



ZMĚNA VÝKRESU:

Č. ZMĚNY	PŘEDMĚT ZMĚNY	ZMĚNU PROVEDL	PODPIS	DATUM ZMĚNY
1				
2				
3				

SO 241

SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM : JTSK
VÝŠKOVÝ SYSTÉM : B.p.v.

NÁZEV AKCE: III/3997 OKAREC, OPRAVA NÁSYPOVÉHO TĚLESA V KM 0,000-0,250				
STUPEŇ:	DPS + PDPS	ZAK. ČÍSLO:	160206	
ZHOTOVITEL:	DOPRAVOPROJEKT Ostrava a.s.			
VED. PROJEKTANT - HIP:	Ing. Martin Staněk			
OBJEDNATEL:	KRAJ VYSOČINA, TŘEBÍČ, OKAREC			
KRAJ, MěÚ, ObÚ	KSUS VYSOČINY p.o., JIHLAVA			

PODZHOTOVITEL:

VEDOUCÍ PROJEKTANT - HIP	Ing. Martin Staněk		 Stavební a statická kancelář spol. s r.o. Havlíčková nábřeží 38 702 00, Ostrava 1 Tel.: 597 578 405 e-mail: vav@vav-ova.cz web: www.vav-ova.cz	
ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT	Ing. Tomáš Vašíček			
VYPRACOVAL	Ing. Tomáš Vašíček			
KONTROLOVAL	Ing. Tomáš Vašíček			
KRAJ, MÚ, OÚ	KRAJ VYSOČINA, TŘEBÍČ, OKAREC			
OBJEDNATEL, INVESTOR	KSUS VYSOČINY p.o., JIHLAVA			
NÁZEV AKCE: III/3997 OKAREC, OPRAVA NÁSYPOVÉHO TĚLESA V KM 0,000-0,250 NÁZEV OBJEKTU: OPĚRNÁ ZEĎ			DATUM	03/2018
			FORMÁT	13xA4
			MĚŘÍTKO	
			STUPEŇ	DSP + PDPS
			ZAK. ČÍSLO	DPO
NÁZEV PŘÍLOHY: STATICKÝ VÝPOČET			Č. SOUPRAVY	Č. VÝKRESU 06

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Stavba: III/3997 Okarec, oprava násypového tělesa v km 0,000-0,250
Stavební objekt: SO 241 – Opěrná zeď
Místo stavby: Silnice III/3997 v km 0,000-0,282
Katastrální území: Okarec 709 450
Druh stavby: Oprava silnice a novostavba opěrné zdi

Objednatel: Krajská správa a údržba silnic Vysočiny p.o.
Kosovská 1122/16
586 01, Jihlava
IČO 00090450

Účel dokumentace: DSP+PDPS

Zhotovitel dokumentace: Dopravoprojekt Ostrava a.s.
Masarykovo nám. 5/5, 702 00 Ostrava - Moravská Ostrava
IČO 42767377

Podzhotovitel SO 241: V&V stavební a statická kancelář spol. s r.o.
Havlíčkovo nábřeží 38, 702 00 Ostrava
IČO: 26831929

Zpracovatelský tým: Ing. Martin Staněk – autorizovaný inženýr projektu
I ng. Kateřina Kubešová – projektant silničních objektů
Ing. Tomáš Vašíček – autorizovaný inženýr v oboru
mosty a inženýrské konstrukce

Subdodavatelé:
Geodetické zaměření: Geoding spol. s r.o., Jungmannova 1, 674 01 Třebíč, IČO 00205541
Geologický průzkum: Geomin s.r.o., Znojemska 78, 586 01 Jihlava , IČO 60701609

2. ZÁKLADNÍ ÚDAJE PODLE ČSN 736200 A ČSN 73 6220

Podle druhu převáděné komunikace	Pozemní komunikace
Podle měnitelnosti základní polohy	Nepohyblivá
Podle plánování doby trvání	Trvalá
Podle projektované zatížitelnosti	S normovou třídou A dle ČSN 73 6203
Podle hmotné podstaty	Železobetonová
Podle členitosti nosné konstrukce	Plnostěnná konstrukce
Podle Výchozí charakteristiky	Pilotová stěna
Podle omezení volné výšky	Neomezená
Délka zdi	94,m včetně šikmých křídel
Výška zdi	max.2,5m + 0,26m římsa = 2,76m

3. GEOTECHNICKÉ PODMÍNKY

Pro stavbu byl v roce 2016 zpracován geologický průzkum Silnice III/3997 Okarec – geologický průzkum firmou GEOMIN s. r. o.. Předpokládá se, že založení nové zdi je navrženo v úrovni stávající zdi- stávající základové spáry.

Zájmové území se nachází v moldanubiku východně od třebíčského masívu (gföhlská skupina). Horninovou náplň tvoří ortoruly (migmatity), granulity a amfibolity, údolí potoka je vyplněné nivními sedimenty (obr. 2). Hlavní zlomové systémy mají směr SV - JZ (bítešský zlom), příčné linie mají směr SZ - JV až ZSZ - VJV.

Vrty V2 a V3, které byly hloubeny z koruny silnice (příl. 1 a 2), bylo ověřeno těleso násypu silnice a bezprostřední podloží násypu. Vrtem V1 bylo ověřeno východní (nižší) předpolí tělesa násypu a hloubka uložení skalního podloží.

Těleso násypu

Pod symbolickou vrstvičkou asfaltu se nachází 0,4 až 0,9 m mocná vrstva šterku (kameniva) s hlínou, které tvoří vozovku. Další vrstvu až do hloubky 2 m od povrchu tvoří tvrdá šterkovitá hlína (F1 MG). Vrstva je v okolí vrtu V3 prorostlá kořeny stromů. Spodní vrstva násypu je tvořena jílem se střední plasticitou (F6 CI) tuhé konzistence. Báze vrstvy je v hloubce 5,6 - 5,8 m od povrchu (příl. 1 a 2). Svrchní část této vrstvy v okolí vrtu V3 obsahuje menší množství vlhkosti a konzistence je až do hloubky 4,5 m pevná. Báze násypu se v okolí vrtu V2 nachází v úrovni 408,5 m n. m., v okolí vrtu V3 v úrovni kolem 409,2 m n. m.

V podloží násypu byl navrtán bahnitý nivní sediment potoka (tmavošedý měkký jíl).

Východní předpolí násypu

Svrchní část vrtu V1 je až do hloubky 0,8 m tvořena navážkou (hlína, suť). Pod navážkou je až do hloubky 2 m pod terénem tuhá písčitá hlína (F3 MS), která je pravděpodobně deluviálního původu, avšak může být i navezená nebo nahrnutá.

Bahnitý náplav potoka (měkký tmavošedý jíl) je v hloubce 2,0 - 3,2 m od povrchu. Vrt není situován přesně v ose údolí, proto je vrstva bahna poněkud výše, než je tomu v sousedním vrtu V2, který je v ose údolí.

Pod vrstvou bahna je 0,6 m mocná vrstva jílovitého šterku. Šterk je zvodnělý, hladina podzemní vody je mírně napjatá a způsobuje výrazný pokles konzistence nadložního jílu. Báze šterku se nachází v úrovni 407,4 m n. m., což je i úroveň povrchu skalního podloží. Skalní podloží je tvořeno tmavošedým migmatitem ortorulového vzhledu (bílá gföhlská rula). Hornina je trvale pod hladinou vody a je zbarvena až do tmavošeda. Skalní podloží bylo ověřeno až do hloubky 5 m a lze je klasifikovat jako silně zvětralé (R4).

Podzemní voda byla naražena pouze ve vrtu V1 v hloubce 3,2 m na rozhraní bahno - štěrk. Po 2 hodinách se ustálila v hloubce 1,59 m od povrchu. Ve vrtech V2 a V3 nebyla podzemní voda naražena, protože nebyl provrtán měkký jíl, který funguje jako izolant.

4. ZALOŽENÍ

Opěrná zeď je založena na pilotách profilu 600mm a délky 10,0m. Výztuž pilot tvoří taktéž výztuž dříku zdi.

5. KONSTRUKCE ZDI

Konstrukci opěrné zdi tvoří piloty profilu 600mm, délky 10,0m, jejichž výztuž prochází do dříku opěrné zdi, a tvoří hlavní nosnou výztuž konstrukce. Dřík opěrné zdi je navržen šířky 0,80m a výšky do max 2,50m. Při povrchu dříku zdi (rubu i líce) bude osazena výztuž z sítě KARI prof. 8-100/100. D o dříku bude osazena výztuž pro kotvení říms.

Konstrukce zdi bude dilatována, budou provedeny dilatační spáry šířky 20mm, které budou vyplněny pružnou vložkou tl. 20mm a těsněny těsnícím profilem \square 30mm a těsnícím elastickým tmelem. Před aplikací tmele bude proveden nátěr pro lepší přilnavost tmele.

V místě stávajícího propustku 2xbetonová trouba DN100 bude provedena převázka pilot pomocí úhlové zdi, založené na pilotách.

6. POSOUZENÍ PAŽÍCÍ KONSTRUKCE

Posouzení je provedeno programem GEO – Pažení posudek

KM 0,100

Vstupní data

Projekt

Datum : 20.01.2017

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 :	$\phi_{M0} = 1,00$
Dřevěné konstrukce :	EN 1995-1-1 (EC5)
Dílčí součinitel vlastností dřeva :	$\phi_M = 1,30$
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 :	$\square_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\square_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\square_W =$	1,35 [-]	

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

Kotvy

Metodika posouzení : mezní stavy

Součinitele redukce			
Součinitel spolehlivosti oceli :	$\square_s =$	1,35 [-]	
Součinitel redukce na vytržení ze zeminy :	$\square_e =$	1,35 [-]	
Součinitel redukce na vytržení ze zálivky :	$\square_c =$	1,35 [-]	

Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 12,00 m

Název průřezu : Pilotová stěna d = 0,60 m; a = 1,00 m

Materiál piloty : beton

Spočtený koeficient redukce tlaku pod dnem jámy = 1,00

Plocha průřezu A = 2,83E-01 m²/m

Moment setrvačnosti I = 6,36E-03 m⁴/m

Modul pružnosti E = 33000,00 MPa

Modul pružnosti ve smyku G = 13750,00 MPa

Materiál konstrukce

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

Beton : C 30/37

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 30,00$ MPa

Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,90$ MPa

Modul pružnosti $E_{cm} = 33000,00$ MPa

Modul pružnosti ve smyku G = 13750,00 MPa

Ocel podélná : B500

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

Ocel příčná: B500



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

Modul reakce podloží

Modul reakce podloží počítán podle teorie Schmitt.

Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	\square_{ef} [°]	C_{ef} [kPa]	\square [kN/m ³]	\square_{su} [kN/m ³]	\square [°]
1	Třída F1, konzistence tuhá		29,00	16,00	19,00	9,00	12,00
2	Třída F3, konzistence tuhá		26,50	12,00	18,00	8,00	10,00

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	α [°]
3	Třída F6, konzistence měkká		17,00	8,00	21,00	11,00	5,00
4	Třída G5		30,00	5,00	19,50	9,50	10,00

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

Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží (Schmitt)

Číslo	Název	Vzorek	φ [–]	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]
1	Třída F1, konzistence tuhá		0,35	-	15,00
2	Třída F3, konzistence tuhá		0,35	-	6,50
3	Třída F6, konzistence měkká		0,40	-	2,25
4	Třída G5		0,30	-	50,00

Parametry zemin

Třída F1, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : φ_{ef} efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 29,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 16,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\alpha = 12,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 15,00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\varphi = 0,35$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F3, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : φ_{ef} efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 26,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\alpha = 10,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 6,50 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\varphi = 0,35$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F6, konzistence měkká

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : φ_{ef} efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 17,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\alpha = 5,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 2,25 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\varphi = 0,40$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Třída G5

Objemová tíha :	γ = 19,50 kN/m ³
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	ϕ_{ef} = 30,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} = 5,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina :	ϕ = 10,00 °
Zemina :	nesoudržná
Modul přetvárnosti :	E_{def} = 50,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν = 0,30
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} = 19,50 kN/m ³

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,00	Třída F1, konzistence tuhá	
2	2,00	Třída F6, konzistence měkká	
3	2,70	Třída F6, konzistence měkká	
4	0,10	Třída G5	
5	1,20	Třída G5	
6	8,00	Třída G5	
7	-	Třída G5	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 2,00 m.

Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	0,20	0,00
3	4,70	-2,60
4	5,70	-2,60

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 4,00 m

Zadaná bodová přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Velikost [kN]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Šířka b[m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		proměnné	800,00	5,00	3,50	6,00	na terénu

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 : trvalá

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	3.14	94.55
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.14	94.55
0.11	0.00	0.00	0.00	0.42	4.32	94.55
0.25	0.00	0.00	0.00	0.97	5.83	118.97
0.54	0.00	0.00	0.00	2.06	10.92	167.48
0.67	0.00	0.00	0.00	2.53	13.16	188.79
1.00	0.00	0.00	0.00	3.80	19.00	245.31
1.00	0.00	0.00	0.00	12.90	31.22	64.19
1.08	0.00	0.00	0.00	15.46	33.90	68.05
1.08	0.00	0.00	0.00	22.73	33.90	68.05
1.12	0.00	0.00	0.00	24.02	35.31	70.07
1.12	0.00	0.00	0.00	24.03	35.31	70.07
1.33	0.00	0.00	0.00	30.80	42.66	80.65
1.52	0.00	0.00	0.00	36.57	48.89	89.66
1.52	0.00	0.00	0.00	36.57	48.89	89.66
2.00	0.00	0.00	0.00	41.27	65.39	113.56
2.00	0.00	-0.00	-23.00	41.27	65.39	113.56
2.07	0.00	-0.99	-25.91	41.92	67.66	116.86
2.67	0.00	-9.91	-52.03	47.72	76.29	146.46
3.00	0.00	-14.86	-66.55	50.95	81.07	162.92
3.00	0.00	-14.86	-66.55	50.95	81.07	162.92
3.02	0.00	-15.21	-67.58	51.18	81.41	164.09
3.33	-3.35	-19.81	-81.07	54.17	85.84	179.37
4.00	-10.57	-29.72	-110.10	60.62	95.37	212.28
4.00	-10.57	-29.72	-110.10	60.62	95.37	212.28
4.67	-17.79	-39.63	-139.13	70.29	106.88	236.18
5.33	-25.02	-49.53	-168.17	79.96	118.41	260.09
5.70	-28.99	-54.98	-184.14	85.27	124.78	273.24
5.70	-18.41	-38.85	-338.76	58.55	93.61	652.68
5.80	-19.00	-39.82	-346.76	59.79	95.04	657.58
5.80	-19.00	-39.82	-346.76	59.79	95.04	657.58
6.00	-20.19	-41.77	-362.75	62.26	97.91	667.37
6.67	-24.14	-48.27	-416.07	70.49	107.51	700.01
7.00	-26.11	-51.52	-442.72	74.60	112.32	716.33
7.00	-26.11	-51.52	-442.72	74.60	112.32	716.33
7.33	-28.09	-54.77	-469.38	78.72	117.14	732.65
7.82	-30.95	-59.48	-507.99	84.67	124.14	756.29
8.00	-32.04	-61.27	-522.70	87.04	126.80	765.29
8.67	-35.99	-67.77	-576.01	95.63	136.49	797.93
9.33	-39.93	-74.27	-629.33	104.22	146.21	830.58
10.00	-43.88	-80.77	-682.64	112.82	155.94	863.22

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
10.67	-47.83	-87.27	-735.96	121.41	165.70	895.86
11.33	-51.78	-93.77	-789.27	130.00	175.46	928.50
12.00	-55.73	-100.27	-842.59	138.59	185.24	961.14

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	-24.65	0.00	0.00	-0.00
0.30	0.00	0.00	-23.39	1.14	-0.17	0.02
0.60	0.00	0.00	-22.13	2.28	-0.68	0.14
0.90	0.00	0.00	-20.86	3.42	-1.54	0.46
1.20	0.00	0.00	-19.60	26.59	-6.04	1.42
1.50	0.00	0.00	-18.34	36.06	-15.44	4.58
1.80	0.00	0.00	-17.08	39.33	-26.75	10.88
1.99	0.00	0.00	-16.27	41.19	-34.48	16.75
2.01	0.00	0.00	-16.21	18.00	-34.95	17.31
2.10	0.00	0.00	-15.82	14.88	-36.46	20.59
2.40	0.00	0.00	-14.58	4.72	-39.40	32.05
2.70	2.88	0.00	-13.34	-0.76	-39.73	43.53
3.00	2.88	0.00	-12.13	1.18	-39.79	55.46
3.30	2.88	2.88	-10.94	3.07	-40.18	67.08
3.60	2.88	2.88	-9.78	9.58	-42.08	79.37
3.90	2.88	2.88	-8.65	15.90	-45.91	92.52
4.20	2.88	2.88	-7.57	22.58	-51.68	107.10
4.50	2.88	2.88	-6.53	29.28	-59.47	123.72
4.80	2.88	2.88	-5.54	35.69	-69.22	142.98
5.10	2.88	2.88	-4.61	41.75	-80.85	165.44
5.40	2.88	2.88	-3.76	47.40	-94.23	191.66
5.70	0.00	0.00	-2.99	-98.86	-86.85	220.69
6.00	96.74	0.00	-2.31	-203.05	-36.77	237.65
6.30	96.74	0.00	-1.73	-146.51	15.41	240.42
6.60	96.74	0.00	-1.26	-99.90	52.13	229.94
6.90	96.74	0.00	-0.89	-62.81	76.31	210.39
7.20	96.74	0.00	-0.60	-34.43	90.69	185.13
7.50	96.74	0.00	-0.39	-13.72	97.73	156.70
7.80	96.74	96.74	-0.26	15.24	98.29	126.70
8.10	96.74	96.74	-0.17	32.96	90.83	98.19
8.40	96.74	96.74	-0.13	42.48	79.34	72.59
8.70	96.74	96.74	-0.12	45.92	65.95	50.76
9.00	96.74	96.74	-0.13	45.08	52.21	33.04
9.30	96.74	96.74	-0.16	41.43	39.18	19.35
9.60	96.74	96.74	-0.19	36.12	27.52	9.39
9.90	96.74	96.74	-0.23	29.96	17.59	2.66
10.20	96.74	96.74	-0.27	23.52	9.57	-1.37
10.50	96.74	96.74	-0.31	17.13	3.48	-3.28
10.80	96.74	96.74	-0.35	10.96	-0.73	-3.66
11.10	96.74	96.74	-0.39	5.03	-3.12	-3.04
11.40	96.74	96.74	-0.43	-0.69	-3.77	-1.97

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
11.70	96.74	96.74	-0.46	-6.29	-2.72	-0.96
12.00	96.74	0.00	-0.50	-10.10	0.00	-0.00

Maximální posouvající síla = 98,29 kN/m
 Maximální moment = 240,42 kNm/m
 Maximální deformace = 24,7 mm

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	-24.65	-24.65	0.00	0.00	-0.00	-0.00
0.30	-23.39	-23.39	-0.17	-0.17	0.02	0.02
0.60	-22.13	-22.13	-0.68	-0.68	0.14	0.14
0.90	-20.86	-20.86	-1.54	-1.54	0.46	0.46
1.20	-19.60	-19.60	-6.04	-6.04	1.42	1.42
1.50	-18.34	-18.34	-15.44	-15.44	4.58	4.58
1.80	-17.08	-17.08	-26.75	-26.75	10.88	10.88
1.99	-16.27	-16.27	-34.48	-34.48	16.75	16.75
1.99	-16.27	-16.27	-34.48	-34.48	16.75	16.75
2.01	-16.21	-16.21	-34.95	-34.95	17.31	17.31
2.01	-16.21	-16.21	-34.95	-34.95	17.31	17.31
2.10	-15.82	-15.82	-36.46	-36.46	20.59	20.59
2.40	-14.58	-14.58	-39.40	-39.40	32.05	32.05
2.70	-13.34	-13.34	-39.73	-39.73	43.53	43.53
3.00	-12.13	-12.13	-39.79	-39.79	55.46	55.46
3.30	-10.94	-10.94	-40.18	-40.18	67.08	67.08
3.60	-9.78	-9.78	-42.08	-42.08	79.37	79.37
3.90	-8.65	-8.65	-45.91	-45.91	92.52	92.52
4.20	-7.57	-7.57	-51.68	-51.68	107.10	107.10
4.50	-6.53	-6.53	-59.47	-59.47	123.72	123.72
4.80	-5.54	-5.54	-69.22	-69.22	142.98	142.98
5.10	-4.61	-4.61	-80.85	-80.85	165.44	165.44
5.40	-3.76	-3.76	-94.23	-94.23	191.66	191.66
5.70	-2.99	-2.99	-86.85	-86.85	220.69	220.69
6.00	-2.31	-2.31	-36.77	-36.77	237.65	237.65
6.30	-1.73	-1.73	15.41	15.41	240.42	240.42
6.60	-1.26	-1.26	52.13	52.13	229.94	229.94
6.90	-0.89	-0.89	76.31	76.31	210.39	210.39
7.20	-0.60	-0.60	90.69	90.69	185.13	185.13
7.50	-0.39	-0.39	97.73	97.73	156.70	156.70
7.80	-0.26	-0.26	98.29	98.29	126.70	126.70
8.10	-0.17	-0.17	90.83	90.83	98.19	98.19
8.40	-0.13	-0.13	79.34	79.34	72.59	72.59
8.70	-0.12	-0.12	65.95	65.95	50.76	50.76
9.00	-0.13	-0.13	52.21	52.21	33.04	33.04
9.30	-0.16	-0.16	39.18	39.18	19.35	19.35
9.60	-0.19	-0.19	27.52	27.52	9.39	9.39
9.90	-0.23	-0.23	17.59	17.59	2.66	2.66
10.20	-0.27	-0.27	9.57	9.57	-1.37	-1.37

	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
10.50	-0.31	-0.31	3.48	3.48	-3.28	-3.28
10.80	-0.35	-0.35	-0.73	-0.73	-3.66	-3.66
11.10	-0.39	-0.39	-3.12	-3.12	-3.04	-3.04
11.40	-0.43	-0.43	-3.77	-3.77	-1.97	-1.97
11.70	-0.46	-0.46	-2.72	-2.72	-0.96	-0.96
12.00	-0.50	-0.50	0.00	0.00	-0.00	-0.00

Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -24,7 mm
 Minimální deformace = -0,1 mm
 Maximální ohybový moment = 240,42 kNm/m
 Minimální ohybový moment = -3,66 kNm/m
 Maximální posouvající síla = 98,29 kN/m

Posouzení betonového průřezu (Pilotová stěna d = 0,60 m; a = 1,00 m)

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

Posouzení na ohyb

Vyztužení - 14 ks profil 22,0 mm; krytí 40,0 mm
 Typ konstrukce (stupně vyztužení) : nosník
 Stupeň vyztužení $\rho = 0,941 \% > 0,151 \% = \rho_{\min}$
 Zatížení : $M_{Ed} = 240,42 \text{ kNm}$
 Únosnost : $M_{Rd} = 488,60 \text{ kNm}$

Navržená výztuž piloty VYHOVUJE

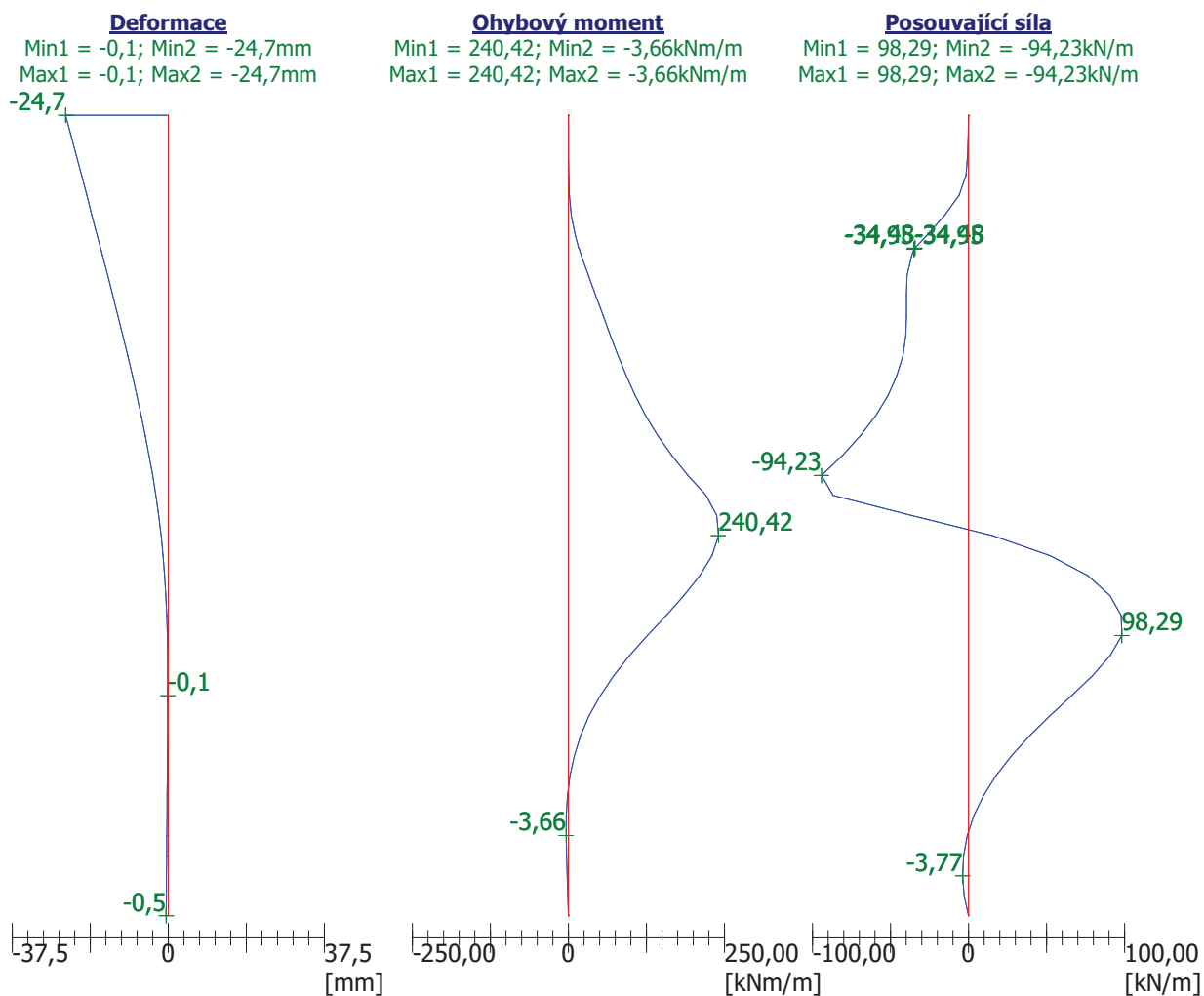
Posouzení na smyk

Smyková výztuž - profil 8,0 mm; vzdálenost 200,0 mm
 Posouvající síla na mezi únosnosti: $V_{Rd} = 132,67 \text{ kN} > 98,29 \text{ kN} = V_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

pouze konstrukční smyková výztuž

Celkové posouzení: Průřez VYHOVUJE



KM 0,120

Posouzení pažící konstrukce

Vstupní data

Projekt

Datum : 20.01.2017

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 [-]	

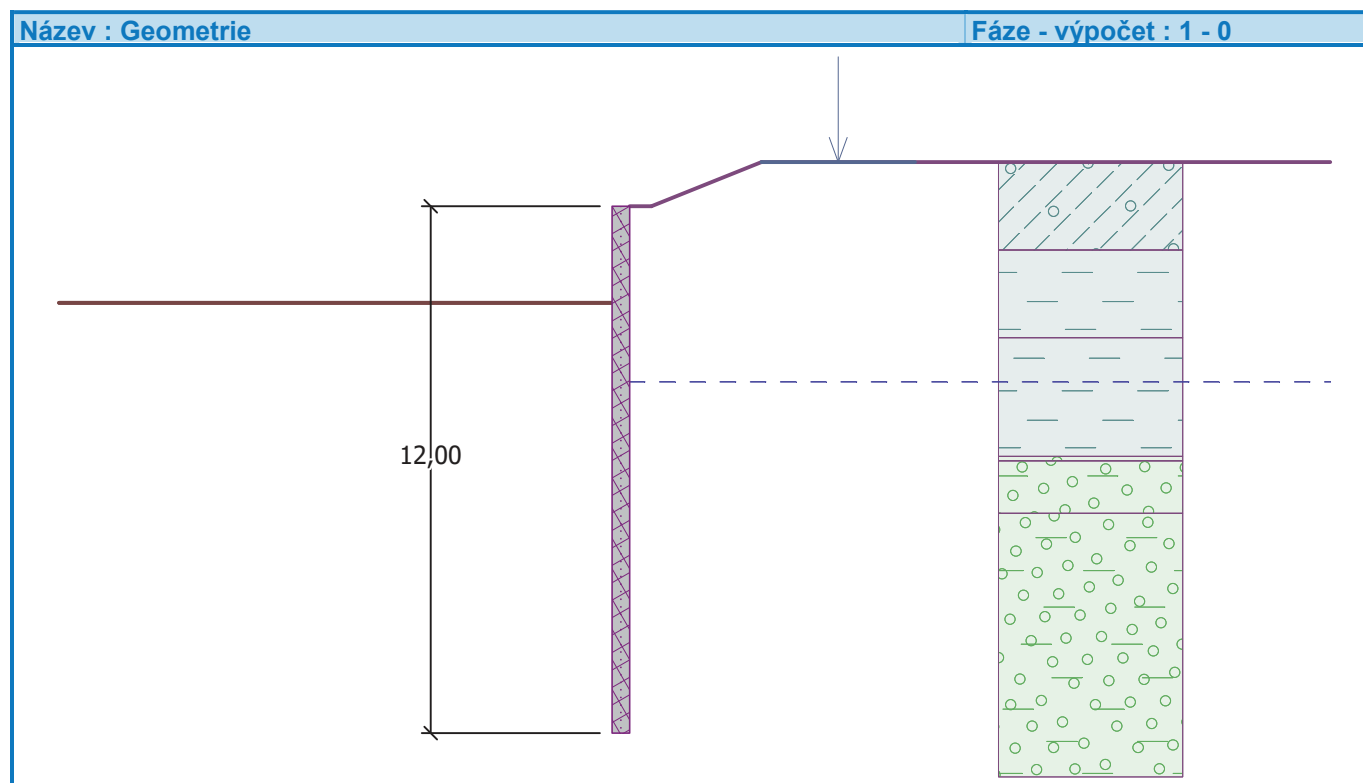
Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 12,00 m

Název průřezu : Pilotová stěna d = 0,60 m; a = 1,00 m
Materiál piloty : beton
Spočtený koeficient redukce tlaku pod dnem jámy = 1,00
Plocha průřezu A = 2,83E-01 m²/m

Moment setrvačnosti
Modul pružnosti
Modul pružnosti ve smyku

$I = 6,36E-03 \text{ m}^4/\text{m}$
 $E = 33000,00 \text{ MPa}$
 $G = 13750,00 \text{ MPa}$



Materiál konstrukce

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

Beton : C 30/37

Válcová pevnost v tlaku	$f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$
Pevnost v tahu	$f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$
Modul pružnosti	$E_{cm} = 33000,00 \text{ MPa}$
Modul pružnosti ve smyku	$G = 13750,00 \text{ MPa}$

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 zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F1, konzistence tuhá		29,00	16,00	19,00	9,00	12,00
2	Třída F3, konzistence tuhá		26,50	12,00	18,00	8,00	10,00
3	Třída F6, konzistence měkká		17,00	8,00	21,00	11,00	5,00

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
4	Třída G5		30,00	5,00	19,50	9,50	10,00

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	Třída F1, konzistence tuhá		0,35	-	15,00
2	Třída F3, konzistence tuhá		0,35	-	6,50
3	Třída F6, konzistence měkká		0,40	-	2,25
4	Třída G5		0,30	-	50,00

Parametry zemín

Třída F1, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 29,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 16,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 12,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 15,00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F3, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 26,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 10,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 6,50 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F6, konzistence měkká

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 17,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 5,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 2,25 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Třída G5

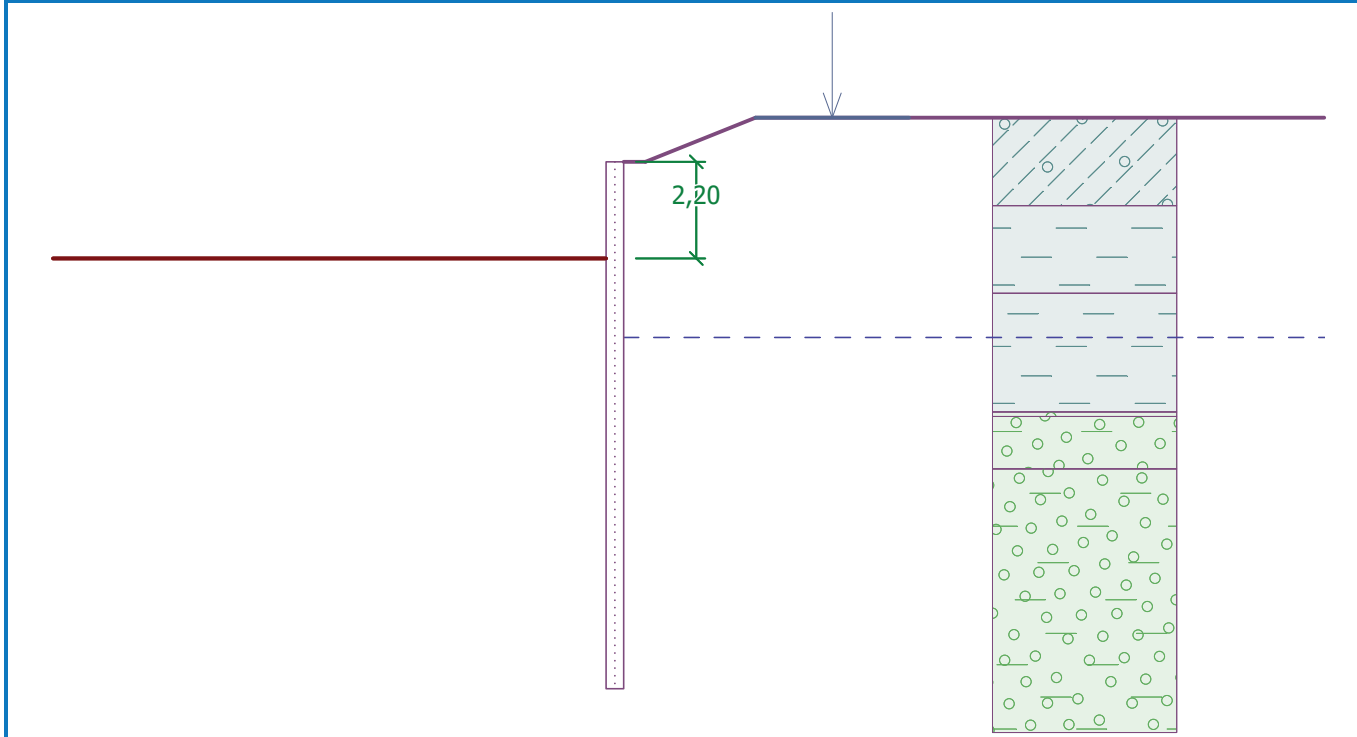
Objemová tíha : $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : **efektivní**
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 30,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 5,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel ke-zemina : $\delta = 10,00^\circ$
 Zemina : **nesoudržná**
 Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 50,00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,00	Třída F1, konzistence tuhá	
2	2,00	Třída F6, konzistence měkká	
3	2,70	Třída F6, konzistence měkká	
4	0,10	Třída G5	
5	1,20	Třída G5	
6	8,00	Třída G5	
7	-	Třída G5	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 2,20 m.



Tvar terénu

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

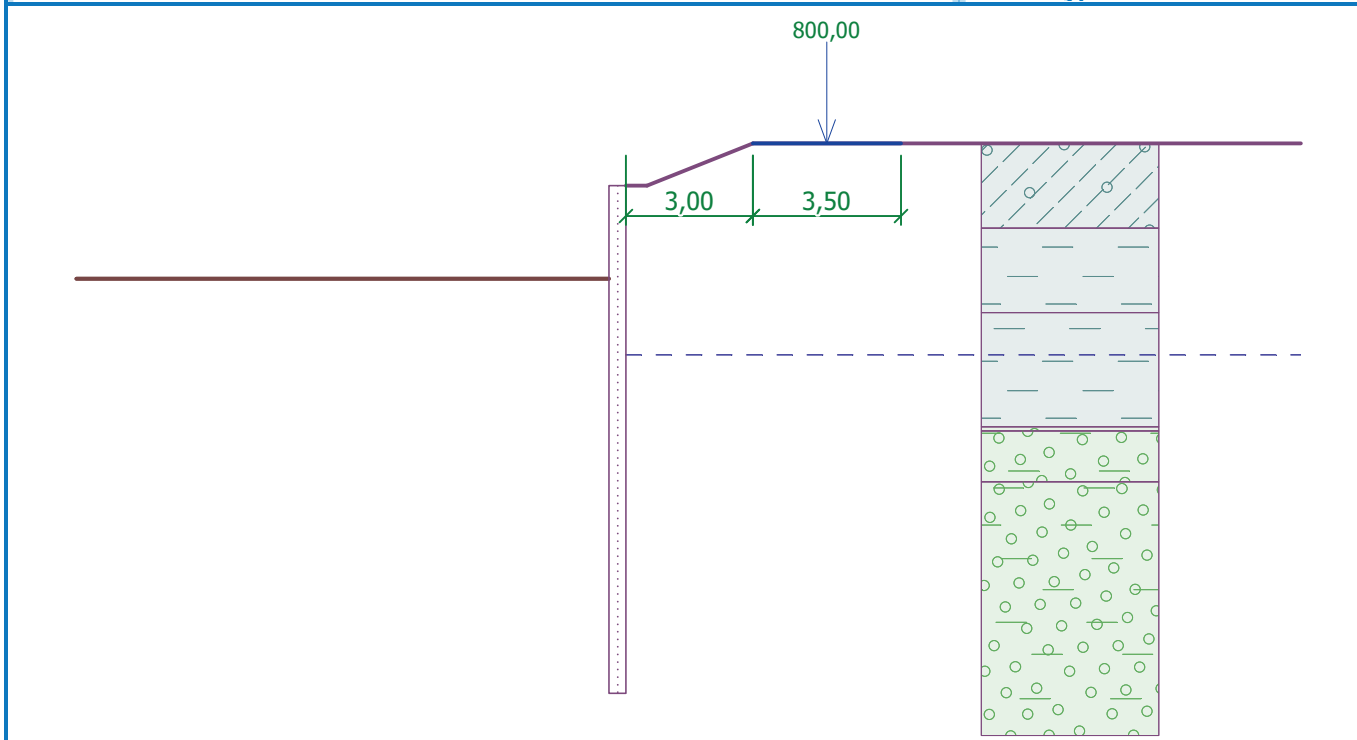
Počátek [0,0] je v umístěn v pravém horním rohu konstrukce.
Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 4,00 m

Zadaná bodová přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Velikost [kN]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Šířka b[m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		proměnné	800,00	3,00	3,50	6,00	na terénu



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 : trvalá

Výsledky výpočtu

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	2.81	92.58
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.81	92.58
0.20	0.00	0.00	0.00	0.76	5.88	92.58
0.66	0.00	0.00	0.00	2.52	12.34	167.83
0.67	0.00	0.00	0.00	2.53	12.39	168.44
0.87	0.00	0.00	0.00	3.31	14.98	201.80
1.00	0.00	0.00	0.00	3.79	16.85	222.29
1.00	0.00	0.00	0.00	8.46	23.92	62.40
1.12	0.00	0.00	0.00	11.10	26.91	67.58
1.12	0.00	0.00	0.00	11.11	26.91	67.58
1.33	0.00	0.00	0.00	15.86	32.29	76.92
1.38	0.00	0.00	0.00	16.82	33.32	78.80
1.47	0.00	0.00	0.00	18.85	35.49	83.32
1.47	0.00	0.00	0.00	18.85	35.49	83.32
2.00	0.00	0.00	0.00	24.36	48.11	109.57
2.09	0.00	0.00	0.00	25.25	50.10	113.85
2.20	0.00	0.00	0.00	26.43	51.68	119.45

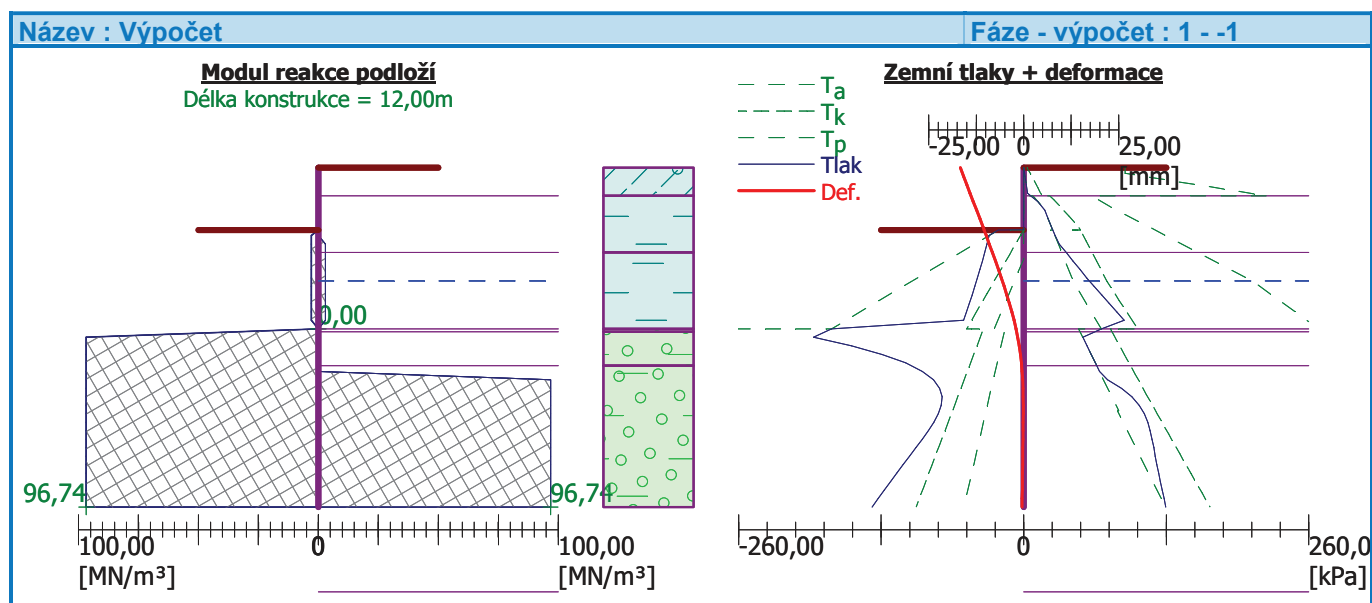
Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
2.20	0.00	-0.00	-23.00	26.43	51.68	119.45
2.67	0.00	-6.93	-43.32	31.25	58.02	142.48
3.00	0.00	-11.89	-57.84	34.70	62.47	158.94
3.00	0.00	-11.89	-57.84	34.70	62.47	158.94
3.22	0.00	-15.21	-67.58	37.02	65.44	169.98
3.33	-1.19	-16.84	-72.35	38.15	66.89	175.39
4.00	-8.41	-26.75	-101.39	45.04	75.75	208.30
4.00	-8.41	-26.75	-101.39	45.04	75.75	208.30
4.67	-15.63	-36.66	-130.42	55.16	86.69	232.20
5.33	-22.85	-46.56	-159.46	65.28	97.79	256.11
5.70	-26.82	-52.01	-175.42	70.85	103.96	269.25
5.70	-17.14	-36.75	-321.53	50.05	79.11	528.01
5.80	-17.73	-37.72	-329.53	51.32	80.50	532.90
5.80	-17.73	-37.72	-329.53	51.32	80.50	532.90
6.00	-18.91	-39.67	-345.52	53.85	83.28	542.70
6.67	-22.86	-46.17	-398.84	62.29	92.65	575.34
7.00	-24.84	-49.42	-425.50	66.51	97.37	591.66
7.00	-24.84	-49.42	-425.50	66.51	97.37	591.66
7.33	-26.81	-52.67	-452.16	70.73	102.12	607.98
8.00	-30.76	-59.17	-505.47	79.16	111.67	640.62
8.60	-34.30	-65.00	-553.28	86.73	120.30	669.89
8.60	-34.30	-65.00	-553.28	85.51	120.30	669.89
8.67	-34.71	-65.67	-558.79	86.40	121.30	673.26
9.33	-38.66	-72.17	-612.10	94.99	130.97	705.90
10.00	-42.61	-78.67	-665.42	103.58	140.67	738.54
10.67	-46.56	-85.17	-718.73	112.17	150.41	771.18
11.33	-50.51	-91.67	-772.05	120.76	160.17	803.82
12.00	-54.46	-98.17	-825.36	129.35	169.94	836.46

Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m³]	kh,z [MN/m³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-16.65	0.00	0.00	0.00
0.30	0.00	0.00	-15.80	1.14	-0.17	0.02
0.60	0.00	0.00	-14.95	2.28	-0.68	0.14
0.90	0.00	0.00	-14.11	3.42	-1.54	0.46
1.20	0.00	0.00	-13.26	12.90	-3.99	1.22
1.50	0.00	0.00	-12.41	19.18	-8.80	3.09
1.80	0.00	0.00	-11.57	22.29	-15.02	6.64
2.10	0.00	0.00	-10.73	25.39	-22.17	12.20
2.19	0.00	0.00	-10.47	26.34	-24.55	14.34
2.21	0.00	0.00	-10.42	3.16	-24.79	14.74
2.40	2.88	0.00	-9.89	-2.94	-24.74	19.39
2.70	2.88	2.88	-9.06	-1.12	-23.95	26.38
3.00	2.88	2.88	-8.24	3.13	-24.25	33.58
3.30	2.88	2.88	-7.44	7.26	-25.81	41.06
3.60	2.88	2.88	-6.66	11.31	-28.60	49.19
3.90	2.88	2.88	-5.89	15.23	-32.59	58.34

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	2.88	2.88	-5.16	19.63	-37.82	68.87
4.50	2.88	2.88	-4.45	24.17	-44.40	81.17
4.80	2.88	2.88	-3.78	28.54	-52.31	95.64
5.10	2.88	2.88	-3.14	32.72	-61.50	112.68
5.40	2.88	2.88	-2.56	36.62	-71.91	132.66
5.70	0.00	0.00	-2.03	-104.58	-61.95	154.48
6.00	96.74	0.00	-1.57	-138.01	-22.30	165.61
6.30	96.74	0.00	-1.18	-99.40	13.14	166.70
6.60	96.74	0.00	-0.86	-67.69	38.03	158.78
6.90	96.74	0.00	-0.61	-42.54	54.40	144.72
7.20	96.74	0.00	-0.42	-23.38	64.15	126.79
7.50	96.74	96.74	-0.29	-5.83	69.33	106.26
7.80	96.74	96.74	-0.20	12.75	68.09	85.50
8.10	96.74	96.74	-0.15	24.22	62.39	65.84
8.40	96.74	96.74	-0.12	30.19	54.11	48.31
8.70	96.74	96.74	-0.12	32.11	44.68	33.48
9.00	96.74	96.74	-0.13	31.22	35.12	21.51
9.30	96.74	96.74	-0.16	28.49	26.13	12.34
9.60	96.74	96.74	-0.18	24.69	18.13	5.72
9.90	96.74	96.74	-0.21	20.37	11.36	1.33
10.20	96.74	96.74	-0.24	15.90	5.92	-1.24
10.50	96.74	96.74	-0.27	11.48	1.82	-2.37
10.80	96.74	96.74	-0.30	7.22	-0.98	-2.47
11.10	96.74	96.74	-0.33	3.13	-2.53	-1.92
11.40	96.74	96.74	-0.36	-0.85	-2.87	-1.09
11.70	96.74	96.74	-0.39	-4.78	-2.02	-0.33
12.00	96.74	96.74	-0.42	-8.72	0.00	-0.00

Maximální posouvající síla = 71,91 kN/m
 Maximální moment = 166,70 kNm/m
 Maximální deformace = 16,6 mm



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	-16.65	-16.65	0.00	0.00	0.00	0.00
0.30	-15.80	-15.80	-0.17	-0.17	0.02	0.02
0.60	-14.95	-14.95	-0.68	-0.68	0.14	0.14
0.90	-14.11	-14.11	-1.54	-1.54	0.46	0.46
1.20	-13.26	-13.26	-3.99	-3.99	1.22	1.22
1.50	-12.41	-12.41	-8.80	-8.80	3.09	3.09
1.80	-11.57	-11.57	-15.02	-15.02	6.64	6.64
2.10	-10.73	-10.73	-22.17	-22.17	12.20	12.20
2.19	-10.47	-10.47	-24.55	-24.55	14.34	14.34
2.21	-10.42	-10.42	-24.79	-24.79	14.74	14.74
2.40	-9.89	-9.89	-24.74	-24.74	19.39	19.39
2.70	-9.06	-9.06	-23.95	-23.95	26.38	26.38
3.00	-8.24	-8.24	-24.25	-24.25	33.58	33.58
3.30	-7.44	-7.44	-25.81	-25.81	41.06	41.06
3.60	-6.66	-6.66	-28.60	-28.60	49.19	49.19
3.90	-5.89	-5.89	-32.59	-32.59	58.34	58.34
4.20	-5.16	-5.16	-37.82	-37.82	68.87	68.87
4.50	-4.45	-4.45	-44.40	-44.40	81.17	81.17
4.80	-3.78	-3.78	-52.31	-52.31	95.64	95.64
5.10	-3.14	-3.14	-61.50	-61.50	112.68	112.68
5.40	-2.56	-2.56	-71.91	-71.91	132.66	132.66
5.70	-2.03	-2.03	-61.95	-61.95	154.48	154.48
6.00	-1.57	-1.57	-22.30	-22.30	165.61	165.61
6.30	-1.18	-1.18	13.14	13.14	166.70	166.70
6.60	-0.86	-0.86	38.03	38.03	158.78	158.78
6.90	-0.61	-0.61	54.40	54.40	144.72	144.72
7.20	-0.42	-0.42	64.15	64.15	126.79	126.79
7.50	-0.29	-0.29	69.33	69.33	106.26	106.26
7.80	-0.20	-0.20	68.09	68.09	85.50	85.50
8.10	-0.15	-0.15	62.39	62.39	65.84	65.84
8.40	-0.12	-0.12	54.11	54.11	48.31	48.31
8.70	-0.12	-0.12	44.68	44.68	33.48	33.48
9.00	-0.13	-0.13	35.12	35.12	21.51	21.51
9.30	-0.16	-0.16	26.13	26.13	12.34	12.34
9.60	-0.18	-0.18	18.13	18.13	5.72	5.72
9.90	-0.21	-0.21	11.36	11.36	1.33	1.33
10.20	-0.24	-0.24	5.92	5.92	-1.24	-1.24
10.50	-0.27	-0.27	1.82	1.82	-2.37	-2.37
10.80	-0.30	-0.30	-0.98	-0.98	-2.47	-2.47
11.10	-0.33	-0.33	-2.53	-2.53	-1.92	-1.92
11.40	-0.36	-0.36	-2.87	-2.87	-1.09	-1.09
11.70	-0.39	-0.39	-2.02	-2.02	-0.33	-0.33
12.00	-0.42	-0.42	0.00	0.00	-0.00	-0.00

Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -16,6 mm

Minimální deformace = -0,1 mm

Maximální ohybový moment = 166,70 kNm/m
Minimální ohybový moment = -2,47 kNm/m
Maximální posouvající síla = 69,33 kN/m

Posouzení betonového průřezu (Pilotová stěna d = 0,60 m; a = 1,00 m)

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

Posouzení na ohyb

Vyztužení - 14 ks profil 22,0 mm; krytí 40,0 mm
Typ konstrukce (stupně vyztužení) : nosník
Stupeň vyztužení $\rho = 0,941 \% > 0,151 \% = \rho_{\min}$
Zatížení : $M_{Ed} = 166,70$ kNm
Únosnost : $M_{Rd} = 488,60$ kNm

Navržená výztuž piloty VYHOVUJE

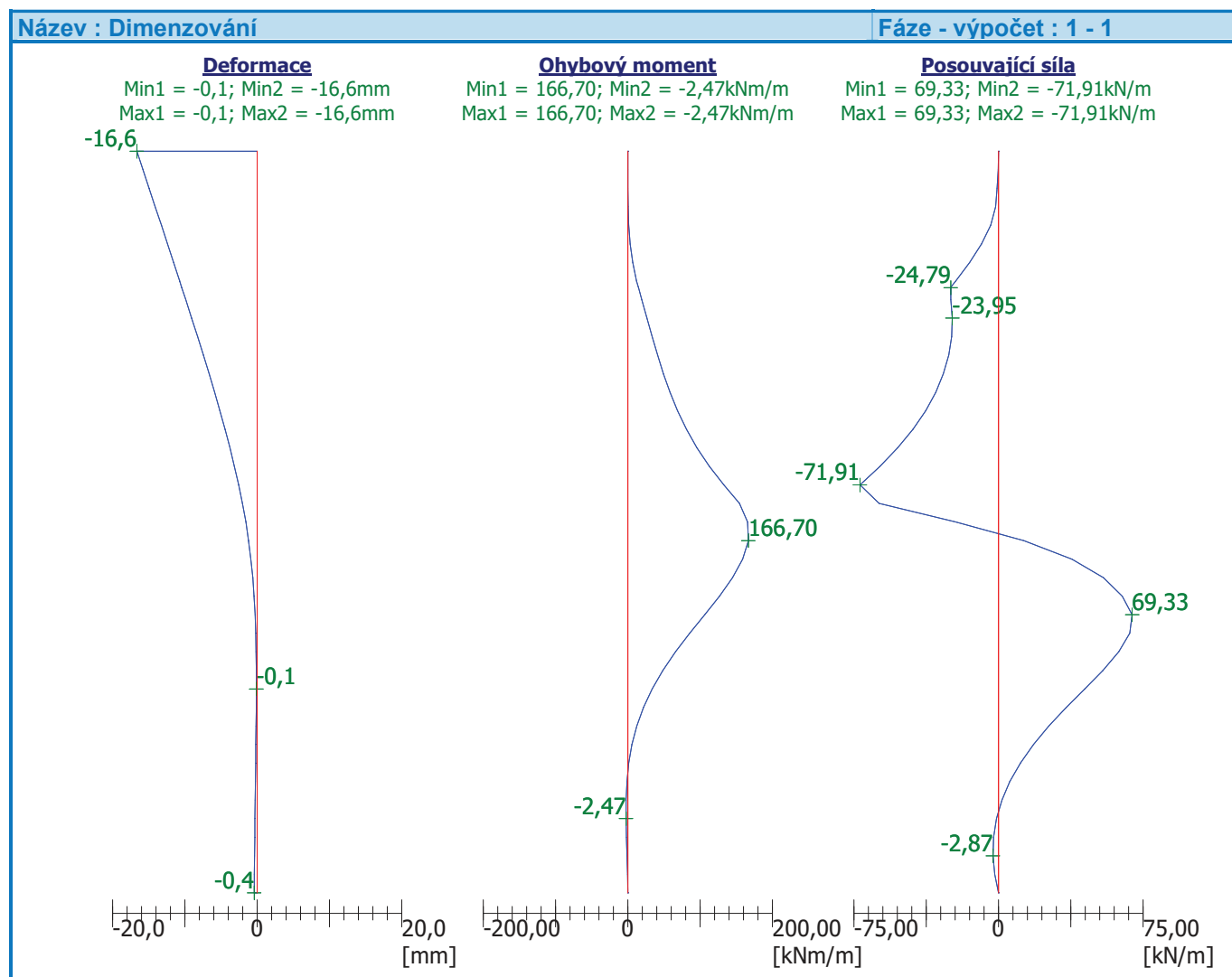
Posouzení na smyk

Smyková výztuž - profil 8,0 mm; vzdálenost 200,0 mm
Posouvající síla na mezi únosnosti: $V_{Rd} = 132,67$ kN $> 71,91$ kN = V_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

pouze konstrukční smyková výztuž

Celkové posouzení: Průřez VYHOVUJE



KM 0,124

Posouzení pažící konstrukce

Vstupní data

Projekt

Datum : 20.01.2017

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 [-]

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
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 : Pilotová stěna d = 0,60 m; a = 1,20 m

Materiál piloty : beton

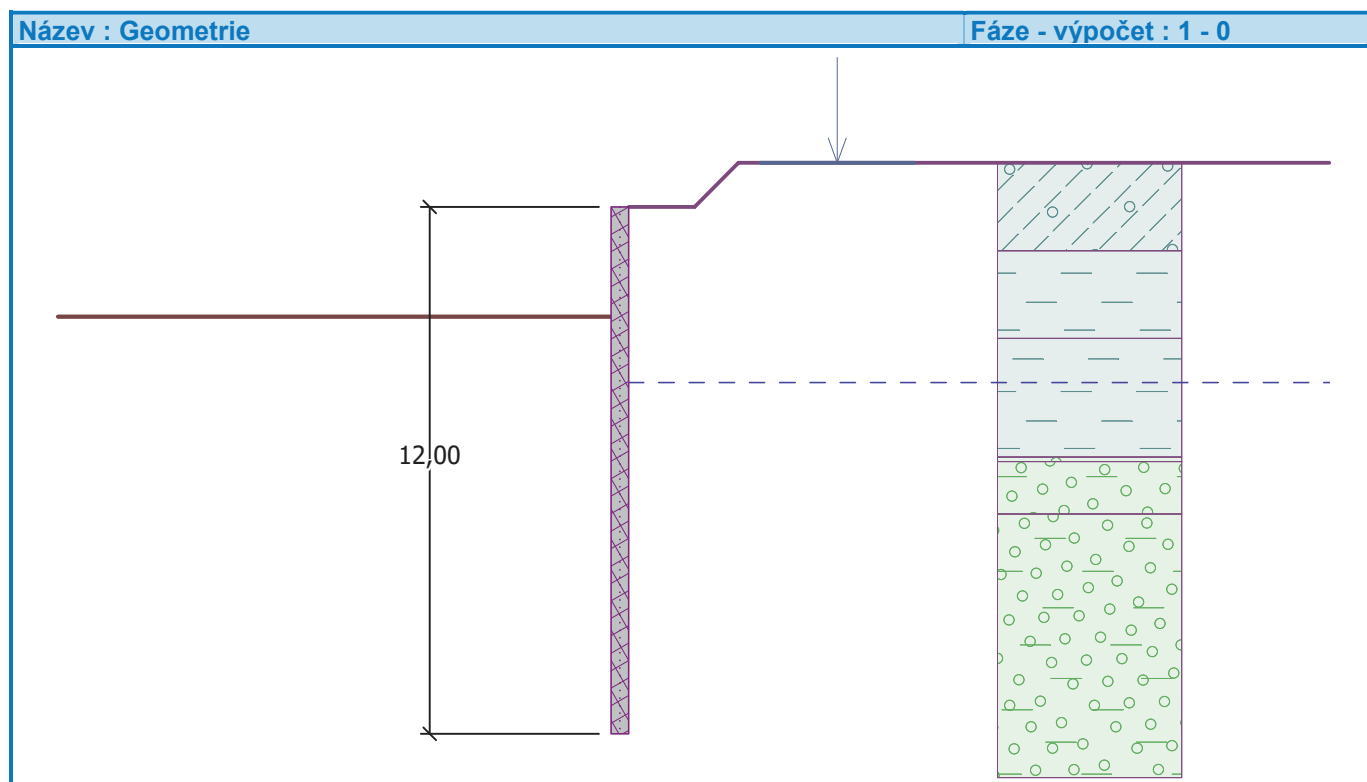
Spočtený koeficient redukce tlaku pod dnem jámy = 1,00

Plocha průřezu A = 2,36E-01 m²/m

Moment setrvačnosti I = 5,30E-03 m⁴/m

Modul pružnosti E = 33000,00 MPa

Modul pružnosti ve smyku G = 13750,00 MPa



Materiál konstrukce

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

Beton : C 30/37

Válcová pevnost v tlaku	$f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$
Pevnost v tahu	$f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$
Modul pružnosti	$E_{cm} = 33000,00 \text{ MPa}$
Modul pružnosti ve smyku	$G = 13750,00 \text{ MPa}$

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	Třída F1, konzistence tuhá		29,00	16,00	19,00	9,00	12,00
2	Třída F3, konzistence tuhá		26,50	12,00	18,00	8,00	10,00
3	Třída F6, konzistence měkká		17,00	8,00	21,00	11,00	5,00
4	Třída G5		30,00	5,00	19,50	9,50	10,00

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	Třída F1, konzistence tuhá		0,35	-	15,00
2	Třída F3, konzistence tuhá		0,35	-	6,50
3	Třída F6, konzistence měkká		0,40	-	2,25
4	Třída G5		0,30	-	50,00

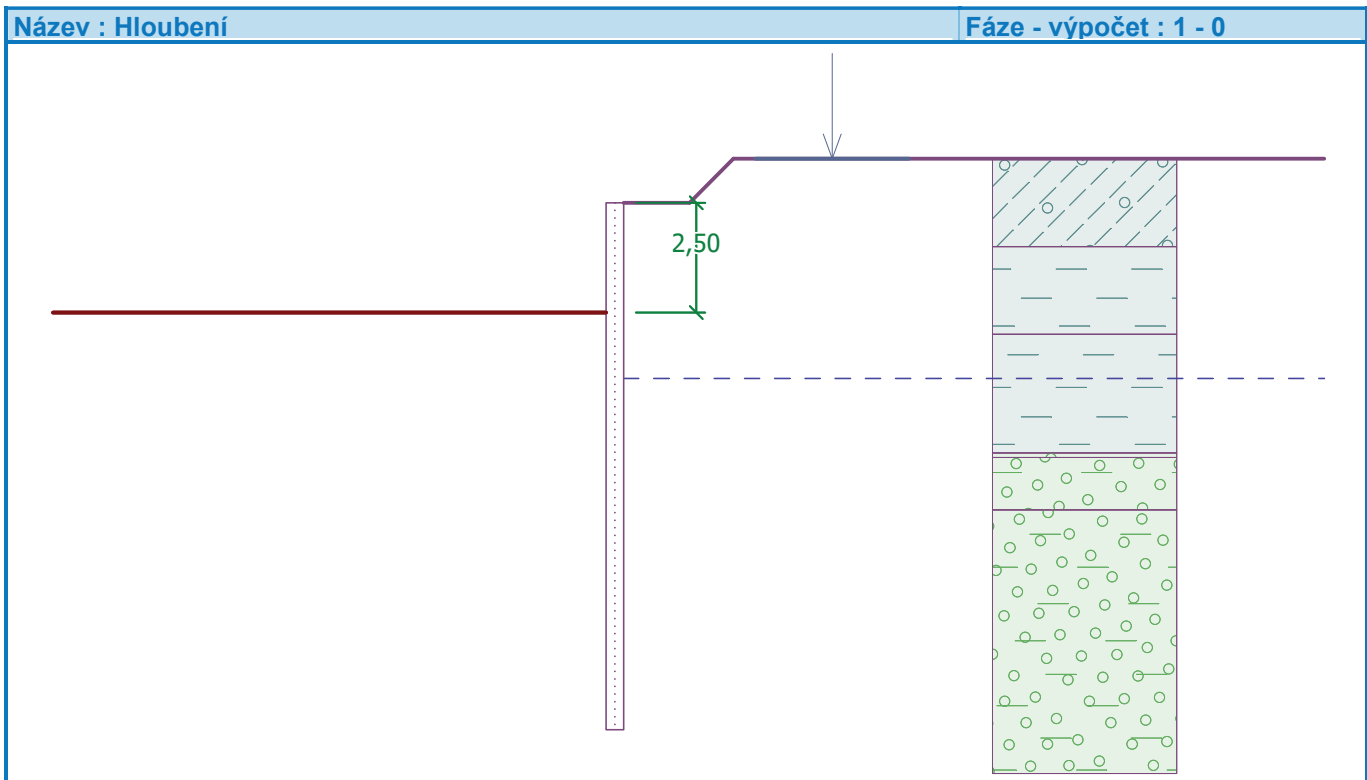
Parametry zemín**Třída F1, konzistence tuhá**

Objemová tíha :	$\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef} = 29,00^\circ$
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} = 16,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel ke-zemina :	$\delta = 12,00^\circ$
Zemina :	nesoudržná
Modul přetvárnosti :	$E_{def} = 15,00 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo :	$\nu = 0,35$
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F3, konzistence tuhá

Objemová tíha :	$\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
-----------------	---------------------------------

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	1,50	0,00
3	2,50	-1,00
4	3,50	-1,00

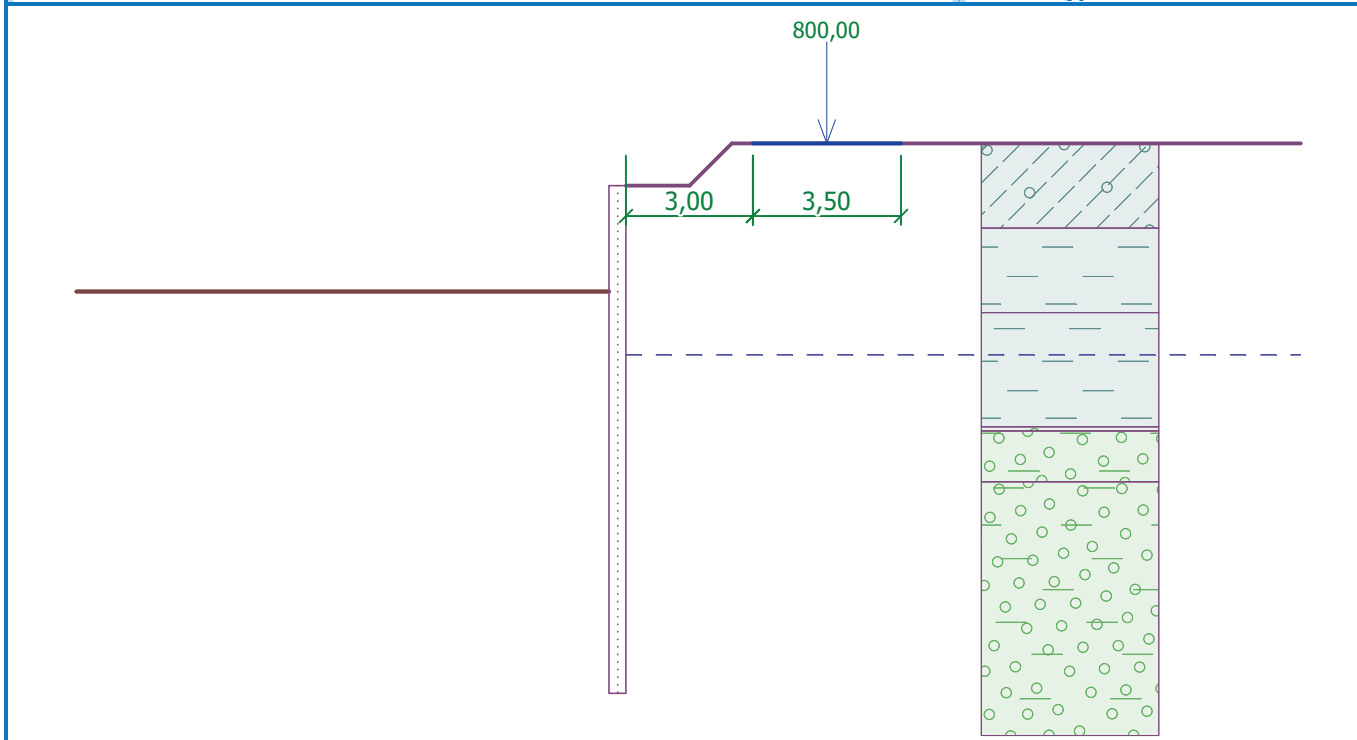
Počátek [0,0] je v umístěn v pravém horním rohu konstrukce.
Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 4,00 m

Zadaná bodová přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Velikost [kN]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Šířka b[m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		stálé	800,00	3,00	3,50	6,00	na terénu



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 : trvalá

Výsledky výpočtu

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	2.81	94.55
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.81	94.55
0.38	0.00	0.00	0.00	1.44	8.28	94.55
0.66	0.00	0.00	0.00	2.52	12.34	116.87
0.67	0.00	0.00	0.00	2.53	12.39	117.17
0.83	0.00	0.00	0.00	3.16	14.48	130.18
1.00	0.00	0.00	0.00	3.80	16.51	143.49
1.00	0.00	0.00	0.00	4.26	20.16	62.40
1.02	0.00	0.00	0.00	4.50	20.56	63.43
1.02	0.00	0.00	0.00	4.50	20.56	63.43
1.07	0.00	0.00	0.00	5.03	21.39	65.63
1.08	0.00	0.00	0.00	5.05	21.43	65.72
1.10	0.00	0.00	0.00	6.29	21.79	66.68
1.12	0.00	0.00	0.00	7.45	23.05	67.58
1.12	0.00	0.00	0.00	7.45	23.05	67.58
1.23	0.00	0.00	0.00	13.43	29.50	72.22
1.23	0.00	0.00	0.00	13.44	29.50	72.22

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
1.32	0.00	0.00	0.00	14.67	35.40	76.46
1.33	0.00	0.00	0.00	14.81	35.60	76.92
2.00	0.00	0.00	0.00	23.25	47.42	105.95
2.50	0.00	0.00	0.00	29.57	55.78	127.73
2.50	0.00	-0.00	-23.00	29.58	55.78	127.73
2.67	0.00	-2.48	-30.26	31.30	58.02	134.98
3.00	0.00	-7.43	-44.77	34.74	62.47	149.50
3.00	0.00	-7.43	-44.77	34.74	62.47	149.50
3.33	0.00	-12.38	-59.29	38.19	66.89	164.02
3.52	0.00	-15.21	-67.58	40.15	69.42	172.31
4.00	-5.16	-22.29	-88.32	45.07	75.75	193.05
4.00	-5.16	-22.29	-88.32	45.07	75.75	193.05
4.67	-12.38	-32.20	-117.36	55.18	86.69	214.93
5.33	-19.60	-42.10	-146.39	65.29	97.79	236.80
5.70	-23.57	-47.55	-162.36	70.85	103.96	248.83
5.70	-15.22	-33.60	-295.70	50.06	79.11	528.01
5.80	-15.81	-34.57	-303.69	51.32	80.50	532.90
5.80	-15.81	-34.57	-303.69	51.32	80.50	532.90
6.00	-17.00	-36.52	-319.69	53.85	83.28	542.70
6.67	-20.95	-43.02	-373.00	62.29	92.65	575.34
7.00	-22.92	-46.27	-399.66	66.50	97.37	591.66
7.00	-22.92	-46.27	-399.66	66.51	97.37	591.66
7.33	-24.90	-49.52	-426.32	70.72	102.12	607.98
8.00	-28.85	-56.02	-479.63	79.16	111.67	640.62
8.48	-31.71	-60.74	-518.28	85.27	118.65	664.28
8.48	-31.71	-60.74	-518.28	84.04	118.65	664.28
8.67	-32.80	-62.52	-532.95	86.40	121.30	673.26
9.33	-36.75	-69.02	-586.26	94.99	130.97	705.90
10.00	-40.69	-75.52	-639.58	103.58	140.67	738.54
10.67	-44.64	-82.02	-692.89	112.17	150.41	771.18
11.33	-48.59	-88.52	-746.21	120.76	160.17	803.82
12.00	-52.54	-95.02	-799.52	129.35	169.94	836.46

Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

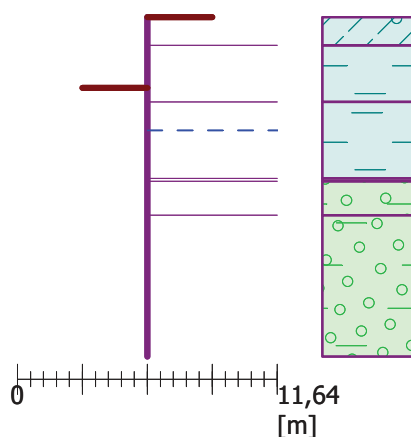
Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-20.22	0.00	-0.00	-0.00
0.30	0.00	0.00	-19.18	1.14	-0.17	0.02
0.60	0.00	0.00	-18.13	2.28	-0.68	0.14
0.90	0.00	0.00	-17.09	3.42	-1.54	0.46
1.20	0.00	0.00	-16.04	12.00	-3.85	1.21
1.50	0.00	0.00	-15.00	16.92	-8.19	2.98
1.80	0.00	0.00	-13.96	20.71	-13.83	6.25
2.10	0.00	0.00	-12.92	24.51	-20.62	11.39
2.40	0.00	0.00	-11.88	28.31	-28.54	18.73
2.49	0.00	0.00	-11.57	29.47	-31.20	21.48
2.51	0.00	0.00	-11.51	6.31	-31.49	21.98
2.70	0.00	0.00	-10.86	-0.07	-32.08	28.11

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	3.06	0.00	-9.85	-2.81	-31.42	37.31
3.30	3.06	3.06	-8.86	0.37	-30.83	46.31
3.60	3.06	3.06	-7.89	5.81	-31.76	55.66
3.90	3.06	3.06	-6.96	11.08	-34.30	65.53
4.20	3.06	3.06	-6.05	16.75	-38.48	76.41
4.50	3.06	3.06	-5.19	22.50	-44.38	88.79
4.80	3.06	3.06	-4.37	28.00	-51.96	103.20
5.10	3.06	3.06	-3.61	33.21	-61.15	120.12
5.40	3.06	3.06	-2.90	38.06	-71.85	140.04
5.70	0.00	0.00	-2.27	-91.51	-64.13	162.08
6.00	102.80	0.00	-1.73	-160.16	-22.27	173.60
6.30	102.80	0.00	-1.27	-112.16	18.35	173.83
6.60	102.80	0.00	-0.90	-73.32	45.95	163.89
6.90	102.80	0.00	-0.61	-43.12	63.20	147.29
7.20	102.80	0.00	-0.40	-20.70	72.60	126.74
7.50	102.80	102.80	-0.26	0.02	76.58	103.83
7.80	102.80	102.80	-0.17	20.06	73.33	81.19
8.10	102.80	102.80	-0.12	31.46	65.41	60.29
8.40	102.80	102.80	-0.10	36.44	55.09	42.17
8.70	102.80	102.80	-0.11	36.88	44.00	27.30
9.00	102.80	102.80	-0.13	34.38	33.25	15.73
9.30	102.80	102.80	-0.15	30.14	23.54	7.24
9.60	102.80	102.80	-0.19	25.08	15.25	1.45
9.90	102.80	102.80	-0.22	19.80	8.51	-2.08
10.20	102.80	102.80	-0.25	14.67	3.35	-3.82
10.50	102.80	102.80	-0.28	9.90	-0.33	-4.25
10.80	102.80	102.80	-0.31	5.51	-2.63	-3.78
11.10	102.80	102.80	-0.34	1.47	-3.67	-2.81
11.40	102.80	102.80	-0.36	-2.33	-3.53	-1.71
11.70	102.80	102.80	-0.39	-6.00	-2.28	-0.81
12.00	102.80	0.00	-0.41	-7.95	0.00	0.00

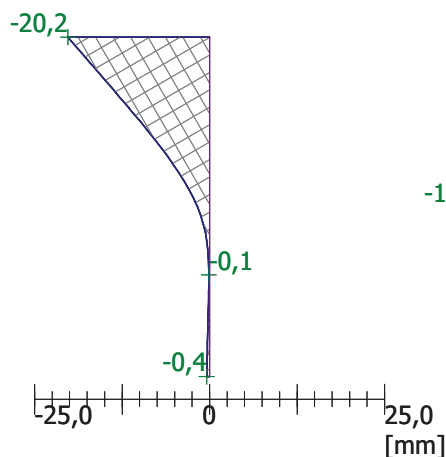
Maximální posouvající síla = 76,58 kN/m
 Maximální moment = 173,83 kNm/m
 Maximální deformace = 20,2 mm

Geometrie konstrukce

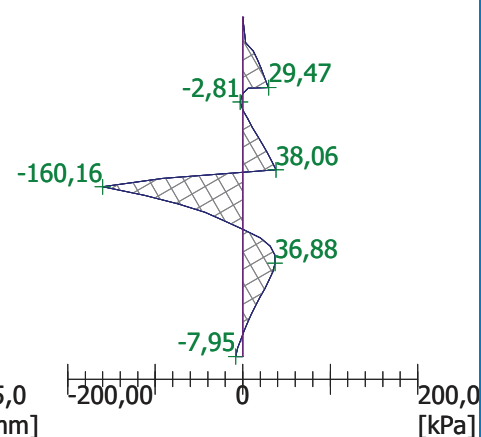
Délka konstrukce = 12,00m

**Deformace konstrukce**

Max. def. = 20,2 mm

**Tlak na konstrukci**

Max. tlak = 160,16 kPa

**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	-20.22	-20.22	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
0.30	-19.18	-19.18	-0.17	-0.17	0.02	0.02
0.60	-18.13	-18.13	-0.68	-0.68	0.14	0.14
0.90	-17.09	-17.09	-1.54	-1.54	0.46	0.46
1.20	-16.04	-16.04	-3.85	-3.85	1.21	1.21
1.50	-15.00	-15.00	-8.19	-8.19	2.98	2.98
1.80	-13.96	-13.96	-13.83	-13.83	6.25	6.25
2.10	-12.92	-12.92	-20.62	-20.62	11.39	11.39
2.40	-11.88	-11.88	-28.54	-28.54	18.73	18.73
2.49	-11.57	-11.57	-31.20	-31.20	21.48	21.48
2.49	-11.57	-11.57	-31.20	-31.20	21.48	21.48
2.51	-11.51	-11.51	-31.49	-31.49	21.98	21.98
2.51	-11.51	-11.51	-31.49	-31.49	21.98	21.98
2.70	-10.86	-10.86	-32.08	-32.08	28.11	28.11
3.00	-9.85	-9.85	-31.42	-31.42	37.31	37.31
3.30	-8.86	-8.86	-30.83	-30.83	46.31	46.31
3.60	-7.89	-7.89	-31.76	-31.76	55.66	55.66
3.90	-6.96	-6.96	-34.30	-34.30	65.53	65.53
4.20	-6.05	-6.05	-38.48	-38.48	76.41	76.41
4.50	-5.19	-5.19	-44.38	-44.38	88.79	88.79
4.80	-4.37	-4.37	-51.96	-51.96	103.20	103.20
5.10	-3.61	-3.61	-61.15	-61.15	120.12	120.12
5.40	-2.90	-2.90	-71.85	-71.85	140.04	140.04
5.70	-2.27	-2.27	-64.13	-64.13	162.08	162.08
6.00	-1.73	-1.73	-22.27	-22.27	173.60	173.60
6.30	-1.27	-1.27	18.35	18.35	173.83	173.83
6.60	-0.90	-0.90	45.95	45.95	163.89	163.89
6.90	-0.61	-0.61	63.20	63.20	147.29	147.29
7.20	-0.40	-0.40	72.60	72.60	126.74	126.74
7.50	-0.26	-0.26	76.58	76.58	103.83	103.83

	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
7.80	-0.17	-0.17	73.33	73.33	81.19	81.19
8.10	-0.12	-0.12	65.41	65.41	60.29	60.29
8.40	-0.10	-0.10	55.09	55.09	42.17	42.17
8.70	-0.11	-0.11	44.00	44.00	27.30	27.30
9.00	-0.13	-0.13	33.25	33.25	15.73	15.73
9.30	-0.15	-0.15	23.54	23.54	7.24	7.24
9.60	-0.19	-0.19	15.25	15.25	1.45	1.45
9.90	-0.22	-0.22	8.51	8.51	-2.08	-2.08
10.20	-0.25	-0.25	3.35	3.35	-3.82	-3.82
10.50	-0.28	-0.28	-0.33	-0.33	-4.25	-4.25
10.80	-0.31	-0.31	-2.63	-2.63	-3.78	-3.78
11.10	-0.34	-0.34	-3.67	-3.67	-2.81	-2.81
11.40	-0.36	-0.36	-3.53	-3.53	-1.71	-1.71
11.70	-0.39	-0.39	-2.28	-2.28	-0.81	-0.81
12.00	-0.41	-0.41	0.00	0.00	0.00	0.00

Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -20,2 mm
 Minimální deformace = -0,1 mm
 Maximální ohybový moment = 173,83 kNm/m
 Minimální ohybový moment = -4,25 kNm/m
 Maximální posouvající síla = 76,58 kN/m

Posouzení betonového průřezu (Pilotová stěna d = 0,60 m; a = 1,20 m)

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

Posouzení na ohyb

Vyztužení - 14 ks profil 22,0 mm; krytí 40,0 mm
 Typ konstrukce (stupně vyztužení) : nosník
 Stupeň vyztužení $\rho = 0,941 \% > 0,151 \% = \rho_{\min}$
 Zatížení : $M_{Ed} = 208,59 \text{ kNm}$
 Únosnost : $M_{Rd} = 488,60 \text{ kNm}$

Navržená výztuž piloty VYHOVUJE

Posouzení na smyk

Smyková výztuž - profil 8,0 mm; vzdálenost 200,0 mm
 Posouvající síla na mezi únosnosti: $V_{Rd} = 132,67 \text{ kN} > 91,90 \text{ kN} = V_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

pouze konstrukční smyková výztuž

Celkové posouzení: Průřez VYHOVUJE

Deformace

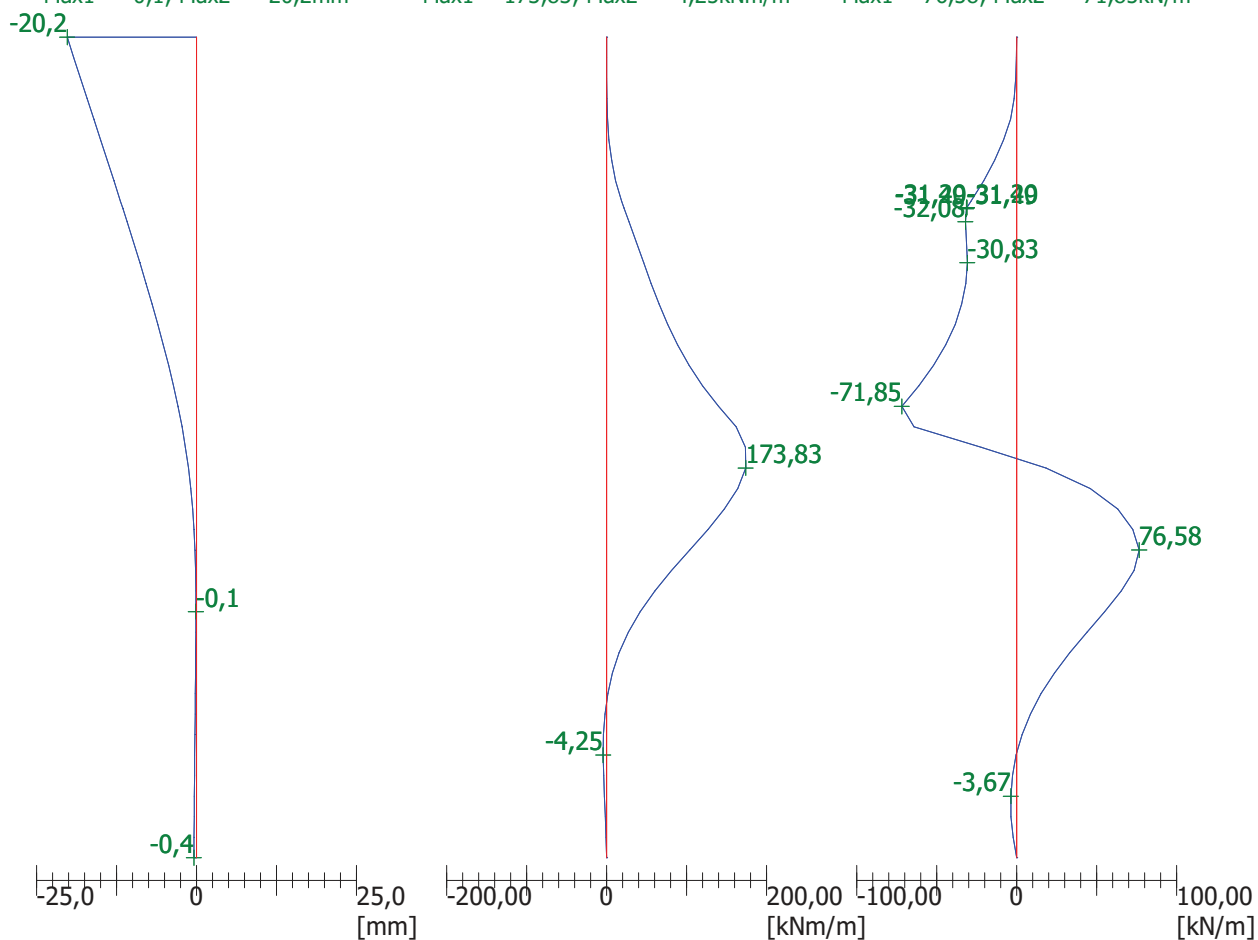
Min1 = -0,1; Min2 = -20,2mm
Max1 = -0,1; Max2 = -20,2mm

Ohybový moment

Min1 = 173,83; Min2 = -4,25kNm/m
Max1 = 173,83; Max2 = -4,25kNm/m

Posouvající síla

Min1 = 76,58; Min2 = -71,85kN/m
Max1 = 76,58; Max2 = -71,85kN/m



KM 0,150

Posouzení pažící konstrukce

Vstupní data

Projekt

Datum : 20.01.2017

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 [-]	

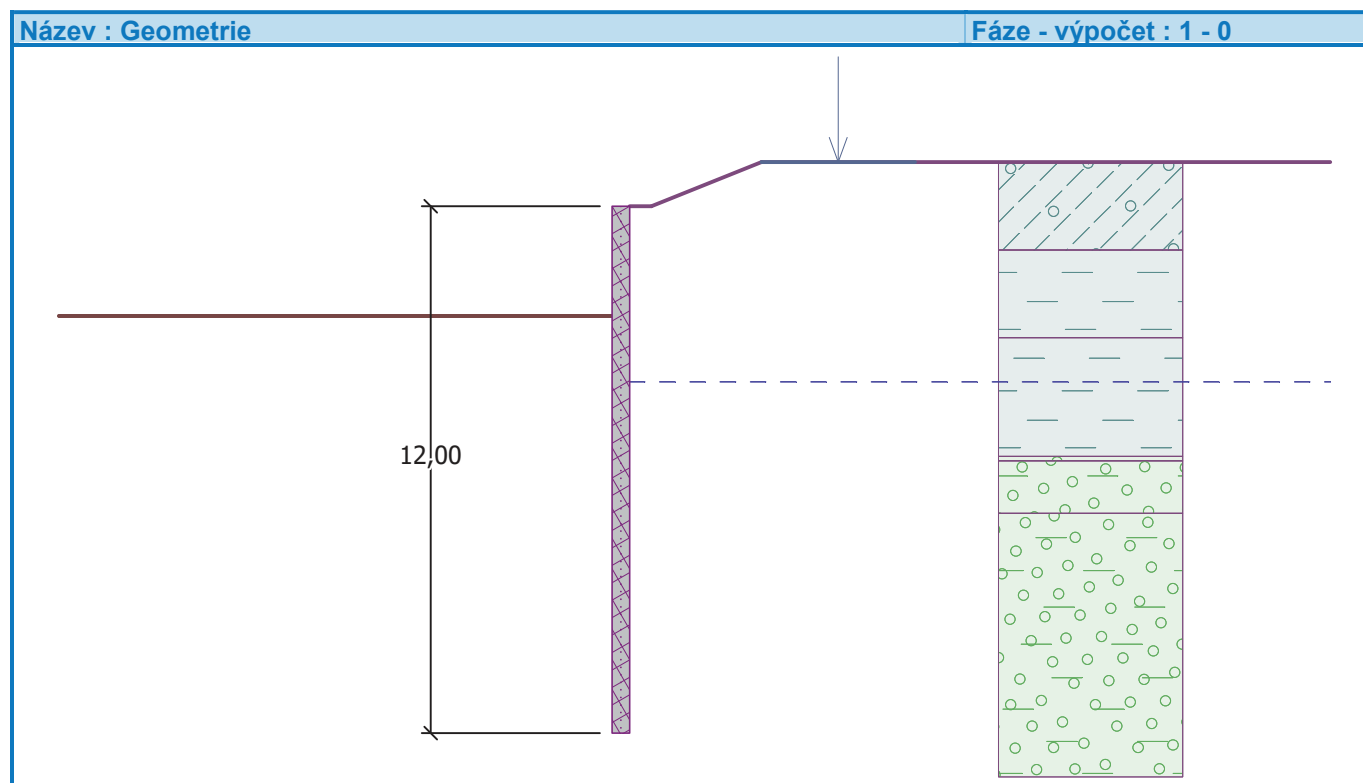
Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 12,00 m

Název průřezu : Pilotová stěna d = 0,60 m; a = 1,00 m
Materiál piloty : beton
Spočtený koeficient redukce tlaku pod dnem jámy = 1,00
Plocha průřezu A = 2,83E-01 m²/m

Moment setrvačnosti
Modul pružnosti
Modul pružnosti ve smyku

$I = 6,36E-03 \text{ m}^4/\text{m}$
 $E = 33000,00 \text{ MPa}$
 $G = 13750,00 \text{ MPa}$



Materiál konstrukce

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

Beton : C 30/37

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$
Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$
Modul pružnosti $E_{cm} = 33000,00 \text{ MPa}$
Modul pružnosti ve smyku $G = 13750,00 \text{ MPa}$

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 zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F1, konzistence tuhá		29,00	16,00	19,00	9,00	12,00
2	Třída F3, konzistence tuhá		26,50	12,00	18,00	8,00	10,00
3	Třída F6, konzistence měkká		17,00	8,00	21,00	11,00	5,00

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
4	Třída G5		30,00	5,00	19,50	9,50	10,00

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	Třída F1, konzistence tuhá		0,35	-	15,00
2	Třída F3, konzistence tuhá		0,35	-	6,50
3	Třída F6, konzistence měkká		0,40	-	2,25
4	Třída G5		0,30	-	50,00

Parametry zemín

Třída F1, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 29,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 16,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 12,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 15,00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F3, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 26,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 10,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 6,50 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F6, konzistence měkká

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 17,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 5,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 2,25 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Třída G5

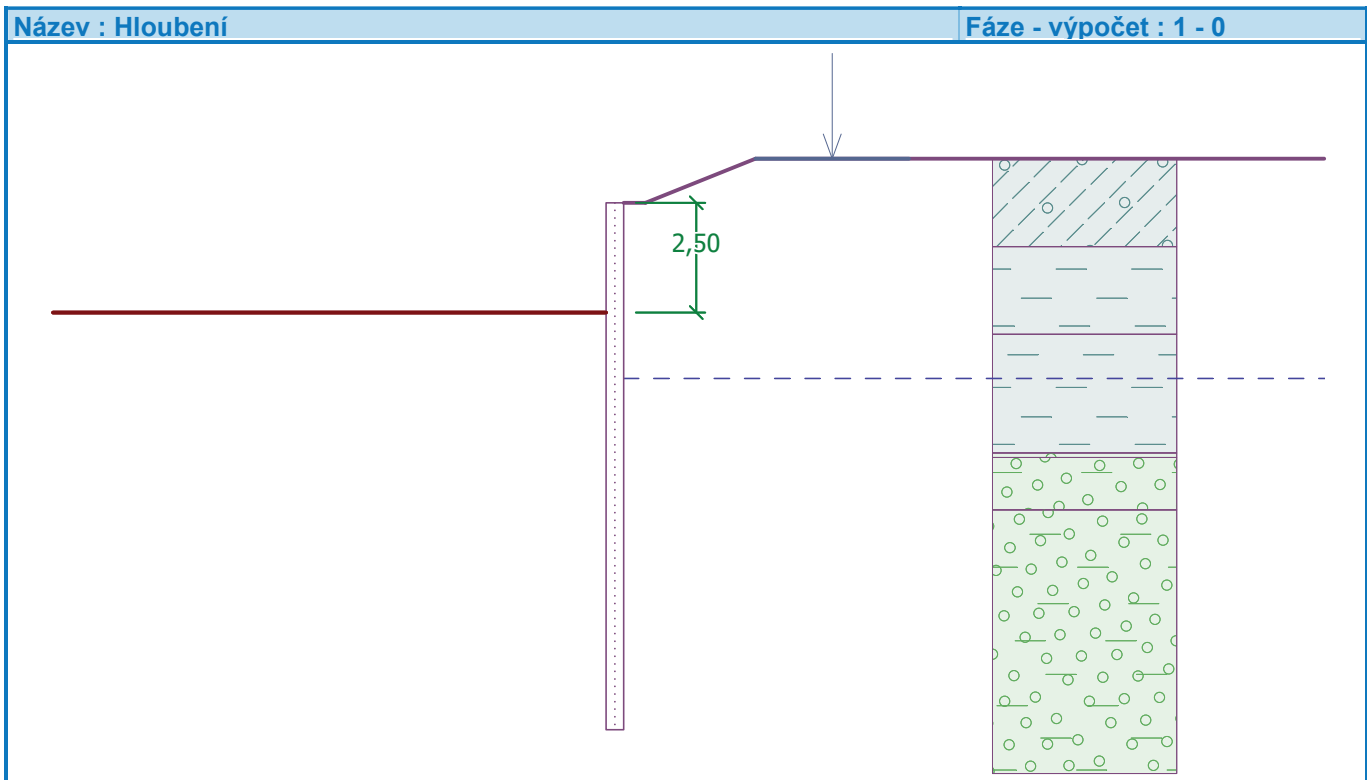
Objemová tíha : $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : **efektivní**
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 30,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 5,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 10,00^\circ$
 Zemina : **nesoudržná**
 Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 50,00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,00	Třída F1, konzistence tuhá	
2	2,00	Třída F6, konzistence měkká	
3	2,70	Třída F6, konzistence měkká	
4	0,10	Třída G5	
5	1,20	Třída G5	
6	8,00	Třída G5	
7	-	Třída G5	

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	3,00	-1,00
4	4,00	-1,00

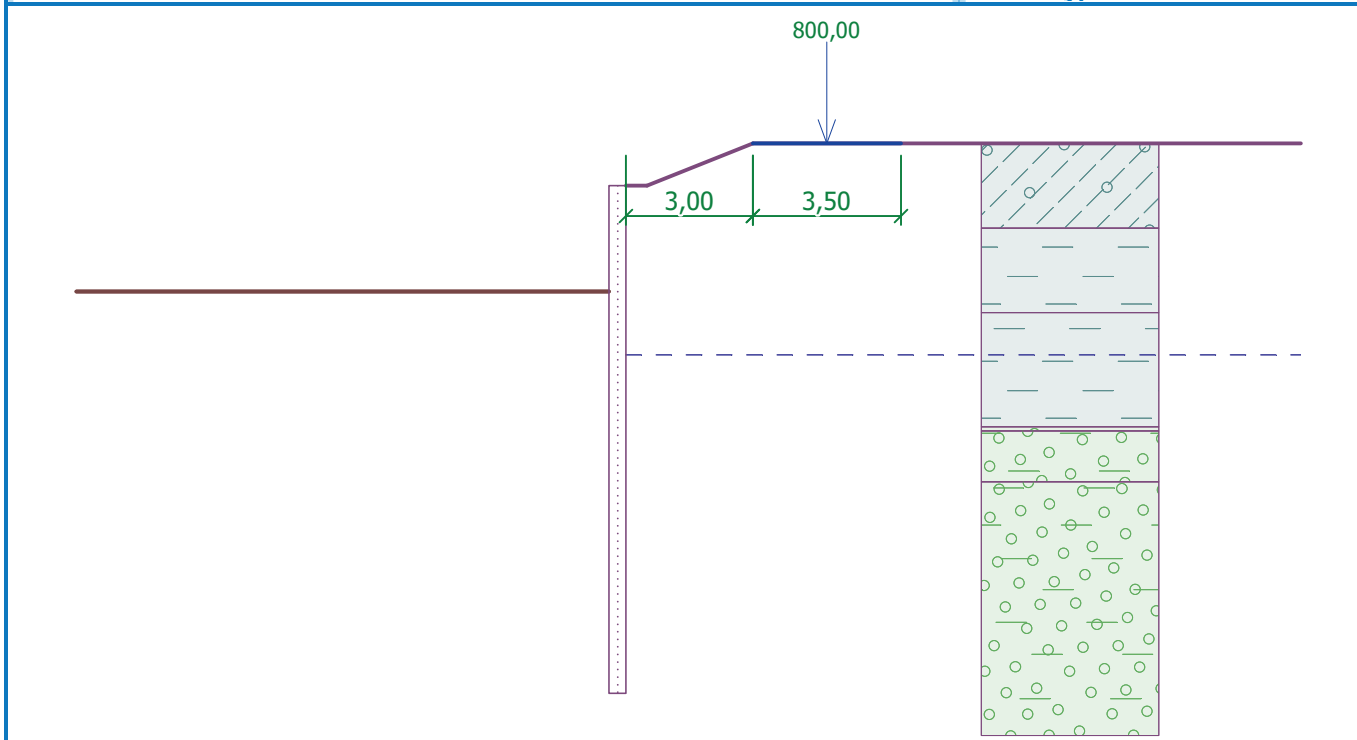
Počátek [0,0] je v umístěn v pravém horním rohu konstrukce.
Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 4,00 m

Zadaná bodová přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Velikost [kN]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Šířka b[m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		stálé	800,00	3,00	3,50	6,00	na terénu



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 : trvalá

Výsledky výpočtu

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	2.81	92.58
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.81	92.58
0.20	0.00	0.00	0.00	0.76	5.88	92.58
0.66	0.00	0.00	0.00	2.52	12.34	167.83
0.67	0.00	0.00	0.00	2.53	12.39	168.44
0.87	0.00	0.00	0.00	3.31	14.98	201.80
1.00	0.00	0.00	0.00	3.79	16.85	222.29
1.00	0.00	0.00	0.00	8.46	23.92	62.40
1.12	0.00	0.00	0.00	11.10	26.91	67.58
1.12	0.00	0.00	0.00	11.11	26.91	67.58
1.33	0.00	0.00	0.00	15.86	32.29	76.92
1.38	0.00	0.00	0.00	16.82	33.32	78.80
1.47	0.00	0.00	0.00	18.85	35.49	83.32
1.47	0.00	0.00	0.00	18.85	35.49	83.32
2.00	0.00	0.00	0.00	24.36	48.11	109.57
2.09	0.00	0.00	0.00	25.25	50.10	113.85
2.50	0.00	0.00	0.00	29.53	55.78	134.26

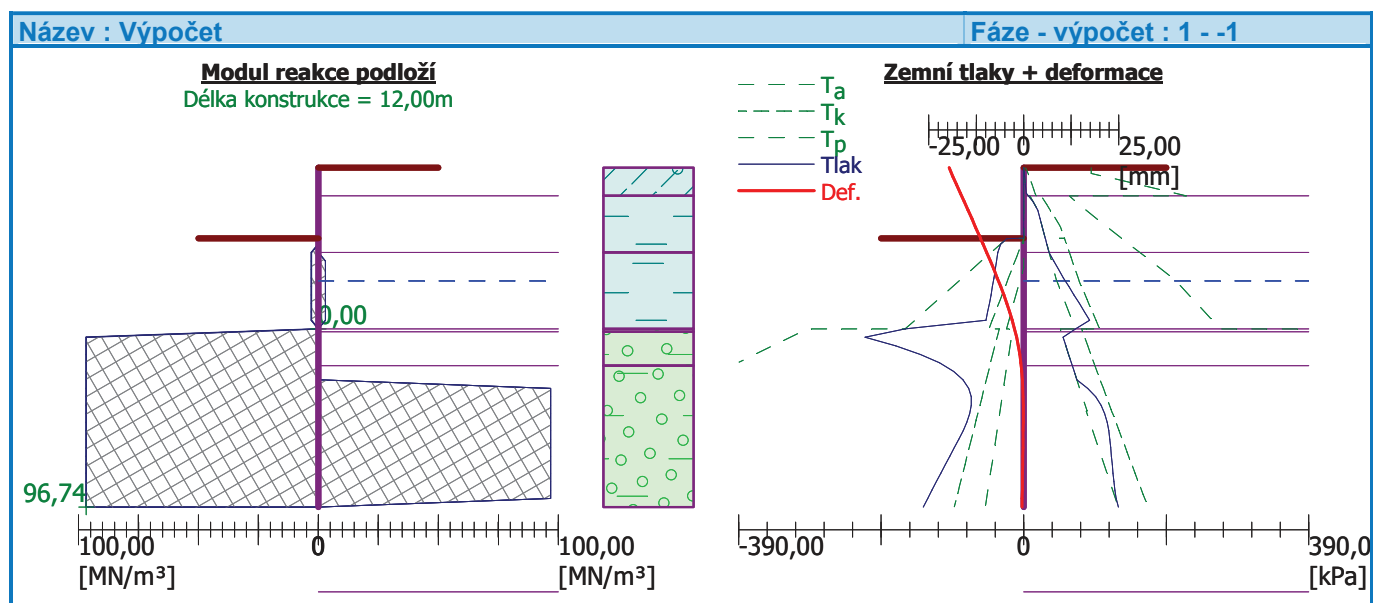
Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
2.50	0.00	-0.00	-23.00	29.53	55.78	134.26
2.67	0.00	-2.48	-30.26	31.25	58.02	142.48
3.00	0.00	-7.43	-44.77	34.70	62.47	158.94
3.00	0.00	-7.43	-44.77	34.70	62.47	158.94
3.33	0.00	-12.38	-59.29	38.15	66.89	175.39
3.52	0.00	-15.21	-67.58	40.12	69.42	184.79
4.00	-5.16	-22.29	-88.32	45.04	75.75	208.30
4.00	-5.16	-22.29	-88.32	45.04	75.75	208.30
4.67	-12.38	-32.20	-117.36	55.16	86.69	232.20
5.33	-19.60	-42.10	-146.39	65.28	97.79	256.11
5.70	-23.57	-47.55	-162.36	70.85	103.96	269.25
5.70	-15.22	-33.60	-295.70	50.05	79.11	528.01
5.80	-15.81	-34.57	-303.69	51.32	80.50	532.90
5.80	-15.81	-34.57	-303.69	51.32	80.50	532.90
6.00	-17.00	-36.52	-319.69	53.85	83.28	542.70
6.67	-20.95	-43.02	-373.00	62.29	92.65	575.34
7.00	-22.92	-46.27	-399.66	66.51	97.37	591.66
7.00	-22.92	-46.27	-399.66	66.51	97.37	591.66
7.33	-24.90	-49.52	-426.32	70.73	102.12	607.98
8.00	-28.85	-56.02	-479.63	79.16	111.67	640.62
8.59	-32.37	-61.82	-527.20	86.69	120.26	669.74
8.59	-32.37	-61.82	-527.20	85.47	120.26	669.74
8.67	-32.80	-62.52	-532.95	86.40	121.30	673.26
9.33	-36.75	-69.02	-586.26	94.99	130.97	705.90
10.00	-40.69	-75.52	-639.58	103.58	140.67	738.54
10.67	-44.64	-82.02	-692.89	112.17	150.41	771.18
11.33	-48.59	-88.52	-746.21	120.76	160.17	803.82
12.00	-52.54	-95.02	-799.52	129.35	169.94	836.46

Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m³]	kh,z [MN/m³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-19.65	0.00	0.00	0.00
0.30	0.00	0.00	-18.65	1.14	-0.17	0.02
0.60	0.00	0.00	-17.66	2.28	-0.68	0.14
0.90	0.00	0.00	-16.66	3.42	-1.54	0.46
1.20	0.00	0.00	-15.66	12.90	-3.99	1.22
1.50	0.00	0.00	-14.66	19.18	-8.80	3.09
1.80	0.00	0.00	-13.67	22.29	-15.02	6.64
2.10	0.00	0.00	-12.67	25.39	-22.17	12.20
2.40	0.00	0.00	-11.69	28.49	-30.25	20.04
2.49	0.00	0.00	-11.38	29.45	-32.92	22.94
2.51	0.00	0.00	-11.33	6.27	-33.21	23.47
2.70	0.00	0.00	-10.71	-0.11	-33.80	29.92
3.00	2.88	0.00	-9.74	-0.76	-33.46	39.69
3.30	2.88	2.88	-8.79	3.95	-33.73	49.43
3.60	2.88	2.88	-7.86	8.82	-35.65	59.81
3.90	2.88	2.88	-6.96	13.54	-39.01	70.97

Hloubka [m]	kh,p [MN/m³]	kh,z [MN/m³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
4.20	2.88	2.88	-6.09	18.71	-43.86	83.36
4.50	2.88	2.88	-5.26	23.98	-50.27	97.44
4.80	2.88	2.88	-4.46	29.04	-58.23	113.67
5.10	2.88	2.88	-3.72	33.86	-67.67	132.52
5.40	2.88	2.88	-3.03	38.37	-78.51	154.41
5.70	0.00	0.00	-2.41	-91.51	-70.81	178.46
6.00	96.74	0.00	-1.87	-163.21	-28.75	191.97
6.30	96.74	0.00	-1.40	-117.56	13.16	193.96
6.60	96.74	0.00	-1.02	-79.92	42.59	185.31
6.90	96.74	0.00	-0.72	-49.95	61.88	169.41
7.20	96.74	0.00	-0.49	-27.00	73.26	148.97
7.50	96.74	0.00	-0.33	-10.23	78.70	126.04
7.80	96.74	96.74	-0.22	12.25	79.02	101.89
8.10	96.74	96.74	-0.15	26.49	73.03	78.97
8.40	96.74	96.74	-0.12	34.15	63.79	58.39
8.70	96.74	96.74	-0.11	36.90	53.03	40.84
9.00	96.74	96.74	-0.12	36.24	41.98	26.59
9.30	96.74	96.74	-0.15	33.30	31.51	15.58
9.60	96.74	96.74	-0.18	29.03	22.14	7.56
9.90	96.74	96.74	-0.21	24.08	14.16	2.15
10.20	96.74	96.74	-0.24	18.90	7.71	-1.10
10.50	96.74	96.74	-0.28	13.77	2.81	-2.64
10.80	96.74	96.74	-0.31	8.81	-0.57	-2.95
11.10	96.74	96.74	-0.34	4.04	-2.49	-2.46
11.40	96.74	96.74	-0.37	-0.56	-3.01	-1.60
11.70	96.74	96.74	-0.41	-5.06	-2.17	-0.80
12.00	96.74	0.00	-0.44	-7.90	0.00	0.00

Maximální posouvající síla = 79,02 kN/m
 Maximální moment = 193,96 kNm/m
 Maximální deformace = 19,7 mm



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	-19.65	-19.65	0.00	0.00	0.00	0.00
0.30	-18.65	-18.65	-0.17	-0.17	0.02	0.02
0.60	-17.66	-17.66	-0.68	-0.68	0.14	0.14
0.90	-16.66	-16.66	-1.54	-1.54	0.46	0.46
1.20	-15.66	-15.66	-3.99	-3.99	1.22	1.22
1.50	-14.66	-14.66	-8.80	-8.80	3.09	3.09
1.80	-13.67	-13.67	-15.02	-15.02	6.64	6.64
2.10	-12.67	-12.67	-22.17	-22.17	12.20	12.20
2.40	-11.69	-11.69	-30.25	-30.25	20.04	20.04
2.49	-11.38	-11.38	-32.92	-32.92	22.94	22.94
2.51	-11.33	-11.33	-33.21	-33.21	23.47	23.47
2.70	-10.71	-10.71	-33.80	-33.80	29.92	29.92
3.00	-9.74	-9.74	-33.46	-33.46	39.69	39.69
3.30	-8.79	-8.79	-33.73	-33.73	49.43	49.43
3.60	-7.86	-7.86	-35.65	-35.65	59.81	59.81
3.90	-6.96	-6.96	-39.01	-39.01	70.97	70.97
4.20	-6.09	-6.09	-43.86	-43.86	83.36	83.36
4.50	-5.26	-5.26	-50.27	-50.27	97.44	97.44
4.80	-4.46	-4.46	-58.23	-58.23	113.67	113.67
5.10	-3.72	-3.72	-67.67	-67.67	132.52	132.52
5.40	-3.03	-3.03	-78.51	-78.51	154.41	154.41
5.70	-2.41	-2.41	-70.81	-70.81	178.46	178.46
6.00	-1.87	-1.87	-28.75	-28.75	191.97	191.97
6.30	-1.40	-1.40	13.16	13.16	193.96	193.96
6.60	-1.02	-1.02	42.59	42.59	185.31	185.31
6.90	-0.72	-0.72	61.88	61.88	169.41	169.41
7.20	-0.49	-0.49	73.26	73.26	148.97	148.97
7.50	-0.33	-0.33	78.70	78.70	126.04	126.04
7.80	-0.22	-0.22	79.02	79.02	101.89	101.89
8.10	-0.15	-0.15	73.03	73.03	78.97	78.97
8.40	-0.12	-0.12	63.79	63.79	58.39	58.39
8.70	-0.11	-0.11	53.03	53.03	40.84	40.84
9.00	-0.12	-0.12	41.98	41.98	26.59	26.59
9.30	-0.15	-0.15	31.51	31.51	15.58	15.58
9.60	-0.18	-0.18	22.14	22.14	7.56	7.56
9.90	-0.21	-0.21	14.16	14.16	2.15	2.15
10.20	-0.24	-0.24	7.71	7.71	-1.10	-1.10
10.50	-0.28	-0.28	2.81	2.81	-2.64	-2.64
10.80	-0.31	-0.31	-0.57	-0.57	-2.95	-2.95
11.10	-0.34	-0.34	-2.49	-2.49	-2.46	-2.46
11.40	-0.37	-0.37	-3.01	-3.01	-1.60	-1.60
11.70	-0.41	-0.41	-2.17	-2.17	-0.80	-0.80
12.00	-0.44	-0.44	0.00	0.00	0.00	0.00

Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -19,7 mm

Minimální deformace = -0,1 mm

Maximální ohybový moment = 193,96 kNm/m
Minimální ohybový moment = -2,95 kNm/m
Maximální posouvající síla = 79,02 kN/m

Posouzení betonového průřezu (Pilotová stěna d = 0,60 m; a = 1,00 m)

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

Posouzení na ohyb

Vyztužení - 14 ks profil 22,0 mm; krytí 40,0 mm
Typ konstrukce (stupně vyztužení) : nosník
Stupeň vyztužení $\rho = 0,941 \% > 0,151 \% = \rho_{\min}$
Zatížení : $M_{Ed} = 193,96$ kNm
Únosnost : $M_{Rd} = 488,60$ kNm

Navržená výztuž piloty VYHOVUJE

Posouzení na smyk

Smyková výztuž - profil 8,0 mm; vzdálenost 200,0 mm
Posouvající síla na mezi únosnosti: $V_{Rd} = 132,67$ kN $> 79,02$ kN = V_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

pouze konstrukční smyková výztuž

Celkové posouzení: Průřez VYHOVUJE

