

INVESTOR: UNIVERZITA KARLOVA, 2. LÉKAŘSKÁ FAKULTA V ÚVALU 84, 150 06, PRAHA 5 - MOTOL			
VEDOUcí PROJEKTANT	ING. JAN LAMPA		 KANIA, a.s. Špálova 80/9, 702 00 Ostrava - Přívoz tel : 596 243 487 e-mail : info@kania-ostrava.cz
ZODP. PROJEKTANT	ING. DAVID KANIA		
VYPRACOVAL	ING. ZDENĚK KUBÁNEK		
KONTROLOVAL	ING. JAN LAMPA		
KRAJ: HLAVNÍ MĚSTA PRAHA		STAV. ÚŘAD: PRAHA	
NÁZEV AKCE : SPOLEČNÁ PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE ÚZEMNÍHO ROZHODNUTÍ A STAVEBNÍHO POVOLENÍ NA DOSTAVBU AREÁLU TPU UK 2. LF		STUPEŇ	DÚR + DSP
		DATUM	05/2017
		FORMÁT/POČET STR.	A4 / 23
		MĚŘÍTKO	--
NÁZEV OBJEKTU : IO 02 – ZPEVNĚNÉ PLOCHY - JIH		Č. ZAK	17010
		SOUBOR	DOC
NÁZEV PŘÍLOHY : STATICKÝ VÝPOČET		Č. PŘÍLOHY : 17010-DSP-IO 02-05	

a) průvodní zpráva statického výpočtu

Předmětem tohoto statického výpočtu je opěrná stěna u parkoviště vedle vstupního objektu.

→ ověření základního koncepčního řešení nosné konstrukce

Terén za opěrnou stěnou je ve svahu, v blízkosti se nachází stávající objekt. V daných geologických podmínkách a terénu nelze realizovat tížnou nebo úhelníkovou opěrnou stěnu.

Je navržena kotvená pilotová stěna z pilot průměru 1,0 m v osových vzdálenostech 1,5 m a délky 8,0 m. Líc stěny bude tvořen vrstvou stříkaného betonu. Kotvení stěny trvalými lanovými kotvami se provede přes kotevní prahy ze železobetonu. Odvodnění rubu je navrženo soustavou drenážní vrtů Ø125÷156mm. Úprava koruny je navržena ž.b. římsou,

→ posouzení stability konstrukce

Podmínky stability konstrukce jako celku a jednotlivých konstrukčních prvků pro mezní stavy překlopení, posunutí a nadzdvížení jsou s rezervou splněny.

→ stanovení rozměrů hlavních prvků nosné konstrukce včetně jejího založení

Rozměry hlavních prvků nosné konstrukce jsou navrženy na základě statického výpočtu.

→ návrhová životnost stavby

podle tab. 2.1(CZ) ČSN EN 1990 je stavba zařazena do kategorie návrhové životnosti 4 (informativní návrhová životnost 50 let)

→ hodnoty zatížení a parametry spolehlivosti

Stavba je podle ČSN EN 1990 kapitoly B.3 – Diferenciace spolehlivosti zatříděna do třídy následků CC2, třídy spolehlivosti RC2 – z toho plyne hodnota součinitele $K_{F1} = 1,0$, podle kapitoly B.5 - Kontrola během provádění – je zařazena do úrovně kontroly IL2.

b) použité podklady

Eurokódy

ČSN EN 1990 (73 0002)	Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
ČSN EN 1991-1-1 (73 0035)	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
ČSN EN 1992-1-1 (73 1201)	Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1992-1-2 (73 1201)	Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-2: Obecná pravidla – Navrhování konstrukcí na účinky požáru
ČSN EN 1997-1 (73 1000)	Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla

projekční podklady:

- (1) Studie "Dobudování výukových prostor areálu Teoretických a preklinických ústavů 2. LF UK (4. Etapa)", INTAR, s.r.o., 06/2016
- (2) Projektová dokumentace - DSP - stavebně architektonické řešení, VZT, PBR, KANIA a.s, 04/2017
- (3) IGP pro dostavbu areálu 2.LF UK Plzeňská – 4.etapa (hospodářský objekt, vstupní objekt)., Sklenář – Geokonsult, 03/2017

SW:

GEO 5 (FINE spol. s r.o.)

c) údaje o materiálech a technologiích

beton: C30/37 XF2 XD1 XC4, monolit
ocel: B500B

d) rekapitulace zatížení

zatěžovací stavy

- dlouhodobé zatížení: zemní tlak v klidu podle ČSN EN 1997-1 (73 1000)
- proměnné – náhradní rovnoměrné zatížení budovou na vrcholu svahu za opěrnou stěnou

e) výpočet účinků na základy, dimenzování základových konstrukcí

→ **geologické podmínky:**

Horninový podklad tvoří v zájmovém prostoru **jílovitá břidlice** dobrotivských vrstev. Nezvětralá břidlice je černošedá, tence laminovaná, silně rozpukaná, střípkovitě rozpadavá. Je jen slabě zpevněná – lehce drtitelná na prach – **tř. R5**. V prostoru projektovaného vstupního objektu jsou břidlice v povrchové zóně rozložené až silně zvětralé, hnědorezavé barvy, postupně přecházející do šedé a černošedé. Rozložené polohy jsou zrnkovitě, s hloubkou zrnkovito-střípkovitě rozpadavé, se zrnky a střípky zcela jílovitě rozloženými – mají charakter potrhaného či podrceného jílu pevné konzistence – **tř. R6**.

Kvartérní pokryv tvoří sprašové hlíny a přeplavené jíly s prachovou příměsí a jejich směsí s proměnlivým obsahem jednotlivých složek. Sprašové hlíny jsou okrové barvy, mají charakter jílovitého prachu s vložkami písčítoprachovitými. Jsou slabě až středně plastické, písčité vložky jsou výrazně propustnější než jílovité polohy. V jejich vložkách se tak dočasně akumuluje infiltrovaná srážková voda a proto mají i výrazně vyšší vlhkost. Sprašové hlíny mají převážně tuhou konzistenci, písčité vložky jsou pak až měkké. Prachovitý jíl je vesměs žlutošedý – smouhovitý či skvrnitý, středně plastický, s konzistencí při hranici tuhá-pevná.

Sprašová hlína je dle ČSN EN ISO 14689-1 typu **clSi-saclSi**, dle ČSN 73 6133 třídy **F6-F4**. **Jíl** pak typu **siCl-Cl**, **tř. F6**.

Na staveništi byly zastiženy tyto základní geotechnické typy:

Typ 1: hlína sprašová – okrová, jílovitý prach se střední plasticitou a tuhou konzistencí ($I_c=0,7-0,8$), s lokálními vložkami silně písčítými – písčítý prach, slabě plastickými, s vysokou vlhkostí a měkkou konzistencí ($I_c=0,4$) – typu **clSi-saclSi**, **tř. F6-F4**.

Typ 2: hlína jílovitá až jíl, středně plastická, konzistence na hranici tuhá-pevná ($I_c=0,9-1,05$), typu **siCl-Cl**, **tř. F6**.

Typ 3: břidlice jílovitá, zcela rozložená, rezavošedá, zrnkovitě až zrnkovito-střípkovitě rozpadavá, zrnka a střípky zcela rozložená na pevný jíl, charakteru potrhaného, rozdrobeného jílu pevné konzistence – charakteru zeminy – **tř. R6(F6)**

Typ 4: břidlice jílovitá, černošedá, tence laminovaná, rozpukaná, střípkovitě rozpadavá, s nízkou pevností střípků (do 3 MPa) – **tř. R5**

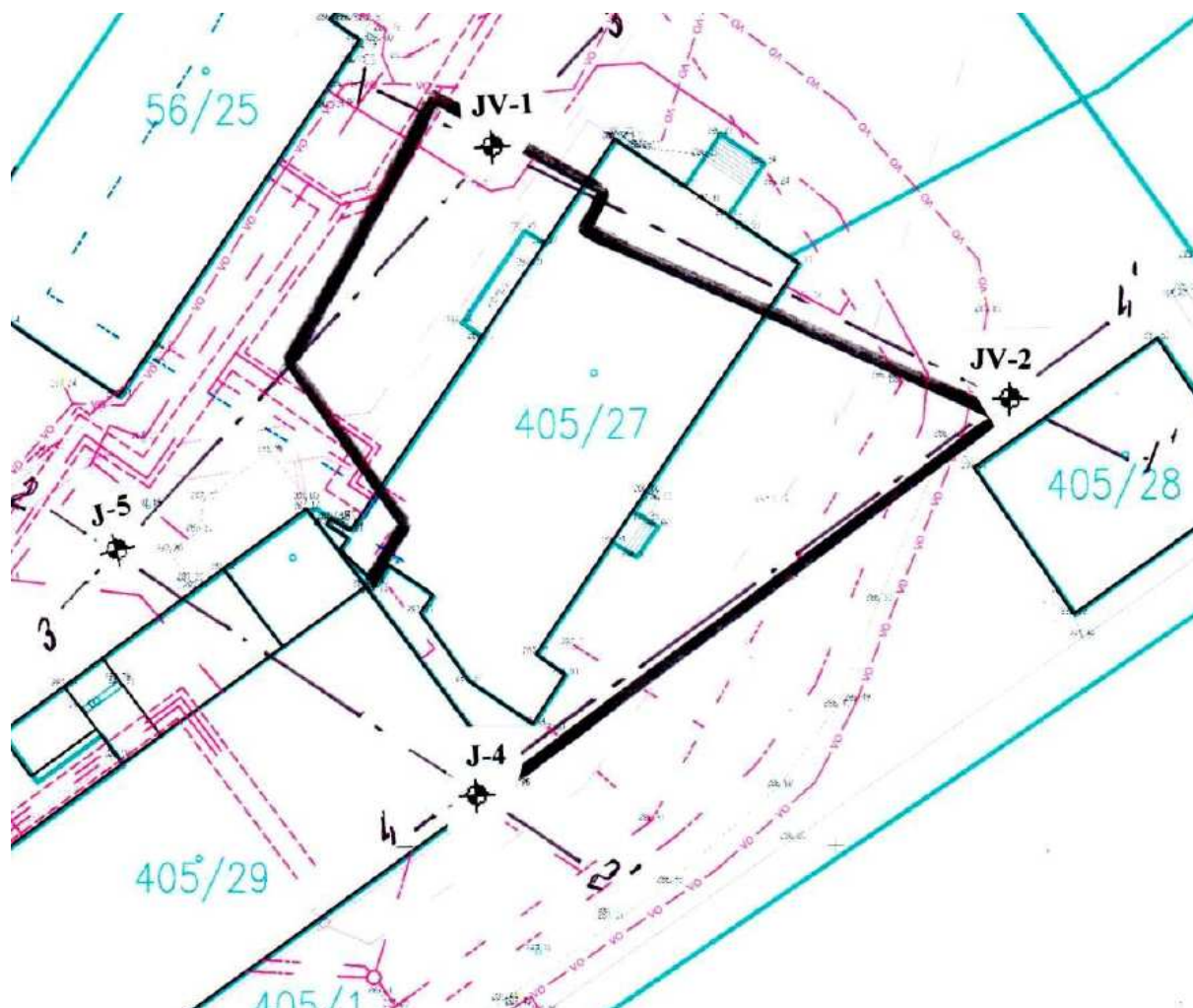
Pro geotechnickou charakteristiku zastižených typů horninových vrstev doporučujeme použít hodnoty podle ČSN 73 1001:

	v	γ kN.m ⁻¹	E_{def} MPa	c_{ef} kPa	ϕ_{ef} °	R kPa
Typ 1 – konz. tuhá	0,40	20,0	4,0	12	17	100
- konz. měkká	0,35	18,5	2,5	8	22	70
Typ 2	0,40	21,0	6,0	15	16	150
Typ 3	0,40	21,0	8,0	10	21	200
Typ 4	0,30	22,0	30,0	-	-	300

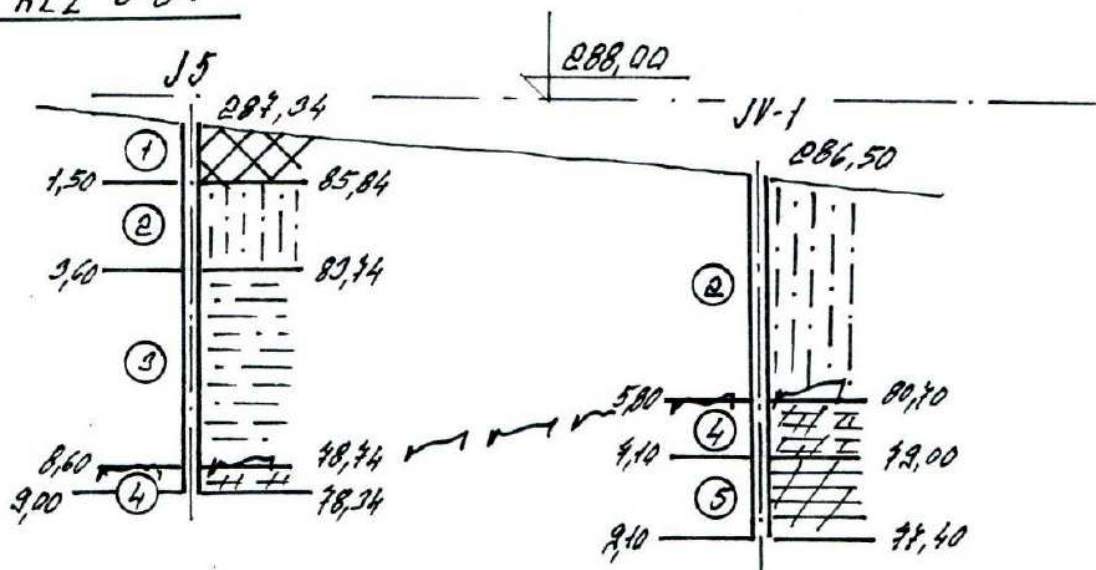
Pozn.: uvedené hodnoty R (kPa) jsou základní, pro hloubku založení do 1,5m, dále je třeba provést přepočet dle skutečné hloubky zakládání a výšky hladiny podzemní vody.

Podzemní voda vytváří v zájmovém prostoru mělkou, během roku silně kolísavou zveden jak z hlediska výšky hladiny tak vydatnosti přítoku v polohách kvartérního pokryvu. Voda je zde vázána na písčité prolohy, které netvoří spojitou souvislou vrstvu ale nepravidelné vložky. V závislosti na plošném rozsahu těchto vložek je vydatnost přítoku velmi nepravidelná. Zastiženy byly přítoky prakticky neměřitelné, při hloubení sond byla zaznamenána jen zvýšená vlhkost a postupně docházelo k rosení stěny vrtu a velmi pomalému natahování, zastiženy však byly i jednoznačně identifikovatelné průsaky. S další zvodní je pak třeba počítat ve svrchní zóně rozloženého až silně zvětralého břidličného podkladu.

Z hlediska chemismu je voda v kvartérním pokryvu neutrální až slabě zásaditá, s nízkým obsahem agresivních složek (SO_4 i agresivního CO_2) a netvoří tak agresivní chemické prostředí na beton. U vody v břidličném podkladu je třeba počítat se zvýšeným obsahem SO_4 a objekty zasahující do břidličného podkladu je třeba zajistit proti slabě chemicky agresivnímu prostředí stupně XA1.



ŘEZ 3-3:



Typ 4: břidlice jílovitá, černošedá, tence laminovaná, rozpukaná, střípkovitě rozpadavá, s nízkou pevností střípků (do 3 MPa) – tř. R5

Pro geotechnickou charakteristiku zastižených typů horninových vrstev doporučujeme použít hodnot podle ČSN 73 1001:

	ν	γ kN.m ⁻¹	E_{def} MPa	c_{ef} kPa	ϕ_{ef} °	R kPa
Typ 1 – konz. tuhá	0,40	20,0	4,0	12	17	100
- konz. měkká	0,35	18,5	2,5	8	22	70
Typ 2	0,40	21,0	6,0	15	16	150
Typ 3	0,40	21,0	8,0	10	21	200
Typ 4	0,30	22,0	30,0	-	-	300

V místě opěrné stěny nebyla provedena sonda, nejbližší jsou sondy JV-1 a J5.

Lze tedy očekávat prostředí typu 2(3).

Pro stupeň realizační dokumentace je nutno provést doplňkový IG průzkum.

f) Posouzení pažící konstrukce

Vstupní data

Projekt

Akce : Pilotová stěna

Datum : 30.5.2017

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

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	[-]

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

Součinitele redukce odporu (R)				
Mimořádná návrhová situace				
Součinitel redukce stability kotvy :		$\gamma_{Ris} =$	1,00	[-]
Součinitel redukce zemního odporu :		$\gamma_{Re} =$	1,00	[-]

Kotvy

Metodika posouzení : stupně bezpečnosti

Stupně bezpečnosti				
Stupeň bezpečnosti na přetržení :		$SF_t =$	1,50	[-]
Stupeň bezpečnosti na vytržení ze zeminy :		$SF_e =$	1,50	[-]
Stupeň bezpečnosti na vytržení ze zálivky :		$SF_c =$	1,50	[-]

Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 8,00 m

Název průřezu : Pilotová stěna d = 1,00 m; a = 1,50 m

Materiál piloty : beton

Spočtený koeficient redukce tlaku pod dnem jámy = 1,00

Plocha průřezu $A = 5,24E-01 \text{ m}^2/\text{m}$

Moment setrvačnosti $I = 3,27E-02 \text{ m}^4/\text{m}$

Modul pružnosti $E = 31000,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku $G = 12917,00 \text{ MPa}$

Materiál konstrukce

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

Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$

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

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

Modul pružnosti ve smyku $G = 12917,00 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500

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

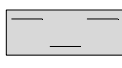
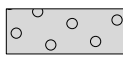
Ocel příčná: B500

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


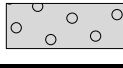
Modul reakce podloží

Modul reakce podloží počítán podle teorie Schmitt.

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	ϕ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F6, konzistence tuhá		18,00	15,00	21,00	12,00	10,00
2	Kce. patního násypu		32,00	0,00	20,00	11,00	20,00


Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	ϕ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Třída F6, konzistence tuhá		soudržná	-	0,40	-	-
2	Kce. patního násypu		nesoudržná	32,00	-	-	-

Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží (Schmitt)

Číslo	Název	Vzorek	ν [-]	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]
1	Třída F6, konzistence tuhá		0,40	-	6,00
2	Kce. patního násypu		0,20	-	80,00

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	Třída F6, konzistence tuhá	

Hloubení

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

Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	0,80	0,00
3	6,30	-3,50
4	7,30	-3,50

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

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přetížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		stále	20,00		7,00	20,00	na terénu

Číslo	Název
1	Zástavba

Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 40

Vlastní výpočet mezních tlaků : redukovat podle nastavení

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

Nastavení výpočtu fáze

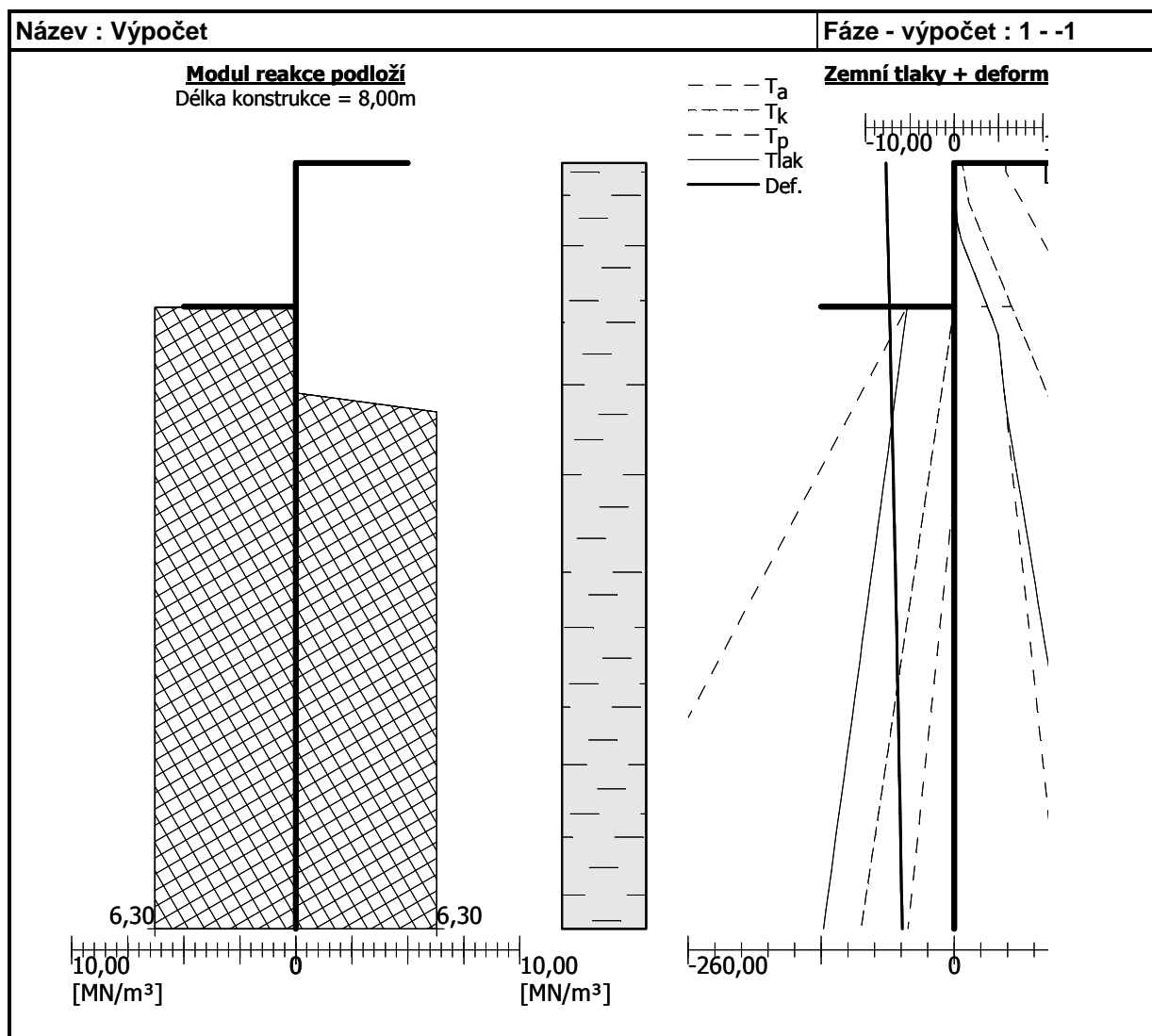
Návrhová situace : mimořádná

Výsledky výpočtu (Fáze budování 1)

Maximální posouvající síla = 15,28 kN/m

Maximální moment = 18,93 kNm/m

Maximální deformace = 7,7 mm



Vstupní data (Fáze budování 2)

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	Třída F6, konzistence tuhá	

Hloubení

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

Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	0,80	0,00
3	6,30	-3,50
4	7,30	-3,50

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

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		stálé	20,00		7,00	20,00	na terénu

Číslo	Název
1	Zástavba

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ano	1,00	VSL trvalá kotva 0.6" S 1860 MPa		250,00

Seznam nových kotev

VSL trvalá kotva 0.6" S 1860 MPa

Typ kotvy : pramencová

Výrobní řada : VSL pramencová zemní kotva

Hloubka : z = 1,00 m
 Volná délka : l = 8,00 m
 Délka kořene : l_k = 10,00 m
 Sklon : α = 15,00 °
 Vzd. mezi : b = 3,00 m
 Plocha pramence : A₁ = 150,00 mm²
 Počet pramenců : n = 3
 Modul pružnosti : E = 195000,00 MPa
 Předpínací síla : F = 250,00 kN
 Výpočtová pevnost materiálu : f_u = 1860,00 MPa
 Únosnost na vytržení ze zeminy : počítat z plášťového tření

Průměr kořene : $d = 200,0$ mm
 Plášťové tření : $f = 100,00$ kPa
 Únosnost na vytržení ze zálivky : počítat z parametrů betonu
 Norma betonu : EN 1992-1-1 (EC2)
 Pevnost betonu v tlaku : $f_{ck} = 30,00$ MPa
 Součinitel soudržnosti : $\eta_1 = 0,70$

Nastavení výpočtu fáze

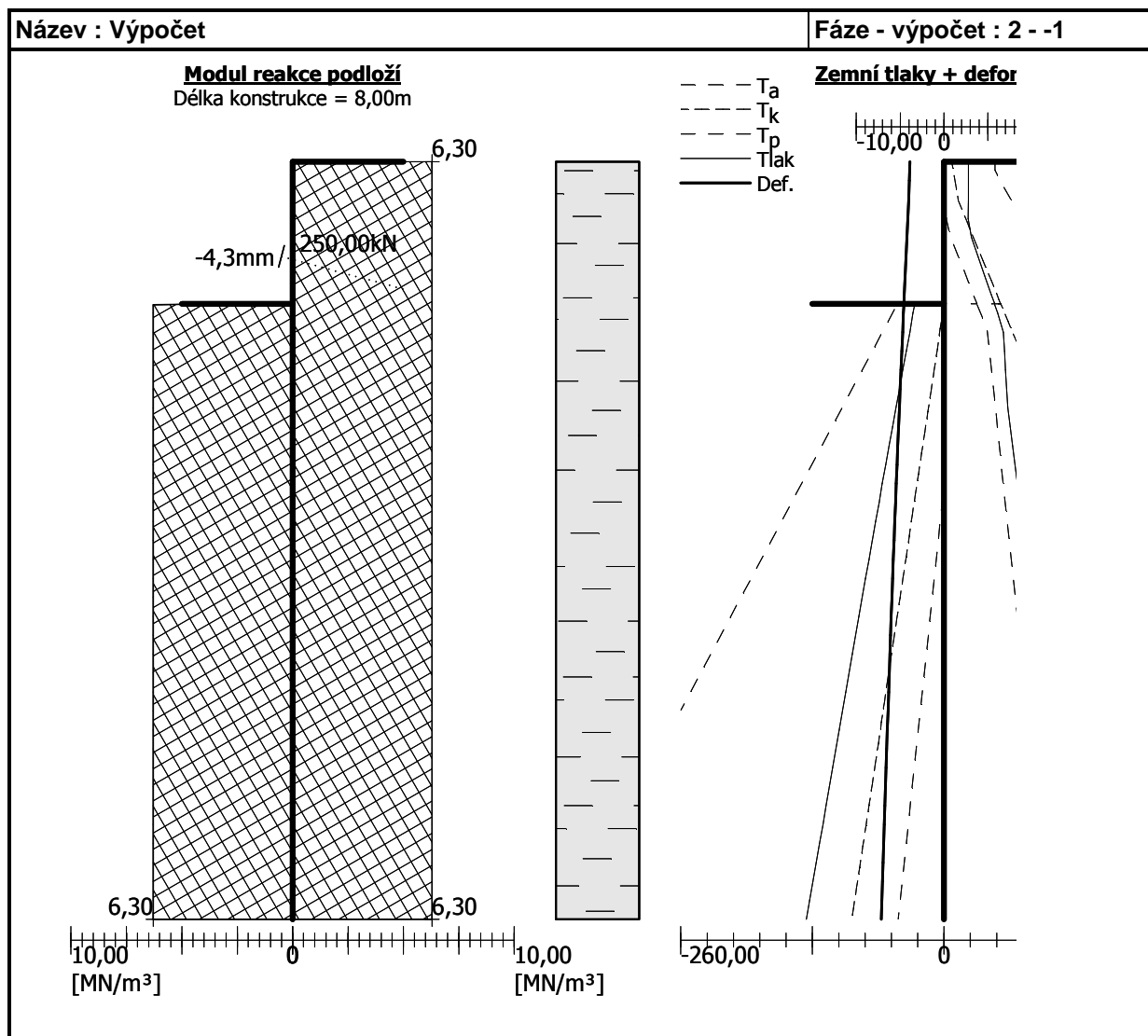
Návrhová situace : mimořádná

Výsledky výpočtu (Fáze budování 2)

Maximální posouvající síla = 54,79 kN/m
 Maximální moment = 38,48 kNm/m
 Maximální deformace = 7,1 mm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,00	-4,3	250,00



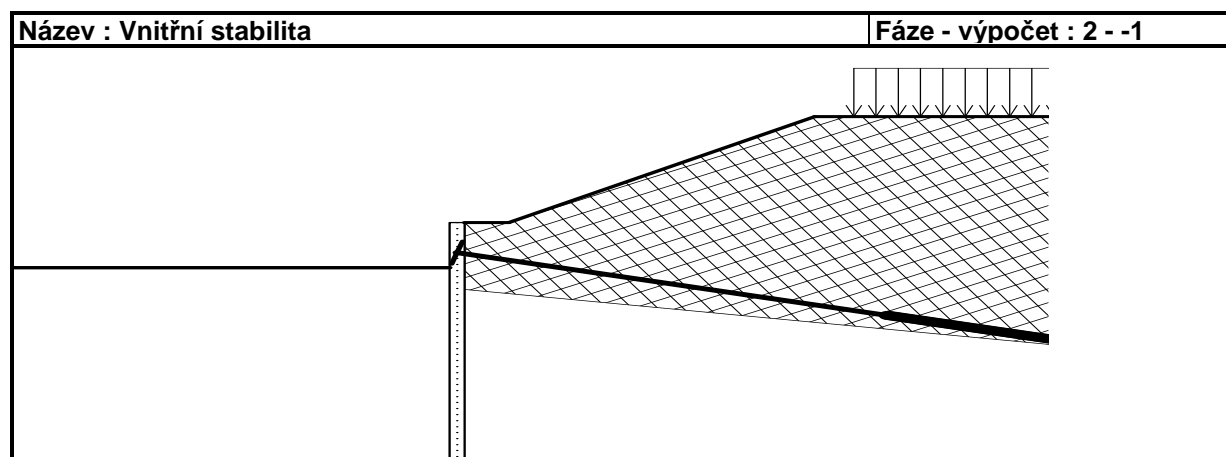
Posouzení vnitřní stability kotevního systému

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	250,00	2503,67	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla $F_{\max} = 2503,67 \text{ kN} > 250,00 \text{ kN} = F_{\text{zad}}$

Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE



Vstupní data (Fáze budování 3)

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	Třída F6, konzistence tuhá	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 3,55 m.

Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	0,80	0,00
3	6,30	-3,50
4	7,30	-3,50

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

Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		stálé	20,00		7,00	20,00	na terénu

Číslo	Název
1	Zástavba

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ne	1,00	VSL trvalá kotva 0.6" S 1860 MPa		286,27

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : mimořádná

Výsledky výpočtu (Fáze budování 3)

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	7.73	50.15
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.73	50.15
0.09	0.00	0.00	0.00	0.36	9.04	50.15
0.26	0.00	0.00	0.00	1.09	11.72	58.85
0.33	0.00	0.00	0.00	1.40	12.84	62.51
0.41	0.00	0.00	0.00	1.74	14.06	66.49
0.49	0.00	0.00	0.00	2.06	17.03	70.30
0.62	0.00	0.00	0.00	2.61	22.17	76.90
0.67	0.00	0.00	0.00	3.19	23.91	79.13
0.73	0.00	0.00	0.00	4.02	26.39	82.32
0.73	0.00	0.00	0.00	4.06	26.39	82.32
1.00	0.00	0.00	0.00	14.01	36.83	95.76
1.07	0.00	0.00	0.00	16.52	39.45	99.15
1.07	0.00	0.00	0.00	16.57	39.45	99.15
1.16	0.00	0.00	0.00	19.81	42.85	103.54
1.33	0.00	0.00	0.00	26.36	49.69	114.11
1.64	0.00	0.00	0.00	37.55	61.34	132.16
1.64	0.00	0.00	0.00	37.55	61.34	132.16
1.67	0.00	0.00	0.00	38.23	62.51	133.97
1.93	0.00	0.00	0.00	44.03	72.51	149.52
1.93	0.00	0.00	0.00	44.08	72.51	149.52
2.00	0.00	0.00	0.00	44.79	75.28	153.83
2.33	0.00	0.00	0.00	48.06	88.02	173.69
2.42	0.00	0.00	0.00	48.95	91.51	179.15
2.67	0.00	0.00	0.00	51.32	95.24	193.55
3.00	0.00	0.00	0.00	54.59	100.36	213.41
3.33	0.00	0.00	0.00	57.85	105.45	233.27
3.55	0.00	0.00	0.00	59.97	108.75	246.18
3.55	0.00	-0.00	-45.89	60.00	108.75	246.19
3.67	0.00	-1.63	-51.70	61.14	110.39	253.13
4.00	0.00	-6.30	-68.33	64.40	115.06	273.00
4.33	0.00	-10.97	-84.95	67.67	119.70	292.86
4.67	0.00	-15.63	-101.58	70.93	124.33	312.72
5.00	0.00	-20.30	-118.20	74.19	128.95	332.58
5.33	0.00	-24.97	-134.83	77.46	133.54	352.44

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]
5.48	0.00	-26.99	-142.03	78.87	135.53	361.04
5.67	-1.87	-29.63	-151.45	80.72	138.13	372.30
6.00	-5.18	-34.30	-168.08	83.98	142.70	392.16
6.33	-8.49	-38.97	-184.70	87.24	147.26	412.03
6.67	-11.79	-43.63	-201.33	90.51	151.82	431.89
7.00	-15.10	-48.30	-217.96	93.77	156.37	451.75
7.33	-18.41	-52.97	-234.58	97.03	160.91	471.61
7.67	-21.71	-57.63	-251.21	100.30	165.44	491.47
8.00	-25.02	-62.30	-267.83	103.56	169.98	511.33

Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

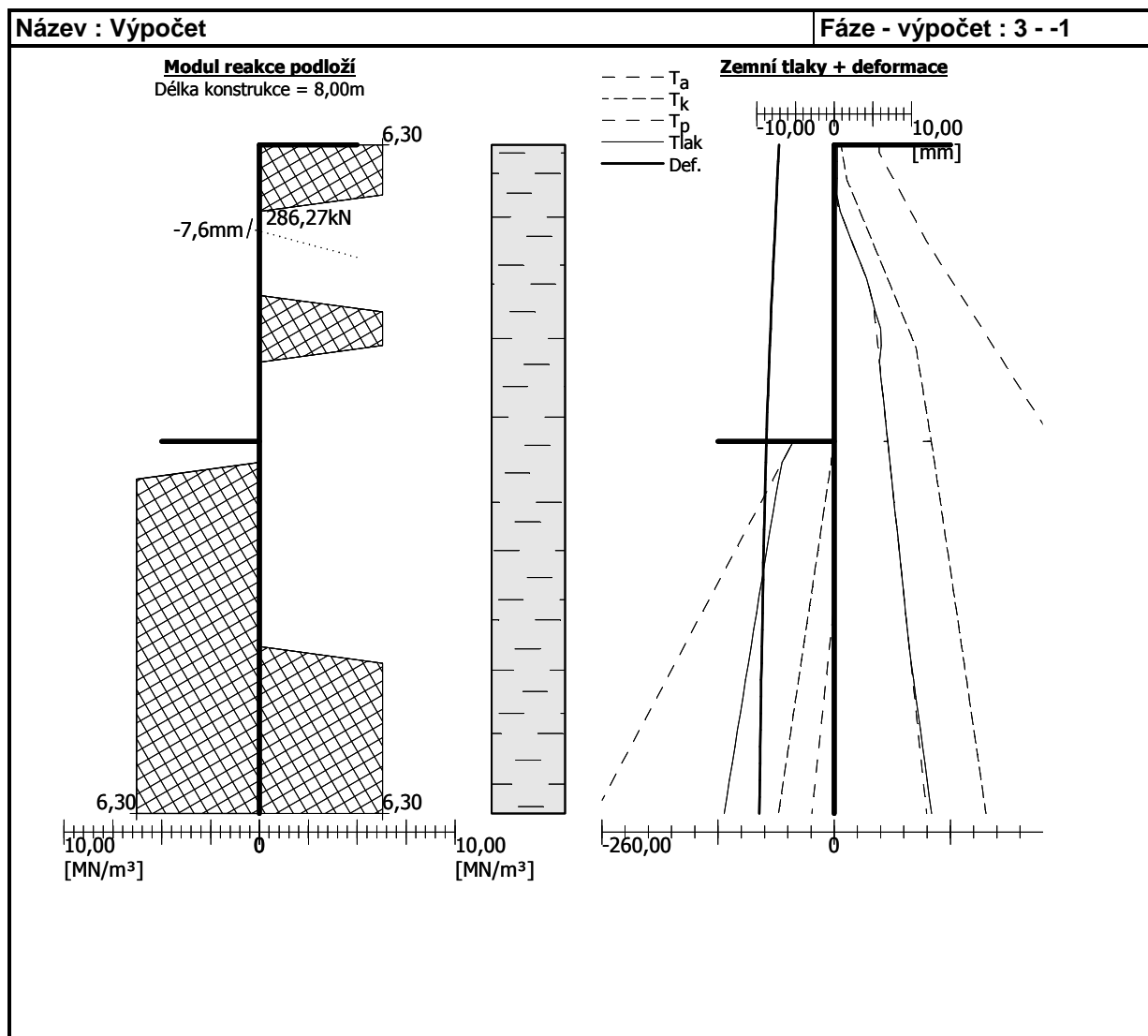
Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	6.30	-7.14	3.64	-0.00	-0.00
0.20	0.00	6.30	-7.24	3.52	-0.72	0.07
0.40	0.00	6.30	-7.34	3.39	-1.41	0.28
0.60	0.00	6.30	-7.45	3.26	-2.07	0.63
0.80	0.00	0.00	-7.55	6.62	-3.03	1.36
1.00	0.00	0.00	-7.65	14.01	-5.09	2.15
1.00	0.00	0.00	-7.65	14.01	87.08	2.15
1.20	0.00	0.00	-7.75	21.44	83.54	-14.94
1.40	0.00	0.00	-7.85	28.82	78.51	-31.17
1.60	0.00	0.00	-7.95	36.21	72.01	-46.25
1.80	0.00	0.00	-8.04	41.19	64.27	-59.89
2.00	0.00	6.30	-8.14	46.21	55.50	-72.15
2.20	0.00	6.30	-8.23	51.84	45.69	-82.29
2.40	0.00	6.30	-8.32	52.95	35.21	-90.39
2.60	0.00	0.00	-8.41	50.67	24.88	-96.13
2.80	0.00	0.00	-8.49	52.63	14.55	-100.08
3.00	0.00	0.00	-8.57	54.59	3.83	-101.92
3.20	0.00	0.00	-8.64	56.55	-7.28	-101.58
3.40	0.00	0.00	-8.71	58.50	-18.79	-98.98
3.54	0.00	0.00	-8.76	59.90	-27.20	-95.72
3.56	0.00	0.00	-8.76	13.80	-27.79	-95.28
3.60	0.00	0.00	-8.77	12.11	-28.33	-94.10
3.80	0.00	0.00	-8.84	4.09	-29.95	-88.24
4.00	6.30	0.00	-8.89	2.11	-30.59	-82.46
4.20	6.30	0.00	-8.95	0.92	-30.89	-76.31
4.40	6.30	0.00	-9.00	-0.25	-30.96	-70.11
4.60	6.30	0.00	-9.05	-1.40	-30.79	-63.93
4.80	6.30	0.00	-9.10	-2.54	-30.40	-57.81
5.00	6.30	0.00	-9.14	-3.66	-29.78	-51.79
5.20	6.30	0.00	-9.19	-4.77	-28.94	-45.91
5.40	6.30	0.00	-9.23	-5.87	-27.87	-40.22
5.60	6.30	0.00	-9.27	-6.96	-26.59	-34.77
5.80	6.30	0.00	-9.30	-8.04	-25.09	-29.60
6.00	6.30	0.00	-9.34	-9.12	-23.37	-24.75
6.20	6.30	6.30	-9.38	-9.71	-21.50	-20.55
6.40	6.30	6.30	-9.41	-10.21	-19.51	-16.45

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
6.60	6.30	6.30	-9.45	-10.71	-17.42	-12.76
6.80	6.30	6.30	-9.48	-11.21	-15.22	-9.49
7.00	6.30	6.30	-9.51	-11.70	-12.93	-6.67
7.20	6.30	6.30	-9.55	-12.19	-10.54	-4.32
7.40	6.30	6.30	-9.58	-12.69	-8.06	-2.46
7.60	6.30	6.30	-9.61	-13.18	-5.47	-1.11
7.80	6.30	6.30	-9.65	-13.67	-2.78	-0.28
8.00	6.30	6.30	-9.68	-14.17	-0.00	0.00

Maximální posouvající síla = 87,08 kN/m
 Maximální moment = 101,92 kNm/m
 Maximální deformace = 9,7 mm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,00	-7,6	286,27



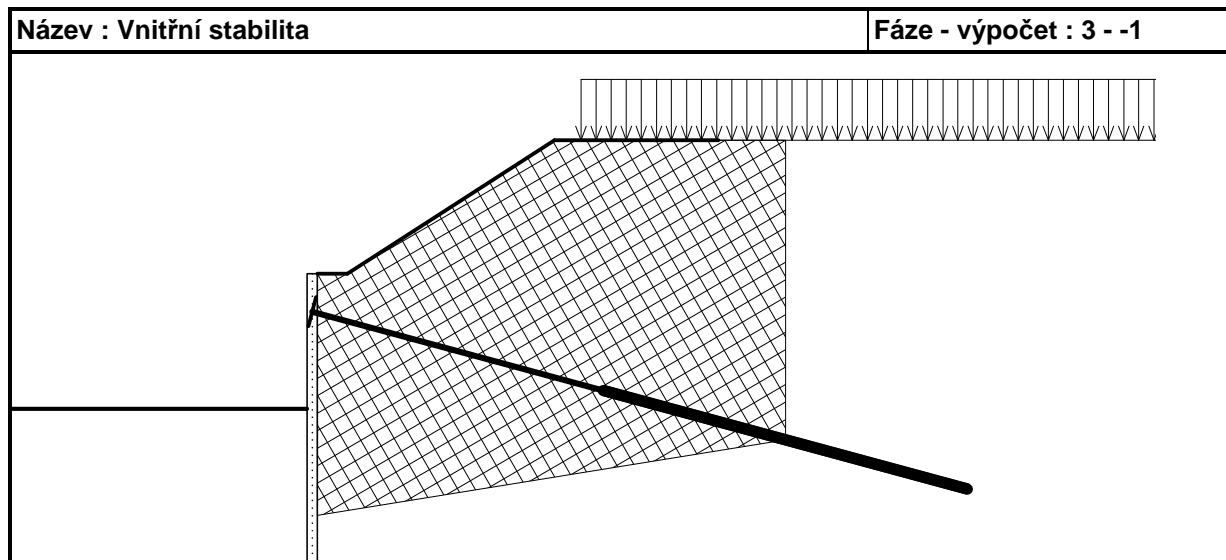
Posouzení vnitřní stability kotevního systému

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	286,27	1873,11	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla $F_{max} = 1873,11 \text{ kN} > 286,27 \text{ kN} = F_{zad}$

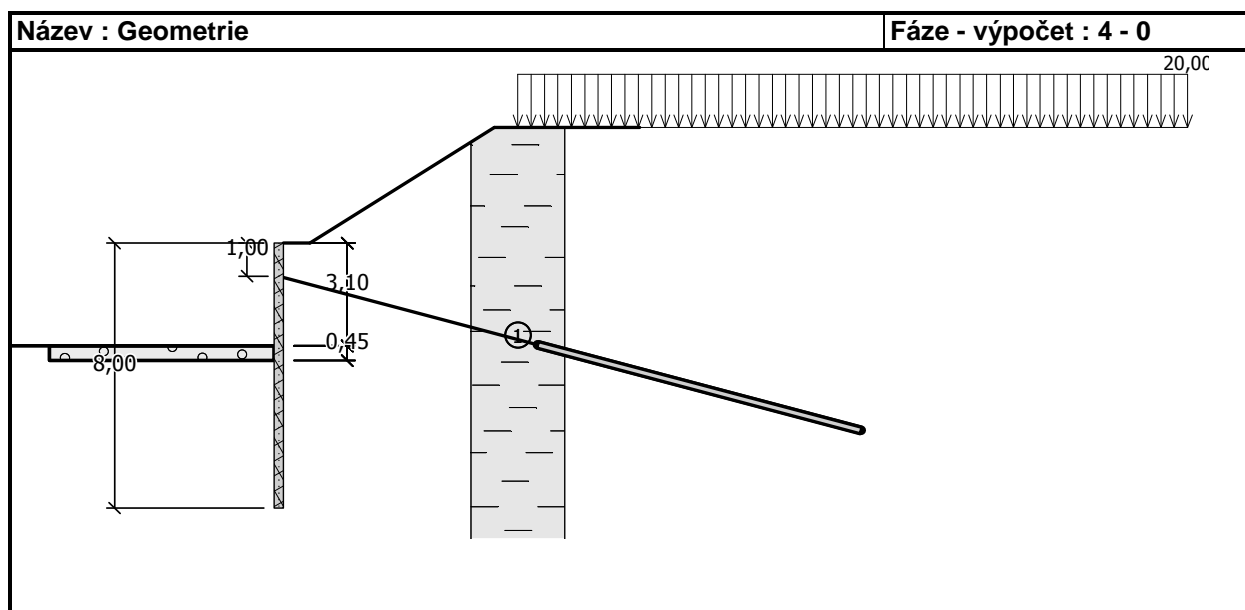
Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE



Vstupní data (Fáze budování 4)

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	Třída F6, konzistence tuhá	



Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 3,10 m.

Navážka zeminy: Kce. patního násypu

Mocnost vrstvy = 0,45 m

Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	0,80	0,00
3	6,30	-3,50
4	7,30	-3,50

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

Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		stálé	20,00		7,00	20,00	na terénu

Číslo	Název
1	Zástavba

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ne	1,00	VSL trvalá kotva 0.6" S 1860 MPa		383,48

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu (Fáze budování 4)

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	7.73	35.82
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.73	35.82
0.09	0.00	0.00	0.00	0.36	9.04	35.82
0.26	0.00	0.00	0.00	1.09	11.72	42.03
0.36	0.00	0.00	0.00	1.53	13.30	45.73
0.41	0.00	0.00	0.00	1.74	14.06	47.49
0.49	0.00	0.00	0.00	2.06	17.02	50.21
0.62	0.00	0.00	0.00	2.61	22.16	54.92
0.73	0.00	0.00	0.00	5.43	26.27	58.68
0.73	0.00	0.00	0.00	5.67	26.55	58.95

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
1.01	0.00	0.00	0.00	19.25	37.09	68.65
1.01	0.00	0.00	0.00	19.33	37.09	68.65
1.09	0.00	0.00	0.00	23.51	40.34	71.64
1.16	0.00	0.00	0.00	26.75	42.85	73.95
1.45	0.00	0.00	0.00	41.63	54.36	86.66
1.65	0.00	0.00	0.00	51.52	61.97	95.10
1.65	0.00	0.00	0.00	51.52	61.97	95.10
1.82	0.00	0.00	0.00	56.29	68.32	102.14
1.93	0.00	0.00	0.00	59.44	72.51	106.80
1.93	0.00	0.00	0.00	59.50	72.51	106.80
2.18	0.00	0.00	0.00	62.86	82.23	117.62
2.44	0.00	0.00	0.00	66.30	92.16	128.68
2.55	0.00	0.00	0.00	67.67	93.77	133.09
2.65	0.00	0.00	0.00	69.05	95.40	137.54
2.91	0.00	0.00	0.00	72.48	99.43	148.57
3.10	0.00	0.00	0.00	75.00	102.39	156.69
3.10	-0.00	-0.00	-0.01	75.01	102.39	156.70
3.27	-1.21	-1.62	-14.81	77.29	104.84	164.04
3.55	-3.15	-4.23	-38.57	80.96	108.75	175.85
3.55	0.00	-6.00	-48.04	81.00	108.75	175.85
3.64	0.00	-7.21	-51.12	82.14	109.96	179.52
4.00	0.00	-12.30	-64.07	86.95	115.06	195.00
4.36	0.00	-17.39	-77.03	91.75	120.13	210.47
4.73	0.00	-22.48	-89.98	96.56	125.17	225.95
5.05	0.00	-26.99	-101.45	100.81	129.62	239.65
5.09	-0.56	-27.57	-102.94	101.36	130.20	241.43
5.45	-5.43	-32.66	-115.89	106.17	135.21	256.90
5.82	-10.30	-37.75	-128.85	110.98	140.21	272.38
6.18	-15.17	-42.85	-141.80	115.78	145.19	287.86
6.55	-20.04	-47.94	-154.76	120.59	150.16	303.33
6.91	-24.91	-53.03	-167.71	125.39	155.13	318.81
7.27	-29.78	-58.12	-180.67	130.20	160.08	334.28
7.64	-34.65	-63.21	-193.62	135.00	165.03	349.76
8.00	-39.51	-68.30	-206.58	139.81	169.98	365.24

Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

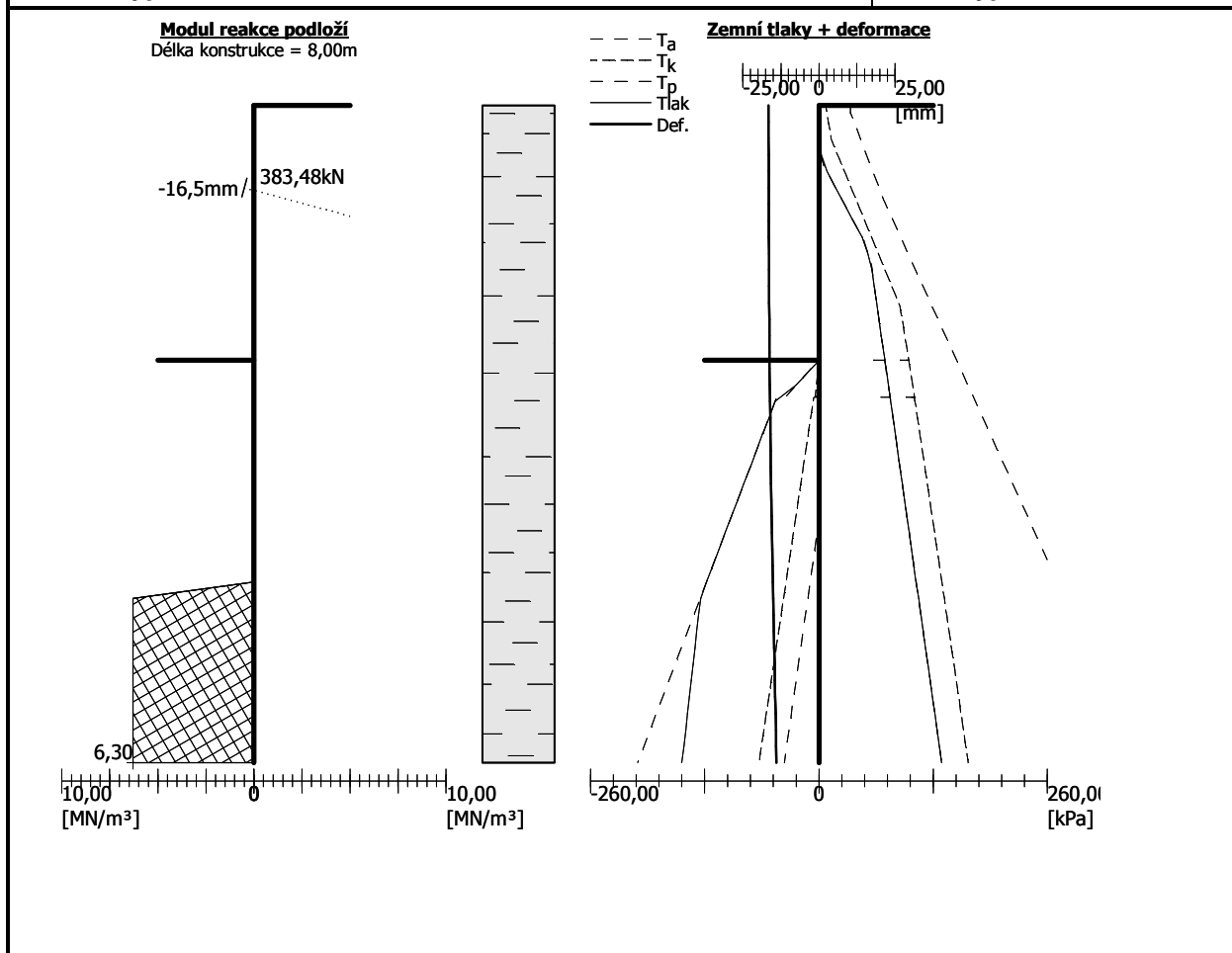
Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-16.57	0.00	0.00	0.00
0.20	0.00	0.00	-16.56	0.84	-0.08	0.01
0.40	0.00	0.00	-16.54	1.68	-0.34	0.04
0.60	0.00	0.00	-16.53	2.52	-0.76	0.15
0.80	0.00	0.00	-16.52	8.93	-1.90	0.40
1.00	0.00	0.00	-16.51	18.90	-4.68	1.02
1.00	0.00	0.00	-16.51	18.90	118.79	1.02
1.20	0.00	0.00	-16.50	28.94	114.00	-22.29
1.40	0.00	0.00	-16.49	38.91	107.22	-44.45
1.60	0.00	0.00	-16.47	48.88	98.44	-65.05
1.80	0.00	0.00	-16.45	55.76	87.97	-83.71

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
2.00	0.00	0.00	-16.43	60.46	76.35	-100.16
2.20	0.00	0.00	-16.41	63.10	64.00	-114.20
2.40	0.00	0.00	-16.38	65.75	51.11	-125.72
2.60	0.00	0.00	-16.35	68.39	37.70	-134.61
2.80	0.00	0.00	-16.31	71.04	23.76	-140.77
3.00	0.00	0.00	-16.27	73.68	9.28	-144.08
3.09	0.00	0.00	-16.24	74.90	2.45	-144.62
3.11	0.00	0.00	-16.24	74.43	1.25	-144.65
3.20	0.00	0.00	-16.22	67.76	-5.29	-144.46
3.40	0.00	0.00	-16.16	53.26	-17.39	-142.14
3.60	0.00	0.00	-16.10	31.84	-25.90	-137.74
3.80	0.00	0.00	-16.03	27.36	-31.82	-131.96
4.00	0.00	0.00	-15.96	22.87	-36.84	-125.08
4.20	0.00	0.00	-15.88	18.39	-40.97	-117.28
4.40	0.00	0.00	-15.80	13.91	-44.20	-108.75
4.60	0.00	0.00	-15.72	9.43	-46.53	-99.66
4.80	0.00	0.00	-15.63	4.95	-47.97	-90.20
5.00	0.00	0.00	-15.53	0.46	-48.51	-80.54
5.20	0.00	0.00	-15.44	-4.02	-48.15	-70.85
5.40	0.00	0.00	-15.34	-8.50	-46.90	-61.33
5.60	0.00	0.00	-15.24	-12.98	-44.75	-52.15
5.80	0.00	0.00	-15.13	-17.46	-41.71	-43.49
6.00	6.30	0.00	-15.03	-21.53	-37.78	-36.00
6.20	6.30	0.00	-14.92	-21.01	-33.52	-28.87
6.40	6.30	0.00	-14.81	-20.49	-29.37	-22.58
6.60	6.30	0.00	-14.71	-19.96	-25.32	-17.11
6.80	6.30	0.00	-14.60	-19.43	-21.39	-12.45
7.00	6.30	0.00	-14.49	-18.90	-17.55	-8.55
7.20	6.30	0.00	-14.38	-18.36	-13.83	-5.42
7.40	6.30	0.00	-14.27	-17.82	-10.21	-3.01
7.60	6.30	0.00	-14.15	-17.28	-6.70	-1.33
7.80	6.30	0.00	-14.04	-16.74	-3.29	-0.33
8.00	6.30	0.00	-13.93	-16.20	0.00	-0.00

Maximální posouvající síla = 118,79 kN/m
Maximální moment = 144,65 kNm/m
Maximální deformace = 16,6 mm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,00	-16,5	383,48



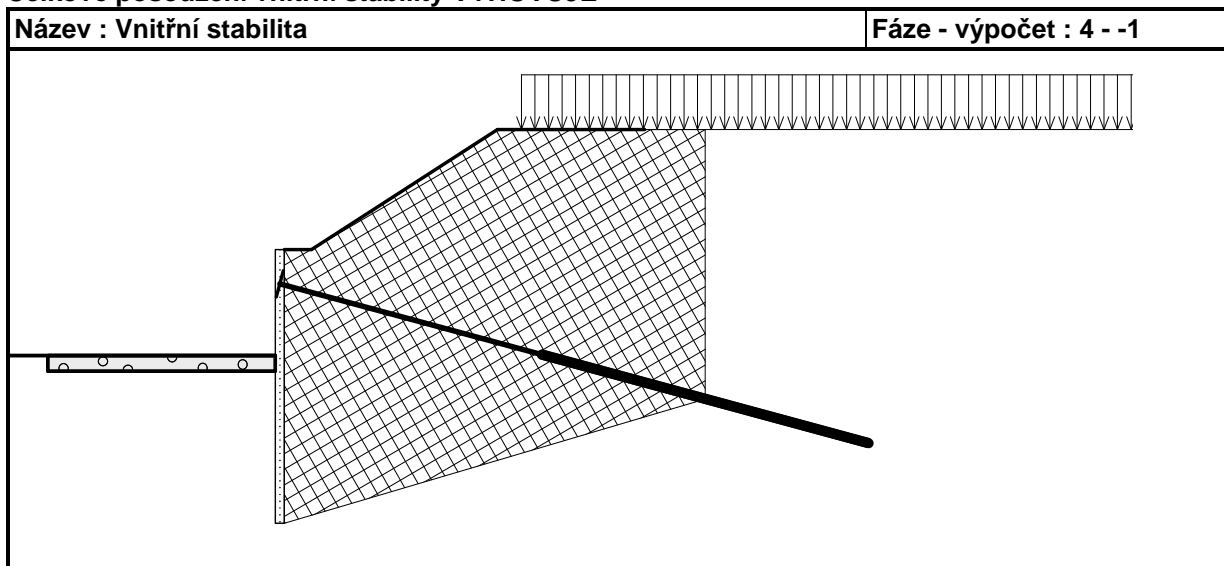
Posouzení vnitřní stability kotevního systému

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	383,48	1448,59	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla $F_{max} = 1448,59 \text{ kN} > 383,48 \text{ kN} = F_{zad}$

Celkové posouzení vnitřní stability 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	-16.57	-3.86	-0.00	0.00	-0.00	0.00
0.20	-16.56	-3.96	-4.85	-0.08	0.01	0.48
0.40	-16.54	-4.05	-9.68	-0.34	0.04	1.94
0.60	-16.53	-4.15	-14.50	-0.76	0.15	4.35
0.80	-16.52	-4.24	-19.62	-1.67	0.38	7.75
1.00	-16.51	-4.34	-25.71	-3.75	0.90	12.25
1.00	-16.51	-4.34	-3.75	118.79	0.90	12.25
1.20	-16.50	-4.44	-7.29	114.00	-22.29	1.99
1.40	-16.49	-4.53	-12.32	107.22	-44.45	3.91
1.49	-16.48	-4.58	-15.13	103.18	-53.92	5.17
1.49	-16.48	-4.58	-15.13	103.18	-53.92	5.17
1.51	-16.48	-4.59	-15.28	102.48	-55.57	5.42
1.51	-16.48	-4.59	-15.28	102.48	-55.57	5.42
1.60	-16.47	-4.63	-14.15	98.44	-65.05	6.77
1.80	-16.45	-4.73	-12.34	87.97	-83.71	9.40
2.00	-16.43	-4.82	-10.90	76.35	-100.16	11.72
2.20	-16.41	-4.91	-9.36	64.00	-114.20	13.75
2.40	-16.38	-5.01	-7.72	51.11	-125.72	15.47
2.60	-16.35	-5.10	-5.99	37.70	-134.61	16.62
2.80	-16.31	-5.19	-4.33	23.76	-140.77	17.65
3.00	-16.27	-5.28	-2.81	9.28	-144.08	18.36
3.09	-16.24	-5.32	-4.87	3.99	-144.62	18.55
3.11	-16.24	-5.33	-5.23	3.78	-144.65	18.59
3.20	-16.22	-5.37	-7.28	2.59	-144.46	18.78
3.40	-16.16	-5.45	-18.79	0.21	-142.14	18.93
3.54	-16.12	-5.51	-27.20	0.76	-139.02	18.87
3.54	-16.12	-5.51	-27.20	0.76	-139.02	18.87
3.56	-16.11	-5.52	-27.79	0.82	-138.67	18.87
3.56	-16.11	-5.52	-27.79	0.82	-138.67	18.87
3.60	-16.10	-5.54	-28.33	0.98	-137.74	18.85
3.80	-16.03	-5.62	-31.82	2.00	-131.96	18.55
4.00	-15.96	-5.70	-36.84	2.89	-125.08	18.06
4.20	-15.88	-5.78	-40.97	3.67	-117.28	17.40
4.40	-15.80	-5.86	-44.20	4.35	-108.75	16.60
4.60	-15.72	-5.94	-46.53	4.91	-99.66	15.67
4.80	-15.63	-6.01	-47.97	5.37	-90.20	14.64
5.00	-15.53	-6.09	-48.51	5.72	-80.54	13.53
5.20	-15.44	-6.16	-48.15	5.97	-70.85	12.36
5.40	-15.34	-6.24	-46.90	6.13	-61.33	11.15
5.60	-15.24	-6.31	-44.75	6.19	-52.15	9.91
5.80	-15.13	-6.30	-41.71	6.16	-43.49	8.68
6.00	-15.03	-6.26	-37.78	6.04	-36.00	7.46
6.20	-14.92	-6.22	-33.52	5.82	-28.87	6.27
6.40	-14.81	-6.18	-29.37	5.52	-22.58	5.13
6.60	-14.71	-6.14	-25.32	5.13	-17.11	4.07
6.80	-14.60	-6.10	-21.39	4.65	-12.45	3.09
7.00	-14.49	-6.06	-17.55	4.08	-8.55	2.22
7.20	-14.38	-6.02	-13.83	3.43	-5.42	1.46

	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
7.40	-14.27	-5.98	-10.21	2.70	-3.01	0.85
7.60	-14.15	-5.94	-6.70	1.88	-1.33	0.39
7.80	-14.04	-5.91	-3.29	0.98	-0.33	0.10
8.00	-13.93	-5.87	-0.00	0.00	-0.00	0.00

Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -16,6 mm
 Minimální deformace = -3,9 mm
 Maximální ohybový moment = 18,93 kNm/m
 Minimální ohybový moment = -144,65 kNm/m
 Maximální posouvající síla = 118,79 kN/m

Posouzení betonového průřezu (Pilotová stěna d = 1,00 m; a = 1,50 m)

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

Posouzení na ohyb

Vyztužení - 16 ks profil 20,0 mm; krytí 70,0 mm
 Typ konstrukce (stupně vyztužení) : nosník
 Stupeň vyztužení $\rho = 0,320 \% > 0,135 \% = \rho_{\min}$
 Zatížení : $M_{Ed} = 216,97$ kNm
 Únosnost : $M_{Rd} = 859,08$ kNm

Navržená výztuž piloty VYHOVUJE

Posouzení na smyk

Posouvající síla na mezi únosnosti: $V_{Rd} = 226,33$ kN $> 178,18$ kN = V_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

Celkové posouzení: Průřez VYHOVUJE

Celkové posouzení únosnosti kotev

Maximálně využitá je kotva č. 1.

Využití je 91,55 %

Únosnost kotev VYHOVUJE

Číslo	Hloubka a z [m]	Maximální síla F [kN]	Přetržení kotvy R_t [kN]	Vytržení ze zeminy R_e [kN]	Vytržení ze zálivky R_c [kN]	Posouzení
1	1,00	383,48	558,00	418,88	569,21	Vyhovuje