




Podpis: Datum:

Revize:	Datum:	Popis:	Kontroloval:
000	09/2023	PDPS k připomínkovému řízení	Ing. Přemysl Zeman
001	12/2023	PDPS čistopis	Ing. Přemysl Zeman

Stavebník/investor:	Správa železnic, státní organizace	
Adresa:	Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1	
Zástupce investora:	Stavební správa západ	
Adresa:	Ke Štvanici 656/3, 186 00 Praha 8 - Karlín	

Zhotovitel stavby:	Společnost „CZ&SWE Konsorcium – Reko VB MB“		
Adresa:	Magistrů 1275/13, 140 00 Praha 4		
Kontakt:	T: +420 277 005 500 E: <a href="mailto:afrycz@afry.com">afrycz@afry.com</a>		
Zhotovitel objektu:	STATIKA STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ, s.r.o. IČ: 04839978 ing. Aleš Pražák tel.: 737 214 988 <a href="mailto:ales.prazak@ssk-sro.cz">ales.prazak@ssk-sro.cz</a>		 SSK, s.r.o., Oderská 333/5, Praha 9
Adresa:			
Kontakt:			
Hlavní projektant (HIP):	Specialista:	Odpovědný projektant:	Zpracovatel přílohy:
Ing. Zdeňka Radilová		ing. Aleš Pražák	ing. Aleš Pražák

Název stavby/akce:	Rekonstrukce výpravní budovy v žst. Mladá Boleslav hl. n. Projektová dokumentace pro provádění stavby			S-kód:	S631700101
				Zakázka:	2021/0006
Název částí:	Pozemní objekty budov (provozní, technologické, skladové)			Označení částí:	D.2.2.1.02
Název objektu:	Výpravní budova žst Mladá Boleslav hl.n. Stavebně-konstrukční řešení			Číslo objektu /komplexu:	SO 45-71-01.02
Název přílohy:	STATICKÝ VÝPOČET			Číslo přílohy: 1 002	Paré:
Název dílčí části přílohy:	---				
Kraj:	Katastrální území:	TUDU:			
Středočeský	Čejetice u Mladé Boleslavi [ 696641]	090101			
Dokumentace:					
Stupeň dokumentace:	Datum zpracování:	Formáty:	Měřítko:		
PDPS	12/2023	42 x A4	1:50		

S-kód:	Stupeň dokumentace:	Část:	Objekt:	Podobjekt:	Příloha:
S 6 3 1 7 0 0 1 0 1	- P D P S	- D 2 2 1 X	- S O 4 5 7 1 0 1	- 0 2	- 1 - 0 0 2 - 0 0 1

Prostor pro další informace

---  
ŽST MLADÁ BOLESLAV  
---

# STATICKÝ VÝPOČET

## DOKUMENTACE PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ

Ing. Aleš Pražák  
27. května 2024

## OBSAH

1.	ÚVOD STATICKÉHO VÝPOČTU.....	2	-
2.	ZATÍŽENÍ.....	3	-
2.1.	VÍTR.....	3	-
2.2.	TEPLOTA.....	5	-
2.3.	STŘECHA NAD INTERIEREM - ZELENÁ.....	6	-
2.4.	STŘECHA NAD INTERIEREM - KAČÍREK.....	7	-
2.5.	SKLADBA NA PŘÍSTŘEŠCÍCH PODÉL BUDOVY.....	8	-
2.6.	STROP NAD 1.NP.....	10	-
3.	ANALÝZA VÝPOČETNÍHO MODELU.....	11	-
3.1.	MODEL.....	11	-
4.	OVĚŘENÍ NÁVRHU PRVKŮ.....	12	-
4.1.	PANELY NA STŘEŠE.....	12	-
4.2.	OCELOVÉ NOSNÍKY STŘECHY.....	13	-
4.2.1.	KROKEV.....	13	-
4.2.2.	SLOUPEK.....	16	-
4.3.	ŽELEZOBETONOVÉ KONSTRUKCE.....	18	-
4.3.1.	NÁVTH VÝZTUŽE PRVKŮ ŽB-MONOLITICKÉ KONSTRUKCE.....	18	-
4.4.	PROFILY OK PŘÍSTŘEŠKU.....	18	-
4.5.	ZALOŽENÍ – PILOTY.....	20	-
4.5.1.	ARMOKOŠ 01 A 03.....	20	-
4.5.2.	ARMOKOŠ 02.....	26	-
4.6.	ZALOŽENÍ STAVEBNÍ JÁMY: PILOTOVÁ STĚNA.....	33	-
4.6.1.	SÍLY NA PILOTU.....	33	-
4.6.2.	NÁVRH PILOTY.....	34	-

## 1. ÚVOD STATICKÉHO VÝPOČTU

1. Statický výpočet je proveden podle platné soustavy ČSN EN (Eurokódy), a to zejména těchto norem:

ČSN EN 1990 – Zásady navrhování konstrukcí

ČSN EN 1991 – Zatížení konstrukcí

ČSN EN 1992 – Navrhování betonových konstrukcí

ČSN EN 1993 – Navrhování ocelových konstrukcí ...vč. norem souvisejících a návazných.

## 2. ZATÍŽENÍ

### 2.1. VÍTR

#### ZÁKLADNÍ TLAKY

pro výšku do 6,5 m [kN/m<sup>2</sup>]

větrná oblast	kategorie terénu	referenční výška 'z'	C <sub>0</sub>
		[m]	
II	III - vesnice, předměstí, les	6,5	1,0

V <sub>b,0</sub>	Z <sub>0</sub>	Z <sub>min</sub>	k <sub>r</sub>	C <sub>r</sub>	V <sub>m(z)</sub>
[m/s]	[m]	[m]			[m/s]
25	0,300	5,0	0,215	0,662	16,6

ρ	k <sub>l</sub>	I <sub>v(z)</sub>
kg/m <sup>3</sup>		
1,25	1,00	0,33

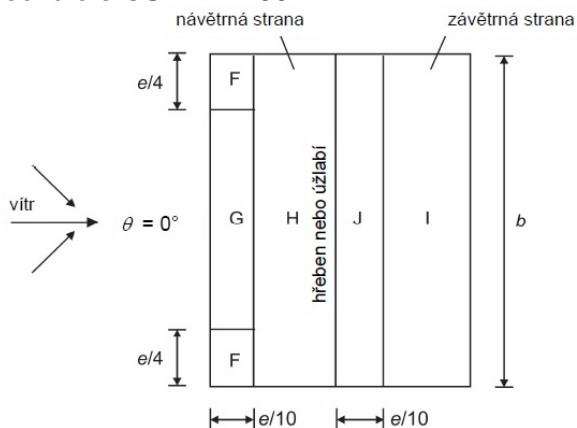
  

q <sub>p(z)</sub>
[kN/m <sup>2</sup> ]
0,56

#### VÍTR – AERODYNAMICKÉ SOUČINITELE

##### A) STŘECHA SEDLOVÁ – HORIZONTÁLNÍ ROVINA

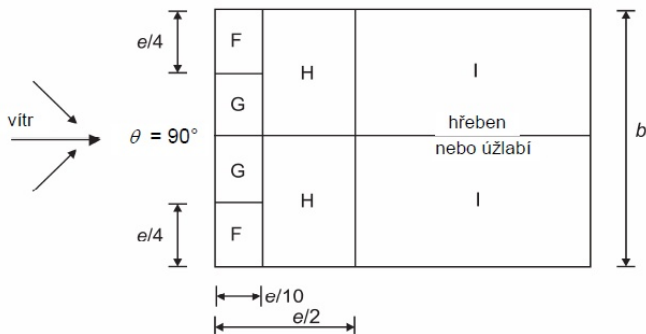
Účinky na střechu dle ČSN EN 1991-1-4:



e je menší z hodnot b nebo 2h

b je rozměr kolmo na směr větru

b) Směr větru  $\theta = 0^\circ$



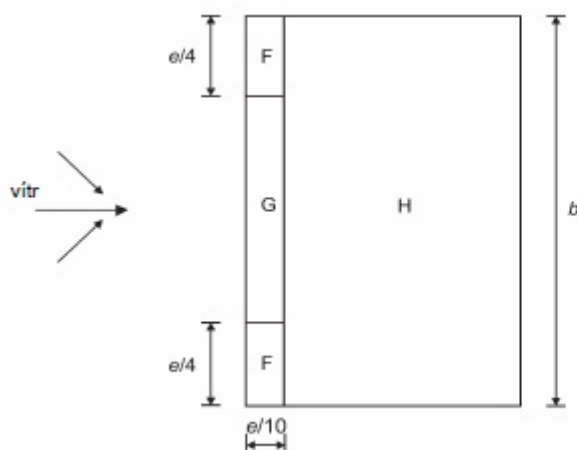
c) Směr větru  $\theta = 90^\circ$

Tabulka 7.4a – Součinitele vnějšího tlaku pro sedlové střechy

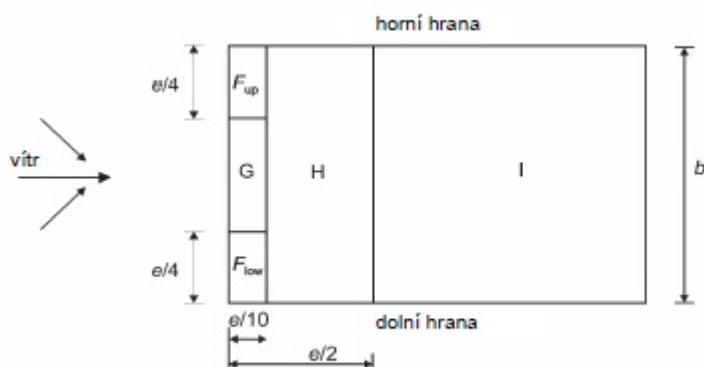
Úhel sklonu $\alpha$	Oblast pro směr větru $\theta = 0^\circ$									
	F		G		H		I		J	
	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$
-15°	-2,5	-2,8	-1,3	-2,0	-0,9	-1,2	-0,5		-0,7	-1,2
15°	-0,9	-2,0	-0,8	-1,5	-0,3		-0,4		-1,0	-1,5
	+0,2		+0,2		+0,2		+0,0		+0,0	+0,0

Úhel sklonu $\alpha$	Oblast pro směr větru $\theta = 90^\circ$							
	F		G		H		I	
	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$
-15°	-1,9	-2,5	-1,2	-2,0	-0,8	-1,2	-0,8	-1,2
15°	-1,3	-2,0	-1,3	-2,0	-0,6	-1,2	-0,5	

## B) STŘECHA SEDLOVÁ – HORIZONTÁLNÍ ROVINA

b) Směr větru  $\theta = 0^\circ$  a  $\theta = 180^\circ$ 

$e$  je menší z hodnot  $b$  nebo  $2h$   
 $b$  je rozměr kolmo na směr větru

c) Směr větru  $\theta = 90^\circ$

Tabulka 7.3a – Součinitele vnějšího tlaku pro pultové střechy

Úhel sklonu $\alpha$	Oblast pro směr větru $\theta = 0^\circ$						Oblast pro směr větru $\theta = 180^\circ$					
	F		G		H		F		G		H	
	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$
15°	-0,9	-2,0	-0,8	-1,5	-0,3		-2,5	-2,8	-1,3	-2,0	-0,9	-1,2
	+0,2		+0,2		+0,2							

Úhel sklonu $\alpha$	Oblast pro směr větru $\theta = 90^\circ$									
	$F_{up}$		$F_{low}$		G		H		I	
	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	
15°	-2,4	-2,9	-1,6	-2,4	-1,9	-2,5	-0,8	-1,2	-0,7	-1,2

## C) STĚNA – VERTIKÁLNÍ ROVINA

Tlak na stěnu (na konstrukci):.....+0,8  
 Sání na stěnu (na konstrukci):.....-0,5

## D) PŘÍSTŘEŠKY PODÉL OBJEKTU



Přístřešky uzavřené na závětrné straně uloženým zbožím ( $\varphi = 1$ )

Tabulka 7.6 – Hodnoty součinitelů  $C_{p,net}$  a  $C_r$  pro pultové přístřešky

			Součinitele výsledného tlaku $C_{p,net}$		
			Legenda pro půdorys		
Úhel sklonu střechy $\alpha$	Součinitel plnosti $\varphi$	Součinitel celkové síly $\alpha_r$	Oblast A	Oblast B	Oblast C
15°	Maximum všech $\varphi$	+ 0,7	+ 1,4	+ 2,7	+ 1,8
	Minimum $\varphi = 0$	- 1,1	- 1,8	- 2,4	- 2,5
	Minimum $\varphi = 1$	- 1,4	- 1,6	- 2,9	- 3,0

## 2.2. TEPLOTA

Část konstrukce se nachází v teplotně stálém prostředí. Namáhání změnou teploty není uvažováno.

Konstrukce proskleného obvodového pláště je částečně vystavena vnější teplotě a jejím změnám. Návrh a posouzení konstrukce je proveden pro teplotní rozpětí +40/-30 °C.

### 2.3. STŘECHA NAD INTERIEREM - ZELENÁ

Sníh, tlak větru a vč. vl. tíhy nosné OK [kN/m<sup>2</sup>]

		Stálé zatížení		
	q <sub>n</sub>	γ <sub>f</sub>		
		dle 6.10	dle 6.10a	dle 6.10b
stálé:				
zelená střecha vč. zeleně (30 mm substrát a rozchodníky)	1,70			
isover intense 50 mm (zahrnuto na ř. 6)	0,00			
tepelná izolace	0,30			
stropní/střešní ŽB-panely	2,70	1,35	1,35	1,15
vl. tíha OK	0,30			
podvěsy (TZB) +rezerva (25+50)=75 kg/m <sup>2</sup> )	0,75			
STÁLÉ CELKEM:	5,75	7,76	7,76	6,59
nahodilé:				
sníh ((1,0x0,8)x1,0 = 80 kg/m <sup>2</sup> )	0,80	1,50	1,05	1,50
vítr - tlak (0,56x0,2)	0,11	1,50	0,30	0,90
NAHODILÉ CELKEM:	0,91	1,37	0,87	1,30
ZATÍŽENÍ CELKEM:	6,66	9,1	8,6	7,9
odpovídající γ <sub>f</sub>		1,37	1,30	1,19
NEJNIŽŠÍ HODNOTA VÝPOČTOVÉHO ZATÍŽENÍ:		8,63		
odpovídající γ <sub>f</sub>		1,30		

Sníh, tlak větru a bez vl. tíhy nosné OK [kN/m<sup>2</sup>]

	q <sub>n</sub>	γ <sub>f</sub>		
		dle 6.10	dle 6.10a	dle 6.10b
stálé:				
zelená střecha vč. zeleně (30 mm substrát a rozchodníky)	1,70			
isover intense 50 mm (zahrnuto na ř. 6)	0,00			
tepelná izolace	0,30			
stropní/střešní ŽB-panely	2,70	1,35	1,35	1,15
vl. tíha OK	0,00			
podvěsy (TZB) +rezerva (25+50)=75 kg/m <sup>2</sup> )	0,75			
STÁLÉ CELKEM:	5,45	7,35	7,35	6,25
nahodilé:				
sníh ((1,0x0,8)x1,0 = 80 kg/m <sup>2</sup> )	0,80	1,50	1,05	1,50
vítr - tlak (0,56x0,2)	0,11	1,50	0,30	0,90
NAHODILÉ CELKEM:	0,91	1,37	0,87	1,30
ZATÍŽENÍ CELKEM:	6,36	8,7	8,2	7,5
odpovídající γ <sub>f</sub>		1,37	1,29	1,19
NEJNIŽŠÍ HODNOTA VÝPOČTOVÉHO ZATÍŽENÍ:		8,22		
odpovídající γ <sub>f</sub>		1,29		

Pozn.1: kombinace se sáním není uvedena. Zadáno ve výpočetním modelu ev. není rozhodující.

Pozn.2: obsluha: 75 kg/m<sup>2</sup> na 10-ti m<sup>2</sup>, neuvažuje se současně se sněhem, není rozhodující (sníh je vyšší zatížení)



## 2.4. STŘECHA NAD INTERIEREM - KAČÍREK

Sníh, tlak větru a vč. vl. tíhy nosné OK [kN/m<sup>2</sup>]

	q <sub>n</sub>	γ <sub>f</sub>		
		dle 6.10	dle 6.10a	dle 6.10b
stálé:				
kačírek 50 mm (+50 mm rezerva)	1,35			
tepelná izolace (200 mm)	0,30			
stropní/střešní ŽB-panely	2,70	1,35	1,35	1,15
FVE panely	0,30			
vl. tíha OK	0,30			
podvěsy (TZB) +rezerva (25+50)=75 kg/m2)	0,75			
STÁLÉ CELKEM:	5,70	7,70	7,70	6,54
nahodilé:				
sníh ((1,0x0,8)x1,0 = 80 kg/m <sup>2</sup> )	0,80	1,50	1,05	1,50
vítr - tlak (0,56x0,2)	0,11	1,50	0,30	0,90
NAHODILÉ CELKEM:	0,91	1,37	0,87	1,30
ZATÍŽENÍ CELKEM:	6,61	9,1	8,6	7,8
odpovídající γ <sub>f</sub>		1,37	1,30	1,19
NEJNIŽŠÍ HODNOTA VÝPOČTOVÉHO ZATÍŽENÍ:		8,57		
odpovídající γ <sub>f</sub>		1,30		

Sníh, tlak větru a bez vl. tíhy nosné OK [kN/m<sup>2</sup>]

		$\gamma_f$		
		dle 6.10	dle 6.10a	dle 6.10b
stálé:				
kačírek 50 mm (+50 mm rezerva)	1,35			
tepelná izolace (200 mm)	0,30			
stropní/střešní ŽB-panely	2,70	1,35	1,35	1,15
FVE panely	0,30			
vl. tíha OK	0,00			
podvěsy (TZB) +rezerva (25+50)=75 kg/m2)	0,75			
STÁLÉ CELKEM:	5,40	7,29	7,29	6,20
nahodilé:				
sníh ((1,0x0,8)x1,0 = 80 kg/m <sup>2</sup> )	0,80	1,50	1,05	1,50
vítr - tlak (0,56x0,2)	0,11	1,50	0,30	0,90
NAHODILÉ CELKEM:	0,91	1,37	0,87	1,30
ZATÍŽENÍ CELKEM:	6,31	8,7	8,2	7,5
odpovídající $\gamma_f$		1,37	1,29	1,19
NEJNIŽŠÍ HODNOTA VÝPOČTOVÉHO ZATÍŽENÍ:		8,16		
odpovídající $\gamma_f$		1,29		

## 2.5. SKLADBA NA PŘÍSTŘEŠCÍCH PODÉL BUDOVY

Sníh, tlak větru a vč. vl. tíhy nosné OK [kN/m<sup>2</sup>]

	$q_n$	$\gamma_f$		
		dle 6.10	dle 6.10a	dle 6.10b
stálé:				
fólie + dřevěné bednění	0,35			
TR-plech	0,15			
vl. tíha OK	0,40	1,35	1,35	1,15
Corten, podvěsy + rezerva (75+50=125 kg/m <sup>2</sup> )	1,25			
STÁLÉ CELKEM:	2,15	2,90	2,90	2,46
nahodilé:				
sníh ((1,0x0,8)x1,0 = 80 kg/m <sup>2</sup> )	0,80	1,50	1,05	1,50
vítr - tlak (0,56x0,5)	0,28	1,50	0,30	0,90
NAHODILÉ CELKEM:	1,08	1,62	0,92	1,45
ZATÍŽENÍ CELKEM:	3,23	4,5	3,8	3,9
odpovídající $\gamma_f$		1,40	1,18	1,21
NEJNIŽŠÍ HODNOTA VÝPOČTOVÉHO ZATÍŽENÍ:		3,92		
odpovídající $\gamma_f$		1,21		

Sníh, tlak větru a bez vl. tíhy nosné OK [kN/m<sup>2</sup>]

	$q_n$	$\gamma_f$		
		dle 6.10	dle 6.10a	dle 6.10b
stálé:				
fólie + dřevěné bednění	0,35			
TR-plech	0,15			
vl. tíha OK	0,00	1,35	1,35	1,15
Corten, podvěsy + rezerva (75+50=125 kg/m <sup>2</sup> )	1,25			
STÁLÉ CELKEM:	1,75	2,36	2,36	2,01
nahodilé:				
sníh ((1,0x0,8)x1,0 = 80 kg/m <sup>2</sup> )	0,80	1,50	1,05	1,50
vítr - tlak (0,56x0,5)	0,28	1,50	0,30	0,90
NAHODILÉ CELKEM:	1,08	1,62	0,92	1,45
ZATÍŽENÍ CELKEM:	2,83	4,0	3,3	3,5
odpovídající $\gamma_f$		1,41	1,16	1,22
NEJNIŽŠÍ HODNOTA VÝPOČTOVÉHO ZATÍŽENÍ:		3,46		
odpovídající $\gamma_f$		1,22		

Sání větru a vč. vl. tíhy nosné OK [kN/m<sup>2</sup>]

		$q_n$	$\gamma_f$ dle 6.10
stálé:			
fólie + dřevěné bednění		0,07	
TR-plech		0,08	1,00
vl.tíha OK		0,13	
Corten,podvěsy + rezerva (8 + 0)		0,08	
STÁLÉ CELKEM:		0,35	0,35
nahodilé:			
vítr - sání (0,56x1,4)		-0,78	1,50
NAHODILÉ CELKEM:		-0,78	-1,18
ZATÍŽENÍ CELKEM:		<b>-0,43</b>	<b>-0,82</b>
odpovídající $\gamma_f$			1,91
NEJNIŽŠÍ HODNOTA VÝPOČTOVÉHO ZATÍŽENÍ:			<b>-0,82</b>
odpovídající $\gamma_f$			<b>1,91</b>

Sání větru a bez vl. tíhy nosné OK [kN/m<sup>2</sup>]

		$q_n$	$\gamma_f$ dle 6.10
stálé:			
fólie + dřevěné bednění		0,07	
TR-plech		0,08	1,00
vl.tíha OK		0,00	
Corten,podvěsy + rezerva (8 + 0)		0,08	
STÁLÉ CELKEM:		0,23	0,23
nahodilé:			
vítr - sání (0,56x1,4)		-0,78	1,50
NAHODILÉ CELKEM:		-0,78	-1,18
ZATÍŽENÍ CELKEM:		<b>-0,56</b>	<b>-0,95</b>
odpovídající $\gamma_f$			1,71
NEJNIŽŠÍ HODNOTA VÝPOČTOVÉHO ZATÍŽENÍ:			<b>-0,95</b>
odpovídající $\gamma_f$			<b>1,71</b>

## 2.6. STROP NAD 1.NP

vč. vl. tíhy nosné ŽBK [kN/m<sup>2</sup>]

		dle 6.10a) podle 6.10b)			
		$q_n$	$\gamma_f$		
			dle 6.10	dle 6.10a	dle 6.10b
stálé:					
podlaha, roznášecí konstrukce technologie apod.		3,50			
H-izolace apod.		0,30			
monolitická ŽB stropní konstrukce (180 mm + průvlaky)		4,83	1,35	1,35	1,15
stěrka na dolním líci		0,14			
podvěsy + podhledy + rezerva (75+25+100=200 kg/m <sup>2</sup> )		2,00			
STÁLÉ CELKEM:		10,77	14,54	14,54	12,36
nahodilé:					
užitné (500 kg/m <sup>2</sup> )		5,00	1,50	1,05	1,50
NAHODILÉ CELKEM:		5,00	7,50	5,25	7,50
ZATÍŽENÍ CELKEM:		15,77	22,0	19,8	19,9
odpovídající $\gamma_f$			1,40	1,25	1,26
NEJNIŽŠÍ HODNOTA VÝPOČTOVÉHO ZATÍŽENÍ:			19,86		
odpovídající $\gamma_f$			1,26		

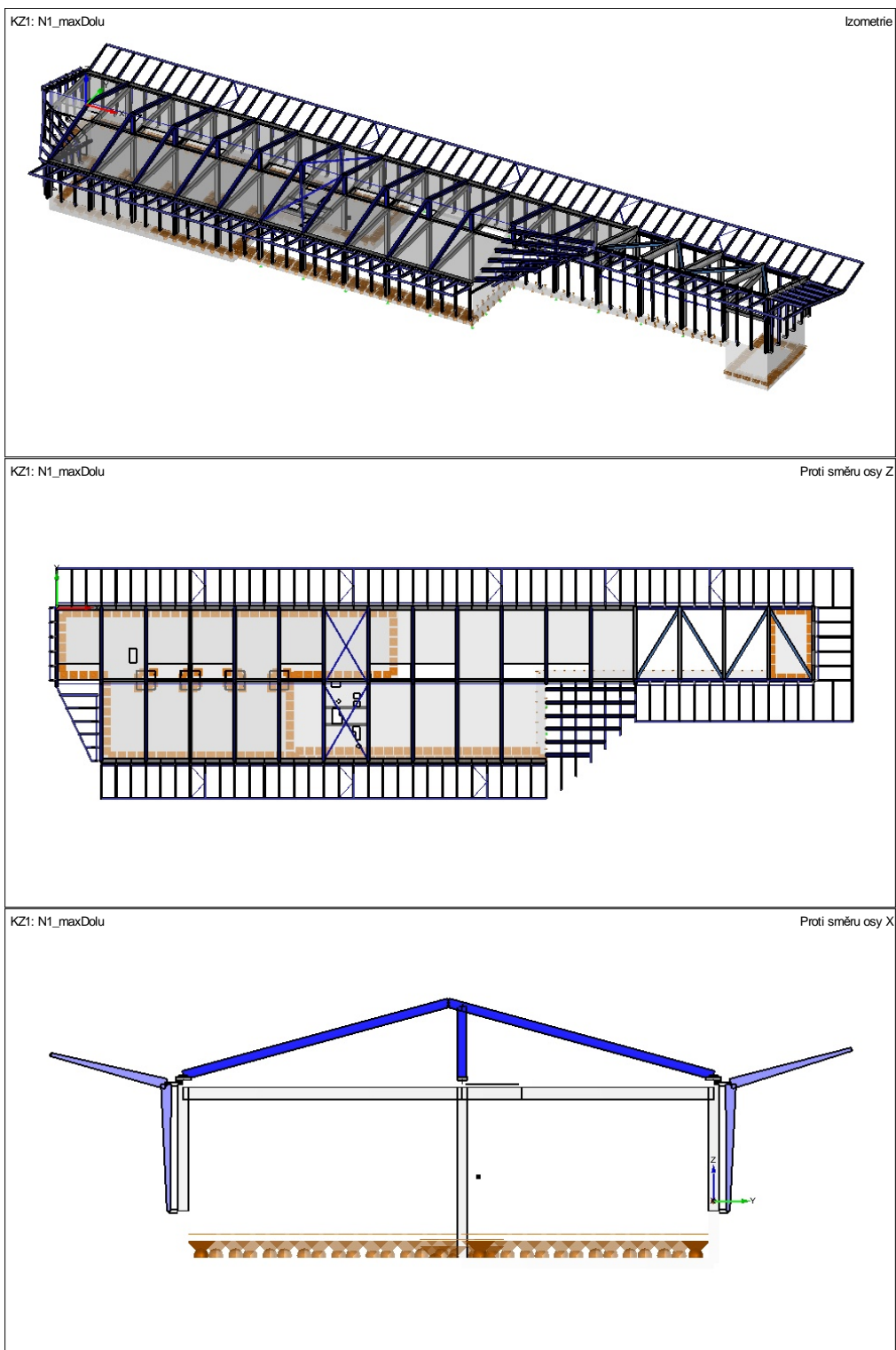
bez vl. tíhy nosné OK [kN/m<sup>2</sup>]

	$q_n$	$\gamma_f$		
		dle 6.10	dle 6.10a	dle 6.10b
stálé:				
podlaha, roznášecí konstrukce technologie apod.	3,50			
H-izolace apod.	0,30			
monolitická ŽB stropní deska (180 mm)	0,00	1,35	1,35	1,15
stěrka na dolním líci	0,14			
podvěsy + podhledy + rezerva (75+25+100=200 kg/m	2,00			
STÁLÉ CELKEM:	5,94	8,01	8,01	6,81
nahodilé:				
užitné (500 kg/m2)	5,00	1,50	1,05	1,50
NAHODILÉ CELKEM:	5,00	7,50	5,25	7,50
ZATÍŽENÍ CELKEM:	10,94	15,5	13,3	14,3
odpovídající $\gamma_f$		1,42	1,21	1,31
NEJNIŽŠÍ HODNOTA VÝPOČTOVÉHO ZATÍŽENÍ:		14,31		
odpovídající $\gamma_f$		1,31		

### 3. ANALÝZA VÝPOČETNÍHO MODELU

Analýza byla provedena na 3D výpočetním modelu pomocí SW RFEM 5.xx. Veškeré prvky byly posouzeny a navrženy dle platných norem. Níže jsou uvedena vybraná posouzení.

#### 3.1. MODEL



## 4. OVĚŘENÍ NÁVRHU PRVKŮ

### 4.1. PANELY NA STŘEŠE

#### VNITŘNÍ SÍLY

nosník; spojitě zatížený						
vstupní hodnoty	zatížení		zatěžovací šířka	délka nosníku	moment setrvač. průřezu	statické působení
	$q_n$	$q_d$	z.š.	L	$I_y$	prostý nosník ▼
	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[m <sup>4</sup> ]	
	9,36	12,72	1,00	4,50		materiál: B55 ▼

výstupní hodnoty	zatížení		posouvající síla (reakce)		ohybový moment		deformace
	$q_n$	$q_d$	v kloubové podpoře	ve vetknuté podpoře	v poli	ve vetknutí	průhyb uprostřed rozpětí
	[kN/m <sup>1</sup> ]	[kN/m <sup>1</sup> ]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[mm]
	9,4	12,7	28,6	-	32,2	-	#####

$$M_{R,d} = 32,2 \text{ kNm}$$

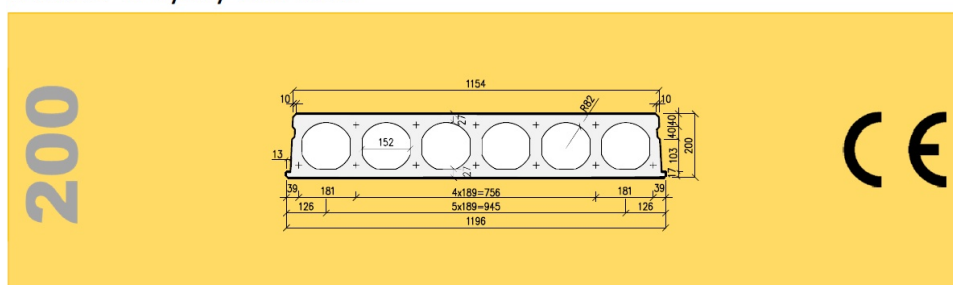
$$M_{R,k} = 24,3 \text{ kNm}$$

$$M_{R,w0,2} = 22,9 \text{ kNm}$$

$$V_{R,d\text{tcl}} = 28,6 \text{ kN}$$

Referenční výrobek (předpíatý panel):

Dílce SPG výšky 200 mm



#### Základní technické údaje

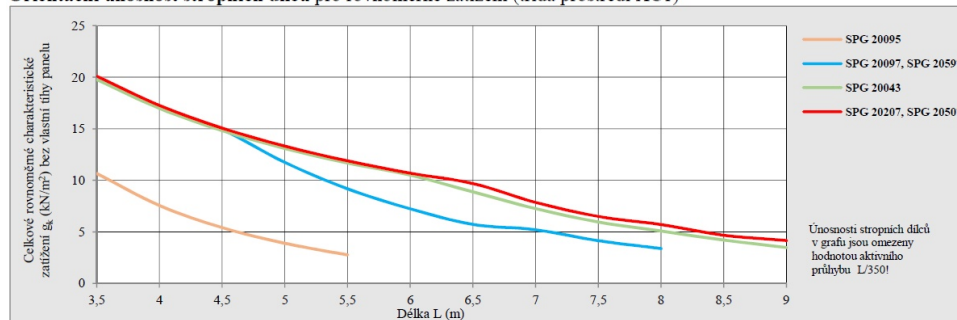
Tloušťka	(mm)	200	Index vzduchové neprůzvučnosti $R'_{w,R}$	(dB)	49
Šířka skladebná/výrobní	(mm)	1200 / 1196	Index kročejové neprůzvučnosti $L_{n,w,eq,R}$	(dB)	81
Doplňkové šířky	(mm)	320 – 500 - 700 - 880 - 1070	Tepelný odpor	(m²K/W)	0,157
Krytí horních lan	(mm)	30	Třída požární odolnosti Vyšší třídu požární odolnosti (≥ REI 60) konzultujte s technickým oddělením GOLDBECK Prefabeton s.r.o.		min. REI 45
Krytí spodních lan	(mm)	32			
Manipulační hmotnost dílců	(kg/m²) / (kg/bm)	258 / 310	Beton	C45/55 ( $f_{ak} = 45\text{MPa}$ )	
Hmotnost stropu po provedení závlivky spár	(kg/m²)	270	Předpínací ocel	Y1860S7_R1 ( $f_{tk} = 1860\text{MPa}$ , $f_{p0,1k} = 1600\text{MPa}$ )	
Spotřeba závlivkového betonu do spár	(l/m²)	4,7	Třída prostředí	XC1-XC3	

## Statické parametry (ČSN EN 1168+A3, ČSN EN 1990, ČSN EN 1992-1-1)

Typ vyztužení	Průřezové charakteristiky						$V_{Rd,sl}$
	$A_{p,b}$ horní (mm <sup>2</sup> )	$A_{p,s}$ spodní (mm <sup>2</sup> )	$M_{R,d}$ (kNm/1,20m)	$M_{R,k}^*$ (kNm/1,20m)	$M_{R,w,02}^*$ (kNm/1,20m)	$M_{R,d,sk}^*$ (kNm/1,20m)	
SPG 20095 **	0	260	56,6	24,6	35,7	25,2	67,8
SPG 20097	0	364	84,1	57,5	50,1	34,2	69,0
SPG 20597	260	364	86,3	59,4	51,8	32,4	71,3
SPG 20043	0	528	117,3	73,3	67,8	44,9	68,6
SPG 20207***	104	651	140,2	80,9	83,5	52,6	69,6
SPG 20507***	260	651	139,2	79,5	84,3	51,5	71,1

$A_{p,b}$ ,  $A_{p,s}$  - plocha vyztuže  
 $M_{R,d}$  - moment na mezi únosnosti dílce  
 $M_{R,k}$  - moment na mezi napětí betonu v tahu, porovnání s charakteristikou komb. zatížení  
 $M_{R,w,02}$  - moment na mezi šířky tržlin 0,2 mm, porovnání s častou kombinací zatížení  
 $M_{R,d,sk}$  - moment na mezi dekomprese, porovnání s kvazistálou kombinací zatížení pro XC2/XC3  
 $V_{Rd,sl}$  - mezní únosnost dílce ve smyku v oblasti bez tržlin, pro uložení na poddajné podpory (průvlaky) se doporučuje omezit využití na 50% až 70% (viz konstrukční zásady)  
\*) hodnoty  $M_{R,k}$  až  $M_{R,w,02}$  jsou uvedeny pro délku panelů 4m  
) dílce typu SPG20095 není možné staticky ovládat  
) výhodnou alternativou pro SPG20207 i SPG20507 je vyšší dílce s menším stupněm vyztužení

## Orientační únosnost stropních dílců pro rovnoměrné zatížení (třída prostředí XC1)



Pozn.: podrobný návrh do realizace provede dodavatel

## 4.2. OCELOVÉ NOSNÍKY STŘECHY

## 4.2.1. KROKEV

klopení

vstupní hodnoty		počítané hodnoty		tabulkové hodnoty
profil	HEB260			
$L_z$	2170	$\alpha_t$	0,80	$\gamma$ 1,16
$I_y$	1,4919E+08	$\lambda_{LT}$	32,95	
$I_z$	5,1345E+07	$\lambda_1$	76,4	
$I_t$	1,2378E+06	$\lambda_{LT,pom}$	0,431	
$h$	260	$\Phi$	0,617	
$f_y$	S355	$\chi_{LT}$	0,94	

## POSOUZENÍ PRO I.MS:

a)

## PRUT V TLAKU ZA OHYBU - VÁLCOVANÝ PROFIL

profil	hm. profilu	$N_x$	$M_y$	$M_z$	$L_{cr,y}$	$L_{cr,z}$
HEB260	(kg)	(kN)	(kN)	(kN)	(mm)	(mm)
	93,0	51,0	278,0	0,0	8250	0

ocel	$f_{y,d}$	A	$W_{y,el}$	$W_z$	$I_y$	$I_z$	$i_y$	$i_z$
	(MPa)	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>4</sup> )	(m <sup>4</sup> )	(mm)	(mm)
S355	355,0	1,18E-02	1,15E-03	3,95E-04	1,49E-04	5,13E-05	112,2	65,8

$\lambda_y$	$\lambda_1$	$\lambda_{\lambda_y}$	vzpěrná	$\alpha$	$\Phi$	$\chi_y$
			křivka			
74	76,4	0,96	b	0,34	1,092	0,62

$\lambda_z$	$\lambda_1$	$\lambda_{\lambda_z}$	vzpěrná	$\alpha$	$\Phi$	$\chi_z$
			křivka			
0	76,4	0,00	c	0,49	0,451	1,00

$\chi_{LT}$	0,94
-------------	------

$\beta_{My}$	$\mu_y$	$k_y$	$\beta_{Mz}$	$\mu_z$	$k_z$	$\beta_{M,LT}$	$\mu_{LT}$	$k_{LT}$
(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
1,4	-1,23	1,02	1,4	0,00	1,00	1,4	-0,15	1,00

napětí (MPa)			=>	celkem (MPa)	posouzení
tlak <sub>x</sub>	ohyb <sub>y</sub>	ohyb <sub>z</sub>			
I. (vzpěrný posudek)	7	247	0	254	72%
II. (kloubový posudek)	4	258	0	262	74%

## POSOUZENÍ PRO MIMOŘÁDNOU SITUACI - POŽÁR:

průřez
HEB 260

I.MS:	0,74	$\eta_{fi}$ =	0,66
$k_{ij,\theta}$ =	0,49	$k_{y,\theta}$ =	0,49

vystavení ohni	3	O/F =	105
----------------	---	-------	-----

$A_m$ [m/m] =	1,240	$V$ [m <sup>2</sup> /m] =	0,01184
$\theta_{cr}$ [°C] =	595	$t_{fi,d}$ [min] =	18 min 4 sec

Prvky vyhoví požadavku PO R<sub>min</sub>=15 min



b)

## PRUT V TLAKU ZA OHYBU - VÁLCOVANÝ PROFIL

profil	hm. profilu	$N_x$	$M_y$	$M_z$	$L_{cr,y}$	$L_{cr,z}$
HEB260	(kg)	(kN)	(kN)	(kN)	(mm)	(mm)
	93,0	84,0	345,0	0,0	350	0

ocel	$f_{y,d}$	A	$W_{y,el}$	$W_z$	$I_y$	$I_z$	$i_y$	$i_z$
	(MPa)	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>4</sup> )	(m <sup>4</sup> )	(mm)	(mm)
S355	355,0	1,18E-02	1,15E-03	3,95E-04	1,49E-04	5,13E-05	112,2	65,8

$\lambda_y$	$\lambda_1$	$\lambda_y$	vzpěrná	$\alpha$	$\Phi$	$\chi_y$
			křivka			
3	76,4	0,04	b	0,34	0,474	1,00

$\lambda_z$	$\lambda_1$	$\lambda_z$	vzpěrná	$\alpha$	$\Phi$	$\chi_z$
			křivka			
0	76,4	0,00	c	0,49	0,451	1,00

$\chi_{LT} = 1,00$

$\beta_{My}$	$\mu_y$	$k_y$	$\beta_{Mz}$	$\mu_z$	$k_z$	$\beta_{M,LT}$	$\mu_{LT}$	$k_{LT}$
(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
1,4	-0,05	1,00	1,4	0,00	1,00	1,4	-0,15	1,00

napětí (MPa)			=>	celkem		posouzení
tlak <sub>x</sub>	ohyb <sub>y</sub>	ohyb <sub>z</sub>		(MPa)		
I. (vzpěrný posudek)	7	301	0	308	87%	
II. (klopící posudek)	7	301	0	308	87%	

## POSOUZENÍ PRO MIMOŘÁDNOU SITUACI - POŽÁR:

průřez	
HEB 260	

I.MS:	0,87	$\eta_{fi} =$	0,66
$k_{ij,\theta} =$	0,57	$k_{y,\theta} =$	0,57

vystavení ohni 3 O/F = 105

$A_m$ [m/m] =	1,240	$V$ [m <sup>2</sup> /m] =	0,01184
$\theta_{cr}$ [°C] =	580	$t_{fi,d}$ [min] =	17 min 34 sec

Prvky vyhoví požadavku PO R<sub>min</sub>=15 min

## 4.2.2. SLOUPEK

klopení

vstupní hodnoty		počítané hodnoty	tabulkové hodnoty
profil	HEB260		
$L_z$	2240	$\alpha_t$	0,83
$I_y$	1,4919E+08	$\lambda_{LT}$	33,89
$I_z$	5,1345E+07	$\lambda_1$	76,4
$I_t$	1,2378E+06	$\lambda_{LT,pom}$	0,444
$h$	260	$\Phi$	0,624
$f_y$	S355	$\chi_{LT}$	0,94

SLOUPEK V UŽŠÍ ČÁSTI PŮDORYSU:

## PRUT V TLAKU ZA OHYBU - VÁLCOVANÝ PROFIL

profil	hm. profilu	$N_x$	$M_y$	$M_z$	$L_{cr,y}$	$L_{cr,z}$
HEB260	(kg)	(kN)	(kN)	(kN)	(mm)	(mm)
	93,0	161,0	226,0	0,0	4480	2240

ocel	$f_{y,d}$	$A$	$W_{y,el}$	$W_z$	$I_y$	$I_z$	$i_y$	$i_z$
	(MPa)	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>4</sup> )	(m <sup>4</sup> )	(mm)	(mm)
S355	355,0	1,18E-02	1,15E-03	3,95E-04	1,49E-04	5,13E-05	112,2	65,8

$\lambda_y$	$\lambda_1$	$\lambda_y$	vzpěrná	$\alpha$	$\Phi$	$\chi_y$
			křivka			
40	76,4	0,52	b	0,34	0,691	0,87

$\lambda_z$	$\lambda_1$	$\lambda_z$	vzpěrná	$\alpha$	$\Phi$	$\chi_z$
			křivka			
34	76,4	0,45	c	0,49	0,659	0,87

$\chi_{LT}$	0,94
-------------	------

$\beta_{My}$	$\mu_y$	$k_y$	$\beta_{Mz}$	$\mu_z$	$k_z$	$\beta_{M,LT}$	$\mu_{LT}$	$k_{LT}$
(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
1,8	-0,21	1,01	1,8	-0,18	1,01	1,8	-0,03	1,00

napětí (MPa)				celkem (MPa)	posouzení
tlak <sub>x</sub>	ohyb <sub>y</sub>	ohyb <sub>z</sub>			
I. (vzpěrný posudek)	16	198	0	=> 214	60%
II. (klopicí posudek)	16	210	0	=> 225	63%

## SLOUPEK V ŠIRŠÍ ČÁSTI PŮDORYSU:

## PRUT V TLAKU ZA OHYBU - VÁLCOVANÝ PROFIL

profil	hm. profilu	$N_x$	$M_y$	$M_z$	$L_{cr,y}$	$L_{cr,z}$
HEB260	(kg)	(kN)	(kN)	(kN)	(mm)	(mm)
	93,0	407,0	67,0	0,0	4480	2240

ocel	$f_{y,d}$	A	$W_{y,el}$	$W_z$	$I_y$	$I_z$	$i_y$	$i_z$
	(MPa)	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>4</sup> )	(m <sup>4</sup> )	(mm)	(mm)
S355	355,0	1,18E-02	1,15E-03	3,95E-04	1,49E-04	5,13E-05	112,2	65,8

$\lambda_y$	$\lambda_1$	$\lambda_{\lambda_y}$	vzpěrná	$\alpha$	$\Phi$	$\chi_y$
			křivka			
40	76,4	0,52	b	0,34	0,691	0,87

$\lambda_z$	$\lambda_1$	$\lambda_{\lambda_z}$	vzpěrná	$\alpha$	$\Phi$	$\chi_z$
			křivka			
34	76,4	0,45	c	0,49	0,659	0,87

$\chi_{LT}$	0,94
-------------	------

$\beta_{My}$	$\mu_y$	$k_y$	$\beta_{Mz}$	$\mu_z$	$k_z$	$\beta_{M,LT}$	$\mu_{LT}$	$k_{LT}$
(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
1,8	-0,21	1,02	1,8	-0,18	1,02	1,8	-0,03	1,00

napětí (MPa)		
tlak <sub>x</sub>	ohyb <sub>y</sub>	ohyb <sub>z</sub>
39	60	0
39	62	0

celkem	
(MPa)	
99	
102	

posouzení
28%
29%

I. (vzpěrný posudek) =>

II. (klopící posudek) =>

## POSOUZENÍ PRO MIMOŘÁDNOU SITUACI - POŽÁR:

průřez
HEB 260

I.MS:	0,63	$\eta_{fi}$ =	0,66
$k_{ij,\theta}$ =	0,42	$k_{y,\theta}$ =	0,42

vystavení ohni	3	O/F =	105
----------------	---	-------	-----

$A_m$ [m/m] =	1,240	$V$ [m <sup>2</sup> /m] =	0,01184
$\theta_{cr}$ [°C] =	600	$t_{fi,d}$ [min] =	18 min 14 sec

Prvky vyhoví požadavku PO R<sub>min</sub>=15 min

### 4.3. ŽELEZOBETONOVÉ KONSTRUKCE

#### 4.3.1. NÁVTH VÝZTUŽE PRVKŮ ŽB-MONOLITICKÉ KONSTRUKCE

Návrh výztuže byl proveden pomocí SW FINE.

### 4.4. PROFILY OK PŘÍSTŘEŠKU

profil	h	b	t <sub>f</sub>	t <sub>w</sub>	A	A <sub>z</sub>	I <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>
	(mm)				(m <sup>2</sup> )		(m <sup>4</sup> )	(m <sup>3</sup> )
	300	100	25,0	24,0	1,10E-02	6,00E-03	1,26E-04	8,40E-04

vn. síly geom.	V <sub>z,d</sub>	M <sub>y,d</sub>	χ <sub>LT</sub>	Δ <sub>z</sub>	L	limit def.	materiál
	(kN)	(kNm)		(mm)	(mm)	L/xxx	
	82,0	139,0	1,00	52,0	7800	150	S235 ▼

výstup	hnotnost	f <sub>y,d</sub>	V <sub>z,d</sub> /	φ <sub>yd</sub>	M <sub>y,Rd</sub>	Δ <sub>z,lim</sub>	posouzení	
	kg/m <sup>1</sup>	(Mpa)	N <sub>z,Rd</sub>		(kNm)	(mm)	I.MS	II.MS
	86,4	235,0	0,10	1,00	197,47	52,0	70%	100%

profil	h	b	t <sub>f</sub>	t <sub>w</sub>	A	A <sub>z</sub>	I <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>
	(mm)				(m <sup>2</sup> )		(m <sup>4</sup> )	(m <sup>3</sup> )
	300	100	15,0	16,0	7,32E-03	4,32E-03	8,72E-05	5,81E-04

vn. síly geom.	V <sub>z,d</sub>	M <sub>y,d</sub>	χ <sub>LT</sub>	Δ <sub>z</sub>	L	limit def.	materiál
	(kN)	(kNm)		(mm)	(mm)	L/xxx	
	29,0	57,0	1,00	75,0	11300	150	S235 ▼

výstup	hnotnost	f <sub>y,d</sub>	V <sub>z,d</sub> /	φ <sub>yd</sub>	M <sub>y,Rd</sub>	Δ <sub>z,lim</sub>	posouzení	
	kg/m <sup>1</sup>	(Mpa)	N <sub>z,Rd</sub>		(kNm)	(mm)	I.MS	II.MS
	57,5	235,0	0,05	1,00	136,64	75,3	42%	100%

profil	materiál	hm. profilu (kg/m <sup>1</sup> )	V <sub>z,d</sub> (kN)	M <sub>y,d</sub> (kNm)	χ <sub>LT</sub>	Δ <sub>z</sub> (mm)	L (mm)	limit def. L/xxx
HEA280	▼ S355 ▼	76,4	109,0	291,0	1,00	46,0	18400	300

f <sub>y,d</sub> (Mpa)	A <sub>z</sub> (m <sup>2</sup> )	W <sub>y,el</sub> (m <sup>3</sup> )	V <sub>z,d</sub> / V <sub>z,Rd</sub>	φ <sub>yd</sub>	M <sub>y,Rd</sub> (kNm)	Δ <sub>z,lim</sub> (mm)	posouzení	
							I.MS	II.MS
355,0	3,17E-03	1,01E-03	0,17	1,00	360	61,3	81%	75%

Pozn.: předpokládá se zajištění klopení pomocí přišroubovaného TR-plechu.

## 4.5. ZALOŽENÍ – PILOTY

### 4.5.1. ARMOKOŠ 01 A 03

#### Posouzení piloty

#### Vstupní data

##### Projekt

Datum : 13.03.2024

##### Nastavení

Česká republika - původní normy ČSN (73 1001, 73 1002, 73 0037)

##### Materiály a normy

Betonové konstrukce : ČSN 73 1201 R  
Ocelové konstrukce : ČSN 73 1401  
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) :  $k_{cr} = 0,67$

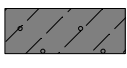
##### Piloty

Výpočet pro odvozené podmínky : ČSN 73 1002  
Zatěžovací křivka : lineární (Poulos)  
Vodorovná únosnost : pružný poloprostor  
Metodika posouzení : mezní stavy  
Součinitele určit podle Komentáře k ČSN 73 1002

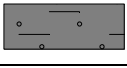
Součinitele redukce parametrů zemin			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce objemové tíhy zeminy :	$\gamma_{my} =$	1,00	[-]



Součinitele redukce únosnosti			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na plášti :	$\gamma_s =$	1,00	[-]
Součinitel redukce odporu na patě :	$\gamma_b =$	1,00	[-]
Součinitel redukce celkové svislé únosnosti :	$\gamma_t =$	1,10	[-]
Součinitel redukce únosnosti tažené piloty :	$\gamma_{st} =$	1,50	[-]

#### Základní parametry zemin

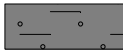
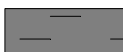
Číslo	Název	Vzorek	$j_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$g$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n$ [-]
1	Třída F4, konzistence měkká		24,50	14,00	18,50	0,35
2	Třída F3, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		26,50	16,00	18,00	0,35
3	Třída F8, konzistence měkká		15,00	5,00	20,50	0,42

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

Číslo	Název	Vzorek	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]	$g_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$g_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n$ [-]
1	Třída F4, konzistence měkká		5,00	-	18,50	-	-

Číslo	Název	Vzorek	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	n [-]
2	Třída F3, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		16,00	-	18,00	-	-
3	Třída F8, konzistence měkká		4,00	-	20,50	-	-

**Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží**

Číslo	Název	Vzorek	Typ zeminy	$n_h$ [MN/m <sup>3</sup> ]
1	Třída F4, konzistence měkká		soudržná	-
2	Třída F3, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		soudržná	-
3	Třída F8, konzistence měkká		soudržná	-

**Parametry zemín****Třída F4, konzistence měkká**

Objemová tíha :  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 24,50^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 14,00 \text{ kPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,35$   
Edometrický modul :  $E_{oed} = 5,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
Typ zeminy : soudržná

**Třída F3, konzistence pevná,  $S_r > 0,8$** 

Objemová tíha :  $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 26,50^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 16,00 \text{ kPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,35$   
Edometrický modul :  $E_{oed} = 16,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$   
Typ zeminy : soudržná

**Třída F8, konzistence měkká**

Objemová tíha :  $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 15,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,42$   
Edometrický modul :  $E_{oed} = 4,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$   
Typ zeminy : soudržná

**Geometrie**

Profil piloty: kruhová

**Rozměry**

Průměr  $d = 0,90 \text{ m}$

Délka  $l = 10,00 \text{ m}$

**Spočtené průřezové charakteristiky**

Plocha  $A = 6,36\text{E-}01 \text{ m}^2$

Moment setrvačnosti  $I = 3,22\text{E-}02 \text{ m}^4$

**Umístění**Vysazení  $h = -0,70 \text{ m}$ Hloubka upraveného terénu  $h_z = 0,00 \text{ m}$ 

Typ technologie: Vrtané piloty

Modul reakce podloží uvažován podle ČSN 731004.



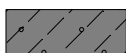
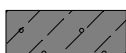
**Materiál konstrukce**Objemová tíha  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$ 

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy ČSN 73 1201 R.

**Beton : B 30**Pevnost v tlaku  $R_{bd} = 17,00 \text{ MPa}$ Pevnost v tahu  $R_{btd} = 1,20 \text{ MPa}$ Modul pružnosti  $E_b = 32500,00 \text{ MPa}$ Modul pružnosti ve smyku  $G = 13650,00 \text{ MPa}$ **Ocel podélná : 10 505 R**Pevnost v tlaku  $R_{scd} = 420,00 \text{ MPa}$ Pevnost v tahu  $R_{sd} = 450,00 \text{ MPa}$ **Ocel příčná: 10 505 R**Pevnost v tlaku  $R_{scd} = 420,00 \text{ MPa}$ Pevnost v tahu  $R_{sd} = 450,00 \text{ MPa}$ **Geologický profil a přiřazení zemin****Informace o umístění**

Kóta povrchu = 208,10 m

**Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	4,25	0,00 .. 4,25	208,10 .. 203,85	Třída F8, konzistence měkká	
2	2,00	4,25 .. 6,25	203,85 .. 201,85	Třída F4, konzistence měkká	
3	15,05	6,25 .. 21,30	201,85 .. 186,80	Třída F3, konzistence pevná, $S_r > 0,8$	
4	-	21,30 .. ∞	186,80 .. -	Třída F3, 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	621,00	101,00	71,00	-68,00	29,00
2	Ano		Zatížení č. 2	Užitné	475,00	77,00	54,00	-52,00	22,00

**Hladina podzemní vody**

Hladina podzemní vody je v hloubce 4,30 m od původního terénu.

**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	$N_c$	=	13,87
Součinitel únosnosti	$N_d$	=	5,76
Součinitel únosnosti	$N_b$	=	2,45
Součinitel únosnosti	$K_1$	=	1,15
Výpočtová únosnost na patě piloty	$R_{bd}$	=	1208,52 kPa
Plocha příčného řezu piloty	$A_p$	=	6,36E-01 m <sup>2</sup>

Únosnost na plášti piloty:

Zkrácení účinné délky piloty  $L_p = 0,72$  m

Hloubka [m]	Mocnost [m]	$\beta_d$ [°]	$c_{ud}$ [kPa]	$g$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{R2}$ [-]	$f_s$ [kPa]	$R_{si}$ [kN]
0,30	0,30	10,71	2,50	20,50	1,30	3,21	2,72
1,30	1,00	10,71	2,50	20,50	1,20	5,94	16,79
2,30	1,00	10,71	2,50	20,50	1,10	8,70	24,59
3,55	1,25	10,71	2,50	20,50	1,00	11,81	41,75
3,60	0,05	17,50	7,00	18,50	1,00	25,09	3,55
5,55	1,95	17,50	7,00	8,50	1,00	26,89	148,27
9,28	3,73	18,93	8,00	8,00	1,00	34,76	366,33

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

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejneprůznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:

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

Únosnost piloty na plášti  $R_s = 603,98$  kNÚnosnost piloty v patě  $R_b = 884,15$  kNÚnosnost piloty  $R_c = 1488,13$  kNExtrémní svislá síla  $V_d = 621,00$  kN $R_c = 1488,13$  kN >  $621,00$  kN =  $V_d$ **Svislá únosnost piloty VYHOVUJE****Posouzení čís. 1****Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data**

Vrstva a číslo	$E_s$ [MPa]
1	1,00
2	10,00
3	19,35

Limitní sedání piloty  $s_{lim} = 25,0$  mm**Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky**Opravný součinitel tuhosti piloty  $C_k = 0,97$ Opravný součinitel Poissonova čísla  $C_v = 0,85$ Opravný součinitel tuhosti zeminy  $C_b = 2,36$

Součinitel přenosu zat. nestl. piloty  $\beta_0 = 0,10$   
Součinitel přenosu zatížení do paty  $\beta = 0,19$

Příčinkové součinitele sedání :

Základní - závislý na poměru  $l/d$   $l_0 = 0,14$

Součinitel vlivu tuhosti piloty  $R_k = 1,01$

Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy  $R_h = 1,00$

Korekční součinitel Poissonova čísla  $R_v = 0,94$

### Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace plášť.tření  $R_{yu} = 1054,31$  kN

Velikost sedání odpovídající síle  $R_{yu}$   $s_y = 14,1$  mm

Celková únosnost  $R_c = 1192,48$  kN

Maximální sednutí  $s_{lim} = 25,0$  mm

Pro maximální užité svislé zatížení  $V = 475,00$  kN je sednutí piloty 6,3 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 <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	0.00	22.34	4.12	29.56	68.00	123.46
0.50	1.16	20.57	4.06	27.19	56.79	151.94
1.00	1.16	18.83	3.99	24.85	46.50	174.88
1.50	1.16	17.12	3.90	22.56	37.12	192.76
2.00	1.16	15.44	3.81	20.32	28.61	206.06
2.50	1.16	13.80	3.71	18.14	20.98	217.58
3.00	1.16	12.21	3.60	16.02	14.19	225.86
3.50	1.16	10.66	3.49	13.96	8.22	230.54
4.00	2.31	9.15	3.38	23.79	8.98	230.89
4.50	2.31	7.69	3.27	19.95	16.99	225.90
5.00	2.31	6.28	3.17	16.24	24.22	216.41
5.50	2.31	4.91	3.07	12.64	29.96	203.27
6.00	7.38	3.58	2.97	29.30	43.83	185.04
6.50	7.38	2.29	2.89	18.47	54.57	160.23
7.00	7.38	1.03	2.82	7.93	60.50	131.27
7.50	7.38	0.41	2.77	1.45	61.74	100.51
8.00	7.38	1.70	2.73	10.38	58.38	70.29
8.50	7.38	3.05	2.70	19.21	50.49	42.88
9.00	7.38	4.40	2.68	27.98	38.12	20.54
9.50	7.38	5.74	2.68	36.70	21.29	5.51
10.00	7.38	7.07	2.68	45.43	0.00	0.00

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě - minimální hodnoty:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	0.00	-25.47	-3.55	-25.93	-73.93	-71.00
0.50	1.16	-23.43	-3.51	-23.88	-61.16	-102.16

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
1.00	1.16	-21.41	-3.46	-21.86	-49.45	-127.95
1.50	1.16	-19.44	-3.39	-19.87	-38.78	-148.81
2.00	1.16	-17.51	-3.32	-17.92	-29.14	-165.21
2.50	1.16	-15.63	-3.23	-16.02	-20.48	-177.57
3.00	1.16	-13.80	-3.15	-14.17	-12.80	-186.33
3.50	1.16	-12.03	-3.06	-12.37	-6.06	-191.90
4.00	2.31	-10.31	-2.96	-21.12	-1.52	-193.63
4.50	2.31	-8.65	-2.87	-17.76	-10.26	-190.62
5.00	2.31	-7.04	-2.78	-14.50	-17.52	-183.61
5.50	2.31	-5.48	-2.70	-11.33	-23.33	-173.34
6.00	7.38	-3.97	-2.62	-26.46	-36.32	-158.49
6.50	7.38	-2.50	-2.55	-16.93	-46.08	-137.72
7.00	7.38	-1.07	-2.49	-7.64	-51.60	-113.12
7.50	7.38	-0.20	-2.44	-3.02	-52.98	-86.81
8.00	7.38	-1.41	-2.40	-12.52	-50.31	-60.82
8.50	7.38	-2.60	-2.38	-22.53	-43.65	-37.16
9.00	7.38	-3.79	-2.37	-32.46	-33.03	-17.83
9.50	7.38	-4.97	-2.36	-42.36	-18.48	-4.78
10.00	7.38	-6.15	-2.36	-52.24	-0.00	-0.00

**Maximální vnitřní síly a deformace:**

Max.deformace piloty = 25,5 mm  
Max.posouvající síla = 73,93 kN  
Maximální moment = 231,43 kNm

**Posouzení na tlak a ohyb**

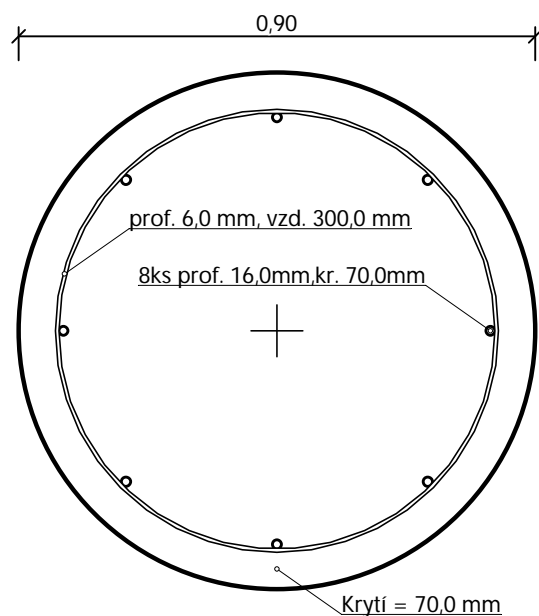
Vyztužení - 8 ks profil 16,0 mm; krytí 70,0 mm  
Typ konstrukce (stupně vyztužení) : sloup  
Stupeň vyztužení  $\mu_{st} = 0,253 \% > 0,050 \% = \mu_{st,min}$   
Zatížení :  $N_d = -621,00$  kN (tlak) ;  $M_d = 231,43$  kNm  
Únosnost :  $N_u = -2412,93$  kN;  $M_u = 899,25$  kNm

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

Smyková výztuž - 2 ks profil 6,0 mm; vzdálenost 300,0 mm  
 $A_b = 188,5$  mm<sup>2</sup>  
Posouvající síla na mezi únosnosti:  $Q_u = 347,27$  kN  $> 73,93$  kN =  $Q_d$

**Průřez VYHOVUJE.**

pouze konstrukční smyková výztuž

**Schéma vyztužení****4.5.2. ARMOKOŠ 02****Posouzení piloty****Vstupní data****Projekt**

Datum : 13.03.2024

**Nastavení**

Česká republika - původní normy ČSN (73 1001, 73 1002, 73 0037)

**Materiály a normy**

Betonové konstrukce : ČSN 73 1201 R  
Ocelové konstrukce : ČSN 73 1401  
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 odvodněné podmínky : ČSN 73 1002  
Zatěžovací křivka : lineární (Poulos)  
Vodorovná únosnost : pružný poloprostor  
Metodika posouzení : mezní stavy  
Součinitele určit podle Komentáře k ČSN 73 1002

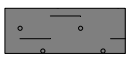
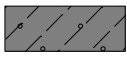

Součinitele redukce parametrů zemin			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce objemové tíhy zeminy :	$\gamma_{my} =$	1,00	[-]
Součinitele redukce únosnosti			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na plášti :	$\gamma_s =$	1,00	[-]

## Součinitele redukce únosnosti

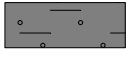
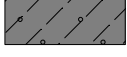

## Trvalá návrhová situace

Součinitel redukce odporu na patě :	$\gamma_b =$	1,00	[-]
Součinitel redukce celkové svislé únosnosti :	$\gamma_t =$	1,10	[-]
Součinitel redukce únosnosti tažené piloty :	$\gamma_{st} =$	1,50	[-]

## Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n$ [-]
1	Třída F4, konzistence měkká		24,50	14,00	18,50	0,35
2	Třída F3, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		26,50	16,00	18,00	0,35
3	Třída F8, konzistence měkká		15,00	5,00	20,50	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	Třída F4, konzistence měkká		5,00	-	18,50	-	-
2	Třída F3, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		16,00	-	18,00	-	-
3	Třída F8, konzistence měkká		4,00	-	20,50	-	-

## Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	Typ zeminy	$n_h$ [MN/m <sup>3</sup> ]
1	Třída F4, konzistence měkká		soudržná	-
2	Třída F3, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		soudržná	-
3	Třída F8, konzistence měkká		soudržná	-

## Parametry zemín

## Třída F4, konzistence měkká

Objemová tíha :  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 24,50^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 14,00 \text{ kPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,35$   
Edometrický modul :  $E_{oed} = 5,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
Typ zeminy : soudržná

Třída F3, konzistence pevná,  $S_r > 0,8$ 

Objemová tíha :  $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 26,50^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 16,00 \text{ kPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,35$

Edometrický modul :  $E_{oed} = 16,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$   
Typ zeminy : soudržná

**Třída F8, konzistence měkká**

Objemová tíha :  $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 15,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,42$   
Edometrický modul :  $E_{oed} = 4,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$   
Typ zeminy : soudržná

**Geometrie**

Profil piloty: kruhová

**Rozměry**

Průměr  $d = 0,90 \text{ m}$

Délka  $l = 13,50 \text{ m}$

**Spočtené průřezové charakteristiky**

Plocha  $A = 6,36E-01 \text{ m}^2$

Moment setrvačnosti  $I = 3,22E-02 \text{ m}^4$

**Umístění**

Vysazení  $h = -0,70 \text{ m}$

Hloubka upraveného terénu  $h_z = 0,00 \text{ m}$

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 ČSN 73 1201 R.

**Beton : B 30**

Pevnost v tlaku  $R_{bd} = 17,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu  $R_{btd} = 1,20 \text{ MPa}$

Modul pružnosti  $E_b = 32500,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku  $G = 13650,00 \text{ MPa}$

**Ocel podélná : 10 505 R**

Pevnost v tlaku  $R_{scd} = 420,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu  $R_{sd} = 450,00 \text{ MPa}$

**Ocel příčná: 10 505 R**



Pevnost v tlaku  $R_{scd} = 420,00 \text{ MPa}$

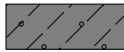

Pevnost v tahu  $R_{sd} = 450,00 \text{ MPa}$

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

Kóta povrchu = 208,10 m

**Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	4,25	0,00 .. 4,25	208,10 .. 203,85	Třída F8, konzistence měkká	
2	2,00	4,25 .. 6,25	203,85 .. 201,85	Třída F4, konzistence měkká	

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
3	15,05	6,25 .. 21,30	201,85 .. 186,80	Třída F3, konzistence pevná, $S_r > 0,8$	
4	-	21,30 .. ∞	186,80 .. -	Třída F3, 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	1157,00	25,00	25,00	-15,00	10,00
2	Ano		Zatížení č. 2	Užitné	867,00	58,00	40,00	-39,00	16,00

**Hladina podzemní vody**

Hladina podzemní vody je v hloubce 4,30 m od původního terénu.

**Celkové nastavení výpočtu**

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení

Typ výpočtu : výpočet pro odvozené podmínky

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

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

Výpočet únosnosti v patě:

Součinitel únosnosti  $N_c = 13,87$

Součinitel únosnosti  $N_d = 5,76$

Součinitel únosnosti  $N_b = 2,45$

Součinitel únosnosti  $K_1 = 1,15$

Výpočtová únosnost na patě piloty  $R_{bd} = 1422,01$  kPa

Plocha příčného řezu piloty  $A_p = 6,36E-01$  m<sup>2</sup>

Únosnost na plášti piloty:

Zkrácení účinné délky piloty  $L_p = 0,72$  m

Hloubka [m]	Mocnost [m]	$\beta_d$ [°]	$c_{ud}$ [kPa]	$g$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$g_{R2}$ [-]	$f_s$ [kPa]	$R_{si}$ [kN]
0,30	0,30	10,71	2,50	20,50	1,30	3,21	2,72
1,30	1,00	10,71	2,50	20,50	1,20	5,94	16,79
2,30	1,00	10,71	2,50	20,50	1,10	8,70	24,59
3,55	1,25	10,71	2,50	20,50	1,00	11,81	41,75
3,60	0,05	17,50	7,00	18,50	1,00	25,09	3,55
5,55	1,95	17,50	7,00	8,50	1,00	26,89	148,27
9,30	3,75	18,93	8,00	8,00	1,00	34,78	368,78
12,78	3,48	18,93	8,00	8,00	1,00	41,88	411,71

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

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepriznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:

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

Únosnost piloty na plášti  $R_s = 1018,15 \text{ kN}$   
Únosnost piloty v patě  $R_b = 1040,34 \text{ kN}$

Únosnost piloty  $R_c = 2058,49 \text{ kN}$   
Extrémní svislá síla  $V_d = 1157,00 \text{ kN}$

$$R_c = 2058,49 \text{ kN} > 1157,00 \text{ kN} = V_d$$

**Svislá únosnost piloty VYHOVUJE**

## Posouzení čís. 1

### Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data

Vrstva a číslo	$E_s$ [MPa]
1	1,00
2	10,00
3	19,35

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

### Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky

Opravný součinitel tuhosti piloty  $C_k = 0,96$   
Opravný součinitel Poissonova čísla  $C_v = 0,85$   
Opravný součinitel tuhosti zeminy  $C_b = 2,15$   
Součinitel přenosu zat. nestl. piloty  $\beta_0 = 0,09$   
Součinitel přenosu zatížení do paty  $\beta = 0,15$

Příčinkové součinitele sedání :

Základní - závislý na poměru  $l/d$   $l_0 = 0,10$   
Součinitel vlivu tuhosti piloty  $R_k = 1,03$   
Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy  $R_h = 1,00$   
Korekční součinitel Poissonova čísla  $R_v = 0,94$

### Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace plášť.tření  $R_{yu} = 1725,30 \text{ kN}$   
Velikost sedání odpovídající síle  $R_{yu}$   $s_y = 14,1 \text{ mm}$   
Celková únosnost  $R_c = 1898,14 \text{ kN}$   
Maximální sednutí  $s_{lim} = 25,0 \text{ mm}$

Pro maximální užité svislé zatížení  $V = 867,00 \text{ kN}$  je sednutí piloty  $7,1 \text{ mm}$ .

## 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.

### Průběhy vnitřních sil a deformace piloty

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě - maximální hodnoty:

Vzdál. [m]	Modul $k$ [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	0.00	9.23	1.70	12.13	39.00	70.46
0.68	1.16	8.25	1.65	10.81	32.84	92.14
1.35	1.16	7.30	1.59	9.54	27.36	109.86



Vzdál. [m]	Modul k [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
2.02	1.16	6.38	1.52	8.32	22.54	124.41
2.70	1.16	5.51	1.43	7.17	18.36	138.70
3.37	1.16	4.69	1.34	6.09	14.76	150.05
4.05	2.31	3.92	1.24	10.09	9.53	158.27
4.72	2.31	3.22	1.13	8.25	4.53	162.41
5.40	2.31	2.57	1.03	6.56	3.90	163.17
6.07	7.38	1.98	0.92	16.13	10.83	159.76
6.75	7.38	1.46	0.82	11.78	18.61	149.90
7.42	7.38	0.99	0.73	7.90	24.57	135.19
8.10	7.38	0.57	0.65	4.46	28.30	117.23
8.77	7.38	0.20	0.58	1.40	30.07	97.43
9.45	7.38	0.20	0.52	0.99	30.07	77.04
10.13	7.38	0.52	0.48	3.25	28.47	57.19
10.80	7.38	0.84	0.45	5.34	25.42	38.93
11.48	7.38	1.13	0.43	7.33	21.00	23.18
12.15	7.38	1.42	0.42	9.24	15.27	10.87
12.83	7.38	1.70	0.42	11.13	8.26	2.86
13.50	7.38	1.98	0.42	13.00	0.00	0.00

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě - minimální hodnoty:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	0.00	-10.45	-1.47	-10.71	-42.15	-40.00
0.68	1.16	-9.32	-1.43	-9.57	-35.19	-64.21
1.35	1.16	-8.22	-1.38	-8.47	-29.01	-84.49
2.02	1.16	-7.17	-1.32	-7.41	-23.58	-101.30
2.70	1.16	-6.18	-1.25	-6.40	-18.88	-115.07
3.37	1.16	-5.24	-1.18	-5.44	-14.86	-126.21
4.05	2.31	-4.37	-1.09	-9.06	-9.02	-134.55
4.72	2.31	-3.57	-1.00	-7.42	-3.46	-139.24
5.40	2.31	-2.84	-0.91	-5.93	-0.76	-140.88
6.07	7.38	-2.18	-0.82	-14.66	-7.79	-138.75
6.75	7.38	-1.59	-0.74	-10.78	-15.50	-130.75
7.42	7.38	-1.07	-0.65	-7.32	-20.97	-118.33
8.10	7.38	-0.60	-0.58	-4.23	-24.46	-102.89
8.77	7.38	-0.19	-0.52	-1.48	-26.18	-85.70
9.45	7.38	-0.13	-0.47	-1.51	-26.32	-67.90
10.13	7.38	-0.44	-0.43	-3.86	-25.02	-50.50
10.80	7.38	-0.72	-0.41	-6.17	-22.41	-34.42
11.48	7.38	-0.99	-0.39	-8.37	-18.55	-20.53
12.15	7.38	-1.25	-0.38	-10.49	-13.52	-9.64
12.83	7.38	-1.51	-0.38	-12.57	-7.33	-2.54
13.50	7.38	-1.76	-0.38	-14.64	-0.00	-0.00

**Maximální vnitřní síly a deformace:**

Max.deformace piloty = 10,4 mm  
Max.posouvající síla = 42,15 kN  
Maximální moment = 163,26 kNm

**Posouzení na tlak a ohyb**

Vyztužení - 8 ks profil 16,0 mm; krytí 70,0 mm

Typ konstrukce (stupně vyztužení) : sloup

Stupeň vyztužení  $\mu_{st} = 0,253 \% > 0,050 \% = \mu_{st,min}$

Zatížení :  $N_d = -867,00$  kN (tlak) ;  $M_d = 163,26$  kNm

Únosnost :  $N_u = -5895,21$  kN;  $M_u = 1110,09$  kNm

**Navržená výztuž piloty VYHOVUJE**

**Posouzení na smyk**

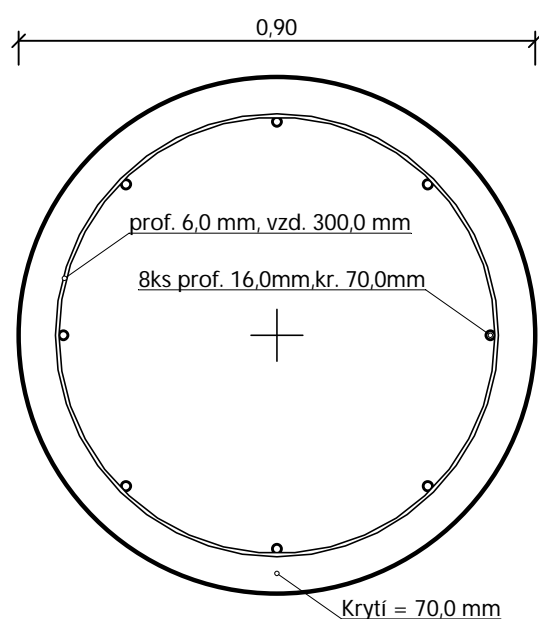
Smyková výztuž - 2 ks profil 6,0 mm; vzdálenost 300,0 mm

$A_b = 188,5$  mm<sup>2</sup>

Posouvající síla na mezi únosnosti:  $Q_u = 363,67$  kN  $> 42,15$  kN =  $Q_d$

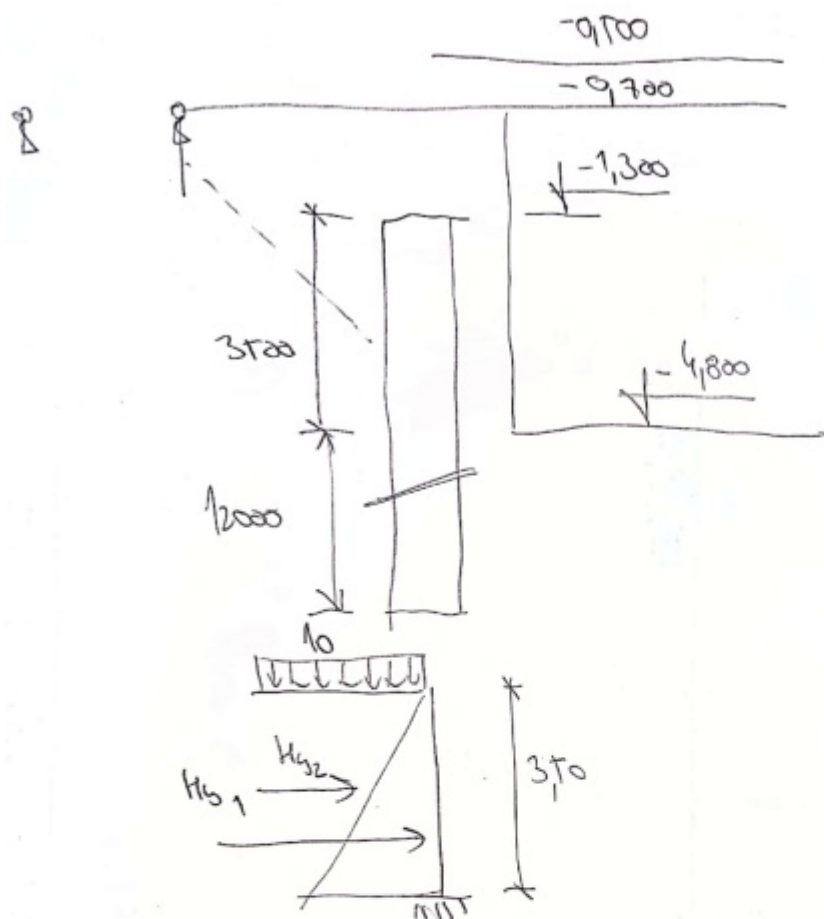
**Průřez VYHOVUJE.**

pouze konstrukční smyková výztuž

**Schéma vyztužení**

#### 4.6. ZALOŽENÍ STAVEBNÍ JÁMY: PILOTOVÁ STĚNA

##### 4.6.1. SÍLY NA PILOTU



$$H_{s1} = (0,6 \times 18) \times 3,5 / 2 = 18,9 \text{ kN}$$

$$H_{s1} = H_{s1} \times \frac{3,5}{3} = 21,05 \text{ kN}$$

$$H_{s2} = 10 \times 3,5 = 35 \text{ kN}$$

$$H_{s2} = 35 \times \frac{3,5}{2} = 61,25 \text{ kN}$$

pro 1 m

$$H_s = (18,9 + 35) \cdot 1,1 = 49,29 \text{ kN}$$

$$H_x = (21,05 + 61,25) \cdot 1,1 = 97,6 \text{ kN}$$

pro 1,1 m  
= 1 pilot

$$K_f = 1,25$$

## 4.6.2. NÁVRH PILOTY

## Posouzení piloty

## Vstupní data

## Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

## Materiály a normy

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

## Piloty

Výpočet pro odvozené podmínky : ČSN 73 1002  
Zatěžovací křivka : nelineární (Masopust)  
Vodorovná únosnost : pružný poloprostor  
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997  
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu


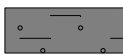
Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]

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 zemín


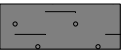

Číslo	Název	Vzorek	$j_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$g$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n$ [-]
1	Třída F8, konzistence měkká		15,00	5,00	20,50	0,42
2	Třída F4, konzistence měkká		24,50	14,00	18,50	0,35
3	Třída F3, konzistence pevná, Sr > 0,8		26,50	16,00	18,00	0,35

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

Číslo	Název	Vzorek	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]	$g_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$g_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n$ [-]
1	Třída F8, konzistence měkká		-	1,50	20,50	-	-
2	Třída F4, konzistence měkká		-	3,25	18,50	-	-

Číslo	Název	Vzorek	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	n [-]
3	Třída F3, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		-	10,00	18,00	-	-

**Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží**

Číslo	Název	Vzorek	Typ zeminy	$n_h$ [MN/m <sup>3</sup> ]
1	Třída F8, konzistence měkká		soudržná	-
2	Třída F4, konzistence měkká		soudržná	-
3	Třída F3, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		nesoudržná	4,50

**Parametry zemin****Třída F8, konzistence měkká**

Objemová tíha :  $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 15,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,42$   
Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 1,50 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$   
Typ zeminy : soudržná

**Třída F4, konzistence měkká**

Objemová tíha :  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 24,50^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 14,00 \text{ kPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,35$   
Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 3,25 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
Typ zeminy : soudržná

**Třída F3, konzistence pevná,  $S_r > 0,8$** 

Objemová tíha :  $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 26,50^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 16,00 \text{ kPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,35$   
Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 10,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$   
Typ zeminy : nesoudržná  
Modul horiz.stlačitelnosti :  $n_h = 4,50 \text{ MN/m}^3$

**Geometrie**

Profil piloty: kruhová

**Rozměry**

Průměr  $d = 0,60 \text{ m}$

Délka  $l = 12,00 \text{ m}$

**Spočtené průřezové charakteristiky**

Plocha  $A = 2,83\text{E-}01 \text{ m}^2$

Moment setrvačnosti  $I = 6,36\text{E-}03 \text{ m}^4$

**Umístění**

Vysazení  $h = 0,00 \text{ m}$

Hloubka upraveného terénu  $h_z = 0,00$  m

Typ technologie: Vrtané piloty

Modul reakce podloží uvažován podle ČSN 731004.

### Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 23,00$  kN/m<sup>3</sup>

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

### Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 20,00$  MPa

Pevnost v tahu  $f_{ctm} = 2,20$  MPa

Modul pružnosti  $E_{cm} = 30000,00$  MPa

Modul pružnosti ve smyku  $G = 12500,00$  MPa

### Ocel podélná : B500

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

### Ocel příčná: B500




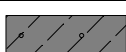
Mez kluzu  $f_{yk} = 500,00$  MPa

### Geologický profil a přiřazení zemin

#### Informace o umístění

Kóta povrchu = 262,40 m

#### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	3,00	0,00 .. 3,00	262,40 .. 259,40	Třída F8, konzistence měkká	
2	2,00	3,00 .. 5,00	259,40 .. 257,40	Třída F4, konzistence měkká	
3	15,05	5,00 .. 20,05	257,40 .. 242,35	Třída F3, konzistence pevná, $S_r > 0,8$	
4	-	20,05 .. ∞	242,35 .. -	Třída F3, 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	Užitné	0,00	91,60	0,00	0,00	59,29
2	Ano		Zatížení č. 2	Návrhové	0,00	114,50	0,00	0,00	74,10

### Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 0,00 m od původního terénu.

### Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení

Typ výpočtu : výpočet pro odvozené podmínky

### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

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

Výpočet únosnosti v patě:

Součinitel únosnosti	$N_c$	=	23,08
Součinitel únosnosti	$N_d$	=	12,51
Součinitel únosnosti	$N_b$	=	8,61
Součinitel únosnosti	$K_1$	=	1,00
Výpočtová únosnost na patě piloty	$R_{bd}$	=	2347,59 kPa
Plocha příčného řezu piloty	$A_p$	=	2,83E-01 m <sup>2</sup>

Únosnost na plášti piloty:

Zkrácení účinné délky piloty  $L_p = 0,81$  m

Hloubka [m]	Mocnost [m]	$\beta_d$ [°]	$c_{ud}$ [kPa]	$g$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{R2}$ [-]	$f_s$ [kPa]	$R_{si}$ [kN]
3,00	3,00	15,00	5,00	10,50	1,00	7,78	39,98
5,00	2,00	24,50	14,00	8,50	1,00	25,72	88,15
11,19	6,19	26,50	16,00	8,00	1,00	39,34	417,36

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

Výpočet proveden pro zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Posouzení tlačené piloty:

Únosnost piloty na plášti  $R_s = 545,50$  kNÚnosnost piloty v patě  $R_b = 603,42$  kNÚnosnost piloty  $R_c = 1148,92$  kNExtrémní svislá síla  $V_d = 59,55$  kN $R_c = 1148,92$  kN >  $59,55$  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	3,00	3,00	5,00	13,00	10,00
2	3,00	5,00	2,00	8,35	46,00	20,00
3	5,00	12,00	7,00	22,19	62,00	16,00

Uvažovat zatížení : užité

Součinitel vlivu ochrany dřívku  $m_2 = 1,00$ Limitní sedání piloty  $s_{lim} = 25,0$  mmRegresní součinitel  $e = 268,00$ Regresní součinitel  $f = 175,00$ **Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky**

Mezní síla na plášti piloty	$R_{sy}$	=	711,32 kN
Velikost napětí na patě při $R_{sy}$	$q_0$	=	259,25 kPa
Průměrné plášťové tření	$q_s$	=	44,92 kPa
Průměrný sečnový modul deformace	$E_s$	=	15,59 MPa

Součinitel přenosu zatížení do paty  $\beta = 0,07$

Příčinkové součinitele sedání :

Základní - závislý na poměru  $l/d$   $l_0 = 0,09$

Součinitel vlivu tuhosti piloty  $R_k = 1,09$

Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy  $R_h = 1,00$

#### Body zatěžovací křivky

Sednutí [mm]	Zatížení [kN]
0,0	0,00
2,5	439,62
5,0	621,72
7,5	761,44
10,0	779,52
12,5	796,57
15,0	813,62
17,5	830,67
20,0	847,72
22,5	864,77
25,0	881,82

#### Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace pláště.tření  $R_{yu} = 762,63$  kN

Velikost sedání odpovídající síle  $R_{yu}$   $s_y = 7,5$  mm

Únosnosti odpovídající sednutí 25,0 mm :

Únosnost paty  $R_{bu} = 170,51$  kN

Celková únosnost  $R_c = 881,82$  kN

#### Posouzení čís. 1

##### Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Výpočet proveden pro zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

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	-24.51	6.42	40.86	-59.29	91.60
0.60	1.67	-20.76	6.08	34.60	-45.72	122.99
1.20	1.67	-17.24	5.65	28.73	-34.33	146.90
1.80	1.67	-13.99	5.16	23.32	-24.98	164.60
2.40	1.67	-11.05	4.62	18.42	-17.48	177.25
3.00	1.67	-8.45	4.05	22.30	-11.65	185.91
3.00	3.61	-8.45	4.05	22.30	-11.65	185.91
3.60	3.61	-6.20	3.46	22.38	-2.17	189.90
4.20	3.61	-4.30	2.86	15.53	4.62	189.05
4.80	3.61	-2.76	2.27	9.97	9.17	184.81
5.40	40.50	-1.57	1.70	63.54	27.88	175.11
6.00	45.00	-0.71	1.19	31.73	44.87	152.71



Vzdál. [m]	Modul k [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
6.60	49.50	-0.13	0.75	6.36	51.51	123.34
7.20	54.00	0.22	0.41	-11.65	50.33	92.46
7.80	58.50	0.39	0.17	-22.54	43.98	63.97
8.40	63.00	0.43	0.01	-27.30	34.84	40.24
9.00	67.50	0.40	-0.09	-27.30	24.89	22.32
9.60	72.00	0.33	-0.14	-23.95	15.59	10.24
10.20	76.50	0.24	-0.16	-18.41	7.91	3.29
10.80	81.00	0.14	-0.17	-11.49	2.49	0.30
11.40	85.50	0.04	-0.17	-3.60	-0.25	-0.23
12.00	90.00	-0.06	-0.17	5.14	0.00	-0.00

**Maximální vnitřní síly a deformace:**

Deformace hlavy piloty = -24,5 mm  
Max.deformace piloty = 24,5 mm  
Max.posouvající síla = 59,29 kN  
Maximální moment = 190,08 kNm

**Posouzení na ohyb**

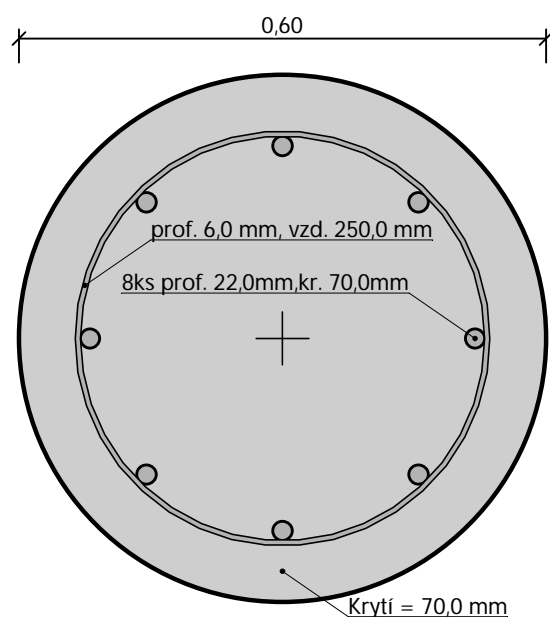
Vyztužení - 8 ks profil 22,0 mm; krytí 70,0 mm  
Typ konstrukce (stupně vyztužení) : pilota  
Stupeň vyztužení  $\rho = 1,076 \% > 0,500 \% = \rho_{\min}$   
Zatížení :  $M_{Ed} = 190,08$  kNm  
Únosnost :  $M_{Rd} = 266,12$  kNm

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

Smyková výztuž - 2 ks profil 6,0 mm; vzdálenost 250,0 mm  
 $A_{sw} = 226,2$  mm<sup>2</sup>  
Posouvající síla na mezi únosnosti:  $V_{Rd} = 106,21$  kN  $> 59,29$  kN =  $V_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

pouze konstrukční smyková výztuž

**Schéma vyztužení**

Pozn.: vodorovná deformace piloty (stěny) je minimálně poloviční, vzhledem k tomu, že výpočet je vztažen k jedné pilotě, reálně jde o stěnu. Rovněž budou nižší i vnitřní síly. Případnou optimalizaci může provést odpovědná a autorizovaná osoba.

Datum: 16.05.2024  
Vypracoval: ing. Aleš Pražák