,500	0,000

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.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zed'	0,00	-1,42	32,76	0,25	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-10,69	-0,73	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	40,36	-0,87	0,00	0,50	1,350	1,000	1,350
rovnoměrné UDL	7,94	-1,39	0,00	0,50	1,500	0,000	1,500
Síla č. 1	0,00	-2,75	120,00	1,20	0,000	1,500	0,000
Síla č. 2	0,00	-2,75	120,00	3,20	0,000	1,500	0,000

Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 2,85 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

6 ks profil 20,0 mm, krytí 50,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 1885,0 mm²

Nutná plocha výztuže = 663,5 mm²

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,50 m

Stupeň vyztužení ρ = 0,43 % > 0,15 % = ρ_{min}

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

Posouvající síla na mezi únosnosti V_{Rd} = 207,06 kN > 55,71 kN = V_{Ed}

Moment na mezi únosnosti M_{Rd} = 344,16 kNm > 99,99 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	-1,33	54,85	0,97	1,350
Tíh.- zemina	0,00	-1,52	28,17	0,43	1,350
Odpor na líci	-18,49	-0,88	0,02	-0,42	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,74	1,05	1,42	1,350
Aktivní tlak	14,25	-0,81	8,81	1,47	1,350
rovnoměrné UDL	5,26	-1,30	0,74	1,46	1,500
Síla č. 1	0,00	-3,35	120,00	2,03	1,500
Síla č. 2	0,00	-3,35	120,00	4,03	1,500

Posouzení výstupku

Vyztužení a rozměry průřezu

6,66 ks profil 16,0 mm, krytí 50,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 1339,1 mm²

Nutná plocha výztuže = 817,3 mm²

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,60 m

Stupeň vyztužení ρ = 0,25 % > 0,15 % = ρ_{min}

Poloha neutrálné osy x = 0,04 m < 0,33 m = x_{max}

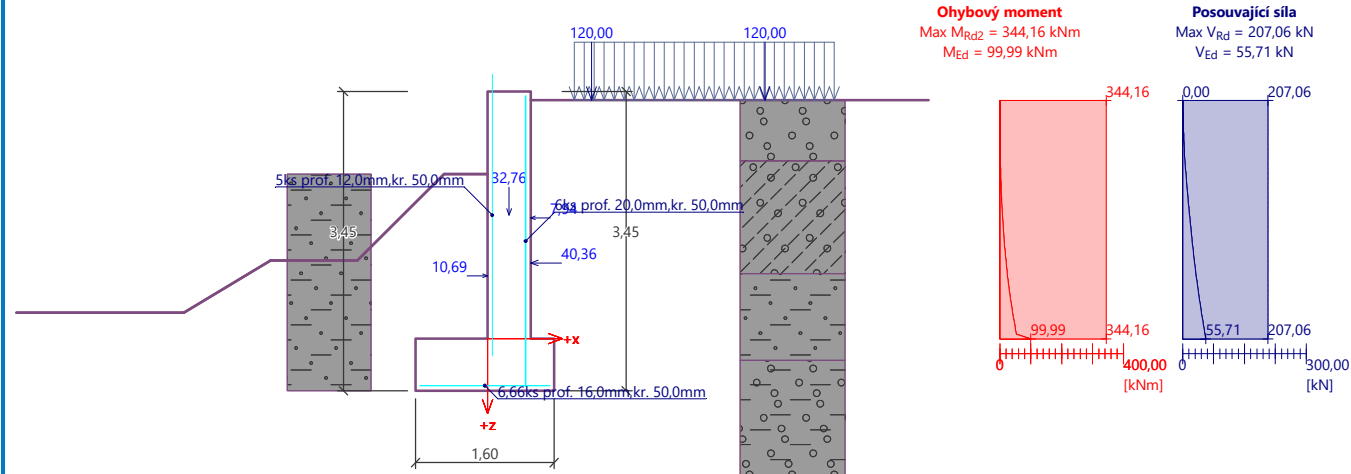
Moment na mezi únosnosti M_{Rd} = 307,08 kNm > 99,99 kNm = M_{Ed}

Průřez musí být vyztužen kolmými třmínky o ploše nejméně 454,4 mm²/m nebo ekvivalentními ohyby. V_{Ed} = 240,94kN

Průřez VYHOVUJE.

Název : Dimenzování

Fáze - výpočet : 1 - 1



- 1 -

POSOUZENÍ ZÁKLADOVÉ SPÁRY POD ROZŠÍŘENÍM ZÁKLADU - PROJEVÍ KŘÍDEL POD PROST



PROJEVÍ KŘÍDEL \Rightarrow SNIŽENÍ NAPĚTÍ V ZÁKL. SPÁŘE

Hmotnost (ODEČET OD CELK. NAPĚTÍ)

$$\text{ZÁKLAD } 0,6 \times 1,0 \times 1,60 \cdot 25 \cdot 1,4 = -33,6 \text{ kN}$$

$$\text{CELKOVÁ SILA } 304,08 \times 1,0 \times 1,6 = 486,53 \text{ kN}$$

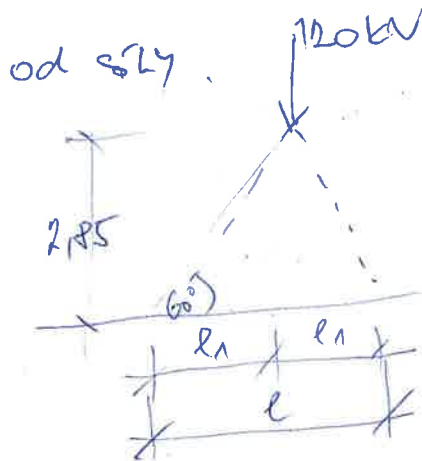
rozdíl

$$452,93 \text{ kN}$$

na šířku 1,5 m

$\times 15$

$$679,39 \text{ kN}$$



$$l_1 = \frac{2,85}{\tan 60^\circ} = 1,645$$

$$l = 3,29 \text{ m}$$

$$\text{od sily } q = \frac{120}{3,29} = 36,47 \text{ kN/m}^2$$

$$q^w = q \cdot 1,4 = 51 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{od sily } 51 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{od rovnomy. } 7,2 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{od prostu } 17,2 \text{ kN/m}^2$$

$$75,4 \text{ kN/m}$$

$\times 1,4$

$$105,56 \text{ kN} \times 1,6 = 168 \text{ kN}$$

CELKOVÁ SILA

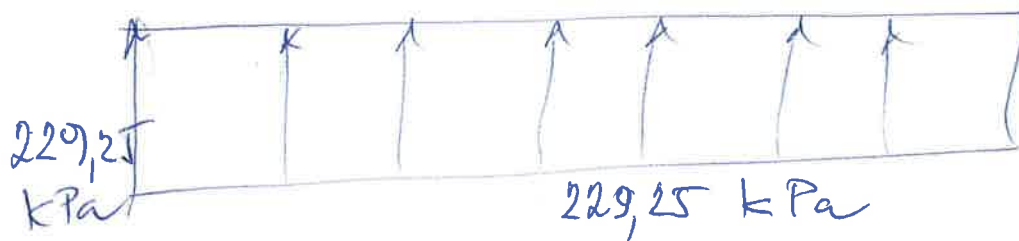
$$679,39 \text{ kN} + 168 \text{ kN} = 847 \text{ kN}$$

ROZNOŠ PATKY

$$1,6 \times 2,7 \text{ m} - \text{VÝPOČET PATKY:}$$

(POLOVINA ROZPĚTÍ CELK. ZALOŽEN)

Přepočít napětí na celkovou délku zákl. pásu



$$\begin{array}{l} \text{rovnovážné} \quad \text{pod křídlem} \\ 229,25 < 304,8 \text{ kPa} \end{array}$$

Výpočet únosnost pod křídlem $R_d = 243,09 \text{ kPa}$

$$\sigma_{\text{rovnovážné}} = 229,25 < R_d = 243,09 \text{ kPa}$$

V Atrane 12.5.2025

[Signature]

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Projekt : Propustek S503c-P1 přes potok Mistřovická
Část : Křídlo
Datum : 10.5.2025
Číslo zakázky : 2019-M21/2025

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

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

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)
Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or
Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

Patky

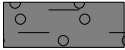
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
Výpočet pro odvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)
Posouzení tažené patky : standardní postup
Dovolená excentricita : 0,333
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	Y _G =	1,35 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :	Y _{Rvs} =	1,40 [-]	
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	Y _{Rhs} =	1,10 [-]	

Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	Φ _{ef} [°]	C _{ef} [kPa]	Y [kN/m³]	Y _{su} [kN/m³]	δ [°]
1	Třída G1, středně ulehlá		38,50	0,00	21,00	11,00	
2	Třída F4, konzistence tuhá		24,50	14,00	18,50	8,50	
3	Třída F1, konzistence tuhá		29,00	8,00	19,00	9,00	
4	Třída F6, konzistence tuhá		19,00	12,00	21,00	11,00	
5	Třída G1, ulehlá		41,50	0,00	21,00	11,00	
6	Třída G4		32,50	4,00	19,00	9,00	

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m³]	γ_{su} [kN/m³]	δ [°]
7	Třída G5		30,00	6,00	19,50	9,50	

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

Parametry zemín

Třída G1, středně ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 38,50^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
Edometrický modul : $E_{oed} = 355,50 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F4, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 24,50^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 14,00 \text{ kPa}$
Edometrický modul : $E_{oed} = 8,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

Třída F1, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 29,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$
Edometrický modul : $E_{oed} = 24,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F6, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 19,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
Edometrický modul : $E_{oed} = 9,50 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Třída G1, ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 41,50^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
Edometrický modul : $E_{oed} = 478,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Třída G4

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 32,50^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 4,00 \text{ kPa}$
Edometrický modul : $E_{oed} = 94,50 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Třída G5

Objemová tíha : $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 6,00 \text{ kPa}$
Edometrický modul : $E_{oed} = 67,50 \text{ MPa}$

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

Založení

Typ základu: centrická patka

Hloubka od původního terénu $h_z = 1,50 \text{ m}$

Hloubka základové spáry $d = 1,20 \text{ m}$

Tloušťka základu $t = 0,60 \text{ m}$

Sklon upraveného terénu $s_1 = 0,00^\circ$

Sklon základové spáry $s_2 = 0,00^\circ$

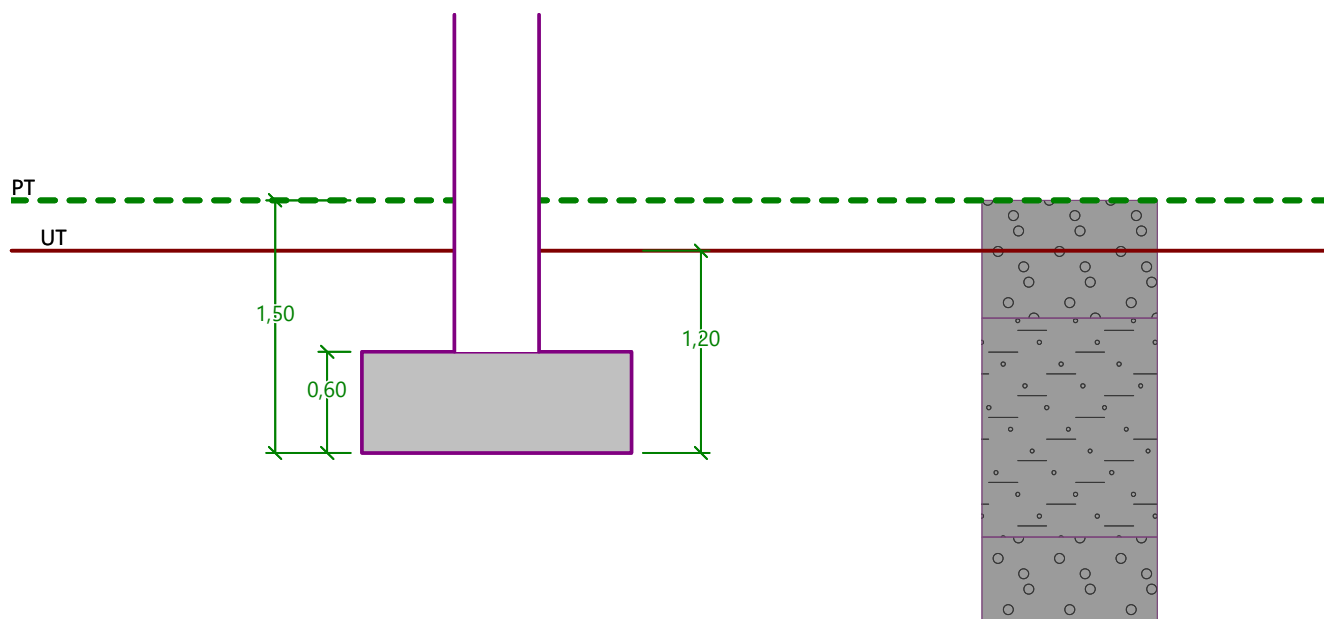
Nadloží

Typ: zadat objemovou tíhu

Objemová tíha zeminy nad základem = $20,00 \text{ kN/m}^3$

Název : Založení

Fáze - výpočet : 1 - 0



Geometrie konstrukce

Typ základu: centrická patka

Délka patky $x = 1,60 \text{ m}$

Šířka patky $y = 2,70 \text{ m}$

Tvar sloupu obdélník

Šířka sloupu ve směru x $c_x = 0,50 \text{ m}$

Šířka sloupu ve směru y $c_y = 1,00 \text{ m}$

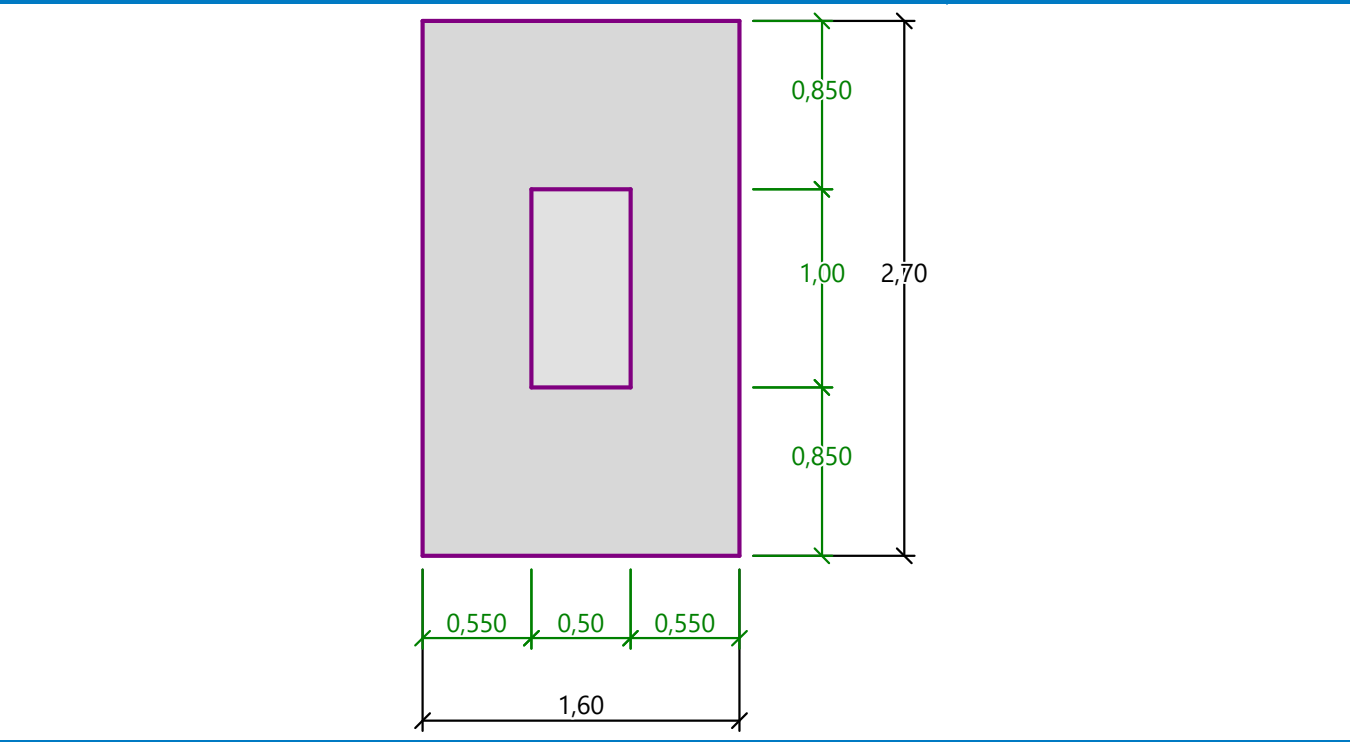
Objem patky = $2,59 \text{ m}^3$

Objem výkopu = $5,18 \text{ m}^3$

Objem zásypu = $2,29 \text{ m}^3$

Název : Geometrie

Fáze - výpočet : 1 - 0



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

Výztuž příčná: B500B
Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,70	0,00 .. 0,70	Třída G1, středně ulehlá	
2	1,30	0,70 .. 2,00	Třída F4, konzistence tuhá	
3	1,00	2,00 .. 3,00	Třída G1, středně ulehlá	
4	-	3,00 .. ∞	Třída F1, konzistence tuhá	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	H _x [kN]	H _y [kN]
	nové	změna							
1	Ano		Zatížení č. 2	Návrhové	848,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	H _x [kN]	H _y [kN]
	nové	změna							
2	Ano		Zatížení č. 2 - provozní	Užitné	605,71	0,00	0,00	0,00	0,00

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	e _x [m]	e _y [m]	σ [kPa]	R _d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 2	Ano	0,00	0,00	220,71	896,06	24,63	Ano
Zatížení č. 2	Ne	0,00	0,00	229,25	896,06	25,58	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky G = 80,48 kN

Spočtená tíha nadloží Z = 61,88 kN

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 2)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy z_{sp} = 2,65 m

Dosah smykové plochy l_{sp} = 8,18 m

Výpočtová únosnost zákl. půdy R_d = 896,06 kPa

Extrémní kontaktní napětí σ = 229,25 kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky e_x = 0,000<0,333

Max. excentricita ve směru šířky patky e_y = 0,000<0,333

Max. prostorová excentricita e_t = 0,000<0,333

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 2)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu S_{pd} = 9,92 kN

Horizontální únosnost základu R_{dh} = 459,01 kN

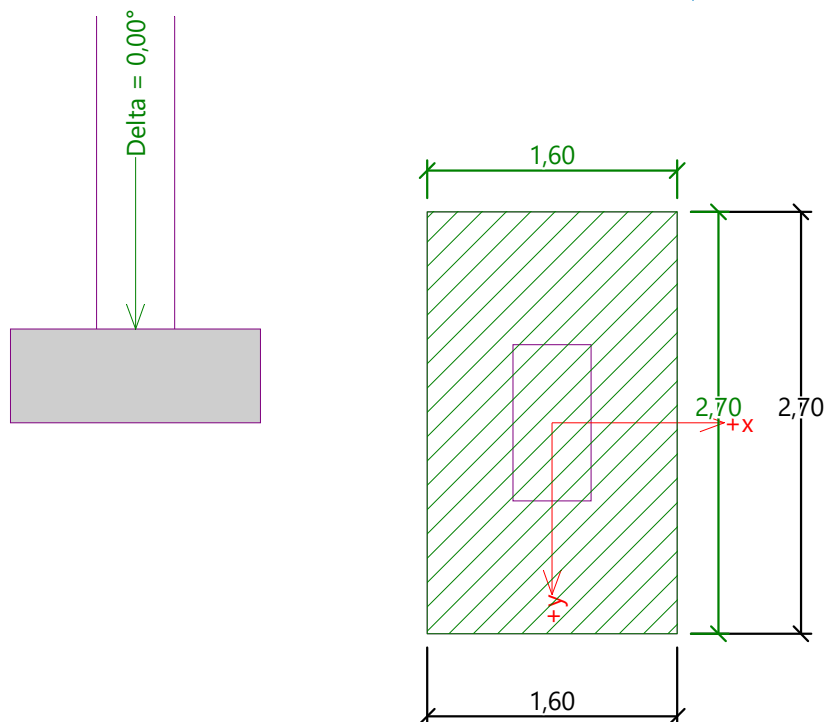
Extrémní horizontální síla H = 0,00 kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Název : 1.MS

Fáze - výpočet : 1 - 1



Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 59,62 \text{ kN}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 45,84 \text{ kN}$

Sednutí středu hrany x - 1 = 6,2 mm

Sednutí středu hrany x - 2 = 6,2 mm

Sednutí středu hrany y - 1 = 6,7 mm

Sednutí středu hrany y - 2 = 6,7 mm

Sednutí středu základu = 11,3 mm

Sednutí charakterist. bodu = 8,7 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{\text{def}} = 123,82 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=12,78$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=2,66$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,000 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,000 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 8,7 mm

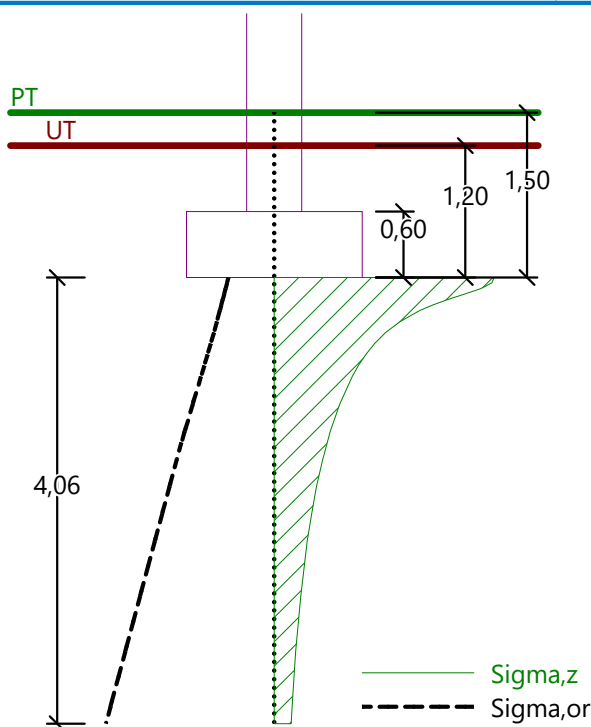
Hloubka deformační zóny = 4,06 m

Natočení ve směru x = 0,000 ($\tan \cdot 1000$); ($3,2E-17^\circ$)

Natočení ve směru $y = 0,000$ ($\tan \cdot 1000$); ($0,0E+00^\circ$)

Název : 2.MS

Fáze - výpočet : 1 - 1

**Dimenzace čís. 1**

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnejpříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

6,66 ks profil 20,0 mm, krytí 40,0 mm

Šířka průřezu = 2,70 m

Výška průřezu = 0,60 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,14 \% > 0,13 \% = \rho_{\min}$ Poloha neutrálné osy $x = 0,03 \text{ m} < 0,34 \text{ m} = x_{\max}$ Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 488,84 \text{ kNm} > 84,50 \text{ kNm} = M_{Ed}$ **Průřez VYHOVUJE.****Posouzení podélné výztuže základu ve směru y**

6,66 ks profil 16,0 mm, krytí 40,0 mm

Šířka průřezu = 1,60 m

Výška průřezu = 0,60 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,15 \% > 0,13 \% = \rho_{\min}$ Poloha neutrálné osy $x = 0,03 \text{ m} < 0,34 \text{ m} = x_{\max}$ Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 313,43 \text{ kNm} > 119,59 \text{ kNm} = M_{Ed}$ **Průřez VYHOVUJE.****Posouzení základu na protlačení**

Normálová síla v sloupu = 848,00 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 98,15 kN

Síla přenášená smykovou pevností patky = 749,85 kN

Uvažovaný obvod sloupu $u_0 = 3,00 \text{ m}$ Smykové napětí na obvodu sloupu $V_{Ed,\max} = 0,45 \text{ MPa}$ Únosnost na obvodu sloupu $V_{Rd,\max} = 2,94 \text{ MPa}$

Kritický průřez bez smykové výztuže

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy	=	660,19 kN
Síla přenášená smykovou pevností patky	=	187,81 kN
Vzdálenost průřezu od sloupu	=	0,55 m
Délka průřezu	u	= 3,20 m
Smykové napětí na průřezu	v_{Ed}	= 0,11 MPa
Únosnost nevyztuženého průřezu	$v_{Rd,c}$	= 0,64 MPa
$v_{Ed} < v_{Rd,c} \Rightarrow$ Výztuž není nutná		

Základ na protlačení VYHOVUJE