

URGENTNÍ PŘÍJEM

PŘÍSTAVBA A STAVEBNÍ ÚPRAVY ČÁSTÍ 1.NP+2NP PAVILONU „A“ A 1.NP PAVILONU „B“

OBLASTNÍ NEMOCNICE NÁCHOD

DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY

SO-04 VENKOVNÍ BETONOVÉ KONSTRUKCE

D.4.2 STATIKA OPĚRNÝCH STĚN

Vypracoval: **Ing. Pavel Spicar**
HIP: **Ing. René Hubka**
Odp. projektant: **Ing. Pavel Spisar**

Zakázkové číslo: **02/23**
Archivní číslo: **480**
Číslo paré:

ČERVENEC 2023

Výpočet úhlové zdi OS1

Vstupní data

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 EN1997

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 :	$\gamma_{Re} =$	1,40	[-]
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$\gamma_{Rh} =$	1,10	[-]
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$\gamma_{Rv} =$	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 $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$

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

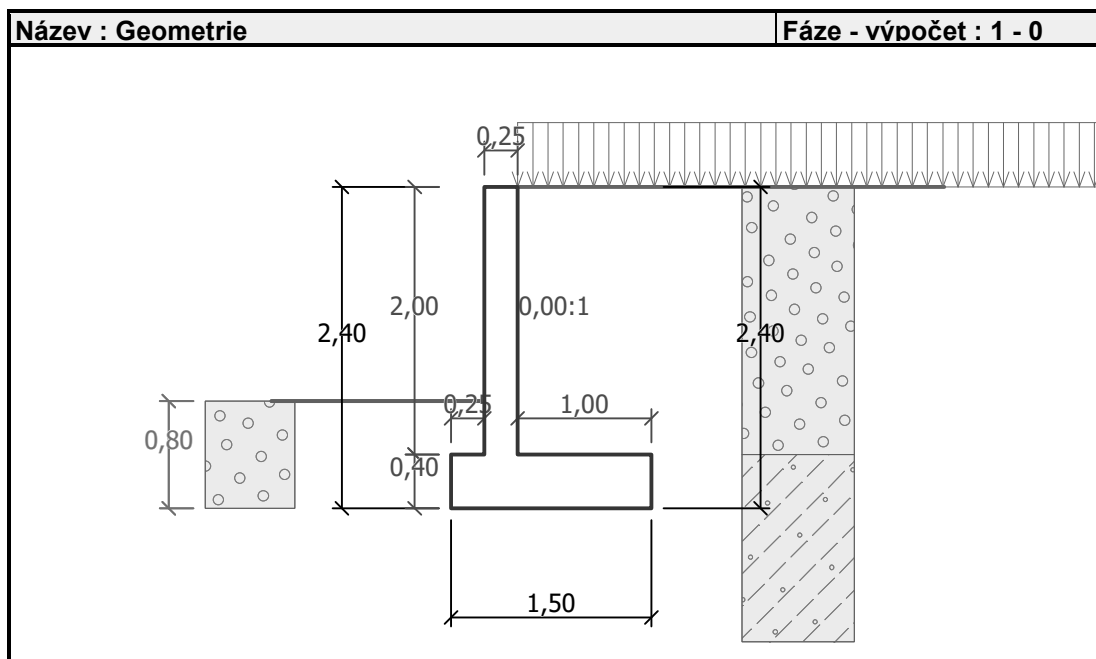
Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	2,00
3	1,00	2,00
4	1,00	2,40
5	-0,50	2,40
6	-0,50	2,00
7	-0,25	2,00

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
8	-0,25	0,00

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

Plocha řezu zdi = 1,10 m².



Parametry zemin

navazka hlinita

Objemová tíha :	γ = 18,00 kN/m ³
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} = 21,00 °
Soudržnost zemin :	c_{ef} = 6,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina :	δ = 3,00 °
Zemina :	soudržná
Poissonovo číslo :	ν = 0,40
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} = 18,00 kN/m ³

nasyp

Objemová tíha :	γ = 19,00 kN/m ³
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} = 22,00 °
Soudržnost zemin :	c_{ef} = 0,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina :	δ = 4,00 °
Zemina :	nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} = 19,00 kN/m ³

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,00	nasyp	
2	-	navazka hlinita	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		stálé	3,00		0,00	10,00	na terénu

Číslo	Název
1	schodiste

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: 1/2 pas., 1/2 v klidu

Zemina na líci konstrukce - nasyp

Třecí úhel kce-zemina $\delta = 3,00^\circ$

Výška zeminy před zdí $h = 0,80$ m

Terén před konstrukcí je rovný.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Zed' 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]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-0,75	26,40	0,58	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-9,28	-0,27	-0,37	0,06	1,000	1,000	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,89	14,08	0,83	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	21,65	-0,89	24,22	1,10	1,350	1,350	1,350
schodiste	2,16	-1,20	1,50	0,99	1,350	1,350	1,000

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlpení

Moment vzdorující $M_{res} = 46,43$ kNm/m

Moment klopící $M_{ovr} = 26,91$ kNm/m

Zed' na překlpení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 31,67$ kN/m

Vodor. síla posunující $H_{act} = 22,85$ kN/m

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 81,65 kPa

Výpočet úhlové zdi OS2

Vstupní data

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

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 : výpočet podle EN1997

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 :	$\gamma_{Re} =$	1,40	[-]
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$\gamma_{Rh} =$	1,10	[-]
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$\gamma_{Rv} =$	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 $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$

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

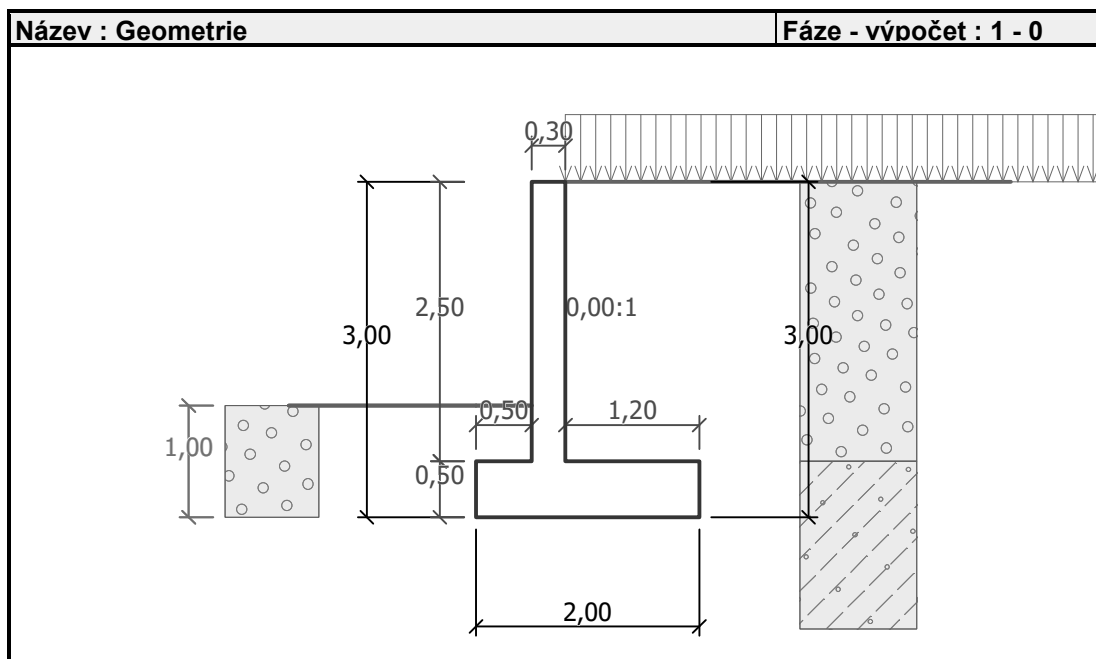
Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	2,50
3	1,20	2,50
4	1,20	3,00
5	-0,80	3,00
6	-0,80	2,50
7	-0,30	2,50

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
8	-0,30	0,00

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

Plocha řezu zdi = 1,75 m².



Parametry zemín

navazka hlinita

Objemová tíha :	γ = 18,00 kN/m ³
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} = 21,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} = 6,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina :	δ = 3,00 °
Zemina :	soudržná
Poissonovo číslo :	ν = 0,40
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} = 18,00 kN/m ³

nasyp

Objemová tíha :	γ = 19,00 kN/m ³
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} = 22,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} = 0,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina :	δ = 4,00 °
Zemina :	nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} = 19,00 kN/m ³

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,50	nasyp	
2	-	navazka hlinita	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		stálé	2,00		0,00	10,00	na terénu

Číslo	Název
1	bezny teren

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: 1/2 pas., 1/2 v klidu

Zemina na líci konstrukce - nasyp

Třecí úhel kce-zemina $\delta = 3,00^\circ$

Výška zeminy před zdí $h = 1,00$ m

Terén před konstrukcí je rovný.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Zed' 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]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-0,89	42,00	0,85	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-14,51	-0,33	-0,59	0,12	1,000	1,000	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,09	20,28	1,20	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	34,80	-1,08	37,28	1,51	1,350	1,350	1,350
bezny teren	1,83	-1,52	1,20	1,39	1,350	1,350	1,000

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlpení

Moment vzdorující $M_{res} = 98,84$ kNm/m

Moment klopící $M_{ovr} = 49,76$ kNm/m

Zed' na překlpení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 48,17$ kN/m

Vodor. síla posunující $H_{act} = 34,95$ kN/m

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 82,86 kPa

Výpočet úhlové zdi OS2

Vstupní data

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

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 : výpočet podle EN1997

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 :	$\gamma_{Re} =$	1,40	[-]
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$\gamma_{Rh} =$	1,10	[-]
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$\gamma_{Rv} =$	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 $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$

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

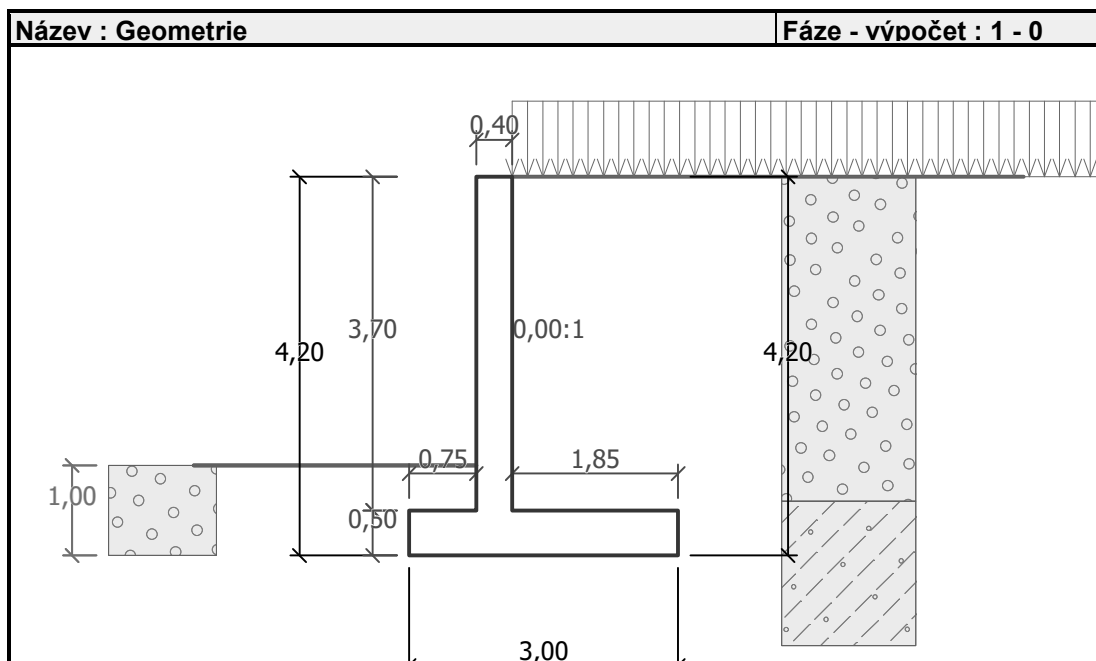
Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	3,70
3	1,85	3,70
4	1,85	4,20
5	-1,15	4,20
6	-1,15	3,70
7	-0,40	3,70

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
8	-0,40	0,00

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

Plocha řezu zdi = 2,98 m².



Parametry zemín

navazka hlinita

Objemová tíha :	γ = 18,00 kN/m ³
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} = 21,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} = 6,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina :	δ = 3,00 °
Zemina :	soudržná
Poissonovo číslo :	ν = 0,40
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} = 18,00 kN/m ³

nasyp

Objemová tíha :	γ = 19,00 kN/m ³
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} = 22,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} = 0,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina :	δ = 4,00 °
Zemina :	nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} = 19,00 kN/m ³

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	3,60	nasyp	
2	-	navazka hlinita	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		stálé	2,00		0,00	10,00	na terénu

Číslo	Název
1	bezny teren

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: 1/2 pas., 1/2 v klidu

Zemina na líci konstrukce - nasyp

Třecí úhel kce-zemina $\delta = 3,00^\circ$

Výška zeminy před zdí $h = 1,00$ m

Terén před konstrukcí je rovný.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Zed' 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]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-1,29	71,52	1,23	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-14,51	-0,33	-0,59	0,18	1,000	1,000	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,42	48,00	1,77	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	71,85	-1,46	82,35	2,26	1,350	1,350	1,350
bezny teren	2,46	-2,18	1,83	2,06	1,350	1,350	1,000

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlpení

Moment vzdorující $M_{res} = 305,84$ kNm/m

Moment klopící $M_{ovr} = 144,16$ kNm/m

Zed' na překlpení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 94,49$ kN/m

Vodor. síla posunující $H_{act} = 85,81$ kN/m

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 108,64 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	65,71	273,77	84,95	0,080	108,64
2	64,85	232,58	85,81	0,093	95,23

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	48,34	203,12	59,80

Posouzení únosnosti základové půdy

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 0,093$

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

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry

Návrhová únosnost základové půdy $R = 155,00 \text{ kPa}$

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

Max. napětí v základové spáře $\sigma = 108,64 \text{ kPa}$

Únosnost základové půdy $R_d = 110,71 \text{ kPa}$

Únosnost základové půdy VYHOVUJE

Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE

Dimenzace čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sil a	Koef. pos.sil a
Tíh.- zed'	0,00	-1,85	35,51	0,20	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-3,61	-0,17	-0,15	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	81,56	-1,23	0,00	0,40	1,350	1,000	1,350
bezny teren	3,51	-1,98	0,00	0,40	1,350	1,000	1,350

Posouzení dřívku zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

Profil vložky = 16,0 mm

Počet vložek = 6,67

Krytí vyztuže = 35,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,40 m

Stupeň vyztužení

$\rho = 0,38 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy

$x = 0,05 \text{ m} < 0,22 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti

$V_{Rd} = 146,71 \text{ kN} > 111,22 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti

$M_{Rd} = 195,41 \text{ kNm} > 144,05 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Dimenzace čís. 2

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zed'	0,00	-0,25	22,20	2,08	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,42	48,00	1,77	1,350
Aktivní tlak	71,85	-1,46	82,35	2,26	1,350
bezny teren	2,46	-2,18	1,83	2,06	1,000
Kontaktní napětí	0,00	0,00	-137,76	1,96	1,000
Tíhová přít.1	0,00	-4,20	0,01	1,15	1,350

Posouzení zadního výstupku zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

Profil vložky = 14,0 mm

Počet vložek = 6,67

Krytí vyztuže = 35,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,50 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,22 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,04 \text{ m} < 0,28 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 153,44 \text{ kN} > 70,03 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 196,99 \text{ kNm} > 80,11 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Dimenzace čís. 3

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	-1,29	71,52	1,23	1,000
Odpor na líci	-14,51	-0,33	-0,59	0,18	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,42	48,00	1,77	1,000
Aktivní tlak	71,85	-1,46	82,35	2,26	1,000
bezny teren	2,46	-2,18	1,83	2,06	1,000

Posouzení předního výstupku zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

Profil vložky = 14,0 mm

Počet vložek = 6,67

Krytí vyztuže = 35,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,50 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,22 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,04 \text{ m} < 0,28 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 153,44 \text{ kN} > 84,08 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 196,99 \text{ kNm} > 32,56 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Výpočet stability svahu

Výsledky (Fáze budování 1)

Výpočet 1

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy						
Střed :	x =	-1,12	[m]	Úhly :	α_1 =	-46,06 [°]
	z =	0,88	[m]		α_2 =	81,39 [°]
Poloměr :	R =	5,88	[m]			
Smyková plocha po optimalizaci.						

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 193,49$ kN/m

Sumace pasivních sil : $F_p = 280,25$ kN/m

Moment sesouvající : $M_a = 1137,70$ kNm/m

Moment vzdorující : $M_p = 1498,07$ kNm/m

Využití : 75,9 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Výpočet úhlové zdi OS6

Vstupní data

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

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 : výpočet podle EN1997

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 :	$\gamma_{Re} =$	1,40	[-]
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$\gamma_{Rh} =$	1,10	[-]
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$\gamma_{Rv} =$	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 $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$

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

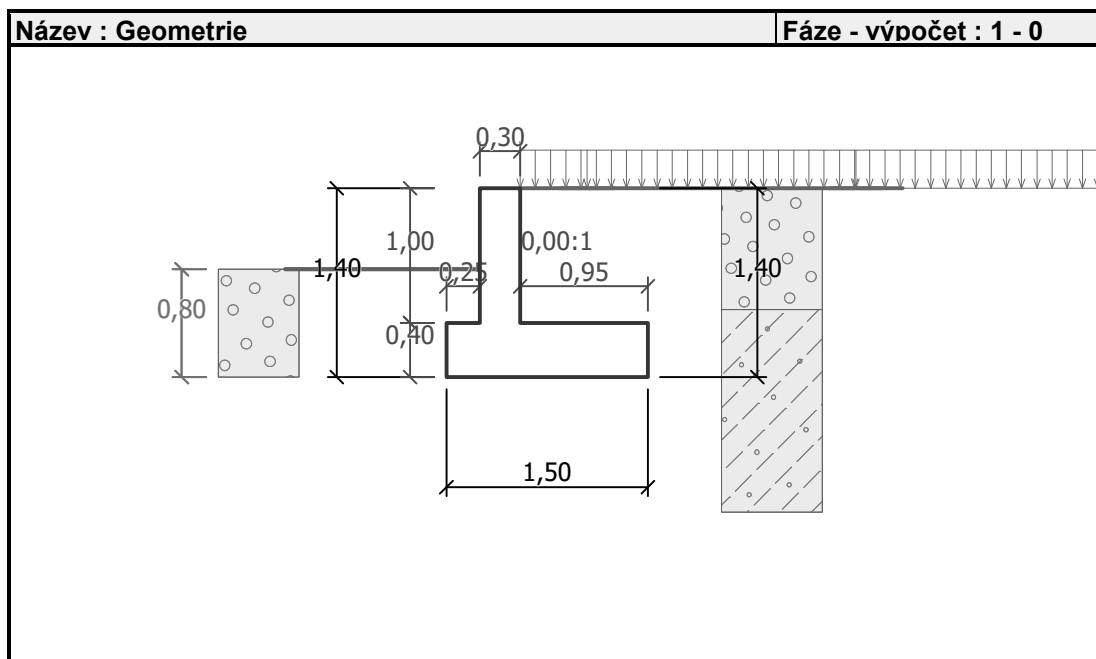
Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	1,00
3	0,95	1,00
4	0,95	1,40
5	-0,55	1,40
6	-0,55	1,00
7	-0,30	1,00

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
8	-0,30	0,00

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

Plocha řezu zdi = 0,90 m².



Parametry zemín

navazka hlinita

Objemová tíha :	γ = 18,00 kN/m ³
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} = 21,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} = 6,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina :	δ = 3,00 °
Zemina :	soudržná
Poissonovo číslo :	ν = 0,40
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} = 18,00 kN/m ³

nasyp

Objemová tíha :	γ = 19,00 kN/m ³
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} = 28,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} = 0,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina :	δ = 4,00 °
Zemina :	nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} = 19,00 kN/m ³

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,90	nasyp	
2	-	navazka hlinita	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		proměnné	9,00		0,00	6,00	na terénu

Číslo	Název
1	doprava-plosne

Zadaná bodová přitížení

Číslo	Přítížení		Velikost [kN]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Šířka b[m]	Hloubka z [m]
	nové	změna					
1	Ano		120,00	0,30	0,40	0,40	na terénu
2	Ano		120,00	2,30	0,40	0,40	na terénu

Číslo	Název
1	doprava-naprava-kolo1
2	doprava-naprava-kolo2

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: 1/2 pas., 1/2 v klidu

Zemina na líci konstrukce - nasyp

Třecí úhel kce-zemina

$$\delta = 3,00^\circ$$

Výška zeminy před zdí

$$h = 0,80 \text{ m}$$

Terén před konstrukcí je rovný.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

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

Posouzení čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-0,43	21,60	0,63	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-11,13	-0,27	-0,49	0,06	1,000	1,000	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,82	12,17	0,90	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	4,20	-0,62	5,39	1,28	1,000	1,350	1,350
doprava-plosne	3,08	-0,51	2,44	1,21	1,500	0,000	1,500
doprava-naprava-kolo1	15,31	-1,10	25,85	1,07	1,500	1,500	1,500
doprava-naprava-kolo2	3,70	-0,16	0,19	1,50	1,500	1,500	1,500
doprava-plosne	0,00	-1,40	3,06	0,72	0,000	0,000	1,500
doprava-naprava-kolo1	0,00	-1,40	30,37	0,87	0,000	0,000	1,500

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlpení

Moment vzdorující $M_{res} = 55,67$ kNm/m

Moment klopící $M_{ovr} = 28,19$ kNm/m

Zed' na překlpení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 34,53$ kN/m

Vodor. síla posunující $H_{act} = 23,06$ kN/m

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 102,58 kPa

Únosnost základové půdy

Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [–]	Napětí [kPa]
1	6,11	145,24	27,67	0,028	102,58
2	11,29	81,39	23,06	0,092	66,57

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	3,02	100,58	15,16
2	6,58	67,15	12,08

Posouzení únosnosti základové půdy

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 0,092$

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

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry

Návrhová únosnost základové půdy $R = 160,00 \text{ kPa}$
Součinitel redukce odporu základové půdy $\gamma_{Rv} = 1,40$
Max. napětí v základové spáře $\sigma = 102,58 \text{ kPa}$
Únosnost základové půdy $R_d = 114,29 \text{ kPa}$

Únosnost základové půdy VYHOVUJE

Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE

Dimenzace čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sil a	Koef. pos.sil a
Tíh.- zeď	0,00	-0,50	7,19	0,15	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-2,77	-0,13	-0,12	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	5,27	-0,32	0,00	0,30	1,350	1,000	1,350
doprava-plosne	4,28	-0,50	0,00	0,30	1,500	0,000	1,500
doprava-naprava-kolo1	48,40	-0,58	0,00	0,30	1,500	0,000	1,500
doprava-naprava-kolo2	1,52	-0,24	0,00	0,30	1,500	0,000	1,500

Posouzení dříku zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

Profil vložky = 12,0 mm

Počet vložek = 6,67

Krytí výztuže = 35,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,30 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,29 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$
Poloha neutrálné osy $x = 0,03 \text{ m} < 0,16 \text{ m} = x_{max}$
Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 105,06 \text{ kN} > 85,64 \text{ kN} = V_{Ed}$
Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 80,91 \text{ kNm} > 47,76 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Dimenzace čís. 2

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0,00	-0,20	9,12	1,02	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,82	12,17	0,90	1,350
Aktivní tlak	4,20	-0,62	5,39	1,28	1,350
doprava-plosne	3,08	-0,51	2,44	1,21	1,500
doprava-naprava-kolo1	15,31	-1,10	25,85	1,07	1,500
doprava-naprava-kolo2	3,70	-0,16	0,19	1,50	1,500
Kontaktní napětí	0,00	0,00	-86,31	1,01	1,000
Tíhová přít.1	0,00	-1,40	3,11	0,72	1,500
Tíhová přít.2	0,00	-1,40	13,65	0,87	1,500

Posouzení zadního výstupku zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

Profil vložky = 12,0 mm

Počet vložek = 6,67

Krytí výztuže = 35,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,40 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,21 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$
Poloha neutrálné osy $x = 0,03 \text{ m} < 0,22 \text{ m} = x_{max}$
Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 129,69 \text{ kN} > 17,55 \text{ kN} = V_{Ed}$
Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 113,71 \text{ kNm} > 7,81 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Výpočet stability svahu

Výsledky (Fáze budování 1)

Výpočet 1

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy						
Střed :	x =	-1,21	[m]	Úhly :	α_1 =	-48,08 [°]
	z =	2,50	[m]		α_2 =	57,40 [°]
Poloměr :	R =	4,64	[m]			
Smyková plocha po optimalizaci.						

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 219,20 \text{ kN/m}$

Sumace pasivních sil : $F_p = 262,72 \text{ kN/m}$

Moment sesouvající : $M_a = 1017,11 \text{ kNm/m}$

Moment vzdorující : $M_p = 1108,21 \text{ kNm/m}$

Využití : 91,8 %

Stabilita svahu 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	25,01	135,03	34,31	0,093	82,86
2	25,03	113,65	34,95	0,110	72,88

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	17,74	100,18	22,13

Posouzení únosnosti základové půdy

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 0,110$

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

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry

Návrhová únosnost základové půdy $R = 155,00 \text{ kPa}$

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

Max. napětí v základové spáře $\sigma = 82,86 \text{ kPa}$

Únosnost základové půdy $R_d = 110,71 \text{ kPa}$

Únosnost základové půdy VYHOVUJE

Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE

Dimenzace čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sil a	Koef. pos.sil a
Tíh.- zed'	0,00	-1,25	17,99	0,15	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-3,61	-0,17	-0,15	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	37,10	-0,83	0,00	0,30	1,350	1,000	1,350
bezny teren	2,58	-1,30	0,00	0,30	1,350	1,000	1,350

Posouzení dřívku zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

Profil vložky = 12,0 mm

Počet vložek = 6,67

Krytí vyztuže = 35,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,30 m

Stupeň vyztužení

$\rho = 0,29 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy

$x = 0,03 \text{ m} < 0,16 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti

$V_{Rd} = 105,06 \text{ kN} > 49,95 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti

$M_{Rd} = 80,91 \text{ kNm} > 45,63 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Dimenzace čís. 2

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zed'	0,00	-0,25	14,40	1,40	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,09	20,28	1,20	1,350
Aktivní tlak	34,80	-1,08	37,28	1,51	1,350
bezny teren	1,83	-1,52	1,20	1,39	1,000
Kontaktní napětí	0,00	0,00	-63,01	1,31	1,000
Tíhová přít.1	0,00	-3,00	0,01	0,80	1,350

Posouzení zadního výstupku zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

Profil vložky = 12,0 mm

Počet vložek = 6,67

Krytí vyztuže = 35,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,50 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,16 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,03 \text{ m} < 0,28 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 153,67 \text{ kN} > 35,36 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 146,51 \text{ kNm} > 26,81 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Dimenzace čís. 3

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	-0,89	42,00	0,85	1,000
Odpor na líci	-14,51	-0,33	-0,59	0,12	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,09	20,28	1,20	1,000
Aktivní tlak	34,80	-1,08	37,28	1,51	1,000
bezny teren	1,83	-1,52	1,20	1,39	1,000

Posouzení předního výstupku zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

Profil vložky = 12,0 mm

Počet vložek = 6,67

Krytí vyztuže = 35,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,50 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,16 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,03 \text{ m} < 0,28 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 153,67 \text{ kN} > 41,82 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 146,51 \text{ kNm} > 10,85 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Výpočet stability svahu

Výsledky (Fáze budování 1)

Výpočet 1

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy						
Střed :	x =	-0,73	[m]	Úhly :	α_1 =	-49,65 [°]
	z =	0,70	[m]		α_2 =	80,34 [°]
Poloměr :	R =	4,17	[m]			
Smyková plocha po optimalizaci.						

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 92,14$ kN/m

Sumace pasivních sil : $F_p = 157,54$ kN/m

Moment sesouvající : $M_a = 384,22$ kNm/m

Moment vzdorující : $M_p = 597,20$ kNm/m

Využití : 64,3 %

Stabilita svahu VYHOVUJE