

## Návrh výztuže

Jelikož se stavba nachází na Slovensku, je nutné navrhnout výztuž na maximální vodorovnou sílu, která je vyvozena seismickým zatížením. Hodnoty zatížení a vnitřních sil byly převzaty ze statického výpočtu Ing. Zimy (podklad č. 3).

### Výztuž do pilot pod deskou tl. 900 mm a 1600 mm:

#### ZATIZENI

Horizontalni sila v hlave piloty: 320.00 kN  
Moment v hlave piloty: 0.00 kNm

\*\*\*\*\*

#### VYSLEDKY

		WINKLER			WINKLER-PASTERNAK	
Hloubka	Posun	Moment	Napeti	Posun	Moment	
[m]	[mm]	[kNm]	[kPa]	[mm]	[kNn]	
0.0	18.05	0.00	30.18	17.66	0.00	
1.0	15.23	301.14	43.79	14.91	293.14	
2.0	12.51	549.42	53.17	12.27	533.80	
3.0	9.98	736.58	56.11	9.81	713.77	
4.0	7.69	857.71	53.82	7.59	830.87	
5.0	5.69	915.63	47.65	5.64	887.76	
<b>6.0</b>	<b>4.00</b>	<b>917.53</b>	<b>39.01</b>	<b>3.98</b>	<b>890.82</b>	
7.0	2.62	873.44	29.17	2.62	849.05	
8.0	1.54	794.96	19.24	1.55	771.67	
9.0	0.72	693.72	10.05	0.77	671.20	
10.0	0.14	580.49	2.21	0.21	561.06	
11.0	-0.24	464.57	-3.96	-0.17	449.19	
12.0	-0.46	353.14	-8.41	-0.40	341.93	
13.0	-0.57	251.72	-12.32	-0.52	244.29	
<b>14.0</b>	<b>-0.59</b>	<b>164.66</b>	<b>-14.91</b>	<b>-0.55</b>	<b>160.25</b>	
15.0	-0.55	95.12	-16.01	-0.53	92.79	
16.0	-0.48	44.36	-15.78	-0.47	45.70	
17.0	-0.40	12.12	-14.48	-0.40	17.73	
18.0	-0.31	-3.05	-11.22	-0.32	4.04	
19.0	-0.22	-6.45	-2.65	-0.24	-1.88	
20.0	-0.14	-6.41	-1.62	-0.16	-3.90	
21.0	-0.05	-4.52	-0.61	-0.08	-3.68	
22.0	0.03	-1.85	0.46	-0.00	-2.17	
23.0	0.11	0.00	3.89	0.07	0.00	

## Návrh výztuže:

Jedná se o návrh na mimořádnou situaci, tudíž koeficienty pro výpočet budou:

Pro beton:  $\gamma_c = 1,2$

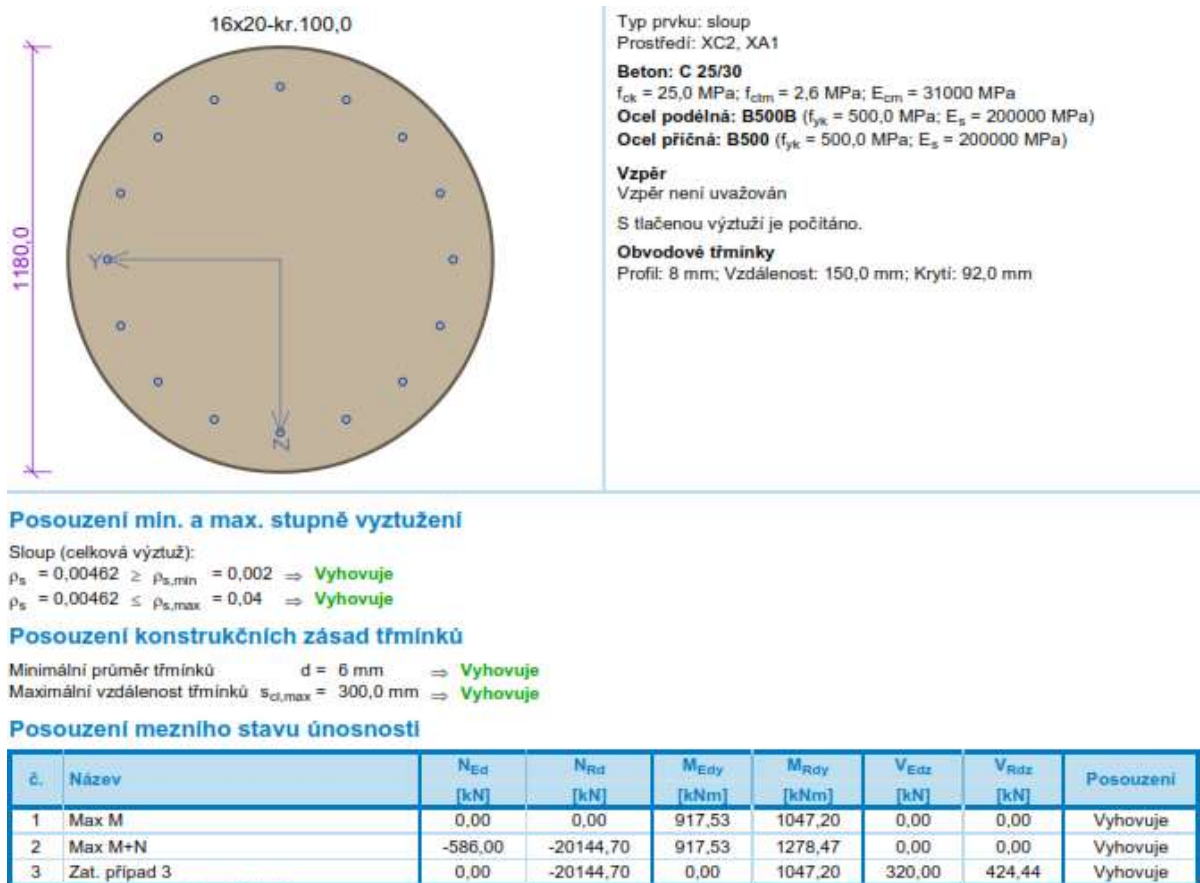
Pro výztuž:  $\gamma_s = 1,0$

Návrh výztuže:

16 Ø R20 dl. 12 m

Spirála třímínek Ø R8 po 150 mm do 2 m, dále po 200 mm.

Pro výpočet posouzení byl použit program Beton od firmy FINE. Průřez byl posuzován v hlavě piloty na posouvající sílu  $R_{x,seis,max} = 320$  kN, dále průřez na maximální moment  $M = 917,53$  kNm a kombinaci momentu a normálové síly od stálého zatížení  $N = 586$  kN. Výsledky jsou shrnuty v obrázku č. 60 níže.

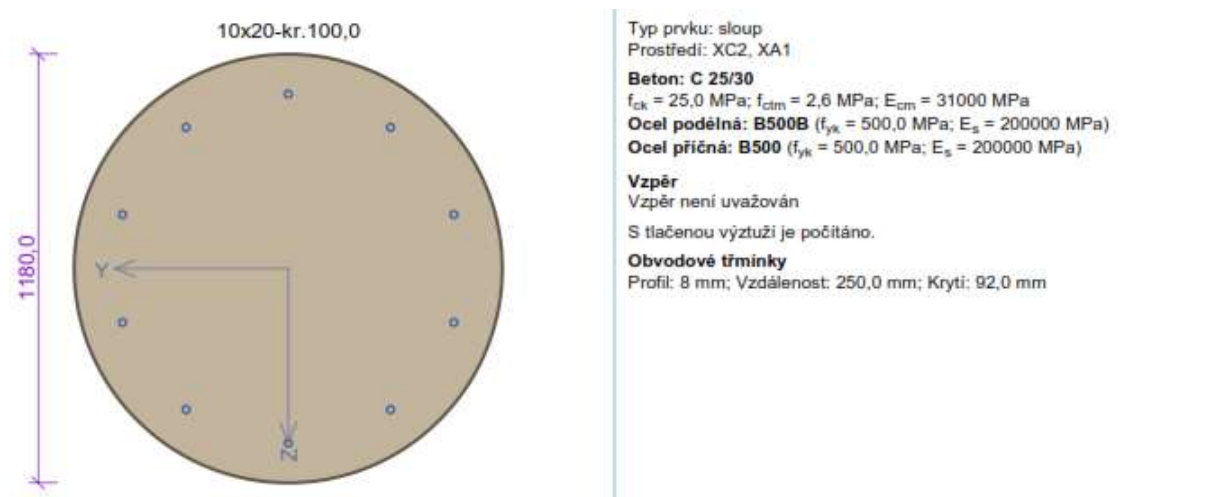


Obrázek 1 Posouzení výztuže pilot pod deskou pro  $M_{max}$

Protože v hloubce 11 m působí moment, který je stále nezanedbatelný, je nutné napojit další pruty až do hloubky 14 m. Posouzení je uvedeno v obrázku č. 61 níže. Ruční posouzení prostého betonu v hloubce 14 m je uvedeno pod obrázkem.

Návrh výztuže:

16 Ø R16 dl. 4,5 m



#### Posouzení min. a max. stupně výztužení

Sloup (celková výztuž):

$\rho_s = 0,00289 \geq \rho_{s,min} = 0,002 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,00289 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

#### Posouzení konstrukčních zásad třmínků

Minimální průměr třmínků  $d = 6$  mm  $\Rightarrow$  **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost třmínků  $s_{ct,max} = 300,0$  mm  $\Rightarrow$  **Vyhovuje**

#### Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$N_{Rd}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Rdy}$ [kNm]	$V_{Edz}$ [kN]	$V_{Rdz}$ [kN]	Posouzení
1	Zat. případ 2	0,00	0,00	580,49	688,72	0,00	0,00	Vyhovuje
2	Zat. případ 3	-586,00	-19390,72	580,49	937,25	0,00	0,00	Vyhovuje
3	Zat. případ 4	0,00	-19390,72	0,00	688,72	126,00	250,77	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti **VYHOVUJE**

Obrázek 2 Posouzení výztuže pilot pod deskou  $h = 10$  m

Únosnost prostého betonu v ohybu:

$$M_{Rd0} = \alpha_h \cdot f_{ctd} \cdot W$$

Předpoklad:  $\alpha_h = (1,6 - h/1000) \geq 1$

$$\alpha_h = (1,6 - 1180/1000) = 0,42 \Rightarrow \alpha_h = 1$$

Pevnost betonu v tlaku:

$$f_{ctd} = \alpha_{ct,p1} \cdot f_{ctk,0,05} / \gamma_c$$

$$f_{ctd} = 0,8 \cdot 1800 / 1,20 = 1200 \text{ kPa}$$

Modul průřezu v ohybu:

$$W = \Pi \cdot d^3 / 32 = \Pi \cdot 1,18^3 / 32 = 0,161304 \text{ m}^3$$

Posouzení:

$$M_{Rd0} = 1,0 \cdot 1200 \cdot 0,161304 = 193,56 \text{ kNm}$$

$$h = 14,0 \text{ m}$$

$$M_{Rd0} = 193,56 \text{ kNm} > M_d = 164,66 \text{ kNm}$$

**PRŮŘEZ Z PROSTÉHO BETONU VYHOVÍ**

## Výztuž do pilot pod kanály

ZATIZENI

Horizontalni sila v hlave piloty: 269.00 kN

Moment v hlave piloty: 0.00 kNm

\*\*\*\*\*

VYSLEDKY

-----						
		WINKLER			WINKLER-PASTERNAK	
Hloubka	Posun	Moment	Napeti	Posun	Moment	
[m]	[mm]	[kNm]	[kPa]	[mm]	[kNm]	
-----						
0.0	15.52	0.00	25.85	15.18	0.00	
1.0	13.12	252.00	36.87	12.83	248.47	
2.0	10.80	461.10	44.50	10.57	453.18	
3.0	8.63	618.05	46.90	8.46	605.80	
4.0	6.68	719.91	45.02	6.55	704.13	
5.0	4.96	768.89	39.97	4.88	750.72	
<b>6.0</b>	<b>3.51</b>	<b>770.91</b>	<b>32.86</b>	<b>3.47</b>	<b>751.68</b>	
7.0	2.32	734.25	24.73	2.31	715.39	
8.0	1.37	668.48	16.75	1.39	651.02	
9.0	0.65	582.80	9.96	0.69	567.21	
10.0	0.13	485.47	2.43	0.18	472.25	
11.0	-0.22	385.31	-4.96	-0.18	374.79	
12.0	-0.45	290.93	-11.42	-0.40	283.18	
13.0	-0.58	209.95	-16.56	-0.53	204.62	
<b>14.0</b>	<b>-0.63</b>	<b>148.07</b>	<b>-11.60</b>	<b>-0.58</b>	<b>143.62</b>	
15.0	-0.64	100.57	-7.66	-0.59	96.85	
16.0	-0.61	62.22	-7.32	-0.57	59.50	
17.0	-0.56	32.47	-6.72	-0.52	30.32	
18.0	-0.50	10.80	-10.02	-0.47	9.75	
19.0	-0.43	0.74	-12.24	-0.41	1.12	
20.0	0.00	0.00	0.00	-0.41	0.00	
-----						

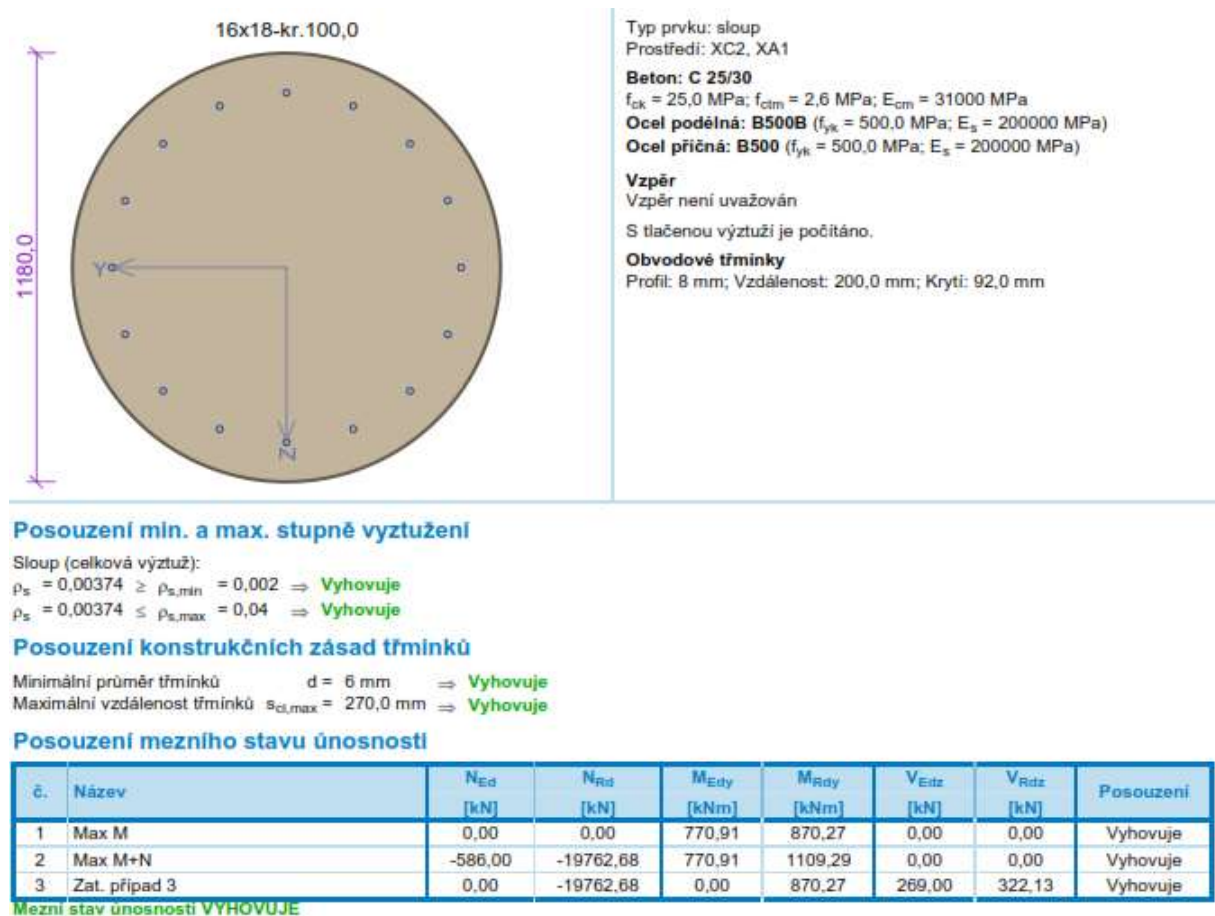
V tomto případě byl průřez posuzován v hlavě piloty na posouvající sílu  $R_{x,seis.,max} = 269 \text{ kN}$ , dále průřez na maximální moment  $M = 770,91 \text{ kNm}$  a kombinaci momentu a normálové síly od stálého zatížení  $N = 586 \text{ kN}$ .

Výsledky z programu jsou shrnuty na obrázku č. 62.

Návrh výztuže:

16  $\emptyset$  R18 dl. 12 m

Spirála třmínek  $\emptyset$  R8 po 200 mm do 2 m, dále po 250 mm

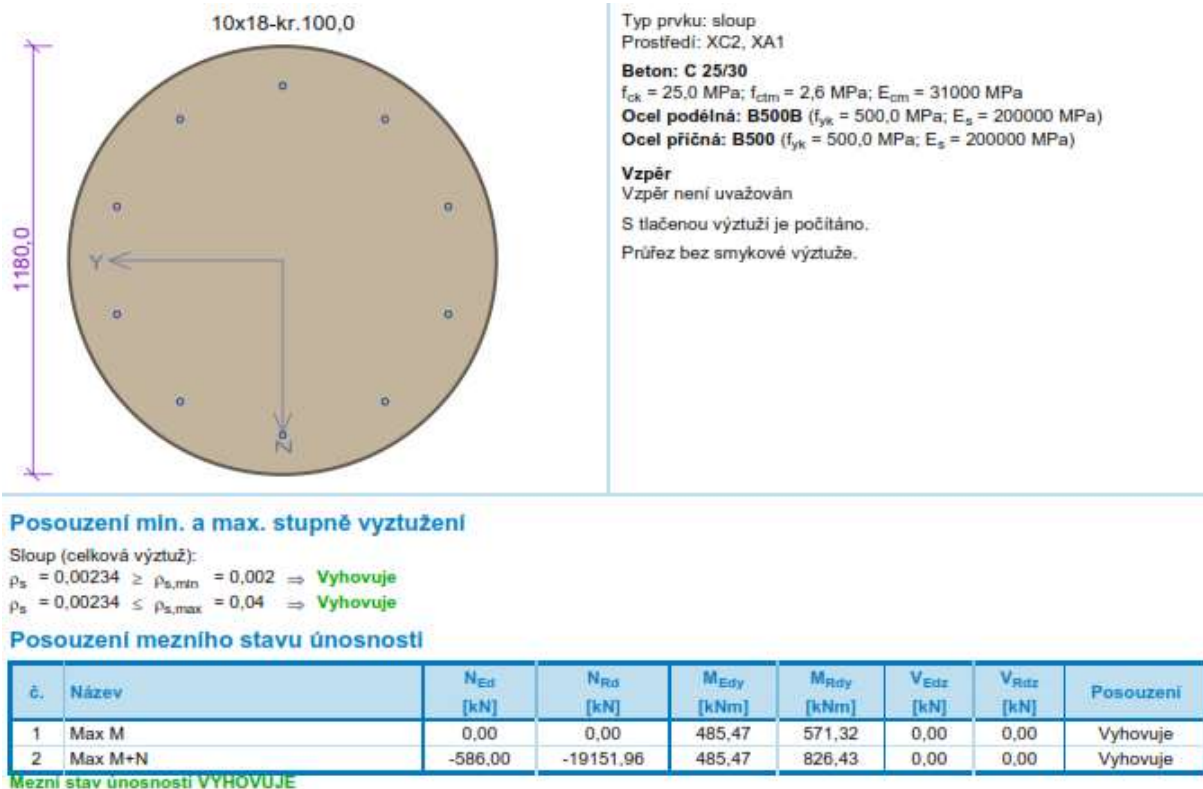


Obrázek 3 Posouzení výztuž pilot pod kanály pro  $M_{max}$

Stejně jako pro piloty pod deskou je nutné napojit pruty výztuže. Posouzení je na obrázku č. 63 níže. Pod tabulkou je posouzení prostého betonu v hloubce 14 m.

Návrh výztuže:

16 Ø R14 dl. 12 m



Obrázek 4 Posouzení výztuže pilot pod kanály h = 10 m

Únosnost prostého betonu v ohybu:

$$M_{Rd0} = \alpha_h \cdot f_{ctd} \cdot W$$

Posouzení:

$$M_{Rd0} = 1,0 \cdot 1200 \cdot 0,161304 = 193,56 \text{ kNm}$$

$$h = 14,0 \text{ m}$$

$$M_{Rd0} = 193,56 \text{ kNm} > M_d = 148,07 \text{ kNm}$$

**PRŮŘEZ Z PROSTÉHO BETONU VYHOVÍ**

## **Návrh monitoringu**

Hlavním účelem návrhu monitoringu bude sledování prostorových deformací sila (souřadnice x, y, z). Po obvodu sila bude umístěno 12 měřičských bodů ve vzdálenostech po cca 10,5 m ve výšce 1 m a 5 m nad terénem. Bude použito standartních geodetických hřebů.

Body budou instalovány ihned po dokončení základu a bude odečteno nulté měření. Další měření proběhne po dokončení výstavby betonové konstrukce horní stavby a po něm bude následovat měření po celkovém dokončení stavby (včetně nainstalování technologií). V průběhu plnění sila bude čtení probíhat 1x týdně v závislosti na rychlosti plnění (v případě velkého přírůstku hmotnosti za krátkou časovou jednotku je potřeba četnost čtení navýšit). Varovné stavy budou kontrolovány pro absolutní a relativní svislé deformace a naklonění.

### **Varovný stav 1. stupně**

V případě, že absolutní svislá deformace dosáhne 50 mm, je potřeba neprodleně zastavit výstavbu či plnění sila a ohlásit situaci hlavnímu projektantovi. Měření je následně nutné opakovat každý den, dokud nedojde k ustálení deformací. Pokud konstrukce bude stále nepřiměřeně sedat, je nutné projednat se statikem možná opatření. Pokud dojde k ustálení, je možné pokračovat ve výstavbě či plnění, ale monitoring bodů je doporučen provádět alespoň 3x týdně.

### **Varovný stav 2. stupně**

Pokud absolutní deformace dosáhne 100 mm anebo naklonění sila měřené ve výšce 5 m překročí hodnotu 15 mm, je nutné neprodleně zastavit veškeré práce a řešit případná opatření se statikem. Možným opatřením by byla injektáž do štěrkové vrstvy pod silem pro zlepšení parametrů základové půdy, nebo trysková injektáž.





## Posouzení plošného základu

### Vstupní data

#### Projekt

Datum : 15.12.2016

#### Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

#### Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

#### Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)

Omezení deformační zóny : pomocí strukturní pevnosti

#### Patky

Výpočet pro odvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)

Posouzení tažené patky : standardní postup

Dovolená excentricita : 0,333



Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :	$\gamma_{Rvs} =$	1,00 [-]	
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	$\gamma_{Rhs} =$	1,00 [-]	

### Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	CI-F6		19,00	12,00	20,00	10,00	
2	GF-G3		35,00	0,00	21,00	11,00	
3	GP/G2		38,00	0,00	21,00	11,00	
4	CH/F8		12,50	15,50	20,50	11,00	
5	GC/G5		33,00	6,00	21,00	11,00	
6	CS/F4		24,50	14,00	20,50	10,50	

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

### Parametry zemín

#### CI-F6



Pouze pro nekomerční využití



Objemová tíha :	$\gamma$	=	20,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$	=	19,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	12,00 kPa
Modul přetvárnosti :	$E_{def}$	=	3,50 MPa
Poissonovo číslo :	$\nu$	=	0,40
Koef. strukturální pevnosti :	$m$	=	0,10
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	20,00 kN/m <sup>3</sup>

### GF-G3

Objemová tíha :	$\gamma$	=	21,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$	=	35,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	0,00 kPa
Modul přetvárnosti :	$E_{def}$	=	100,00 MPa
Poissonovo číslo :	$\nu$	=	0,25
Koef. strukturální pevnosti :	$m$	=	0,30
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	21,00 kN/m <sup>3</sup>

### GP/G2

Objemová tíha :	$\gamma$	=	21,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$	=	38,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	0,00 kPa
Modul přetvárnosti :	$E_{def}$	=	150,00 MPa
Poissonovo číslo :	$\nu$	=	0,20
Koef. strukturální pevnosti :	$m$	=	0,20
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	21,00 kN/m <sup>3</sup>

### CH/F8

Objemová tíha :	$\gamma$	=	20,50 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$	=	12,50 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	15,50 kPa
Modul přetvárnosti :	$E_{def}$	=	7,50 MPa
Poissonovo číslo :	$\nu$	=	0,42
Koef. strukturální pevnosti :	$m$	=	0,20
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	21,00 kN/m <sup>3</sup>

### GC/G5

Objemová tíha :	$\gamma$	=	21,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$	=	33,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	6,00 kPa
Modul přetvárnosti :	$E_{def}$	=	70,00 MPa
Poissonovo číslo :	$\nu$	=	0,30
Koef. strukturální pevnosti :	$m$	=	0,20
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	21,00 kN/m <sup>3</sup>

### CS/F4

Objemová tíha :	$\gamma$	=	20,50 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$	=	24,50 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	14,00 kPa
Modul přetvárnosti :	$E_{def}$	=	14,00 MPa
Poissonovo číslo :	$\nu$	=	0,35
Koef. strukturální pevnosti :	$m$	=	0,20
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	20,50 kN/m <sup>3</sup>



Pouze pro nekomerční využití



## Založení

### Typ základu: kruhová patka

Hloubka od původního terénu  $h_z = 23,40$  m

Hloubka základové spáry  $d = 23,40$  m

Tloušťka základu  $t = 23,90$  m

Sklon upraveného terénu  $s_1 = 0,00$  °

Sklon základové spáry  $s_2 = 0,00$  °

Objemová tíha zeminy nad základem = 21,00 kN/m<sup>3</sup>

## Geometrie konstrukce

### Typ základu: kruhová patka

Průměr patky  $d_p = 44,08$  m

Průměr sloupu  $c = 41,00$  m

Objem patky = 36472,96 m<sup>3</sup>

## Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 24,00$  kN/m<sup>3</sup>

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

### Beton : C 12/15

Válcová pevnost v tlaku

$f_{ck} = 12,00$  MPa

Pevnost v tahu

$f_{ctm} = 1,60$  MPa

Modul pružnosti

$E_{cm} = 27000,00$  MPa

### Ocel podélná : B500 (uživatelský)

Mez kluzu

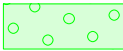
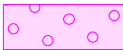




$f_{yk} = 300,00$  MPa

### Ocel příčná: B500 (uživatelský)

Mez kluzu

$f_{yk} = 300,00$  MPa

## Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	7,00	GF-G3	
2	7,50	GP/G2	
3	6,50	CH/F8	
4	10,00	GC/G5	
5	19,00	CS/F4	
6	-	CS/F4	

## 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	413133,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Ano		Zatížení č. 2	Návrhové	557730,00	0,00	0,00	0,00	0,00



Pouze pro nekomerční využití



## Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

## Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

## Posouzení čís. 1

### Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	$e_x$ [m]	$e_y$ [m]	$\sigma$ [kPa]	$R_d$ [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 2	Ano	0,00	0,00	939,07	10869,13	8,64	Ano
Zatížení č. 2	Ne	0,00	0,00	939,07	10869,13	8,64	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky  $G = 875350,93$  kN

Spočtená tíha nadloží  $Z = 0,00$  kN

### Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obecný

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

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy  $z_{sp} = 60,10$  m

Dosah smykové plochy  $l_{sp} = 169,01$  m

Výpočtová únosnost zákl. půdy  $R_d = 10869,13$  kPa

Extrémní kontaktní napětí  $\sigma = 939,07$  kPa

**Svislá únosnost VYHOVUJE**

### Posouzení excentricity zatížení

Maximální excentricita  $e_t = 0,000 < 0,333$

**Excentricita zatížení základu VYHOVUJE**

### Posouzení vodorovné únosnosti

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

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu  $S_{pd} = 143976,88$  kN

Horizontální únosnost základu  $R_{dh} = 1083786,90$  kN

Extrémní horizontální síla  $H = 0,00$  kN

**Vodorovná únosnost VYHOVUJE**

**Únosnost základu VYHOVUJE**

## Posouzení čís. 1

### Sednutí a natočení základu - vstupní data

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

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha patky  $G = 875350,93$  kN

Spočtená tíha nadloží  $Z = 0,00$  kN



Pouze pro nekomerční využití



Sednutí středu hrany x - 1 = 12,1 mm  
Sednutí středu hrany x - 2 = 12,1 mm  
Sednutí středu hrany y - 1 = 12,1 mm  
Sednutí středu hrany y - 2 = 12,1 mm  
Sednutí středu základu = 105,3 mm  
Sednutí charakterist. bodu = 36,5 mm

### Sednutí a natočení základu - výsledky

#### Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti  $E_{def} = 33,19$  MPa

Základ je tuhý ( $k=129,67$ )

Sednutí kraje základu max. tlač.= 12,1 mm

Sednutí kraje základu min. tlač.= 12,1 mm

#### Posouzení excentricity zatížení

Maximální excentricita  $e_t = 0,000 < 0,333$

**Excentricita zatížení základu VYHOVUJE**

#### Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 36,5 mm

Hloubka deformační zóny = 16,11 m

Maximální natočení základu = 0,000 ( $\tan \cdot 1000$ ); (0,0E+00 °)



Pouze pro nekomerční využití



TECHNICKÁ ZPRÁVAOBSAH

1. PŘEDMĚT STAVBY A IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE .....	1
2. NORMY A PŘEDPISY .....	1
3. PŘEHLED VÝCHOZÍCH PODKLADŮ .....	2
4. GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ PODMÍNKY .....	2
5. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ .....	4
6. POSTUP PROVÁDĚNÍ .....	6
7. STAVENIŠTNÍ ZKOUŠKY .....	8
8. BEZPEČNOST PRÁCE .....	9
9. ZÁVĚR .....	9

**1. PŘEDMĚT STAVBY A IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE**

Lokalita se nachází v obci Ladce na Slovensku v objektu Považské cementárny. Jde o novostavbu slínkového sila pro uskladnění 85 000 t slínku. Dokumentace se zabývá návrhem speciálních geotechnických prací – pilotové založení. Dokumentace je zhotovena ve stupni pro provádění stavby na základě podkladů uvedených v kpt. 3.

Název stavby:	SLÍNKOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ, PC LADCE
Místo stavby:	J.Kráľa, 01863 Ladce, 018 63, Slovensko
Část dokumentace:	Stavebně konstrukční řešení
Stavebník:	TAŽENÉ KONSTRUKCE, spol. s r.o., Holandská 542, Pardubice 533 01
Zpracovatel předložené části:	Bc. Veronika Špedlová
Stupeň :	Dokumentace pro provádění stavby
Datum:	1/2017

**2. NORMY A PŘEDPISY**

ČSN EN 1536 Provádění speciálních geotechnických prací – Vrtané piloty

ČSN EN 206-1 Beton-Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

ČSN EN 197-1 Cement-Složení, specifikace a kritéria shody cementů pro obecné použití

ČSN EN 1997-1 Eurokod 7: Navrhování geotechnických konstrukcí

ČSN EN 1992-1-1 Eurokod 2: Navrhování betonových konstrukcí

STN 73 1001 Geotechnické konštrukcie. Zakladanie stavieb

STN EN 1998-1/NA/Z1 Navrhovanie konštrukcií na seizmickú odolnosť

### 3. PŘEHLED VÝCHOZÍCH PODKLADŮ

1. Závěrečné zprávy IGP z místa stavby:
  - a) Závěrečná správa inžinierskogeologického prieskumu, LADCE - Považská cementáreň, a.s. Doprava a skladovanie slínku a prisad, etapa doplnková, číslo úlohy 1115029, STAS-stavby a sanácie, s.r.o. Trnava, jún 2015
  - b) Predbežné výsledky - litologický sled vrstiev inžinierskogeologického prieskumu, LADCE - Považská cementáreň, a.s. Doprava a skladovanie slínku a prisad, etapa doplnková, číslo úlohy 1115065, STAS-stavby a sanácie, s.r.o. Trnava, jún 2015
  - c) Závěrečná správa inžinierskogeologického prieskumu, LADCE - Považská cementáreň, a.s. Doprava a skladovanie slínku a prisad, etapa doplnková - II. etapa, číslo úlohy 1115065, STAS-stavby a sanácie, s.r.o. Trnava, jún 2015
2. Doprava, skladování slínku a přísad, PC Ladce, Výkresy: Půdorys a řez sila vyhotovené SDRUŽENÍM STATIKŮ PARDUBICE (06/2015), 1:100
3. Statický výpočet od zodpovědného projektanta Ing. Zimy CSc. (09/2015)
4. PCLA Dopravná a skladovanie slínku a prisad, Statická zaťažková skúška nesystémovej pilóty, Skúšobný protokol ZP15112, Technická zkušebna INSET CZ, 31. 8. 2015, Žilina

### 4. GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ PODMÍNKY

#### *Obecné informace o území*

Zájmové území se nachází v Ilavské kotlině v Západních Karpatech. Základní vlastní výplň kotliny představují pliocénní sedimenty spolu se sedimenty kvartéru. Pliocénní sedimenty mají mísovitou stavbu s generálním úklonem do středu pánve. Představují je horniny molasové formace, geologicko-genetického komplexu lakustrinno-fluviálních sedimentů, v pestrém vývoji a s poměrně malými mocnostmi. Složení kvartérních pokryvných útvarů představují zeminy geologicko-genetického komplexu fluviálních sedimentů, v nichž lze rozlišit dvě souvrství a to: vrchní souvrství náplavových hlín a spodní souvrství štěrkopískových fází koryta vodního toku.

Vrchní hlinitý povrch je poměrně malý – převážně do 2 m. V důsledku stavební činnosti je značně narušený a nahrazený různými navážkami. Hloubka souvrství štěrkopísků je značně proměnlivá okolo 12 – 20 m. Díky sedimentačnímu nepokoji obsahuje souvrství vložky a polohy písků.

### **Zhodnocení základových poměrů a popis horninových vrstev**

Základové poměry jsou pro náročné stavby, jejichž aktivní zóna od přetížení sahá do hloubky více než 14 m, ve smyslu STN 73 1001 složité, vzhledem k různorodosti horninového prostředí ve větších hloubkách. Jednotlivé vrstvy mají rozdílné tloušťky, navzájem se prolínají a liší se i geotechnickými parametry. Na hlubinně založené stavby má vliv také podzemní voda – její maximální úroveň hladiny.

Svrchní části aktivní zóny (cca do hloubky 14,5 m pod terénem) tvoří horninový masiv fluviálních sedimentů vrchního pleistocénu až holocénu. Na jeho stavbě se od hloubky 1,5 m podílejí štěrky, které jsou ve smyslu STN 73 1001 zastoupené typy:

1. Vrchní polohy 3,0 – 7,0 m: štěrky s příměsí jemnozrné zeminy typu G-F, třídy G3.
2. Střední vrstvy: štěrky špatně zrněné typu GP třídy G2.

Štěrků jsou středně ulehlé až ulehlé a tvoří málo únosnou a málo stlačitelnou základovou půdu, viz tabulková a výpočtová únosnost níže.

- *Tabulková výpočtová únosnost ( $R_{dt}$ ):*

Šírka základu	0,5 m	1,0 m	3,0 m	6,0 m
$R_{dt}$	300 – 400 kPa	450 – 650 kPa	700 – 850 kPa	500 – 650 kPa

- *Výpočtová únosnost:*

$$R_d = 4\,600 \text{ kPa (4,6 MPa)}$$

3. Spodní vrstvu tvoří: štěrky špatně zrněné typu GP třídy G2 až štěrky balvanité s obsahem kamenů a balvanů 40 – 60 %.

V hloubkách od 14,5 m tvoří horninový masiv lakustrinno-fluviální sedimenty vrcholného pliocénu:

4. Nejvyšší vrstvy a 18 – 20 m p. t.: jíly s vysokou plasticitou typu CH, třídy F8, tuhé až pevné konzistence.
5. Hloubka 17 – 18 m p. t.: jíl s nízkou plasticitou typu CL, třídy F6, tuhé konzistence s příměsí písku.
6. Hloubka 21 m pod terénem: ulehnuté štěrky jílovité, typu GC, třídy G5.



7. Hloubka 31 m pod terénem: jíly písčité, typu CS, třídy F4 s nízkou až střední plasticitou, měkké až tuhé konzistence s příměsí šterku, které místy přecházejí do GC-G5.

Vzhledem ke značné různorodosti horninového prostředí je navrženo založení sila na velkopřůměrových pilotách.

### ***Hydrogeologie***

Povrchový tok Váh převážně infiltruje podzemní vody údolní nivy. Podzemní vody jsou v přímé hydrodynamické závislosti na vodách v řece Váh. Generální směr proudění je rovnoběžný se směrem údolí Váhu.

Průzkumnými vrty byly zastiženy dva různé horizonty podzemní vody, které jsou odděleny izolátorem – vrstvou jílu s vysokou plasticitou, které jsou prakticky nepropustné. Hladina podzemní vody se lišila v každém vrtu a přesné kóty je možné vyčíst z IGP. V archivních průzkumných pracích je pro areál cementárny stanovena maximální hladina podzemní vody na kótě 245,20 m n. m. a dlouhodobá průměrná roční hladina na kótě 244,00 m n. m.

Chemické rozbory ukázaly, že podzemní voda není agresivní vůči betonovým konstrukcím, nicméně byl zjištěn obsah síranových iontů, a tudíž je prostředí označeno jako XA-1 na základě ČSN EN 206-1.

### ***Seismika***

Podle hodnocení vlivu vlastností horninového prostředí na seismický pohyb patří podloží v zájmovém území do kategorie B, která je charakterizována rychlostí smykových vln  $V_S$  od 250 do 400 m/s v hloubce 10 m a rostoucí na 350 až 800 m/s v hloubce 50 m. Hodnota referenčního špičkového zrychlení  $a_{gR}$  dosahuje 0,63 m/s<sup>2</sup>.

## **5. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ**

Založení objektu bude provedeno na ŽB desce podporované vrtanými pilotami průměru 1180 mm. Byl navržen kruhový plošný základ s povrchem na úrovni  $\pm 0,00 = 250,20$  m n. m. o tloušťce 900 mm ( $R = 20$  m) s krajním pásem šířky 3,9 m zesíleným na 1600 mm. Celkový průměr kruhového základu tak činí 44,35 m. Základová spára vnitřního mezikruží se nachází na úrovni  $-0,90$  m = 249,30 m n. m., spára vnějšího pruhu je pak na  $-1,60$  m = 248,60 m n. m. Pod deskou byly navrženy dva rovnoběžné kanály různých délek, 47,03 m a 45 m, osově vzdáleny  $2 \times 8,0 = 16,0$  m. Světla výška kanálů činí 3,2 m, světla šířka je 3,6 m, tloušťky stěn se rovnají 0,6 m.

Základová spára spodní deska kanálů se nachází v úrovni  $-4,90 \text{ m} = 245,30 \text{ m n. m.}$  a její tloušťka je  $0,8 \text{ m}$ . Základový pás přesahuje oboustranně svíslé stěny o  $0,5 \text{ m}$ , tudíž jeho celková šířka činí  $5,8 \text{ m}$ .

Návrh hlubinného založení počítá se 144 vrtanými pilotami o průměru  $1,18 \text{ m}$  dočasně paženými v celé délce vrtů. Délky pilot jsou rozdílné podle umístění pod základem. Půdorysné uspořádání je zřejmé z výkresu půdorysu pilot. Pod kanály je 56 ks pilot (úroveň hlavy  $-4,90 \text{ m} = 245,30 \text{ m n. m.}$ ), pod vnitřním mezikružím desky je 40 ks pilot (úroveň hlavy  $-0,90 \text{ m} = 249,30 \text{ m n. m.}$ ) a pod zesíleným pásem na kraji desky je celkem 48 ks pilot (úroveň hlavy  $-1,60 \text{ m} = 248,60 \text{ m}$ ).

### 5.1. POSTUP VÝSTAVBY

Detailní postup výstavby je věcí zhotovitele. Vzhledem k tomu, že minimální vzdálenosti mezi pilotami jsou dostatečně velké, aby nedocházelo ke vzájemnému ovlivňování při vrtání, není potřeba stanovit přesný postup vrtných prací. Pro urychlení výstavby je doporučeno použít 2 nebo 3 vrtací soupravy.

### 5.2. PILOTOVÉ ZALOŽENÍ

Dimenze pilot byly určeny s ohledem na působící zatížení a předpokládaný geologický profil v souladu s požadavky EC-7 dle metodiky J. Masopusta. Piloty jsou navrženy jako plovoucí a byly dimenzovány s důrazem na 2. MS. Délka pilot byla stanovena na základě zatížení z horní stavby a tak, aby pata pilot byla ve stejné výškové úrovni ( $-25,00 \text{ m} = 225,20 \text{ m}$ ). Pro střední část desky vycházela  $L = 24,1 \text{ m}$ , pro vnější zesílený pruh  $L = 23,40 \text{ m}$  a pod kanály  $L = 20,1 \text{ m}$ . Piloty budou vetknuty do základové desky základové desky pomocí spojovací výztuže dl.  $0,85 \text{ m}$ , resp.  $0,70 \text{ m}$  v případě pilot pod sníženými kanály.

Pokud prováděcí firma bude měnit návrh pilot, je nutné dodržet zatížení stanovené ve statickém výpočtu a zohlednit veškeré další souvislosti a podmínky – je nutná koordináční schůzka s projektantem.

Pro provedení pilot byl navržen beton třídy C25/30 XA1, XC2. Návrh předpokládá minimální pevnost betonu pilot  $10 \text{ MPa}$  – snížení odpovídá  $1/3$  krychelné pevnosti betonu C25/30. Pokud by technologické možnosti dodavatele s ohledem na geologii i betonáž (podzemní voda, délky vrtů...) nezaručily tuto minimální pevnost, je nutné návrh pilot dle toho upravit.

Podélná výztuž pilot je navržena na namáhání vodorovnou silou v hlavě pilot způsobenou možnou seismicitou v místě stavby. Bylo navrženo:

Piloty pod deskou:	16xR20 dl. 12 m + napojení v 10,3 m 10xR20 dl. 4,5 m
	Spirála R8 první 2 m po 150 mm, dále po 250 mm
Piloty pod kanály:	16xR18 dl. 12 m + napojení v 10,45 m 10xR18 dl. 4,0 m
	Spirála R8 po 200 mm

S ohledem na geologii je nutné počítat s pažením vrtu a přítokem podzemní vody do vrtu vlivem velmi propustného prostředí - bude prováděna plynulá betonáž pod vodou až do úrovně hlavy piloty.

Hlava piloty odpovídá horní hraně podkladního betonu (podkladní beton bude mezi pilotami). Podkladní beton je navržen tloušťky 100 mm z betonu C8/10-X0. Pláň pod podkladním betonem nemusí být hutněna, aby bylo umožněno sednutí desky při poklesu pilot s co nejmenším spolupůsobením podloží, které zvyšuje vnitřní síly v základové desce, což je nežádoucí.

## 6. POSTUP PROVÁDĚNÍ

Před zahájením speciálních geotechnických prací je nutné koordinovaně provést všechny přípravné a nutné práce dle projektové dokumentace generálního projektanta, které jim předchází.

Před zahájením vrtných prací musí být zjištěny a trvale vytýčeny všechny inženýrské sítě (včetně jejich specifikace, hloubky uložení, stavu, způsobu ochrany před poškozením, možnosti odpojení a zaslepení během prací). Dále je nutná specifikace jejich stavu a způsobu ochrany před poškozením a určit plochy vymezené pro zařízení staveniště a pojezd stavebních mechanismů. Při vrtání je nutno kontrolovat geologickou skladbu území.

Při všech pracích dokumentovaných tímto projektem je nutno dodržet technologické postupy podle příslušných norem a předpisů. Vytyčení vrtů bude provedeno autorizovaným geodetem z digitální verze dokumentace – výkresů ve formátu DWG – která je umístěna v JTSK.

Kolidující inženýrské sítě a vedení stavbou ohrožené musí být přeloženy, resp. ochráněny před poškozením, a ústí ponechaných potrubí nebo stok (např. původní domovní přípojky z dřívější zástavby staveniště do kanalizace) zaslepeny.

V rámci přípravných prací budou případně provedeny i nezbytné bourací práce tak, aby bylo možné vybudovat pracovní rovinu a bylo možné zahájit vrtné práce.

## 6.1. PILOTOVÉ ZALOŽENÍ

Pilotáž bude prováděna v souladu s ČSN EN 1536 „Provádění speciálních geotechnických prací – Vrtané piloty“. Při zjištění odlišné geologie na stavbě proti předpokladům projektu a IGP je nutné zastavit další vrtné práce a dohodnout s projektantem další postup.

Piloty budou prováděny rotační technologií z pracovní plošiny, která bude v úrovni -0,9 m (249,30 m n. m.). Pracovní plošina bude příslušně zpevněná a připravena pro pojíždění vrtné soupravy, popř. opatřená podkladním betonem sloužícím jako šablona pro vrtání pilot (s otvory pro piloty o rozměrech 1,25x1,25 m).

Jelikož piloty pod kanály jsou ve větší hloubce, a stejně tak i piloty pod silnější deskou okrajového prstence základové desky, budou tyto piloty provedeny s hluchým vrtáním (piloty s utopenou hlavou). Piloty budou přebetonovány min. o 0,5 m nad projektovanou hlavou pilot, která bude odpovídat horní hraně podkladního betonu. Během výkopových prací na úroveň projektovaných hlav pilot musí být spojovací výztuž náležitě ochráněna před mechanickým poškozením, a pokud dojde k jejímu ohnutí, musí být narovnána za studena.

Při výkopech kanálů je zapotřebí stěny vrtu rozepřít či výkopy svahovat se sklonem 1:1 na úroveň -4,90 m (resp. -5,10 m). Kanály budou prováděny v otevřených výkopech. Jakmile se dokončí výkop, je potřeba neprodleně zhotovit podkladní beton, aby nedošlo k narušení základové spáry klimatickými vlivy. Plán pod podkladním betonem nemusí být hutněna. Po zatvrdnutí podkladního betonu budou odbourány přebetonované hlavy pilot nad úrovní podkladního betonu.

S ohledem na geologii je nutné počítat s pažením vrtu po celé jeho délce a přítokem podzemní vody do vrtu vlivem propustného prostředí. Po dokončení každého vrtu bude jeho pata vyčištěna a následně osazen armokoš dřívku piloty, přičemž musí být dodržena projektovaná poloha armokoše. Následně bude provedena plynulá betonáž pod vodou až do úrovně hlavy piloty a to tak, že v úrovni ZS musí být již kvalitní beton v celém průřezu bez znečištění zeminou nebo nekvalitním betonem rozředěným vodou.

Vytyčení pilot bude provedeno dle digitální verze dokumentace umístěné v JTSK. (Umístění osového systému objektů v JTSK poskytne GP). Po zhotovení pilot je nutné geodeticky přeměřit jejich skutečnou polohu a tento plán předat společně s tabulkou excentricit generálnímu projektantovi. Statik objektu zhodnotí přípustnost odchylek a navrhne případná opatření v základových konstrukcích.

## 6.2 VÝROBNÍ TOLERANCE

Při provádění pilot jsou povoleny následující geometrické tolerance:

- polohová odchylka osy vrtu v úrovni projektované hlavy piloty  $\pm 60$  mm
- odchylka ve sklonu piloty max. 1%
- výšková odchylka hlavy piloty  $-0,00 + 0,50$  mm
- výškové osazení armokoše  $\pm 50$  mm

## 7. STAVENIŠTNÍ ZKOUŠKY

### *Zkouška kvality betonu:*

Během betonáže je potřeba provést kontrolní zkoušky betonu dle ČSN EN 1536. Návrh předpokládá minimální pevnost betonu pilot 10MPa – snížení odpovídá 1/3 krychelné pevnosti betonu C25/30. Pokud by technologické možnosti dodavatele s ohledem na geologii i betonáž nezaručily tuto minimální pevnost, je nutné návrh pilot dle toho upravit.

### *Zkoušky integrity pilot:*

#### 1. Ultrazvuková zkouška (CHA)

Kvalita betonu v dřiku piloty bude sledována v závislosti na rychlosti šíření ultrazvukového signálu mezi dvěma sondami instalovanými v měřících trubkách přímo v pilotě. Před betonáží pilot bude vybráno namátkově 5 kusů, které budou instrumentovány pro vykonání ultrazvukové zkoušky. Je potřeba osadit do každé z pilot 4 měřící trubky (ocelové R50), které budou napojovány vodotěsnými styky. Následně budou trubky naplněny vodou a zajištěny proti vznikaní vody z vrtů a proti vnikání nečistot či betonu při betonáži. Při osazování je nutné přesně zapsat polohu trubek.

#### 2. Měření dynamické odezvy poklepu (PIT)

PIT je rychlá nedestruktivní zkouška, která dokáže podat informace o jakosti vybraného prvku. Při poklepu kladívkem v hlavě piloty bude měřeno šíření signálů v podélném směru piloty. Sledovat se bude časový průběh šíření signálu a frekvence rychlosti chvění hlavy.

Po vybetonování pilot je potřeba počkat, než beton zcela vytvrdne (min. 21 dní), a následně bude provedena zkouška PIT na namátkově zvolených pilotách. Celkem bude vyzkoušeno 25% pilot (tj. 36 ks). Zkouška PIT nevyžaduje instrumentaci během betonáže, tudíž výběr pilot může být proveden stavebním dozorem kdykoliv i po vybetonování.

Pokud budou zjištěny neshody s požadavky na kvalitu, je potřeba konzultovat další postupy s projektantem.

## 8. BEZPEČNOST PRÁCE

Bezpečnost práce při výstavbě je zakotvena v Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. Je nutno dodržovat veškeré další zákony, předpisy a nařízení týkající se hygieny a bezpečnosti stavebních prací prováděných na území ČR se zřetelem na specifické požadavky v lokalitě stavby.

Při provádění stavebních prací musí být dbáno dodržování zásad bezpečnosti práce. Musí být dodrženy veškeré předpisy a zákony, kterými se upravují podmínky práce ve stavebnictví. Zvláštní pozornost je třeba věnovat provádění zemních prací. Pozornost je třeba věnovat ověření průběhu stávajících IS dle údajů správců. Umístění inženýrských sítí je nutno ověřit vytýčením správců, vypískáním a ručně kopanými sondami. Pozornost je nutno věnovat i sítím provedených přípojek. Při provádění stavebních prací je nutno zachovávat logický postup prací. Je třeba všechny pracovníky seznámit se stavenišťem, uložením sítí a stavebními postupy. Je třeba dbát norem a technologických předpisů upravujících vlastnosti stavebního díla.

Staveniště je třeba označit, pokud možno ohraničit proti vstupu cizích osob a osvětlit. Je nutno dodržovat vymezení ploch určených pro pojezd stavebních mechanismů a nebezpečný dosah stroje. Je zakázáno pohybovat se v blízkosti zavěšeného břemene. Při stavebních pracích za snížené viditelnosti musí být zajištěno dostatečné osvětlení. Stavební jámy kanálů musí být zajištěny proti pádu osob pevným dvoutyčovým zábradlím vysokým 1,1 m se zajišťovací lištou o výšce 0,15 m. Přístup do stavebních jam musí být zajištěn typizovanými pevnými žebříky, resp. typizovaným slezným oddělením, dle hloubky výkopu. Vyhlobené vrty pro piloty musí být tam, kde jsou práce přerušeny, zabezpečeny proti pádu osob do vrtu jeho provizorním ohrazením nebo dostatečně únosným zakrytím, resp. zpětným zásypem vrtu.

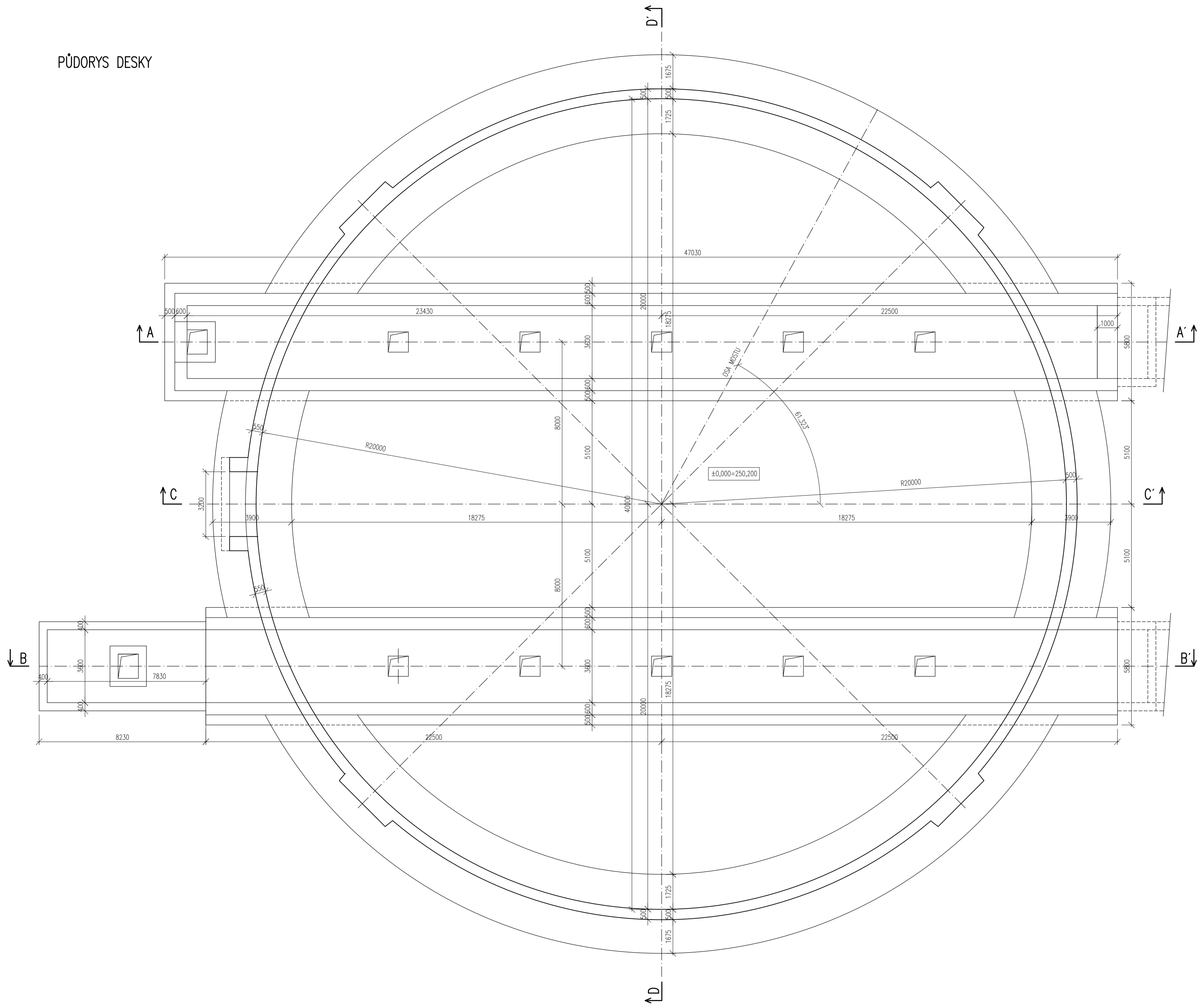
## 9. ZÁVĚR

Dokumentace byla zpracována na základě v úvodu uvedených podkladů. V případě, že budou při provádění odhaleny skutečnosti odchylné od podkladů a předpokladů této dokumentace, popřípadě skutečnosti omezující jeho realizaci, je nutno okamžitě uvědomit autora dokumentace, TD investora a GP. Event. úpravy pak provede autor po dohodě a chválení zástupci TDI a GP v rámci AD. Poznámky k jednotlivým technologiím uvedené v této zprávě nenahrazují technologický předpis. Závazný technologický předpis vypracuje a předloží před zahájením prací dodavatel.

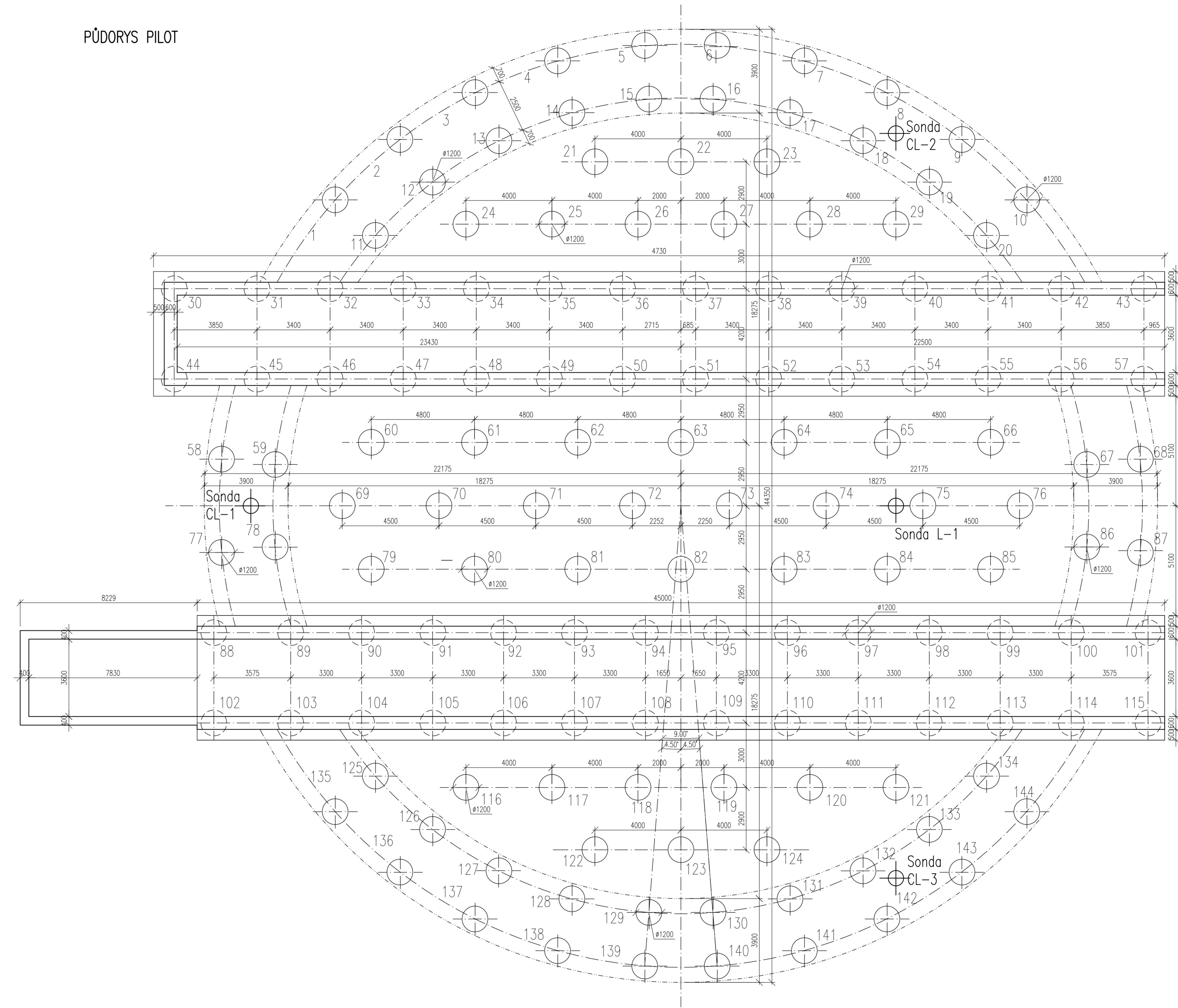
Dne: 8. 1. 2017

Vypracovala: Bc. Veronika Špedlová

PŮDORYS DESKY



PŮDORYS PILOT



LEGENDA:

⊕ Sonda  
⊕ CL-3 UMÍSTĚNÍ SOND VZHLÉDEM K PŮDORYSU PILOT

POZNÁMKY:  
VZHLÉDEM KE SLOŽITÝM GEOLOGICKÝM PODMÍNKÁM  
JE NUTNÉ NAVAZUJÍCÍ KONSTRUKCE PŘÍZPŮBIT MOŽNĚMU  
NEROVNOMĚRNĚMU SEDÁNÍ

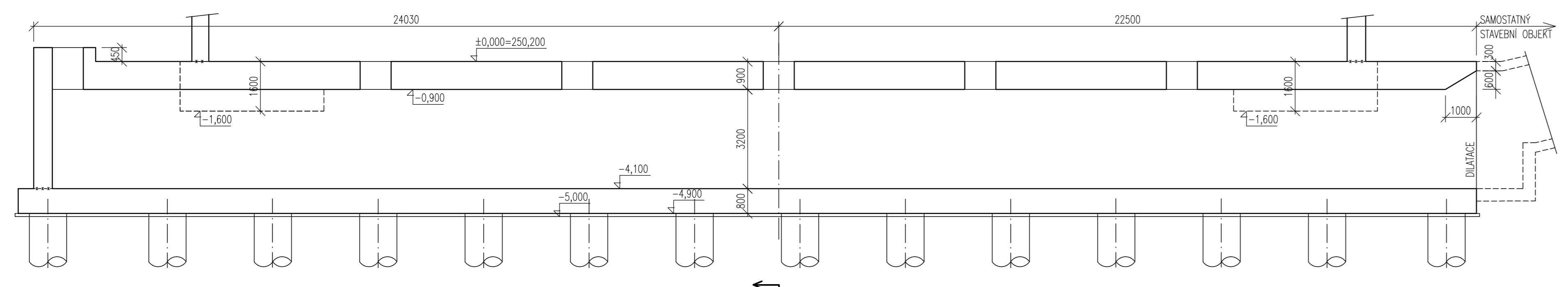
BETON PILOT  
C25/30 XA1, XC2 DLE EN 206 -1  
KRYTÍ PILOT 92 mm

BETON DESKY  
C30/37, XC2  
KRYTÍ 60 mm

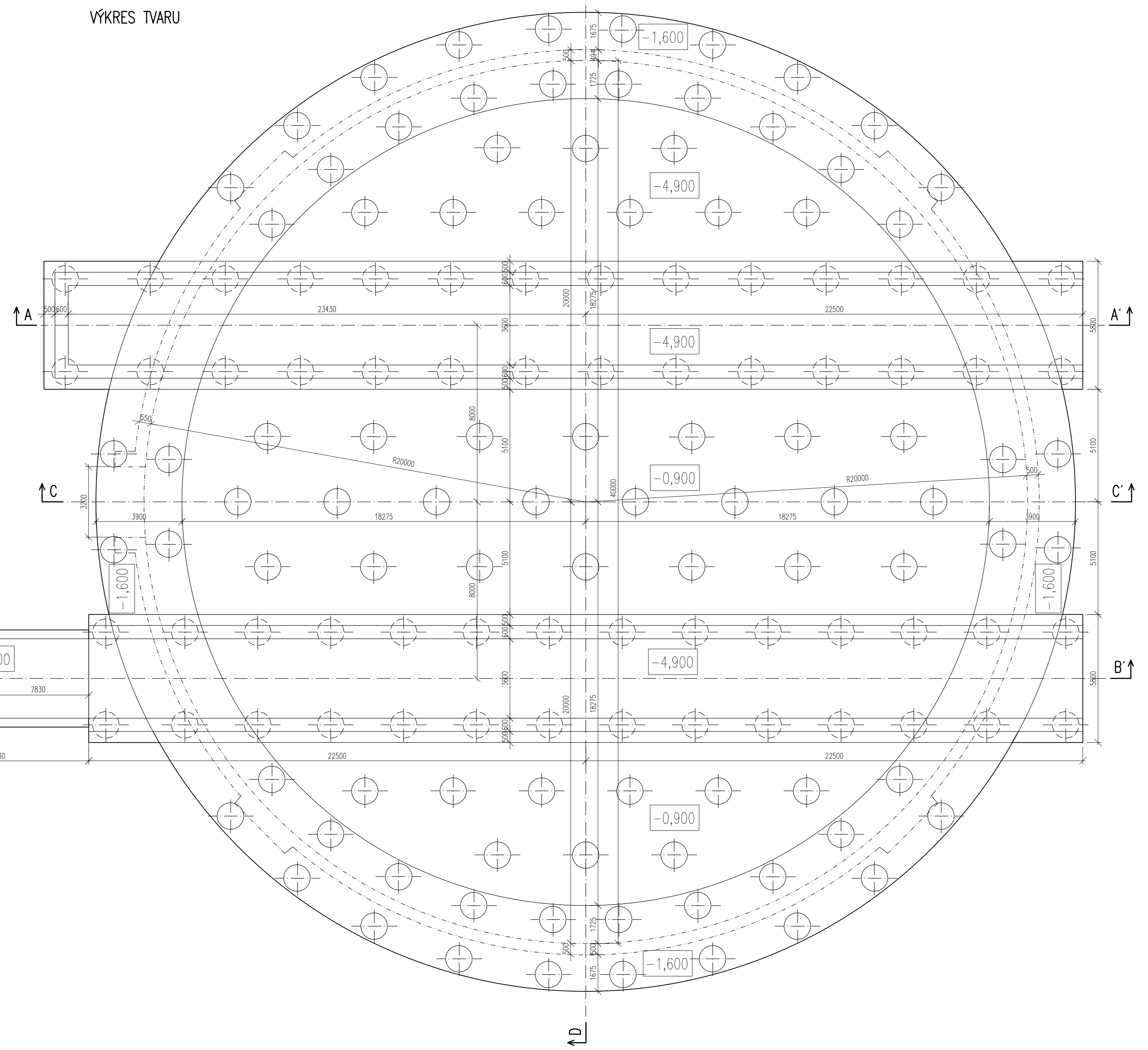
±0,000=250,200

České vysoké učení technické v Praze		
Katedra:	Katedra geotechniky	
Předmět:	Diplomová práce	
Vypracoval:	Bc. Veronika Špedlová	
Vedoucí práce:	doc. Ing. Jan Masopust, CSc.	
Projekt:	ZALOŽENÍ SLŮNKOVÉHO SILA LADCE	Datum: 1/2017 Formát: A4 Měřítko: 1:100 Č. přílohy: 5
Příloha:	PŮDORYS DESKY A PILOT	

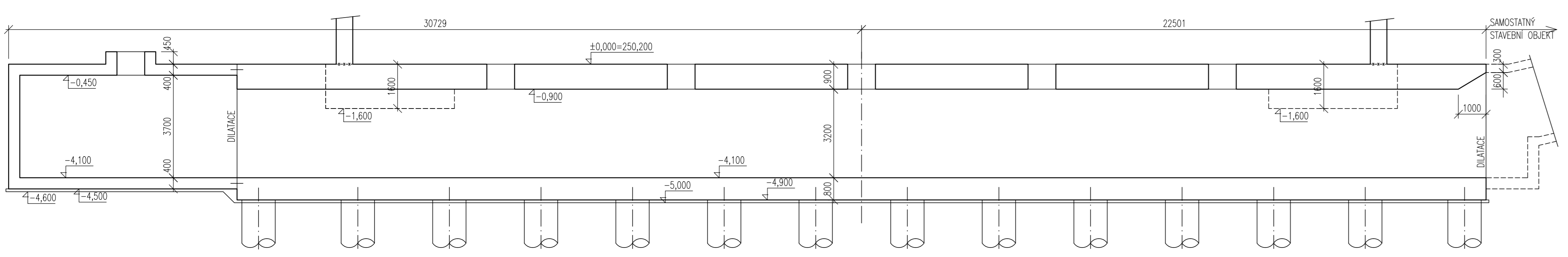
ŘEZ KANÁLEM A-A'



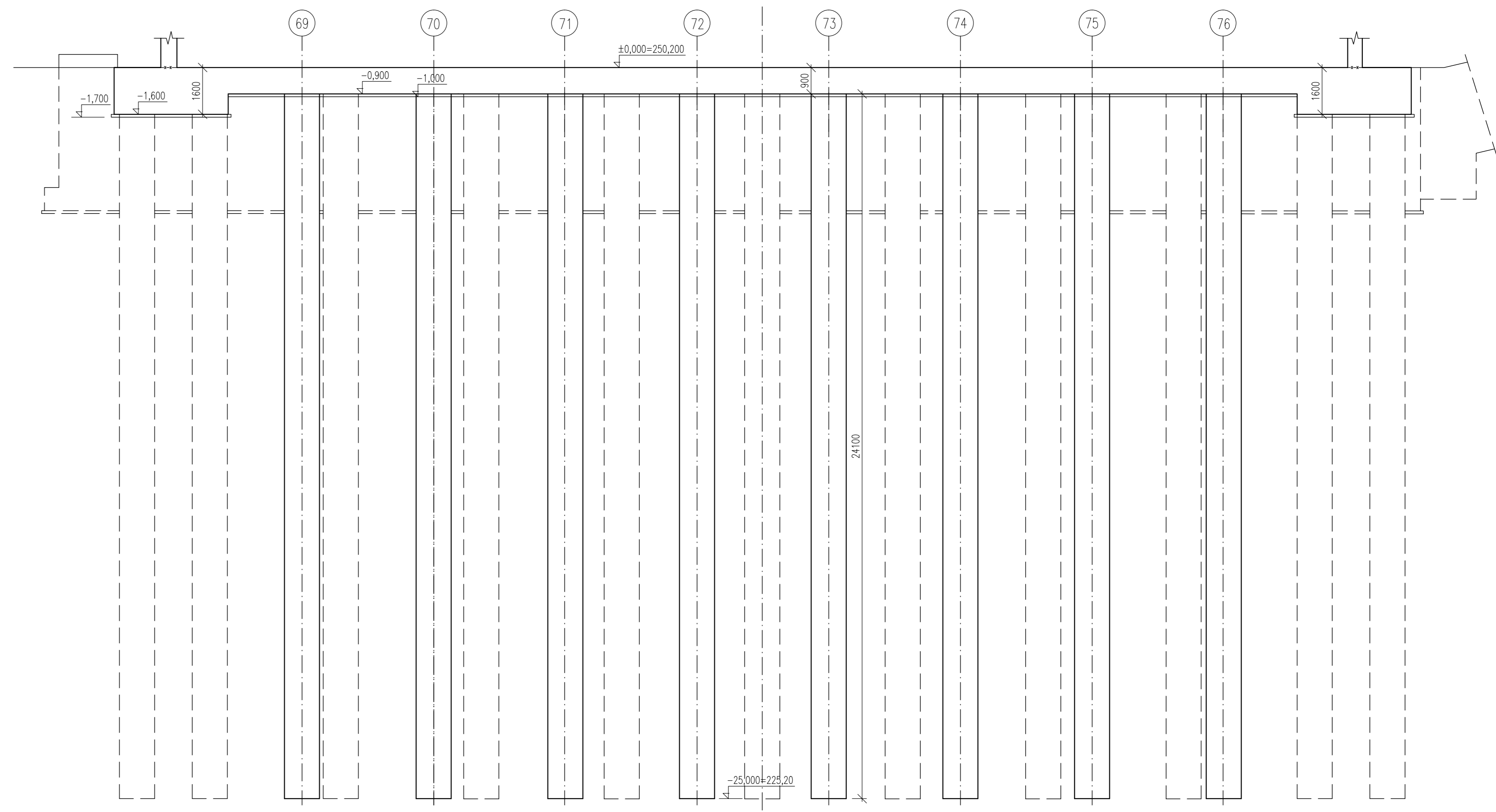
VÝKRES TVARU



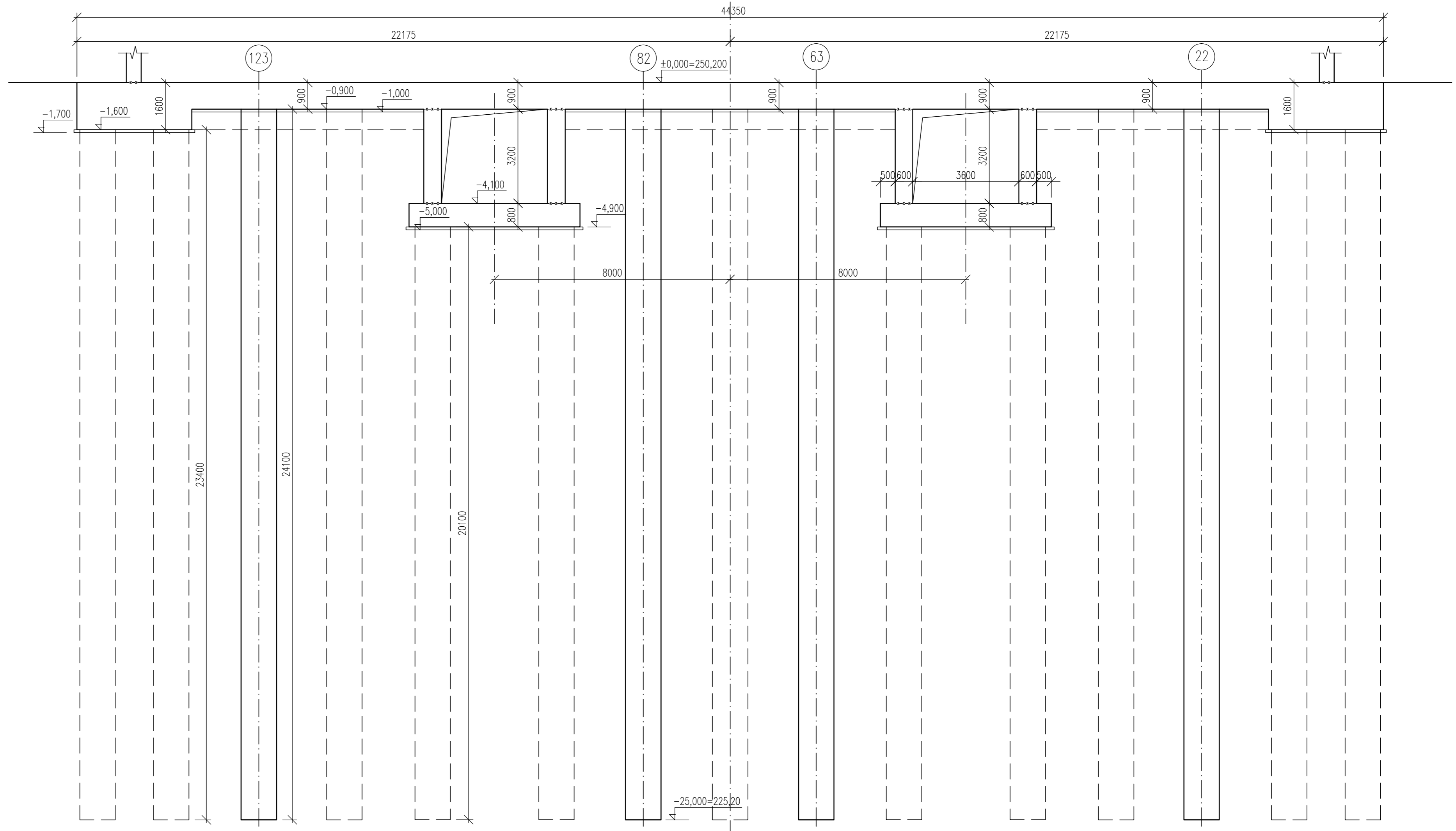
ŘEZ KANÁLEM B-B'



ŘEZ C-C'



ŘEZ D-D'



BETON PILOT  
C25/30 XA1, XC2 DLE EN 206 -1  
KRYTÍ PILOT 92 mm

BETON DESKY  
C30/37, XC2  
KRYTÍ 60 mm

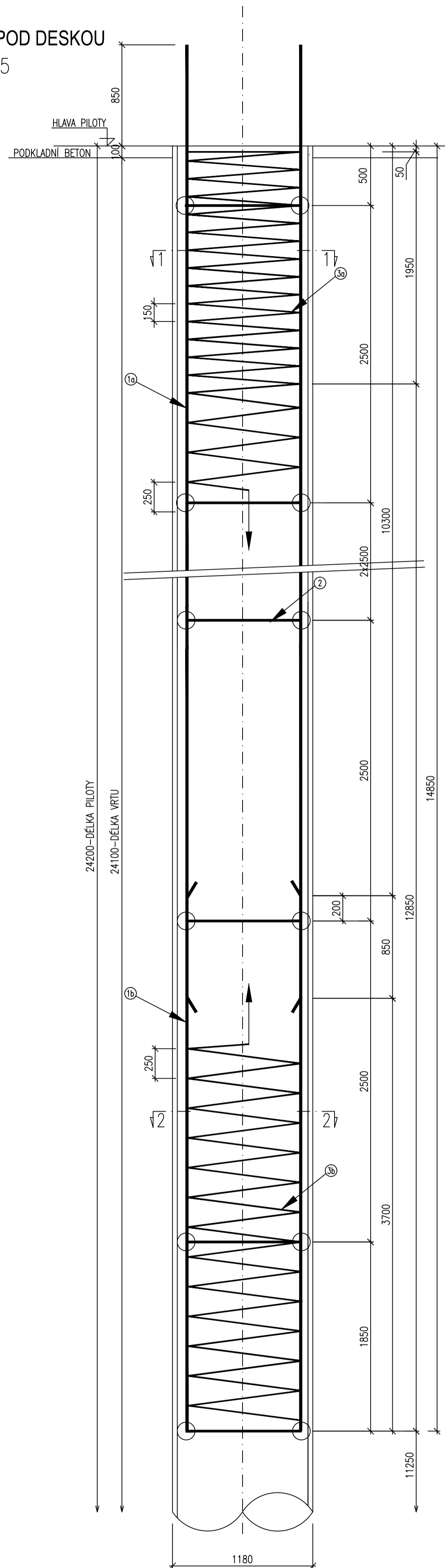
±0,000=250,200

České vysoké učení technické v Praze	
Klasifikace:	Katedra geotechniky
Předmět:	Diplomová práce
Vypracoval:	Bc. Veronika Špešková
Uvedl/průběh:	doc. Ing. Jan Masopust, CSc.
Projekt:	ZALOŽENÍ SILNÍKOVÉHO SILA LADCE
Příloha:	PŘÍČNÉ ŘEZY A VÝKRES TVARU
Datum:	1/2017
Formát:	A0
Mřížka:	1:100
Č. přílohy:	6



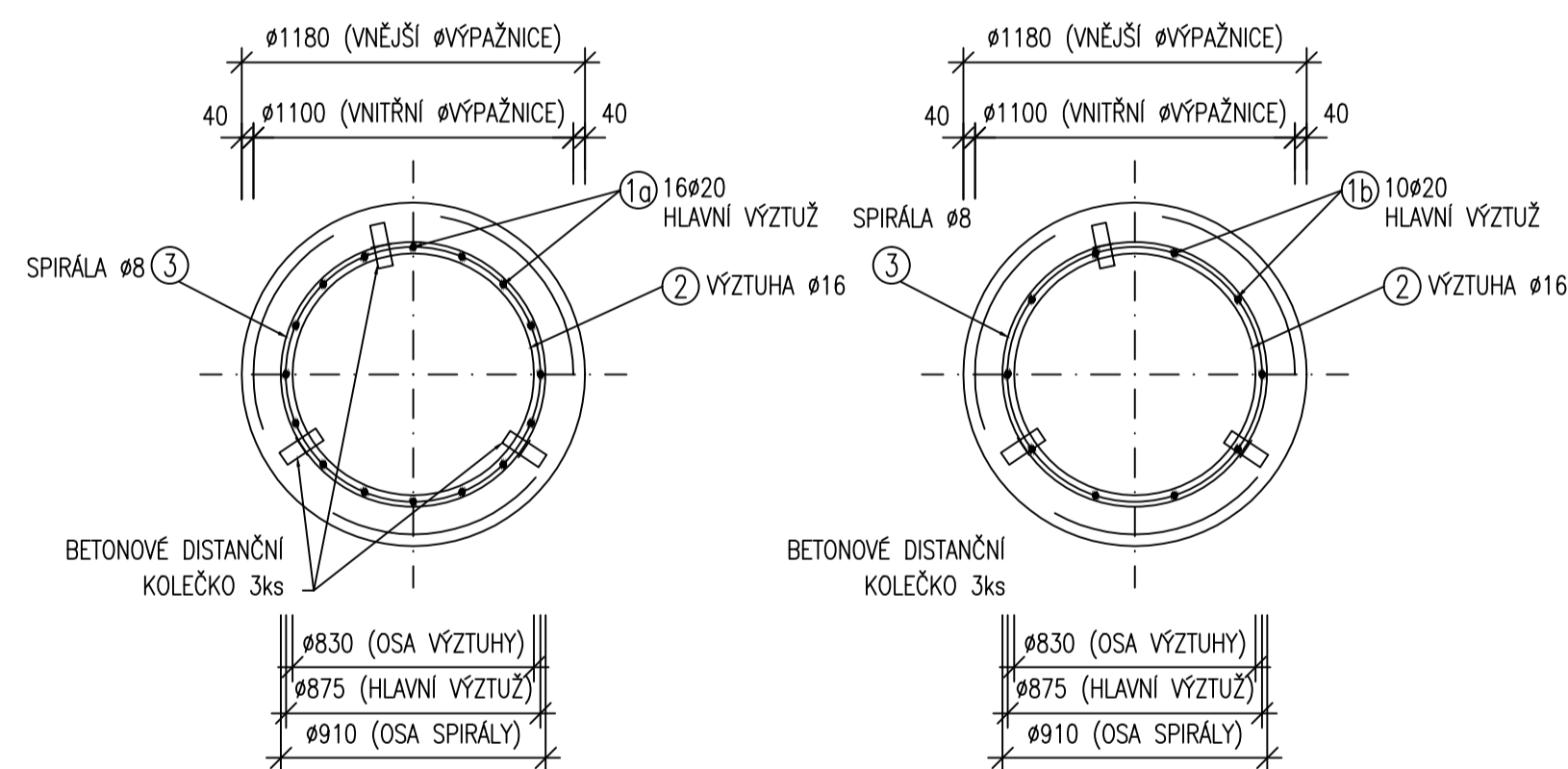
PILOTY POD DESKOU

ŘEZ 1:25



TABULKA MATERIÁLŮ PRO 1 PILOTU

SCHEMA TVARU [mm]	POL.	OCEL	Ø [mm]	DĚLKA [m]	KS
HLAV. VÝZTUŽ 1	1a	B500B	20	12	16
HLAV. VÝZTUŽ 2	1b		20	4,5	10
VÝZTUHA PŘESAH	2		16	2,81	7
NA OSU					
SPIRÁLA 1	3a		8	37,18	1
NA OSU					
SPIRÁLA 2	3b	8	146,43	1	
NA OSU					



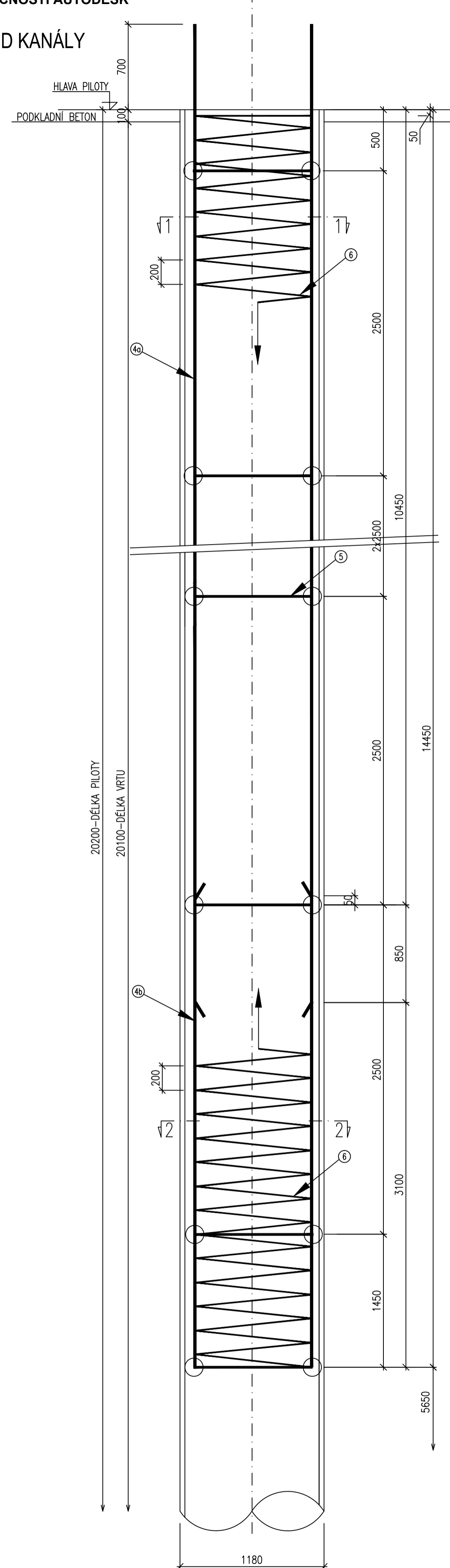
POZN:  
1. VŠECHNY POLOŽKY 1 BUDOU PŘIVÁŘENY K POLOŽKÁM 2,  
POLOŽKY 3 BUDOU NA KRAJÍCH PŘIVÁŘENY NA ARMOKOŠ.  
2. DÍSTANČNÍ BETONOVÁ KOLEČKA NA ETÁŽ - 3x7=21 ks.

TABULKA VÝZTUŽE PILOT POD DESKOU - 88 ks

číslo položky	označení profilu	délka [mm]	počet [ks]	délky podle Ø [m]		
				8	16	20
1a	20	12000	16		192	
1b	20	4500	10		45	
2	16	2810	7	19,67		
3a	8	37180	1	37,18		
3b	8	146430	1	146,43		
Délky podle profilů celkem		m		183,61	19,67	237
Hmotnosti podle profilů		kg/m		0,3946	1,578	2,466
Hmotnosti podle profilů celkem		kg		72,45	31,04	584,44
Celk. hmot. výztuže-1 piloty		kg		687,93		
Celk. hmot. výztuže-88 pilot		kg		60537,77		

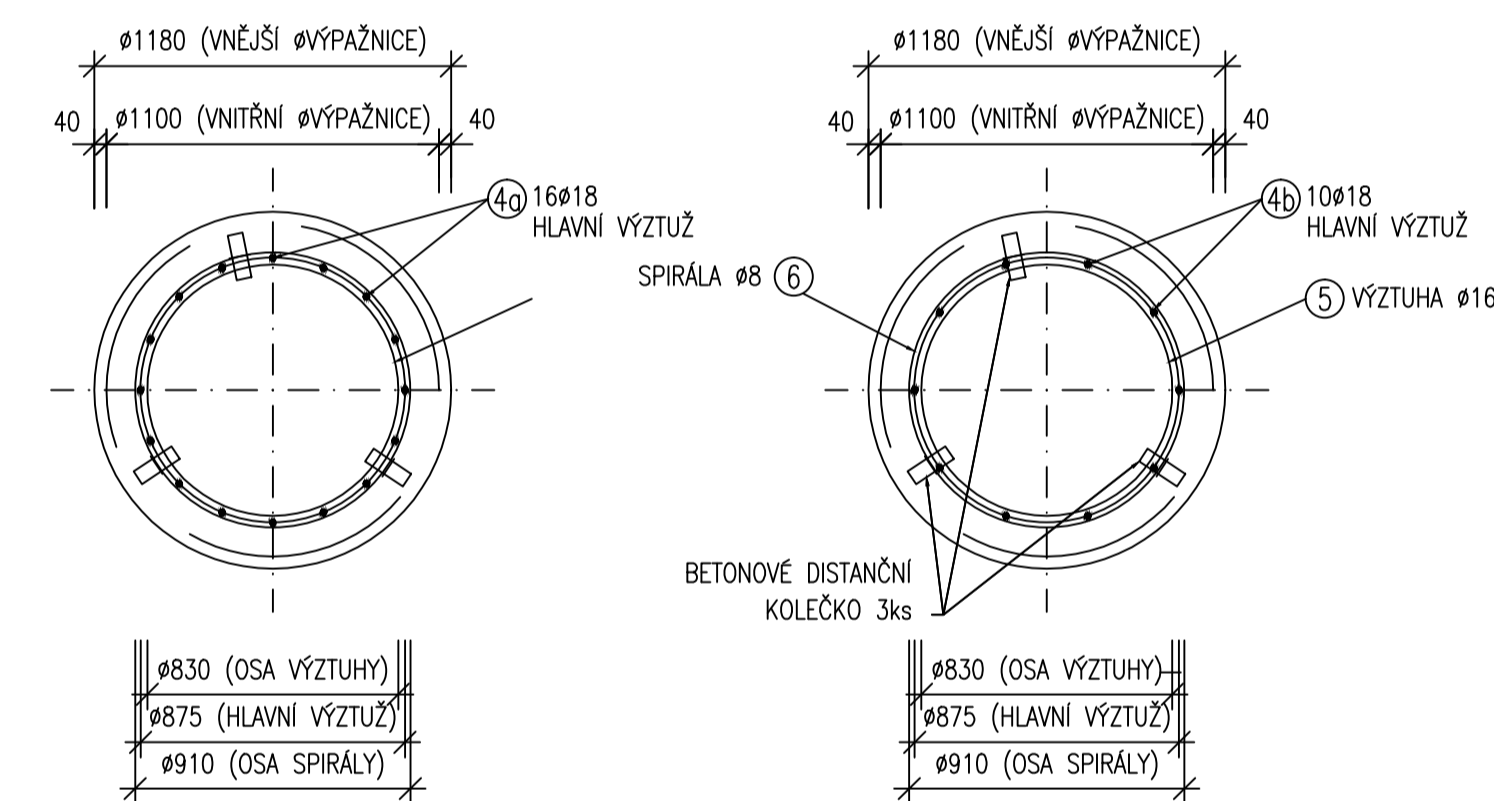
PILOTY POD KANÁLY

ŘEZ 1:25



TABULKA MATERIÁLŮ PRO 1 PILOTU

SCHEMA TVARU [mm]	POL.	OCEL	Ø [mm]	DĚLKA [m]	KS
HLAV. VÝZTUŽ 1	4a	B500B	18	12	16
HLAV. VÝZTUŽ 2	4b		18	4	10
VÝZTUHA PŘESAH	5		16	2,81	7
NA OSU					
SPIRÁLA	6		8	208,7	1
NA OSU					



POZN:  
1. VŠECHNY POLOŽKY 4 BUDOU PŘIVÁŘENY K POLOŽKÁM 5,  
POLOŽKA 6 BUDE NA KRAJÍCH PŘIVÁŘENÁ NA ARMOKOŠ.  
2. DÍSTANČNÍ BETONOVÁ KOLEČKA NA ETÁŽ - 3x7=21 ks.

TABULKA VÝZTUŽE PILOT POD DESKOU - 56 ks

číslo položky	označení profilu	délka [mm]	počet [ks]	délky podle Ø [m]		
				8	16	20
4a	18	12000	16		192	
4b	18	4000	10		40	
5	16	2810	7	19,67		
6	8	208700	1	208,7		
Délky podle profilů celkem		m		208,7	19,67	232
Hmotnosti podle profilů		kg/m		0,3946	1,578	2,466
Hmotnosti podle profilů celkem		kg		82,35	31,04	572,11
Celk. hmot. výztuže-1 piloty		kg		685,5		
Celk. hmot. výztuže-56 pilot		kg		60324		

České vysoké učení technické v Praze

Katedra:	Katedra geotechniky	
Předmět:	Diplomová práce	
Vypracoval:	Bc. Veronika Špedlová	
Vešedoucí práce:	doc. Ing. Jan Masopust, CSc.	
Projekt:	ZALOŽENÍ SLINKOVÉHO SILA LADCE	Datum: 1/2017
		Formát: A1
		Měřítko: 1:25
Příloha:	VÝKRES VÝZTUŽE PILOT	Č.přilohy: 7