

Výpočet sednutí čis.1 - 2.MS: (Akce - Pasy pravý břeh)

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Typ základu - pas o délce 10.00 m.

Napětí v základové spáře uvažováno od původního terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 8.28 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 1.60 \text{ kN/m}$

Sednutí a natočení základu - II.skupina mezních stavů:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 28.1 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=1229.9$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=265.7$)

Sednutí středu délkové hrany = 0.6 mm

Sednutí středu šířkové hrany 1 = 5.0 mm

Sednutí středu šířkové hrany 2 = 5.0 mm

Sednutí středu základu = 6.1 mm

Sednutí charakteristického bodu = 4.3 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Maximální sednutí a natočení základu:

Hloubka deformační zóny = 1.93 m

Sednutí základu = 4.3 mm

Natočení ve směru šířky = 0.000 ($\tan \cdot 1000$)

Dimenzace výztuže čis.1: (Akce - Pasy pravý břeh)

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže patky ve směru x:

Tloušťka patky je větší než max.vyložení, výztuž není nutná.

Posouzení patky na protlačení:

Délka kritického průřezu je rovna nule.

Patka na protlačení VYHOVUJE

Šířka pasu 600 mm, výška pasu 600 mm

Beton C 20/25 XA1 XC2

Ocel třídy 10 505

Výztuž 4 + 4 profily R12, třmínky R6/200

Pasy levý břeh**Výpočet - vstupní data: (Akce - Pasy levý břeh)****Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo vrst.	Vrstva [m]	Zemina
1	1.50	Navážka
2	0.20	Třída F8 ,konzistence měkká
3	0.90	Třída F8 ,konzistence měkká
4	0.35	Třída F8 ,konzistence měkká
5	0.95	Třída F6 ,konzistence měkká
6	0.70	Třída S4
7	2.70	Třída G4
8	2.15	Třída G4
9	-	Navážka

Parametry zemin

Název	f_i [st.]	c [kPa]	m [-]	γ_a [kN/m ³]
Navážka	12.00	2.00	0.30	18.00
Třída G4	32.50	4.00	0.30	19.00
Hutněný násyp	32.00	12.00	0.20	19.00
Třída F6 ,konzistence měkká	19.00	12.00	0.10	21.00
Třída F8 ,konzistence měkká	15.00	5.00	0.10	20.50
Třída S4	29.00	5.00	0.30	18.00

Název	E_{def} [MPa]	E_{oed} [MPa]	ν_y [-]	$\sigma_{y,c}$ [MPa]
Navážka	1.00	-	0.30	-
Třída G4	70.00	-	0.30	-
Hutněný násyp	35.00	-	0.40	-
Třída F6 ,konzistence měkká	2.25	-	0.40	-
Třída F8 ,konzistence měkká	1.50	-	0.42	-
Třída S4	10.00	-	0.30	-

Parametry zemin pro výpočet vztaku

Název	$\gamma_{a,sat}$ [kN/m ³]	pórovitost [0-1]	$\gamma_{a,sk}$ [kN/m ³]	$\gamma_{a,su}$ [kN/m ³]
Navážka	18.00	-	-	8.00
Třída G4	19.00	-	-	9.00
Hutněný násyp	19.00	-	-	9.00
Třída F6 ,konzistence měkká	21.00	-	-	11.00
Třída F8 ,konzistence měkká	20.50	-	-	10.50
Třída S4	18.00	-	-	8.00

Hladina podzemní vody je v hloubce 1.50 m od původního terénu.

Zatížení

Název	Typ	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
Zatížení číslo: 1	Výpočtové	50.10	0.00	0.00	0.00	0.00
Zatížení číslo: 1 -	Provozní	41.29	0.00	0.00	0.00	0.00

Geometrie patky:

Typ základu : základový pas
Celková délka pasu = 10.00 m
Zadané zatížení je uvažováno na lbm délky pasu.
Šírka pasu (x) = 0.60 m
Tloušťka pasu = 0.60 m
Šírka sloupu ve směru x = 0.20 m
Objem lbm pasu = 0.36 m³/m
Vzdál.osy sloupu od kraje patky ve směru x = 0.30 m,

Hloubka zákl.spáry od původního terénu = 0.80 m
Hloubka zákl.spáry od upraveného terénu = 0.80 m
Objemová tíha zeminy nad základem = 20.00 kN/m³
Výpočtový součinitel vlastní tíhy patky = 1.10
Výpočtový součinitel tíhy nadloží = 1.30

Štěrkopiskový polštář pod základem:

Zemina tvořící ŠP polštář - Hutněný násyp
Přesah ŠP polštáře mimo základ = 0.50 m
Hloubka štěrkopiskového polštáře = 0.70 m

Materiál konstrukce:

Objemová tíha $\gamma = 23.00 \text{ kN/m}^3$
 Beton : B 25
 Ocel podélná : 10 505 R

Posouzení únosnosti čis.1 - 1.MS: (Akce - Pasy levý břeh)

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnejpříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 9.11 \text{ kN/m}$
 Spočtená tíha nadloží $Z = 2.08 \text{ kN/m}$

Posouzení svislé únosnosti:

Nehomogenní zemina pod základem:

Uvažováno vytvoření Prandtlovy smykové plochy.

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 0.74 \text{ m}$

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 2.00 \text{ m}$

Spočtené průměrné charakteristiky prostředí:

Úhel vnitřního tření zeminy $\phi_i = 22.26 \text{ stup.}$

Soudržnost zeminy $c = 7.25 \text{ kPa}$

Objemová tíha zeminy pod základem $= 18.47 \text{ kN/m}^3$

Objemová tíha zeminy nad základem $= 18.00 \text{ kN/m}^3$

Výpočtová únosnost zákl. půdy $= 152.49 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí $= 102.15 \text{ kPa}$

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti:

Zemní odpor uvažován jako tlak v klidu ($Sp/1.3$)

Výpočtová velikost zemního odporu $Sp_d = 3.29 \text{ kN}$

Úhel tření základ-základová spára $\psi_i = 32.00 \text{ stup.}$

Soudržnost základ-základová spára $a = 12.00 \text{ kPa}$

Horizontální únosnost základu $= 39.48 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla $= 0.00 \text{ kN}$

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost patky VYHOVUJE

Posouzení únosnosti čis.2 - 1.MS: (Akce - Pasy levý břeh)

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnejpříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 32.52 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 2.08 \text{ kN/m}$

Výpočet únosnosti stanoven pod štěrkopiskovým polštářem.

Posouzení svislé únosnosti:

Nehomogenní zemina pod základem:

Uvažováno vytvoření Prandtlovy smykové plochy.

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 1.65 \text{ m}$

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 4.08 \text{ m}$

Spočtené průměrné charakteristiky prostředí:

Úhel vnitřního tření zeminy $\phi_i = 15.65 \text{ stup.}$

Soudržnost zeminy $c = 6.14 \text{ kPa}$

Objemová tíha zeminy pod základem $= 10.51 \text{ kN/m}^3$

Objemová tíha zeminy nad základem $= 18.00 \text{ kN/m}^3$

Výpočtová únosnost zákl. půdy $= 121.42 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí $= 52.94 \text{ kPa}$

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti:

Zemní odpor uvažován jako tlak v klidu ($Sp/1.3$)

Výpočtová velikost zemního odporu $Sp_d = 15.79 \text{ kN}$

Úhel tření základ-základová spára $\psi_i = 15.00 \text{ stup.}$

Soudržnost základ-základová spára $a = 5.00 \text{ kPa}$

Horizontální únosnost základu $= 36.26 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla $= 0.00 \text{ kN}$

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost patky VYHOVUJE

Výpočet sednutí čis.1 - 2.MS: (Akce - Pasy levý břeh)

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepríznivějších zatěžovacích stavů.

Typ základu - pas o délce 10.00 m.

Napětí v základové spáře uvažováno od původního terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 8.28 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 1.60 \text{ kN/m}$

Sednutí a natočení základu - II.skupina mezních stavů:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{\text{def}} = 20.9 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=1435.2$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=310.0$)

Sednutí středu délkové hrany = 1.7 mm

Sednutí středu šířkové hrany 1 = 5.0 mm

Sednutí středu šířkové hrany 2 = 5.0 mm

Sednutí středu základu = 5.5 mm

Sednutí charakteristického bodu = 4.3 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Maximální sednutí a natočení základu:

Hloubka deformační zóny = 3.28 m

Sednutí základu = 4.3 mm

Natočení ve směru šířky = 0.000 ($\tan \cdot 1000$)

Dimenzace výztuže čis.1: (Akce - Pasy levý břeh)

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepríznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže patky ve směru x:

tloušťka patky je větší než max.vyložení, výztuž není nutná.

Posouzení patky na protlačení:

Délka kritického průřezu je rovna nule.

Patka na protlačení VYHOVUJE

Šířka pasu 600 mm, výška pasu 600 mm

Beton C 20/25 XA1 XC2

Ocel třídy 10 505

Výztuž 4 + 4 profily R12, třmínky R6/200

Konstrukčně jsou pasy upraveny na šířku 700 mm a výšku 500 - 800 mm.

Úprava v místě napojení na železobetonové podpěry mostu

Pasy budou kotveny k podpěrám pomocí smykových trnů.

Zatížení – hmotnost prefabrikátu + užité – uvažováno z délky 2.0 m

$$Q = ((4.5 + 2 \cdot 1.6) \cdot 0.2 \cdot 25 \cdot 1.1 + 4 \cdot 1.4) \cdot 2 = 96 \text{ kN}$$

$$Q_{\text{dim}} = 96/2 = 48 \text{ kN}$$

Trny o průměru 20 mm, délka trnu 400 mm, délka objímky (v pilířích) 210 mm, minimální únosnost trnu při šířce dilatace do 20 mm = 24.3 kN

Smykové trny	po výšce základového pasu	2 ks
	na šířku základového pasu	2 ks

Zatížení 1 trnu $Q_1 = 48/4 = 12.0 \text{ kN}$

Únosnost trnu při šířce dilatace do 20 mm, $a_{0, \text{min}} = 239 \text{ mm}$

$$Q_u = 24.3 \cdot (200/239)/1.2 = 16.9 \text{ kN} > 12.0 \text{ kN} \quad \text{vyhovuje}$$

Přídavná výztuž v oblasti trnů – třmínky a vložky ϕ R10

Karlovy Vary, 04/2014

Ing. Petr Hampl

C.3.100 Spodní stavba Piloty

Statický výpočet

(výpis)

1. Obsah

1. Obsah	1
2. Akce	2
3. Podklady	2
4. Použité normy a programy	2
5. Statický výpočet – úvod	2
6. Geologické poměry	3
7. Statický výpočet	3
7.1. zatěžovací údaje	3
7.2. návrh založení	3
7.3. statický výpočet pilot – podpora A	4
7.4. statický výpočet pilot – podpora B	11
7.5. statický výpočet pilot – podpora C	18
7.6. statický výpočet pilot – podpora D	22
7.7. statický výpočet pilot – podpora E	28
8. Závěr	32

2. Akce

SO 202 Krejcarova lávka přes řeku Ohři - Sokolov

C.3.100 Spodní stavba

Pilotové založení

Projektová dokumentace pro realizaci

3. Podklady

Projektová dokumentace pro stavební povolení akce „Sokolov , Krejcarova lávka pře řeku Ohři“ , KSI s.r.o. Karlovy Vary , prosinec 2009

Zpráva o výsledcích inženýrsko - geologického průzkumu pro výstavbu lávky - Sokolov , AGUAS CF s.r.o. , RNDr.T.Vylita , září 2009

Výpočtové schéma a reakce do pilot (podpory základových patek - podpor mostu) , KSI s.r.o. Karlovy Vary , Ing.P.Hampl , duben 2014

jednání s projektantem nosné konstrukce
vlastní prohlídka lokality

4. Použité normy a programy

ČSN 73 0031 Stavební konstrukce a základy, základní ustanovení pro výpočet

ČSN 73 0035 Zatížení stavebních konstrukcí

ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy

ČSN 73 1002 Pilotové založení

ČSN EN 1536 Provádění speciálních geotechnických prací – Vrtané piloty

GEO 5.1 komplexní systém geotechnických výpočtů – FINE Praha

FIN 10 kompletní statický SW v prostředí 2D

Beton 2D ČSN výpočty statiky a dimenzování betonových konstrukcí
SW WORD, EXCEL

5. Statický výpočet – úvod

Předmětem dokumentu je :

- stanovení hlavních rozměrů a zatížení konstrukce založení
- stanovení zatěžovacích údajů – založení objektu
- statický výpočet hlavních prvků založení – pilot
- stanovení rozměrů hlavních prvků založení objektu
- dimenzování výztuže jednotlivých pilot

Dokumentace byla zpracována v rozsahu dokumentace pro provedení stavby podle § 110 odst. 2 písm. b stavebního zákona .

Nedílnou součástí dokumentu je TECHNICKÁ ZPRÁVA a výkresová dokumentace .

Akce : SO 202 Krejcarova lávka přes řeku Ohři - Sokolov

C.3.100 Spodní stavba - piloty

č.zakázky 21/2004 , č.arch 23-04/2014

6. Geologické poměry

V rámci inženýrsko-geologického průzkumu se v celé ploše zájmového území provedly tři penetrační sondy a byly použity archivní vrty, ze zjištěných skutečností vyplývá, že se na stavbě nachází složitý geologický profil s ohledem na velkou mocnost navážek, podložní neogenní sedimenty – uhelný jíl a mělkou úrovní hladiny podzemní vody.

Vrchní vrstvu tvoří navážky o mocnosti 0,50 m až 2,00 m. Dále se nachází slabě písčité jíly, tuhé lokálně tuhé až měkké konzistence do hloubky cca 2,50 m. Pod jíly se nalézají kvartérní sedimenty – písčité štěrky s příměsí jílu a vrstvičkami písčitých jílu o celkové mocnosti 5,00 m (levý břeh) a 8,00 m (pravý břeh). Podloží štěrku je tvořeno neogénem – jílem a uhelným jílem o mocnosti řádů 10 m. Jíl konzistence pevné. V jílu se nachází vrstvy hnědého uhlí. Pevné skalní podloží nebylo vrtnými pracemi ověřeno.

Hladina podzemní vody je v přímé hydraulické souvislosti s hladinou vody v řece Ohři. Dle archivních průzkumů předpokládáme středně agresivní podzemní vodu na betonové konstrukce, dle ČSN EN 206 agresivní prostředí A1.

Bližší informace viz. i. g. průzkum. Předpokládaný geologický profil viz. výpočet – posouzení pilot.

Při realizaci vrtných prací musí být na stavbě prováděn geologický dozor a přebírka pat systémových pilot geologem.

7. Statický výpočet

7.1. zatěžovací údaje

Zatěžovací údaje jsou dány podklady do vrchní stavby – nosné konstrukce lávky (Ing. Trnka) a návrhem základových patek jako roznášecí konstrukce na pilotách. Posouzení patek a reakce do podpor – pilot (Ing. Hampl, 27.04.2014).

V případě patek – podpor B a C byl doplněn do zatěžovacích údajů – reakcí od podpor patek ještě vodorovné síly přenášené od konstrukce mostu (v posouzení roznášecích nadpilotových konstrukcí - bloků neuvedeny, převzaty z reakcí).

Výpočty a posouzení bude provedeno na předané zatížení (reakce od kombinací – extrémní hodnoty), výpočty svislé únosnosti pomocí klasické teorie ČSN EN a metodikou ČSN 73 1002 (projekt pro stavební povolení byl navržen dle ČSN a je požadováno provedení návrhu dle ČSN). Posouzení sedání je provedeno pomocí nelineární metody (zatěžovací křivky) dle Masopusta.

7.2. návrh založení

Z důvodu geologického profilu (málo únosné svrchní vrstvy), mělké hladině podzemní vody a velkým bodovým zatížením navrhujeme založení na širokoprofilových vrtaných pilotách. V místech podpor opěry A, D, E a pilíře B, C budou vždy betonové bloky – patky patřičných rozměrů pro přenesení zatížení od ocelové konstrukce lávky do skupiny pilot. Ukončení paty piloty uvažujeme v spodní úrovni štěrkové vrstvy – zeminy třídy G3. Návrh rozměrů pilot (profil a délka piloty) pro jednotlivé polohy jsou uvedeny na půdorysu pilot. Piloty bezpečně přenesou zatížení do spodních únosných vrstev geologického profilu.

Z důvodu přítomnosti hladiny podzemní vody , předpokladu proudění v zemním prostředí a její agresivity na beton navrhujeme pro piloty výplň z betonu C30/37-XA1, XC4 a minimální krytí výztuže 80 mm .

7.3. statický výpočet pilot – podpora A

Založení opěry v ose A , která musí přenést i větší vodorovné síly od konstrukce lávky bude provedeno přes opěru – betonový blok - roznášecí železobetonovou patku do skupiny pilot . Množství pilot ve skupině je dáno zatížením , geologickým profilem a minimální osovou vzdáleností pilot . Je navržena skupina pilot profilu 880 mm , délky 7,00 m a počtu 4 kusů . V hlavách pilot budou propojeny tuhým železobetonovým blokem – roznášecí patkou . Z důvodů větších vodorovných sil a neověřené báze šterkové terasy je navržena délka 8,00 m .

Posouzení piloty

Vstupní data

Parametry zemín

Třída F6 , konzistence tuhá

Objemová tíha :	γ	=	21.00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	17.00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	8.00 kPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0.40
Modul přetvárnosti :	E_{def}	=	2.00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	21.00 kN/m ³
Typ zeminy :	soudržná		

Třída F4 , konzistence tuhá

Objemová tíha :	γ	=	18.50 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	22.00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	10.00 kPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0.35
Modul přetvárnosti :	E_{def}	=	4.00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	18.50 kN/m ³
Typ zeminy :	soudržná		

Třída G5

Objemová tíha :	γ	=	19.50 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	28.00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	6.00 kPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0.30
Modul přetvárnosti :	E_{def}	=	20.00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	20.50 kN/m ³
Typ zeminy :	soudržná		

Třída G3 , ulehlá

Objemová tíha :	γ	=	19.00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	33.00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	0.00 kPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0.25
Modul přetvárnosti :	E_{def}	=	40.00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	20.50 kN/m ³
Typ zeminy :	soudržná		

Třída F8 ,konzistence pevná $S_r > 0.8$

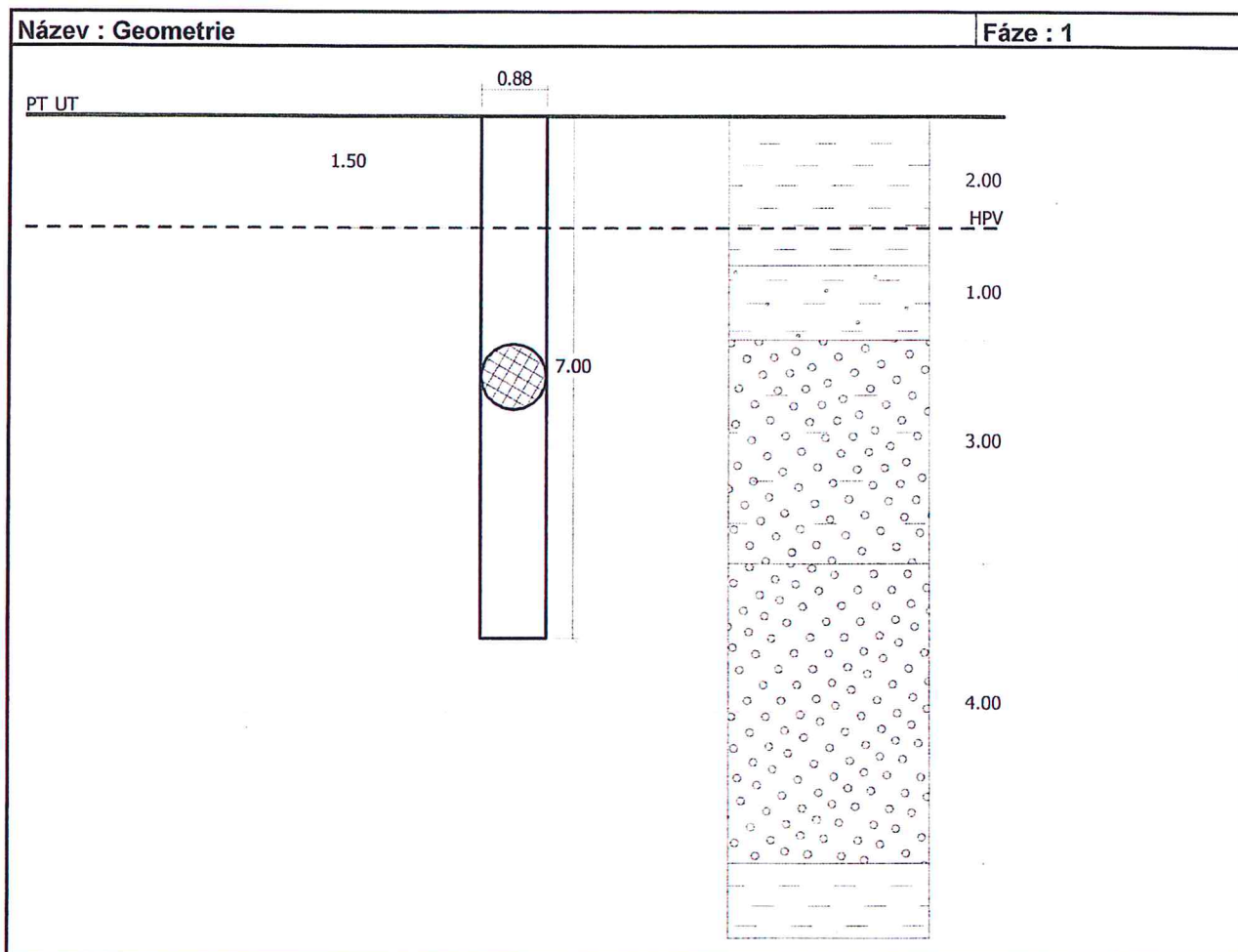
Objemová tíha : $\gamma = 20.50 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 16.00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 20.00 \text{ kPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0.42$
Modul přetvárnosti : $E_{def} = 8.00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20.50 \text{ kN/m}^3$
Typ zeminy : soudržná

Geometrie

Profil piloty: kruhová

RozměryPrůměr $d = 0.88 \text{ m}$ Délka $l = 7.00 \text{ m}$ **Umístění**Vysazení $h = 0.00 \text{ m}$ Hloubka upraveného terénu $h_z = 0.00 \text{ m}$

Typ technologie: vrtaná



Modul reakce podloží uvažován podle ČSN 731004.

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

$f_{ct} = 2.90 \text{ MPa}$

Modul pružnosti

$E_{cm} = 32000.00 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500

Mez kluzu

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

Modul pružnosti

$E = 200000.00 \text{ MPa}$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2.00	Třída F6 ,konzistence tuhá	
2	1.00	Třída F4 ,konzistence tuhá	
3	3.00	Třída G5	
4	4.00	Třída G3 ,ulehlá	
5	-	Třída F8 ,konzistence pevná $S_r > 0.8$	

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	290.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	ANO		Zatížení č. 2	Návrhové	-325.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	ANO		Zatížení č. 3	Návrhové	281.00	65.00	27.00	0.00	0.00
4	ANO		Zatížení č. 4	Návrhové	-273.00	-6.00	-55.00	0.00	0.00
5	ANO		Zatížení č. 1 - provozní	Užitné	198.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	ANO		Zatížení č. 2 - provozní	Užitné	-212.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	ANO		Zatížení č. 3 - provozní	Užitné	193.00	45.00	18.00	0.00	0.00
8	ANO		Zatížení č. 4 - provozní	Užitné	-177.00	-3.00	-37.00	0.00	0.00

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 1.50 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : klasická teorie

Metoda výpočtu : ČSN 73 1002

Metodika posouzení : klasický postup

Zatěžovací křivka : nelineární (Masopust)

Norma výpočtu bet.konstrukcí - EN 1992 1-1 (EC2)

Posouzení čís. 1

Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - mezivýsledky

Výpočet únosnosti v patě:

Součinitel únosnosti $N_c = 18.76$
 Součinitel únosnosti $N_d = 9.19$
 Součinitel únosnosti $N_b = 5.36$
 Součinitel únosnosti $K_1 = 1.15$
 Výpočtová únosnost na patě piloty $R_{bd} = 1142.55 \text{ kPa}$
 Plocha příčného řezu piloty $A_p = 6.082\text{E-}01 \text{ m}^2$
 Únosnost na plášti piloty:
 Zkrácení účinné délky piloty $L_p [\text{m}] = 0.96 \text{ m}$

Hloubka [m]	Mocnost [m]	ϕ_d [°]	c_{ud} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{R2} [-]	f_s [kPa]	R_{si} [kN]
1.00	1.00	12.14	4.00	21.00	1.30	4.95	13.69
1.50	0.50	12.14	4.00	21.00	1.20	8.02	11.08
2.00	0.50	12.14	4.00	11.00	1.20	9.45	13.06
3.00	1.00	15.71	5.00	8.50	1.10	14.14	39.09
6.00	3.00	20.00	3.00	10.50	1.00	21.34	176.97
6.04	0.04	23.57	0.00	10.50	1.00	27.55	2.67

Únosnost tažené piloty:

Hloubka [m]	Mocnost [m]	ϕ_d [°]	c_{ud} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{R2} [-]	f_s [kPa]	R_{si} [kN]
1.00	1.00	12.14	4.00	21.00	1.30	4.95	13.69
1.50	0.50	12.14	4.00	21.00	1.20	8.02	11.08
2.00	0.50	12.14	4.00	11.00	1.20	9.45	13.06
3.00	1.00	15.71	5.00	8.50	1.10	14.14	39.09
6.00	3.00	20.00	3.00	10.50	1.00	21.34	176.97
7.00	1.00	23.57	0.00	10.50	1.00	29.36	81.16

Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - výsledky

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Únosnost piloty na plášti $R_s = 256.56 \text{ kN}$

Únosnost piloty v patě $R_b = 799.15 \text{ kN}$

Únosnost piloty $R_c = 1055.71 \text{ kN}$

Extrémní svislá síla $V_d = 290.00 \text{ kN}$

$$R_c = 1055.71 \text{ kN} > 290.00 \text{ kN} = V_d$$

Únosnost tlačené piloty VYHOVUJE

Posouzení tažené piloty:

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 8. (Zatížení č. 4 - provozní)

Únosnost tažené piloty $R_{sdt} = 335.05 \text{ kN}$

Vlastní hmotnost piloty $w_p = 97.92 \text{ kN}$

Extrémní tahová síla $V_d = 79.08 \text{ kN}$

$$R_c = 335.05 \text{ kN} > 79.08 \text{ kN} = V_d$$

Únosnost tažené piloty VYHOVUJE

Svislá únosnost piloty VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data

Vrstva a číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	E_s [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
1	0.00	2.00	2.00	10.00	46.00	20.00
2	2.00	3.00	1.00	12.00	60.00	70.00
3	3.00	6.00	3.00	25.00	90.00	50.00
4	6.00	7.00	1.00	30.00	120.00	100.00

Uvažovat zatížení : užité

Součinitel vlivu ochrany dřívku $m_2 = 1.00$

Regresní součinitel $e = 900.00$

Regresní součinitel $f = 700.00$

Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky

Mezní síla na plášti piloty $R_{sy} = 840.39 \text{ kN}$

Velikost napětí na patě při R_{sy} $q_0 = 812.00 \text{ kPa}$

Průměrné plášťové tření $q_s = 62.04 \text{ kPa}$

Průměrný sečnový modul deformace $E_s = 19.57 \text{ MPa}$

Součinitel přenosu zatížení do paty $\beta = 0.29 -$

Příčinkové součinitele sedání :

Základní - závislý na poměru l/d $I_1 = 0.17$

Součinitel vlivu tuhosti piloty $R_k = 1.00$

Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy $R_h = 1.00$

Body zatěžovací křivky

Sednutí [mm]	Zatížení [kN]
0.0	0.00
2.5	547.37
5.0	774.09
7.5	948.07
10.0	1094.73
12.5	1208.51
15.0	1282.14
17.5	1355.76
20.0	1429.39
22.5	1503.01
25.0	1576.64

Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace plášť.tření $R_{yu} = 1186.10 \text{ kN}$

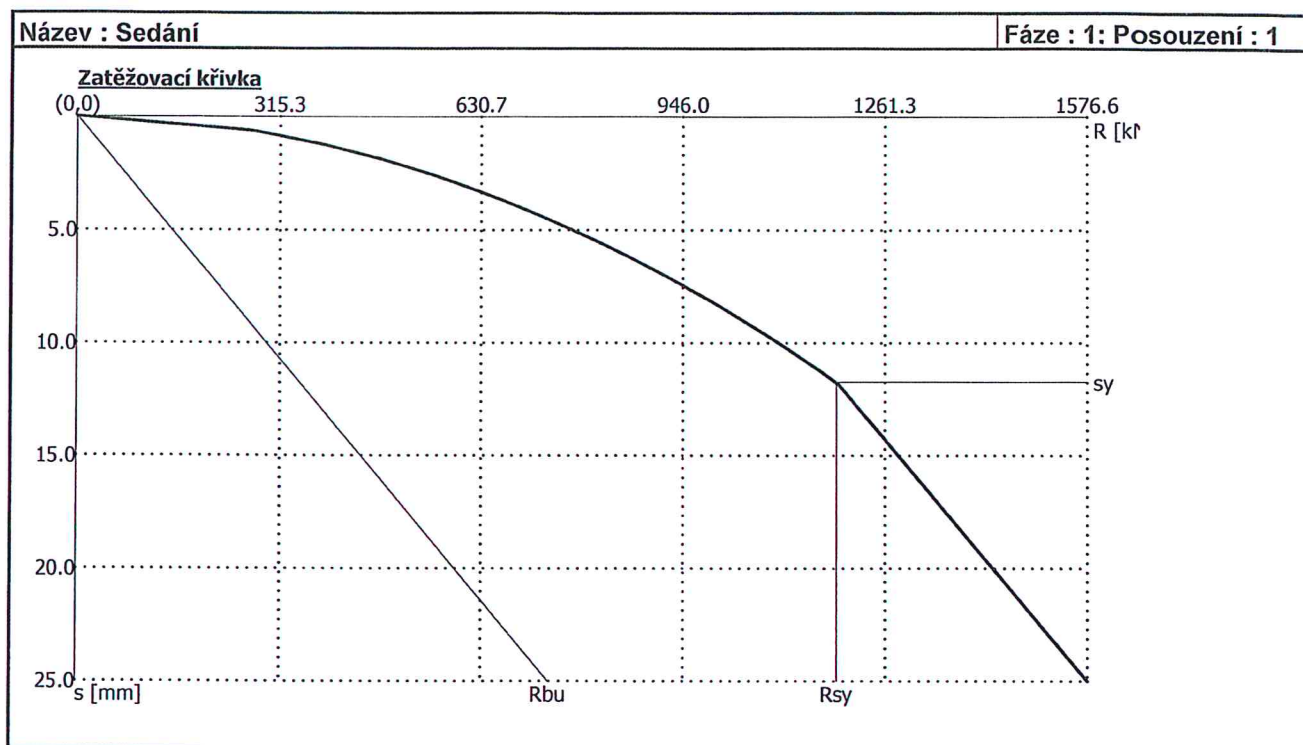
Velikost sedání odpovídající síle R_{yu} $s_y = 11.7 \text{ mm}$

Únosnosti odpovídající sednutí 25 mm :

Únosnost paty $R_{bu} = 736.25 \text{ kN}$

Celková únosnost $R_c = 1576.64 \text{ kN}$

Pro zatížení $Q = 198.00 \text{ kN}$ je sednutí piloty 0.3 mm



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	1.52	1.00	0.70	3.94	0.00	70.38
0.35	0.27	0.91	0.67	3.58	1.16	70.18
0.70	0.53	0.82	0.65	3.23	2.21	69.59
1.05	0.80	0.73	0.62	2.89	3.15	68.65
1.40	1.06	0.65	0.60	2.57	3.99	67.39
1.75	1.33	0.57	0.57	2.83	4.73	65.86
2.00	1.52	0.52	0.55	3.26	5.43	64.56
2.00	3.03	0.52	0.55	3.26	5.43	64.56
2.10	3.03	0.50	0.55	3.44	5.71	64.03
2.45	3.03	0.43	0.52	3.36	6.83	61.83
2.80	3.03	0.36	0.50	5.64	7.78	59.27
3.00	3.03	0.32	0.49	7.68	9.14	57.47
3.00	15.15	0.32	0.49	7.68	9.14	57.47
3.15	15.15	0.29	0.48	9.20	10.15	56.12
3.50	15.15	0.23	0.46	9.01	13.31	51.99

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
3.85	15.15	0.17	0.44	6.63	15.71	46.89
4.20	15.15	0.11	0.42	4.33	17.40	41.07
4.55	15.15	0.05	0.41	2.12	18.39	34.79
4.90	15.15	0.00	0.40	0.01	18.71	28.28
5.25	15.15	0.14	0.39	0.81	18.38	21.77
5.60	15.15	0.27	0.38	1.59	17.42	15.49
5.95	15.15	0.41	0.38	2.96	15.82	9.65
6.00	15.15	0.43	0.38	3.32	15.35	8.94
6.00	30.30	0.43	0.38	3.32	15.35	8.94
6.30	30.30	0.54	0.38	5.48	12.51	4.66
6.65	30.30	0.67	0.37	7.79	6.87	1.24
7.00	30.30	0.80	0.37	9.31	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	1.52	-2.60	-0.27	-1.51	-0.00	-27.00
0.35	0.27	-2.36	-0.26	-1.37	-0.44	-26.92
0.70	0.53	-2.13	-0.25	-1.24	-0.85	-26.69
1.05	0.80	-1.91	-0.24	-1.11	-1.21	-26.33
1.40	1.06	-1.70	-0.23	-0.99	-1.53	-25.85
1.75	1.33	-1.49	-0.22	-1.08	-1.82	-25.27
2.00	1.52	-1.35	-0.21	-1.25	-2.08	-24.76
2.00	3.03	-1.35	-0.21	-1.25	-2.08	-24.76
2.10	3.03	-1.30	-0.21	-1.32	-2.19	-24.56
2.45	3.03	-1.11	-0.20	-1.29	-2.62	-23.72
2.80	3.03	-0.93	-0.19	-2.16	-2.99	-22.74
3.00	3.03	-0.83	-0.19	-2.94	-3.50	-22.05
3.00	15.15	-0.83	-0.19	-2.94	-3.50	-22.05
3.15	15.15	-0.76	-0.18	-3.53	-3.89	-21.53
3.50	15.15	-0.59	-0.18	-3.46	-5.10	-19.94
3.85	15.15	-0.44	-0.17	-2.54	-6.03	-17.99
4.20	15.15	-0.29	-0.16	-1.66	-6.67	-15.76
4.55	15.15	-0.14	-0.16	-0.81	-7.06	-13.35
4.90	15.15	-0.00	-0.15	-0.02	-7.18	-10.85
5.25	15.15	-0.05	-0.15	-2.11	-7.05	-8.35
5.60	15.15	-0.11	-0.15	-4.16	-6.68	-5.94
5.95	15.15	-0.16	-0.14	-7.72	-6.07	-3.70
6.00	15.15	-0.16	-0.14	-8.66	-5.89	-3.43
6.00	30.30	-0.16	-0.14	-8.66	-5.89	-3.43
6.30	30.30	-0.21	-0.14	-14.30	-4.80	-1.79
6.65	30.30	-0.26	-0.14	-20.31	-2.63	-0.47
7.00	30.30	-0.31	-0.14	-24.28	-0.00	-0.00

Maximální vnitřní síly a deformace:

Max.deformace piloty = 2.6 mm

Max.posouvající síla = 18.71 kN
 Maximální moment = 70.38 kNm

Dimenzace výztuže:

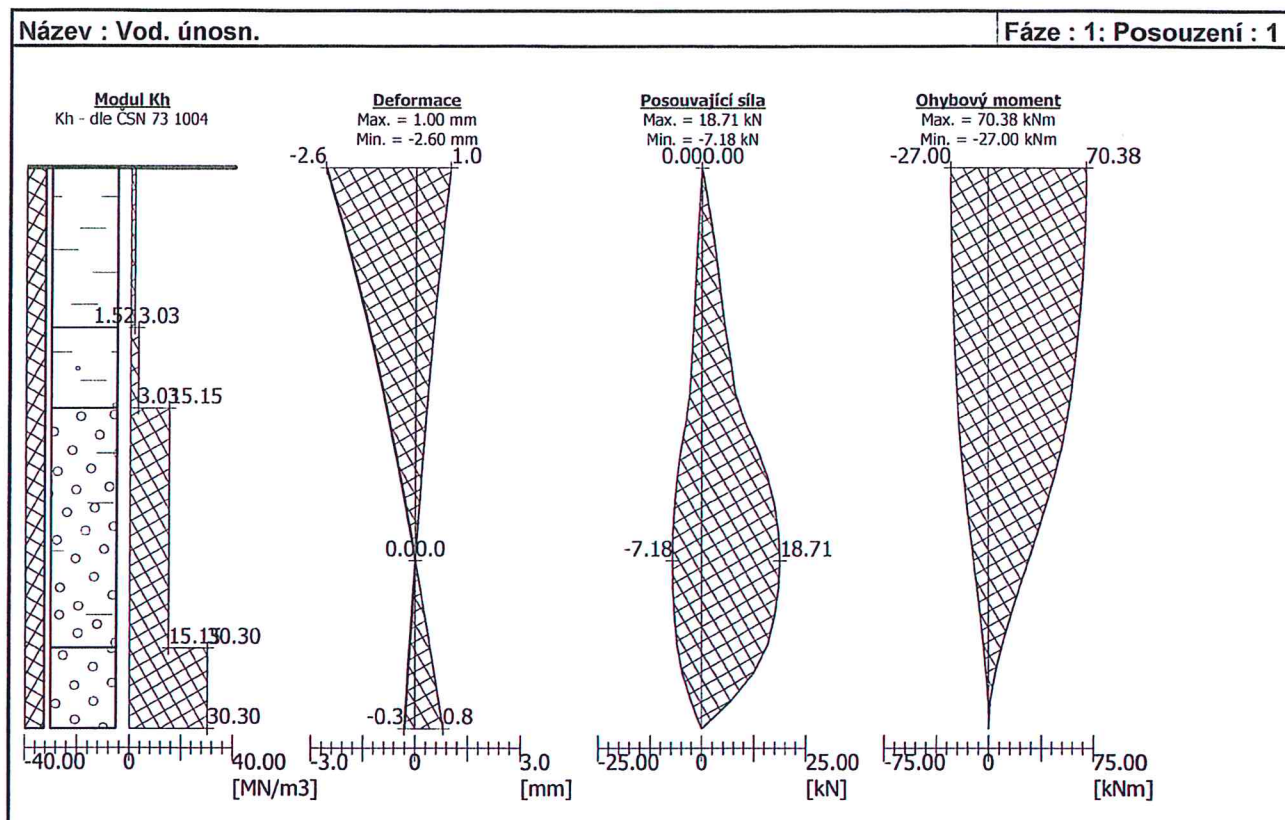
Vyztužení - 12 ks profil 18.0 mm; krytí 80.0 mm

Stupeň vyztužení $\rho = 0.502 \% > 0.020 \% = \rho_{\min}$

Zatížení : $N_{Ed} = 273.00$ kN (tah) ; $M_{Ed} = 55.33$ kNm

Únosnost : $N_{Rd} = 770.10$ kN; $M_{Rd} = 156.05$ kNm

Navržená výztuž piloty **VYHOVUJE**



7.4. statický výpočet pilot – podpora B

Založení hlavního pylonu bude provedeno přes pilíř a propojovací roznášecí železobetonovou patku do skupiny pilot. Množství pilot ve skupině je dáno zatížením, geologickým profilem a minimální osovou vzdáleností pilot. Je navržena skupina pilot profilu 1180 mm délky 9,00 m a počtu 6 kusů. Pata pilot musí být ukončena ve vrstvě štěrku a nesmí tuto vrstvu propíchnout. V hlavách pilot budou propojeny tuhým železobetonovým blokem – roznášecí patkou.

Posouzení piloty

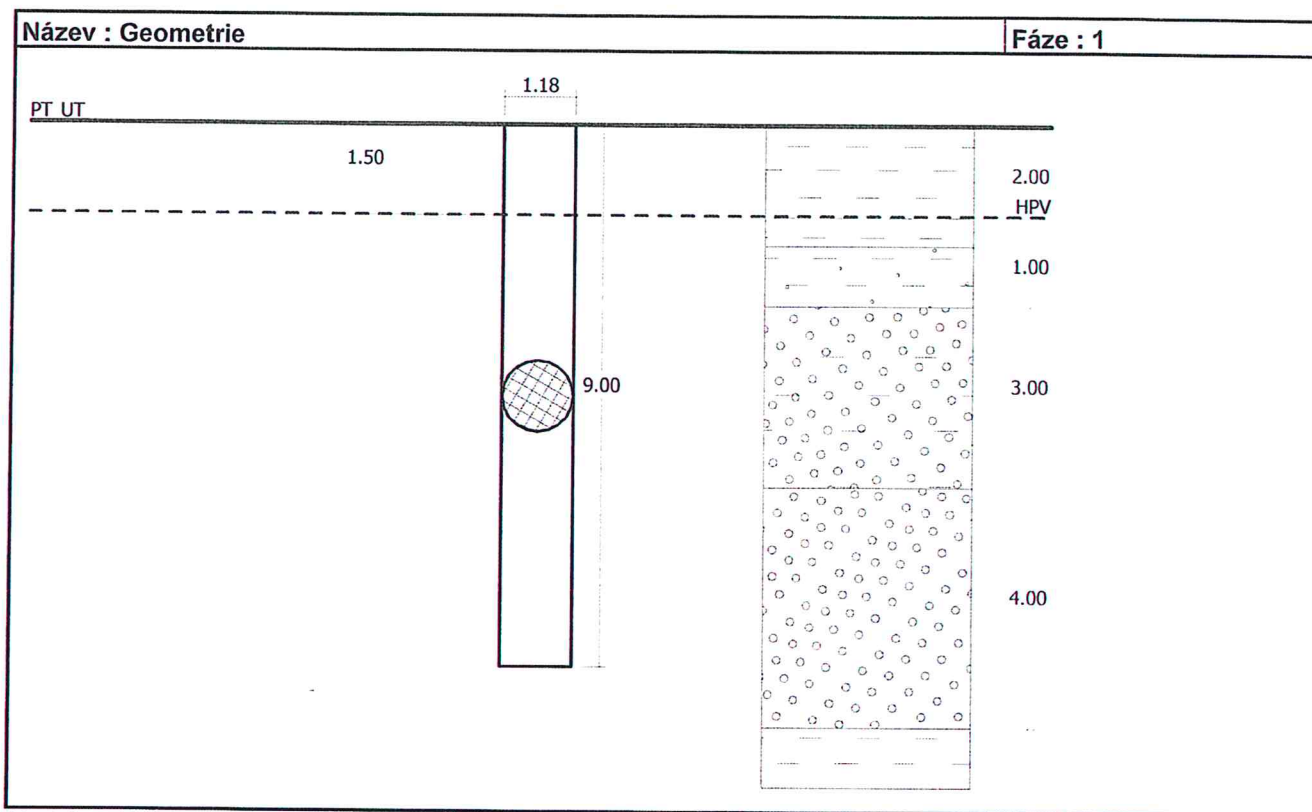
Vstupní data

Geometrie

Profil piloty: kruhová

RozměryPrůměr $d = 1.18$ mDélka $l = 9.00$ m**Umístění**Vysazení $h = 0.00$ mHloubka upraveného terénu $h_z = 0.00$ m

Typ technologie: vrtaná



Modul reakce podloží uvažován podle ČSN 731004.

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

 $f_{ct} = 2.90$ MPa

Modul pružnosti

 $E_{cm} = 32000.00$ MPa

Ocel podélná : B500

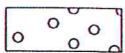
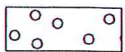

Mez kluzu

 $f_{yk} = 500.00$ MPa

Modul pružnosti

 $E = 200000.00$ MPa**Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2.00	Třída F6 ,konzistence tuhá	
2	1.00	Třída F4 ,konzistence tuhá	

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
3	3.00	Třída G5	
4	4.00	Třída G3 ,ulehlá	
5	-	Třída F8 ,konzistence pevná $S_r > 0.8$	

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	2300.00	0.00	0.00	0.00	50.00
2	ANO		Zatížení č. 2	Návrhové	2313.00	600.00	0.00	0.00	50.00
3	ANO		Zatížení č. 3	Návrhové	0.00	-593.00	-17.00	0.00	50.00
4	ANO		Zatížení č. 1 - provozní	Užitné	1695.00	0.00	0.00	0.00	38.46
5	ANO		Zatížení č. 2 - provozní	Užitné	1706.00	446.00	0.00	0.00	35.00
6	ANO		Zatížení č. 3 - provozní	Užitné	0.00	-442.00	-11.00	0.00	35.00
7	ANO		Zatížení č. 4	Návrhové	2300.00	583.00	100.00	50.00	230.00
8	ANO		Zatížení č. 5	Návrhové	900.00	578.00	100.00	60.00	230.00
9	ANO		Zatížení č. 4 - provozní	Užitné	1700.00	430.00	74.00	37.00	170.00
10	ANO		Zatížení č. 5 - provozní	Užitné	658.00	428.00	74.00	44.00	170.00

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 1.50 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : klasická teorie

Metoda výpočtu : ČSN 73 1002

Metodika posouzení : klasický postup

Zatěžovací křivka : nelineární (Masopust)

Norma výpočtu bet.konstrukcí - EN 1992 1-1 (EC2)

Posouzení čís. 1**Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - mezivýsledky**

Výpočet únosnosti v patě:

Součinitel únosnosti $N_c = 18.76$

Součinitel únosnosti $N_d = 9.19$

Součinitel únosnosti $N_b = 5.36$

Součinitel únosnosti $K_1 = 1.15$

Výpočtová únosnost na patě piloty $R_{bd} = 1418.51 \text{ kPa}$

Plocha příčného řezu piloty $A_p = 1.094 \text{E}+00 \text{ m}^2$

Únosnost na plášti piloty:

Zkrácení účinné délky piloty $L_p [\text{m}] = 1.29 \text{ m}$

Hloubka [m]	Mocnost [m]	ϕ_d [°]	c_{ud} [kPa]	γ [kN/m ³]	γR_2 [-]	f_s [kPa]	R_{si} [kN]
1.00	1.00	12.14	4.00	21.00	1.30	4.95	18.35
1.50	0.50	12.14	4.00	21.00	1.20	8.02	14.86
2.00	0.50	12.14	4.00	11.00	1.20	9.45	17.51
3.00	1.00	15.71	5.00	8.50	1.10	14.14	52.42
6.00	3.00	20.00	3.00	10.50	1.00	21.34	237.29
7.71	1.71	23.57	0.00	10.50	1.00	30.68	194.04

Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - výsledky

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepríznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:

Nejnepríznivější zatěžovací stav číslo 2. (Zatížení č. 2)

Únosnost piloty na plášti $R_s = 534.48$ kN

Únosnost piloty v patě $R_b = 1783.96$ kN

Únosnost piloty $R_c = 2318.43$ kN

Extrémní svislá síla $V_d = 2313.00$ kN

$$R_c = 2318.43 \text{ kN} > 2313.00 \text{ kN} = V_d$$

Svislá únosnost piloty VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data

Vrstva a číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	E_s [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
1	0.00	2.00	2.00	10.00	46.00	20.00
2	2.00	3.00	1.00	12.00	60.00	70.00
3	3.00	6.00	3.00	25.00	90.00	50.00
4	6.00	9.00	3.00	30.00	120.00	100.00

Uvažovat zatížení : užité

Součinitel vlivu ochrany dřívku $m_2 = 1.00$

Regresní součinitel $e = 900.00$

Regresní součinitel $f = 700.00$

Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky

Mezní síla na plášti piloty $R_{sy} = 1578.99$ kN

Velikost napětí na patě při R_{sy} $q_0 = 808.22$ kPa

Průměrné plášťové tření $q_s = 67.61$ kPa

Průměrný sečnový modul deformace $E_s = 21.89$ MPa

Součinitel přenosu zatížení do paty $\beta = 0.28$ -

Příčinkové součinitele sedání :

Základní - závislý na poměru l/d $I_1 = 0.17$

Součinitel vlivu tuhosti piloty $R_k = 1.00$

Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy $R_h = 1.00$

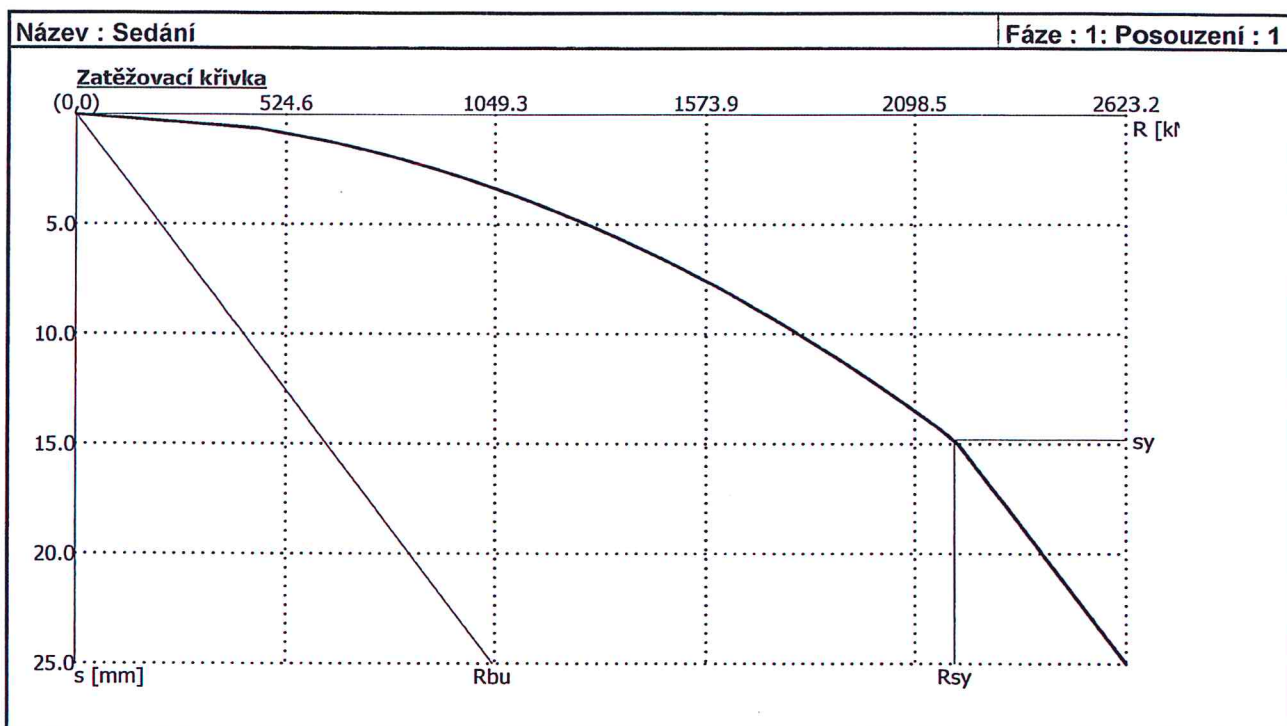
Body zatěžovací křivky

Sednutí [mm]	Zatížení [kN]
0.0	0.00
2.5	902.84
5.0	1276.81
7.5	1563.77
10.0	1805.69
12.5	2018.82
15.0	2205.49
17.5	2309.91
20.0	2414.33
22.5	2518.75
25.0	2623.17

Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace pláště tření $R_{yu} = 2197.69$ kNVelikost sedání odpovídající síle R_{yu} $s_y = 14.8$ mm

Únosnosti odpovídající sednutí 25 mm :

Únosnost paty $R_{bu} = 1044.18$ kNCelková únosnost $R_c = 2623.17$ kNPro zatížení $Q = 1706.00$ kN je sednutí piloty 8.9 mm

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.