



Spolufinancováno Evropskou unií

Nástroj pro propojení Evropy

PROJEKT „MODERNIZACE ŽST CHEB“ JE SPOLUFINANCOVÁNÝ EU Z PROGRAMU NÁSTROJ PRO PROPOJENÍ EVROPY (CEF).
ZA TUTO PUBLIKACI ODPOVÍDÁ POUZE JEJÍ AUTOR. EVROPSKÁ UNIE NENESE ODPOVĚDNOST ZA JAKÉKOLI VYUŽITÍ INFORMACÍ V NÍ OBSAŽENÝCH.

ČÁST 1.4

VÝŠKOVÝ SYSTÉM Bpv

SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM S-JTSK

Číslo změny:	Obsah změny:	Datum změny:
01	-	-
02	-	-
03	-	-

Objednatel:



Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Dlážděná 1003/7
110 00 Praha 1

Generální projektant:



SUDOP PRAHA a.s.
Olšanská 1a, 130 80 Praha 3
tel.: +420 267 094 111
fax: +420 224 230 316
e-mail: praha@sudop.cz

Hlavní inženýr projektu:

ING. STANISLAV ŽÁČEK

Garant profese:

-

Středisko:

PROJEKTOVÉ STŘEDISKO ÚSTÍ NAD LABEM

Vedoucí střediska:

ING. MIROSLAV VÁŇA

Odpovědný projektant SO, IO, PS:

ING. JAN HALGAŠ

Vypracoval:

DZ INTACT, s.r.o.

Kontroloval:

ING. STANISLAV JAROS

Název akce:

Modernizace ŽST Cheb

Číslo smlouvy:

16-176.240

Projektový stupeň:

PROJEKT

Část:

SO 10 - 40 ŽEL. MOST V KM 454,545 (Podchod)

Datum:

01 / 2017

Číslo části:

E 1.4

Název přílohy:

Statický výpočet

Měřítko:

Počet formátů:

Číslo přílohy:

19

Posouzení pažící konstrukce

Vstupní data

Projekt

Akce : ŽST. CHEB
Část : SO 10 - 40 PODCHOD
Popis : PAŽENÍ VÝKOPU U KOLEJE Č.1
Datum : 11.10.2016

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)
Dílicí součinitel únosnosti ocelového průřezu : $\gamma_{M0} = 1,00$

Výpočet tlaků

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)
Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
Výpočet zemětláčení : Mononobe-Okabe
Redukovat modul reakce podloží pro záporové pažení
Metodika posouzení : výpočet podle EN1997
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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

Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 8,00 m

Název průřezu : I-průřez : HE 140 A; a = 1,31 m
Koef.redukce tlaku před stěnou = 1,00

Plocha průřezu A = 2,40E-03 m²/m
Moment setrvačnosti I = 7,89E-06 m⁴/m
Modul pružnosti E = 210000,00 MPa
Modul pružnosti ve smyku G = 81000,00 MPa
Průřezový modul W = 1,186E-04 m³/m
Plastický průřezový modul W_{pl} = 1,324E-04 m³/m

Materiál konstrukce

Ocel konstrukční: EN 10210-1 : S 275
Mez kluzu $f_y = 275,00$ MPa
Modul pružnosti E = 210000,00 MPa
Modul pružnosti ve smyku G = 81000,00 MPa


Průběh modulu reakce podloží (před a za stěnou)

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]
0.00	0.00	0.00
3.75	3.13	3.75
4.15	3.13	3.75
4.60	3.13	3.75
7.70	3.13	3.75
8.00	3.13	3.75

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	MATERIÁL KOL. LOŽE		38,00	0,00	21,00	11,50	6,00
2	MATERIÁL NÁSYPU		29,00	12,00	19,00	9,00	4,00
3	VRSTVY F6		19,00	12,00	21,00	11,50	7,50
4	Třída F4, konzistence pevná		24,50	33,00	18,50	11,50	7,50

Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	MATERIÁL KOL. LOŽE		nesoudržná	38,00	-	-	-
2	MATERIÁL NÁSYPU		nesoudržná	29,00	-	-	-
3	VRSTVY F6		soudržná	-	0,40	-	-
4	Třída F4, konzistence pevná		soudržná	-	0,35	-	-

Parametry zemín

MATERIÁL KOL. LOŽE

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 38,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 6,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,50 \text{ kN/m}^3$

MATERIÁL NÁSYPU

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 29,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 4,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

VRSTVY F6

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 19,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 12,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 7,50^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 21,50 \text{ kN/m}^3$

Třída F4, konzistence pevná

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 24,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 33,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 7,50^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 21,50 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,55	MATERIÁL KOL. LOŽE	
2	1,30	MATERIÁL NÁSYPU	
3	1,10	MATERIÁL NÁSYPU	
4	1,00	VRSTVY F6	
5	1,40	Třída F4, konzistence pevná	
6	2,00	Třída F4, konzistence pevná	
7	1,10	Třída F4, konzistence pevná	
8	-	Třída F4, konzistence pevná	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 5,22 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 5,00 m
 Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 5,22 m
 Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

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	35,00		0,85	3,00	na terénu
2	ANO		stálé	6,00		0,35	4,00	na terénu

Číslo	Název
1	provozní zatížení-třída D4
2	ZATÍŽENÍ ŠTĚRK + SVRŠEK

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Délka l [m]	Kořen l _k [m]	Sklon α [°]	Vzd. mezi b [m]
1	ANO	1,30	4,50	3,00	15,00	1,31
2	ANO	3,30	4,50	3,00	15,00	1,31

Číslo	Průměr d [mm]	Plocha A [mm ²]	Modul E [MPa]	Dopnutí	Síla F [kN]
1	32,0		210000,00		50,00
2	32,0		210000,00		50,00

Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 40
Vlastní výpočet mezních tlaků : neredukovat
Minimální dimenzační tlak je uvažován hodnotou $\sigma_{a,min} = 0,20\sigma_z$

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

Výsledky výpočtu

Maximální posouvající síla = 23,08 kN/m
Maximální moment = 12,51 kNm/m
Maximální deformace = 22,0 mm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,30	-7,0	50,00
2	3,30	-20,8	50,00

Vnitřní stabilita kotevního systému - mezivýsledky

$E_A = 120,46$ kN/m $\delta = 5,11^\circ$
Hloubka teoretické paty pod dnem jámy $H_0 = 1,39$ 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	16,13	6,30	875,60	185,57	32,95		-178,77	138,96	182,04
2	48,74	8,54	730,18	199,85	16,87	1	1647,70	300,92	394,20

Posouzení vnitřní stability kotevního systému

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	50,00	165,49	Vyhovuje

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
2	50,00	358,36	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla $F_{\max} = 165,49 \text{ kN} > 50,00 \text{ kN} = F_{\text{zad}}$

Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE

Výpočet stability svahu

Vstupní data

Projekt

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

Metodika posouzení : výpočet podle EN1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Dočasná 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)			
Dočasná návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na smyk. ploše :	$\gamma_{Rs} =$	1,10 [-]	

Kotvy

Číslo	Počátek		Délka a sklon / souřadnice		Vzd. kotev b [m]	Průměr / plocha d [mm] / A [mm²]	Modul pružnosti E [MPa]	Síla na m.přetrž. F _c [kN]	Působí v tlaku	Síla F [kN]
	x [m]	z [m]	l [m] / x [m]	α [°] / z [m]						
1	-0,50	462,30	l = 4,50	$\alpha = 15,00$	1,31	d =			Ne	50,00
2	-0,50	460,30	l = 4,50	$\alpha = 15,00$	1,31	d =			Ne	50,00

Přetížení

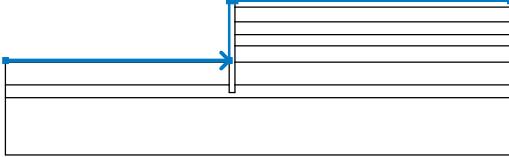
Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost		
								q, q ₁ , f, F	q ₂	jednotka
1	pásové	stálé	na povrchu	x = 0,85	l = 3,00		0,00	35,00		kN/m²
2	pásové	stálé	na povrchu	x = 0,35	l = 4,00		0,00	6,00		kN/m²

Názvy přetížení

Číslo	Název
1	provozní zatížení-třída D4
2	ZATÍŽENÍ ŠTĚRK + SVRŠEK

Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-20,00	458,38	0,00	458,38	0,05	458,60
		24,00	458,60				

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

Výsledky (Fáze budování 1)

Výpočet 1

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-3,01 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-51,55 [°]
	z =	463,84 [m]		$\alpha_2 =$	88,43 [°]
Poloměr :	R =	8,78 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 583,69$ kN/m

Sumace pasivních sil : $F_p = 1216,34$ kN/m

Moment sesouvající : $M_a = 5124,82$ kNm/m

Moment vzdorující : $M_p = 9708,64$ kNm/m

Využití : 52,8 %

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	0.94	0.94	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
0.20	-0.21	-0.21	-0.52	-0.52	0.03	0.03
0.40	-1.35	-1.35	-2.01	-2.01	0.25	0.25
0.60	-2.50	-2.50	-4.60	-4.60	0.88	0.88
0.80	-3.68	-3.68	-7.98	-7.98	2.13	2.13
1.00	-4.91	-4.91	-11.47	-11.47	4.07	4.07
1.20	-6.24	-6.24	-14.87	-14.87	6.70	6.70
1.30	-6.96	-6.96	-16.48	-16.48	8.26	8.26
1.30	-6.96	-6.96	20.39	20.39	8.26	8.26
1.40	-7.73	-7.73	18.89	18.89	6.30	6.30
1.60	-9.37	-9.37	16.27	16.27	2.79	2.79
1.80	-11.08	-11.08	14.10	14.10	-0.17	-0.17
2.00	-12.79	-12.79	11.69	11.69	-2.75	-2.75
2.20	-14.44	-14.44	9.06	9.06	-4.83	-4.83
2.40	-15.97	-15.97	6.21	6.21	-6.36	-6.36

	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
2.60	-17.35	-17.35	3.14	3.14	-7.30	-7.30
2.80	-18.55	-18.55	-0.15	-0.15	-7.60	-7.60
3.00	-19.57	-19.57	-4.74	-4.74	-7.15	-7.15
3.20	-20.42	-20.42	-10.69	-10.69	-5.62	-5.62
3.30	-20.79	-20.79	-13.79	-13.79	-4.39	-4.39
3.30	-20.79	-20.79	23.08	23.08	-4.39	-4.39
3.40	-21.13	-21.13	19.90	19.90	-6.54	-6.54
3.60	-21.68	-21.68	13.28	13.28	-9.87	-9.87
3.80	-22.00	-22.00	6.32	6.32	-11.83	-11.83
4.00	-22.03	-22.03	1.17	1.17	-12.51	-12.51
4.20	-21.76	-21.76	-2.06	-2.06	-12.43	-12.43
4.40	-21.20	-21.20	-5.45	-5.45	-11.68	-11.68
4.60	-20.35	-20.35	-8.98	-8.98	-10.24	-10.24
4.80	-19.26	-19.26	-12.66	-12.66	-8.08	-8.08
5.00	-17.97	-17.97	-16.49	-16.49	-5.16	-5.16
5.20	-16.57	-16.57	-20.44	-20.44	-1.47	-1.47
5.21	-16.48	-16.48	-20.68	-20.68	-1.23	-1.23
5.23	-16.36	-16.36	-20.59	-20.59	-0.90	-0.90
5.40	-15.12	-15.12	-15.51	-15.51	2.20	2.20
5.60	-13.73	-13.73	-10.28	-10.28	4.77	4.77
5.80	-12.45	-12.45	-5.74	-5.74	6.36	6.36
6.00	-11.33	-11.33	-1.79	-1.79	7.11	7.11
6.20	-10.38	-10.38	1.58	1.58	6.91	6.91
6.40	-9.60	-9.60	3.77	3.77	6.36	6.36
6.60	-8.97	-8.97	5.02	5.02	5.46	5.46
6.80	-8.49	-8.49	5.53	5.53	4.40	4.40
7.00	-8.11	-8.11	5.46	5.46	3.29	3.29
7.20	-7.82	-7.82	4.95	4.95	2.24	2.24
7.40	-7.58	-7.58	4.10	4.10	1.33	1.33
7.60	-7.39	-7.39	2.97	2.97	0.62	0.62
7.80	-7.21	-7.21	1.60	1.60	0.16	0.16
8.00	-7.04	-7.04	0.00	0.00	-0.00	-0.00

Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -22,0 mm
 Minimální deformace = 0,9 mm
 Maximální ohybový moment = 8,26 kNm/m
 Minimální ohybový moment = -12,51 kNm/m
 Maximální posouvající síla = 23,08 kN/m

Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.
 Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,00

Dimenzační síly na 1 I-profil

$M_{\max} = 16,39 \text{ kNm}; \quad Q = 1,54 \text{ kN}$
 $Q_{\max} = 30,23 \text{ kN}; \quad M = 5,76 \text{ kNm}$

Posouzení max. momentu $M_{\max} + Q$:

Posouzení ohybu:

$M_{\max}/M_{c,Rd} = 0,384 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení smyku:

$$Q/V_{c,Rd} = 0,015 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Posouzení rovinné napjatosti:

$$\text{Normálové napětí } \sigma_{x,Ed} = 92,05 \text{ MPa}$$

$$\text{Smykové napětí } \tau_{Ed} = 2,00 \text{ MPa}$$

$$\text{Posudek: } (\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,112 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Posouzení max. posouvající síly $Q_{max} + M$:

Posouzení ohybu:

$$M/M_{c,Rd} = 0,135 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Posouzení smyku:

$$Q_{max}/V_{c,Rd} = 0,291 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Posouzení rovinné napjatosti:

$$\text{Normálové napětí } \sigma_{x,Ed} = 32,32 \text{ MPa}$$

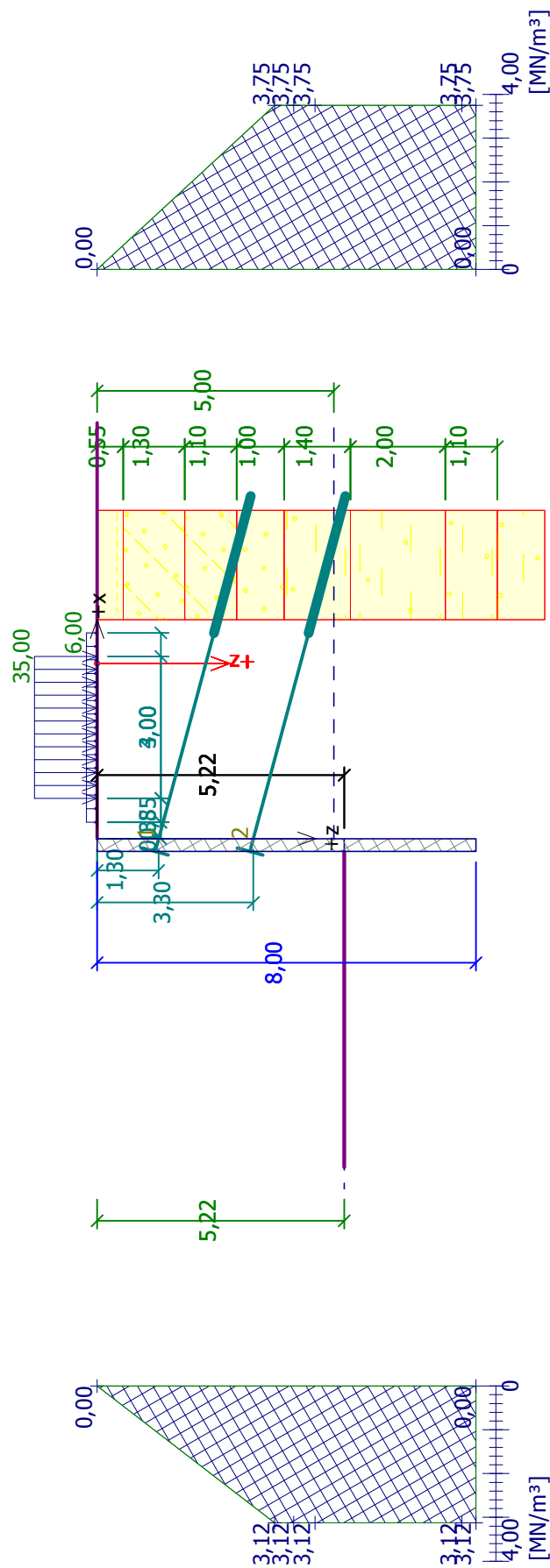
$$\text{Smykové napětí } \tau_{Ed} = 39,42 \text{ MPa}$$

$$\text{Posudek: } (\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,075 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

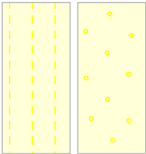
Průřez VYHOVUJE

Název :

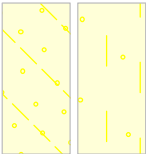
Fáze : 1



MATERIÁL KOL. LOŽE



MATERIÁL NÁSYPU



VRSTVY F6

Třída F4, konzistence pevná

Posouzení pažící konstrukce

Vstupní data

Projekt

Akce : ŽST. CHEB
Část : SO 10 - 40 PODCHOD
Popis : PAŽENÍ VÝKOPU ŠACHTY VÝTAHU
Datum : 15.3.2016

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)
Dílicí součinitel únosnosti ocelového průřezu : $\gamma_{M0} = 1,00$

Výpočet tlaků

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)
Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe
Redukovat modul reakce podloží pro záporové pažení
Metodika posouzení : výpočet podle EN1997
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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

Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 8,75 m

Název průřezu : I-průřez : HE 140 A; a = 1,00 m
Koef.redukce tlaku před stěnou = 1,00

Plocha průřezu A = 3,14E-03 m²/m
Moment setrvačnosti I = 1,03E-05 m⁴/m
Modul pružnosti E = 210000,00 MPa
Modul pružnosti ve smyku G = 81000,00 MPa
Průřezový modul W = 1,554E-04 m³/m
Plastický průřezový modul $W_{pl} = 1,735E-04$ m³/m

Materiál konstrukce

Ocel konstrukční: EN 10210-1 : S 275
Mez kluzu $f_y = 275,00$ MPa
Modul pružnosti E = 210000,00 MPa
Modul pružnosti ve smyku G = 81000,00 MPa

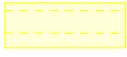


Průběh modulu reakce podloží (před a za stěnou)

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]
0.00	0.00	0.00
5.00	-	5.00
6.00	5.00	-
6.00	-	5.00
7.50	5.00	-
7.50	-	5.00
8.75	5.00	5.00

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	MATERIÁL NÁSTUPIŠTĚ		35,00	0,00	18,50	9,00	7,50
2	MATERIÁL NÁSYPU		29,00	12,00	19,00	9,00	4,00
3	VRSTVY F6		19,00	12,00	21,00	11,50	7,50
4	Třída F4, konzistence pevná		24,50	33,00	18,50	11,50	7,50

Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	MATERIÁL NÁSTUPIŠTĚ		nesoudržná	35,00	-	-	-
2	MATERIÁL NÁSYPU		nesoudržná	29,00	-	-	-
3	VRSTVY F6		soudržná	-	0,40	-	-
4	Třída F4, konzistence pevná		soudržná	-	0,35	-	-

Parametry zemín

MATERIÁL NÁSTUPIŠTĚ

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : γ_{ef}
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 35,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 7,50^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

MATERIÁL NÁSYPU

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : γ_{ef}
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 29,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 4,00^\circ$

Zemina : nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 19,00 \text{ kN/m}^3$









VRSTVY F6

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 19,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 12,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 7,50^\circ$
Zemina : soudržná
Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 21,50 \text{ kN/m}^3$

Třída F4, konzistence pevná

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 24,50^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 33,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 7,50^\circ$
Zemina : soudržná
Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 21,50 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,75	MATERIÁL NÁSTUPIŠTĚ	
2	1,10	MATERIÁL NÁSYPU	
3	1,10	MATERIÁL NÁSYPU	
4	1,00	VRSTVY F6	
5	1,40	Třída F4, konzistence pevná	
6	2,00	Třída F4, konzistence pevná	
7	1,10	Třída F4, konzistence pevná	
8	-	Třída F4, konzistence pevná	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 6,25 m.

Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	1,50	0,00
3	1,50	0,75

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
4	2,50	0,75

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

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 6,25 m
Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 6,25 m
Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

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	30,00		1,75	3,00	0,95
2	ANO		stálé	6,00		1,75	4,00	na terénu

Číslo	Název
1	provozní zatížení-třída D4
2	ZATÍŽENÍ ŠTĚRK + SVRŠEK

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Délka l [m]	Kořen l _k [m]	Sklon α [°]	Vzd. mezi b [m]
1	ANO	1,64	5,00	3,00	15,00	1,00
2	ANO	2,88	5,00	3,00	15,00	1,00

Číslo	Průměr d [mm]	Plocha A [mm ²]	Modul E [MPa]	Dopnutí	Síla F [kN]
1	32,0		210000,00		100,00
2	32,0		210000,00		100,00

Zadané rozpěry

Číslo	Nová rozpěra	Hloubka z [m]	Délka l [m]	Vzdálenost b [m]	Změna tuhosti	Modul E [MPa]	Plocha A [mm ²]
1	ANO	4,13	3,10	1,00	NE	210000,00	4330,000

Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 40
Vlastní výpočet mezních tlaků : neredukovat
Minimální dimenzační tlak je uvažován hodnotou $\sigma_{a,min} = 0,20\sigma_z$

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

Výsledky výpočtu

Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou)

Hloubka [m]	T _{a,p} [kPa]	T _{k,p} [kPa]	T _{p,p} [kPa]	T _{a,z} [kPa]	T _{k,z} [kPa]	T _{p,z} [kPa]
0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
0.49	0.00	0.00	0.00	2.28	3.83	44.03
0.75	-0.00	-0.00	-0.00	3.53	5.92	67.93

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.75	0.00	0.00	0.00	2.78	7.15	90.34
0.78	0.00	0.00	0.00	2.89	7.52	92.30
0.78	0.00	0.00	0.00	2.90	7.53	45.90
0.95	0.00	0.00	0.00	3.53	9.56	56.60
0.97	0.00	0.00	0.00	3.62	9.82	58.01
1.46	0.00	0.00	0.00	5.47	18.37	88.94
1.50	0.00	0.00	0.00	5.63	19.04	91.59
1.50	0.00	0.00	0.00	5.63	11.91	91.66
1.72	0.00	0.00	0.00	6.46	15.14	105.60
1.84	0.00	0.00	0.00	6.93	16.96	113.43
1.85	0.00	0.00	0.00	6.96	17.06	113.87
1.92	0.00	0.00	0.00	7.22	17.98	118.32
1.92	0.00	0.00	0.00	10.31	17.98	118.32
1.94	0.00	0.00	0.00	10.44	18.30	119.88
2.16	0.00	0.00	0.00	11.62	20.75	133.54
2.16	0.00	0.00	0.00	11.62	20.75	133.54
2.43	0.00	0.00	0.00	13.11	23.84	150.81
2.88	0.00	0.00	0.00	15.57	28.08	179.50
2.89	0.00	0.00	0.00	10.99	28.16	180.01
2.92	0.00	0.00	0.00	11.14	28.41	181.74
2.95	-0.00	-0.00	-0.00	11.32	28.71	183.87
2.95	0.00	0.00	0.00	19.30	37.15	134.97
3.40	0.00	0.00	0.00	23.06	42.69	157.34
3.89	0.00	0.00	0.00	27.09	48.46	181.35
3.95	-0.00	-0.00	-0.00	27.59	49.19	184.37
3.95	0.00	0.00	0.00	15.34	39.73	300.81
4.38	0.00	0.00	0.00	16.91	43.23	324.26
4.55	0.00	0.00	0.00	17.56	44.71	333.98
4.86	0.00	0.00	0.00	18.71	47.32	351.08
4.86	0.00	0.00	0.00	18.71	47.34	351.21
5.30	0.00	0.00	0.00	20.34	51.10	375.39
5.35	0.00	0.00	0.00	20.50	51.49	377.91
5.35	0.00	0.00	0.00	20.52	51.52	378.06
5.83	0.00	0.00	0.00	22.30	55.77	404.73
6.05	0.00	0.00	0.00	23.11	57.73	416.77
6.25	-0.00	-0.00	-0.00	23.84	59.51	427.72
6.25	-0.00	-0.00	-113.50	23.85	59.51	427.73
6.32	0.00	-0.43	-115.88	24.00	59.87	430.11
6.81	0.00	-3.44	-132.55	25.12	62.48	446.78
7.29	0.00	-6.45	-149.23	26.24	65.16	463.45
7.35	-0.00	-6.81	-151.23	26.38	65.49	465.45
7.78	0.00	-9.46	-165.90	27.36	67.89	480.13
8.26	0.00	-12.47	-182.57	28.48	70.67	496.80
8.27	0.00	-12.49	-182.66	28.48	70.68	496.89
8.45	-0.00	-13.62	-188.96	28.91	71.74	503.19
8.75	-0.00	-15.48	-199.25	29.60	73.48	513.48

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	26.05	0.05	0.00	0.00
0.22	0.00	0.22	26.19	7.45	-0.82	0.08
0.44	0.00	0.44	26.33	14.97	-3.27	0.52
0.66	0.00	0.66	26.46	22.54	-7.37	1.67
0.88	0.00	0.88	26.55	31.88	-13.32	3.91
1.09	0.00	1.09	26.55	41.00	-21.30	7.68
1.31	0.00	1.31	26.37	50.42	-31.30	13.41
1.53	0.00	1.53	25.90	52.01	-42.52	21.51
1.64	0.00	1.64	25.49	55.61	-48.39	26.45
1.64	0.00	1.64	25.49	55.61	48.21	26.45
1.75	0.00	1.75	24.95	59.24	41.88	21.49
1.97	0.00	1.97	23.53	64.90	28.27	13.81
2.19	0.00	2.19	21.80	68.76	13.62	9.23
2.41	0.00	2.41	19.86	71.36	-1.74	7.94
2.63	0.00	2.63	17.74	72.23	-17.48	10.05
2.84	0.00	2.84	15.38	71.48	-33.24	15.61
2.88	0.00	2.88	14.96	72.47	-35.85	16.86
2.88	0.00	2.88	14.96	72.47	60.74	16.86
3.06	0.00	3.06	12.72	77.49	47.02	7.01
3.28	0.00	3.28	9.90	73.68	30.45	-1.45
3.50	0.00	3.50	7.09	68.67	14.85	-6.38
3.72	0.00	3.72	4.42	62.89	0.44	-8.03
3.94	0.00	3.94	1.92	56.58	-12.65	-6.67
4.13	0.00	4.13	-0.17	41.60	-22.11	-3.27
4.13	0.00	4.13	-0.17	41.60	28.10	-3.27
4.16	0.00	4.16	-0.45	39.56	27.04	-3.99
4.38	0.00	4.38	-2.71	31.39	19.26	-9.03
4.59	0.00	4.59	-4.77	23.15	13.29	-12.56
4.81	0.00	0.00	-6.57	18.53	9.20	-14.85
5.03	0.00	0.00	-8.03	19.34	5.05	-16.41
5.25	0.00	0.00	-9.14	20.14	0.74	-17.04
5.47	0.00	0.00	-9.88	20.95	-3.76	-16.72
5.69	0.00	0.00	-10.24	21.76	-8.43	-15.39
5.91	0.00	0.00	-10.27	22.57	-13.28	-13.02
6.13	0.00	0.00	-10.02	23.38	-18.31	-9.56
6.24	0.00	0.00	-9.79	23.82	-21.07	-7.26
6.26	5.00	0.00	-9.76	-24.97	-21.06	-6.92
6.34	5.00	0.00	-9.55	-24.29	-18.95	-5.21
6.56	5.00	0.00	-8.97	-22.25	-13.85	-1.63
6.78	5.00	0.00	-8.36	-20.02	-9.23	0.89
7.00	5.00	0.00	-7.76	-17.89	-5.08	2.45
7.22	5.00	5.00	-7.22	-13.45	-1.52	2.92
7.44	5.00	5.00	-6.75	-8.85	0.91	2.97
7.66	5.00	5.00	-6.34	-4.93	2.40	2.60
7.88	5.00	5.00	-6.00	-1.63	3.11	1.98
8.09	5.00	5.00	-5.71	1.19	3.15	1.28

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
8.31	5.00	5.00	-5.45	3.68	2.61	0.64
8.53	5.00	5.00	-5.21	5.99	1.55	0.18
8.75	5.00	5.00	-4.98	8.21	-0.00	0.00

Maximální posouvající síla = 60,74 kN/m
Maximální moment = 26,45 kNm/m
Maximální deformace = 26,5 mm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,64	25,5	100,00
2	2,88	15,0	100,00

Reakce v rozpěrách

Číslo	Hloubka [m]	Reakce [kN]
1	4,13	50,22

Posouzení vnitřní stability kotevního systému

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	100,00	150,81	Vyhovuje
2	100,00	143,68	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 2

Max. dovolená síla $F_{\max} = 143,68 \text{ kN} > 100,00 \text{ kN} = F_{\text{zad}}$

Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE

Výpočet stability svahu

Vstupní data

Projekt

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Stabilitní výpočty

Výpočet zemetřesení : Standard

Metodika posouzení : výpočet podle EN1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Dočasná 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)			
Dočasná návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na smyk. ploše :	$\gamma_{Rs} =$	1,10 [-]	

Rozhraní

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-21,88	458,14	-0,50	458,14	-0,50	464,39
		0,00	464,39	1,50	464,39	1,50	463,64
		26,25	463,64				
2		-0,50	455,94	-0,50	455,64	0,00	455,64
		0,00	455,94	0,00	457,04	0,00	459,04
		0,00	460,44	0,00	461,44	0,00	462,54
		0,00	463,64	0,00	464,39		
3		0,00	463,64	1,50	463,64		
4		0,00	462,54	26,25	462,54		
5		0,00	461,44	26,25	461,44		
6		0,00	460,44	26,25	460,44		
7		0,00	459,04	26,25	459,04		
8		-21,88	457,04	-0,50	457,04	-0,50	458,14
9		0,00	457,04	26,25	457,04		

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
10		-21,88	455,94	-0,50	455,94	-0,50	457,04
11		0,00	455,94	26,25	455,94		

Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	MATERIÁL NÁSTUPIŠTĚ		35,00	0,00	18,50
2	MATERIÁL NÁSYPU		29,00	12,00	19,00
3	VRSTVY F6		19,00	12,00	21,00
4	Třída F4, konzistence pevná		24,50	33,00	18,50

Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [–]
1	MATERIÁL NÁSTUPIŠTĚ		19,00		
2	MATERIÁL NÁSYPU		19,00		
3	VRSTVY F6		21,50		
4	Třída F4, konzistence pevná		21,50		

Parametry zemin

MATERIÁL NÁSTUPIŠTĚ

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 35,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

MATERIÁL NÁSYPU

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 29,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 12,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

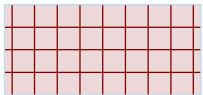
VRSTVY F6

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

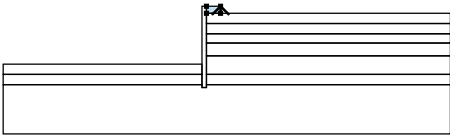
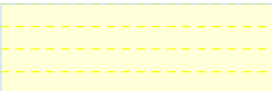
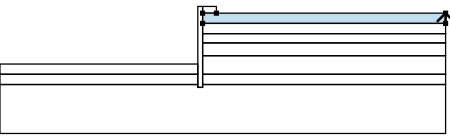

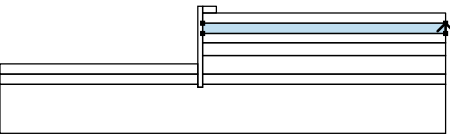

Třída F4, konzistence pevná

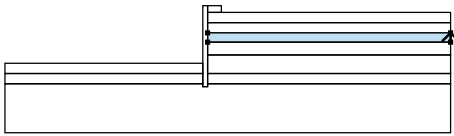
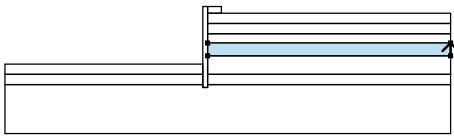
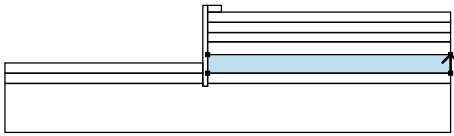
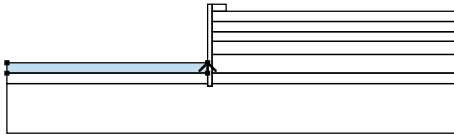
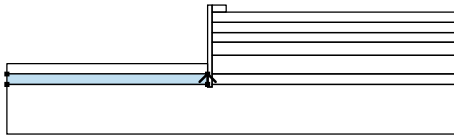
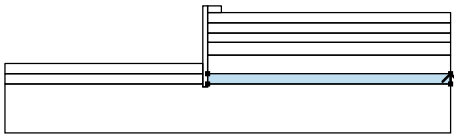
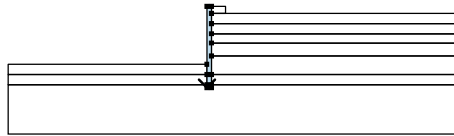
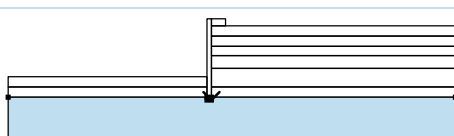
Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 24,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 33,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 21,50 \text{ kN/m}^3$

Tuhá tělesa

Číslo	Název	Vzorek	γ [kN/m ³]
1	Materiál zdi		20,00

Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		1,50	463,64	1,50	464,39	MATERIÁL NÁSTUPIŠTĚ 
		0,00	464,39	0,00	463,64	
2		26,25	462,54	26,25	463,64	MATERIÁL NÁSYPU 
		1,50	463,64	0,00	463,64	
		0,00	462,54			
3		26,25	461,44	26,25	462,54	MATERIÁL NÁSYPU 
		0,00	462,54	0,00	461,44	

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
4		26,25	460,44	26,25	461,44	VRSTVY F6
		0,00	461,44	0,00	460,44	
5		26,25	459,04	26,25	460,44	Třída F4, konzistence pevná
		0,00	460,44	0,00	459,04	
6		26,25	457,04	26,25	459,04	Třída F4, konzistence pevná
		0,00	459,04	0,00	457,04	
7		-0,50	457,04	-0,50	458,14	Třída F4, konzistence pevná
		-21,88	458,14	-21,88	457,04	
8		-0,50	455,94	-0,50	457,04	Třída F4, konzistence pevná
		-21,88	457,04	-21,88	455,94	
9		26,25	455,94	26,25	457,04	Třída F4, konzistence pevná
		0,00	457,04	0,00	455,94	
10		-0,50	455,94	-0,50	455,64	Materiál zdi
		0,00	455,64	0,00	455,94	
		0,00	457,04	0,00	459,04	
		0,00	460,44	0,00	461,44	
		0,00	462,54	0,00	463,64	
		0,00	464,39	-0,50	464,39	
		-0,50	458,14	-0,50	457,04	
11		0,00	455,94	0,00	455,64	Třída F4, konzistence pevná
		-0,50	455,64	-0,50	455,94	
		-21,88	455,94	-21,88	450,64	
		26,25	450,64	26,25	455,94	

Kotvy

Číslo	Počátek		Délka a sklon / souřadnice		Vzd. kotev	Průměr / plocha d [mm] / A [mm²]	Modul pružnosti E [MPa]	Síla na m.přetrž. F _c [kN]	Působí v tlaku	Síla F [kN]
	x [m]	z [m]	l [m] / x [m]	α [°] / z [m]						
1	-0,50	462,75	l = 5,00	α = 15,00	1,00	d =			Ne	100,00

Číslo	Počátek		Délka a sklon / souřadnice		Vzd. kotev b [m]	Průměr / plocha d [mm] / A [mm ²]	Modul pružnosti E [MPa]	Síla na m.přetrž. F _c [kN]	Působí v tlaku	Síla F [kN]
	x [m]	z [m]	l [m] / x [m]	α [°] / z [m]						
2	-0,50	461,51	l = 5,00	α = 15,00	1,00	d =			Ne	100,00

Přetížení

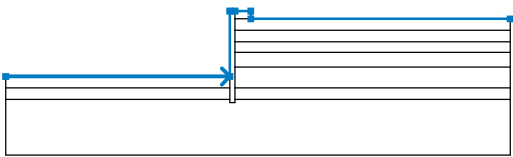
Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost q, q ₁ , f, F		jednotka
1	pásové	stálé	z = 463,44	x = 1,75	l = 3,00		0,00	30,00		kN/m ²
2	pásové	stálé	na povrchu	x = 1,75	l = 4,00		0,00	6,00		kN/m ²

Názvy přetížení

Číslo	Název
1	provozní zatížení-třída D4
2	ZATÍŽENÍ ŠTĚRK + SVRŠEK

Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-21,88	458,14	0,00	458,14	0,05	458,14
		26,25	458,14				

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

Výsledky (Fáze budování 1)

Výpočet 1

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-3,12 [m]	Úhly :	α ₁ =	-49,25 [°]
	z =	463,91 [m]		α ₂ =	88,25 [°]
Poloměr :	R =	8,84 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : F_a = 606,07 kN/m

Sumace pasivních sil : F_p = 1225,89 kN/m

Moment sesouvající : M_a = 5357,65 kNm/m

Moment vzdorující : M_p = 9851,66 kNm/m

Využití : 54,4 %

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	26.05	26.05	0.00	0.00	0.00	0.00
0.22	26.19	26.19	-0.82	-0.82	0.08	0.08
0.44	26.33	26.33	-3.27	-3.27	0.52	0.52
0.66	26.46	26.46	-7.37	-7.37	1.67	1.67
0.88	26.55	26.55	-13.32	-13.32	3.91	3.91
1.09	26.55	26.55	-21.30	-21.30	7.68	7.68
1.31	26.37	26.37	-31.30	-31.30	13.41	13.41
1.53	25.90	25.90	-42.52	-42.52	21.51	21.51
1.64	25.49	25.49	-48.39	-48.39	26.45	26.45
1.64	25.49	25.49	48.21	48.21	26.45	26.45
1.75	24.95	24.95	41.88	41.88	21.49	21.49
1.97	23.53	23.53	28.27	28.27	13.81	13.81
2.19	21.80	21.80	13.62	13.62	9.23	9.23
2.41	19.86	19.86	-1.74	-1.74	7.94	7.94
2.63	17.74	17.74	-17.48	-17.48	10.05	10.05
2.84	15.38	15.38	-33.24	-33.24	15.61	15.61
2.88	14.96	14.96	-35.85	-35.85	16.86	16.86
2.88	14.96	14.96	60.74	60.74	16.86	16.86
3.06	12.72	12.72	47.02	47.02	7.01	7.01
3.28	9.90	9.90	30.45	30.45	-1.45	-1.45
3.50	7.09	7.09	14.85	14.85	-6.38	-6.38
3.72	4.42	4.42	0.44	0.44	-8.03	-8.03
3.94	1.92	1.92	-12.65	-12.65	-6.67	-6.67
4.13	-0.17	-0.17	-22.11	-22.11	-3.27	-3.27
4.13	-0.17	-0.17	28.10	28.10	-3.27	-3.27
4.16	-0.45	-0.45	27.04	27.04	-3.99	-3.99
4.38	-2.71	-2.71	19.26	19.26	-9.03	-9.03
4.59	-4.77	-4.77	13.29	13.29	-12.56	-12.56
4.81	-6.57	-6.57	9.20	9.20	-14.85	-14.85
5.03	-8.03	-8.03	5.05	5.05	-16.41	-16.41
5.25	-9.14	-9.14	0.74	0.74	-17.04	-17.04
5.47	-9.88	-9.88	-3.76	-3.76	-16.72	-16.72
5.69	-10.24	-10.24	-8.43	-8.43	-15.39	-15.39
5.91	-10.27	-10.27	-13.28	-13.28	-13.02	-13.02
6.13	-10.02	-10.02	-18.31	-18.31	-9.56	-9.56
6.24	-9.79	-9.79	-21.07	-21.07	-7.26	-7.26
6.26	-9.76	-9.76	-21.06	-21.06	-6.92	-6.92
6.34	-9.55	-9.55	-18.95	-18.95	-5.21	-5.21
6.56	-8.97	-8.97	-13.85	-13.85	-1.63	-1.63
6.78	-8.36	-8.36	-9.23	-9.23	0.89	0.89
7.00	-7.76	-7.76	-5.08	-5.08	2.45	2.45
7.22	-7.22	-7.22	-1.52	-1.52	2.92	2.92
7.44	-6.75	-6.75	0.91	0.91	2.97	2.97
7.66	-6.34	-6.34	2.40	2.40	2.60	2.60
7.88	-6.00	-6.00	3.11	3.11	1.98	1.98
8.09	-5.71	-5.71	3.15	3.15	1.28	1.28

	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
8.31	-5.45	-5.45	2.61	2.61	0.64	0.64
8.53	-5.21	-5.21	1.55	1.55	0.18	0.18
8.75	-4.98	-4.98	-0.00	-0.00	0.00	0.00

Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -10,3 mm
 Minimální deformace = 26,5 mm
 Maximální ohybový moment = 26,45 kNm/m
 Minimální ohybový moment = -17,04 kNm/m
 Maximální posouvající síla = 60,74 kN/m

Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.
 Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,00

Dimenzační síly na 1 I-profil

$M_{\max} = 26,45 \text{ kNm}$; $Q = 48,39 \text{ kN}$
 $Q_{\max} = 60,74 \text{ kN}$; $M = 16,86 \text{ kNm}$

Posouzení max. momentu $M_{\max} + Q$:

Posouzení ohybu:

$M_{\max}/M_{c,Rd} = 0,619 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení smyku:

$Q/V_{c,Rd} = 0,465 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí $\sigma_{x,Ed} = 148,51 \text{ MPa}$

Smykové napětí $\tau_{Ed} = 63,09 \text{ MPa}$

Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,450 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení max. posouvající síly $Q_{\max} + M$:

Posouzení ohybu:

$M/M_{c,Rd} = 0,395 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení smyku:

$Q_{\max}/V_{c,Rd} = 0,584 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí $\sigma_{x,Ed} = 94,65 \text{ MPa}$

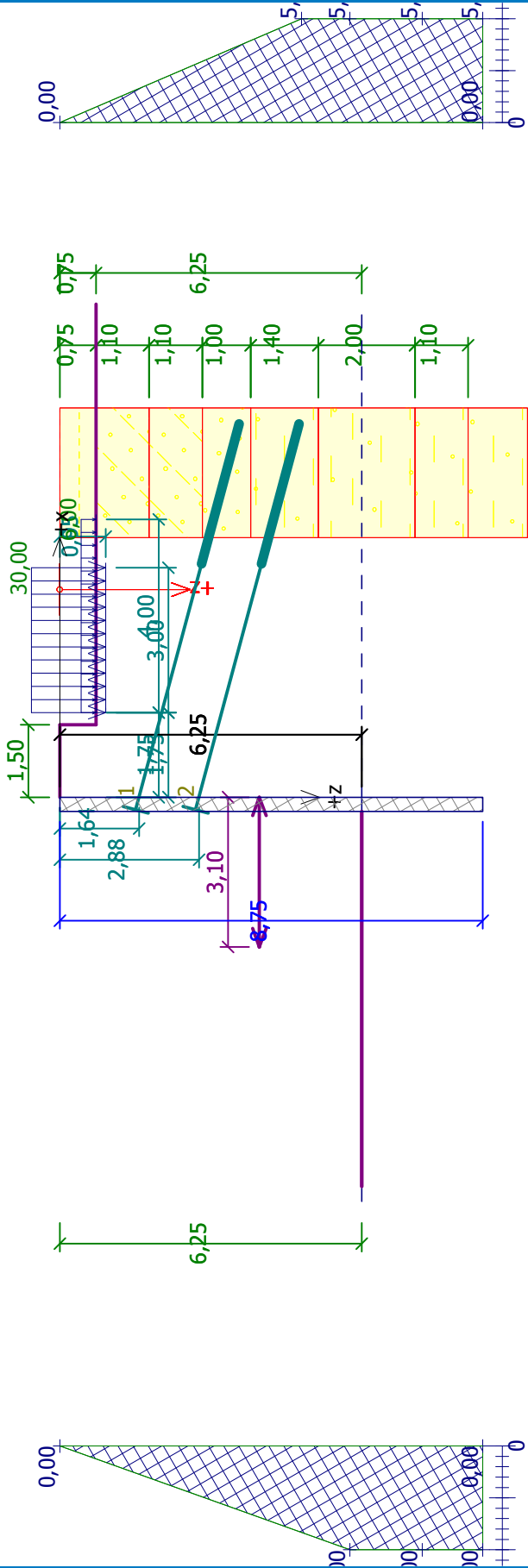
Smykové napětí $\tau_{Ed} = 79,20 \text{ MPa}$

Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,367 \leq 1$ **Vyhovuje**

Průřez VYHOVUJE

Název :

Fáze : 1



MATERIÁL NÁSYPU

Třída F4, konzistence pevná

MATERIÁL NÁSTUPIŠTĚ

VRSTVY F6

Posouzení pažící konstrukce

Vstupní data

Projekt

Akce : ŽST. CHEB
Část : SO 10 - 40 PODCHOD
Popis : PAŽENÍ VÝKOPU SCHODIŠTĚ
Datum : 15.3.2016

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)
Dílicí součinitel únosnosti ocelového průřezu : $\gamma_{M0} = 1,00$

Výpočet tlaků

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)
Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe
Redukovat modul reakce podloží pro záporové pažení
Metodika posouzení : výpočet podle EN1997
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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

Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 4,60 m

Název průřezu : I-průřez : HE 140 A; a = 1,30 m
Koef.redukce tlaku před stěnou = 1,00

Plocha průřezu A = 2,42E-03 m²/m
Moment setrvačnosti I = 7,95E-06 m⁴/m
Modul pružnosti E = 210000,00 MPa
Modul pružnosti ve smyku G = 81000,00 MPa
Průřezový modul W = 1,195E-04 m³/m
Plastický průřezový modul W_{pl} = 1,335E-04 m³/m

Materiál konstrukce

Ocel konstrukční: EN 10210-1 : S 275
Mez kluzu $f_y = 275,00$ MPa
Modul pružnosti E = 210000,00 MPa
Modul pružnosti ve smyku G = 81000,00 MPa

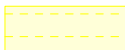

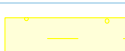
Průběh modulu reakce podloží (před a za stěnou)

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]
0.00	0.00	0.00
3.75	3.13	3.75
4.15	3.13	3.75
4.60	3.13	3.75

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	MATERIÁL NÁSTUPIŠTĚ		35,00	0,00	18,50	9,00	7,50
2	MATERIÁL NÁSYPU		29,00	12,00	19,00	9,00	4,00
3	VRSTVY F6		19,00	12,00	21,00	11,50	7,50
4	Třída F4, konzistence pevná		24,50	33,00	18,50	11,50	7,50

Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	MATERIÁL NÁSTUPIŠTĚ		nesoudržná	35,00	-	-	-
2	MATERIÁL NÁSYPU		nesoudržná	29,00	-	-	-
3	VRSTVY F6		soudržná	-	0,40	-	-
4	Třída F4, konzistence pevná		soudržná	-	0,35	-	-

Parametry zemín

MATERIÁL NÁSTUPIŠTĚ

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 35,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 7,50^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

MATERIÁL NÁSYPU

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 29,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 4,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

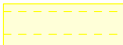







VRSTVY F6

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 19,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 12,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 7,50^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 21,50 \text{ kN/m}^3$

Třída F4, konzistence pevná

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 24,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 33,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 7,50^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 21,50 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,75	MATERIÁL NÁSTUPIŠTĚ	
2	1,10	MATERIÁL NÁSYPU	
3	1,10	MATERIÁL NÁSYPU	
4	1,00	VRSTVY F6	
5	1,40	Třída F4, konzistence pevná	
6	2,00	Třída F4, konzistence pevná	
7	1,10	Třída F4, konzistence pevná	
8	-	Třída F4, konzistence pevná	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 2,35 m.

Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	3,80	0,00
3	3,85	-0,75
4	4,85	-0,75

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

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 2,35 m
Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 2,35 m
Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

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	35,00		7,25	3,00	na terénu
2	ANO		stálé	6,00		7,25	4,00	na terénu
3	ANO		stálé	10,00		0,00	3,80	na terénu

Číslo	Název
1	provozní zatížení-třída D4
2	ZATÍŽENÍ ŠTĚRK + SVRŠEK
3	PŘÍTÍŽENÍ SCHODIŠTĚ

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Délka l [m]	Kořen l _k [m]	Sklon α [°]	Vzd. mezi b [m]
1	ANO	0,33	4,00	4,00	15,00	1,00
2	ANO	1,51	4,00	4,00	15,00	1,00

Číslo	Průměr d [mm]	Plocha A [mm ²]	Modul E [MPa]	Dopnutí	Síla F [kN]
1	32,0		210000,00		50,00
2	32,0		210000,00		50,00

Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 40
Vlastní výpočet mezních tlaků : neredukovat
Minimální dimenzační tlak je uvažován hodnotou $\sigma_{a,min} = 0,20\sigma_z$

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

Výsledky výpočtu

Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou)

Hloubka [m]	T _{a,p} [kPa]	T _{k,p} [kPa]	T _{p,p} [kPa]	T _{a,z} [kPa]	T _{k,z} [kPa]	T _{p,z} [kPa]
0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.68	0.68
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.69	0.69
0.04	0.00	0.00	0.00	0.16	1.59	3.17
0.04	0.00	0.00	0.00	2.72	2.72	3.17
0.23	0.00	0.00	0.00	3.63	6.64	20.83
0.46	0.00	0.00	0.00	4.71	8.32	41.67
0.69	0.00	0.00	0.00	5.79	10.00	62.50
0.75	-0.00	-0.00	-0.00	6.07	10.44	67.93
0.75	0.00	0.00	0.00	2.78	12.62	90.34
0.92	0.00	0.00	0.00	3.42	14.17	101.16
1.15	0.00	0.00	0.00	4.29	16.27	115.79
1.38	0.00	0.00	0.00	5.17	18.38	130.43

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
1.61	0.00	0.00	0.00	6.04	20.51	145.06
1.63	0.00	0.00	0.00	6.13	20.73	146.58
1.84	0.00	0.00	0.00	6.92	22.64	159.70
1.85	-0.00	-0.00	-0.00	6.96	22.73	160.34
2.07	0.00	0.00	0.00	7.79	24.77	174.34
2.16	0.00	0.00	0.00	8.13	25.60	180.01
2.30	0.00	0.00	0.00	8.66	26.92	188.97
2.35	-0.00	-0.00	-0.00	8.86	27.39	192.15
2.35	-0.00	-0.00	-43.87	8.86	27.39	192.16
2.53	0.00	-0.83	-49.29	9.18	28.15	197.58
2.66	0.00	-1.44	-53.24	9.41	28.70	201.52
2.76	0.00	-1.90	-56.23	9.59	29.12	204.51
2.95	-0.00	-2.78	-61.95	9.94	29.93	210.24
2.97	0.00	-3.73	-49.82	12.39	38.85	153.96
2.99	0.00	-3.91	-50.43	12.59	39.02	154.58
2.99	0.00	-3.92	-50.49	12.62	39.03	154.63
3.22	0.00	-5.67	-56.66	15.36	42.87	160.80
3.34	0.00	-6.61	-59.96	16.83	44.93	164.10
3.34	0.00	-6.61	-59.96	29.59	44.93	164.10
3.45	0.00	-7.43	-62.88	30.78	46.75	167.02
3.68	0.00	-9.20	-69.10	33.33	50.63	173.24
3.91	0.00	-10.96	-75.32	35.87	54.51	179.46
3.95	-0.00	-11.27	-76.40	36.31	55.19	180.54
3.95	0.00	-9.10	-163.90	12.24	44.57	295.96
4.02	0.00	-9.54	-166.32	12.40	44.98	298.37
4.14	0.00	-10.28	-170.42	12.67	45.68	302.48
4.37	0.00	-11.70	-178.31	13.20	47.02	310.37
4.45	0.00	-12.17	-180.92	13.38	47.47	312.98
4.60	-0.00	-13.12	-186.20	13.73	48.37	318.26

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	81.05	0.68	0.00	0.00
0.11	0.00	0.00	76.29	10.42	-0.64	0.03
0.23	0.00	0.00	71.52	20.83	-2.44	0.19
0.33	0.00	0.30	67.38	29.25	-4.98	0.58
0.34	0.00	0.34	66.76	30.51	42.87	-0.07
0.46	0.00	0.46	61.99	36.84	38.98	-4.77
0.57	0.00	0.57	57.27	42.09	34.43	-8.99
0.69	0.00	0.69	52.62	46.31	29.33	-12.66
0.80	0.00	0.80	48.06	51.81	23.67	-15.71
0.92	0.00	0.92	43.63	54.31	17.56	-18.08
1.03	0.00	1.03	39.35	55.94	11.20	-19.73
1.15	0.00	1.15	35.21	56.77	4.71	-20.64
1.26	0.00	1.26	31.25	56.85	-1.83	-20.80
1.38	0.00	1.38	27.44	56.25	-8.35	-20.21
1.49	0.00	1.49	23.80	55.02	-14.76	-18.88

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
1.51	0.00	1.51	23.33	54.78	32.72	-18.65
1.61	0.00	1.61	20.31	53.20	27.31	-21.65
1.72	0.00	1.72	16.99	50.87	21.32	-24.44
1.84	0.00	1.84	13.86	48.13	15.62	-26.56
1.95	0.00	1.95	10.94	45.09	10.25	-28.04
2.07	0.00	2.07	8.25	41.84	5.25	-28.93
2.18	0.00	2.18	5.78	38.47	0.63	-29.26
2.30	0.00	2.30	3.54	35.07	-3.60	-29.09
2.34	0.00	2.34	2.79	33.84	-5.05	-28.91
2.36	0.00	2.36	2.50	33.33	-5.59	-28.82
2.42	0.00	2.42	1.54	31.38	-7.43	-28.45
2.53	2.11	2.53	-0.24	26.19	-10.85	-27.39
2.64	2.20	2.64	-1.80	18.51	-13.42	-25.99
2.76	2.30	2.76	-3.16	11.21	-15.13	-24.34
2.88	2.40	2.88	-4.33	4.36	-16.02	-22.54
2.99	2.49	2.99	-5.32	5.97	-16.61	-20.67
3.10	2.59	3.10	-6.14	1.20	-17.02	-18.73
3.22	2.68	3.22	-6.81	-3.03	-16.91	-16.78
3.33	2.78	3.33	-7.36	-6.72	-16.35	-14.87
3.45	2.88	0.00	-7.78	0.98	-15.97	-12.98
3.56	2.97	0.00	-8.10	-0.34	-16.01	-11.14
3.68	3.07	0.00	-8.34	-1.44	-15.90	-9.31
3.79	3.13	0.00	-8.50	-2.04	-15.70	-7.49
3.91	3.13	0.00	-8.60	-1.97	-15.47	-5.70
4.02	3.13	3.75	-8.66	-24.08	-13.98	-4.02
4.14	3.13	3.75	-8.68	-24.29	-11.19	-2.57
4.25	3.13	3.75	-8.69	-24.36	-8.40	-1.45
4.37	3.13	3.75	-8.68	-24.36	-5.59	-0.64
4.48	3.13	3.75	-8.67	-24.32	-2.79	-0.16
4.60	3.13	3.75	-8.66	-24.27	-0.00	0.00

Maximální posouvající síla = 43,32 kN/m
 Maximální moment = 29,26 kNm/m
 Maximální deformace = 81,1 mm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	0,33	67,4	50,00
2	1,51	23,3	50,00

Vnitřní stabilita kotevního systému - mezivýsledky

$E_A = 17,69 \text{ kN/m}$ $\delta = 3,25^\circ$

Hloubka teoretické paty pod dnem jámy $H_0 = 0,52 \text{ m}$

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	24,93	31,47	316,83	70,54	9,64		499,81	167,79	167,79
2	46,65	29,61	354,03	69,59	-1,93	1	376,03	176,40	176,40

Posouzení vnitřní stability kotevního systému

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	50,00	152,54	Vyhovuje
2	50,00	160,36	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla $F_{\max} = 152,54 \text{ kN} > 50,00 \text{ kN} = F_{\text{zad}}$

Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE

Výpočet stability svahu

Vstupní data

Projekt

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

Metodika posouzení : výpočet podle EN1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

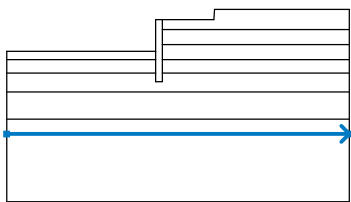
Součinitele redukce zatížení (F)			
Dočasná návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	

Součinitele redukce odporu (R)			
Dočasná návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na smyk. ploše :	$\gamma_{Rs} =$	1,10	[-]

Rozhraní

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-11,50	458,25	-0,50	458,25	-0,50	460,60
		0,00	460,60	3,80	460,60	3,85	461,35
		13,80	461,35				
2		-0,50	456,65	-0,50	456,00	0,00	456,00
		0,00	456,65	0,00	457,65	0,00	458,75
		0,00	459,85	0,00	460,60		

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
3		0,00	459,85	13,80	459,85		
4		0,00	458,75	13,80	458,75		
5		-11,50	457,65	-0,50	457,65	-0,50	458,25
6		0,00	457,65	13,80	457,65		
7		-11,50	456,65	-0,50	456,65	-0,50	457,65
8		0,00	456,65	13,80	456,65		
9		-11,50	455,25	13,80	455,25		
10		-11,50	453,25	13,80	453,25		

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
11		-11,50	452,15	13,80	452,15		

Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	MATERIÁL NÁSTUPIŠTĚ		35,00	0,00	18,50
2	MATERIÁL NÁSYPU		29,00	12,00	19,00
3	VRSTVY F6		19,00	12,00	21,00
4	Třída F4, konzistence pevná		24,50	33,00	18,50

Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	MATERIÁL NÁSTUPIŠTĚ		19,00		
2	MATERIÁL NÁSYPU		19,00		
3	VRSTVY F6		21,50		
4	Třída F4, konzistence pevná		21,50		

Parametry zemin

MATERIÁL NÁSTUPIŠTĚ

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 35,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

MATERIÁL NÁSYPU

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 29,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

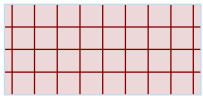
VRSTVY F6

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

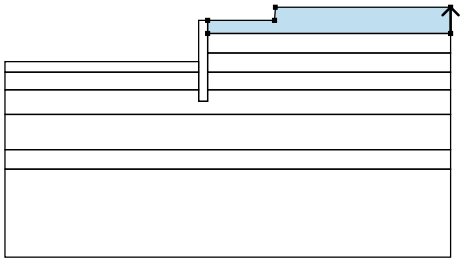
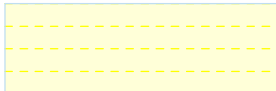
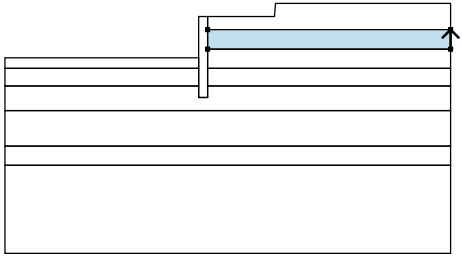

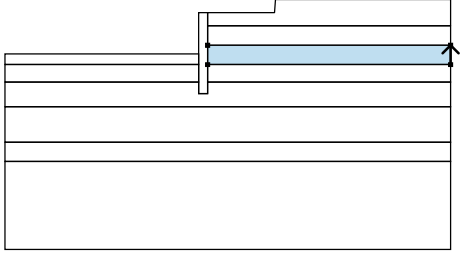

Třída F4, konzistence pevná

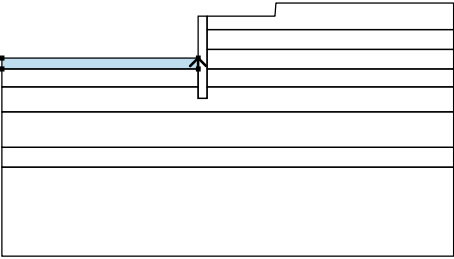

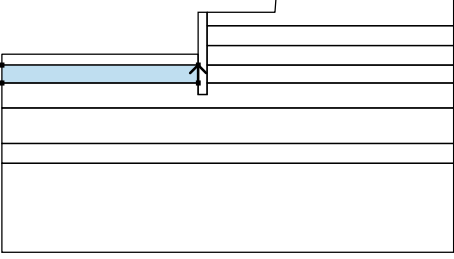

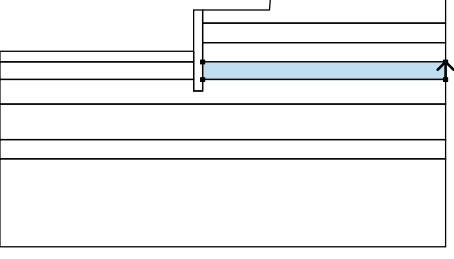

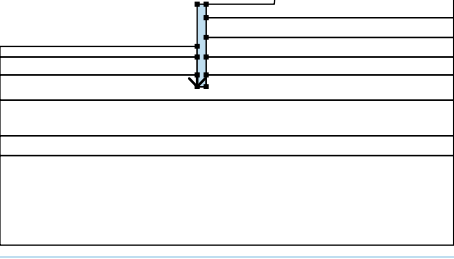
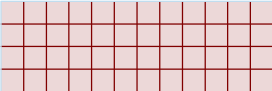
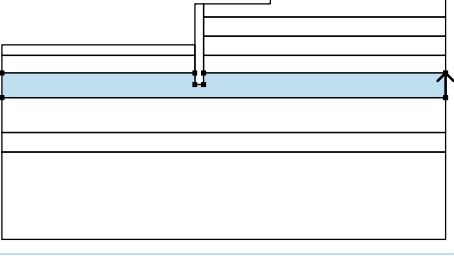

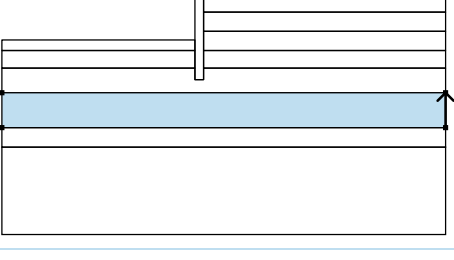

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 24,50^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 33,00 \text{ kPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,50 \text{ kN/m}^3$

Tuhá tělesa

Číslo	Název	Vzorek	γ [kN/m ³]
1	Materiál zdi		20,00

Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		13,80	459,85	13,80	461,35	MATERIÁL NÁSTUPIŠTĚ 
		3,85	461,35	3,80	460,60	
		0,00	460,60	0,00	459,85	
2		13,80	458,75	13,80	459,85	MATERIÁL NÁSYPY 
		0,00	459,85	0,00	458,75	
3		13,80	457,65	13,80	458,75	MATERIÁL NÁSYPY 
		0,00	458,75	0,00	457,65	

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
4		-0,50	457,65	-0,50	458,25	MATERIÁL NÁSYPU 
		-11,50	458,25	-11,50	457,65	
5		-0,50	456,65	-0,50	457,65	VRSTVY F6 
		-11,50	457,65	-11,50	456,65	
6		13,80	456,65	13,80	457,65	VRSTVY F6 
		0,00	457,65	0,00	456,65	
7		-0,50	456,65	-0,50	456,00	Materiál zdi 
		0,00	456,00	0,00	456,65	
		0,00	457,65	0,00	458,75	
		0,00	459,85	0,00	460,60	
		-0,50	460,60	-0,50	458,25	
		-0,50	457,65			
8		13,80	455,25	13,80	456,65	Třída F4, konzistence pevná 
		0,00	456,65	0,00	456,00	
		-0,50	456,00	-0,50	456,65	
		-11,50	456,65	-11,50	455,25	
9		13,80	453,25	13,80	455,25	Třída F4, konzistence pevná 
		-11,50	455,25	-11,50	453,25	

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
10		13,80	452,15	13,80	453,25	Třída F4, konzistence pevná
		-11,50	453,25	-11,50	452,15	
11		-11,50	452,15	-11,50	447,15	Třída F4, konzistence pevná
		13,80	447,15	13,80	452,15	

Kotvy

Číslo	Počátek		Délka a sklon / souřadnice		Vzd. kotev b [m]	Průměr / plocha d [mm] / A [mm²]	Modul pružnosti E [MPa]	Síla na m.přetrž. F _c [kN]	Působí v tlaku	Síla F [kN]
	x [m]	z [m]	l [m] / x [m]	α [°] / z [m]						
1	-0,50	460,27	l = 4,00	α = 15,00	1,00	d =			Ne	50,00
2	-0,50	459,09	l = 4,00	α = 15,00	1,00	d =			Ne	50,00

Přetížení

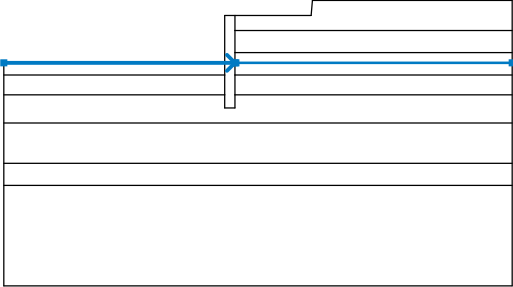
Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost		
								q, q ₁ , f, F	q ₂	jednotka
1	pásové	stálé	na povrchu	x = 7,25	l = 3,00		0,00	35,00		kN/m²
2	pásové	stálé	na povrchu	x = 7,25	l = 4,00		0,00	6,00		kN/m²
3	pásové	stálé	na povrchu	x = 0,00	l = 3,80		0,00	10,00		kN/m²

Názvy přetížení

Číslo	Název
1	provozní zatížení-třída D4
2	ZATÍŽENÍ ŠTĚRK + SVRŠEK
3	PŘETÍŽENÍ SCHODIŠTĚ

Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-11,50	458,25	0,00	458,25	0,05	458,25
		13,80	458,25				

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

Výsledky (Fáze budování 1)

Výpočet 1

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	0,78 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-38,56 [°]
	z =	466,64 [m]		$\alpha_2 =$	60,46 [°]
Poloměr :	R =	10,73 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 352,30$ kN/m

Sumace pasivních sil : $F_p = 851,78$ kN/m

Moment sesouvající : $M_a = 3780,17$ kNm/m

Moment vzdorující : $M_p = 8308,74$ kNm/m

Využití : 45,5 %

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	81.05	81.05	0.00	0.00	0.00	0.00
0.11	76.29	76.29	-0.64	-0.64	0.03	0.03
0.23	71.52	71.52	-2.44	-2.44	0.19	0.19
0.33	67.38	67.38	-4.98	-4.98	0.58	0.58
0.33	67.38	67.38	43.32	43.32	0.58	0.58
0.34	66.76	66.76	42.87	42.87	-0.07	-0.07
0.46	61.99	61.99	38.98	38.98	-4.77	-4.77
0.57	57.27	57.27	34.43	34.43	-8.99	-8.99
0.69	52.62	52.62	29.33	29.33	-12.66	-12.66
0.80	48.06	48.06	23.67	23.67	-15.71	-15.71
0.92	43.63	43.63	17.56	17.56	-18.08	-18.08

	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
1.03	39.35	39.35	11.20	11.20	-19.73	-19.73
1.15	35.21	35.21	4.71	4.71	-20.64	-20.64
1.26	31.25	31.25	-1.83	-1.83	-20.80	-20.80
1.38	27.44	27.44	-8.35	-8.35	-20.21	-20.21
1.49	23.80	23.80	-14.76	-14.76	-18.88	-18.88
1.51	23.33	23.33	-15.58	-15.58	-18.65	-18.65
1.51	23.33	23.33	32.72	32.72	-18.65	-18.65
1.61	20.31	20.31	27.31	27.31	-21.65	-21.65
1.72	16.99	16.99	21.32	21.32	-24.44	-24.44
1.84	13.86	13.86	15.62	15.62	-26.56	-26.56
1.95	10.94	10.94	10.25	10.25	-28.04	-28.04
2.07	8.25	8.25	5.25	5.25	-28.93	-28.93
2.18	5.78	5.78	0.63	0.63	-29.26	-29.26
2.30	3.54	3.54	-3.60	-3.60	-29.09	-29.09
2.34	2.79	2.79	-5.05	-5.05	-28.91	-28.91
2.36	2.50	2.50	-5.59	-5.59	-28.82	-28.82
2.42	1.54	1.54	-7.43	-7.43	-28.45	-28.45
2.53	-0.24	-0.24	-10.85	-10.85	-27.39	-27.39
2.64	-1.80	-1.80	-13.42	-13.42	-25.99	-25.99
2.76	-3.16	-3.16	-15.13	-15.13	-24.34	-24.34
2.88	-4.33	-4.33	-16.02	-16.02	-22.54	-22.54
2.99	-5.32	-5.32	-16.61	-16.61	-20.67	-20.67
3.10	-6.14	-6.14	-17.02	-17.02	-18.73	-18.73
3.22	-6.81	-6.81	-16.91	-16.91	-16.78	-16.78
3.33	-7.36	-7.36	-16.35	-16.35	-14.87	-14.87
3.45	-7.78	-7.78	-15.97	-15.97	-12.98	-12.98
3.56	-8.10	-8.10	-16.01	-16.01	-11.14	-11.14
3.68	-8.34	-8.34	-15.90	-15.90	-9.31	-9.31
3.79	-8.50	-8.50	-15.70	-15.70	-7.49	-7.49
3.91	-8.60	-8.60	-15.47	-15.47	-5.70	-5.70
4.02	-8.66	-8.66	-13.98	-13.98	-4.02	-4.02
4.14	-8.68	-8.68	-11.19	-11.19	-2.57	-2.57
4.25	-8.69	-8.69	-8.40	-8.40	-1.45	-1.45
4.37	-8.68	-8.68	-5.59	-5.59	-0.64	-0.64
4.48	-8.67	-8.67	-2.79	-2.79	-0.16	-0.16
4.60	-8.66	-8.66	-0.00	-0.00	0.00	0.00

Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -8,7 mm
 Minimální deformace = 81,1 mm
 Maximální ohybový moment = 0,58 kNm/m
 Minimální ohybový moment = -29,26 kNm/m
 Maximální posouvající síla = 43,32 kN/m

Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.
 Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,00

Dimenzační síly na 1 I-profil

$M_{\max} = 38,04 \text{ kNm}; \quad Q = 0,81 \text{ kN}$

$$Q_{\max} = 56,31 \text{ kN}; \quad M = 0,75 \text{ kNm}$$

Posouzení max. momentu $M_{\max} + Q$:

Posouzení ohybu:

$$M_{\max}/M_{c,Rd} = 0,890 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Posouzení smyku:

$$Q/V_{c,Rd} = 0,008 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Posouzení rovinné napjatosti:

$$\text{Normálové napětí } \sigma_{x,Ed} = 213,60 \text{ MPa}$$

$$\text{Smykové napětí } \tau_{Ed} = 1,06 \text{ MPa}$$

$$\text{Posudek: } (\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,603 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Posouzení max. posouvající síly $Q_{\max} + M$:

Posouzení ohybu:

$$M/M_{c,Rd} = 0,018 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Posouzení smyku:

$$Q_{\max}/V_{c,Rd} = 0,542 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Posouzení rovinné napjatosti:

$$\text{Normálové napětí } \sigma_{x,Ed} = 4,21 \text{ MPa}$$

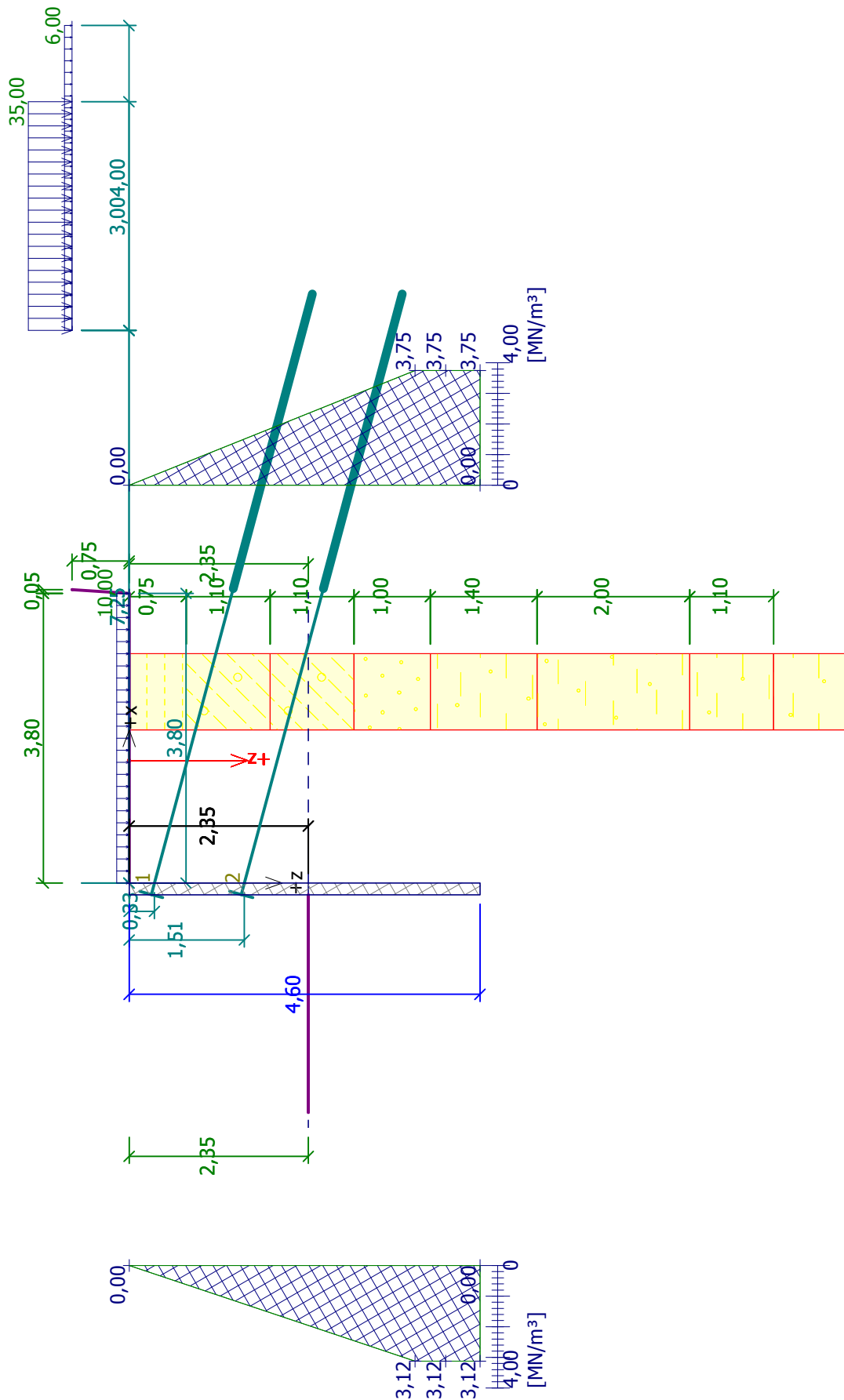
$$\text{Smykové napětí } \tau_{Ed} = 73,42 \text{ MPa}$$

$$\text{Posudek: } (\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,214 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Průřez VYHOVUJE

Název :

Fáze : 1



MATERIÁL NÁŠYPU

Třída F4, konzistence pevná

MATERIÁL NÁSTUPIŠTĚ

VRSTVY F6