



Revize:	Datum:	Popis:	Kontroloval:
000	28.4.2025	PDPS - Definitivní odevzdání dokumentace	Ing. Radek Koiš

Stavebník/Investor:	Správa železnic, státní organizace Dlážděná 1003/7, Praha 1 - Nové Město, 110 00 IČO: 709 94 234	 SPRÁVA ŽELEZNIC
Zástupce investora:	OR Ostrava, Muglinovská 1038/5, 702 00 Ostrava	

Generální projektant:	PRODIN a.s. K Vápence 2745, 530 02 Pardubice T: +420 466 055 130 IČO: 252 92 161 E: info@prodin.cz	 PRODIN SKUPINA VENTIO
Zhotovitel profese:	JDK Pontes s.r.o. Veverkova 1343/1, 500 02 Hradec Králové Ing. Jan Dubánek, Veverkova 1343/1, 500 02 Hradec Králové, tel.: +420 739 329 030, IČ: 218 341 56, DIČ: CZ21834156	
Hlavní projektant (HIP):	Ing. Petr Burda	Souřadný systém: S-JTSK, B.p.v.

Název stavby/akce:	Odstranění havarijního stavu po povodních 2024 – komplexní oprava trati v úseku Vápenná – Javorník ve Slezsku – PD	Zakázka: 31/24/1041.208
Místo stavby	Olomoucký kraj TUDU 137106 - 137202 Vápenná (mimo) - Javorník (mimo)	Datum: 28.4.2025
Název části:	Mosty, propustky, zdi	Stupeň dokumentace: PDPS
Název objektu:	Oprava mostu, evid. km 13,279	Označení části: D.2.1.4.1.1
Odpovědný projektant:	Ing. Jan Dubánek	Označení objektu: SO 11-20-01
Zpracovatel přílohy:	Ing. Radek Brokl	Formát: A4
Název přílohy:	Statický posudek - levé křídlo, pilotové založení	Měřítko: -
		Číslo přílohy: 3.002
		Č.paré:

Odstranění havarijního stavu po povodních 2024 – komplexní oprava trati v úseku Vápenná – Javorník ve Slezsku – PD

SO 11-20-01 Železniční most ev.km. 13,279 TÚ č. 1371
Lipová lázně (mimo) – Bernartice u Javorníku (mimo)

LEVÉ MOSTNÍ KŘÍDLO

STATICKÝ VÝPOČET

DOKUMENTACE PRO SPOLEČNÉ POVOLENÍ + PROVÁDĚNÍ STAVBY (DUSP + PDPS)

OBSAH:

1. ÚVOD	2
1.1. Základní údaje	2
1.2. Podklady	2
1.3. Literatura, normy, předpisy	2
2. PŘEDMĚT STATICKÉHO VÝPOČTU	2
3. GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY	3
4. POPIS STAVENIŠTĚ (STÁVAJÍCÍ STAV) A NOVÉHO OBJEKTU	3
5. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ	3
5.1. Monolitické ŽB levé křídlo	3
6. VSTUPNÍ ÚDAJE	3
6.1. Geotechnické parametry zemin a hornin	3
6.2. Přetížení koruny křídla	3
7. VÝPOČET - POPIS	4
8. VÝPOČET - VÝSLEDKY	4
9. ZÁVĚR	4
10. PŘÍLOHY STATICKÉHO VÝPOČTU	4

1. ÚVOD

1.1. Základní údaje

Název stavby:	Odstranění havarijního stavu po povodních 2024 – komplexní oprava trati v úseku Vápenná – Javorník ve Slezsku – PD SO 11-20-01 Železniční most ev.km. 13,279 TÚ č. 1371 Lipová lázně (mimo) – Bernartice u Javorníku (mimo) Levé mostní křídlo
Místo stavby:	železniční most ev. km 13,279 TÚ 1371
Investor:	Správa železnic, státní organizace Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1
Generální projektant:	PRODIN, a.s. K Vápence 2745, 530 02 Pardubice
Projektant profese:	JDK Pontes s.r.o. Veverkova 1343/1, 500 02 Hradec Králové
Dokumentace:	Dokumentace pro společné povolení + provádění stavby (DUSP + PDPS)
Část dokumentace:	Levé mostní křídlo
Zpracovatel části:	Ing. Radek Brokl Husova 525, 506 01 Jičín

1.2. Podklady

- [1] Geotechnický a stavebně technický průzkum; GeoTec GS a.s., 01/2025,
- [2] Pracovní výkresová dokumentace DUSP+PDPS; JDK Pontes s.r.o., Veverkova 1343/1, 500 02 Hradec Králové, 01-02/2025

1.3. Literatura, normy, předpisy

- 1) ČSN EN 1997-1 Navrhování geotechnických konstrukcí
- 2) Masopust J. a kol., Rizika prací speciálního zakládání staveb, IC ČKAIT, 2011
- 3) ČSN 73 3050 - Zemné práce, všeobecné ustanovenia
- 4) ČSN 73 0037 - Zemní tlak na stavební konstrukce
- 5) Statické tabulky - technický průvodce 51, SNTL, 1987
- 6) ČSN 73 1004 Navrhování základových konstrukcí - Stanovení požadavků pro výpočetní metody
- 7) ČSN EN 206-1+A1 Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- 8) ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- 9) ČSN EN 1536+A1 Provádění speciálních geotechnických prací - Vrtané piloty

2. PŘEDMĚT STATICKÉHO VÝPOČTU

Předmětem tohoto statického výpočtu je návrh levého mostního křídla. Technicky bude řešeno monolitickou ŽB úhlovou stěnou založenou na pilotách. Křídlo je navrženo jako trvalá konstrukce.

3. GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

Popis základových poměrů vychází z IG průzkumu [1].

Svrchní vrstva geologického profilu je tvořena kvartérními vrstvami o mocnosti do 4,50 m. Jsou tvořeny konstrukčními vrstvami železničního spodku a tělesa, přičemž byly zastíženy písčito-hlinité štěrky, písčité jíly až jílovité písčiny a hlinité štěrky.

Skalní podloží je tvořeno zvětralými karbonskými granity.

Hladina podzemní vody byla v předmětném území zastížena v hloubce 5,40 m pod terénem. Je vázána na puklinový systém zvětralých granitů.

4. POPIS STAVENIŠTĚ (STÁVAJÍCÍ STAV) A NOVÉHO OBJEKTU

Staveniště se nachází v místě stávajícího mostu poškozeného povodní. Nově navržený objekt mostního křídla zajistí výšku mezi přilehlým terénem a korytem řeky Vidnávky na výšku cca 6,00 m.

5. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

5.1. Monolitické ŽB levé křídlo

Konstrukce křídla je tvořena železobetonovou úhlovou zdí rozdělenou dilatačními spárami na 5 dilatačních celků. V horní části je křídlo ukončeno železobetonovou římsou, do které je uchyceno pomocí chemické kotvy zábradlí. Konstrukce křídla je tvořena základem šířky 4,20 m, do kterého je vetknuta náběhovaná část dříku. Výška základu je 0,95 m až 1,10 m. Dřík přechází z tloušťky 1,10 m do konstantní tloušťky 0,50 m a dle pak pokračuje jako stěna o konstantní tloušťce až po římsu.

Pro založení levého křídla jsou navrženy vrtané velkopřůměrové piloty Ø 900 mm o délce 7,00 m. Celkem je navrženo 27 ks pilot.

Křídlo bude provedeno z betonu C30/37. Piloty z betonu C25/30.

Podrobná geometrie a detaily navržené konstrukce viz. technická zpráva a výkresové přílohy.

6. VSTUPNÍ ÚDAJE

6.1. Geotechnické parametry zemin a hornin

Pro výpočet byly použity následující geotechnické parametry základových zemin dle IGP [1]. V tabulce jsou uvedeny charakteristické hodnoty.

Popis	Označení dle ČSN 731004	Geotechnické parametry				
		γ [kN/m ³]	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	E_{def} [MPa]	ν
GT1b – písek až štěrky hlinité, středně uhlý	S3, S4	18,0	28	0	6	0,30
GT1d – štěrky písčito-hlinité, středně uhlý	G3	19,0	30	0	45	0,25
GT2a – eluvium granitu, středně uhlé	S4	18,0	29	3	50	0,30
GT2aa - eluvium granitu, středně uhlé až kypré	S4	17,5	26	2	11	0,30
GT2b – eluvium granitu	R6/S4	24,0	30	5	100	0,30
Zásyp křídla		19,0	27	5	5	

6.2. Přetížení koruny křídla

Zemní tlak na konstrukci je zvýšen o přetížení v oblasti koruny. Jedná se nahodilé přetížení od staveništní dopravy o hodnotě 10 kN/m². Dále bylo počítáno s nahodilým zatížením zábradlí o hodnotě 1,0 kN/m vodorovně i svisle.

7. VÝPOČET - POPIS

Bylo provedeno posouzení únosnosti křídla pro charakteristický řez v nejvyšším místě konstrukce. Zde byly posouzeny základní dimenze křídla a stanoveny síly vnášené do pilotového založení. Následně bylo provedeno posouzení pilotových základů. Statický výpočet rovněž stanovil minimální geotechnické požadavky na materiál zásypu (viz. tabulka geotechnických parametrů).

8. VÝPOČET - VÝSLEDKY

Výpočet byl proveden za pomoci softwaru GEO5 – moduly Úhlová zeď a Pilota. Protokoly z výpočtů jsou přílohami tohoto statického výpočtu. Navržené konstrukční řešení vyhovuje danému zatížení.

Piloty musí být vetknuty do vrstvy eluvia granitu GT typu GT2b (R6/S4) min. na hloubku 2,00 m.

9. ZÁVĚR

Statický výpočet byl zpracován podle platných předpisů na základě předaných podkladů a požadavků zhotovitele a generálního projektanta stavby.

Projektant si vyhrazuje právo být informován o všech změnách týkajících se projektové dokumentace objektu, zejména pokud by tyto změny měly dopad na statické působení konstrukcí.

V případě, že budou při provádění odhaleny skutečnosti odchylné od podkladů tohoto projektu, popřípadě skutečnosti omezující jeho realizaci, je nutno okamžitě uvědomit autora tohoto projektu, TD investora a GP. Event. úpravy projektu pak provede autor tohoto po dohodě a schválení zástupci TDI a GP.

10. PŘÍLOHY STATICKÉHO VÝPOČTU

Základní posouzení ŽB křídla str. 5-10
Stanovení zatížení pilot od křídla str. 11
Návrh a dimenzace pilot str. 12-22

Vypracoval: Ing. Radek Brokl

Jičín, 02/2025

Výpočet úhlové zdi

Vstupní data

Projekt : SO 11-20-01 Oprava mostu, evid. km 13,279
Část : Levé křídlo
Vypracoval : Ing. Radek Brokl
Datum : 26.02.2025

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

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

Výpočet zdí

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)
Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe
Tvar zemního klínu : počítat šikmý
Výstupek základu : výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru
Dovolená excentricita : 0.333
Návrhový přístup : 1 - redukce zatížení a materiálu

Součinitele redukce zatížení (F)					
Trvalá návrhová situace					
		Kombinace 1		Kombinace 2	
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1.35 [–]	1.00 [–]	1.00 [–]	1.00 [–]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1.50 [–]	0.00 [–]	1.30 [–]	0.00 [–]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1.35 [–]		1.00 [–]	

Součinitele redukce materiálu (M)			
Trvalá návrhová situace			
		Kombinace 1	Kombinace 2
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_\phi =$	1.00 [–]	1.25 [–]
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	$\gamma_c =$	1.00 [–]	1.25 [–]
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	$\gamma_{cu} =$	1.00 [–]	1.40 [–]
Součinitel redukce Poissonova čísla :	$\gamma_v =$	1.00 [–]	1.00 [–]

Kombinační součinitele pro proměnná zatížení			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel kombinační hodnoty :	$\psi_0 =$	0.70 [–]	
Součinitel časté hodnoty :	$\psi_1 =$	0.50 [–]	
Součinitel kvazistálé hodnoty :	$\psi_2 =$	0.30 [–]	

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 25.00 \text{ kN/m}^3$
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

 $E_{cm} = 33000.00 \text{ MPa}$

Výztuž podélná: B500B

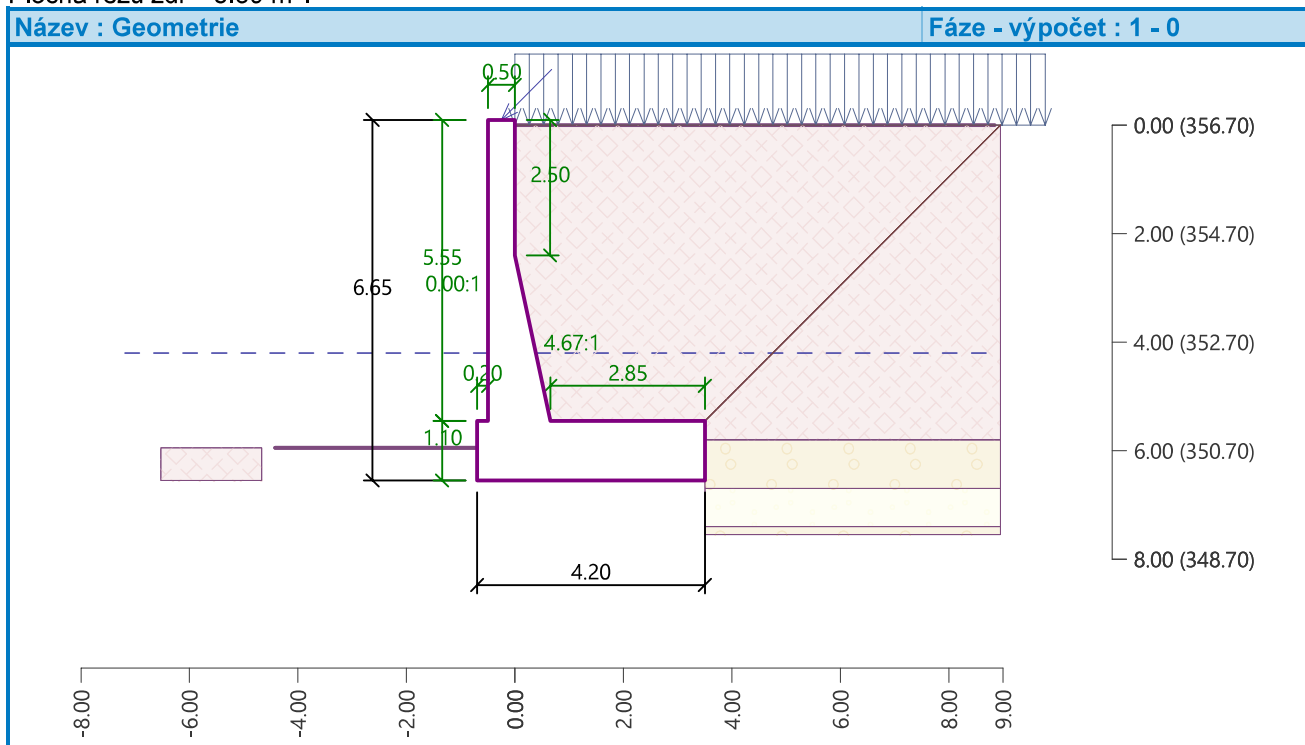
Mez kluzu

 $f_{yk} = 500.00 \text{ MPa}$

Geometrie konstrukce





Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0.00	-0.10
2	0.00	2.40
3	0.65	5.45
4	3.50	5.45
5	3.50	6.55
6	-0.70	6.55
7	-0.70	5.45
8	-0.50	5.45
9	-0.50	2.40
10	-0.50	-0.10

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.







Plocha řezu zdi = 8.39 m².

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Zásyp		27.00	5.00	19.00	10.00	13.00
2	GT1d		30.00	0.00	19.00	10.00	15.00

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
3	GT1b		28.00	0.00	18.00	9.00	14.00
4	GT2a		29.00	3.00	18.00	9.00	14.50
5	GT2aa		26.00	2.00	17.50	8.50	13.00
6	GT2b		30.00	5.00	18.50	9.50	15.00

Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Zásyp		soudržná	-	0.35	-	-
2	GT1d		nesoudržná	30.00	-	-	-
3	GT1b		nesoudržná	28.00	-	-	-
4	GT2a		nesoudržná	29.00	-	-	-
5	GT2aa		nesoudržná	26.00	-	-	-
6	GT2b		soudržná	-	0.30	-	-

Parametry zemin

Zásyp

Objemová tíha : $\gamma = 19.00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 27.00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 5.00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 13.00^\circ$
Zemina : soudržná
Poissonovo číslo : $\nu = 0.35$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20.00 \text{ kN/m}^3$

GT1d

Objemová tíha : $\gamma = 19.00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 30.00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0.00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 15.00^\circ$
Zemina : nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20.00 \text{ kN/m}^3$

GT1b

Objemová tíha : $\gamma = 18.00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 28.00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0.00 \text{ kPa}$

Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 14.00^\circ$
Zemina : nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 19.00 \text{ kN/m}^3$

GT2a

Objemová tíha : $\gamma = 18.00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 29.00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 3.00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 14.50^\circ$
Zemina : nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 19.00 \text{ kN/m}^3$

GT2aa

Objemová tíha : $\gamma = 17.50 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 26.00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 2.00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 13.00^\circ$
Zemina : nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 18.50 \text{ kN/m}^3$

GT2b

Objemová tíha : $\gamma = 18.50 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 30.00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 5.00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 15.00^\circ$
Zemina : soudržná
Poissonovo číslo : $\nu = 0.30$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 19.50 \text{ kN/m}^3$

Zásyp za konstrukcí

Přiřazená zemina : Zásyp
Sklon = 45.00°

Geologický profil a přiřazení zemin

Informace o umístění

Kóta povrchu = 356.70 m

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	5.80	0.00 .. 5.80	356.70 .. 350.90	Zásyp	
2	0.90	5.80 .. 6.70	350.90 .. 350.00	GT1d	
3	0.70	6.70 .. 7.40	350.00 .. 349.30	GT1b	
4	1.50	7.40 .. 8.90	349.30 .. 347.80	GT1d	
5	1.10	8.90 .. 10.00	347.80 .. 346.70	GT2aa	

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
6	1.40	10.00 .. 11.40	346.70 .. 345.30	GT2a	
7	-	11.40 .. ∞	345.30 .. -	GT2b	

Založení

Typ založení : zemina - zadat parametry kontaktu

Parametry

Úhel tření základ-zemina $\psi = 35.00^\circ$

Soudržnost základ-zemina $a = 0.00$ kPa

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Hloubka terénu pod horní hranou konstrukce $h = 0.10$ m.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 4.20 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 4.20 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		proměnné	10.00				na terénu

Číslo	Název
1	Stavba

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový

Zemina na líci konstrukce - Zásyp

Výška zeminy před zdí $h = 0.60$ m

Terén před konstrukcí je rovný.

Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla		Název	Působ.	F_x [kN/m]	F_z [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
	nová	změna							
1	Ano		Zábradlí	proměnné	-1.00	1.00	0.00	-0.25	-0.10

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Zed' se nemůže přemístit, je počítána na zatížení tlakem v klidu.

Redukce úhlu tření zemina/zemina : neredukovat

Únosnost základové půdy

Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	794.70	676.59	327.00	0.279	364.94
2	814.06	462.64	327.34	0.419	676.46
3	628.18	462.44	255.83	0.323	311.13
4	612.24	507.98	255.83	0.287	283.37

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	576.28	497.17	238.22
2	588.54	462.14	238.22

Roznos zatížení od křídla do pilot

Vzdálenost pilot [m]					
příčně	podélně				
2.90	2.25				
	MSÚ		Síly do pilot		
N	M	Q	V_{\max}	V_{\max}	Q
[kN]	[kNm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
676.59	794.70	327.00	144.6	1377.7	367.9
462.64	814.06	327.34	-111.1	1152.1	368.3
462.44	628.18	255.83	32.9	1007.6	287.8
507.98	612.24	255.83	96.5	1046.5	287.8
	MSP				
N	M	Q			
[kN]	[kNm]	[kN]			
497.17	576.28	238.22	112.2	1006.4	268.0
462.14	588.54	238.22	63.3	976.5	268.0

Posouzení piloty

Vstupní data

Projekt : Bytový dům Radlická
Část : Řez 6-6
Vypracoval : Ing. Radek Brokl
Datum : 08.04.2024

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 : standardní
Smyk kruhových pilot : zjednodušená metoda
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) : $k_{cr} = 0.67$

Piloty

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
Výpočet pro odvozené podmínky : ČSN 73 1004
Zatěžovací křivka : nelineární (Masopust)
Vodorovná únosnost : pružný poloprostor
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 odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na plášti :	$\gamma_s =$	1.10 [-]	
Součinitel redukce odporu na patě :	$\gamma_b =$	1.10 [-]	
Součinitel redukce únosnosti tažené piloty :	$\gamma_{st} =$	1.15 [-]	

Základní parametry zemin






Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m³]	ν [-]
1	GT1d		30.00	0.00	19.00	0.25
2	GT1b		28.00	0.00	18.00	0.30
3	GT2a		29.00	3.00	18.00	0.30
4	GT2aa		26.00	2.00	17.50	0.30
5	GT2b		30.00	5.00	24.00	0.30

Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	GT1d		nesoudržná	30.00	-	-	-
2	GT1b		nesoudržná	28.00	-	-	-
3	GT2a		nesoudržná	29.00	-	-	-
4	GT2aa		nesoudržná	26.00	-	-	-
5	GT2b		soudržná	-	0.30	-	-

Číslo	Název	Vzorek	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]	γ_{sat} [kN/m³]	γ_s [kN/m³]	n [-]
1	GT1d		-	45.00	20.00	-	-
2	GT1b		-	6.00	19.00	-	-
3	GT2a		-	50.00	19.00	-	-
4	GT2aa		-	11.00	18.50	-	-
5	GT2b		-	100.00	25.00	-	-

Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	β
1	GT1d		15.00
2	GT1b		14.00
3	GT2a		14.50
4	GT2aa		13.00
5	GT2b		15.00

Parametry zemin

GT1d

Objemová tíha :	γ = 19.00 kN/m³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} = 30.00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} = 0.00 kPa
Poissonovo číslo :	ν = 0.25
Modul přetvárnosti :	E_{def} = 45.00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} = 20.00 kN/m³
Úhel roznášení :	β = 15.00 °

GT1b

Objemová tíha :	γ	=	18.00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	28.00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	0.00 kPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0.30
Modul přetvárnosti :	E_{def}	=	6.00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	19.00 kN/m ³
Úhel roznášení :	β	=	14.00 °

GT2a

Objemová tíha :	γ	=	18.00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	29.00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	3.00 kPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0.30
Modul přetvárnosti :	E_{def}	=	50.00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	19.00 kN/m ³
Úhel roznášení :	β	=	14.50 °

GT2aa

Objemová tíha :	γ	=	17.50 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	26.00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	2.00 kPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0.30
Modul přetvárnosti :	E_{def}	=	11.00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	18.50 kN/m ³
Úhel roznášení :	β	=	13.00 °

GT2b

Objemová tíha :	γ	=	24.00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	30.00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	5.00 kPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0.30
Modul přetvárnosti :	E_{def}	=	100.00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	25.00 kN/m ³
Úhel roznášení :	β	=	15.00 °

Geometrie

Profil piloty: kruhová

RozměryPrůměr $d = 0.90$ mDélka $l = 7.00$ m**Spočtené průřezové charakteristiky**Plocha $A = 6.36E-01$ m²Moment setrvačnosti $I = 3.22E-02$ m⁴**Umístění**Vysazení $h = 0.00$ mHloubka upraveného terénu $h_z = 0.00$ m

Typ technologie: Vrtané piloty

Modul reakce podloží uvažován jako konstantní.

Materiál konstrukceObjemová tíha $\gamma = 25.00$ kN/m³

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

$$G = 12917.00 \text{ MPa}$$

Výztuž podélná: B500B

Mez kluzu

$$f_{yk} = 500.00 \text{ MPa}$$

Výztuž příčná: B500B

Mez kluzu

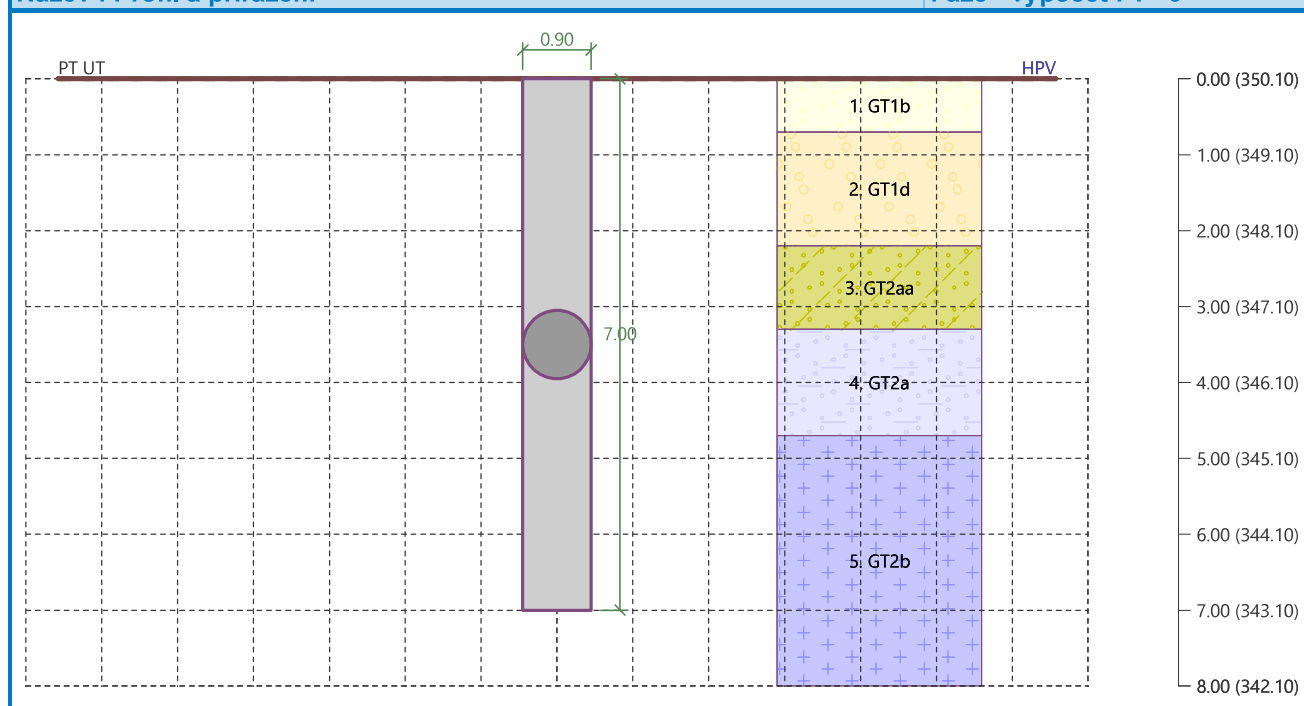
$$f_{yk} = 500.00 \text{ MPa}$$

Geologický profil a přiřazení zemin**Informace o umístění**

Kóta povrchu = 350.10 m

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0.70	0.00 .. 0.70	350.10 .. 349.40	GT1b	
2	1.50	0.70 .. 2.20	349.40 .. 347.90	GT1d	
3	1.10	2.20 .. 3.30	347.90 .. 346.80	GT2aa	
4	1.40	3.30 .. 4.70	346.80 .. 345.40	GT2a	
5	-	4.70 .. ∞	345.40 .. -	GT2b	

Název : Profil a přiřazení**Fáze - výpočet : 1 - 0****Zatížení**

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	H _x [kN]	H _y [kN]
	nové	změna							
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	1377.70	0.00	0.00	367.90	0.00
2	Ano		Zatížení č. 2	Návrhové	-111.10	0.00	0.00	368.30	0.00
3	Ano		Zatížení č. 5	Užitné	1006.40	0.00	0.00	268.00	0.00

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 0.00 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení

Typ výpočtu : výpočet pro odvozené podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

Posouzení čís. 1

Posouzení svislé únosnosti piloty podle ČSN 73 1004 - mezivýsledky

Výpočet únosnosti v patě:

Součinitel únosnosti $N_c = 30.14$

Součinitel únosnosti $N_q = 18.40$

Součinitel únosnosti $N_\gamma = 15.07$

Součinitel únosnosti $K_1 = 1.15$

Výpočtová únosnost na patě piloty $R_{bd} = 2398.07 \text{ kPa}$

Plocha příčného řezu piloty $A_p = 6.36E-01 \text{ m}^2$

Únosnost na plášti piloty:

Součinitel vlivu technologie $\gamma_{r1} = 1.50$

Hloubka [m]	Mocnost [m]	φ_d [°]	c_d [kPa]	c_{ud} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{r2} [-]	f_s [kPa]	R_{si} [kN]
0.70	0.70	28.00	0.00	-	9.00	1.30	1.06	1.91
1.00	0.30	30.00	0.00	-	10.00	1.30	2.84	2.19
2.00	1.00	30.00	0.00	-	10.00	1.20	5.20	13.38
2.20	0.20	30.00	0.00	-	10.00	1.10	7.39	3.80
3.00	0.80	26.00	2.00	-	8.50	1.10	9.53	19.59
3.30	0.30	26.00	2.00	-	8.50	1.00	11.17	8.61
4.70	1.40	29.00	3.00	-	9.00	1.00	15.96	57.45
7.00	2.30	30.00	5.00	-	15.00	1.00	27.02	159.74

Únosnost tažené piloty:

Součinitel vlivu technologie $\gamma_{r1} = 1.50$

Hloubka [m]	Mocnost [m]	φ_d [°]	c_d [kPa]	c_{ud} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{r2} [-]	f_s [kPa]	R_{si} [kN]
0.70	0.70	28.00	0.00	-	9.00	1.30	1.06	2.11
1.00	0.30	30.00	0.00	-	10.00	1.30	2.84	2.41
2.00	1.00	30.00	0.00	-	10.00	1.20	5.20	14.72
2.20	0.20	30.00	0.00	-	10.00	1.10	7.39	4.18
3.00	0.80	26.00	2.00	-	8.50	1.10	9.53	21.55
3.30	0.30	26.00	2.00	-	8.50	1.00	11.17	9.47
4.70	1.40	29.00	3.00	-	9.00	1.00	15.96	63.19
7.00	2.30	30.00	5.00	-	15.00	1.00	27.02	175.71

Posouzení svislé únosnosti : ČSN 73 1004

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepríznivějších zatěžovacích stavů.

Únosnost piloty v patě $R_b = 1594.93 \text{ kN}$

Extrémní svislá síla $V_d = 1467.88 \text{ kN}$

$$R_c = 1861.60 \text{ kN} > 1467.88 \text{ kN} = V_d$$

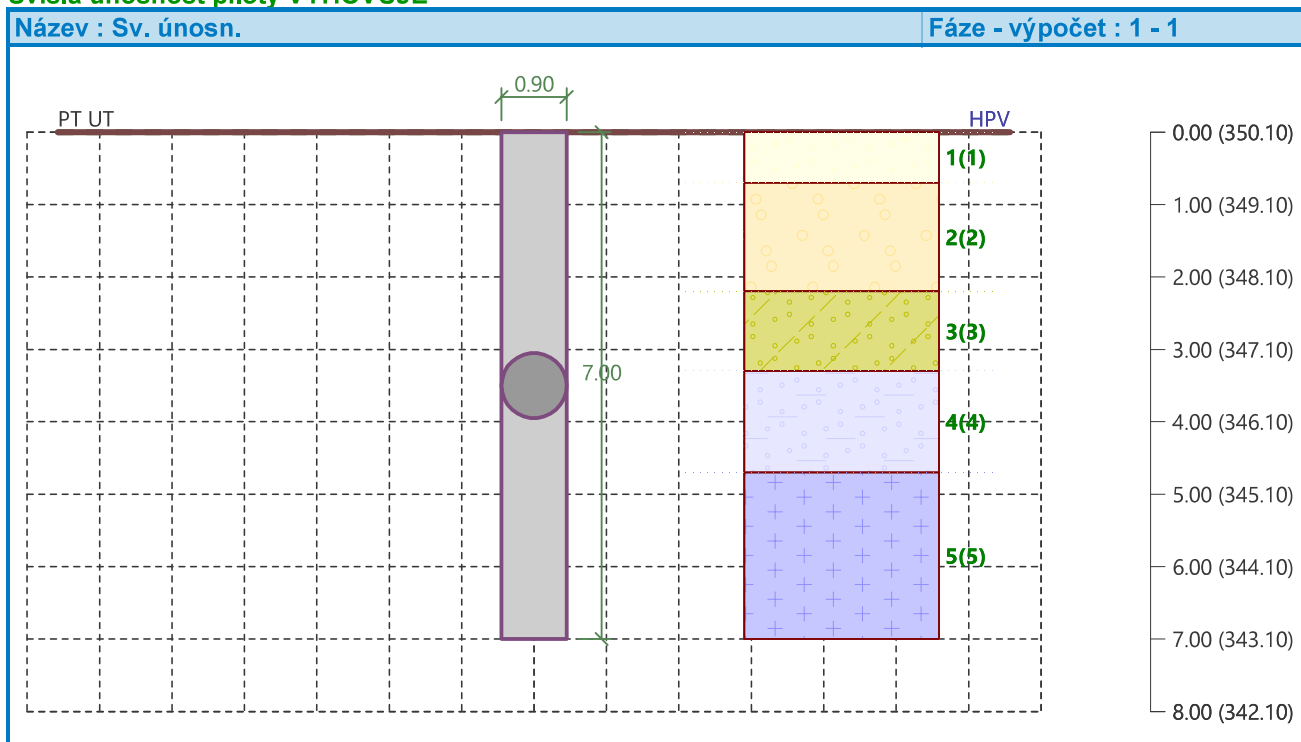
Únosnost tlačené piloty VYHOVUJE

Extrémní tahová síla $V_d = 44.30 \text{ kN}$

$$R_c = 255.08 \text{ kN} > 44.30 \text{ kN} = V_d$$

Únosnost tažené piloty VYHOVUJE

Svislá únosnost piloty VYHOVUJE



Posouzení čís. 1

Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data

Vrstva číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	E _s [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
1	0.00	0.70	0.70	12.00	62.00	16.00

Vrstva číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	E_s [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
2	0.70	2.20	1.50	12.00	62.00	16.00
3	2.20	3.30	1.10	16.00	62.00	16.00
4	3.30	4.70	1.40	19.00	62.00	16.00
5	4.70	7.00	2.30	69.00	154.00	115.00

Uvažovat zatížení : užité

Součinitel vlivu ochrany dřívku $m_2 = 1.00$ Limitní sedání piloty $s_{lim} = 15.0$ mmRegresní součinitel $e = 1596.00$ Regresní součinitel $f = 1400.00$ **Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky**Mezní síla na plášti piloty $R_{sy} = 1089.38$ kNVelikost napětí na patě při R_{sy} $q_0 = 1416.00$ kPaPrůměrné plášťové tření $q_s = 78.63$ kPaPrůměrný sečnový modul deformace $E_s = 32.76$ MPaSoučinitel přenosu zatížení do paty $\beta = 0.37$

Příčinkové součinitele sedání :

Základní - závislý na poměru l/d $l_0 = 0.17$ Součinitel vlivu tuhosti piloty $R_k = 1.04$ Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy $R_h = 1.00$ **Body zatěžovací křivky**

Sednutí [mm]	Zatížení [kN]
0.0	0.00
1.5	651.61
3.0	921.52
4.5	1128.63
6.0	1303.23
7.5	1457.05
9.0	1596.12
10.5	1722.93
12.0	1813.44
13.5	1903.94
15.0	1994.45

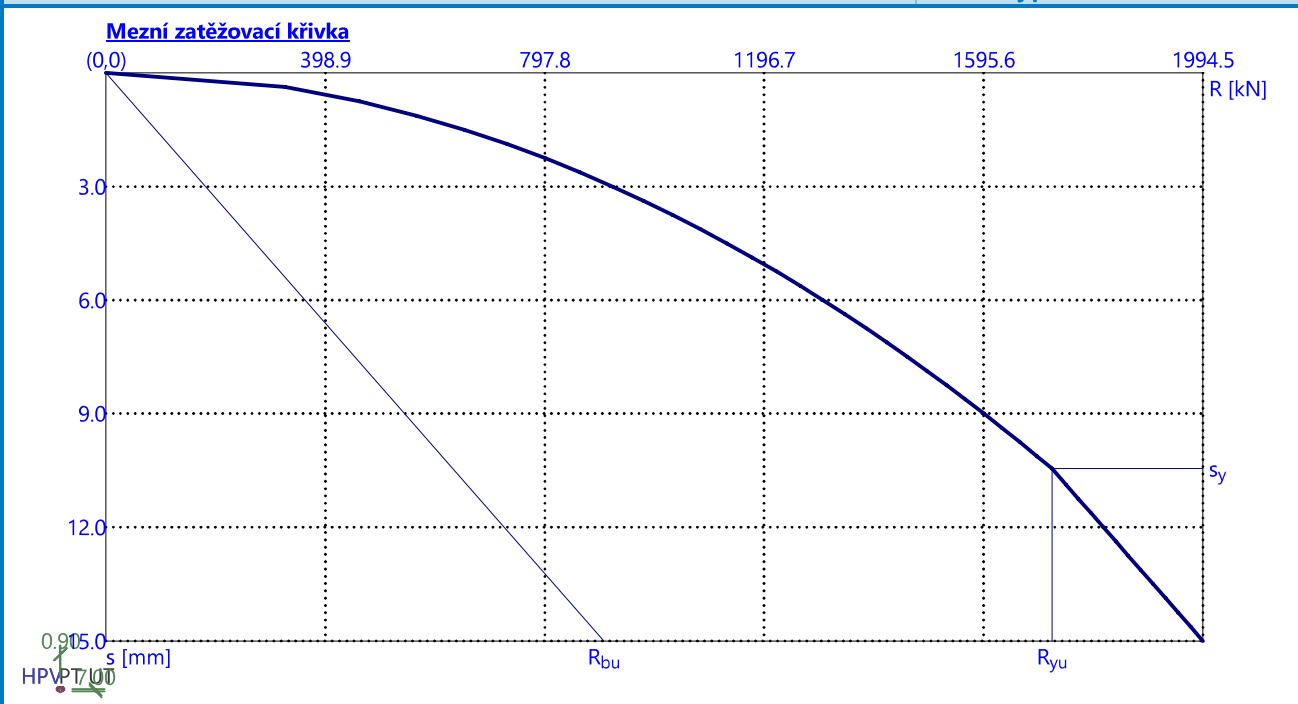
Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledkyZatížení na mezi mobilizace plášť.tření $R_{yu} = 1719.95$ kNVelikost sedání odpovídající síle R_{yu} $s_y = 10.5$ mm

Únosnosti odpovídající sednutí 15.0 mm :

Únosnost paty $R_{bu} = 905.08$ kNCelková únosnost $R_c = 1994.45$ kNPro zatížení $Q = 1006.40$ kN je sednutí piloty 3.6 mm

Název : Sedání

Fáze - výpočet : 1 - 1



Posouzení čís. 1

Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepríznivějších zatěžovacích stavů.

Vodorovná únosnost posouzena ve směru maximálního účinku zatížení.

Průběhy vnitřních sil a deformace piloty

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě - maximální hodnoty:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	0.00	9.03	2.59	60.24	368.30	0.00
0.35	6.67	8.12	2.57	54.20	350.28	125.70
0.70	6.67	7.23	2.50	200.76	334.14	245.41
0.70	48.83	7.23	2.50	200.76	334.14	245.41
1.05	48.83	6.38	2.40	311.30	229.52	343.67
1.40	48.83	5.56	2.27	271.39	137.81	407.58
1.75	48.83	4.79	2.12	233.91	58.29	441.56
2.10	48.83	4.08	1.96	199.06	9.84	449.72
2.45	12.54	3.42	1.80	42.87	36.02	440.13
2.80	12.54	2.81	1.65	35.28	48.31	425.31
3.15	12.54	2.26	1.51	28.35	58.31	406.59
3.50	54.92	1.76	1.37	96.54	80.13	383.35
3.85	54.92	1.30	1.24	71.50	106.53	350.45
4.20	54.92	0.89	1.12	48.82	125.43	309.65
4.55	54.92	0.51	1.02	28.23	137.51	263.45
4.90	108.51	0.17	0.94	18.58	145.84	213.85
5.25	108.51	0.15	0.87	15.76	146.22	162.42
5.60	108.51	0.44	0.82	47.94	136.14	112.72
5.95	108.51	0.72	0.79	78.61	116.18	68.28

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
6.30	108.51	1.00	0.78	108.36	86.71	32.50
6.65	108.51	1.27	0.77	137.66	47.96	8.66
7.00	108.51	1.54	0.77	166.84	0.00	0.00

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě - minimální hodnoty:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	0.00	-9.03	-2.59	-60.24	-368.30	-0.00
0.35	6.67	-8.12	-2.57	-54.20	-350.28	-125.70
0.70	6.67	-7.23	-2.50	-200.76	-334.14	-245.41
0.70	48.83	-7.23	-2.50	-200.76	-334.14	-245.41
1.05	48.83	-6.38	-2.40	-311.30	-229.52	-343.67
1.40	48.83	-5.56	-2.27	-271.39	-137.81	-407.58
1.75	48.83	-4.79	-2.12	-233.91	-58.29	-441.56
2.10	48.83	-4.08	-1.96	-199.06	-9.84	-449.72
2.45	12.54	-3.42	-1.80	-42.87	-36.02	-440.13
2.80	12.54	-2.81	-1.65	-35.28	-48.31	-425.31
3.15	12.54	-2.26	-1.51	-28.35	-58.31	-406.59
3.50	54.92	-1.76	-1.37	-96.54	-80.13	-383.35
3.85	54.92	-1.30	-1.24	-71.50	-106.53	-350.45
4.20	54.92	-0.89	-1.12	-48.82	-125.43	-309.65
4.55	54.92	-0.51	-1.02	-28.23	-137.51	-263.45
4.90	108.51	-0.17	-0.94	-18.58	-145.84	-213.85
5.25	108.51	-0.15	-0.87	-15.76	-146.22	-162.42
5.60	108.51	-0.44	-0.82	-47.94	-136.14	-112.72
5.95	108.51	-0.72	-0.79	-78.61	-116.18	-68.28
6.30	108.51	-1.00	-0.78	-108.36	-86.71	-32.50
6.65	108.51	-1.27	-0.77	-137.66	-47.96	-8.66
7.00	108.51	-1.54	-0.77	-166.84	-0.00	-0.00

Maximální vnitřní síly a deformace:

Max.deformace piloty = 9.0 mm
Max.posouvající síla = 368.30 kN
Maximální moment = 449.96 kNm

Posouzení na tah a ohyb

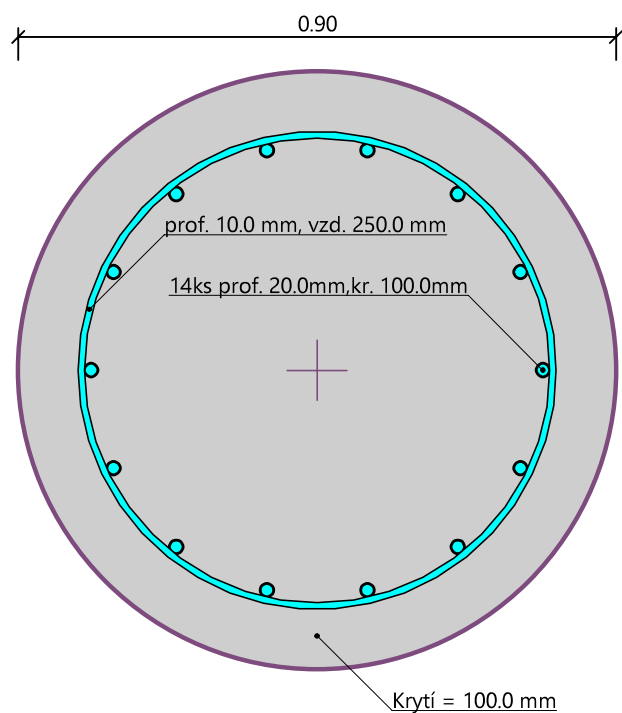
Průřez: kruhová, d = 0.90 m
Vyztužení - 14 ks profil 20.0 mm; krytí 100.0 mm
Typ konstrukce (stupně vyztužení) : pilota
Stupeň vyztužení $\rho = 0.691 \% > 0.393 \% = \rho_{\min}$
Zatížení : $N_{Ed} = -111.10 \text{ kN (tah)}$; $M_{Ed} = 449.96 \text{ kNm}$
Únosnost : $N_{Rd} = -148.97 \text{ kN}$; $M_{Rd} = 603.33 \text{ kNm}$

Navržená výztuž piloty VYHOVUJE**Posouzení na smyk**

Smyková výztuž - profil 10.0 mm; vzdálenost 250.0 mm
 $A_{sw} = 2 \times 314.2 = 628.3 \text{ mm}^2$
 $b_w = 0.79 \text{ m}$; $d = 0.72 \text{ m}$
Posouvající síla na mezi únosnosti: $V_{Rd} = 442.55 \text{ kN} > 368.30 \text{ kN} = V_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Schéma vyztužení



Název : Vod. únosn.

Fáze - výpočet : 1 - 1

