

AUTORIZACE

ČÍSLO PARE

ČÍSLO ZMĚNY	DATUM ZMĚNY	POPIS/OBSAH ZMĚNY	PODPIS

**II/353 D1 - RYTÍŘSKO - JAMNÉ, I. STAVBA, PD**

název akce

**SO 601 PROTIHLUKOVÁ ZEĎ KM 0,700 - 0,775 VPRAVO**

stavební objekt

Kraj Vysočina Žižkova 1882/57 586 01 Jihlava objednatel	spolupráce
ÚSEK SILNICE II/353 místo stavby	VYSOČINA kraj



**DOPRAVNĚ INŽENÝRSKÁ KANCELÁŘ**  
Bozděchova 1668, 500 02 Hradec Králové  
tel : 495 219 036, 495 212 647, fax : 495 221 677  
e-mail : dik@dik - hk.cz, http : www.dik-hk.cz

<b>STATICKÝ VÝPOČET</b> výkres	měřítko	PDPS stupeň
-----------------------------------	---------	----------------

ING. MILOŠ BURIANEC kontroloval		ING. DAVID JANEČKA hlavní inženýr projektu		A088/23 číslo zakázky	<b>D.15.2</b> číslo přílohy
ING. JAN FELGR zodpovědný projektant		ING. JAN FELGR zpracoval		02/2024 datum	

## ZATÍŽENÍ - VÍTR

dle kap.8 ČSN EN 1991-1-4

kategorie terénu

II

(pro součinitel drsnosti terénu)

větrná oblast (dle mapy dle NA2.4)

III

směry zatížení větrem

x

výška konstrukce nad terénem

$z =$

6

m

parametr drsnosti terénu

$z_0 =$

0.05

m

minimální výška

$z_{\min} =$

2

m

maximální výška

$z_{\max} =$

200

m

součinitel terénu

$k_r = 0,19 \cdot (z_0 / z_{0,II})^{0,07} =$

0.19

součinitel drsnosti terénu

$c_r(z) = k_r \cdot \ln(z / z_0) =$

0.91

kat.ter.

$z_0$

$z_{\min}$

0

0.003

1

I

0.01

1

II

0.05

2

III

0.3

5

IV

1

10

## OSAMĚLÁ STĚNA dle kap.7.4

hustota vzduchu ( $\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$ )  $\rho =$

1.25

základní rychlost ( $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ )

$v_{b0} =$

25

základní tlak větru

$q_b = 1/2 \cdot \rho \cdot v_b^2 =$

390.6

vzdálenost sloupů PHS (m)

$b =$

5

výška sloupů PHS nad terénem (m)

$h =$

6.07

plocha ( $\text{m}^2$ )

$A_{\text{ref}} = b \cdot h =$

30.35

součinitel tlaku větru - návětrná strana

$c_{e1} =$

1

součinitel tlaku větru - závětrná strana

$c_{e2} =$

0.7

síla (kN)  $F_w = q_b \cdot (c_{e1} + c_{e2}) \cdot A_{\text{ref}} =$

20.2

výsledné zatížení větrem ( $\text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$ )

$q_w = F_w / A_{\text{ref}} =$

0.66

větr.obl.

$v_{b0}$

I

22.5

II

25

III

27.5

IV

30

V

36

## SLOUPEK PHS

posouzení 1.MS

využití průřezu

81%

vyhovuje

posouzení 2.MS

$L =$

6.07 m

$d_{\max} = 2 \cdot L / 150 =$

80.9 mm >  $d_x =$

70.1 mm

vyhovuje

Zatížení na základ

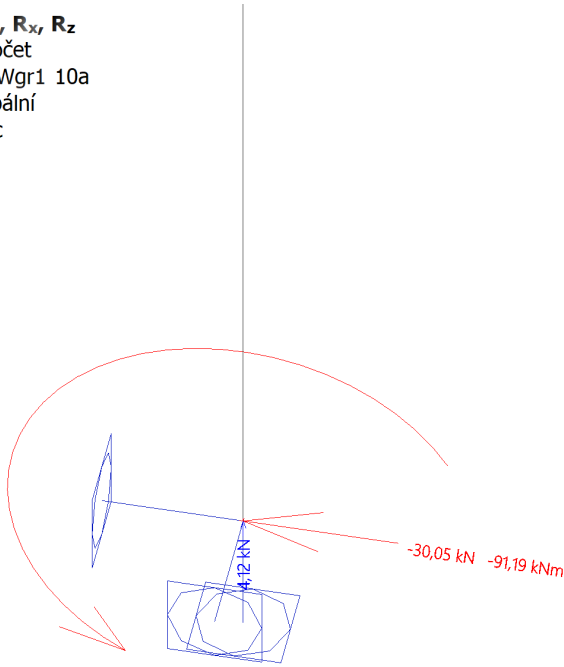
$Z =$  4.12 kN

$X =$  30.05 kN

$M_y =$  91.19 kNm

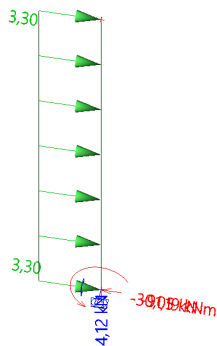
1. Reakce; R\_x; R\_z; M\_y

Hodnoty:  $M_y$ ,  $R_x$ ,  $R_z$   
Lineární výpočet  
Kombinace: Wgr1 10a  
Systém: Globální  
Extrém: Dílec  
Výběr: Vše



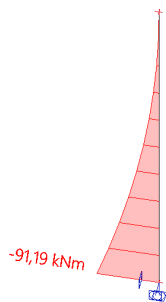
2. Reakce; R\_x; R\_z; M\_y

Hodnoty:  $M_y$ ,  $R_x$ ,  $R_z$   
Lineární výpočet  
Kombinace: Wgr1 10a  
Systém: Globální  
Extrém: Dílec  
Výběr: Vše



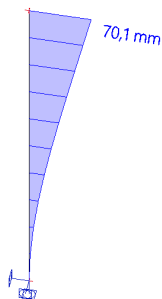
### 3. 1D vnitřní síly; M\_y

Hodnoty: **M<sub>y</sub>**  
Lineární výpočet  
Kombinace: Wgr1 10a  
Souřadný systém: Hlavní  
Extrém 1D: Dílec  
Výběr: Vše



### 4. 1D deformace; u\_x

Hodnoty: **u<sub>x</sub>**  
Lineární výpočet  
Kombinace: Wgr1 14b  
Souřadný systém: Globální  
Extrém 1D: Dílec  
Výběr: Vše



## 5. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993; Souhrnný posudek

Hodnoty: **UC<sub>Celkový</sub>**

Lineární výpočet

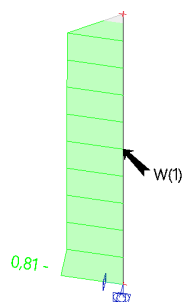
Kombinace: Wgr1 10a

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Na vybraných dílcích se vyskytuje 1  
varování. 1 z nich je zobrazeno.



## Posouzení piloty

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : sloup PHS - základ  
 Vypracoval : Ing. Jan Felgr  
 Datum : 05.01.2023

#### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

#### Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)  
 Součinitele EN 1992-1-1 : standardní  
 Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)  
 Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu :  $\gamma_{M0} = 1,00$   
 Dřevěné konstrukce : EN 1995-1-1 (EC5)  
 Dílčí součinitel vlastností dřeva :  $\gamma_M = 1,30$   
 Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) :  $k_{mod} = 0,50$   
 Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) :  $k_{cr} = 0,67$







#### Piloty

Výpočet pro odvozené podmínky : NAVFAC DM 7.2  
 Zatěžovací křivka : lineární (Poulos)  
 Vodorovná únosnost : pružný poloprostor  
 Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997  
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu







Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]







Součinitele redukce 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	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\nu$ [-]
1	Třída F7, konzistence tuhá		21,00	0,40
2	F4-CS pod HPV Třída F4, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		18,50	0,35
3	R5 Třída G1, ulehlá		22,00	0,20
4	R6 Třída S4 slínovec navětralý		20,00	0,30
5	navážka-Třída F4, konzistence tuhá		18,50	0,35
6	Třída S4		18,00	0,30

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	Třída F7, konzistence tuhá		8,50	-	21,00	-	-
2	F4-CS pod HPV Třída F4, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		10,50	-	18,50	-	-
3	R5 Třída G1, ulehlá		478,00	-	22,00	-	-
4	R6 Třída S4 slínovec navětralý		13,50	-	20,00	-	-
5	navážka-Třída F4, konzistence tuhá		8,00	-	18,50	-	-
6	Třída S4		13,50	-	18,00	-	-

Číslo	Název	Vzorek	$\phi_{ef}$ [°]	$\delta$ [°]	$K$ [-]	$c_u$ [kPa]	$\alpha$ [-]
1	Třída F7, konzistence tuhá		-	-	-	50,00	0,32
2	F4-CS pod HPV Třída F4, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		26,00	22,00	1,00	-	-
3	R5 Třída G1, ulehlá		41,50	30,00	1,00	-	-
4	R6 Třída S4 slínovec navětralý		30,00	32,00	1,00	-	-
5	navážka-Třída F4, konzistence tuhá		20,00	15,00	1,00	-	-
6	Třída S4		29,00	22,00	1,00	-	-

#### Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	$n_h$ [MN/m <sup>3</sup> ]
1	Třída F7, konzistence tuhá		9,00
2	F4-CS pod HPV Třída F4, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		1,80
3	R5 Třída G1, ulehlá		9,00
4	R6 Třída S4 slínovec navětralý		9,00
5	navážka-Třída F4, konzistence tuhá		1,80
6	Třída S4		1,80

**Parametry zemín****Třída F7, konzistence tuhá**

Objemová tíha :	$\gamma$	=	21,00 kN/m <sup>3</sup>
Poissonovo číslo :	$\nu$	=	0,40
Edometrický modul :	$E_{oed}$	=	8,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	21,00 kN/m <sup>3</sup>
Modul horiz.stlačitelnosti :	$\eta_h$	=	9,00 MN/m <sup>3</sup>
Soudržnost zeminy :	$c_u$	=	50,00 kPa
Součinitel adheze :	$\alpha$	=	0,32
Součinitel bočního tlaku zeminy :	$K$	=	1,00

**F4-CS pod HPV Třída F4, konzistence pevná,  $S_r > 0,8$** 

Objemová tíha :	$\gamma$	=	18,50 kN/m <sup>3</sup>
Poissonovo číslo :	$\nu$	=	0,35
Edometrický modul :	$E_{oed}$	=	10,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	18,50 kN/m <sup>3</sup>
Modul horiz.stlačitelnosti :	$\eta_h$	=	1,80 MN/m <sup>3</sup>
Třecí úhel na plášti piloty :	$\delta$	=	22,00 °
Součinitel bočního tlaku zeminy :	$K$	=	1,00

**R5 Třída G1, ulehlá**

Objemová tíha :	$\gamma$	=	22,00 kN/m <sup>3</sup>
Poissonovo číslo :	$\nu$	=	0,20
Edometrický modul :	$E_{oed}$	=	478,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	22,00 kN/m <sup>3</sup>
Modul horiz.stlačitelnosti :	$\eta_h$	=	9,00 MN/m <sup>3</sup>
Třecí úhel na plášti piloty :	$\delta$	=	30,00 °
Součinitel bočního tlaku zeminy :	$K$	=	1,00

**R6 Třída S4 slínovec navětralý**

Objemová tíha :	$\gamma$	=	20,00 kN/m <sup>3</sup>
Poissonovo číslo :	$\nu$	=	0,30
Edometrický modul :	$E_{oed}$	=	13,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	20,00 kN/m <sup>3</sup>
Modul horiz.stlačitelnosti :	$\eta_h$	=	9,00 MN/m <sup>3</sup>
Třecí úhel na plášti piloty :	$\delta$	=	32,00 °
Součinitel bočního tlaku zeminy :	$K$	=	1,00

**navážka-Třída F4, konzistence tuhá**

Objemová tíha :	$\gamma$	=	18,50 kN/m <sup>3</sup>
Poissonovo číslo :	$\nu$	=	0,35
Edometrický modul :	$E_{oed}$	=	8,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	18,50 kN/m <sup>3</sup>
Modul horiz.stlačitelnosti :	$\eta_h$	=	1,80 MN/m <sup>3</sup>
Třecí úhel na plášti piloty :	$\delta$	=	15,00 °
Součinitel bočního tlaku zeminy :	$K$	=	1,00

**Třída S4**

Objemová tíha :	$\gamma$	=	18,00 kN/m <sup>3</sup>
Poissonovo číslo :	$\nu$	=	0,30



Edometrický modul :  $E_{oed} = 13,50 \text{ MPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$   
 Modul horiz.stlačitelnosti :  $n_h = 1,80 \text{ MN/m}^3$   
 Třecí úhel na plášti piloty :  $\delta = 22,00^\circ$   
 Součinitel bočního tlaku :  $K = 1,00$   
 zeminy :

### Geometrie

Profil piloty: kruhová

### Rozměry

Průměr  $d = 0,50 \text{ m}$

Délka  $l = 3,00 \text{ m}$

### Spočtené průřezové charakteristiky

Plocha  $A = 1,96E-01 \text{ m}^2$

Moment setrvačnosti  $I = 3,07E-03 \text{ m}^4$

### Umístění

Vysazení  $h = 0,00 \text{ m}$

Hloubka upraveného terénu  $h_z = 0,30 \text{ m}$

Typ technologie: Vrtané piloty

Modul reakce podloží uvažován podle Matlocka/Reese.

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

### Ocel příčná: B500

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

### Geologický profil a přiřazení zemin

#### Informace o umístění

Kóta povrchu = 282,21 m

#### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,00	0,00 .. 2,00	282,21 .. 280,21	navážka-Třída F4, konzistence tuhá	
2	3,00	2,00 .. 5,00	280,21 .. 277,21	Třída S4	
3	5,00	5,00 .. 10,00	277,21 .. 272,21	R6 Třída S4 slínovec navětralý	
4	3,00	10,00 .. 13,00	272,21 .. 269,21	R5 Třída G1, ulehlá	
5	0,90	13,00 .. 13,90	269,21 .. 268,31	R5 Třída G1, ulehlá	

Ing. Jan Felgr

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
6	-	13,90 .. ∞	268,31 .. -	R5 Třída G1, ulehlá	

**Zatížení**

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							
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	4,12	0,00	-91,19	30,05	0,00

**Hladina podzemní vody**

Hladina podzemní vody je v hloubce 1,00 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, metoda NAVFAC DM 7.2 - mezivýsledky**

Výpočet únosnosti v patě:

Zemina pod patou piloty je nesoudržná

Součinitel únosnosti

$$N_q = 9,00$$

Plocha příčného řezu piloty

$$A_p = 1,96E-01 \text{ m}^2$$

Únosnost na plášti piloty:

Hloubka [m]	Mocnost [m]	$c_{ud}$ [kPa]	$\alpha$ [-]	K [-]	$\delta$ [°]	$\sigma_{or}$ [kPa]	$R_{si}$ [kN]
0,00	-	-	-	-	-	-	-
0,50	0,50	-	-	1,00	15,00	4,62	0,88
0,50	-	-	-	-	-	-	-
0,70	0,20	-	-	1,00	15,00	9,25	0,71
0,70	-	-	-	-	-	-	-
1,70	1,00	-	-	1,00	15,00	9,25	3,54
1,70	-	-	-	-	-	-	-
3,00	1,30	-	-	1,00	22,00	9,25	6,94

**Posouzení svislé únosnosti : NAVFAC DM 7.2**

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepríznivějších zatěžovacích stavů.

Součinitel výpočtu kritické hloubky  $k_{dc} = 1,00$ 

Posouzení tlačené piloty:

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

Únosnost piloty na plášti  $R_s = 12,07 \text{ kN}$ Únosnost piloty v patě  $R_b = 51,17 \text{ kN}$ Únosnost piloty  $R_c = 63,24 \text{ kN}$ Extrémní svislá síla  $V_d = 4,12 \text{ kN}$

$$R_c = 63,24 \text{ kN} > 4,12 \text{ kN} = V_d$$

### Svislá únosnost piloty VYHOVUJE

## Posouzení čís. 1

### Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data

Vrstva číslo	$E_s$ [MPa]
1	15,00
2	15,00

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

### Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky

Opravný součinitel tuhosti piloty  $C_k = 0,98$   
 Opravný součinitel Poissonova čísla  $C_v = 0,82$   
 Opravný součinitel tuhosti zeminy  $C_b = 1,41$   
 Součinitel přenosu zat. nestl. piloty  $\beta_0 = 0,16$   
 Součinitel přenosu zatížení do paty  $\beta = 0,19$

Příčinkové součinitele sedání :  
 Základní - závislý na poměru  $l/d$   $I_0 = 0,19$   
 Součinitel vlivu tuhosti piloty  $R_k = 1,00$   
 Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy  $R_h = 1,00$   
 Korekční součinitel Poissonova čísla  $R_v = 0,92$

### Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace pláště.tření  $R_{yu} = 16,31 \text{ kN}$   
 Velikost sedání odpovídající síle  $R_{yu}$   $s_y = 0,4 \text{ mm}$   
 Celková únosnost  $R_c = 69,56 \text{ kN}$   
 Maximální sednutí  $s_{lim} = 7,5 \text{ mm}$

## Posouzení čís. 1

### Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Pilota je vetknutá do horniny (posun paty je roven nule).  
 Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.  
 Vodorovná únosnost posouzena ve směru maximálního účinku zatížení.

### Průběhy vnitřních sil a deformace piloty

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě:

Vzdál. [m]	Modul $k$ [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	0.00	-46.47	17.02	1.25	-30.05	91.19
0.12	0.43	-44.44	16.90	19.20	-29.47	94.77
0.15	0.54	-43.93	16.87	23.72	-29.14	95.65
0.27	0.97	-41.92	16.75	40.74	-27.20	99.04
0.30	1.08	-41.41	16.72	44.73	-26.56	99.85
0.42	1.51	-39.41	16.59	59.60	-23.42	102.86
0.45	1.62	-38.92	16.55	63.05	-22.50	103.55
0.57	2.05	-36.94	16.42	75.80	-18.33	106.00
0.60	2.16	-36.45	16.39	78.72	-17.17	106.53
0.72	2.59	-34.49	16.25	89.39	-12.12	108.30
0.75	2.70	-34.00	16.22	91.80	-10.76	108.64

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.87	3.13	-32.06	16.08	100.42	-4.98	109.59
0.90	3.24	-31.58	16.05	102.32	-3.46	109.72
1.02	3.67	-29.66	15.91	108.92	2.88	109.76
1.05	3.78	-29.19	15.87	110.32	4.53	109.64
1.20	4.32	-26.82	15.70	115.85	13.03	108.33
1.23	4.43	-26.35	15.67	116.67	14.77	107.92
1.35	4.86	-24.48	15.53	118.95	21.85	105.72
1.38	4.97	-24.01	15.50	119.28	23.63	105.04
1.50	5.40	-22.16	15.37	119.65	30.81	101.77
1.53	5.51	-21.70	15.34	119.51	32.60	100.82
1.65	5.94	-19.86	15.21	117.99	39.73	96.48
1.68	6.05	-19.41	15.18	117.38	41.50	95.26
1.78	6.43	-17.82	15.08	114.50	47.59	90.58
1.81	6.53	-17.37	15.05	113.47	49.30	89.13
1.93	6.97	-15.57	14.94	108.44	55.97	82.81
1.96	7.07	-15.12	14.92	106.95	57.58	81.11
2.08	7.51	-13.33	14.82	100.09	63.80	73.82
2.11	7.61	-12.89	14.80	98.15	65.29	71.88
2.23	8.05	-11.12	14.71	89.47	70.92	63.71
2.26	8.15	-10.68	14.69	87.08	72.25	61.56
2.38	8.59	-8.92	14.62	76.59	77.16	52.59
2.41	8.69	-8.48	14.60	73.74	78.29	50.26
2.53	9.13	-6.73	14.55	61.45	82.35	40.61
2.56	9.23	-6.30	14.53	58.14	83.25	38.12
2.69	9.67	-4.56	14.49	44.03	86.32	27.94
2.71	9.76	-4.19	14.48	40.91	86.85	25.78
2.82	10.15	-2.60	14.46	26.41	88.71	16.11
2.85	10.26	-2.17	14.46	22.24	89.08	13.45
2.97	10.69	-0.43	14.45	4.63	89.89	2.70
3.00	10.80	0.00	14.44	0.00	89.93	0.00

**Maximální vnitřní síly a deformace:**

Deformace hlavy piloty = -46,5 mm  
 Max.deformace piloty = 46,5 mm  
 Max.posouvající síla = 89,93 kN  
 Maximální moment = 109,83 kNm

**Posouzení na tlak a ohyb**

Vyztužení - 6 ks profil 20,0 mm; krytí 60,0 mm  
 Typ konstrukce (stupně vyztužení) : pilota  
 Stupeň vyztužení  $\rho = 0,960 \% > 0,500 \% = \rho_{\min}$   
 Zatížení :  $N_{Ed} = -4,12 \text{ kN}$  (tlak) ;  $M_{Ed} = 109,83 \text{ kNm}$   
 Únosnost :  $N_{Rd} = -5,30 \text{ kN}$ ;  $M_{Rd} = 141,16 \text{ kNm}$

**Navržená výztuž piloty VYHOVUJE****Posouzení na smyk**

Smyková výztuž - 2 ks profil 8,0 mm; vzdálenost 100,0 mm  
 $A_{sw} = 1005,3 \text{ mm}^2$   
 Posouvající síla na mezi únosnosti:  $V_{Rd} = 393,38 \text{ kN} > 89,93 \text{ kN} = V_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

## Schéma vyztužení

