

Posouzení pažící konstrukce

Vstupní data

Projekt

Akce : CENTRUM PRŮMYSLOVÉHO ZPRACOVÁNÍ KOMUNÁLNÍHO ODPADU MLADÁ BOLESLAV

Část : SO 03 HALA DIGESTÁTU

Popis : Pažení výkopové jámy - dočasná konstrukce

Autor : Ing. Daneš Horák

Datum : 30.10.2018

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

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 : stupně bezpečnosti

Stupně bezpečnosti			
Dočasná návrhová situace			
Stupeň bezpečnosti stability kotvy :	SF _a =	1,50	[-]

Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 8,00 m

Typ konstrukce : Štětovnice IIIIn 436 x 168 x 13.0 mm





Koef.redukce tlaku před stěnou = 1,00

Plocha průřezu $A = 1,97E-02 \text{ m}^2/\text{m}$

Moment setrvačnosti $I = 2,32E-04 \text{ m}^4/\text{m}$ Modul pružnosti $E = 210000,00 \text{ MPa}$ Modul pružnosti ve smyku $G = 81000,00 \text{ MPa}$

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	poloha "3" - k. tuhá-měkká		24,50	10,00	18,50	10,00	8,00
2	poloha "5" k. pevná		15,00	13,00	20,50	11,00	5,00
3	poloha "6a" R5		20,00	25,00	21,00	11,00	7,00
4	poloha "6b" R4		30,00	30,00	22,00	12,00	10,00

Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	poloha "3" - k. tuhá-měkká		soudržná	-	0,35	-	-
2	poloha "5" k. pevná		soudržná	-	0,42	-	-
3	poloha "6a" R5		soudržná	-	0,40	-	-
4	poloha "6b" R4		soudržná	-	0,30	-	-

Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží (Schmitt)

Číslo	Název	Vzorek	ν [-]	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]
1	poloha "3" - k. tuhá-měkká		0,35	-	5,00
2	poloha "5" k. pevná		0,42	-	7,00
3	poloha "6a" R5		0,40	-	12,50
4	poloha "6b" R4		0,30	-	30,00

Parametry zemín**poloha "3" - k. tuhá-měkká**Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 24,50^\circ$ Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 10,00 \text{ kPa}$ Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 8,00^\circ$

Zemina : soudržná

Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$ Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 5,00 \text{ MPa}$

Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

poloha "5" k. pevná

Objemová tíha : $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 15,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 13,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 5,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,42$
 Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 7,00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,42$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 21,00 \text{ kN/m}^3$




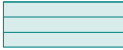
poloha "6a" R5

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 20,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 25,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 7,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
 Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 12,50 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

poloha "6b" R4

Objemová tíha : $\gamma = 22,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 30,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 30,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 10,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
 Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 30,00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 22,00 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	6,00	poloha "3" - k. tuhá-měkká	
2	4,50	poloha "5" k. pevná	
3	1,50	poloha "6a" R5	
4	-	poloha "6b" R4	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 1,50 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 1,50 m

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	10,00				na terénu

Číslo	Název
1	NA

Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 20

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

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

Výsledky výpočtu (Fáze budování 1)**Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou)**

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	5.38	64.75
1.12	0.00	0.00	0.00	4.16	16.57	127.43
1.50	-0.00	-0.00	-0.00	5.55	20.33	148.48
1.50	-0.00	-0.00	-34.58	5.55	20.33	148.48
1.80	0.00	-3.01	-51.46	6.83	24.98	160.63
3.16	-0.00	-16.57	-127.43	25.63	45.92	215.31
6.00	-19.99	-44.83	-285.77	64.80	89.56	329.26
6.00	-27.45	-60.28	-192.55	72.18	104.92	236.61
8.00	-50.16	-89.97	-269.83	104.36	140.85	298.08

Maximální posouvající síla = 12,37 kN/m

Maximální moment = 12,47 kNm/m

Maximální deformace = 6,9 mm

Vstupní data (Fáze budování 2)**Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	6,00	poloha "3" - k. tuhá-měkká	
2	4,50	poloha "5" k. pevná	
3	1,50	poloha "6a" R5	
4	-	poloha "6b" R4	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 1,50 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 1,50 m

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	10,00				na terénu

Číslo	Název
1	NA

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Délka l [m]	Kořen l _k [m]	Sklon α [°]	Vzd. mezi b [m]
1	ANO	1,50	5,00	5,00	20,00	3,00

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

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

Výsledky výpočtu (Fáze budování 2)**Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou)**

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	5.38	64.75
1.12	-0.00	-0.00	-0.00	4.16	16.57	127.43
1.50	-0.00	-0.00	-0.00	5.55	20.33	148.48
1.50	-0.00	-0.00	-34.58	5.55	20.33	148.48
1.80	-0.00	-3.01	-51.46	6.83	24.98	160.63
3.16	-0.00	-16.57	-127.43	25.63	45.92	215.31
6.00	-19.99	-44.83	-285.77	64.80	89.56	329.26
6.00	-27.45	-60.28	-192.55	72.18	104.92	236.61
8.00	-50.16	-89.97	-269.83	104.36	140.85	298.08

Maximální posouvající síla = 12,37 kN/m

Maximální moment = 12,47 kNm/m

Maximální deformace = 6,9 mm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,50	-6,4	0,00

Vnitřní stabilita kotevního systému - mezivýsledky

$E_A = 7,81 \text{ kN/m}$ $\delta = 6,42^\circ$

Hloubka teoretické paty pod dnem jámy $H_0 = 0,13$ 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	30,30	20,62	346,78	74,57	-19,06		474,17	325,81	977,44

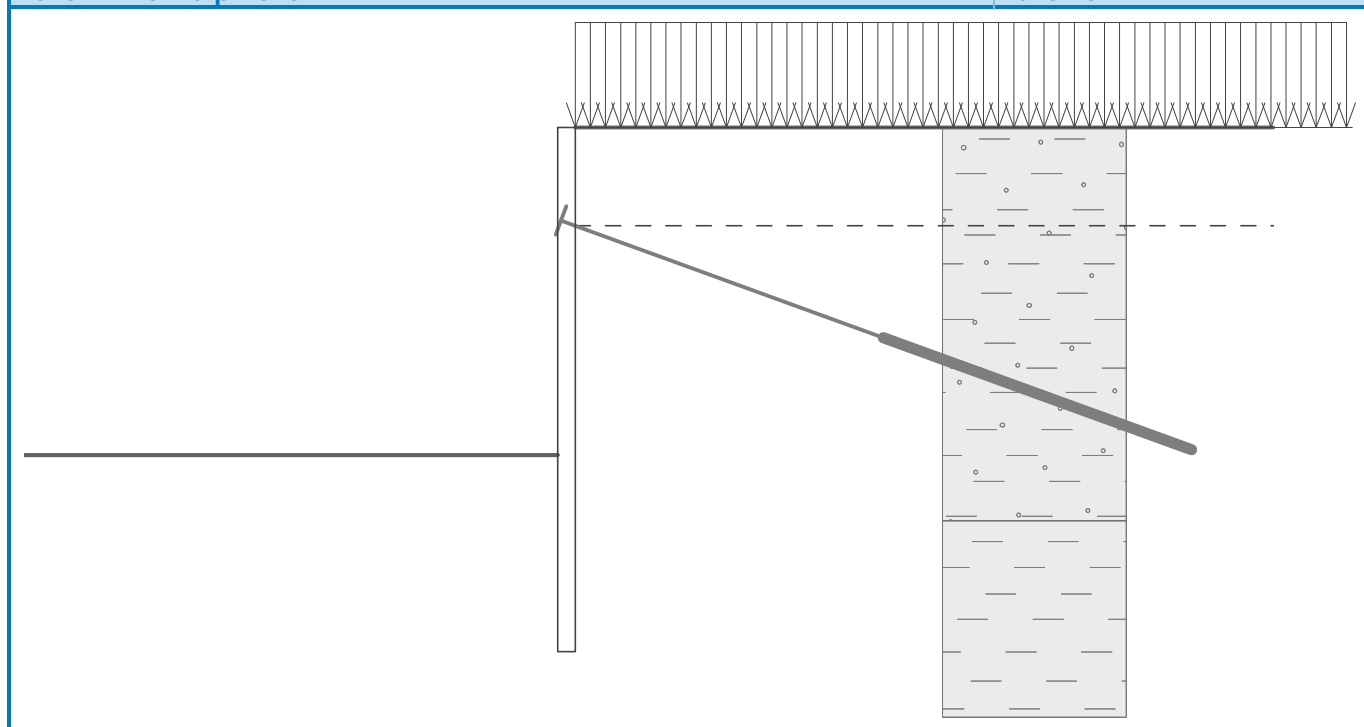
Posouzení vnitřní stability kotevního systému

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Stupeň bezpečnosti
1	0,00	977,44	1000,00

Rozhodující řada kotev : 1

Požadovaný stupeň bezp. $SB = 1,50 < 1000,00 = SB_{minim.}$ **Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE****Vstupní data (Fáze budování 3)****Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	6,00	poloha "3" - k. tuhá-měkká	
2	4,50	poloha "5" k. pevná	
3	1,50	poloha "6a" R5	
4	-	poloha "6b" R4	

Název : Profil a přiřazení**Fáze : 3****Hloubení**

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 5,00 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 1,50 m

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	10,00				na terénu
Číslo	Název							
1	NA							

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Délka l [m]	Kořen l _k [m]	Sklon α [°]	Vzd. mezi b [m]
1	NE	1,50	5,00	5,00	20,00	3,00
Číslo	Průměr d [mm]	Plocha A [mm ²]	Modul E [MPa]	Dopnutí	Síla F [kN]	
1	32,0		210000,00		197,18	

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

Výsledky výpočtu (Fáze budování 3)**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	5.38	64.75
1.12	-0.00	-0.00	-0.00	4.16	16.57	127.43
1.50	-0.00	-0.00	-0.00	5.55	20.33	148.48
1.50	-0.00	-0.00	-0.00	5.55	20.33	148.48
1.80	-0.00	-0.00	-0.00	6.83	24.98	160.63
3.16	-0.00	0.00	0.00	25.63	45.92	215.31
5.00	-0.00	-0.00	-0.00	50.99	74.17	289.09
5.00	-0.00	-0.00	-34.58	50.99	74.17	289.09
6.00	-0.00	-9.96	-90.39	64.80	89.56	329.26
6.00	0.00	-13.40	-70.50	72.18	104.92	236.61
6.74	-0.00	-24.38	-99.09	84.08	118.22	259.35
8.00	-14.30	-43.09	-147.78	104.36	140.85	298.08

Maximální posouvající síla = 57,59 kN/m

Maximální moment = 96,16 kNm/m

Maximální deformace = 18,6 mm

Síly v kotvách

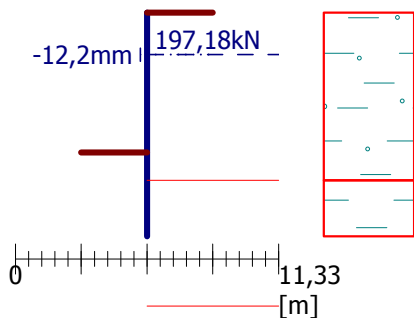
Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,50	-12,2	197,18

Název : Výpočet

Fáze : 3

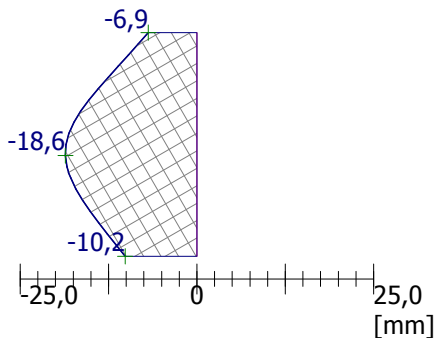
Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 8,00m



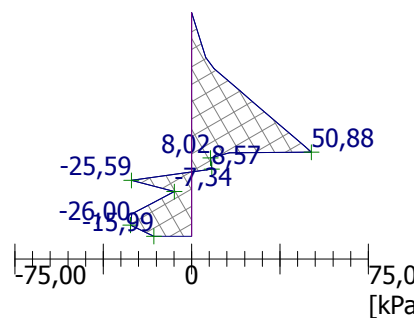
Deformace konstrukce

Max. def. = 18,6 mm



Tlak na konstrukci

Max. tlak = 50,88 kPa

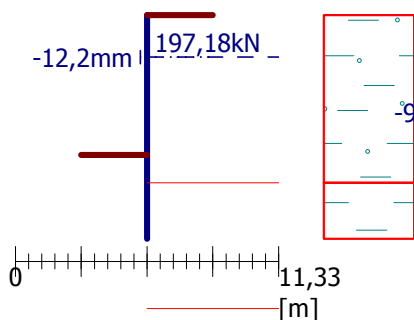


Název : Výpočet

Fáze : 3

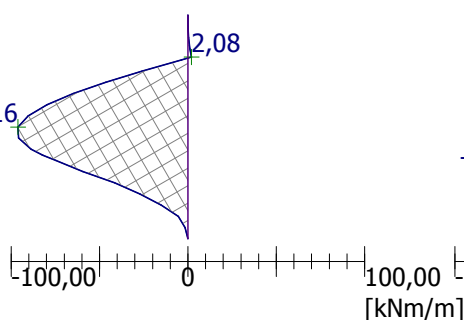
Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 8,00m



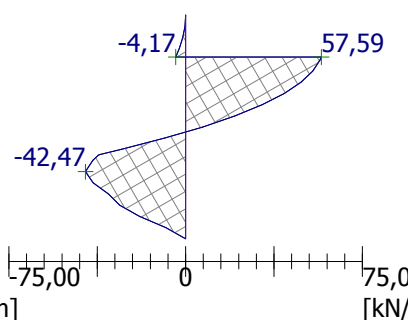
Ohybový moment

Max. M = 96,16 kNm/m



Posouvající síla

Max. Q = 57,59 kN/m



Posouzení vnitřní stability kotevního systému

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Stupeň bezpečnosti
1	197,18	342,45	1,74

Rozhodující řada kotev : 1

Požadovaný stupeň bezp. SB = 1,50 < 1,74 = SB_{minim.}**Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE**