

$\pm 0,00 = 260,00$

STAVBA:

SAKO Brno, a.s. - Projekt dotříd'ovací linky

GENERÁLNÍ PROJEKTANT

**B-PROJEKTING** 

B-Projekting, spol. s r.o.  
třída Tomáše Bati 299  
Louky, 763 02 Zlín

Zakázka:

849 239 30



DIPONT s.r.o., projektová a inženýrská činnost  
Klíšská 1432/18, 400 01 Ústí nad Labem, CZ  
E: dipont@dipont.cz T: 00420 475 201 724

Zakázka:

D20107

Datum:

07/2020

ODP. PROJEKTANT ČÁSTI

VYPRACOVAL

TECHNICKÁ KONTROLA

Účel PD:

DPS

ING. JAN GREPL

ING. JAN GREPL

ING. JAN GREPL

Měřítko:

Formát:

OBJEKT:

SO 02 HALA DOTŘÍDOVACÍ LINKY

Část:

Paré:

PŘÍLOHA:

Technická zpráva a statické posouzení

Příloha:

01



<b>1</b>	<b>IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE .....</b>	<b>2</b>
1.1	OBJEDNATEL – GENERÁLNÍ PROJEKTANT .....	2
1.2	ZHOTOVITEL NÁVRHU .....	2
<b>2</b>	<b>PODKLADY.....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>ZÁKLADNÍ ÚDAJE .....</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>INŽENÝRSKOGEOLOGICKÝ PRŮZKUM.....</b>	<b>3</b>
<b>5</b>	<b>INŽENÝRSKÉ SÍŤ.....</b>	<b>4</b>
<b>6</b>	<b>PILOTY .....</b>	<b>4</b>
<b>7</b>	<b>HLAVY PILOT .....</b>	<b>5</b>
<b>8</b>	<b>PŘEDPOKLADY STATICKÉHO VÝPOČTU .....</b>	<b>5</b>
<b>9</b>	<b>PŘESNOST PROVÁDĚNÍ.....</b>	<b>5</b>
<b>10</b>	<b>METODIKA VÝPOČTU .....</b>	<b>6</b>
10.1	PILOTOVÉ ZALOŽENÍ .....	6
10.2	KALICHOVÉ HLAVICE.....	6
<b>11</b>	<b>ZATÍŽENÍ.....</b>	<b>7</b>
<b>12</b>	<b>OKRAJOVÉ PODMÍNKY STATICKÉHO VÝPOČTU .....</b>	<b>8</b>

# 1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

## 1.1 Objednatel – generální projektant

**Název:** B-Projekting, spol. s r.o.  
**Adresa:** třída Tomáše Bati 299, Louky, 763 02 Zlín  
**IČ:** 46974237

## 1.2 Zhotovitel návrhu

**Název:** DIPONT s.r.o.  
**Adresa:** č.p. 505 Libouchec, 403 35 Libouchec  
**Pobočka BRNO:**  
Šumavská 416/15, 602 00 Brno  
**IČ:** 28693094  
**Osoby s autorizací:** Ing. Jan GREPL  
autorizovaný inženýr v oboru geotechnika  
č. autorizace: 1202095  
**Odpovědný řešitel:** Ing. Jan Grepl  
geotechnik  
T: 731 407 357 E: grepl@dipont.cz

## 2 PODKLADY

- [1] Půdorys sloupů a základových nosníků – CENTROPROJEKT GROUP a.s
- [2] Zatížení na základy - dílčí - CENTROPROJEKT GROUP a.s
- [3] Inženýrskogeologický průzkum – 06/2020 - GEOSTAR, spol. s r. o.

Literatura:

- [4] Masopust, J.: Vrtané piloty. 1. vydání, Praha, Čeněk a Ježek, 1994, 263 s.
- [5] ČSN EN 1536 – Provádění speciálních geotechnických prací – Vrtané piloty

## 3 ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Předmětem dokumentace je založení haly dotřídovací linky v Brně. Objekt je založen hlubinně a to na velkopřůměrových pilotách průměru 620 resp. 880 mm.

## 4 ZÁVĚRY INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉHO PRŮZKUMU

Z hlediska regionálního geologického členění leží zájmová lokalita na kontaktu karpatské předhlubně a českého masivu. Předkvartérní pokryv tvoří český masiv, který je v širší okolí zastoupen v podobě proterozoických červených až šedých biotických granodioritů typu Jundrov. V širším okolí zájmové oblasti, konkrétně západně od zájmové oblasti, v oblasti Bílá hora a jihovýchodně od zájmové oblasti, v oblasti Stránská skála, vystupují z podloží mezozoické marinní vápence a vápnité slepence jurského stáří (stupně oxford).

Sedimenty karpatské předhlubně jsou zastoupeny v podobě jíílů, lokálně s polohami písků, stáří neogén – bádén. Z kvartérních sedimentů jsou zde zastoupeny především delofluviální a eolické sedimenty. V zájmové lokalitě jsou zastoupeny především sprašemi a sprašovými hlínami. Zastížené eolické sedimenty, jedná se o zeminy (spraše) eolického původu, primární spraše, které byly klimatickými vlivy odvápněny a redeponovány, takže dnes je označujeme jako sprašové hlíny. Nejmladšími zeminami jsou v zájmové oblasti antropogenní navážky. Jedná se zejména o konstrukční vrstvy zpevněných ploch a násypová tělesa.

Pro uvažované založení haly je možné počítat jak s plošným, tak pilotovým zakládáním. Rozhodnutí bude na projektantovi, který by v případě plošného založení měl základy dimenzovat tak, aby nebyla

překročena hodnota kontaktního napětí 100 kPa. V případě rozhodnutí o pilotovém založení doporučujeme při dimenzování pilot s ohledem na nepravidelné střídání poloh zemin prachovitých (F6 CL/CI) pevné až tvrdé konzistence a zemin plastických (F8 CH) konzistence tuhé uvažovat s nižšími hodnotami pro GT 1.2. Spráše se z inženýrsko-geologického hlediska vyznačují nepříznivou vlastností tzv. prosedavostí. K prosedavosti spráší dochází v důsledku vysoké pórovitosti těchto zemin po jejich nasycení vodou. Pro uvažovanou stavbu haly se proto doporučuje zvláště při plošném založení chránit základovou spáru před průsakem vody do podloží.

Pro výpočty byly použity parametry zemin dle tabulky pro geotyp 1.2

Geotechnický typ	1.1	1.2
ČSN P 73 1005	F6 CL/CI	F8 CH
objemová tíha (kNm <sup>-3</sup> )	21,0	20,5
vlhkost (%)	8,7 – 14,6	18,0 – 20,2
mez tekutosti (%)	30,0 – 44,3	53,9 – 54,5
mez plasticity (%)	18,3 – 19,7	19,0 – 20,7
index plasticity	10,5 – 24,8	33,2 – 35,5
stupeň konzistence	*1,11 – *1,98	*0,77 – *0,80
stupeň ulehlosti	-	-
těžitelnost (ČSN P 73 1005)	I	I
ef. úhel vn. tření (°)	19	15
ef. koheze (kPa)	24 – 16	10
tot. úhel vn. tření (°)	0	0
tot. koheze (kPa)	80 – 170	80
Poissonovo číslo	0,40	0,42
modul přetvárnosti (MPa)	7,0 – 12,0	5,0
tabulková únosnost (kPa)	150 - 200 **	80

## 5 INŽENÝRSKÉ SÍTĚ

Průzkum inženýrských sítí není součástí této dokumentace. Před prováděním pilot musí být existující inženýrské sítě vytyčeny.

## 6 PILOTY

Piloty byly navrženy v průměru 620 a 880mm. Délky pilot byly navrženy v délce 10m. Výztuž pilot byla navržena za předpokladů přenášení sil od horní stavby. Jmenovité krytí výztuže je stanoveno na 110mm. Piloty budou osazeny výztuží z oceli B500B.

Všechny piloty budou zhotoveny z betonu **C25/30 – XC2, XA1**. Beton musí odpovídat EN-206-1.

Všechny piloty jsou uvažovány jak o svislé.

## 7 HLAVY PILOT

Piloty jsou opatřeny hlavicemi s kalichem. Armokoše pilot budou přesahovat do hlavic 0,8m nad horní hranu piloty. Přesahující výztuž bude zahrnuta do kalichu. Hlavice budou osazeny výztuží z oceli B500B. Všechny hlavice budou zhotoveny z betonu **C25/30 – XC2, XA1**.

## 8 PŘEDPOKLADY STATICKÉHO VÝPOČTU

Piloty byly posuzovány podle geologického profilu odpovídajícího výsledkům IG průzkumu.

Piloty byly posuzovány metodou podle Masopusta s kritériem maximálního sedání **10mm**. Svislá únosnost pilot byla posuzována dle ČN 73 1002. Vodorovná deformace byla posuzována pomocí modulu pružnosti okolní zeminy dle ČSN 73 1004 s kritériem maximální deformace **10mm**. Zatížení pilot bylo převzato ze statického výpočtu. Pro posouzení deformací byla použita kombinace pro mezní stav použitelnosti. Pro návrh výztuže byla použita kombinace pro mezní stav únosnosti.

Délky pilot musí být přizpůsobeny případným rozdílům v zastižené geologii po konzultaci s projektantem.

Do zatížení pilot bylo uvažováno s momentovým účinkem od excentricity zatížení vznikající při nepřesnosti provádění.

## 9 PŘESNOST PROVÁDĚNÍ

Piloty budou provedeny s následujícími tolerancemi:

- Polohová odchylka - max 0,1m
- Odchylka od svislice - max 0,02m/m

Celá konstrukce bude provedena dle platných či doporučených norem ČSN, TKP a souvisejících předpisů.

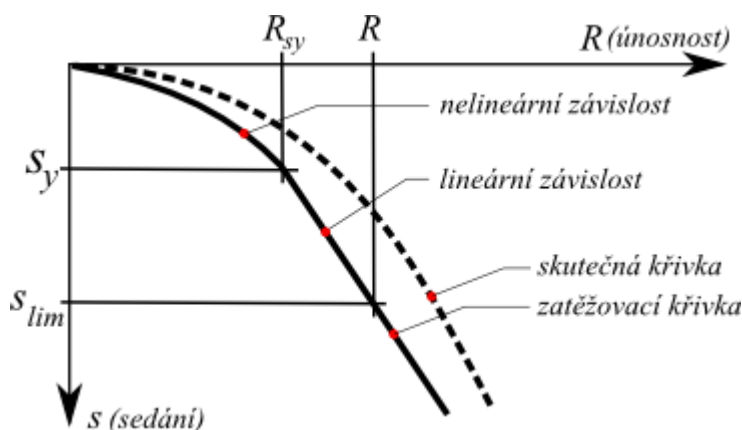
ČSN 73 0202 Geometrická přesnost ve výstavbě. Základní ustanovení

ČSN 73 0205 Geometrická přesnost ve výstavbě. Navrhování geometrické přesnosti

## 10 METODIKA VÝPOČTU

### 10.1 Pilotové založení

Posouzení piloty bylo provedeno nelineární metodou podle Masopusta. Nelineární teorie sestavuje zatěžovací křivku piloty za předpokladu, že mezi nulovým zatížením piloty a zatížením, kdy je plně mobilizováno plášťové tření je závislost sedání vyjádřena pomocí paraboly druhého stupně a pro zatížení větší je závislost sedání lineární (viz obrázek). Tato metoda byla odvozena z rovnic regresních křivek určených na základě statistické analýzy výsledků statických zatěžovacích zkoušek pilot a pro stanovení svislé únosnosti používá regresní součinitele.

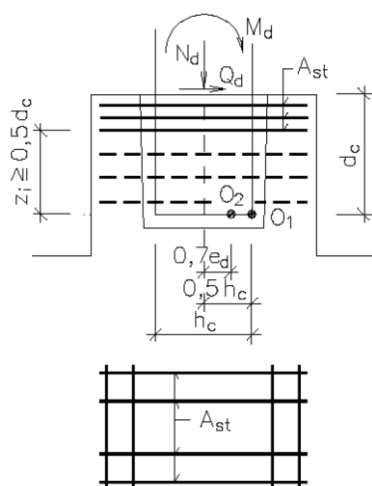


Posouzení výztuže pilot bylo provedeno metodou mezního přetvoření dle EN 1992-1-1 (EC2) nebo EN 1992-2. Maximální poměrné přetvoření betonu v tlaku je 0,002 - 0,0035. Pevnost betonu  $\eta_{fcd}$  je snížena o deset procent kvůli tvaru průřezu (Článek 3.1.7)

### 10.2 Kalichové hlavice

Hlavice pilot se zapuštěným kalichem byly vyztuženy proti možnému roztržení objímky účinkem normálové síly, ohybového momentu a posouvající síly. Vodorovná výztuž se dimenzuje na síly získané z momentové podmínky rovnováhy k bodu O1/O2 (dle výstřednosti).





a) při výstřednosti  $e_d \geq 0,5h_c$  z momentové podmínky rovnováhy k bodu  $O_1$  podle Obr. 3.8,

tedy:

$$A_{st} = 0,8 \frac{M_d + Q_d d_c - 0,5 N_d h_c}{\gamma_s R_{sd} \sum z_i} \quad (3.22)$$

β) při výstřednosti  $h_c/6 < e_d < h_c/2$  z momentové podmínky rovnováhy k bodu  $O_2$  podle Obr. 3.8, tedy:

$$A_{st} = 0,8 \frac{M_d + Q_d d_c - 0,7 N_d e_d}{\gamma_s R_{sd} \sum z_i} \quad (3.23)$$

Ve vztazích (3.22) a (3.23) je:

$d_c$  hloubka zapuštění sloupu do kalichu,

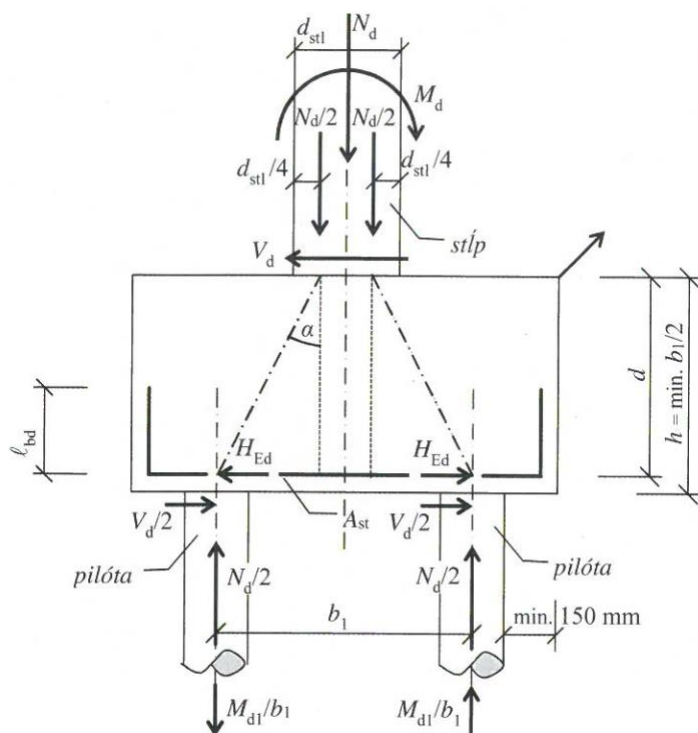
$h_c$  půdorysný rozměr sloupu ve směru výstřednosti  $e_d$ ,

$\gamma_s$  součinitel podmínek působení výztuže podle ČSN 73 1201[1],

$R_{sd}$  výpočtová pevnost vodorovné výztuže objímky [1],

$\sum z_i$  součet ramen započítatelných vrstev vodorovné výztuže k patě sloupu, přičemž lze započítat vrstvy jen pro  $z_i \geq 0,5d_c$ .

Hlavice H1, H2, H3, H5 a H6 rovněž slouží jako roznášecí těleso přenášející reakce sloupů na dvojici pilot. Spodní tažená výztuž je navržena pro přenesení celou návrhovou tahovou sílu z celé šířky tělesa.



$N_d$ ... osová síla ve sloupu  
 $M_d, V_d$ ... ohybový moment, příčná síla  
 $h$ ... výška hlavice  
 $\alpha$ ... sklon tlakové diagonály  
 $f_{yd}$ ... návrhová mez kluzu výztuže

## 11 ZATÍŽENÍ

Zatížení jednotlivých pilot bylo převzato z podkladu pro návrh pilot. Kombinace pro mezní stav únosnosti byly použity pro posouzení výztuže pilot a posouzení výztuže kalichů. Kombinace pro

mezní stav použitelnosti byly použity pro výpočet hodnoty sedání pilot. Zatížení bylo přepočítáno na dvojice pilot, a byly připočteny momenty od dovolené excentricity max 100mm.

Piloty byly pro posouzení rozděleny do skupin s obdobnou geologií a obdobným zatížením. Posouzení bylo provedeno pro největší zatížení z dané skupiny.

## 12 OKRAJOVÉ PODMÍNKY STATICKÉHO VÝPOČTU

Výpočty byly provedeny s ohledem na maximální sedání piloty ve svislém směru **10mm**. Maximální deformaci ve vodorovném směru uvažujeme **10mm**.

V Brně dne 14.7.2020

Ing. Jan GREPL

## Posouzení piloty

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : SO 02 Hala dotřídovací linky  
Část : Skupina 1  
Vypracoval : Ing. Jan Grepl  
Datum : 2.6.2020  
Číslo zakázky : D20107

#### Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

#### Materiály a normy

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

#### Piloty

Výpočet pro odvodněné podmínky : ČSN 73 1002  
Zatěžovací křivka : nelineární (Masopust)  
Vodorovná únosnost : pružný poloprostor  
Metodika posouzení : výpočet podle EN1997  
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 [-]	

#### Parametry zemín

##### GT1.2, $I_c=0.75$

Objemová tíha :  $\gamma = 18,70 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 19,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 10,00 \text{ kPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,42$   
Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 5,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,70 \text{ kN/m}^3$   
Typ zeminy : soudržná

#### Geometrie

Profil piloty: kruhová

##### Rozměry

Průměr  $d = 0,88 \text{ m}$   
Délka  $l = 10,00 \text{ m}$

##### Spočtené průřezové charakteristiky

Plocha  $A = 6,08E-01 \text{ m}^2$   
Moment setrvačnosti  $I = 2,94E-02 \text{ m}^4$

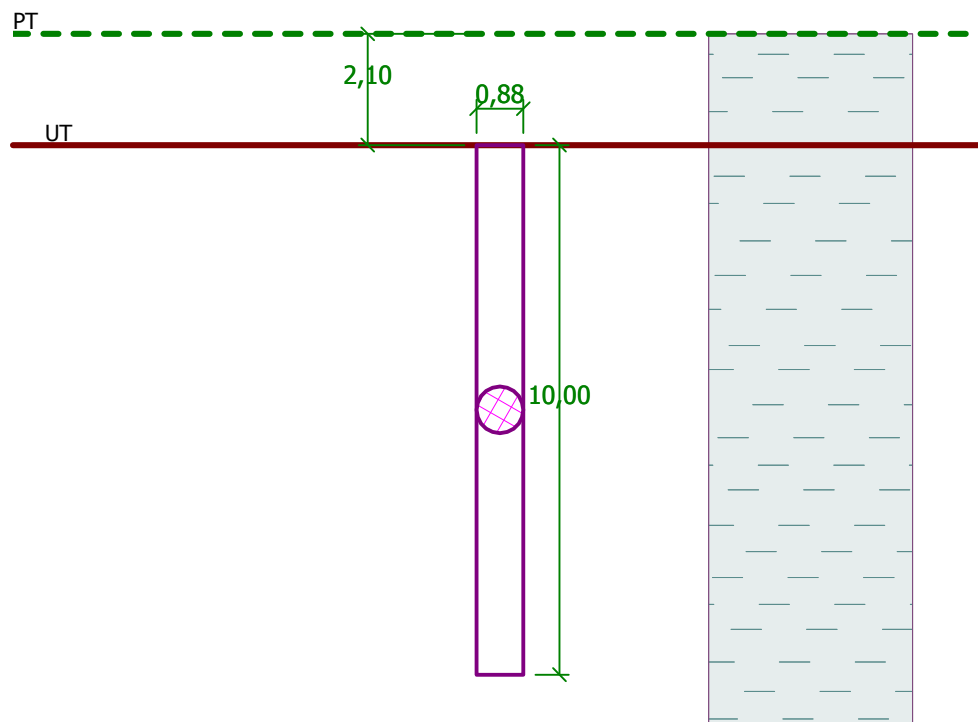
##### Umístění

Vysazení  $h = 0,00 \text{ m}$   
Hloubka upraveného terénu  $h_z = 2,10 \text{ m}$

Typ technologie: Vrtané piloty

Název : Geometrie

Fáze - výpočet : 1 - 0



Modul reakce podloží uvažován podle ČSN 731004.

**Materiál konstrukce**

Objemová tíha  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

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

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

**Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	GT1.2, $I_c=0.75$	

**Zatížení**

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$H_x$ [kN]	$H_y$ [kN]
	nové	změna							
1	Ano		Nmax	Návrhové	946,20	107,10	0,00	0,00	1,00
2	Ano		Nmax MSP	Užitné	666,14	75,61	0,00	0,00	0,50
3	Ano		e-max	Návrhové	299,00	131,50	0,00	0,00	8,00
4	Ano		Nmax-Nmin MSP1	Užitné	610,86	67,09	0,00	0,00	0,50
5	Ano		Nmax-Nmin MSP2	Užitné	70,13	67,09	0,00	0,00	0,50

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	H <sub>x</sub> [kN]	H <sub>y</sub> [kN]
	nové	změna							
6	Ano		Nmin	Návrhové	-210,00	63,28	0,00	0,00	0,00

**Celkové nastavení výpočtu**

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

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

Výpočet únosnosti v patě:

Součinitel únosnosti  $N_c = 13,93$ Součinitel únosnosti  $N_d = 5,80$ Součinitel únosnosti  $N_b = 2,48$ Součinitel únosnosti  $K_1 = 1,00$ Výpočtová únosnost na patě piloty  $R_{bd} = 1618,62 \text{ kPa}$ Plocha příčného řezu piloty  $A_p = 6,08E-01 \text{ m}^2$ 

Únosnost na plášti piloty:

Zkrácení účinné délky piloty  $L_p = 0,71 \text{ m}$ 

Hloubka [m]	Mocnost [m]	$\varphi_d$ [°]	$c_{ud}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{R2}$ [-]	$f_s$ [kPa]	$R_{si}$ [kN]
9,29	9,29	19,00	10,00	18,70	1,00	39,91	931,80

Únosnost tažené piloty:

Hloubka [m]	Mocnost [m]	$\varphi_d$ [°]	$c_{ud}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{R2}$ [-]	$f_s$ [kPa]	$R_{si}$ [kN]
10,00	10,00	19,00	10,00	18,70	1,00	42,19	1166,51

**Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - výsledky**

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepríznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:

Nejnepríznivější zatěžovací stav číslo 1. (Nmax)

Únosnost piloty na plášti  $R_s = 931,80 \text{ kN}$ Únosnost piloty v patě  $R_b = 894,97 \text{ kN}$ Únosnost piloty  $R_c = 1826,77 \text{ kN}$ Extrémní svislá síla  $V_d = 946,20 \text{ kN}$  $R_c = 1826,77 \text{ kN} > 946,20 \text{ kN} = V_d$ **Únosnost tlačené piloty VYHOVUJE**

Posouzení tažené piloty:

Nejnepríznivější zatěžovací stav číslo 6. (Nmin)

Únosnost tažené piloty  $R_{sdt} = 1014,36 \text{ kN}$

Vlastní hmotnost piloty  $w_p = 139,89 \text{ kN}$   
Extrémní tahová síla  $V_d = 70,11 \text{ kN}$

$$R_c = 1014,36 \text{ kN} > 70,11 \text{ kN} = V_d$$

**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	10,00	10,00	23,81	71,80	64,70

Uvažovat zatížení : užité  
Součinitel vlivu ochrany dřívku  $m_2 = 1,00$   
Limitní sedání piloty  $s_{lim} = 25,0 \text{ mm}$   
Regresní součinitel  $e = 592,00$   
Regresní součinitel  $f = 617,00$

### Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

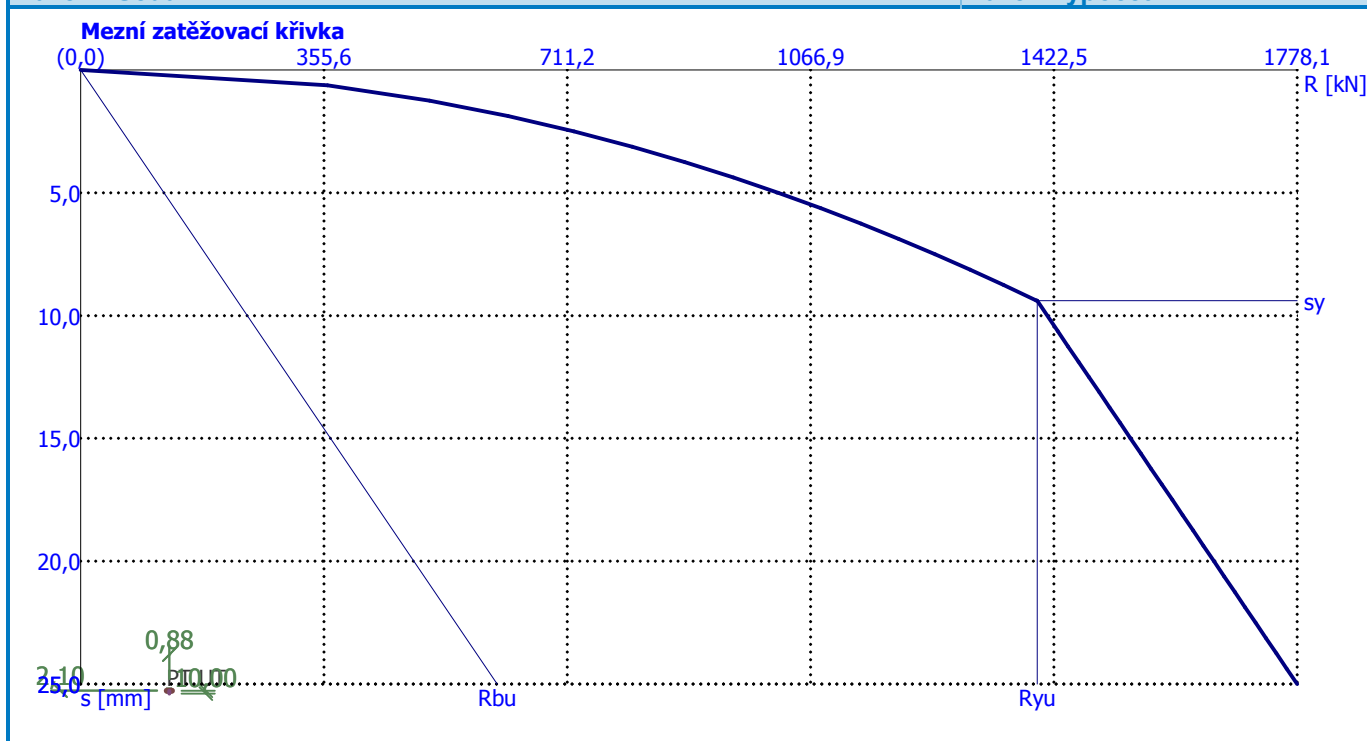
Zatížení na mezi mobilizace pláště.tření  $R_{yu} = 1398,05 \text{ kN}$   
Velikost sedání odpovídající síle  $R_{yu}$   $s_y = 9,4 \text{ mm}$

Únosnosti odpovídající sednutí  $25,0 \text{ mm}$  :  
Únosnost paty  $R_{bu} = 608,99 \text{ kN}$   
Celková únosnost  $R_c = 1778,11 \text{ kN}$

Pro zatížení  $Q = 666,14 \text{ kN}$  je sednutí piloty  $2,1 \text{ mm}$

Název : Sedání

Fáze - výpočet : 1 - 1



## Posouzení čís. 1

### Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.  
Vodorovná únosnost posouzena ve směru maximálního účinku zatížení.

### Maximální vnitřní síly a deformace:

Max.deformace piloty = 4,1 mm  
Max.posouvající síla = 21,36 kN  
Maximální moment = 133,86 kNm

### Posouzení na tlak a ohyb

Vyztužení - 14 ks profil 16,0 mm; krytí 110,0 mm  
Typ konstrukce (stupně vyztužení) : pilota  
Stupeň vyztužení  $\rho = 0,463 \% > 0,411 \% = \rho_{\min}$   
Zatížení :  $N_{Ed} = 210,00$  kN (tah) ;  $M_{Ed} = 63,28$  kNm  
Únosnost :  $N_{Rd} = 674,70$  kN;  $M_{Rd} = 203,31$  kNm

**Navržená výztuž piloty VYHOVUJE**

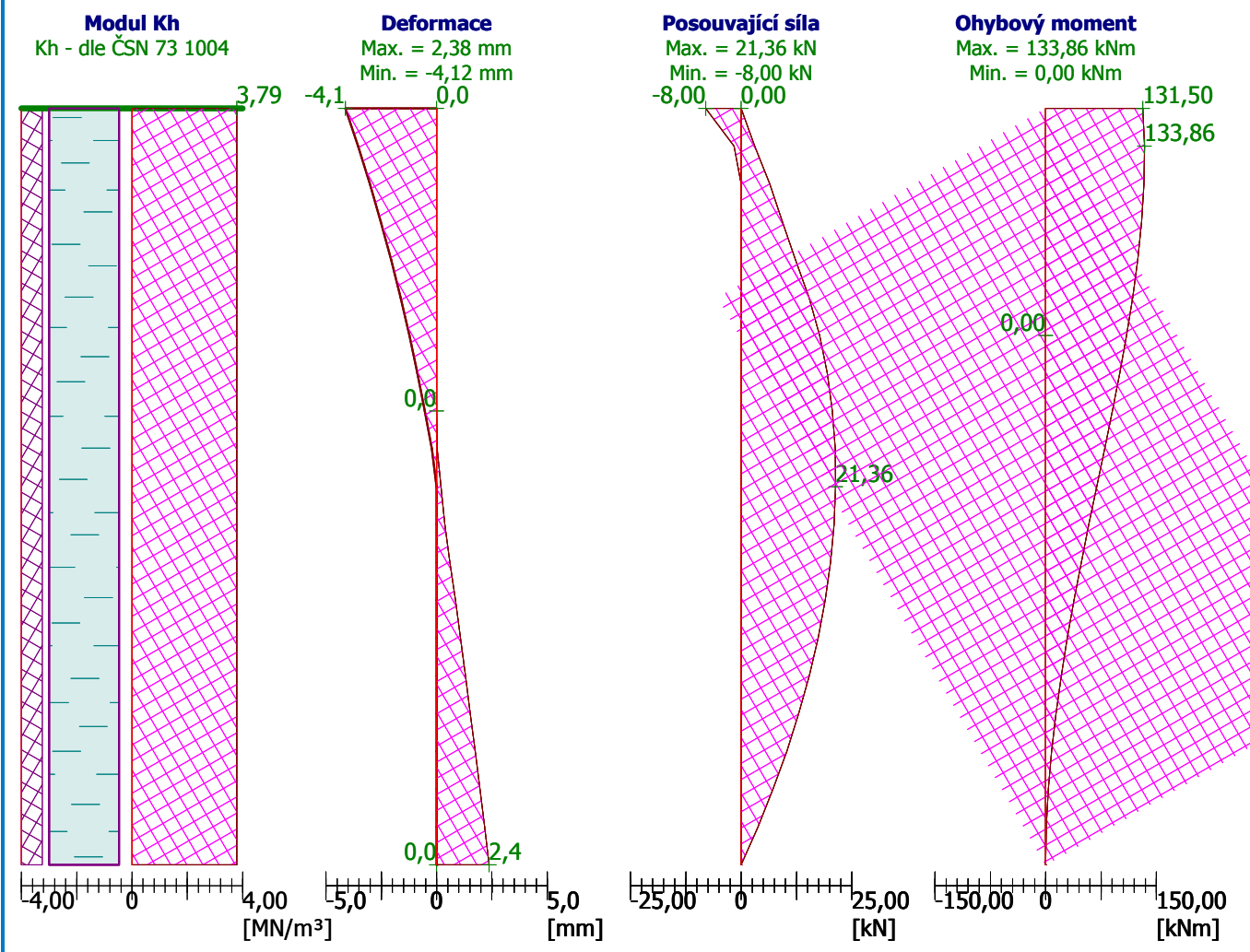
### Posouzení na smyk

Posouvající síla na mezi únosnosti:  $V_{Rd} = 212,59$  kN  $>$   $21,36$  kN  $= V_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

Název : Vod. únosn.

Fáze - výpočet : 1 - 1





## Posouzení piloty

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : SO 02 Hala dotřídovací linky  
Část : Skupina 2  
Vypracoval : Ing. Jan Grepl  
Datum : 2.6.2020  
Číslo zakázky : D20107

#### Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

#### Materiály a normy

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

#### Piloty

Výpočet pro odvodněné podmínky : ČSN 73 1002  
Zatěžovací křivka : nelineární (Masopust)  
Vodorovná únosnost : pružný poloprostor  
Metodika posouzení : výpočet podle EN1997  
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 [-]	

#### Parametry zemín

##### GT1.2, $I_c=0.75$

Objemová tíha :  $\gamma = 18,70 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 19,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 10,00 \text{ kPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,42$   
Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 5,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,70 \text{ kN/m}^3$   
Typ zeminy : soudržná

#### Geometrie

Profil piloty: kruhová

##### Rozměry

Průměr  $d = 0,62 \text{ m}$   
Délka  $l = 10,00 \text{ m}$

##### Spočtené průřezové charakteristiky

Plocha  $A = 3,02E-01 \text{ m}^2$   
Moment setrvačnosti  $I = 7,25E-03 \text{ m}^4$

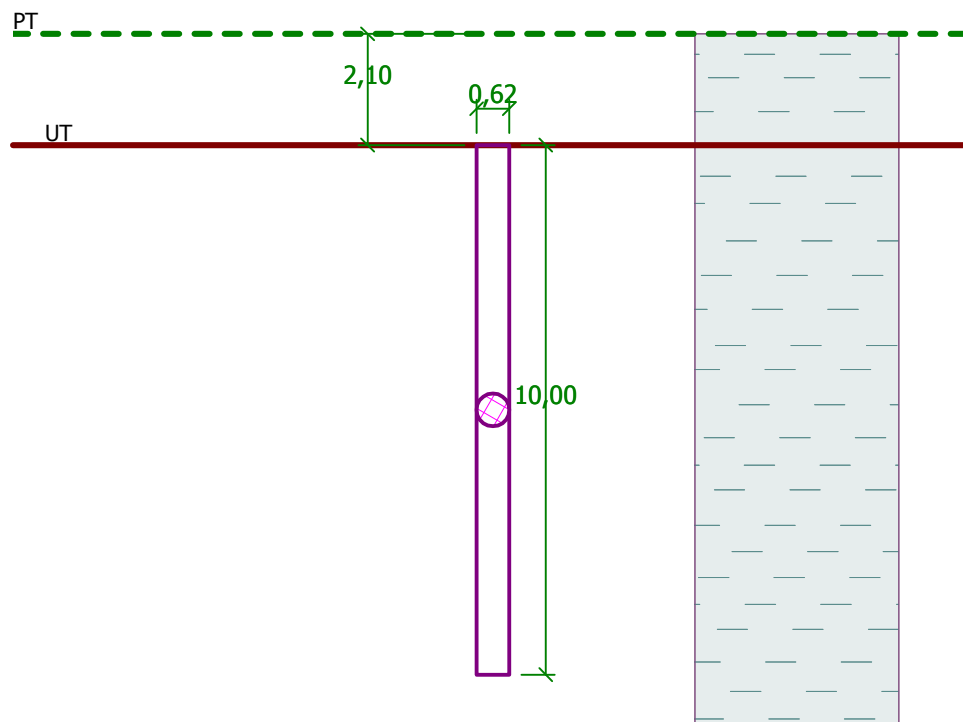
##### Umístění

Vysazení  $h = 0,00 \text{ m}$   
Hloubka upraveného terénu  $h_z = 2,10 \text{ m}$

Typ technologie: Vrtané piloty

Název : Geometrie

Fáze - výpočet : 1 - 0



Modul reakce podloží uvažován podle ČSN 731004.

**Materiál konstrukce**

Objemová tíha  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

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

$E_{cm} = 33000,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku

$G = 13750,00 \text{ MPa}$

**Ocel podélná : B500**

Mez kluzu

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

**Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	GT1.2, $I_c=0.75$	

**Zatížení**

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$H_x$ [kN]	$H_y$ [kN]
	nové	změna							
1	Ano		Nmax	Návrhové	719,25	90,92	0,00	0,00	1,50
2	Ano		Nmax MSP	Užitné	530,00	66,50	0,00	0,00	1,00
3	Ano		e-max	Návrhové	227,56	70,76	0,00	0,00	3,50
4	Ano		Nmax-Nmin MSP1	Užitné	529,88	66,48	0,00	0,00	1,00
5	Ano		Nmax-Nmin MSP2	Užitné	-129,88	66,48	0,00	0,00	1,00

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	H <sub>x</sub> [kN]	H <sub>y</sub> [kN]
	nové	změna							
6	Ano		Nmin	Návrhové	-367,12	84,51	0,00	0,00	1,50

### 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 teorie MS - výsledky

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Nmax)

Únosnost piloty na plášti  $R_s = 682,68$  kN

Únosnost piloty v patě  $R_b = 443,09$  kN

Únosnost piloty  $R_c = 1125,77$  kN

Extrémní svislá síla  $V_d = 719,25$  kN

$$R_c = 1125,77 \text{ kN} > 719,25 \text{ kN} = V_d$$

### Únosnost tlačené piloty VYHOVUJE

Posouzení tažené piloty:

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 6. (Nmin)

Únosnost tažené piloty  $R_{sdt} = 714,66$  kN

Vlastní hmotnost piloty  $w_p = 69,44$  kN

Extrémní tahová síla  $V_d = 297,68$  kN

$$R_c = 714,66 \text{ kN} > 297,68 \text{ kN} = V_d$$

### 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 <sub>s</sub> [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
1	0,00	10,00	10,00	21,99	71,00	64,00

Uvažovat zatížení : užité

Součinitel vlivu ochrany dřívku  $m_2 = 1,00$

Limitní sedání piloty  $s_{lim} = 25,0$  mm

Regresní součinitel  $e = 592,00$

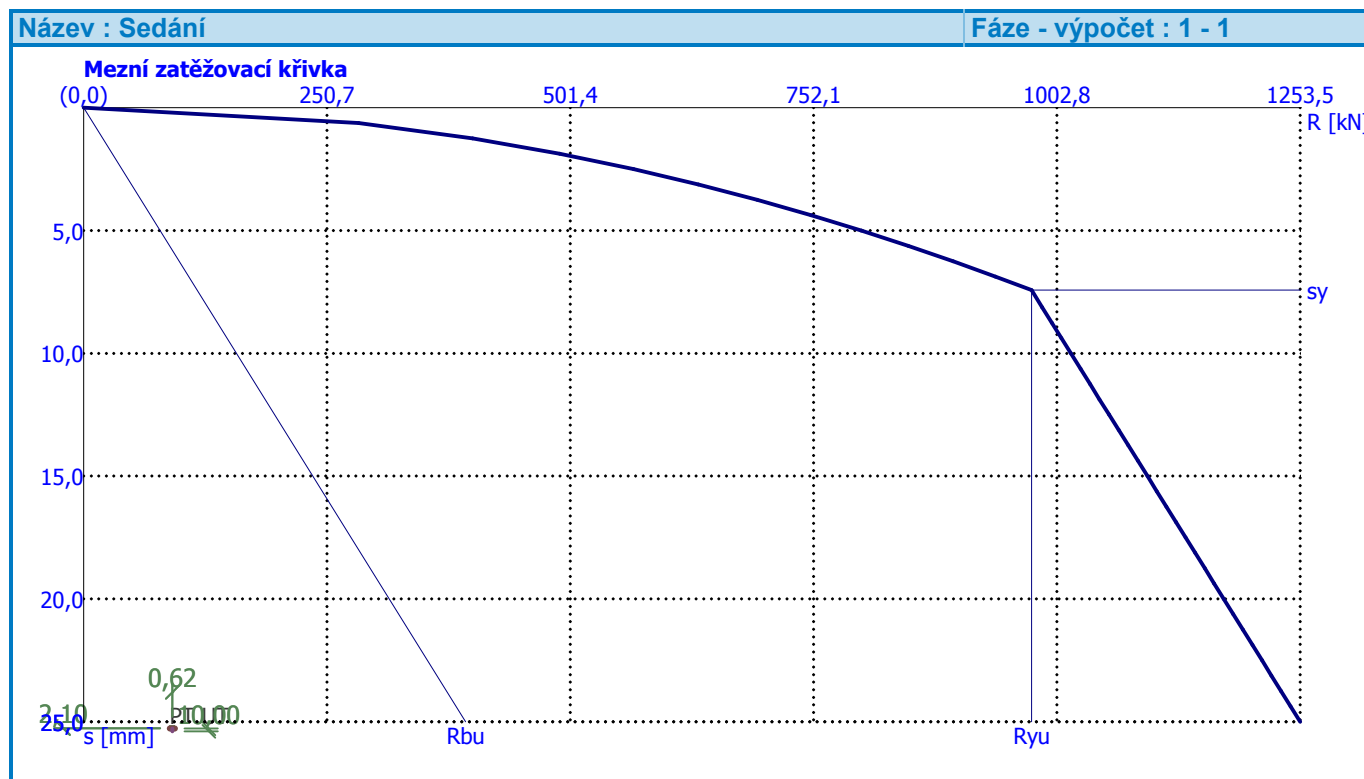
Regresní součinitel  $f = 617,00$

## Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace pláštětní	$R_{yu} = 976,87 \text{ kN}$
Velikost sedání odpovídající síle $R_{yu}$	$s_y = 7,4 \text{ mm}$

Únosnosti odpovídající sednutí 25,0 mm :  
Únosnost paty  $R_{bu} = 393,69 \text{ kN}$   
Celková únosnost  $R_c = 1253,54 \text{ kN}$

Pro zatížení  $Q = 530,00 \text{ kN}$  je sednutí piloty  $2,2 \text{ mm}$



## Posouzení čís. 1

### Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Výpočet proveden pro zatěžovací stav číslo 6. (Nmin)  
Vodorovná únosnost posouzena ve směru maximálního účinku zatížení.

### Maximální vnitřní síly a deformace:

Deformace hlavy piloty = -3,3 mm  
Max.deformace piloty = 3,3 mm  
Max.posouvající síla = 13,86 kN  
Maximální moment = 84,51 kNm

## Posouzení na tlak a ohyb

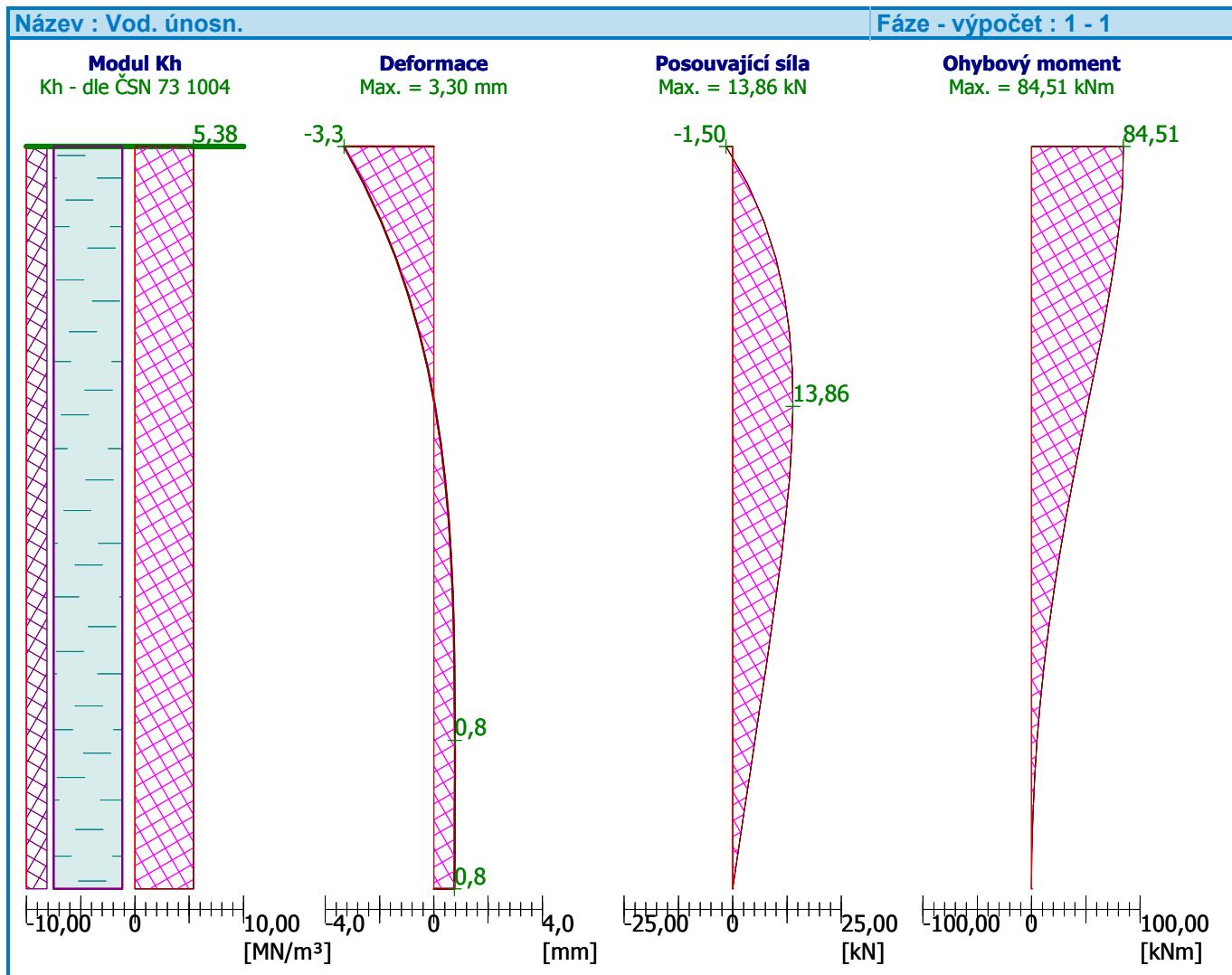
Vyztužení - 8 ks profil 16,0 mm; krytí 110,0 mm  
 Typ konstrukce (stupně vyztužení) : sloup  
 Stupeň vyztužení  $\rho = 0,533 \% > 0,200 \% = \rho_{\min}$   
 Zatížení :  $N_{Ed} = 367,12 \text{ kN (tah)}$  ;  $M_{Ed} = 84,51 \text{ kNm}$   
 Únosnost :  $N_{Rd} = 373,70 \text{ kN}$ ;  $M_{Rd} = 86,02 \text{ kNm}$

**Navržená výztaž piloty VYHOVUJE**

## Posouzení na smyk

Posouvající síla na mezi únosnosti:  $V_{Rd} = 163,53 \text{ kN} > 13,86 \text{ kN} = V_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**



## Posouzení piloty

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : SO 02 Hala dotřídovací linky  
Část : Skupina 3 a 4  
Vypracoval : Ing. Jan Grepl  
Datum : 2.6.2020  
Číslo zakázky : D20107

#### Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

#### Materiály a normy

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

#### Piloty

Výpočet pro odvodněné podmínky : ČSN 73 1002  
Zatěžovací křivka : nelineární (Masopust)  
Vodorovná únosnost : pružný poloprostor  
Metodika posouzení : výpočet podle EN1997  
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 zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\nu$ [-]
1	GT1.2, $l_c=0.75$		19,00	10,00	18,70	0,42

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

Číslo	Název	Vzorek	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n$ [-]
1	GT1.2, $l_c=0.75$		-	5,00	20,70	-	-

#### Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	Typ zeminy	$n_h$ [MN/m <sup>3</sup> ]
1	GT1.2, $l_c=0.75$		soudržná	-

#### Parametry zemín

GT1.2,  $l_c=0.75$

Objemová tíha :  $\gamma = 18,70 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 19,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 10,00 \text{ kPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,42$   
Modul přetvárnosti :  $E_{\text{def}} = 5,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 20,70 \text{ kN/m}^3$   
Typ zeminy : soudržná

### Geometrie

Profil piloty: kruhová

#### Rozměry

Průměr  $d = 0,62 \text{ m}$

Délka  $l = 10,00 \text{ m}$

#### Spočtené průřezové charakteristiky

Plocha  $A = 3,02\text{E-}01 \text{ m}^2$

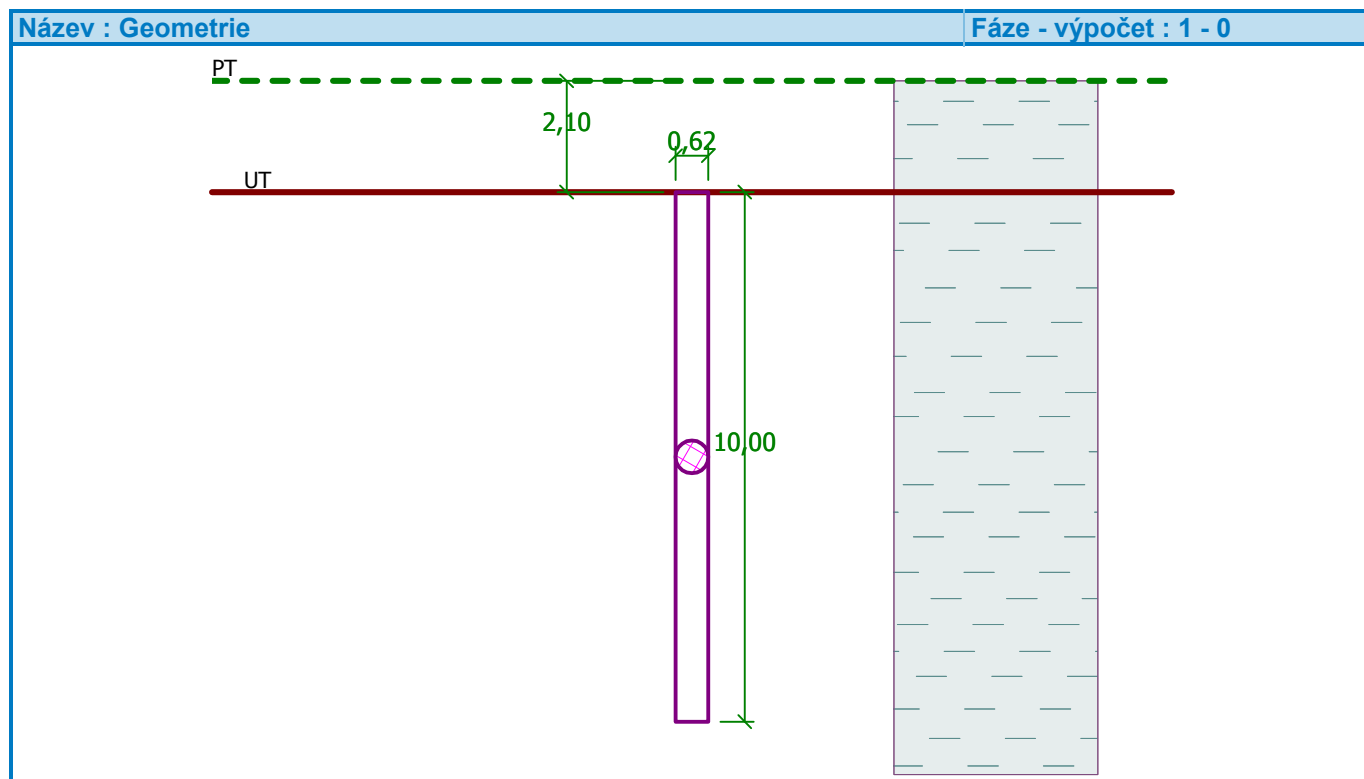
Moment setrvačnosti  $I = 7,25\text{E-}03 \text{ m}^4$

#### Umístění

Vysazení  $h = 0,00 \text{ m}$

Hloubka upraveného terénu  $h_z = 2,10 \text{ m}$

Typ technologie: Vrtané piloty



Modul reakce podloží uvažován podle ČSN 731004.

### Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

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

#### Beton : C 30/37

Válcová pevnost v tlaku

$f_{\text{ck}} = 30,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu

$f_{\text{ctm}} = 2,90 \text{ MPa}$

Modul pružnosti  $E_{cm} = 33000,00 \text{ MPa}$   
Modul pružnosti ve smyku  $G = 13750,00 \text{ MPa}$

**Ocel podélná : B500**

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

#### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	GT1.2, $I_c=0.75$	

#### Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$H_x$ [kN]	$H_y$ [kN]
	nové	změna							
1	Ano		Nmax	Návrhové	678,60	74,35	0,00	0,00	0,50
2	Ano		Nmax MSP	Užitné	504,40	54,44	0,00	0,00	0,00
3	Ano		e-max	Návrhové	409,54	83,45	0,00	0,00	4,00
4	Ano		Nmax-Nmin MSP1	Užitné	415,61	45,06	0,00	0,00	0,00
5	Ano		Nmax-Nmin MSP2	Užitné	-171,61	45,06	0,00	0,00	0,00
6	Ano		Nmin	Návrhové	-342,53	77,75	0,00	0,00	4,00

#### Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení  
Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

#### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá  
Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

#### Posouzení čís. 1

##### Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - výsledky

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepríznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:  
Nejnepríznivější zatěžovací stav číslo 1. (Nmax)

Únosnost piloty na plášti  $R_s = 682,68 \text{ kN}$   
Únosnost piloty v patě  $R_b = 443,09 \text{ kN}$

Únosnost piloty  $R_c = 1125,77 \text{ kN}$   
Extrémní svislá síla  $V_d = 678,60 \text{ kN}$

$$R_c = 1125,77 \text{ kN} > 678,60 \text{ kN} = V_d$$

#### Únosnost tlačené piloty VYHOVUJE

Posouzení tažené piloty:  
Nejnepríznivější zatěžovací stav číslo 6. (Nmin)

Únosnost tažené piloty  $R_{sdt} = 714,66 \text{ kN}$   
Vlastní hmotnost piloty  $w_p = 69,44 \text{ kN}$   
Extrémní tahová síla  $V_d = 273,09 \text{ kN}$

$$R_c = 714,66 \text{ kN} > 273,09 \text{ kN} = V_d$$



**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 <sub>s</sub> [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
1	0,00	10,00	10,00	21,99	71,00	64,00

Uvažovat zatížení : užitné

Součinitel vlivu ochrany dřívku  $m_2 = 1,00$

Limitní sedání piloty  $s_{\text{lim}} = 25,0 \text{ mm}$

Regresní součinitel  $e = 592,00$

Regresní součinitel  $f = 617,00$

## Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace plášť.tření  $R_{yu} = 976,87 \text{ kN}$

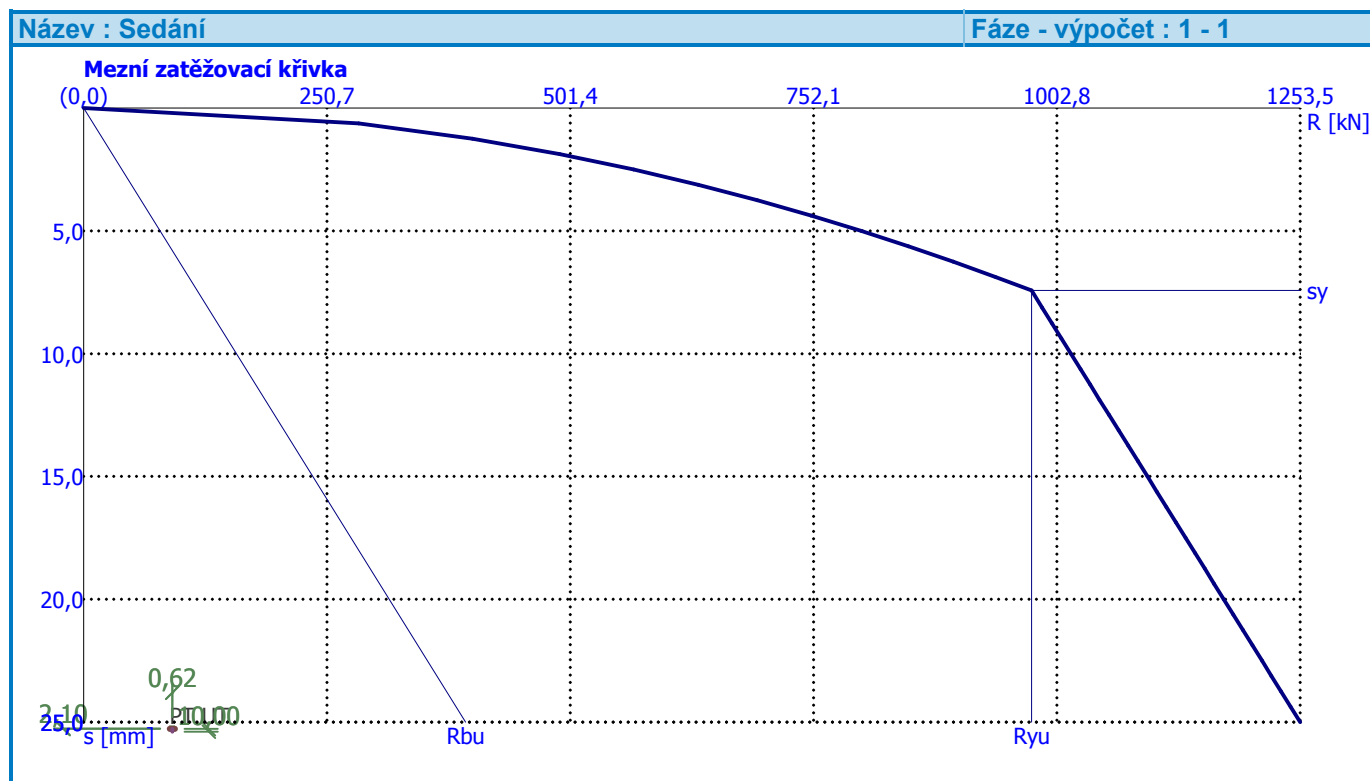
Velikost sedání odpovídající síle  $R_{yu}$   $s_y = 7,4 \text{ mm}$

Únosnosti odpovídající sednutí 25,0 mm :

Únosnost paty  $R_{bu} = 393,69 \text{ kN}$

Celková únosnosť  $R_G = 1253,54 \text{ kN}$

Pro zatížení  $Q = 504,40 \text{ kN}$  je sednutí piloty  $2,0 \text{ mm}$



## Posouzení čís. 1

### Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Výpočet proveden pro zatěžovací stav číslo 6. (Nmin)

Vodorovná únosnost posouzena ve směru maximálního účinku zatížení.

#### Maximální vnitřní síly a deformace:

Deformace hlavy piloty = -3,4 mm  
Max.deformace piloty = 3,4 mm  
Max.posouvající síla = 13,00 kN  
Maximální moment = 78,42 kNm

#### Posouzení na tlak a ohyb

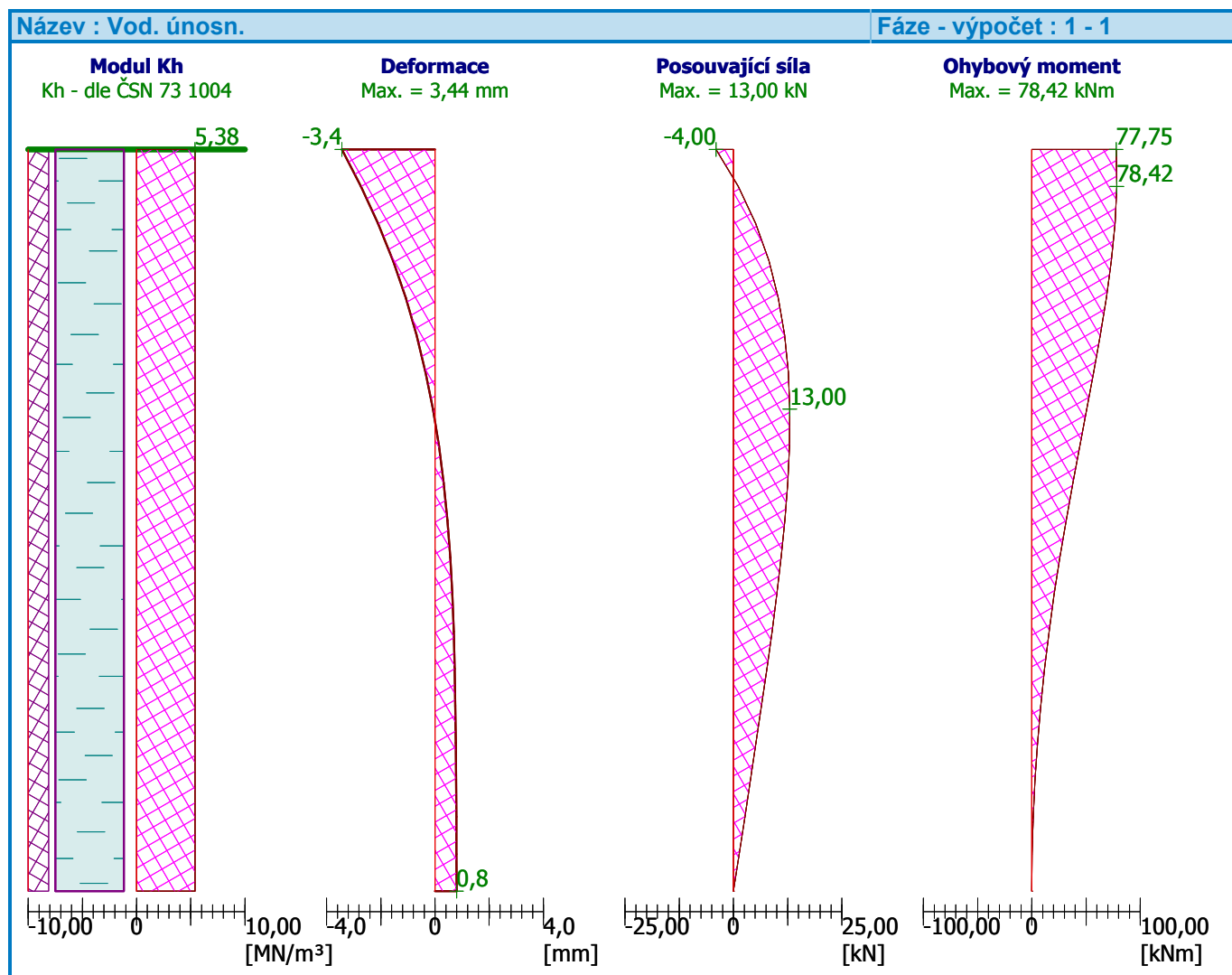
Vyztužení - 8 ks profil 16,0 mm; krytí 110,0 mm  
Typ konstrukce (stupně vyztužení) : sloup  
Stupeň vyztužení  $\rho = 0,533 \% > 0,200 \% = \rho_{\min}$   
Zatížení :  $N_{Ed} = 342,53 \text{ kN}$  (tah) ;  $M_{Ed} = 78,42 \text{ kNm}$   
Únosnost :  $N_{Rd} = 374,74 \text{ kN}$ ;  $M_{Rd} = 85,79 \text{ kNm}$

**Navržená výztuž piloty VYHOVUJE**

#### Posouzení na smyk

Posouvající síla na mezi únosnosti:  $V_{Rd} = 159,84 \text{ kN} > 13,00 \text{ kN} = V_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**



## Posouzení piloty

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : SO 02 Hala dotřídovací linky  
Část : Skupina 5 a 6  
Vypracoval : Ing. Jan Grepl  
Datum : 2.6.2020  
Číslo zakázky : D20107

#### Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

#### Materiály a normy

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

#### Piloty

Výpočet pro odvodněné podmínky : ČSN 73 1002  
Zatěžovací křivka : nelineární (Masopust)  
Vodorovná únosnost : pružný poloprostor  
Metodika posouzení : výpočet podle EN1997  
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 zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\nu$ [-]
1	GT1.2, $I_c=0.75$		19,00	10,00	18,70	0,42

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

Číslo	Název	Vzorek	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n$ [-]
1	GT1.2, $I_c=0.75$		-	5,00	20,70	-	-

#### Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	Typ zeminy	$n_h$ [MN/m <sup>3</sup> ]
1	GT1.2, $I_c=0.75$		soudržná	-

#### Parametry zemín

GT1.2,  $I_c=0.75$

Objemová tíha :  $\gamma = 18,70 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 19,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 10,00 \text{ kPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,42$   
Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 5,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,70 \text{ kN/m}^3$   
Typ zeminy : soudržná

### Geometrie

Profil piloty: kruhová

#### Rozměry

Průměr  $d = 0,88 \text{ m}$

Délka  $l = 10,00 \text{ m}$

#### Spočtené průřezové charakteristiky

Plocha  $A = 6,08\text{E-}01 \text{ m}^2$

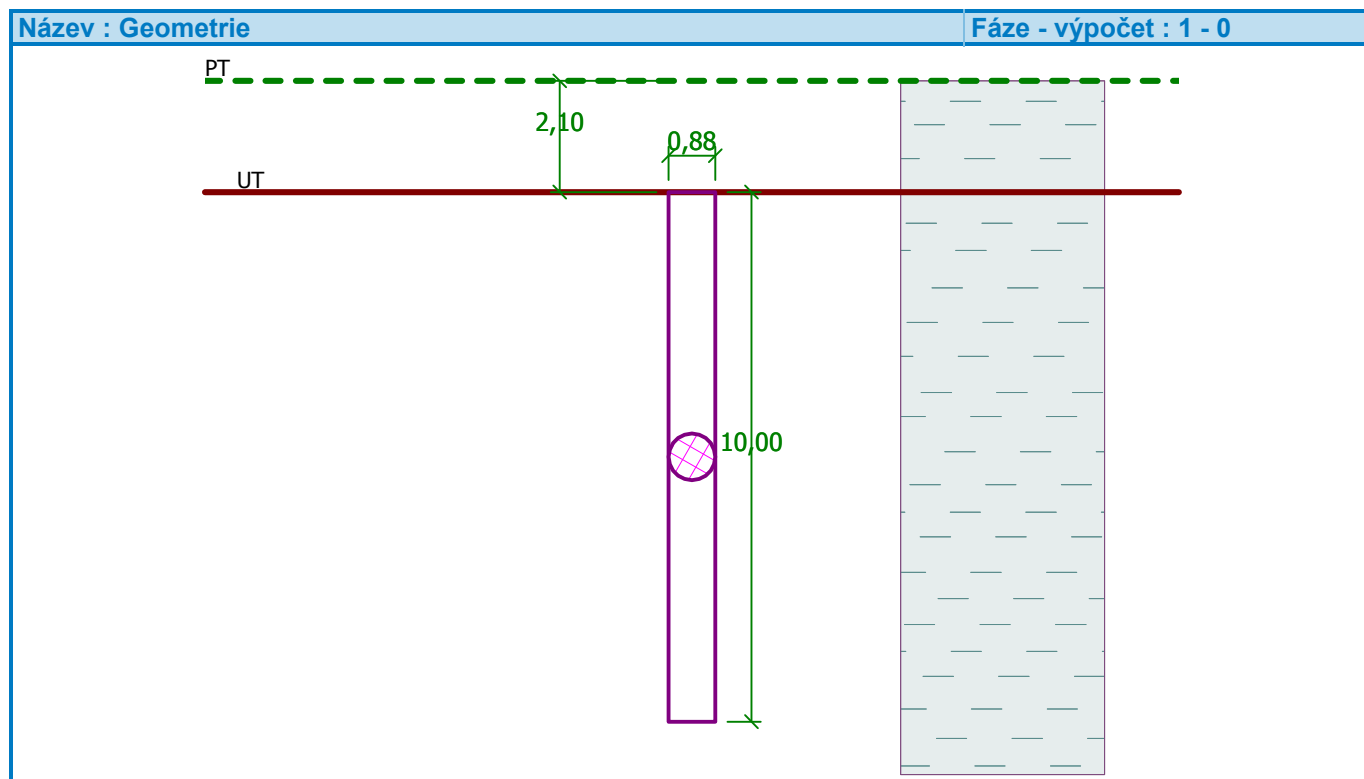
Moment setrvačnosti  $I = 2,94\text{E-}02 \text{ m}^4$

#### Umístění

Vysazení  $h = 0,00 \text{ m}$

Hloubka upraveného terénu  $h_z = 2,10 \text{ m}$

Typ technologie: Vrtané piloty



Modul reakce podloží uvažován podle ČSN 731004.

### Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

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

#### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	GT1.2, $I_c=0.75$	

#### Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$H_x$ [kN]	$H_y$ [kN]
	nové	změna							
1	Ano		Nmax	Návrhové	848,52	103,35	0,00	0,00	3,50
2	Ano		Nmax MSP	Užitné	640,03	77,50	0,00	0,00	1,00
3	Ano		e-max	Návrhové	294,61	92,46	0,00	0,00	3,00
4	Ano		Nmax-Nmin MSP1	Užitné	539,06	61,41	0,00	0,00	0,50
5	Ano		Nmax-Nmin MSP2	Užitné	-97,06	61,41	0,00	0,00	0,50
6	Ano		Nmin	Návrhové	-312,00	72,06	0,00	0,00	1,00

#### 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 teorie MS - výsledky

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepríznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:  
Nejnepríznivější zatěžovací stav číslo 1. (Nmax)

Únosnost piloty na plášti  $R_s = 931,80 \text{ kN}$   
Únosnost piloty v patě  $R_b = 894,97 \text{ kN}$

Únosnost piloty  $R_c = 1826,77 \text{ kN}$   
Extrémní svislá síla  $V_d = 848,52 \text{ kN}$

$$R_c = 1826,77 \text{ kN} > 848,52 \text{ kN} = V_d$$

#### Únosnost tlačené piloty VYHOVUJE

Posouzení tažené piloty:  
Nejnepríznivější zatěžovací stav číslo 6. (Nmin)

Únosnost tažené piloty  $R_{sdt} = 1014,36 \text{ kN}$   
Vlastní hmotnost piloty  $w_p = 139,89 \text{ kN}$   
Extrémní tahová síla  $V_d = 172,11 \text{ kN}$

$$R_c = 1014,36 \text{ kN} > 172,11 \text{ kN} = V_d$$

**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 <sub>s</sub> [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
1	0,00	10,00	10,00	23,81	71,00	64,00

Uvažovat zatížení : užitné

Součinitel vlivu ochrany dřívku  $m_2 = 1,00$

Limitní sedání piloty  $s_{\text{lim}} = 25,0 \text{ mm}$

Regresní součinitel  $e = 592,00$

Regresní součinitel f = 617,00

## Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace plášť.tření  $R_{yu} = 1384,95 \text{ kN}$

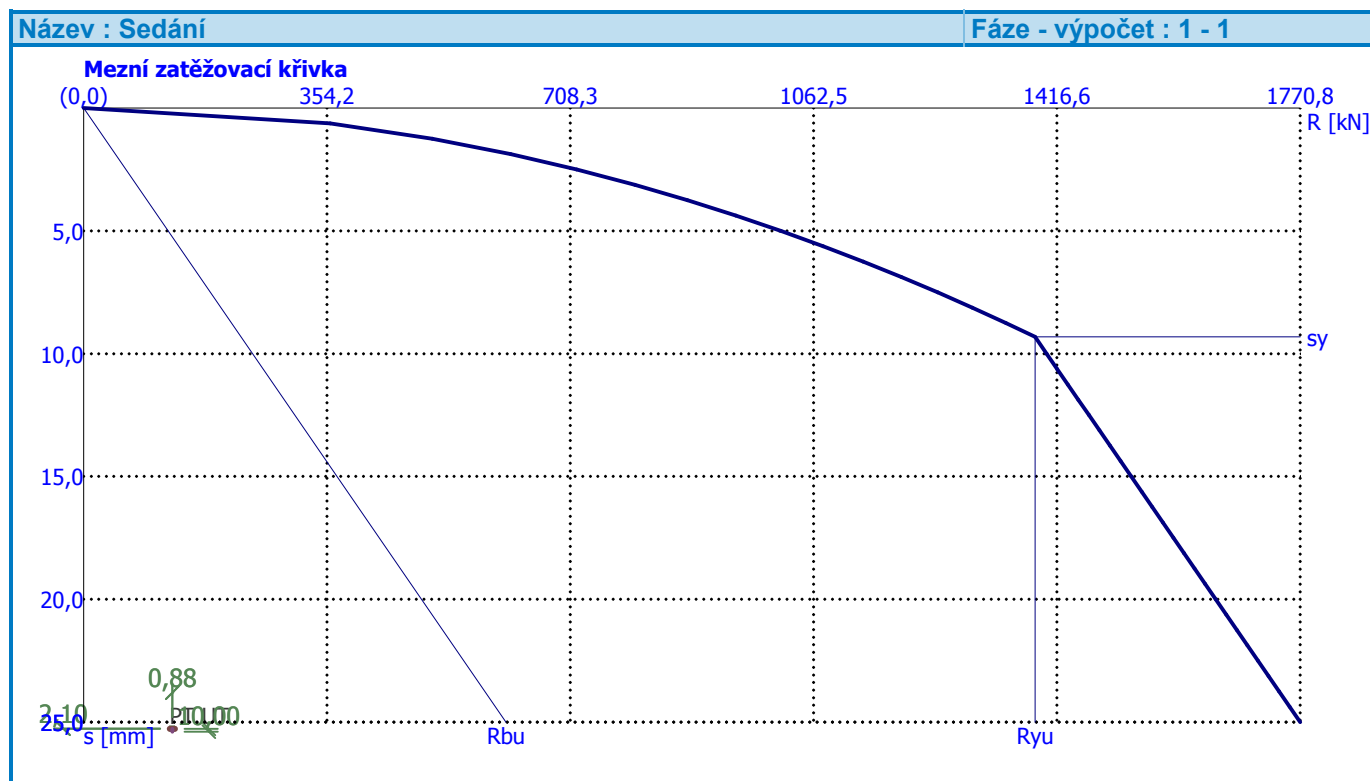
Velikost sedání odpovídající síle  $R_{yu}$   $s_y = 9,3 \text{ mm}$

Únosnosti odpovídající sednutí 25,0 mm :

Únosnost paty  $R_{bu} = 614,75 \text{ kN}$

Celková únosnosť  $R_{\Sigma} = 1770,78 \text{ kN}$

Pro zatížení  $Q = 640,03 \text{ kN}$  je sednutí piloty  $2,0 \text{ mm}$



## 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.

#### Maximální vnitřní síly a deformace:

Max.deformace piloty = 2,9 mm  
Max.posouvající síla = 16,15 kN  
Maximální moment = 103,96 kNm

#### Posouzení na tlak a ohyb

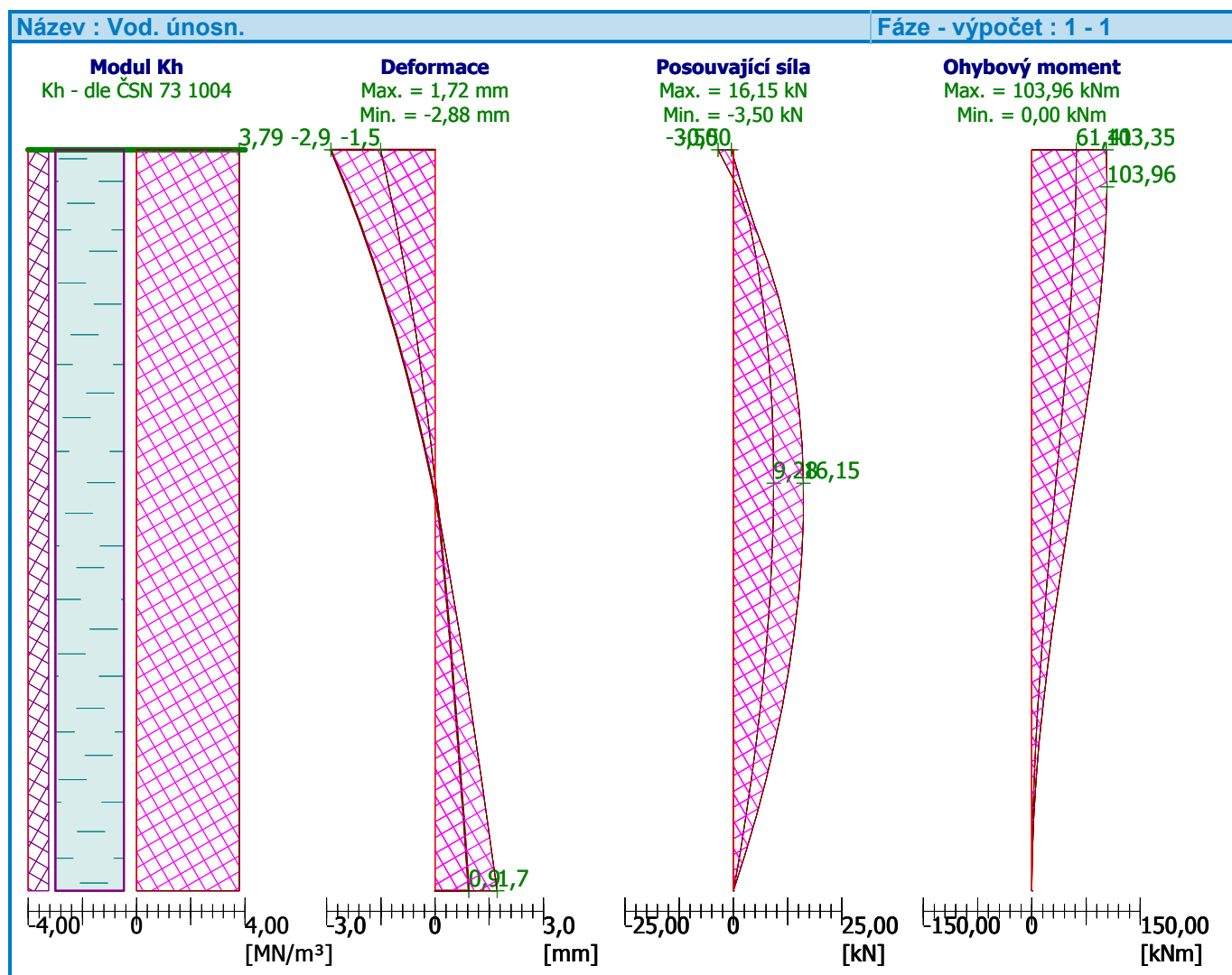
Vyztužení - 14 ks profil 16,0 mm; krytí 110,0 mm  
Typ konstrukce (stupně vyztužení) : pilota  
Stupeň vyztužení  $\rho = 0,463 \% > 0,411 \% = \rho_{\min}$   
Zatížení :  $N_{Ed} = 312,00$  kN (tah) ;  $M_{Ed} = 72,06$  kNm  
Únosnost :  $N_{Rd} = 757,47$  kN;  $M_{Rd} = 174,95$  kNm

#### Navržená výztuž piloty VYHOVUJE

#### Posouzení na smyk

Posouvající síla na mezi únosnosti:  $V_{Rd} = 227,89$  kN  $>$  16,15 kN =  $V_{Ed}$

#### Průřez VYHOVUJE.



## Posouzení piloty

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : SO 02 Hala dotřídovací linky  
Část : Skupina 7  
Vypracoval : Ing. Jan Grepl  
Datum : 2.6.2020  
Číslo zakázky : D20107

#### Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

#### Materiály a normy

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

#### Piloty

Výpočet pro odvodněné podmínky : ČSN 73 1002  
Zatěžovací křivka : nelineární (Masopust)  
Vodorovná únosnost : pružný poloprostor  
Metodika posouzení : výpočet podle EN1997  
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 zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\nu$ [-]
1	GT1.2, $l_c=0.75$		19,00	10,00	18,70	0,42

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

Číslo	Název	Vzorek	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n$ [-]
1	GT1.2, $l_c=0.75$		-	5,00	20,70	-	-

#### Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	Typ zeminy	$n_h$ [MN/m <sup>3</sup> ]
1	GT1.2, $l_c=0.75$		soudržná	-

#### Parametry zemín

GT1.2,  $l_c=0.75$



Objemová tíha :  $\gamma = 18,70 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 19,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 10,00 \text{ kPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,42$   
Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 5,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,70 \text{ kN/m}^3$   
Typ zeminy : soudržná

### Geometrie

Profil piloty: kruhová

#### Rozměry

Průměr  $d = 0,88 \text{ m}$

Délka  $l = 10,00 \text{ m}$

#### Spočtené průřezové charakteristiky

Plocha  $A = 6,08\text{E-}01 \text{ m}^2$

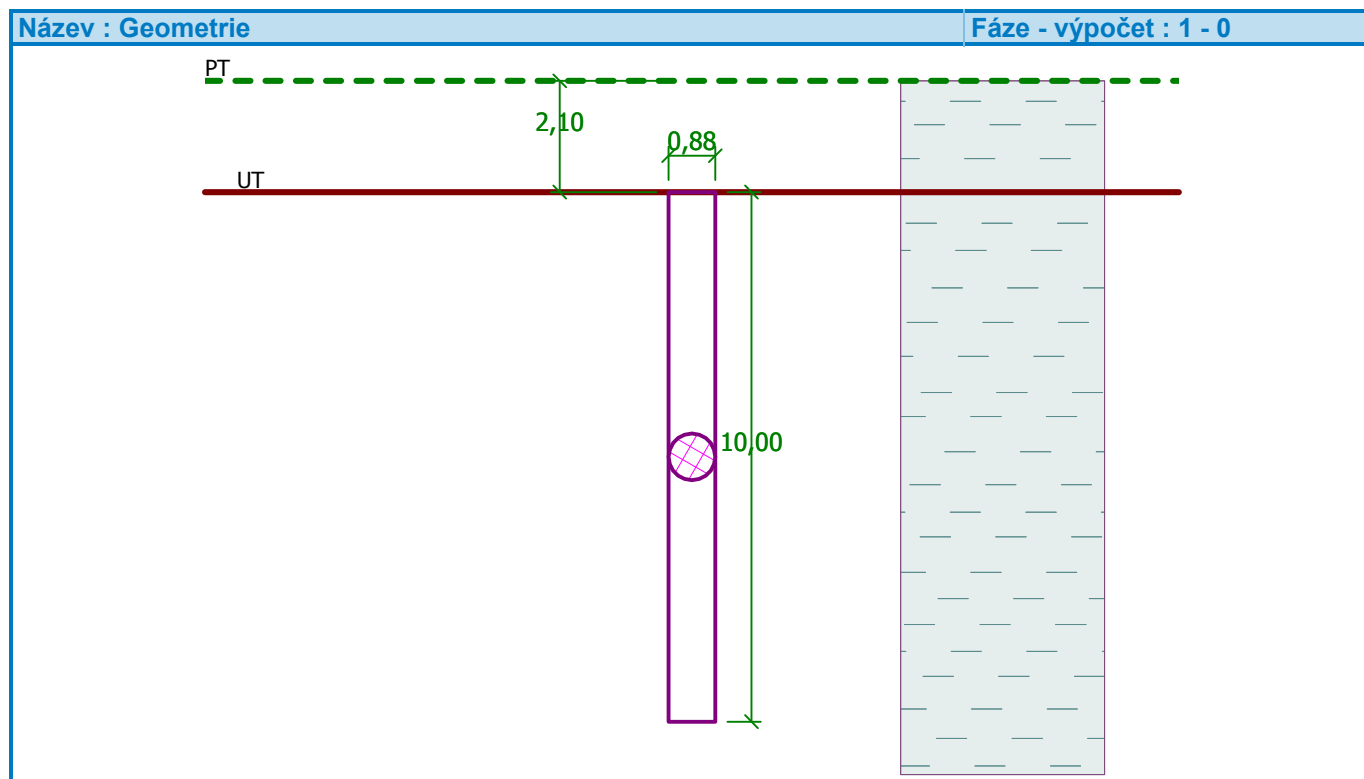
Moment setrvačnosti  $I = 2,94\text{E-}02 \text{ m}^4$

#### Umístění

Vysazení  $h = 0,00 \text{ m}$

Hloubka upraveného terénu  $h_z = 2,10 \text{ m}$

Typ technologie: Vrtané piloty



Modul reakce podloží uvažován podle ČSN 731004.

### Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

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  $E_{cm} = 33000,00 \text{ MPa}$   
 Modul pružnosti ve smyku  $G = 13750,00 \text{ MPa}$   
**Ocel podélná : B500**  
 Mez kluzu  $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

#### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	GT1.2, $I_c=0.75$	

#### Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$H_x$ [kN]	$H_y$ [kN]
	nové	změna							
1	Ano		Nmax	Návrhové	629,00	66,90	1,00	0,00	11,05
2	Ano		Nmax msp	Návrhové	450,00	47,00	0,00	0,00	7,00
3	Ano		Zatížení č. 1	Užitné	450,00	47,00	1,00	0,00	7,00
4	Ano		e max	Návrhové	176,00	50,40	1,00	0,00	67,80

#### 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 teorie MS - výsledky

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepríznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:  
 Nejnepríznivější zatěžovací stav číslo 1. (Nmax)

Únosnost piloty na plášti  $R_s = 931,80 \text{ kN}$   
 Únosnost piloty v patě  $R_b = 894,97 \text{ kN}$

Únosnost piloty  $R_c = 1826,77 \text{ kN}$   
 Extrémní svislá síla  $V_d = 629,00 \text{ kN}$

$R_c = 1826,77 \text{ kN} > 629,00 \text{ kN} = V_d$

**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	10,00	10,00	23,81	71,00	64,00

Uvažovat zatížení : užitné  
 Součinitel vlivu ochrany dřívku  $m_2 = 1,00$   
 Limitní sedání piloty  $s_{lim} = 25,0 \text{ mm}$   
 Regresní součinitel  $e = 592,00$

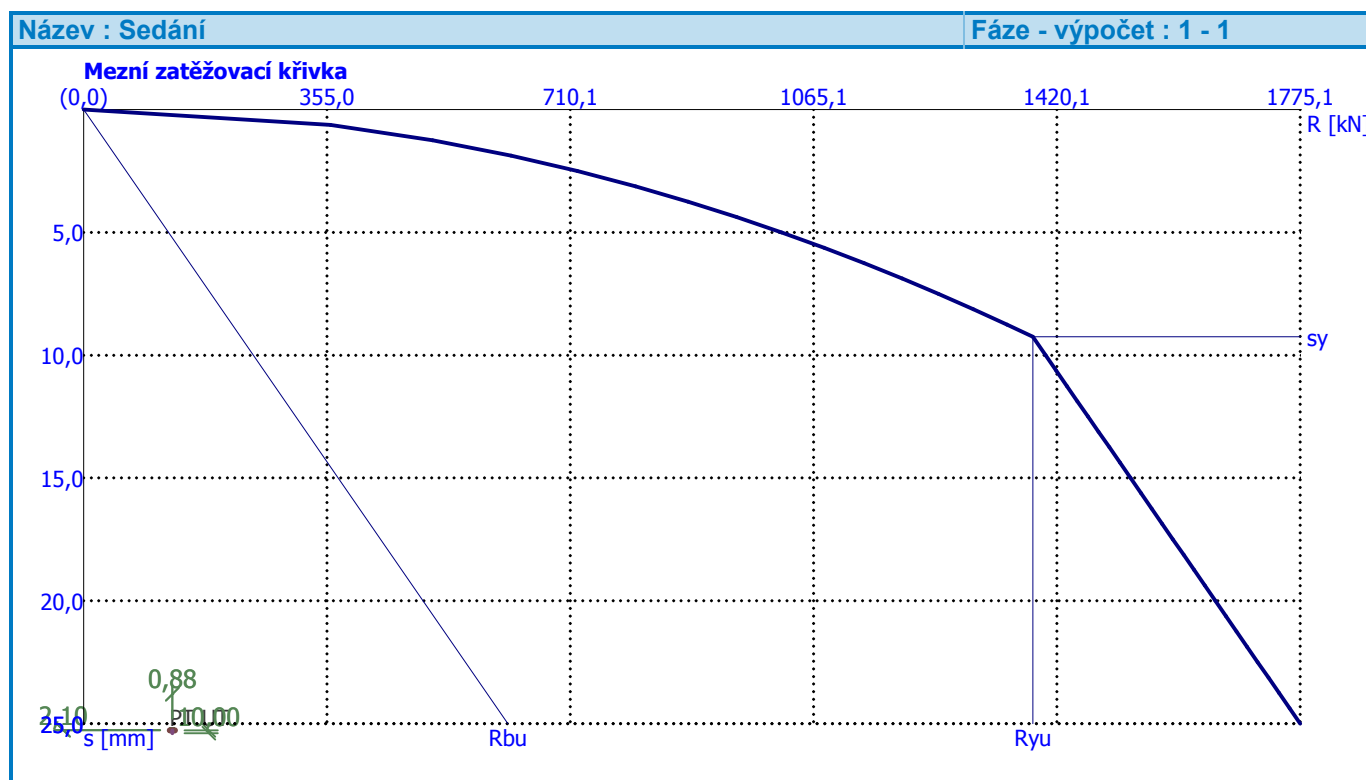
Regresní součinitel  $f = 617,00$

### Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace pláště.tření  $R_{yu} = 1384,95 \text{ kN}$   
Velikost sedání odpovídající síle  $R_{yu}$   $s_y = 9,2 \text{ mm}$

Únosnosti odpovídající sednutí 25,0 mm :  
Únosnost paty  $R_{bu} = 619,12 \text{ kN}$   
Celková únosnost  $R_c = 1775,14 \text{ kN}$

Pro zatížení  $Q = 450,00 \text{ kN}$  je sednutí piloty 1,0 mm



### Posouzení čís. 1

#### Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Výpočet proveden pro zatěžovací stav číslo 4. (e max)  
Vodorovná únosnost posouzena ve směru maximálního účinku zatížení.

#### Maximální vnitřní síly a deformace:

Deformace hlavy piloty = -9,9 mm  
Max.deformace piloty = 9,9 mm  
Max.posouvající síla = 67,80 kN  
Maximální moment = 132,95 kNm

#### Posouzení na tlak a ohyb

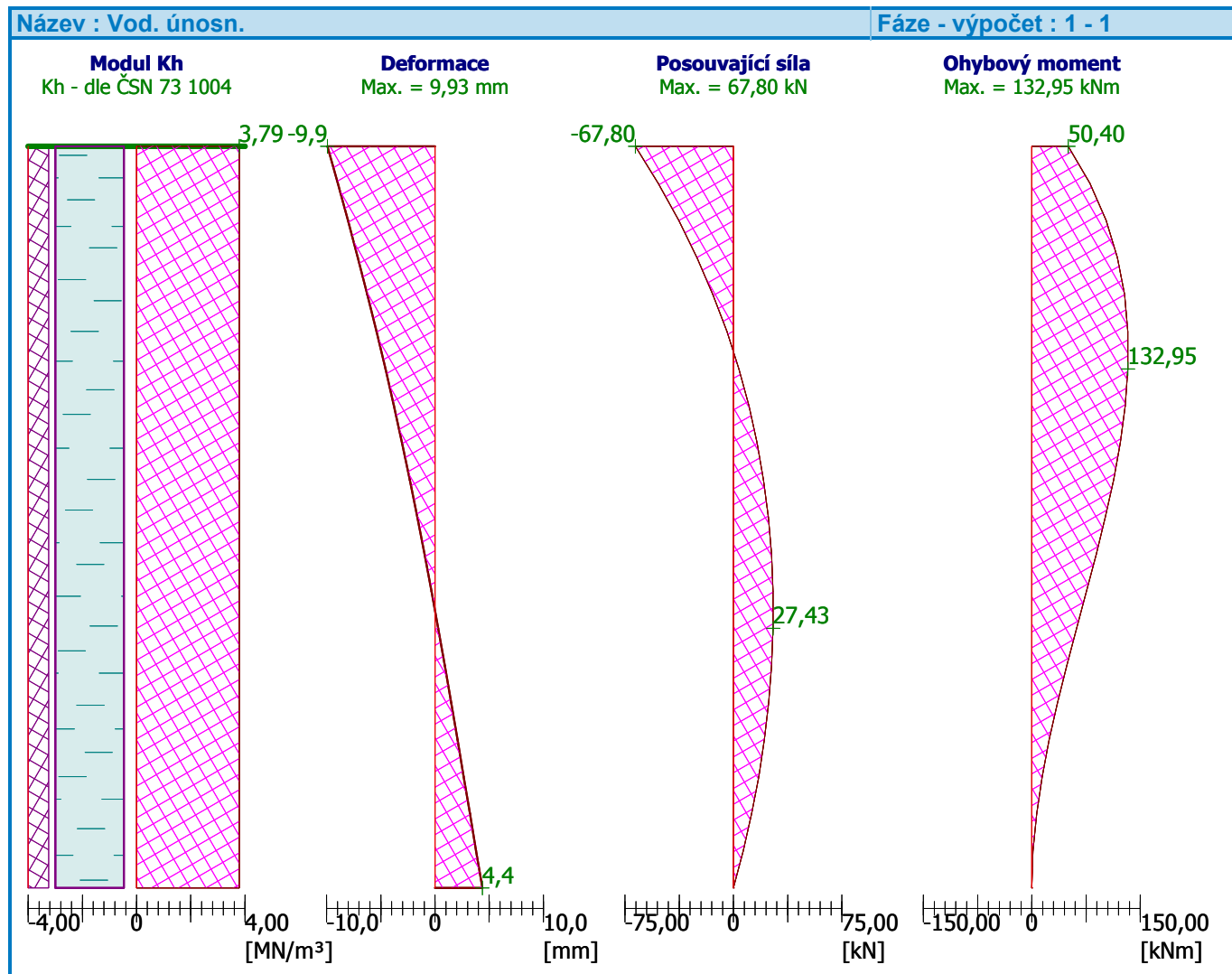
Vyztužení - 14 ks profil 16,0 mm; krytí 110,0 mm  
Typ konstrukce (stupně vyztužení) : sloup  
Stupeň vyztužení  $\rho = 0,463 \% > 0,200 \% = \rho_{min}$   
Zatížení :  $N_{Ed} = -176,00 \text{ kN}$  (tlak) ;  $M_{Ed} = 132,95 \text{ kNm}$   
Únosnost :  $N_{Rd} = -910,14 \text{ kN}$ ;  $M_{Rd} = 687,50 \text{ kNm}$

**Navržená výztuž piloty VYHOVUJE**

## Posouzení na smyk

Posouvající síla na mezi únosnosti:  $V_{Rd} = 224,77 \text{ kN} > 67,80 \text{ kN} = V_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**



## Posouzení piloty

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : SO 02 Hala dotřídovací linky  
Část : Skupina 9 a 10  
Vypracoval : Ing. Jan Grepl  
Datum : 2.6.2020  
Číslo zakázky : D20107

#### Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

#### Materiály a normy

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

#### Piloty

Výpočet pro odvodněné podmínky : ČSN 73 1002  
Zatěžovací křivka : nelineární (Masopust)  
Vodorovná únosnost : pružný poloprostor  
Metodika posouzení : výpočet podle EN1997  
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 zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\nu$ [-]
1	GT1.2, $l_c=0.75$		19,00	10,00	18,70	0,42

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

Číslo	Název	Vzorek	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n$ [-]
1	GT1.2, $l_c=0.75$		-	5,00	20,70	-	-

#### Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	Typ zeminy	$n_h$ [MN/m <sup>3</sup> ]
1	GT1.2, $l_c=0.75$		soudržná	-

#### Parametry zemín

GT1.2,  $l_c=0.75$

Objemová tíha :  $\gamma = 18,70 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 19,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 10,00 \text{ kPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,42$   
Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 5,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,70 \text{ kN/m}^3$   
Typ zeminy : soudržná

### Geometrie

Profil piloty: kruhová

#### Rozměry

Průměr  $d = 0,88 \text{ m}$

Délka  $l = 10,00 \text{ m}$

#### Spočtené průřezové charakteristiky

Plocha  $A = 6,08\text{E-}01 \text{ m}^2$

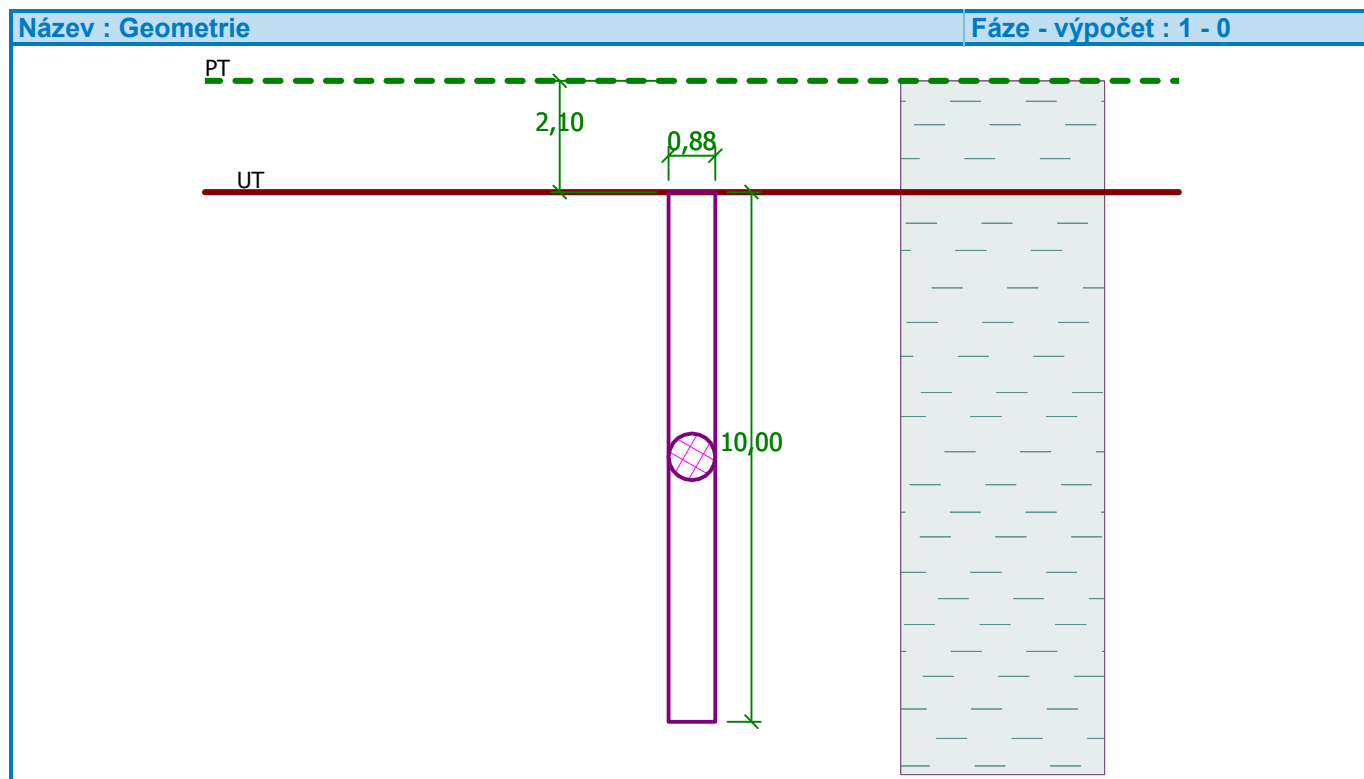
Moment setrvačnosti  $I = 2,94\text{E-}02 \text{ m}^4$

#### Umístění

Vysazení  $h = 0,00 \text{ m}$

Hloubka upraveného terénu  $h_z = 2,10 \text{ m}$

Typ technologie: Vrtané piloty



Modul reakce podloží uvažován podle ČSN 731004.

### Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

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  $E_{cm} = 33000,00 \text{ MPa}$   
Modul pružnosti ve smyku  $G = 13750,00 \text{ MPa}$

**Ocel podélná : B500**

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

### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	GT1.2, $I_c=0.75$	

### Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$H_x$ [kN]	$H_y$ [kN]
	nové	změna							
1	Ano		Nmax	Návrhové	610,00	218,00	0,00	0,00	30,00
2	Ano		Nmax MSP	Užitné	442,00	148,70	0,00	0,00	20,00
3	Ano		e-max	Návrhové	186,00	102,60	0,00	0,00	12,50
4	Ano		Nmax-Nmin MSP1	Užitné	427,72	145,77	0,00	0,00	20,00
5	Ano		Nmax-Nmin MSP2	Užitné	-146,72	145,77	0,00	0,00	20,00
6	Ano		Nmin	Návrhové	-315,00	209,17	0,00	0,00	30,50

### 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 teorie MS - výsledky

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepríznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:  
Nejnepríznivější zatěžovací stav číslo 1. (Nmax)

Únosnost piloty na plášti  $R_s = 931,80 \text{ kN}$   
Únosnost piloty v patě  $R_b = 894,97 \text{ kN}$

Únosnost piloty  $R_c = 1826,77 \text{ kN}$   
Extrémní svislá síla  $V_d = 610,00 \text{ kN}$

$$R_c = 1826,77 \text{ kN} > 610,00 \text{ kN} = V_d$$

### Únosnost tlačené piloty VYHOVUJE

Posouzení tažené piloty:  
Nejnepríznivější zatěžovací stav číslo 6. (Nmin)

Únosnost tažené piloty  $R_{sdt} = 1014,36 \text{ kN}$   
Vlastní hmotnost piloty  $w_p = 139,89 \text{ kN}$   
Extrémní tahová síla  $V_d = 175,11 \text{ kN}$

$$R_c = 1014,36 \text{ kN} > 175,11 \text{ kN} = V_d$$

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	10,00	10,00	23,81	71,00	64,00

Uvažovat zatížení : užité

Součinitel vlivu ochrany dřívku  $m_2 = 1,00$

Limitní sedání piloty  $s_{lim} = 25,0$  mm

Regresní součinitel  $e = 592,00$

Regresní součinitel  $f = 617,00$

### Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace pláště tření  $R_{yu} = 1384,95$  kN

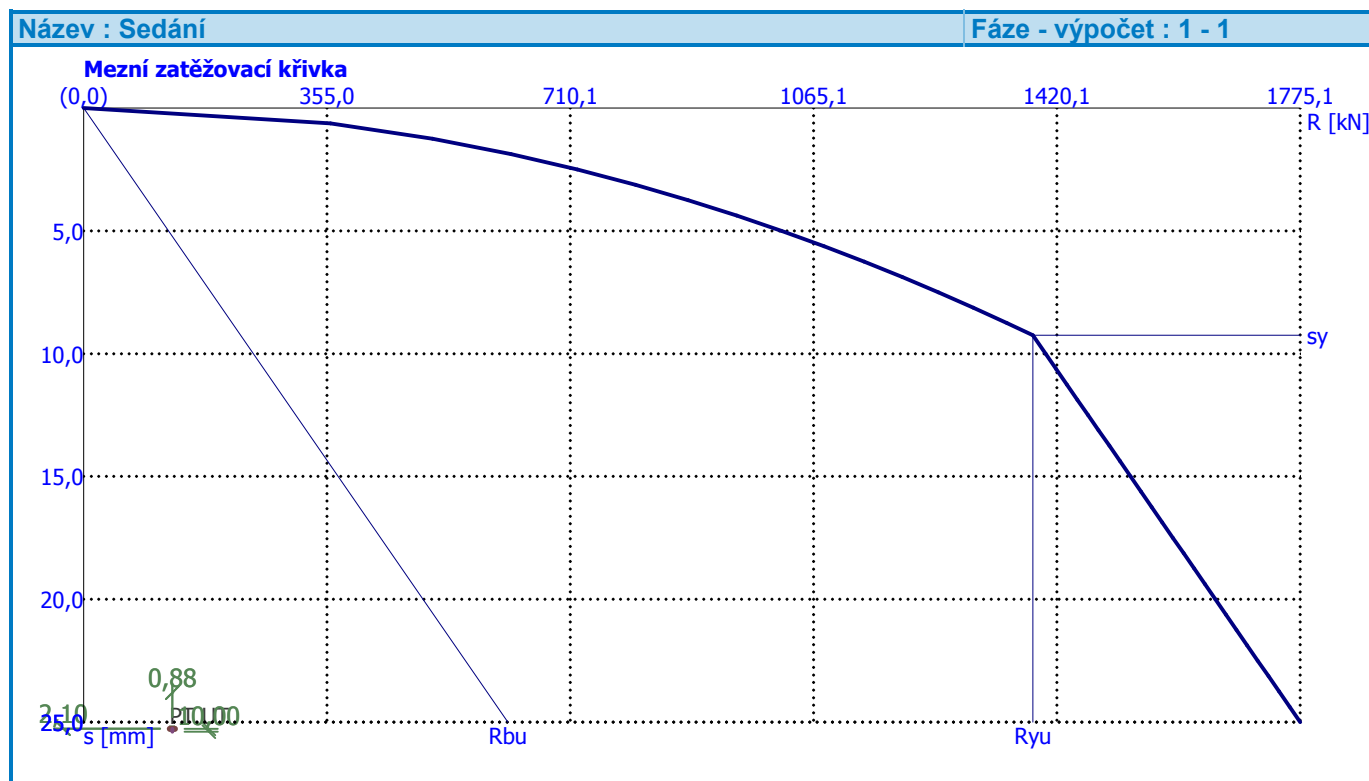
Velikost sedání odpovídající síle  $R_{yu}$   $s_y = 9,2$  mm

Únosnosti odpovídající sednutí 25,0 mm :

Únosnost paty  $R_{bu} = 619,12$  kN

Celková únosnost  $R_c = 1775,14$  kN

Pro zatížení  $Q = 442,00$  kN je sednutí piloty 1,0 mm



## Posouzení čís. 1

### Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.



Vodorovná únosnost posouzena ve směru maximálního účinku zatížení.

#### Maximální vnitřní síly a deformace:

Max.deformace piloty = 8,9 mm  
Max.posouvající síla = 39,63 kN  
Maximální moment = 234,37 kNm

#### Posouzení na tlak a ohyb

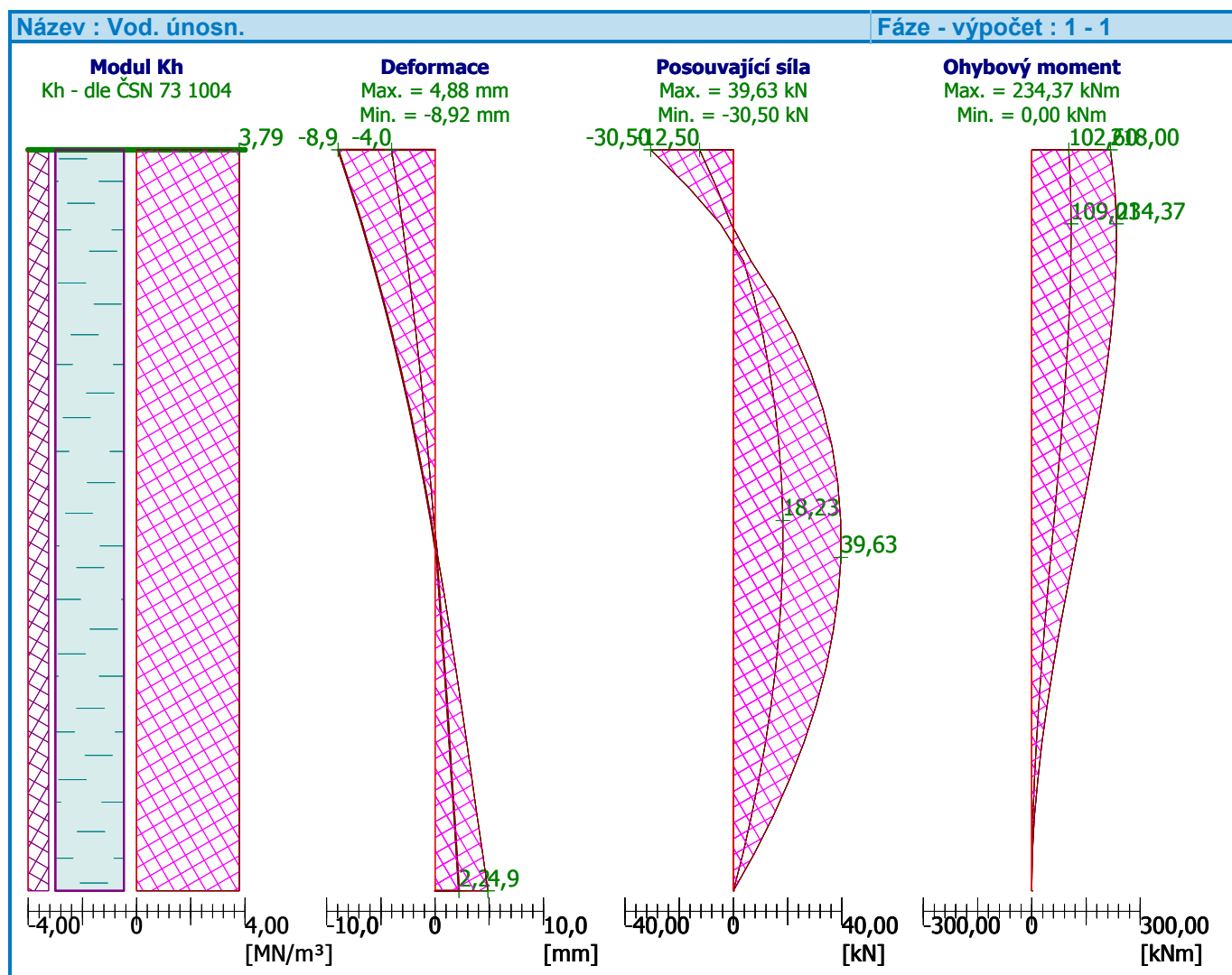
Vyztužení - 14 ks profil 16,0 mm; krytí 110,0 mm  
Typ konstrukce (stupně vyztužení) : sloup  
Stupeň vyztužení  $\rho = 0,463 \% > 0,200 \% = \rho_{\min}$   
Zatížení :  $N_{Ed} = 315,00$  kN (tah) ;  $M_{Ed} = 226,24$  kNm  
Únosnost :  $N_{Rd} = 413,47$  kN;  $M_{Rd} = 296,96$  kNm

**Navržená výztuž piloty VYHOVUJE**

#### Posouzení na smyk

Posouvající síla na mezi únosnosti:  $V_{Rd} = 245,62$  kN  $>$  39,63 kN =  $V_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

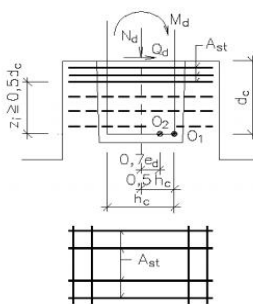


Hlavice H1		
Nd	476	
Md	623	
Hd	-70	
b1	1.6 vzdálenost pilot	
h	0.95 výška hlavice min. b1 / 2	
prům. vyztuze	12	
cnom	0.1 krytí dolní vyztuže + průměr/2	
d	0.844	> b1/2 0.8
dsl	0.8 šířka sloupu	
Tg alfa	0.473933649	
fyk	500 Mpa	
fyd	434.7826087 MPa	
Hed	317.0319905	
Asreq	0.000729174	
počet prutů	6.447309963	

$$H_{Ed} = \left( \frac{N_d}{2} + \frac{M_d - V_d \cdot h}{b_1} \right) \tan \alpha$$

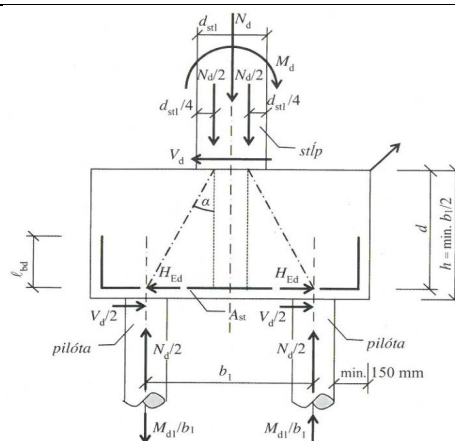
$$A_{s,req} = H_{Ed} / f_{yd}$$

# Posouzení kalichové hlavice H1

			Zatížení			
Md	601	KN	maximální moment			
Nd	248	KN	maximální svislá síla			
Qd	88		maximální vodorovná síla			
ed	2.423387097		výstřednost zatížení Md/Nd			
			Geometrie			
hc	0.8	m	půdorysný rozměr sloupu ve směru výstřednosti			
dc	1.5	m	Hloubka zapuštění sloupu do klaichu			
tk	0.32	m	Tloušťka stěn kalichu			
			kontrola geometrie			
tk > dc/5	0.3	m	OK			
tk > hc/3	0.266666667	m	OK			
tk > 0,15m	0.15	m	OK			
ed>2hc	1.6		OK	tk > dc/3	0.5	
			Vyztužení			
ed/hc =	3.029233871	>2	OK	Výztuž při obou površích		
ed/hc =	3.029233871	<2	NE	Výztuž pouze při vnějším povrchu		
od HH kalichu	0.1	>	Hloubka uložení první vrstvy vodorovné výztuže			
stoupání	0.15		Vzdálenost vrstev vodorovné výztuže			
započtené závitů	4.333333333		Počet započítaných vrstev výztuže			
počet stříhů	4		Počet profilů v jedné vrstvě výztuže			
B500B	500	MPa	Charakteristická pevnost výztuže			
Přehled vrstev výztuže						
započtení	Rameno vrstvy	ø výztuže	stříhy	As,i	Fs	Zi*Fs
						Moment k
1=ano / 0=ne	z (m)	(mm)	(ks)	plocha výztuže vrstvy	Síla přenesená výztuží	patě sloupu
1	1.4	12	4	0.000452389	196.6910183	275.3674
1	1.25	12	4	0.000452389	196.6910183	245.8638
1	1.1	12	4	0.000452389	196.6910183	216.3601
1	0.95	12	4	0.000452389	196.6910183	186.8565
1	0.8	12	4	0.000452389	196.6910183	157.3528
0	0	12	0	0	0	0
0	0	12	0	0	0	0
0	0	12	0	0	0	0
0	0	12	0	0	0	0
						Σ 1081.801
Posouzení						
						
A) $e_d \geq 0,5h_c$						
$e_d = M_d / N_d$						
2.423 ≥ 0.4						
Momentová podmínka k bodu O1						
$0,8 \frac{M_d + Q_d d_c - 0,5 N_d h_c}{\Sigma F_{yd} A_{si} z_i} \leq 1,0$						
0.469 < 1.0						
vyhovuje						
B) $h_c / 6 < e_d < h_c / 2$						
2.423 < 0.4						
> 0.133						
Momentová podmínka k bodu O2						
$0,8 \frac{M_d + Q_d d_c - 0,7 N_d e_d}{\Sigma F_{yd} A_{si} z_i} \leq 1,0$						
0.231 < 1.0						
vyhovuje						

## Hlavice H2

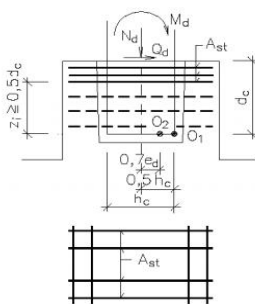
Nd	512
Md	573
Hd	-75
b1	1.6 vzdálenost pilot
h	0.95 výška hlavice min. b1 / 2
prům. vyztuze	12
cnom	0.1 krytí dolní vyztuze + průměr/2
d	0.844
dsl	0.8 šířka sloupu
Tg alfa	0.473933649
fyk	500 Mpa
fyd	434.7826087 MPa
Hed	312.1593602
Asreq	0.000717967
počet prutů	6.348217888



$$H_{Ed} = \left( \frac{N_d}{2} + \frac{M_d - V_d \cdot h}{b_1} \right) \tan \alpha$$

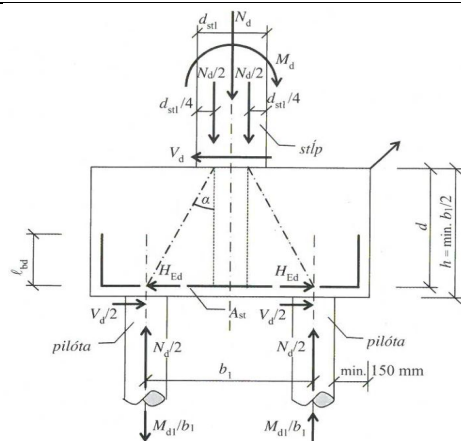
$$A_{s,req} = H_{Ed} / f_{yd}$$

# Posouzení kalichové hlavice H2

			Zatížení				
Md	552	KN	maximální moment				
Nd	293	KN	maximální svislá síla				
Qd	76		maximální vodorovná síla				
ed	1.883959044		výstřednost zatížení Md/Nd				
			Geometrie				
hc	0.8	m	půdorysný rozměr sloupu ve směru výstřednosti				
dc	1.5	m	Hloubka zapuštění sloupu do klaichu				
tk	0.32	m	Tloušťka stěn kalichu				
			kontrola geometrie				
tk > dc/5	0.3	m	OK				
tk > hc/3	0.266666667	m	OK				
tk > 0,15m	0.15	m	OK				
ed>2hc	1.6		OK	tk > dc/3	0.5		
			Vyztužení				
ed/hc =	2.354948805	>2	OK	Výztuž při obou površích			
ed/hc =	2.354948805	<2	NE	Výztuž pouze při vnějším povrchu			
od HH kalichu	0.1	>	Hloubka uložení první vrstvy vodorovné výztuže				
stoupání	0.15		Vzdálenost vrstev vodorovné výztuže				
započtené závit	4.333333333		Počet započítaných vrstev výztuže				
počet stříhů	4		Počet profilů v jedné vrstvě výztuže				
B500B	500	MPa	Charakteristická pevnost výztuže				
Přehled vrstev výztuže							
započtení	Rameno vrstvy	ø výztuže	stříhy	As,i	Fs	Zi*Fs	
						Moment k	
1=ano / 0=ne	z (m)	(mm)	(ks)	plocha výztuže vrstvy	Síla přenesená výztuží	patě sloupu	
1	1.4	12	4	0.000452389	196.6910183	275.3674	
1	1.25	12	4	0.000452389	196.6910183	245.8638	
1	1.1	12	4	0.000452389	196.6910183	216.3601	
1	0.95	12	4	0.000452389	196.6910183	186.8565	
1	0.8	12	4	0.000452389	196.6910183	157.3528	
0	0	12	0	0	0	0	
0	0	12	0	0	0	0	
0	0	12	0	0	0	0	
0	0	12	0	0	0	0	
						Σ 1081.801	
Posouzení							
			A) $e_d \geq 0,5h_c$			$e_d = M_d / N_d$	hc/2
						1.884 ≥	0.4
Momentová podmínka k bodu O1			$0,8 \frac{M_d + Q_d d_c - 0,5 N_d h_c}{\Sigma F_{yd} A_{st} z_i} \leq 1,0$			0.406 <	1.0
						vyhovuje	
B) $h_c / 6 < e_d < h_c / 2$						1.884 <	0.4
						>	0.133
Momentová podmínka k bodu O2			$0,8 \frac{M_d + Q_d d_c - 0,7 N_d e_d}{\Sigma F_{yd} A_{st} z_i} \leq 1,0$			0.207 <	1.0
						vyhovuje	

## Hlavice H3

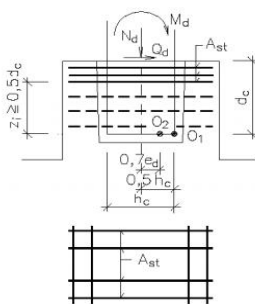
Nd	280		
Md	517		
Hd	-76		
b1	1.6	vzdálenost pilot	
h	0.95	výška hlavice min. b1 /2	
prům. vyztuze	12		
cnom	0.1	krytí dolní výztuze + průměr/2	
d	0.844	> b1/2	0.8
dsl	0.7	šířka sloupu	
Tg alfa	0.533175355		
fyk	500	Mpa	
fyd	434.7826087	MPa	
Hed	270.9863744		
Asreq	0.000623269		
počet prutů	5.510904905		



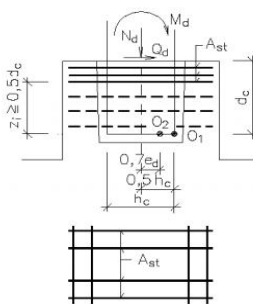
$$H_{Ed} = \left( \frac{N_d}{2} + \frac{M_d - V_d \cdot h}{b_1} \right) \tan \alpha$$

$$A_{s,req} = H_{Ed} / f_{yd}$$

### Posouzení kalichové hlavičky H3

			Zatížení				
Md	486	KN	maximální moment				
Nd	166	KN	maximální svislá síla				
Qd	72		maximální vodorovná síla				
ed	2.927710843		výstřednost zatížení Md/Nd				
			Geometrie				
hc	0.7	m	půdorysný rozměr sloupu ve směru výstřednosti				
dc	1.5	m	Hloubka zapuštění sloupu do klaichu				
tk	0.32	m	Tloušťka stěn kalichu				
			kontrola geometrie				
tk > dc/5	0.3	m	OK				
tk > hc/3	0.233333333	m	OK				
tk > 0,15m	0.15	m	OK				
ed>2hc	1.4		OK	tk > dc/3	0.5		
			Vyztužení				
ed/hc =	4.182444062	>2	OK	Výztuž při obou površích			
ed/hc =	4.182444062	<2	NE	Výztuž pouze při vnějším povrchu			
od HH kalichu	0.15	>	Hloubka uložení první vrstvy vodorovné výztuže				
stoupání	0.15		Vzdálenost vrstev vodorovné výztuže				
započtené závitů	4		Počet započítaných vrstev výztuže				
počet stříhů	4		Počet profilů v jedné vrstvě výztuže				
B500B	500	MPa	Charakteristická pevnost výztuže				
Přehled vrstev výztuže							
započtení	Rameno vrstvy	ø výztuže	stříhy	As,i	Fs	Zi*Fs	
						Moment k	
1=ano / 0=ne	z (m)	(mm)	(ks)	plocha výztuže vrstvy	Síla přenesená výztuží	patě sloupu	
1	1.35	12	4	0.000452389	196.6910183	265.5329	
1	1.2	12	4	0.000452389	196.6910183	236.0292	
1	1.05	12	4	0.000452389	196.6910183	206.5256	
1	0.9	12	4	0.000452389	196.6910183	177.0219	
1	0.75	12	4	0.000452389	196.6910183	147.5183	
0	0	12	0	0	0	0	
0	0	12	0	0	0	0	
0	0	12	0	0	0	0	
0	0	12	0	0	0	0	
						Σ 1032.628	
Posouzení							
			A) $e_d \geq 0,5h_c$			$e_d = M_d / N_d$	hc/2
						2.928 ≥	0.35
			Momentová podmínka k bodu O1				
			$0,8 \frac{M_d + Q_d d_c - 0,5 N_d h_c}{\Sigma F_{yd} A_{st} z_i} \leq 1,0$			0.415 <	1.0
						vyhovuje	
B) $h_c / 6 < e_d < h_c / 2$						2.928 <	0.35
						>	0.117
			Momentová podmínka k bodu O2				
			$0,8 \frac{M_d + Q_d d_c - 0,7 N_d e_d}{\Sigma F_{yd} A_{st} z_i} \leq 1,0$			0.197 <	1.0
						vyhovuje	

# Posouzení kalichové hlavice H4

			Zatížení			
Md	284	KN	maximální moment			
Nd	203	KN	maximální svislá síla			
Qd	95		maximální vodorovná síla			
ed	1.399014778		výstřednost zatížení Md/Nd			
			Geometrie			
hc	0.5	m	půdorysný rozměr sloupu ve směru výstřednosti			
dc	0.9	m	Hloubka zapuštění sloupu do klaichu			
tk	0.35	m	Tloušťka stěn kalichu			
			kontrola geometrie			
tk > dc/5	0.18	m	OK			
tk > hc/3	0.166666667	m	OK			
tk > 0,15m	0.15	m	OK			
ed>2hc	1		OK	tk > dc/3	0.3	
			Vyztužení			
ed/hc =	2.798029557	>2	OK	Výztuž při obou površích		
ed/hc =	2.798029557	<2	NE	Výztuž pouze při vnějším povrchu		
od HH kalichu	0.15	>	Hloubka uložení první vrstvy vodorovné výztuže			
stoupání	0.15		Vzdálenost vrstev vodorovné výztuže			
započtené závitů	2		Počet započítaných vrstev výztuže			
počet stříhů	4		Počet profilů v jedné vrstvě výztuže			
B500B	500	MPa	Charakteristická pevnost výztuže			
Přehled vrstev výztuže						
započtení	Rameno vrstvy	ø výztuže	stříhy	As,i	Fs	Zi*Fs
						Moment k
1=ano / 0=ne	z (m)	(mm)	(ks)	plocha výztuže vrstvy	Síla přenesená výztuží	patě sloupu
1	0.75	12	4	0.000452389	196.6910183	147.5183
1	0.6	12	4	0.000452389	196.6910183	118.0146
1	0.45	12	4	0.000452389	196.6910183	88.51096
0	0	12	0	0	0	0
0	0	12	0	0	0	0
0	0	12	0	0	0	0
0	0	12	0	0	0	0
0	0	12	0	0	0	0
0	0	12	0	0	0	0
0	0	12	0	0	0	0
						Σ 354.0438
Posouzení						
						
A) $e_d \geq 0,5h_c$						
$e_d = M_d / N_d$						
1.399 ≥ 0.25						
Momentová podmínka k bodu O1						
$0,8 \frac{M_d + Q_d d_c - 0,5 N_d h_c}{\Sigma F_{yd} A_{st} z_i} \leq 1,0$						
0.720 < 1.0						
vyhovuje						
B) $h_c / 6 < e_d < h_c / 2$						
1.399 < 0.25						
> 0.083						
Momentová podmínka k bodu O2						
$0,8 \frac{M_d + Q_d d_c - 0,7 N_d e_d}{\Sigma F_{yd} A_{st} z_i} \leq 1,0$						
0.386 < 1.0						
vyhovuje						