

C - STATICKÝ VÝPOČET**Posouzení pažící konstrukce – řez AA****Vstupní data****Projekt**

Datum : 30.3.2020

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
 Součinitele EN 1992-1-1 : standardní
 Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)
 Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu : $\gamma_{M0} = 1,00$
 Dřevěné konstrukce : EN 1995-1-1 (EC5)
 Dílčí součinitel vlastností dřeva : $\gamma_M = 1,30$
 Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) : $k_{mod} = 0,50$
 Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) : $k_{cr} = 0,67$

Výpočet tlaků

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)
 Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
 Metoda výpočtu : závislé tlaky
 Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe
 Modul reakce podloží : standardní
 Redukovat modul reakce podloží pro záporové pažení
 Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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

Součinitele redukce odporu (R)				
Trvalá návrhová situace				
Součinitel redukce stability kotvy :		$\gamma_{Ris} =$	1,10	[-]
Součinitel redukce zemního odporu :		$\gamma_{Re} =$	1,40	[-]

Kotvy

Metodika posouzení : mezní stavy

Součinitele redukce				
Součinitel spolehlivosti oceli :		$\gamma_s =$	1,35	[-]
Součinitel redukce na vytržení ze zeminy :		$\gamma_e =$	1,35	[-]
Součinitel redukce na vytržení ze zálivky :		$\gamma_c =$	1,35	[-]

Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 12,00 m

Název průřezu : I-průřez : IPE 400; a = 1,85 m
 Zadaný koeficient redukce tlaku pod dnem jámy = 0,60
 Plocha průřezu A = 4,57E-03 m²/m
 Moment setrvačnosti I = 1,25E-04 m⁴/m

Modul pružnosti	$E = 210000,00 \text{ MPa}$
Modul pružnosti ve smyku	$G = 81000,00 \text{ MPa}$
Průřezový modul	$W = 6,251\text{E-}04 \text{ m}^3/\text{m}$
Plastický průřezový modul	$W_{pl} = 7,065\text{E-}04 \text{ m}^3/\text{m}$


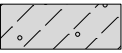
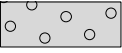
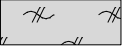

Materiál konstrukce**Ocel konstrukční: EN 10025 : Fe 360**

Mez kluzu	$f_y = 235,00 \text{ MPa}$
Modul pružnosti	$E = 210000,00 \text{ MPa}$
Modul pružnosti ve smyku	$G = 81000,00 \text{ MPa}$

Modul reakce podloží


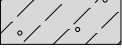
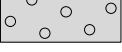
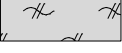

Modul reakce podloží počítán podle teorie Schmitt.

Základní parametry zemin



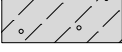
Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	navážka		24,00	2,00	19,00	10,00	16,00
2	jílovitý štěrk,písek		33,00	0,00	19,00	10,00	22,00
3	ŠTĚRK		36,00	0,00	19,00	9,50	24,00
4	BŘIDLICE R5		33,00	15,00	23,00	13,00	22,00
5	sprašová hlína		27,00	4,00	20,50	11,50	18,00

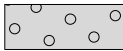
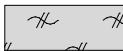
Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží (Schmitt)

Číslo	Název	Vzorek	ν [-]	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]
1	navážka		0,49	-	2,00
2	jílovitý štěrk,písek		0,30	-	35,00
3	ŠTĚRK		0,25	-	80,00
4	BŘIDLICE R5		0,30	-	40,00
5	sprašová hlína		0,45	-	2,00

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,50	navážka	
2	4,50	sprašová hlína	
3	1,00	jílovitý štěrk,písek	

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
4	9,00	ŠTĚRK	
5	-	BŘIDLICE R5	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 2,50 m.

Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	0,50	0,00
3	0,90	-0,40
4	1,90	-0,40

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

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	12,00				na terénu

Číslo	Název
1	nahodilé terén

Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 20

Vlastní výpočet mezních tlaků : neredukovat

Minimální dimenzační tlak je uvažován hodnotou $\sigma_{a,min} = 0,20\sigma_z$

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu (Fáze budování 1)

Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-22.63	2.19	0.00	-0.00
0.60	0.00	0.00	-19.28	5.92	-2.43	0.62
1.20	0.00	0.00	-15.93	9.83	-7.16	3.38
1.80	0.00	0.00	-12.63	13.74	-14.23	9.68
2.40	0.00	0.00	-9.48	17.64	-23.64	20.92
2.49	0.00	0.00	-9.01	18.24	-25.29	23.17
2.51	0.00	0.00	-8.93	0.90	-25.45	23.58
3.00	0.00	0.00	-6.61	-23.11	-19.98	35.24
3.60	6.32	0.00	-4.22	-18.75	-5.24	41.18

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
4.20	6.32	6.32	-2.38	-7.09	3.98	40.36
4.80	6.32	6.32	-1.10	9.05	3.05	37.76
5.40	72.14	0.00	-0.35	-22.15	12.66	33.00
6.00	186.35	186.35	-0.04	5.79	27.54	18.15
6.60	186.35	186.35	0.02	23.72	15.79	4.67
7.20	186.35	186.35	-0.01	13.36	4.21	-1.00
7.80	186.35	186.35	-0.04	3.39	-0.53	-1.81
8.40	186.35	186.35	-0.05	-0.56	-1.12	-1.20
9.00	186.35	186.35	-0.05	-0.99	-0.55	-0.69
9.60	186.35	186.35	-0.05	-0.42	-0.11	-0.50
10.20	186.35	186.35	-0.05	0.14	-0.04	-0.48
10.80	186.35	186.35	-0.05	0.44	-0.23	-0.40
11.40	186.35	186.35	-0.05	0.09	-0.44	-0.19
12.00	186.35	186.35	-0.05	-1.94	-0.00	0.00

Maximální posouvající síla = 27,54 kN/m
 Maximální moment = 41,18 kNm/m
 Maximální deformace = 22,6 mm

Vstupní data (Fáze budování 2)

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 2,50 m.

Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	0,50	0,00
3	0,90	-0,40
4	1,90	-0,40

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

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	12,00				na terénu

Číslo	Název
1	nahodilé terén

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ano	2,20	DYWIDAG dočasná kotva 0.6" St 1770 MPa		400,00

Seznam nových kotev

DYWIDAG dočasná kotva 0.6" St 1770 MPa

Typ kotvy : pramencová

Výrobní řada : DYWIDAG lanová kotva

Hloubka :	z	=	2,20 m
Volná délka :	l	=	9,00 m
Délka kořene :	l_k	=	6,00 m
Sklon :	α	=	30,00 °
Vzd. mezi :	b	=	3,70 m
Plocha pramence :	A_1	=	140,00 mm ²
Počet pramenců :	n	=	4
Modul pružnosti :	E	=	195000,00 MPa
Předpínací síla :	F	=	400,00 kN
Výpočtová pevnost materiálu :	f_u	=	1770,00 MPa
Únosnost na vytržení ze zeminy :	R_e	=	200,00 kN/m
Únosnost na vytržení ze zálivky : počítat z parametrů betonu			
Norma betonu : EN 1992-1-1 (EC2)			
Pevnost betonu v tlaku :	f_{ck}	=	30,00 MPa
Součinitel soudržnosti :	η_1	=	1,00

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu (Fáze budování 2)

Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	$k_{h,p}$ [MN/m ³]	$k_{h,z}$ [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	3.93	-20.93	10.68	-0.00	-0.00
0.60	0.00	10.53	-17.17	28.08	-7.92	-3.66
1.20	0.00	10.53	-13.46	35.84	-27.14	7.09
1.80	0.00	10.53	-9.93	42.18	-50.71	30.72
2.20	0.00	10.53	-7.82	44.03	-68.21	54.60
2.20	0.00	10.53	-7.82	44.03	25.42	54.60
2.40	0.00	10.53	-6.88	44.95	16.43	50.43
2.49	0.00	10.53	-6.48	44.95	12.29	49.11
2.51	0.00	6.32	-6.41	16.85	11.79	48.92
3.00	6.32	6.32	-4.51	-5.71	10.36	43.29
3.60	6.32	6.32	-2.76	-0.31	11.80	36.73
4.20	6.32	6.32	-1.52	3.81	10.46	30.11
4.80	6.32	6.32	-0.70	14.12	4.83	25.21
5.40	72.14	72.14	-0.24	-6.33	10.37	19.34
6.00	186.35	186.35	-0.05	1.57	15.51	10.51
6.60	186.35	186.35	-0.01	13.21	9.32	2.76
7.20	186.35	186.35	-0.03	7.91	2.67	-0.67
7.80	186.35	186.35	-0.04	2.16	-0.20	-1.24
8.40	186.35	186.35	-0.05	-0.25	-0.62	-0.92
9.00	186.35	186.35	-0.05	-0.56	-0.32	-0.63
9.60	186.35	186.35	-0.05	-0.23	-0.07	-0.52
10.20	186.35	186.35	-0.05	0.17	-0.06	-0.50
10.80	186.35	186.35	-0.05	0.42	-0.25	-0.41
11.40	186.35	186.35	-0.05	0.07	-0.45	-0.19
12.00	186.35	186.35	-0.05	-1.95	-0.00	0.00

Maximální posouvající síla = 68,21 kN/m
 Maximální moment = 54,60 kNm/m
 Maximální deformace = 20,9 mm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	2,20	-7,8	400,00

Vstupní data (Fáze budování 3)**Hloubení**

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 6,70 m.

Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	0,50	0,00
3	0,90	-0,40
4	1,90	-0,40

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

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení nové	Přítížení změna	Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	Ano		proměnné	12,00				na terénu

Číslo	Název
1	nahodilé terén

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ne	2,20	DYWIDAG dočasná kotva 0.6" St 1770 MPa		480,11

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu (Fáze budování 3)**Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci**

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-21.37	78.17	-0.00	0.00
0.60	0.00	10.53	-19.15	7.24	-22.14	0.41
1.20	0.00	0.00	-17.04	9.83	-30.65	24.87
1.80	0.00	0.00	-15.27	13.74	-37.72	45.27
2.20	0.00	0.00	-14.43	16.34	-43.74	61.52
2.20	0.00	0.00	-14.43	16.34	68.64	61.52
2.40	0.00	0.00	-14.13	17.64	65.24	48.13
3.00	0.00	0.00	-13.61	21.55	53.48	12.40
3.60	0.00	0.00	-13.27	25.46	39.38	-15.58
4.20	0.00	0.00	-12.72	29.36	22.93	-34.39

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
4.80	0.00	0.00	-11.72	33.27	4.14	-42.63
5.40	0.00	0.00	-10.14	31.62	-15.32	-39.22
6.00	0.00	0.00	-8.04	34.41	-35.13	-24.17
6.60	0.00	0.00	-5.62	32.56	-55.23	2.99
6.69	0.00	0.00	-5.25	32.94	-58.24	8.21
6.71	0.00	0.00	-5.18	19.03	-58.66	9.15
7.20	0.00	0.00	-3.26	-27.28	-56.62	38.44
7.80	0.00	0.00	-1.41	-83.76	-23.31	64.12
8.40	186.35	0.00	-0.38	-54.24	43.11	50.82
9.00	9.32	186.35	-0.03	32.73	43.19	21.78
9.60	186.35	186.35	-0.00	36.16	19.12	3.17
10.20	186.35	186.35	-0.06	16.68	3.15	-2.91
10.80	186.35	186.35	-0.09	3.61	-2.44	-2.73
11.40	186.35	186.35	-0.11	-1.94	-2.76	-1.00
12.00	186.35	186.35	-0.12	-7.90	-0.00	0.00

Maximální posouvající síla = 68,64 kN/m
 Maximální moment = 64,12 kNm/m
 Maximální deformace = 21,4 mm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	2,20	-14,4	480,11

Vstupní data (Fáze budování 4)**Hloubení**

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 6,70 m.

Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	0,50	0,00
3	0,90	-0,40
4	1,90	-0,40

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

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	12,00				na terénu
Číslo	Název							
1	nahodilý terén							

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ne	2,20	DYWIDAG dočasná kotva 0.6" St 1770 MPa		472,89

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
2	Ano	6,40	DYWIDAG dočasná kotva 0.6" St 1770 MPa		300,00

Seznam nových kotev**DYWIDAG dočasná kotva 0.6" St 1770 MPa**

Typ kotvy : pramencová

Výrobní řada : DYWIDAG lanová kotva

Hloubka : z = 6,40 m

Volná délka : l = 6,00 m

Délka kořene : l_k = 5,00 m

Sklon : α = 30,00 °

Vzd. mezi : b = 1,85 m

Plocha pramence : A₁ = 140,00 mm²

Počet pramenců : n = 3

Modul pružnosti : E = 195000,00 MPa

Předpínací síla : F = 300,00 kN

Výpočtová pevnost materiálu : f_u = 1770,00 MPaÚnosnost na vytržení ze zeminy : R_e = 250,00 kN/m

Únosnost na vytržení ze zálivky : počítat z parametrů betonu

Norma betonu : EN 1992-1-1 (EC2)

Pevnost betonu v tlaku : f_{ck} = 30,00 MPaSoučinitel soudržnosti : η₁ = 1,00**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu (Fáze budování 4)

Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	3.93	-19.14	13.35	0.00	-0.00
0.60	0.00	10.53	-17.51	24.55	-9.76	-2.84
1.20	0.00	10.53	-15.93	21.50	-23.64	7.56
1.80	0.00	10.53	-14.54	21.45	-36.68	25.88
2.20	0.00	10.53	-13.83	22.89	-45.74	42.37
2.20	0.00	10.53	-13.83	22.89	64.94	42.37
2.40	0.00	10.53	-13.57	23.61	60.22	29.86
3.00	0.00	10.53	-13.01	27.92	44.63	-1.70
3.60	0.00	10.53	-12.50	33.53	26.25	-23.14
4.20	0.00	10.53	-11.76	39.48	4.53	-32.52
4.80	0.00	10.53	-10.66	44.41	-20.45	-27.79
5.40	0.00	120.23	-9.26	138.18	-51.06	-58.33
6.00	0.00	310.58	-7.58	179.18	-95.93	-82.69
6.40	0.00	310.58	-6.25	97.69	-147.71	-29.43
6.40	0.00	310.58	-6.25	97.69	-7.27	-29.43
6.60	0.00	310.58	-5.55	56.94	-21.62	-26.02
6.69	0.00	310.58	-5.21	44.60	-26.28	-23.76
6.71	0.00	186.35	-5.15	24.89	-26.86	-23.32
7.20	0.00	0.00	-3.33	-27.28	-68.32	27.28
7.80	0.00	0.00	-1.49	-83.76	-35.00	59.97
8.40	186.35	0.00	-0.40	-59.31	34.45	52.63
9.00	186.35	186.35	-0.02	30.59	46.18	24.28

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
9.60	186.35	186.35	0.01	40.17	21.40	3.77
10.20	186.35	186.35	-0.05	18.62	3.61	-3.07
10.80	186.35	186.35	-0.09	4.00	-2.62	-2.92
11.40	186.35	186.35	-0.11	-2.16	-2.96	-1.07
12.00	186.35	186.35	-0.12	-8.34	-0.00	0.00

Maximální posouvající síla = 147,71 kN/m
 Maximální moment = 82,69 kNm/m
 Maximální deformace = 19,1 mm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	2,20	-13,8	472,89
2	6,40	-6,3	300,00

Vstupní data (Fáze budování 5)**Hloubení**

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 10,05 m.

Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	0,50	0,00
3	0,90	-0,40
4	1,90	-0,40

Počátek [0,0] je v umístěn v pravém horním rohu konstrukce.

Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

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	12,00				na terénu

Číslo	Název
1	nahodilé terén

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ne	2,20	DYWIDAG dočasná kotva 0.6" St 1770 MPa		471,75
2	Ne	6,40	DYWIDAG dočasná kotva 0.6" St 1770 MPa		341,98

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu (Fáze budování 5)

Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	3.93	-19.01	13.87	0.00	-0.00

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.60	0.00	10.53	-17.38	25.94	-10.34	-2.67
1.20	0.00	10.53	-15.80	22.87	-25.04	8.33
1.80	0.00	10.53	-14.43	22.67	-38.87	27.72
2.20	0.00	10.53	-13.74	23.84	-48.38	45.18
2.20	0.00	10.53	-13.74	23.84	62.04	45.18
2.40	0.00	10.53	-13.49	24.42	57.13	33.27
3.00	0.00	10.53	-13.02	27.82	41.30	3.67
3.60	0.00	10.53	-12.67	31.74	23.45	-15.88
4.20	0.00	10.53	-12.19	34.96	3.55	-24.04
4.80	0.00	10.53	-11.46	35.96	-17.59	-19.76
5.40	0.00	0.00	-10.54	31.62	-39.29	2.78
6.00	0.00	0.00	-9.68	34.41	-59.10	32.22
6.40	0.00	0.00	-9.33	33.18	-72.62	58.58
6.40	0.00	0.00	-9.33	33.18	87.47	58.58
6.60	0.00	0.00	-9.27	32.56	80.89	41.74
7.20	0.00	0.00	-9.37	35.01	60.62	-0.78
7.80	0.00	0.00	-9.48	37.46	38.88	-30.71
8.40	0.00	0.00	-9.19	39.90	15.68	-47.15
9.00	0.00	0.00	-8.26	42.35	-9.00	-49.23
9.60	0.00	0.00	-6.68	44.79	-35.14	-36.06
10.04	0.00	0.00	-5.19	46.60	-55.34	-16.09
10.06	0.00	0.00	-5.14	27.22	-55.93	-15.20
10.20	0.00	0.00	-4.62	13.86	-58.85	-7.03
10.80	0.00	0.00	-2.47	-42.62	-50.22	27.39
11.40	186.35	0.00	-0.64	-95.01	40.37	22.19
12.00	0.00	186.35	0.90	225.21	0.00	-0.00

Maximální posouvající síla = 87,47 kN/m

Maximální moment = 58,58 kNm/m

Maximální deformace = 19,0 mm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	2,20	-13,7	471,75
2	6,40	-9,3	341,98

Vnitřní stabilita kotevního systému - mezivýsledky $E_A = 409,72 \text{ kN/m}$ $\delta = 22,39^\circ$ Hloubka teoretické paty pod dnem jámy $H_0 = 1,95 \text{ m}$

Řada kotev	E_{A1} [kN/m]	δ_1 [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	θ [°]	Započítané řady kotev	Q [kN/m]	F [kN/m]	FK _{MAX} [kN]
1	219,36	31,39	2138,09	0,00	20,09	2	1772,93	533,01	1972,12
2	340,52	33,03	1684,26	0,00	10,39		1441,75	827,32	1530,53

Posouzení vnitřní stability kotevního systému

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	471,75	1792,84	Vyhovuje

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
2	341,98	1391,39	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla $F_{\max} = 1792,84 \text{ kN} > 471,75 \text{ kN} = F_{\text{zad}}$ **Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE****Výpočet stability svahu****Výsledky (Fáze budování 1)****Výpočet 1****Kruhová smyková plocha**

Parametry smykové plochy						
Střed :	x =	-4,30	[m]	Úhly :	α_1 =	-36,40 [°]
	z =	0,84	[m]		α_2 =	88,14 [°]
Poloměr :	R =	13,53	[m]			
Smyková plocha po optimalizaci.						

Posouzení stability svahu (Bishop)Sumace aktivních sil : $F_a = 1257,47 \text{ kN/m}$ Sumace pasivních sil : $F_p = 2006,39 \text{ kN/m}$ Moment sesouvající : $M_a = 17013,54 \text{ kNm/m}$ Moment vzdorující : $M_p = 24678,59 \text{ kNm/m}$

Využití : 68,9 %

Stabilita svahu VYHOVUJE**Dimenzace č. 1**

	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
0.00	-22.63	-19.01	-0.00	0.00	-0.00	0.00
0.60	-19.28	-17.17	-22.14	-2.43	-3.66	0.62
1.20	-17.04	-13.46	-30.65	-7.16	3.38	24.87
1.80	-15.27	-9.93	-50.71	-14.23	9.68	45.27
2.20	-14.43	-7.82	-68.21	-20.50	17.17	61.52
2.20	-14.43	-7.82	-20.50	68.64	17.17	61.52
2.40	-14.13	-6.88	-23.64	65.24	20.92	50.43
2.49	-14.05	-6.48	-25.29	63.44	23.17	49.11
2.51	-14.04	-6.41	-25.45	63.12	23.58	48.92
3.00	-13.61	-4.51	-19.98	53.48	-1.70	43.29
3.60	-13.27	-2.76	-5.24	39.38	-23.14	41.18
4.20	-12.72	-1.52	3.55	22.93	-34.39	40.36
4.80	-11.72	-0.70	-20.45	4.83	-42.63	37.76
5.40	-10.54	-0.24	-51.06	12.66	-58.33	33.00
6.00	-9.68	-0.04	-95.93	27.54	-82.69	32.22
6.40	-9.33	-0.00	-147.71	19.71	-29.43	58.58
6.40	-9.33	-0.00	-48.53	87.47	-29.43	58.58
6.60	-9.27	0.02	-55.23	80.89	-26.02	41.74
6.69	-9.28	0.01	-58.24	77.79	-23.76	35.22
6.71	-9.29	0.01	-58.66	77.24	-23.32	34.09
7.20	-9.37	-0.01	-68.32	60.62	-1.00	38.44
7.80	-9.48	-0.04	-35.00	38.88	-30.71	64.12

	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
8.40	-9.19	-0.05	-1.12	43.11	-47.15	52.63
9.00	-8.26	-0.02	-9.00	46.18	-49.23	24.28
9.60	-6.68	0.01	-35.14	21.40	-36.06	3.77
10.04	-5.19	-0.03	-55.34	8.29	-16.09	0.64
10.06	-5.14	-0.03	-55.93	7.82	-15.20	0.53
10.20	-4.62	-0.05	-58.85	3.61	-7.03	-0.48
10.80	-2.47	-0.05	-50.22	-0.23	-2.92	27.39
11.40	-0.64	-0.05	-2.96	40.37	-1.07	22.19
12.00	-0.12	0.90	-0.00	0.00	-0.00	0.00

Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -22,6 mm
 Minimální deformace = 0,9 mm
 Maximální ohybový moment = 64,12 kNm/m
 Minimální ohybový moment = -82,69 kNm/m
 Maximální posouvající síla = 87,47 kN/m

Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.
 Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,30

Dimenzační síly na 1 I-profil

$M_{\max} = 198,87 \text{ kNm}; \quad Q = 230,72 \text{ kN}; \quad N = 375,61 \text{ kN}$
 $Q_{\max} = 355,23 \text{ kN}; \quad M = 70,77 \text{ kNm}; \quad N = 375,61 \text{ kN}$

Posouzení max. momentu $M_{\max} + Q + N$:**Posouzení ohybu a osových sil:**

$M_{\max}/M_{c,Rd} + N/N_{c,Rd} = 0,921 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení smyku:

$Q/V_{c,Rd} = 0,559 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí $\sigma_{x,Ed} = 204,82 \text{ MPa}$

Smykové napětí $\tau_{Ed} = 54,47 \text{ MPa}$

Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,921 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení max. posouvající síly $Q_{\max} + M + N$:**Posouzení ohybu a osových sil:**

$M/M_{c,Rd} + N/N_{c,Rd} = 0,450 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení smyku:

$Q_{\max}/V_{c,Rd} = 0,860 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí $\sigma_{x,Ed} = 101,54 \text{ MPa}$

Smykové napětí $\tau_{Ed} = 83,86 \text{ MPa}$

Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,569 \leq 1$ **Vyhovuje**

Průřez VYHOVUJE**Celkové posouzení únosnosti kotev**

Maximálně využita je kotva č. 2.

Využití je 78,36 %

Únosnost kotev VYHOVUJE

Číslo	Hloubka z [m]	Maximální síla F [kN]	Přetržení kotvy R_t [kN]	Vytržení ze zeminy R_e [kN]	Vytržení ze zálivky R_c [kN]	Posouzení
1	2,20	471,75	734,22	888,89	604,75	Vyhovuje
2	6,40	341,98	550,67	925,93	436,44	Vyhovuje

Posouzení pažící konstrukce – řez BB+CC**Vstupní data****Projekt**

Datum : 30.3.2020

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
 Součinitele EN 1992-1-1 : standardní
 Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)
 Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu : $\gamma_{M0} = 1,00$
 Dřevěné konstrukce : EN 1995-1-1 (EC5)
 Dílčí součinitel vlastností dřeva : $\gamma_M = 1,30$
 Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) : $k_{mod} = 0,50$
 Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) : $k_{cr} = 0,67$

Výpočet tlaků

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)
 Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
 Metoda výpočtu : závislé tlaky
 Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe
 Modul reakce podloží : standardní
 Redukovat modul reakce podloží pro záporové pažení
 Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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

Součinitele redukce odporu (R)				
Trvalá návrhová situace				
Součinitel redukce stability kotvy :		$\gamma_{Ris} =$	1,10	[-]
Součinitel redukce zemního odporu :		$\gamma_{Re} =$	1,40	[-]

Kotvy

Metodika posouzení : mezní stavy

Součinitele redukce				
Součinitel spolehlivosti oceli :		$\gamma_s =$	1,35	[-]
Součinitel redukce na vytržení ze zeminy :		$\gamma_e =$	1,35	[-]
Součinitel redukce na vytržení ze zálivky :		$\gamma_c =$	1,35	[-]

Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 11,00 m

Název průřezu : Pilotová stěna d = 0,90 m; a = 1,40 m

Materiál piloty : beton

Zadaný koeficient redukce tlaku pod dnem jámy = 0,90

Plocha průřezu A = 4,54E-01 m²/mMoment setrvačnosti I = 2,30E-02 m⁴/m

Modul pružnosti E = 31000,00 MPa

Modul pružnosti ve smyku

$G = 12917,00 \text{ MPa}$

Materiál konstrukce

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

Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku

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

Pevnost v tahu

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

Modul pružnosti

$E_{cm} = 31000,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku

$G = 12917,00 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500

Mez kluzu

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

Ocel příčná: B500


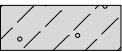

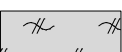

Mez kluzu

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

Modul reakce podloží



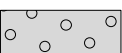
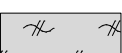

Modul reakce podloží počítán podle teorie Schmitt.

Základní parametry zemín


Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	navážka		24,00	2,00	19,00	10,00	12,00
2	jílovitý štěrk,písek		33,00	0,00	19,00	10,00	17,00
3	ŠTĚRK		36,00	0,00	19,00	9,50	18,00
4	BŘIDLICE R5		33,00	15,00	23,00	13,00	16,00
5	sprašová hlína		27,00	4,00	20,50	11,50	14,00

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

Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží (Schmitt)

Číslo	Název	Vzorek	ν [-]	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]
1	navážka		0,49	-	2,00
2	jílovitý štěrk,písek		0,30	-	35,00
3	ŠTĚRK		0,25	-	80,00
4	BŘIDLICE R5		0,30	-	40,00
5	sprašová hlína		0,45	-	2,00

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	4,50	sprašová hlína	

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
2	1,00	jílovitý štěrk,písek	
3	9,00	ŠTĚRK	
4	-	BŘIDLICE R5	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 1,70 m.

Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	0,50	0,00
3	1,00	-0,50
4	2,00	-0,50

Počátek [0,0] je v umístěn v pravém horním rohu konstrukce.

Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

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	12,00				na terénu
2	Ano		stálé	50,00		3,50	20,00	na terénu

Číslo	Název
1	nahodilé terén
2	sousední objekt

Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 20

Vlastní výpočet mezních tlaků : neredukovat

Minimální dimenzační tlak je uvažován hodnotou $\sigma_{a,min} = 0,20\sigma_z$

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledek výpočtu (Fáze budování 1)

Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-8.77	0.00	0.00	0.00
0.55	0.00	0.00	-7.95	6.84	-1.88	0.35
1.10	0.00	3.50	-7.14	19.52	-8.74	1.81
1.65	0.00	3.50	-6.33	34.27	-23.54	10.16
1.69	0.00	3.50	-6.26	35.34	-25.00	11.18
1.71	0.00	3.15	-6.24	17.42	-25.42	11.58
2.20	3.15	3.15	-5.52	17.82	-33.81	25.62
2.75	3.15	3.15	-4.72	22.84	-45.00	47.16

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
3.30	3.15	3.15	-3.95	27.73	-58.91	75.61
3.85	3.15	3.15	-3.21	32.40	-75.46	112.45
4.40	3.15	3.15	-2.51	36.78	-94.50	159.08
4.95	36.00	0.00	-1.89	-55.34	-86.92	210.15
5.50	92.99	0.00	-1.35	-115.03	-36.15	243.19
6.05	92.99	0.00	-0.92	-78.53	16.63	247.69
6.60	92.99	0.00	-0.59	-49.66	51.45	228.26
7.15	92.99	92.99	-0.36	-26.30	74.75	191.43
7.70	92.99	92.99	-0.20	2.00	80.81	147.94
8.25	92.99	92.99	-0.11	18.55	74.70	104.76
8.80	92.99	92.99	-0.07	26.71	61.94	66.98
9.35	92.99	92.99	-0.06	29.46	46.30	37.14
9.90	92.99	92.99	-0.06	29.15	30.09	16.15
10.45	92.99	92.99	-0.07	27.42	14.49	3.93
11.00	92.99	92.99	-0.08	25.25	0.00	-0.00

Maximální posouvající síla = 94,50 kN/m
 Maximální moment = 247,69 kNm/m
 Maximální deformace = 8,8 mm

Vstupní data (Fáze budování 2)

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 1,70 m.

Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	0,50	0,00
3	1,00	-0,50
4	2,00	-0,50

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

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přetížení

Číslo	Přetížení		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	12,00				na terénu
2	Ano		stálé	50,00		3,50	20,00	na terénu

Číslo	Název
1	nahodilý terén
2	sousední objekt

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ano	1,40	DYWIDAG dočasná kotva 0.6" St 1770 MPa		300,00

Seznam nových kotev

DYWIDAG dočasná kotva 0.6" St 1770 MPa

Typ kotvy : pramencová

Výrobní řada : DYWIDAG lanová kotva

Hloubka : $z = 1,40 \text{ m}$
 Volná délka : $l = 10,00 \text{ m}$
 Délka kořene : $l_k = 5,00 \text{ m}$
 Sklon : $\alpha = 30,00^\circ$
 Vzd. mezi : $b = 2,80 \text{ m}$
 Plocha pramence : $A_1 = 140,00 \text{ mm}^2$
 Počet pramenců : $n = 3$
 Modul pružnosti : $E = 195000,00 \text{ MPa}$
 Předpínací síla : $F = 300,00 \text{ kN}$
 Výpočtová pevnost materiálu : $f_u = 1770,00 \text{ MPa}$
 Únosnost na vytržení ze zeminy : $R_e = 200,00 \text{ kN/m}$
 Únosnost na vytržení ze zálivky : počítat z parametrů betonu
 Norma betonu : EN 1992-1-1 (EC2)
 Pevnost betonu v tlaku : $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$
 Součinitel soudržnosti : $\eta_1 = 1,00$

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu (Fáze budování 2)

Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	3.50	-3.79	7.96	0.00	0.00
0.55	0.00	3.50	-3.51	22.42	-8.36	1.76
1.10	0.00	3.50	-3.23	33.22	-23.66	10.17
1.40	0.00	3.50	-3.08	40.24	-34.68	18.84
1.40	0.00	3.50	-3.08	40.24	58.11	18.84
1.65	0.00	3.50	-2.96	46.08	47.32	5.62
1.69	0.00	3.50	-2.93	47.01	45.36	3.67
1.71	3.15	3.15	-2.93	33.28	44.72	2.95
2.20	3.15	3.15	-2.68	35.70	27.76	-14.93
2.75	3.15	3.15	-2.41	37.44	7.65	-24.71
3.30	3.15	3.15	-2.12	39.24	-13.44	-23.17
3.85	3.15	3.15	-1.83	41.10	-35.53	-9.75
4.40	3.15	3.15	-1.53	42.97	-58.65	16.10
4.95	36.00	36.00	-1.24	-8.74	-65.47	48.89
5.50	92.99	92.99	-0.97	-44.51	-46.78	76.77
6.05	92.99	92.99	-0.74	-45.07	-22.48	96.39
6.60	92.99	92.99	-0.55	-41.58	0.98	102.62
7.15	92.99	0.00	-0.40	-33.51	19.45	98.61
7.70	92.99	92.99	-0.29	-13.73	33.57	82.28
8.25	92.99	92.99	-0.21	-0.18	37.13	62.49
8.80	92.99	92.99	-0.17	8.37	34.69	42.53
9.35	92.99	92.99	-0.14	13.46	28.56	25.01
9.90	92.99	92.99	-0.13	16.48	20.26	11.50
10.45	92.99	92.99	-0.11	18.47	10.62	2.96
11.00	92.99	92.99	-0.11	20.12	0.00	-0.00

Maximální posouvající síla = 65,47 kN/m
 Maximální moment = 102,62 kNm/m
 Maximální deformace = 3,8 mm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,40	-3,1	300,00

Vstupní data (Fáze budování 3)**Hloubení**

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 5,50 m.

Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	0,50	0,00
3	1,00	-0,50
4	2,00	-0,50

Počátek [0,0] je v umístěn v pravém horním rohu konstrukce.

Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

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]
1	Ano		proměnné	12,00				na terénu
2	Ano		stálé	50,00		3,50	20,00	na terénu

Číslo	Název
1	nahodilé terén
2	sousední objekt

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ne	1,40	DYWIDAG dočasná kotva 0.6" St 1770 MPa		332,71

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu (Fáze budování 3)**Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci**

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-8.18	0.00	0.00	0.00
0.55	0.00	3.50	-7.75	7.17	-1.76	-0.83
1.10	0.00	3.50	-7.31	17.80	-8.63	1.64
1.40	0.00	1.59	-7.07	25.04	-15.15	5.28
1.40	0.00	1.59	-7.07	25.04	87.76	5.28
1.65	0.00	0.00	-6.87	31.08	80.68	-15.73
2.20	0.00	3.50	-6.43	39.99	61.35	-56.00
2.75	0.00	3.50	-5.97	48.15	37.12	-83.37
3.30	0.00	3.50	-5.47	56.42	8.37	-96.16
3.85	0.00	3.50	-4.93	64.83	-24.97	-91.89
4.40	0.00	3.50	-4.35	73.38	-62.97	-68.00

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
4.95	0.00	0.00	-3.75	44.11	-95.57	-22.75
5.49	0.00	0.00	-3.15	46.68	-120.17	35.66
5.51	0.00	0.00	-3.13	36.05	-120.88	37.59
6.05	0.00	0.00	-2.54	-29.89	-122.55	105.17
6.60	0.00	0.00	-1.99	-96.79	-87.71	164.68
7.15	92.99	0.00	-1.51	-108.58	-25.22	190.31
7.70	92.99	0.00	-1.10	-72.85	24.33	189.68
8.25	92.99	0.00	-0.78	-44.56	56.29	166.82
8.80	92.99	0.00	-0.53	-22.84	74.56	130.31
9.35	92.99	92.99	-0.33	6.75	81.21	85.20
9.90	92.99	92.99	-0.17	36.66	69.04	43.13
10.45	92.99	92.99	-0.03	62.95	41.54	12.06
11.00	92.99	92.99	0.11	88.03	0.00	-0.00

Maximální posouvající síla = 122,55 kN/m
 Maximální moment = 190,31 kNm/m
 Maximální deformace = 8,2 mm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,40	-7,1	332,71

Vstupní data (Fáze budování 4)**Hloubení**

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 5,50 m.

Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	0,50	0,00
3	1,00	-0,50
4	2,00	-0,50

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

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	12,00				na terénu
2	Ano		stálé	50,00		3,50	20,00	na terénu

Číslo	Název
1	nahodilý terén
2	sousední objekt

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ne	1,40	DYWIDAG dočasná kotva 0.6" St 1770 MPa		325,88

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
2	Ano	5,20	DYWIDAG dočasná kotva 0.6" St 1770 MPa		300,00

Seznam nových kotev**DYWIDAG dočasná kotva 0.6" St 1770 MPa**

Typ kotvy : pramencová

Výrobní řada : DYWIDAG lanová kotva

Hloubka : $z = 5,20$ mVlná délka : $l = 6,00$ mDélka kořene : $l_k = 5,00$ mSklon : $\alpha = 30,00^\circ$ Vzd. mezi : $b = 2,80$ mPlocha pramence : $A_1 = 140,00$ mm²Počet pramenců : $n = 3$ Modul pružnosti : $E = 195000,00$ MPaPředpínací síla : $F = 300,00$ kNVýpočtová pevnost materiálu : $f_u = 1770,00$ MPaÚnosnost na vytržení ze zeminy : $R_e = 250,00$ kN/m

Únosnost na vytržení ze zálivky : počítat z parametrů betonu

Norma betonu : EN 1992-1-1 (EC2)

Pevnost betonu v tlaku : $f_{ck} = 30,00$ MPaSoučinitel soudržnosti : $\eta_1 = 1,00$ **Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu (Fáze budování 4)

Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-7.27	0.00	0.00	0.00
0.55	0.00	3.50	-6.87	10.25	-2.62	-0.59
1.10	0.00	3.50	-6.46	20.78	-11.16	2.82
1.40	0.00	3.50	-6.24	27.97	-18.47	7.18
1.40	0.00	3.50	-6.24	27.97	82.32	7.18
1.65	0.00	3.50	-6.05	33.95	74.58	-12.48
2.20	0.00	3.50	-5.64	42.76	53.49	-48.01
2.75	0.00	3.50	-5.21	50.79	27.77	-70.64
3.30	0.00	3.50	-4.75	58.93	-2.40	-77.91
3.85	0.00	3.50	-4.26	67.17	-37.07	-67.34
4.40	0.00	3.50	-3.74	75.51	-76.31	-36.46
4.95	0.00	40.00	-3.21	65.61	-112.44	11.17
5.20	0.00	40.00	-2.97	65.23	-128.81	41.35
5.20	0.00	40.00	-2.97	65.23	-36.02	41.35
5.49	0.00	40.00	-2.70	64.78	-55.02	54.69
5.51	0.00	92.99	-2.68	77.86	-56.34	55.58
6.05	0.00	92.99	-2.19	3.11	-78.42	95.40
6.60	0.00	92.99	-1.73	-72.58	-59.53	136.74
7.15	92.99	92.99	-1.33	-75.90	-14.01	152.40
7.70	92.99	92.99	-1.00	-53.25	20.94	150.42
8.25	92.99	92.99	-0.73	-35.19	44.74	132.31
8.80	92.99	92.99	-0.52	-21.14	59.79	103.53

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
9.35	92.99	92.99	-0.35	2.78	64.52	68.83
9.90	92.99	92.99	-0.21	28.31	55.78	35.11
10.45	92.99	92.99	-0.09	50.87	33.92	9.87
11.00	92.99	92.99	0.02	72.42	0.00	0.00

Maximální posouvající síla = 128,81 kN/m

Maximální moment = 152,40 kNm/m

Maximální deformace = 7,3 mm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,40	-6,2	325,88
2	5,20	-3,0	300,00

Vstupní data (Fáze budování 5)**Hloubení**

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 8,65 m.

Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	0,50	0,00
3	1,00	-0,50
4	2,00	-0,50

Počátek [0,0] je v umístěn v pravém horním rohu konstrukce.

Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

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	12,00				na terénu
2	Ano		stálé	50,00		3,50	20,00	na terénu

Číslo	Název
1	nahodilé terén
2	sousední objekt

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ne	1,40	DYWIDAG dočasná kotva 0.6" St 1770 MPa		381,01
2	Ne	5,20	DYWIDAG dočasná kotva 0.6" St 1770 MPa		397,32

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu (Fáze budování 5)

Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-13.70	0.00	0.00	-0.00
0.55	0.00	0.00	-13.41	6.44	-1.77	0.32
1.10	0.00	0.00	-13.12	10.55	-6.44	2.48
1.40	0.00	0.00	-12.97	21.75	-11.29	5.06
1.40	0.00	0.00	-12.97	21.75	106.55	5.06
1.65	0.00	0.00	-12.84	31.08	99.95	-20.80
2.20	0.00	0.00	-12.55	34.71	81.86	-70.89
2.75	0.00	0.00	-12.22	38.34	61.77	-110.48
3.30	0.00	0.00	-11.85	41.98	39.68	-138.47
3.85	0.00	0.00	-11.43	45.61	15.60	-153.77
4.40	0.00	3.50	-10.93	50.32	-10.54	-156.81
4.95	0.00	0.00	-10.38	44.11	-36.77	-142.13
5.20	0.00	0.00	-10.10	45.29	-47.95	-131.55
5.20	0.00	0.00	-10.10	45.29	74.94	-131.55
5.50	0.00	0.00	-9.76	46.72	61.14	-151.97
6.05	0.00	0.00	-9.08	43.44	36.35	-178.70
6.60	0.00	0.00	-8.32	45.74	11.82	-192.00
7.15	0.00	0.00	-7.48	48.05	-13.97	-191.47
7.70	0.00	0.00	-6.56	50.35	-41.03	-176.40
8.25	0.00	0.00	-5.57	52.66	-69.36	-146.10
8.64	0.00	0.00	-4.82	54.30	-90.33	-114.82
8.66	0.00	0.00	-4.79	47.93	-91.15	-113.37
8.80	0.00	0.00	-4.51	30.66	-96.72	-100.00
9.35	0.00	0.00	-3.41	-36.25	-95.19	-45.54
9.90	0.00	0.00	-2.30	-103.16	-56.85	-2.04
10.45	92.99	0.00	-1.18	-66.61	4.15	5.61
11.00	4.65	92.99	-0.06	84.26	0.00	-0.00

Maximální posouvající síla = 106,55 kN/m

Maximální moment = 192,00 kNm/m

Maximální deformace = 13,7 mm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,40	-13,0	381,01
2	5,20	-10,1	397,32

Vnitřní stabilita kotevního systému - mezivýsledky $E_A = 490,58 \text{ kN/m}$ $\delta = 16,77^\circ$ Hloubka teoretické paty pod dnem jámy $H_0 = 2,35 \text{ m}$

Řada kotev	E_{A1} [kN/m]	δ_1 [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	θ [°]	Započítané řady kotev	Q [kN/m]	F [kN/m]	FK _{MAX} [kN]
1	319,39	30,84	2460,58	0,00	17,20	2	2092,25	812,94	2276,23
2	423,93	32,12	1740,61	0,00	11,89		1532,81	850,77	2382,15

Posouzení vnitřní stability kotevního systému

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	381,01	2069,30	Vyhovuje
2	397,32	2165,59	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla $F_{\max} = 2069,30 \text{ kN} > 381,01 \text{ kN} = F_{\text{zad}}$ **Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE****Výpočet stability svahu****Výsledky (Fáze budování 1)****Výpočet 1****Kruhová smyková plocha**

Parametry smykové plochy						
Střed :	x =	-3,04	[m]	Úhly :	α_1 =	-34,99 [°]
	z =	3,41	[m]		α_2 =	78,60 [°]
Poloměr :	R =	14,72	[m]			
Smyková plocha po optimalizaci.						

Posouzení stability svahu (Bishop)Sumace aktivních sil : $F_a = 1857,25 \text{ kN/m}$ Sumace pasivních sil : $F_p = 2431,47 \text{ kN/m}$ Moment sesouvající : $M_a = 27338,73 \text{ kNm/m}$ Moment vzdorující : $M_p = 32537,55 \text{ kNm/m}$

Využití : 84,0 %

Stabilita svahu VYHOVUJE**Dimenzace č. 1**

	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
0.00	-13.70	-3.79	0.00	0.00	-0.00	0.00
0.55	-13.41	-3.51	-8.36	-1.76	-0.83	1.76
1.10	-13.12	-3.23	-23.66	-6.44	1.64	10.17
1.40	-12.97	-3.08	-34.68	-11.29	5.06	18.84
1.40	-12.97	-3.08	-16.81	106.55	5.06	18.84
1.65	-12.84	-2.96	-23.54	99.95	-20.80	10.16
1.69	-12.82	-2.93	-25.00	98.57	-24.63	11.18
1.71	-12.81	-2.93	-25.42	98.04	-26.09	11.58
1.71	-12.81	-2.93	-25.42	98.04	-26.09	11.58
2.20	-12.55	-2.68	-33.81	81.86	-70.89	25.62
2.75	-12.22	-2.41	-45.00	61.77	-110.48	47.16
3.30	-11.85	-2.12	-58.91	39.68	-138.47	75.61
3.85	-11.43	-1.83	-75.46	15.60	-153.77	112.45
4.40	-10.93	-1.53	-94.50	-10.54	-156.81	159.08
4.95	-10.38	-1.24	-112.44	-36.77	-142.13	210.15
5.20	-10.10	-1.12	-128.81	-47.95	-131.55	225.17
5.20	-10.10	-1.12	-106.92	74.94	-131.55	225.17
5.49	-9.77	-0.98	-120.17	61.51	-151.43	242.71
5.49	-9.77	-0.98	-120.17	61.51	-151.43	242.71
5.50	-9.76	-0.97	-120.55	61.14	-151.97	243.19

	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
5.50	-9.76	-0.97	-120.55	61.14	-151.97	243.19
5.51	-9.75	-0.97	-120.88	60.78	-152.36	243.26
5.51	-9.75	-0.97	-120.88	60.78	-152.36	243.26
6.05	-9.08	-0.74	-122.55	36.35	-178.70	247.69
6.60	-8.32	-0.55	-87.71	51.45	-192.00	228.26
7.15	-7.48	-0.36	-25.22	74.75	-191.47	191.43
7.70	-6.56	-0.20	-41.03	80.81	-176.40	189.68
8.25	-5.57	-0.11	-69.36	74.70	-146.10	166.82
8.64	-4.82	-0.08	-90.33	74.60	-114.82	140.80
8.64	-4.82	-0.08	-90.33	74.60	-114.82	140.80
8.66	-4.79	-0.08	-91.15	74.59	-113.37	139.73
8.66	-4.79	-0.08	-91.15	74.59	-113.37	139.73
8.80	-4.51	-0.07	-96.72	74.56	-100.00	130.31
9.35	-3.41	-0.06	-95.19	81.21	-45.54	85.20
9.90	-2.30	-0.06	-56.85	69.04	-2.04	43.13
10.45	-1.18	-0.03	4.15	41.54	2.96	12.06
11.00	-0.11	0.11	0.00	0.00	-0.00	0.00

Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -13,7 mm
 Minimální deformace = 0,1 mm
 Maximální ohybový moment = 247,69 kNm/m
 Minimální ohybový moment = -192,00 kNm/m
 Maximální posouvající síla = 106,55 kN/m

Posouzení betonového průřezu (Pilotová stěna d = 0,90 m; a = 1,40 m)

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.

Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,30

Posouzení na ohyb

Vyztužení - 12 ks profil 20,0 mm; krytí 100,0 mm

Typ konstrukce (stupně vyztužení) : nosník

Stupeň vyztužení $\rho = 0,296 \% > 0,135 \% = \rho_{\min}$

Zatížení : $M_{Ed} = 450,79 \text{ kNm}$

Únosnost : $M_{Rd} = 562,25 \text{ kNm}$

Navržená výztuž piloty VYHOVUJE**Posouzení na smyk**

Smyková výztuž - profil 8,0 mm; vzdálenost 150,0 mm

Posouvající síla na mezi únosnosti: $V_{Rd} = 236,03 \text{ kN} > 234,43 \text{ kN} = V_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.**Celkové posouzení: Průřez VYHOVUJE****Celkové posouzení únosnosti kotev**

Maximálně využitá je kotva č. 2.

Využití je 91,04 %

Únosnost kotev VYHOVUJE

Číslo	Hloubka z [m]	Maximální síla F [kN]	Přetržení kotvy R_t [kN]	Vytržení ze zeminy R_e [kN]	Vytržení ze zálivky R_c [kN]	Posouzení
1	1,40	381,01	550,67	740,74	436,44	Vyhovuje
2	5,20	397,32	550,67	925,93	436,44	Vyhovuje

Posouzení pažící konstrukce – řez DD**Vstupní data****Projekt**

Datum : 30.3.2020

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
 Součinitele EN 1992-1-1 : standardní
 Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)
 Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu : $\gamma_{M0} = 1,00$
 Dřevěné konstrukce : EN 1995-1-1 (EC5)
 Dílčí součinitel vlastností dřeva : $\gamma_M = 1,30$
 Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) : $k_{mod} = 0,50$
 Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) : $k_{cr} = 0,67$

Výpočet tlaků

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)
 Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
 Metoda výpočtu : závislé tlaky
 Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe
 Modul reakce podloží : standardní
 Redukovat modul reakce podloží pro záporové pažení
 Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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

Součinitele redukce odporu (R)				
Trvalá návrhová situace				
Součinitel redukce stability kotvy :		$\gamma_{Ris} =$	1,10	[-]
Součinitel redukce zemního odporu :		$\gamma_{Re} =$	1,40	[-]

Kotvy

Metodika posouzení : mezní stavy

Součinitele redukce				
Součinitel spolehlivosti oceli :		$\gamma_s =$	1,35	[-]
Součinitel redukce na vytržení ze zeminy :		$\gamma_e =$	1,35	[-]
Součinitel redukce na vytržení ze zálivky :		$\gamma_c =$	1,35	[-]

Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 12,00 m

Název průřezu : I-průřez : IPE 400; a = 2,00 m

Zadaný koeficient redukce tlaku pod dnem jámy = 0,55

Plocha průřezu A = 4,22E-03 m²/mMoment setrvačnosti I = 1,16E-04 m⁴/m

Modul pružnosti E = 210000,00 MPa

Modul pružnosti ve smyku G = 81000,00 MPa

Průřezový modul $W = 5,782E-04 \text{ m}^3/\text{m}$
 Plastický průřezový modul $W_{pl} = 6,535E-04 \text{ m}^3/\text{m}$




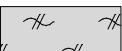

Materiál konstrukce**Ocel konstrukční: EN 10025 : Fe 360**

Mez kluzu $f_y = 235,00 \text{ MPa}$
 Modul pružnosti $E = 210000,00 \text{ MPa}$
 Modul pružnosti ve smyku $G = 81000,00 \text{ MPa}$

Modul reakce podloží



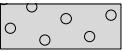
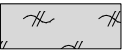

Modul reakce podloží počítán podle teorie Schmitt.

Základní parametry zemin



Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	navážka		24,00	2,00	19,00	10,00	16,00
2	jílovitý štěrk,písek		33,00	0,00	19,00	10,00	22,00
3	ŠTĚRK		36,00	0,00	19,00	9,50	24,00
4	BŘIDLICE R5		33,00	15,00	23,00	13,00	22,00
5	sprašová hlína		27,00	4,00	20,50	11,50	18,00

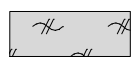
Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží (Schmitt)

Číslo	Název	Vzorek	ν [-]	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]
1	navážka		0,49	-	2,00
2	jílovitý štěrk,písek		0,30	-	35,00
3	ŠTĚRK		0,25	-	80,00
4	BŘIDLICE R5		0,30	-	40,00
5	sprašová hlína		0,45	-	2,00

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	4,50	sprašová hlína	
2	1,00	jílovitý štěrk,písek	
3	9,00	ŠTĚRK	

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
4	-	BŘIDLICE R5	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 2,30 m.

Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	0,50	0,00
3	1,30	-0,80
4	2,30	-0,80

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

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	12,00				na terénu
Číslo	Název							
1	nahodilé terén							

Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 20

Vlastní výpočet mezních tlaků : neredukovat

Minimální dimenzační tlak je uvažován hodnotou $\sigma_{a,min} = 0,20\sigma_z$

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu (Fáze budování 1)**Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci**

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-22.84	0.00	-0.00	0.00
0.60	0.00	0.00	-19.24	8.85	-2.66	0.53
1.20	0.00	0.00	-15.64	12.86	-9.17	3.96
1.80	0.00	0.00	-12.11	16.77	-18.06	12.01
2.29	0.00	0.00	-9.35	19.97	-27.10	23.05
2.31	0.00	0.00	-9.26	1.77	-27.27	23.49
2.40	0.00	0.00	-8.77	-2.34	-27.25	26.00
3.00	5.95	0.00	-5.81	-25.33	-16.38	38.30
3.60	5.95	0.00	-3.41	-12.62	-5.18	44.41
4.20	5.95	5.95	-1.67	2.84	-0.99	45.12
4.80	67.87	0.00	-0.60	-36.15	16.72	39.94

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
5.40	67.87	67.87	-0.11	4.65	28.69	24.17
6.00	175.32	175.32	0.02	24.16	21.11	8.43
6.60	175.32	175.32	0.00	18.07	7.39	0.08
7.20	175.32	175.32	-0.03	6.07	0.33	-1.87
7.80	175.32	175.32	-0.05	0.13	-1.21	-1.43
8.40	175.32	175.32	-0.05	-1.09	-0.77	-0.80
9.00	175.32	175.32	-0.05	-0.67	-0.21	-0.52
9.60	175.32	175.32	-0.05	-0.13	0.02	-0.48
10.20	175.32	175.32	-0.05	0.25	-0.02	-0.49
10.80	175.32	175.32	-0.05	0.45	-0.24	-0.42
11.40	175.32	175.32	-0.05	0.07	-0.45	-0.20
12.00	175.32	175.32	-0.05	-1.96	-0.00	-0.00

Maximální posouvající síla = 28,69 kN/m
 Maximální moment = 45,12 kNm/m
 Maximální deformace = 22,8 mm

Vstupní data (Fáze budování 2)

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 2,30 m.

Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	0,50	0,00
3	1,30	-0,80
4	2,30	-0,80

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

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	12,00				na terénu

Číslo	Název
1	nahodilé terén

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ano	2,00	DYWIDAG dočasná kotva 0.6" St 1770 MPa		400,00

Seznam nových kotev

DYWIDAG dočasná kotva 0.6" St 1770 MPa

Typ kotvy : pramencová

Výrobní řada : DWIDAG lanová kotva

Hloubka : z = 2,00 m

Volná délka : l = 9,00 m

Délka kořene :	l_k	=	6,00 m
Sklon :	α	=	30,00 °
Vzd. mezi :	b	=	4,00 m
Plocha pramence :	A_1	=	140,00 mm ²
Počet pramenců :	n	=	4
Modul pružnosti :	E	=	195000,00 MPa
Předpínací síla :	F	=	400,00 kN
Výpočtová pevnost materiálu :	f_u	=	1770,00 MPa
Únosnost na vytržení ze zeminy :	R_e	=	200,00 kN/m
Únosnost na vytržení ze zálivky : počítat z parametrů betonu			
Norma betonu : EN 1992-1-1 (EC2)			
Pevnost betonu v tlaku :	f_{ck}	=	30,00 MPa
Součinitel soudržnosti :	η_1	=	1,00

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu (Fáze budování 2)

Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	10.81	-21.65	5.43	0.00	-0.00
0.60	0.00	10.81	-17.43	28.43	-10.22	2.72
1.20	0.00	10.81	-13.35	37.65	-30.15	15.07
1.80	0.00	10.81	-9.60	43.98	-54.90	40.91
2.00	0.00	10.81	-8.47	44.65	-63.84	52.80
2.00	0.00	10.81	-8.47	44.65	22.76	52.80
2.29	0.00	10.81	-6.98	45.61	9.44	48.15
2.31	0.00	5.95	-6.90	15.82	8.95	48.00
2.40	0.00	5.95	-6.47	11.33	7.70	47.24
3.00	5.95	5.95	-4.06	-4.53	7.50	42.31
3.60	5.95	5.95	-2.30	0.64	8.31	37.65
4.20	5.95	5.95	-1.11	9.55	4.94	33.49
4.80	67.87	67.87	-0.41	-11.41	16.66	24.49
5.40	67.87	67.87	-0.10	5.12	16.50	14.44
6.00	175.32	175.32	-0.01	12.03	12.33	5.26
6.60	175.32	175.32	-0.02	10.60	4.80	0.17
7.20	175.32	175.32	-0.04	3.97	0.48	-1.21
7.80	175.32	175.32	-0.05	0.32	-0.63	-1.06
8.40	175.32	175.32	-0.05	-0.58	-0.46	-0.70
9.00	175.32	175.32	-0.05	-0.41	-0.14	-0.53
9.60	175.32	175.32	-0.05	-0.07	0.01	-0.50
10.20	175.32	175.32	-0.05	0.23	-0.04	-0.50
10.80	175.32	175.32	-0.05	0.43	-0.25	-0.42
11.40	175.32	175.32	-0.05	0.06	-0.45	-0.20
12.00	175.32	175.32	-0.05	-1.95	-0.00	-0.00

Maximální posouvající síla = 63,84 kN/m
 Maximální moment = 52,80 kNm/m
 Maximální deformace = 21,6 mm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	2,00	-8,5	400,00

Vstupní data (Fáze budování 3)**Hloubení**

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 6,30 m.

Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	0,50	0,00
3	1,30	-0,80
4	2,30	-0,80

Počátek [0,0] je v umístěn v pravém horním rohu konstrukce.

Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

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]
1	Ano		proměnné	12,00				na terénu

Číslo	Název
1	nahodilé terén

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ne	2,00	DYWIDAG dočasná kotva 0.6" St 1770 MPa		476,03

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu (Fáze budování 3)**Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci**

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	10.81	-20.15	21.67	-0.00	-0.00
0.60	0.00	10.81	-18.22	19.85	-12.52	4.15
1.20	0.00	0.00	-16.46	12.86	-25.25	24.37
1.80	0.00	0.00	-15.08	16.77	-34.14	42.08
2.00	0.00	0.00	-14.74	18.07	-37.63	49.25
2.00	0.00	0.00	-14.74	18.07	65.44	49.25
2.40	0.00	0.00	-14.28	20.68	57.69	24.59
3.00	0.00	0.00	-13.84	24.58	44.11	-6.06
3.60	0.00	0.00	-13.33	28.49	28.19	-27.87
4.20	0.00	0.00	-12.42	32.40	9.92	-39.42
4.80	0.00	0.00	-10.94	30.98	-9.09	-39.63
5.40	0.00	0.00	-8.88	33.78	-28.52	-28.43
6.00	0.00	0.00	-6.42	32.01	-48.25	-5.34

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
6.29	0.00	0.00	-5.17	33.20	-57.77	10.13
6.31	0.00	0.00	-5.11	17.59	-58.18	11.06
6.60	0.00	0.00	-3.90	-7.61	-59.64	28.44
7.20	0.00	0.00	-1.79	-59.38	-39.54	59.74
7.80	175.32	0.00	-0.51	-73.78	30.15	55.84
8.40	175.32	175.32	-0.03	25.64	48.78	27.53
9.00	175.32	175.32	0.02	42.50	24.15	5.21
9.60	175.32	175.32	-0.04	20.36	4.96	-2.84
10.20	175.32	175.32	-0.09	4.30	-1.83	-3.30
10.80	175.32	175.32	-0.10	-0.83	-2.47	-1.86
11.40	175.32	175.32	-0.10	-1.68	-1.68	-0.59
12.00	175.32	175.32	-0.11	-4.65	0.00	-0.00

Maximální posouvající síla = 65,44 kN/m
 Maximální moment = 59,74 kNm/m
 Maximální deformace = 20,1 mm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	2,00	-14,7	476,03

Vstupní data (Fáze budování 4)**Hloubení**

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 6,30 m.

Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	0,50	0,00
3	1,30	-0,80
4	2,30	-0,80

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

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	12,00				na terénu

Číslo	Název
1	nahodilé terén

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ne	2,00	DYWIDAG dočasná kotva 0.6" St 1770 MPa		473,07
2	Ano	6,00	DYWIDAG dočasná kotva 0.6" St 1770 MPa		300,00

Seznam nových kotev

DYWIDAG dočasná kotva 0.6" St 1770 MPa

Typ kotvy : pramencová
 Výrobní řada : DYWIDAG lanová kotva
 Hloubka : $z = 6,00 \text{ m}$
 Volná délka : $l = 6,00 \text{ m}$
 Délka kořene : $l_k = 5,00 \text{ m}$
 Sklon : $\alpha = 30,00^\circ$
 Vzd. mezi : $b = 2,00 \text{ m}$
 Plocha pramence : $A_1 = 140,00 \text{ mm}^2$
 Počet pramenců : $n = 3$
 Modul pružnosti : $E = 195000,00 \text{ MPa}$
 Předpínací síla : $F = 300,00 \text{ kN}$
 Výpočtová pevnost materiálu : $f_u = 1770,00 \text{ MPa}$
 Únosnost na vytržení ze zeminy : $R_e = 250,00 \text{ kN/m}$
 Únosnost na vytržení ze zálivky : počítat z parametrů betonu
 Norma betonu : EN 1992-1-1 (EC2)
 Pevnost betonu v tlaku : $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$
 Součinitel soudržnosti : $\eta_1 = 1,00$

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu (Fáze budování 4)

Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	$k_{h,p}$ [MN/m ³]	$k_{h,z}$ [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	10.81	-19.76	16.32	0.00	-0.00
0.60	0.00	10.81	-17.91	23.17	-11.91	3.56
1.20	0.00	10.81	-16.22	15.44	-23.61	14.84
1.80	0.00	10.81	-14.85	19.25	-34.25	32.25
2.00	0.00	10.81	-14.49	20.85	-38.33	39.50
2.00	0.00	10.81	-14.49	20.85	64.09	39.50
2.40	0.00	10.81	-13.96	24.06	54.91	15.69
3.00	0.00	10.81	-13.37	29.69	38.74	-12.56
3.60	0.00	10.81	-12.68	35.50	19.32	-30.13
4.20	0.00	10.81	-11.64	40.81	-3.34	-35.00
4.80	0.00	123.40	-10.17	126.21	-26.69	-83.57
5.40	0.00	123.40	-8.09	131.28	-101.32	-41.60
6.00	0.00	318.76	-5.93	188.33	-135.79	-27.54
6.00	0.00	318.76	-5.93	188.33	-5.88	-27.54
6.29	0.00	318.76	-4.91	117.54	-50.26	-17.43
6.31	0.00	175.32	-4.85	62.06	-51.73	-16.59
6.60	0.00	0.00	-3.80	-7.61	-73.12	10.79
7.20	0.00	0.00	-1.84	-59.38	-53.02	50.19
7.80	175.32	0.00	-0.57	-84.98	20.20	53.33
8.40	175.32	175.32	-0.06	15.22	46.30	28.48
9.00	175.32	175.32	0.02	40.57	25.05	6.37
9.60	175.32	175.32	-0.04	21.22	5.97	-2.34
10.20	175.32	175.32	-0.09	5.19	-1.41	-3.22
10.80	175.32	175.32	-0.10	-0.47	-2.43	-1.90
11.40	175.32	175.32	-0.10	-1.67	-1.74	-0.62
12.00	175.32	175.32	-0.11	-4.86	0.00	0.00

Maximální posouvající síla = 135,79 kN/m

Maximální moment = 83,57 kNm/m
Maximální deformace = 19,8 mm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	2,00	-14,5	473,07
2	6,00	-5,9	300,00

Vstupní data (Fáze budování 5)**Hloubení**

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 9,35 m.

Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	0,50	0,00
3	1,30	-0,80
4	2,30	-0,80

Počátek [0,0] je v umístěn v pravém horním rohu konstrukce.

Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

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	12,00				na terénu

Číslo	Název
1	nahodilý terén

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ne	2,00	DYWIDAG dočasná kotva 0.6" St 1770 MPa		471,32
2	Ne	6,00	DYWIDAG dočasná kotva 0.6" St 1770 MPa		337,66

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu (Fáze budování 5)**Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci**

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	10.81	-19.71	16.83	0.00	-0.00
0.60	0.00	10.81	-17.83	24.06	-12.33	3.68
1.20	0.00	10.81	-16.11	16.69	-24.68	15.39
1.80	0.00	10.81	-14.71	20.76	-36.15	33.68
2.00	0.00	10.81	-14.35	22.37	-40.54	41.35
2.00	0.00	10.81	-14.35	22.37	61.51	41.35
2.40	0.00	10.81	-13.82	25.60	51.71	18.69
3.00	0.00	10.81	-13.27	30.76	34.72	-7.38
3.60	0.00	10.81	-12.71	35.27	15.00	-22.40

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
4.20	0.00	10.81	-11.90	38.04	-6.84	-24.84
4.80	0.00	0.00	-10.81	30.98	-29.25	-8.09
5.40	0.00	0.00	-9.63	33.78	-48.67	15.21
6.00	0.00	0.00	-8.69	32.01	-68.41	50.38
6.00	0.00	0.00	-8.69	32.01	77.80	50.38
6.60	0.00	0.00	-8.29	34.45	57.86	9.61
7.20	0.00	0.00	-8.06	36.90	36.46	-18.76
7.80	0.00	0.00	-7.55	39.34	13.59	-33.85
8.40	0.00	0.00	-6.57	41.79	-10.75	-34.77
9.00	0.00	0.00	-5.09	44.24	-36.56	-20.65
9.34	0.00	0.00	-4.09	45.63	-51.93	-5.53
9.36	0.00	0.00	-4.04	24.42	-52.49	-4.70
9.60	0.00	0.00	-3.32	3.54	-55.87	8.52
10.20	0.00	0.00	-1.68	-48.23	-42.47	39.57
10.80	175.32	0.00	-0.58	-78.78	21.90	39.67
11.40	175.32	175.32	-0.03	36.07	43.23	14.74
12.00	0.00	8.77	0.25	55.93	0.00	0.00

Maximální posouvající síla = 77,80 kN/m
 Maximální moment = 50,38 kNm/m
 Maximální deformace = 19,7 mm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	2,00	-14,4	471,32
2	6,00	-8,7	337,66

Vnitřní stabilita kotevního systému - mezivýsledky

$E_A = 434,13 \text{ kN/m}$ $\delta = 22,56^\circ$

Hloubka teoretické paty pod dnem jámy $H_0 = 2,65 \text{ m}$

Řada kotev	E_{A1} [kN/m]	δ_1 [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	θ [°]	Započítané řady kotev	Q [kN/m]	F [kN/m]	FK_{MAX} [kN]
1	229,19	31,77	2200,36	0,00	21,05	2	1825,41	553,70	2214,80
2	342,17	33,17	1711,63	0,00	13,37		1454,96	778,55	1557,11

Posouzení vnitřní stability kotevního systému

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	471,32	2013,45	Vyhovuje
2	337,66	1415,55	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 2

Max. dovolená síla $F_{max} = 1415,55 \text{ kN} > 337,66 \text{ kN} = F_{zad}$

Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE

Výpočet stability svahu**Výsledky (Fáze budování 1)****Výpočet 1****Kruhová smyková plocha**

Parametry smykové plochy						
Střed :	x =	-3,66	[m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-39,92 [°]
	z =	0,98	[m]		$\alpha_2 =$	89,23 [°]
Poloměr :	R =	13,47	[m]			
Smyková plocha po optimalizaci.						

Posouzení stability svahu (Bishop)Sumace aktivních sil : $F_a = 1309,30$ kN/mSumace pasivních sil : $F_p = 2253,04$ kN/mMoment sesouvající : $M_a = 17636,22$ kNm/mMoment vzdorující : $M_p = 27589,52$ kNm/m

Využití : 63,9 %

Stabilita svahu VYHOVUJE**Dimenzace č. 1**

	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
0.00	-22.84	-19.71	-0.00	0.00	-0.00	0.00
0.60	-19.24	-17.43	-12.52	-2.66	0.53	4.15
1.20	-16.46	-13.35	-30.15	-9.17	3.96	24.37
1.80	-15.08	-9.60	-54.90	-18.06	12.01	42.08
2.00	-14.74	-8.47	-63.84	-21.73	16.50	52.80
2.00	-14.74	-8.47	-21.73	65.44	16.50	52.80
2.29	-14.40	-6.98	-27.10	59.78	22.12	48.15
2.31	-14.38	-6.90	-27.27	59.47	21.17	48.00
2.40	-14.28	-6.47	-27.25	57.69	15.69	47.24
3.00	-13.84	-4.06	-16.38	44.11	-12.56	42.31
3.60	-13.33	-2.30	-5.18	28.19	-30.13	44.41
4.20	-12.42	-1.11	-6.84	9.92	-39.42	45.12
4.80	-10.94	-0.41	-29.25	16.72	-83.57	39.94
5.40	-9.63	-0.10	-101.32	28.69	-41.60	24.17
6.00	-8.69	0.02	-135.79	21.11	-27.54	50.38
6.00	-8.69	0.02	-48.25	77.80	-27.54	50.38
6.29	-8.50	0.01	-57.77	68.10	-17.43	30.54
6.31	-8.49	0.01	-58.18	67.57	-16.59	29.45
6.60	-8.29	0.00	-73.12	57.86	0.08	28.44
7.20	-8.06	-0.03	-53.02	36.46	-18.76	59.74
7.80	-7.55	-0.05	-1.21	30.15	-33.85	55.84
8.40	-6.57	-0.03	-10.75	48.78	-34.77	28.48
9.00	-5.09	0.02	-36.56	25.05	-20.65	6.37
9.34	-4.09	-0.01	-51.93	14.17	-5.53	2.47
9.36	-4.04	-0.02	-52.49	13.66	-4.70	2.28
9.60	-3.32	-0.04	-55.87	5.97	-2.84	8.52
10.20	-1.68	-0.05	-42.47	-0.02	-3.30	39.57
10.80	-0.58	-0.05	-2.47	21.90	-1.90	39.67
11.40	-0.10	-0.03	-1.74	43.23	-0.62	14.74
12.00	-0.11	0.25	-0.00	0.00	-0.00	0.00

Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -22,8 mm

Minimální deformace = 0,3 mm

Maximální ohybový moment = 59,74 kNm/m
 Minimální ohybový moment = -83,57 kNm/m
 Maximální posouvající síla = 77,80 kN/m

Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.
 Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,30

Dimenzační síly na 1 I-profil

$M_{\max} = 217,29 \text{ kNm}; \quad Q = 69,39 \text{ kN}; \quad N = 372,66 \text{ kN}$
 $Q_{\max} = 353,05 \text{ kN}; \quad M = 71,60 \text{ kNm}; \quad N = 372,66 \text{ kN}$

Posouzení max. momentu $M_{\max} + Q + N$:**Posouzení ohybu a osově síly:**

$M_{\max}/M_{c,Rd} + N/N_{c,Rd} = 0,987 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$

Posouzení smyku:

$Q/V_{c,Rd} = 0,168 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$

Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí $\sigma_{x,Ed} = 219,33 \text{ MPa}$

Smykové napětí $\tau_{Ed} = 16,38 \text{ MPa}$

Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,886 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$

Posouzení max. posouvající síly $Q_{\max} + M + N$:**Posouzení ohybu a osově síly:**

$M/M_{c,Rd} + N/N_{c,Rd} = 0,451 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$

Posouzení smyku:

$Q_{\max}/V_{c,Rd} = 0,855 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$

Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí $\sigma_{x,Ed} = 101,85 \text{ MPa}$

Smykové napětí $\tau_{Ed} = 83,35 \text{ MPa}$

Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,565 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$

Průřez VYHOVUJE**Celkové posouzení únosnosti kotev**

Maximálně využita je kotva č. 1.

Využití je 77,94 %

Únosnost kotev VYHOVUJE

Číslo	Hloubka z [m]	Maximální síla F [kN]	Přetržení kotvy R_t [kN]	Vytržení ze zeminy R_e [kN]	Vytržení ze zálivky R_c [kN]	Posouzení
1	2,00	471,32	734,22	888,89	604,75	Vyhovuje
2	6,00	337,66	550,67	925,93	436,44	Vyhovuje

Posouzení pažící konstrukce – řez EE+FF**Vstupní data**

Projekt

Datum : 30.3.2020

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce :	EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 :	standardní
Ocelové konstrukce :	EN 1993-1-1 (EC3)
Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu :	$\gamma_{M0} = 1,00$
Dřevěné konstrukce :	EN 1995-1-1 (EC5)
Dílčí součinitel vlastností dřeva :	$\gamma_M = 1,30$
Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) :	$k_{mod} = 0,50$
Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) :	$k_{cr} = 0,67$

Výpočet tlaků

Výpočet aktivního tlaku :	Coulomb (ČSN 730037)
Výpočet pasivního tlaku :	Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
Metoda výpočtu :	závislé tlaky
Výpočet zemětřesení :	Mononobe-Okabe
Modul reakce podloží :	standardní
Redukovat modul reakce podloží pro záporové pažení	
Metodika posouzení :	výpočet podle EN 1997
Návrhový přístup :	2 - redukce zatížení a odporu

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

Součinitele redukce odporu (R)				
Trvalá návrhová situace				
Součinitel redukce stability kotvy :		$\gamma_{Ris} =$	1,10	[–]
Součinitel redukce zemního odporu :		$\gamma_{Re} =$	1,40	[–]

Kotvy

Metodika posouzení : mezní stavy

Součinitele redukce				
Součinitel spolehlivosti oceli :		$\gamma_s =$	1,35	[–]
Součinitel redukce na vytržení ze zeminy :		$\gamma_e =$	1,35	[–]
Součinitel redukce na vytržení ze zálivky :		$\gamma_c =$	1,35	[–]

Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 10,00 m

Název průřezu : I-průřez : IPE 400; a = 2,00 m

Zadaný koeficient redukce tlaku pod dnem jámy = 0,55

Plocha průřezu	A	=	4,22E-03	m ² /m
Moment setrvačnosti	I	=	1,16E-04	m ⁴ /m
Modul pružnosti	E	=	210000,00	MPa
Modul pružnosti ve smyku	G	=	81000,00	MPa
Průřezový modul	W	=	5,782E-04	m ³ /m
Plastický průřezový modul	W _{pl}	=	6,535E-04	m ³ /m


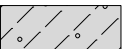

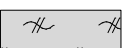

Materiál konstrukce**Ocel konstrukční: EN 10025 : Fe 360**Mez kluzu $f_y =$ 235,00 MPa

Modul pružnosti $E = 210000,00 \text{ MPa}$
 Modul pružnosti ve smyku $G = 81000,00 \text{ MPa}$

Modul reakce podloží


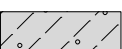


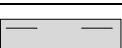
Modul reakce podloží počítán podle teorie Schmitt.

Základní parametry zemin

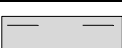
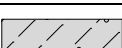

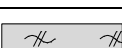
Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	navážka		24,00	2,00	19,00	10,00	16,00
2	jílovitý štěrk,písek		33,00	0,00	19,00	10,00	22,00
3	ŠTĚRK		36,00	0,00	19,00	9,50	24,00
4	BŘIDLICE R5		33,00	15,00	23,00	13,00	22,00
5	sprašová hlína		27,00	4,00	20,50	11,50	18,00

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

Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží (Schmitt)

Číslo	Název	Vzorek	ν [-]	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]
1	navážka		0,49	-	2,00
2	jílovitý štěrk,písek		0,30	-	35,00
3	ŠTĚRK		0,25	-	80,00
4	BŘIDLICE R5		0,30	-	40,00
5	sprašová hlína		0,45	-	2,00

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,75	sprašová hlína	
2	1,00	jílovitý štěrk,písek	
3	9,00	ŠTĚRK	
4	-	BŘIDLICE R5	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 1,15 m.

Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	0,50	0,00
3	3,00	-2,50
4	4,00	-2,50

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

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	12,00				na terénu

Číslo	Název
1	nahodilé terén

Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 20

Vlastní výpočet mezních tlaků : neredukovat

Minimální dimenzační tlak je uvažován hodnotou $\sigma_{a,min} = 0,20\sigma_z$

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu (Fáze budování 1)**Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci**

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-7.21	0.00	0.00	0.00
0.50	0.00	0.00	-5.93	12.65	-3.16	0.53
1.00	0.00	0.00	-4.66	22.24	-11.88	4.09
1.14	0.00	0.00	-4.30	23.53	-15.13	6.00
1.16	0.00	0.00	-4.26	3.74	-15.35	6.25
1.50	5.95	0.00	-3.43	-8.33	-14.15	11.15
2.00	5.95	5.95	-2.32	-1.55	-10.91	16.77
2.50	5.95	5.95	-1.39	9.54	-13.01	22.52
3.00	67.87	0.00	-0.69	-39.68	-1.02	26.03
3.50	67.87	0.00	-0.26	-11.37	11.01	22.95
4.00	175.32	175.32	-0.06	-1.12	19.51	14.04
4.50	175.32	175.32	-0.01	17.08	14.04	5.28
5.00	175.32	175.32	-0.02	13.51	5.96	0.36
5.50	175.32	175.32	-0.04	6.16	1.08	-1.25
6.00	175.32	175.32	-0.05	1.36	-0.66	-1.25
6.50	175.32	175.32	-0.06	-0.50	-0.78	-0.85
7.00	175.32	175.32	-0.06	-0.73	-0.43	-0.55
7.50	175.32	175.32	-0.06	-0.41	-0.13	-0.42

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
8.00	175.32	175.32	-0.06	-0.03	-0.03	-0.38
8.50	175.32	175.32	-0.06	0.26	-0.09	-0.36
9.00	175.32	175.32	-0.06	0.34	-0.25	-0.28
9.50	175.32	175.32	-0.06	-0.08	-0.35	-0.12
10.00	175.32	175.32	-0.06	-1.54	0.00	-0.00

Maximální posouvající síla = 19,51 kN/m
 Maximální moment = 26,03 kNm/m
 Maximální deformace = 7,2 mm

Vstupní data (Fáze budování 2)

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 1,15 m.

Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	0,50	0,00
3	3,00	-2,50
4	4,00	-2,50

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

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	12,00				na terénu

Číslo	Název
1	nahodilé terén

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ano	0,85	DYWIDAG dočasná kotva 0.6" St 1770 MPa		400,00

Seznam nových kotev

DYWIDAG dočasná kotva 0.6" St 1770 MPa

Typ kotvy : pramencová

Výrobní řada : DWIDAG lanová kotva

Hloubka : z = 0,85 m
 Volná délka : l = 9,00 m
 Délka kořene : l_k = 6,00 m
 Sklon : α = 30,00 °
 Vzd. mezi : b = 4,00 m
 Plocha pramence : A₁ = 140,00 mm²
 Počet pramenců : n = 4
 Modul pružnosti : E = 195000,00 MPa
 Předpínací síla : F = 400,00 kN
 Výpočtová pevnost materiálu : f_u = 1770,00 MPa

Únosnost na vytržení ze zeminy : $R_e = 200,00 \text{ kN/m}$

Únosnost na vytržení ze zálivky : počítat z parametrů betonu

Norma betonu : EN 1992-1-1 (EC2)

Pevnost betonu v tlaku : $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$ Součinitel soudržnosti : $\eta_1 = 1,00$ **Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu (Fáze budování 2)

Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	10.81	-2.49	58.93	-0.00	-0.00
0.50	0.00	10.81	-1.91	56.05	-28.76	7.35
0.85	0.00	10.81	-1.56	56.79	-48.57	20.88
0.85	0.00	10.81	-1.56	56.79	38.03	20.88
1.00	0.00	10.81	-1.43	57.11	29.47	15.82
1.14	0.00	10.81	-1.33	55.70	21.46	12.21
1.16	5.95	5.95	-1.32	22.65	20.83	11.87
1.50	5.95	5.95	-1.10	19.37	13.63	6.04
2.00	5.95	5.95	-0.85	16.02	4.76	1.58
2.50	5.95	5.95	-0.61	18.79	-3.95	1.32
3.00	67.87	67.87	-0.40	0.05	-5.47	2.46
3.50	67.87	67.87	-0.23	-6.70	-4.08	5.30
4.00	175.32	0.00	-0.11	-14.98	1.50	6.19
4.50	175.32	175.32	-0.05	0.49	5.71	3.60
5.00	175.32	175.32	-0.04	5.05	3.92	1.10
5.50	175.32	175.32	-0.05	3.79	1.60	-0.25
6.00	175.32	175.32	-0.05	1.66	0.25	-0.67
6.50	175.32	175.32	-0.06	0.32	-0.20	-0.65
7.00	175.32	175.32	-0.06	-0.17	-0.21	-0.54
7.50	175.32	175.32	-0.06	-0.18	-0.11	-0.46
8.00	175.32	175.32	-0.06	0.01	-0.06	-0.42
8.50	175.32	175.32	-0.06	0.22	-0.12	-0.38
9.00	175.32	175.32	-0.06	0.31	-0.27	-0.28
9.50	175.32	175.32	-0.06	-0.09	-0.35	-0.12
10.00	175.32	175.32	-0.06	-1.54	0.00	0.00

Maximální posouvající síla = 48,57 kN/m

Maximální moment = 20,88 kNm/m

Maximální deformace = 2,5 mm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	0,85	-1,6	400,00

Vstupní data (Fáze budování 3)**Hloubení**

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 4,85 m.

Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	0,50	0,00
3	3,00	-2,50
4	4,00	-2,50

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

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	12,00				na terénu

Číslo	Název
1	nahodilé terén

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ne	0,85	DYWIDAG dočasná kotva 0.6" St 1770 MPa		436,64

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu (Fáze budování 3)

Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	10.81	-2.61	57.67	-0.00	-0.00
0.50	0.00	10.81	-3.74	36.30	-23.51	6.42
0.85	0.00	3.24	-4.58	25.60	-33.33	17.02
0.85	0.00	3.24	-4.58	25.60	61.21	17.02
1.00	0.00	0.00	-4.96	21.02	57.96	8.13
1.50	0.00	0.00	-6.24	24.73	46.53	-18.07
2.00	0.00	0.00	-7.33	28.45	33.23	-38.09
2.50	0.00	0.00	-8.04	32.17	18.08	-50.99
3.00	0.00	0.00	-8.24	30.50	2.41	-56.08
3.50	0.00	0.00	-7.86	32.83	-13.42	-53.37
4.00	0.00	0.00	-6.94	30.77	-29.32	-42.65
4.50	0.00	0.00	-5.58	32.80	-45.21	-24.06
4.84	0.00	0.00	-4.50	34.20	-56.67	-6.65
4.86	0.00	0.00	-4.45	18.14	-57.09	-5.74
5.00	0.00	0.00	-3.99	5.88	-58.79	2.51
5.50	0.00	0.00	-2.42	-37.26	-50.95	30.84
6.00	0.00	0.00	-1.17	-80.40	-21.53	49.86
6.50	175.32	0.00	-0.39	-53.61	27.09	44.07
7.00	175.32	175.32	-0.06	13.75	40.28	24.79

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
7.50	175.32	175.32	0.00	36.17	25.25	7.95
8.00	175.32	175.32	-0.03	25.08	9.29	-0.44
8.50	175.32	175.32	-0.07	10.69	0.52	-2.59
9.00	175.32	175.32	-0.10	2.10	-2.43	-1.93
9.50	175.32	175.32	-0.11	-2.39	-2.28	-0.66
10.00	175.32	175.32	-0.12	-7.03	0.00	0.00

Maximální posouvající síla = 61,21 kN/m
 Maximální moment = 56,08 kNm/m
 Maximální deformace = 8,2 mm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	0,85	-4,6	436,64

Vstupní data (Fáze budování 4)**Hloubení**

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 4,85 m.

Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	0,50	0,00
3	3,00	-2,50
4	4,00	-2,50

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

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	12,00				na terénu

Číslo	Název
1	nahodilý terén

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ne	0,85	DYWIDAG dočasná kotva 0.6" St 1770 MPa		436,52
2	Ano	4,55	DYWIDAG dočasná kotva 0.6" St 1770 MPa		300,00

Seznam nových kotev**DYWIDAG dočasná kotva 0.6" St 1770 MPa**

Typ kotvy : pramencová

Výrobní řada : DYWIDAG lanová kotva

Hloubka : z = 4,55 m

Volná délka : l = 6,00 m

Délka kořene :	l_k	=	5,00 m
Sklon :	α	=	30,00 °
Vzd. mezi :	b	=	2,00 m
Plocha pramence :	A_1	=	140,00 mm ²
Počet pramenců :	n	=	3
Modul pružnosti :	E	=	195000,00 MPa
Předpínací síla :	F	=	300,00 kN
Výpočtová pevnost materiálu :	f_u	=	1770,00 MPa
Únosnost na vytržení ze zeminy :	R_e	=	250,00 kN/m
Únosnost na vytržení ze zálivky : počítat z parametrů betonu			
Norma betonu : EN 1992-1-1 (EC2)			
Pevnost betonu v tlaku :	f_{ck}	=	30,00 MPa
Součinitel soudržnosti :	η_1	=	1,00

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu (Fáze budování 4)

Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	10.81	-2.74	54.31	0.00	-0.00
0.50	0.00	10.81	-3.79	35.79	-22.54	6.10
0.85	0.00	10.81	-4.57	25.71	-33.35	15.99
0.85	0.00	10.81	-4.57	25.71	61.16	15.99
1.00	0.00	10.81	-4.92	21.39	57.61	7.09
1.50	0.00	10.81	-6.12	26.00	45.79	-19.04
2.00	0.00	10.81	-7.14	30.50	31.79	-38.69
2.50	0.00	10.81	-7.80	34.82	15.65	-50.76
3.00	0.00	123.40	-7.96	63.91	-9.81	-80.97
3.50	0.00	123.40	-7.53	72.81	-41.11	-67.97
4.00	0.00	318.76	-6.62	130.19	-65.57	-84.20
4.50	0.00	318.76	-5.34	110.07	-123.12	-32.20
4.55	0.00	318.76	-5.21	104.51	-128.45	-25.90
4.55	0.00	318.76	-5.21	104.51	1.46	-25.90
4.84	0.00	318.76	-4.39	72.05	-23.75	-21.39
4.86	0.00	175.32	-4.34	37.95	-24.66	-20.98
5.00	0.00	175.32	-3.92	18.03	-28.61	-17.08
5.50	0.00	0.00	-2.43	-37.26	-56.73	24.73
6.00	0.00	0.00	-1.20	-80.40	-27.31	46.64
6.50	175.32	0.00	-0.42	-59.00	22.88	43.33
7.00	175.32	175.32	-0.08	8.44	39.08	25.31
7.50	175.32	175.32	-0.00	35.04	25.64	8.60
8.00	175.32	175.32	-0.03	25.33	9.89	-0.07
8.50	175.32	175.32	-0.07	11.25	0.88	-2.46
9.00	175.32	175.32	-0.10	2.47	-2.32	-1.92
9.50	175.32	175.32	-0.11	-2.28	-2.28	-0.67
10.00	175.32	175.32	-0.12	-7.16	0.00	0.00

Maximální posouvající síla = 128,45 kN/m
 Maximální moment = 84,20 kNm/m
 Maximální deformace = 8,0 mm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	0,85	-4,6	436,52
2	4,55	-5,2	300,00

Vstupní data (Fáze budování 5)**Hloubení**

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 7,90 m.

Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	0,50	0,00
3	3,00	-2,50
4	4,00	-2,50

Počátek [0,0] je v umístěn v pravém horním rohu konstrukce.

Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

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	12,00				na terénu

Číslo	Název
1	nahodilé terén

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ne	0,85	DYWIDAG dočasná kotva 0.6" St 1770 MPa		431,08
2	Ne	4,55	DYWIDAG dočasná kotva 0.6" St 1770 MPa		346,06

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu (Fáze budování 5)**Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci**

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	10.81	-2.30	59.01	-0.00	-0.00
0.50	0.00	10.81	-3.34	40.60	-24.92	6.69
0.85	0.00	10.81	-4.12	30.54	-37.42	17.71
0.85	0.00	10.81	-4.12	30.54	55.91	17.71
1.00	0.00	10.81	-4.48	26.23	51.64	9.65
1.50	0.00	10.81	-5.70	30.57	37.44	-12.89
2.00	0.00	10.81	-6.81	34.10	21.36	-27.83
2.50	0.00	10.81	-7.67	36.24	3.91	-34.31

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
3.00	0.00	123.40	-8.21	34.14	-20.26	-58.45
3.50	0.00	0.00	-8.38	32.83	-33.72	-13.06
4.00	0.00	0.00	-8.42	30.77	-49.62	7.82
4.50	0.00	0.00	-8.55	32.80	-65.52	36.56
4.55	0.00	0.00	-8.58	33.01	-67.16	39.88
4.55	0.00	0.00	-8.58	33.01	82.69	39.88
5.00	0.00	0.00	-8.97	34.84	67.42	6.07
5.50	0.00	0.00	-9.46	36.88	49.49	-23.20
6.00	0.00	0.00	-9.73	38.92	30.54	-43.25
6.50	0.00	0.00	-9.55	40.96	10.57	-53.57
7.00	0.00	0.00	-8.83	43.00	-10.42	-53.65
7.50	0.00	0.00	-7.57	45.04	-32.43	-42.98
7.89	0.00	0.00	-6.27	46.63	-50.39	-26.77
7.91	0.00	0.00	-6.21	24.98	-50.97	-25.96
8.00	0.00	0.00	-5.87	17.04	-52.90	-21.17
8.50	0.00	0.00	-3.96	-26.11	-50.63	5.61
9.00	0.00	0.00	-2.11	-69.25	-26.79	25.86
9.50	175.32	0.00	-0.49	-62.74	40.89	16.51
10.00	0.00	175.32	0.97	224.11	0.00	0.00

Maximální posouvající síla = 82,69 kN/m
 Maximální moment = 58,45 kNm/m
 Maximální deformace = 9,7 mm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	0,85	-4,1	431,08
2	4,55	-8,6	346,06

Vnitřní stabilita kotevního systému - mezivýsledek

$E_A = 388,58 \text{ kN/m}$ $\delta = 22,84^\circ$
 Hloubka teoretické paty pod dnem jámy $H_0 = 2,10 \text{ m}$

Řada kotev	E_{A1} [kN/m]	δ_1 [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	θ [°]	Započítané řady kotev	Q [kN/m]	F [kN/m]	FK_{MAX} [kN]
1	254,22	32,25	2149,33	0,00	16,86	2	1809,11	616,53	2466,10
2	355,70	33,32	1632,65	0,00	9,26		1424,39	810,40	1620,80

Posouzení vnitřní stability kotevního systému

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	431,08	2241,91	Vyhovuje
2	346,06	1473,46	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 2
 Max. dovolená síla $F_{max} = 1473,46 \text{ kN} > 346,06 \text{ kN} = F_{zad}$

Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE

Výpočet stability svahu**Výsledky (Fáze budování 1)****Výpočet 1****Kruhová smyková plocha**

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-4,13	[m]	Úhly :	$\alpha_1 =$ -37,50 [°]
	z =	2,66	[m]		$\alpha_2 =$ 89,31 [°]
Poloměr :	R =	13,31	[m]		
Smyková plocha po optimalizaci.					

Posouzení stability svahu (Bishop)Sumace aktivních sil : $F_a = 1228,64$ kN/mSumace pasivních sil : $F_p = 1983,02$ kN/mMoment sesouvající : $M_a = 16353,18$ kNm/mMoment vzdorující : $M_p = 23994,49$ kNm/m

Využití : 68,2 %

Stabilita svahu VYHOVUJE**Dimenzace č. 1**

	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
0.00	-7.21	-2.30	-0.00	0.00	-0.00	0.00
0.50	-5.93	-1.91	-28.76	-3.16	0.53	7.35
0.85	-5.04	-1.56	-48.57	-9.27	3.02	20.88
0.85	-5.04	-1.56	-9.27	61.21	3.02	20.88
1.00	-4.96	-1.43	-11.88	57.96	4.09	15.82
1.14	-5.32	-1.33	-15.13	54.72	-0.33	12.21
1.16	-5.36	-1.32	-15.35	54.35	-1.17	11.87
1.50	-6.24	-1.10	-14.15	46.53	-19.04	11.15
2.00	-7.33	-0.85	-10.91	33.23	-38.69	16.77
2.50	-8.04	-0.61	-13.01	18.08	-50.99	22.52
3.00	-8.24	-0.40	-20.26	2.41	-80.97	26.03
3.50	-8.38	-0.23	-41.11	11.01	-67.97	22.95
4.00	-8.42	-0.06	-65.57	19.51	-84.20	14.04
4.50	-8.55	-0.01	-123.12	14.04	-32.20	36.56
4.55	-8.58	-0.01	-128.45	13.24	-25.90	39.88
4.55	-8.58	-0.01	-46.88	82.69	-25.90	39.88
4.84	-8.84	-0.01	-56.67	72.78	-21.39	17.94
4.86	-8.85	-0.01	-57.09	72.24	-20.98	16.74
5.00	-8.97	-0.02	-58.79	67.42	-17.08	6.07
5.50	-9.46	-0.04	-56.73	49.49	-23.20	30.84
6.00	-9.73	-0.05	-27.31	30.54	-43.25	49.86
6.50	-9.55	-0.06	-0.78	27.09	-53.57	44.07
7.00	-8.83	-0.06	-10.42	40.28	-53.65	25.31
7.50	-7.57	0.00	-32.43	25.64	-42.98	8.60
7.89	-6.27	-0.02	-50.39	13.29	-26.77	1.80
7.91	-6.21	-0.03	-50.97	12.79	-25.96	1.53
8.00	-5.87	-0.03	-52.90	9.89	-21.17	-0.07
8.50	-3.96	-0.06	-50.63	0.88	-2.59	5.61

	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
9.00	-2.11	-0.06	-26.79	-0.25	-1.93	25.86
9.50	-0.49	-0.06	-2.28	40.89	-0.67	16.51
10.00	-0.12	0.97	0.00	0.00	-0.00	0.00

Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -9,7 mm
 Minimální deformace = 1,0 mm
 Maximální ohybový moment = 49,86 kNm/m
 Minimální ohybový moment = -84,20 kNm/m
 Maximální posouvající síla = 82,69 kN/m

Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.
 Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,30

Dimenzační síly na 1 I-profil

$M_{\max} = 218,92 \text{ kNm}; \quad Q = 170,47 \text{ kN}; \quad N = 365,04 \text{ kN}$
 $Q_{\max} = 333,96 \text{ kN}; \quad M = 67,34 \text{ kNm}; \quad N = 365,04 \text{ kN}$

Posouzení max. momentu $M_{\max} + Q + N$:**Posouzení ohybu a osových sil:**

$M_{\max}/M_{c,Rd} + N/N_{c,Rd} = 0,989 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení smyku:

$Q/V_{c,Rd} = 0,413 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí $\sigma_{x,Ed} = 219,74 \text{ MPa}$
 Smykové napětí $\tau_{Ed} = 40,24 \text{ MPa}$

Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,962 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení max. posouvající síly $Q_{\max} + M + N$:**Posouzení ohybu a osových sil:**

$M/M_{c,Rd} + N/N_{c,Rd} = 0,432 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení smyku:

$Q_{\max}/V_{c,Rd} = 0,809 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí $\sigma_{x,Ed} = 97,52 \text{ MPa}$
 Smykové napětí $\tau_{Ed} = 78,84 \text{ MPa}$

Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,510 \leq 1$ **Vyhovuje**

Průřez VYHOVUJE**Celkové posouzení únosnosti kotev**

Maximálně využita je kotva č. 2.
 Využití je 79,29 %

Únosnost kotev VYHOVUJE

Číslo	Hloubka z [m]	Maximální síla F [kN]	Přetržení kotvy R_t [kN]	Vytržení ze zeminy R_e [kN]	Vytržení ze zálivky R_c [kN]	Posouzení
1	0,85	431,08	734,22	888,89	604,75	Vyhovuje
2	4,55	346,06	550,67	925,93	436,44	Vyhovuje