

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

---

**Fakulta stavební**

**Katedra konstrukcí pozemních staveb**

**Část D.1.2**  
**Statická část**

Diplomová práce

Studijní program: Budovy a prostředí

Studijní obor: Budovy a prostředí

Vedoucí práce: Ing. Ctislav Fiala, Ph.D.

**Bc. Zuzana Vávrová**

---

**Praha 2019**

## Seznam příloh

### *Textová příloha:*

Příloha č. 1: Předběžný statický návrh

Příloha č. 2: Technická zpráva

### *Výkresová příloha:*

Příloha č. 1: Konstrukční schéma 2.PP – 1. varianta (M 1:170)

Příloha č. 2: Konstrukční schéma 1.PP – 1. varianta (M 1:170)

Příloha č. 3: Konstrukční schéma 1.NP – 1. varianta (M 1:170)

Příloha č. 4: Konstrukční schéma 2.NP – 1. varianta (M 1:170)

Příloha č. 5: Konstrukční schéma 3. - 6.NP – 1. varianta (M 1:170)

Příloha č. 6: Konstrukční schéma 7.NP – 1. varianta (M 1:170)

Příloha č. 7: Konstrukční schéma 2.PP – 2. varianta (M 1:170)

Příloha č. 8: Konstrukční schéma 1.PP – 2. varianta (M 1:170)

Příloha č. 9: Konstrukční schéma 1.NP – 2. varianta (M 1:170)

Příloha č. 10: Konstrukční schéma 2.NP – 2. varianta (M 1:170)

Příloha č. 11: Konstrukční schéma 3. - 6.NP – 2. varianta (M 1:170)

Příloha č. 12: Konstrukční schéma 7.NP – 2. varianta (M 1:170)

Příloha č. 13: Výkres tvaru 1.PP (M 1:100, 1:50)

Příloha č. 14: Výkres tvaru 1.NP (M 1:100, 1:50)

Příloha č. 15: Detail uchycení střešních ocelových táhel (M 1:5)



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

---

**Fakulta stavební**

**Katedra konstrukcí pozemních staveb**

**Část D.1.2**

**Statická část**

**Předběžný statický návrh**

Diplomová práce

**Bc. Zuzana Vávrová**

---

**Praha 2019**

## Obsah

1. Zatížení .....	3
1.1 Stálé zatížení.....	3
1.2 Proměnné zatížení.....	5
2. Předběžný návrh a posouzení prvků.....	7
2.1 ŽB stropní desky .....	7
2.2 ŽB průvlaky .....	11
2.3 ŽB stěny .....	17
2.4 ŽB sloupy .....	17
2.5 Předběžné ověření protlačení stropní desky .....	22
2.6 Suterénní ŽB stěna .....	24
2.7 ŽB výtahové jádro nad rovinou střechy.....	27
3. Použité podklady pro zhotovení výpočtu.....	39

# 1. Zatížení

## 1.1 Stálé zatížení

### PODLAHY

- podlaha A (kanceláře)

vrstva	tl. [mm]	objemová tíha [kg/m <sup>3</sup> ]	g <sub>k</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	γ <sub>G</sub> [-]	g <sub>d</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]
koberec + lepidlo		plošná hmot: 1,96 kg/m <sup>2</sup>	0,020	1,35	0,027
betonová mazanina	45	2 100	0,945	1,35	1,276
separační PE fólie	-	-	-	-	-
minerální kročejová izolace	40	70	0,028	1,35	0,038

$$g_k = 0,993 \text{ kN/m}^2 \quad g_d = 1,341 \text{ kN/m}^2$$

- podlaha B (WC, umývárny)

vrstva	tl. [mm]	objemová tíha [kg/m <sup>3</sup> ]	g <sub>k</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	γ <sub>G</sub> [-]	g <sub>d</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]
keramická dlažba + lepidlo	15	2 200	0,33	1,35	0,446
hydroizolační stěrka	3	1 800	0,054	1,35	0,073
betonová mazanina	50	2 100	1,05	1,35	1,418
separační PE fólie	-	-	-	-	-
minerální kročejová izolace	30	70	0,021	1,35	0,028

$$g_k = 1,455 \text{ kN/m}^2 \quad g_d = 1,964 \text{ kN/m}^2$$

- podlaha C (garáže, dílna, technické zázemí objektu)

vrstva	tl. [mm]	objemová tíha [kg/m <sup>3</sup> ]	g <sub>k</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	γ <sub>G</sub> [-]	g <sub>d</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]
protiskluzná epoxidová stěrka	5	1 400	0,07	1,35	0,095
betonová mazanina	55	2100	1,155	1,35	1,559
separační fólie PE fólie	-	-	-	-	-
minerální kročejová izolace	30	70	0,021	1,35	0,028
hydroizolační fólie	2	750	0,015	1,35	0,020

$$g_k = 1,261 \text{ kN/m}^2 \quad g_d = 1,702 \text{ kN/m}^2$$

Souhrn zatížení podlahami:

- uvažována jednotná vlastní tíha podlah

$$g_k = 1,455 \text{ kN/m}^2, \quad g_d = 1,964 \text{ kN/m}^2$$

## STŘEŠNÍ PLÁŠŤ

- střecha plochá – nepochůzná

vrstva	tl. [mm]	objemová tíha [kg/m <sup>3</sup> ]	g <sub>k</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	γ <sub>G</sub> [-]	g <sub>d</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]
prané říční kamenivo, fr. 16/32	100	2 600	2,6	1,35	3,51
ochranná textilie	2	150	0,01	1,35	0,014
tepelná izolace – XPS	260	40	0,104	1,35	0,14
ochranná textilie	2	150	0,01	1,35	0,014
vrchní modifikovaný asfaltový pás	4	1 100	0,044	1,35	0,059
spodní modifikovaný asfaltový pás	4	1 100	0,044	1,35	0,059
perforovaný asfaltový pás	4	1 000	0,04	1,35	0,054
spádová vrstva – cementová litá pěna	80	1 000	0,8	1,35	1,08

$$g_k = 3,652 \text{ kN/m}^2 \quad g_d = 4,916 \text{ kN/m}^2$$

- terasa - střecha plochá – pochozí

vrstva	tl. [mm]	objemová tíha [kg/m <sup>3</sup> ]	g <sub>k</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	γ <sub>G</sub> [-]	g <sub>d</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]
betonová dlažba na rektifikačních terčích	40	2100	0,84	1,35	1,134
ochranná textilie	2	150	0,04	1,35	0,014
vrchní modifikovaný asfaltový pás	4	1 100	0,044	1,35	0,059
spodní modifikovaný asfaltový pás	4	1 100	0,044	1,35	0,059
perforovaný asfaltový pás	4	1 000	0,04	1,35	0,054
ochranná textilie	2	150	0,04	1,35	0,014
tepelná izolace - XPS	280	40	0,112	1,35	0,151
parotěsná fólie	2	500	0,01	1,35	0,014

$$g_k = 1,17 \text{ kN/m}^2 \quad g_d = 1,499 \text{ kN/m}^2$$

## PŘÍČKY

- zatížení od jejich vlastní tíhy je započítáno pomocí náhradního rovnoměrného plošného zatížení (není předběžně známo přesně rozmístění příček)

$$g_k = 1,2 \text{ kN/m}^2 \dots \text{odhad}$$

$$g_d = g_k \times \gamma_G = 1,2 \times 1,35 = 1,62 \text{ kN/m}^2$$

## ZEMNÍ TLAK

Zásyp podzemní části objektu bude proveden zeminou s následujícími parametry:

- charakteristická objemová tíha zeminy:  $\gamma_{zem,k} = 18 \text{ kN/m}^3$

- efektivní úhel vnitřního tření:  $\varphi = 25^\circ$

- návrhový efektivní úhel vnitřního tření:  $\varphi_d = \arctg \left( \operatorname{tg} \frac{\varphi}{\gamma M} \right)$   
 $\varphi_d = \arctg \left( \operatorname{tg} \frac{25}{1,25} \right) = 20^\circ$
- užité zatížení na terénu:  $q_{0,k} = 3 \text{ kN/m}^2$   
 $q_{0,d} = \gamma_Q \times q_{0,k} = 3 \times 1,5 = 4,5 \text{ kN/m}^2$
- součinitel zemního tlaku v klidu:  $k_0 = 1 - \sin \varphi_d$   
 $k_0 = 1 - \sin 20 = 0,658$
- návrhový zemní tlak v klidu:  $G_{0,d} = k_0 \times (\gamma_Q \times q_{0,k} + \gamma_G \times \gamma_{zem,k} \times h_i)$

## 1.2 Proměnné zatížení

### UŽITNÉ ZATÍŽENÍ

- kancelářské plochy:

stropní konstrukce:

$$q_k = 3 \text{ kN/m}^2$$

$$q_d = q_k \times \gamma_Q = 3 \times 1,5 = 4,5 \text{ kN/m}^2$$

- dopravní a parkovací plochy pro lehká vozidla – kategorie F (garáže):

$$q_k = 2,5 \text{ kN/m}^2$$

$$q_d = q_k \times \gamma_Q = 2,5 \times 1,5 = 3,75 \text{ kN/m}^2$$

- nepřístupná střecha s výjimkou běžné údržby a oprav – kategorie H (plochá střecha):

$$q_k = 0,75 \text{ kN/m}^2$$

$$q_d = q_k \times \gamma_Q = 0,75 \times 1,5 = 1,125 \text{ kN/m}^2$$

- přístupná střecha – kategorie I (terasa):

$$q_k = 2 \text{ kN/m}^2$$

$$q_d = q_k \times \gamma_Q = 2 \times 1,5 = 4,5 \text{ kN/m}^2$$

### ZATÍŽENÍ SNĚHEM

- plochá střecha:  $\alpha < 30^\circ$  -> tvarový součinitel:  $\mu_1 = 0,8$

- součinitel expozice:  $C_e = 1$  (normální krajina)

- součinitel tepla:  $C_t = 1$  (tepelná prostupnost  $< 1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ )

- lokalita: Praha - sněhová oblast: I

$$\text{- charakteristické zatížení sněhem } s_k = 0,7 \text{ kN/m}^2$$

- charakteristická hodnota zatížení sněhem:

$$s = \mu \times C_e \times C_t \times s_k = 0,8 \times 1 \times 1 \times 0,7 = 0,56 \text{ kN/m}^2$$

- návrhová hodnota zatížení sněhem:

$$s_d = s \times \gamma_Q = 0,56 \times 1,5 = 0,84 \text{ kN/m}^2$$

- hodnota proměnného zatížení střechy bude uvažována jako větší z hodnot:

$$\text{užité zatížení střechy: } q_k = 0,75 \text{ kN/m}^2$$

$$q_d = 1,125 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{- zatížení sněhem: } s = 0,56 \text{ kN/m}^2$$

$$s_d = 0,84 \text{ kN/m}^2$$

-> proměnné zatížení střechy:

$$q_{\text{stř,k}} = \mathbf{0,75 \text{ kN/m}^2}$$

$$q_{\text{stř,d}} = \mathbf{1,125 \text{ kN/m}^2}$$



## 2. Předběžný návrh a posouzení prvků

Byly navrženy 2 konstrukční varianty objektu, z nichž byla jako vhodnější vybrána varianta č.2., viz. konstrukční schémata.

Materiálové charakteristiky: - beton C 30/37

$$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{30}{1,5} = 20 \text{ MPa}$$

- výztuž B500B

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{500}{1,15} = 435 \text{ MPa}$$

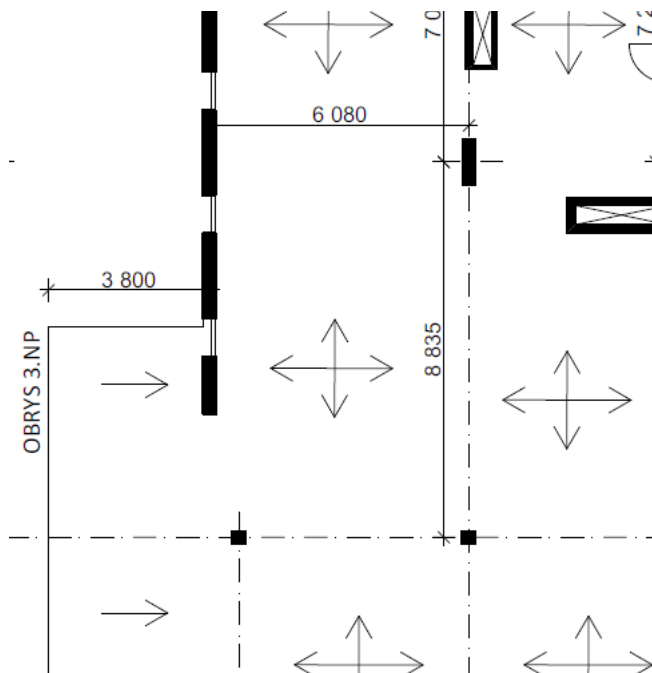
### 2.1 ŽB stropní desky

Stropní desky budou provedeny v celém objektu jako monolitické, železobetonové.

Desky budou navrženy v jednotné tloušťce.

#### A) DESKA OBOUSMĚRNĚ PNUTÁ (BEZPRŮVLAKOVÁ), LOKÁLNĚ PODEPŘENÁ

- s největším rozponem



- empirický návrh tloušťky desky:

- deska křížem vyztužená po obvodě prostě uložena:

$$h_{d1} = \frac{1}{30} \times l_{n,max}$$

$$h_{d1} = \frac{1}{30} \times (8\,835 - 300) = 284,5 \text{ mm}$$

(odhad rozměru sloupu: 300 x 300 mm, odhad tl. stěny: 300 mm)

▪ návrh tloušťky desky z hlediska podmínky ohybové štíhlosti:

- předpokládaný profil výztuže: 10 mm

- předpokládané krytí výztuže: 30 mm

$$h_{d2} = d + \frac{\emptyset}{2} + c_{nom}$$

$$\lambda = \frac{l}{d} \leq \lambda_d = \kappa_{c1} \times \kappa_{c2} \times \kappa_{c3} \times \lambda_{d,tab}$$

$$d \geq \frac{l}{\kappa_{c1} \times \kappa_{c2} \times \kappa_{c3} \times \lambda_{d,tab}}$$

$\kappa_{c1} = 1$  . . . . . obdélníkový průřez

$\kappa_{c2} = 1$  . . . . . rozpětí nosníku < 7 m

$$\kappa_{c2} = \frac{7}{l} = \frac{7}{8,835} = 0,792$$

$\kappa_{c3} = 1,2$  . . . . . odhad součinitele napětí tahové výztuže

$\lambda_{d,tab} = 24,6$  (lokálně podporovaná deska)

$$d \geq \frac{8835}{1 \times 0,792 \times 1,2 \times 24,6}$$

$$d \geq 377,89 \text{ mm}$$

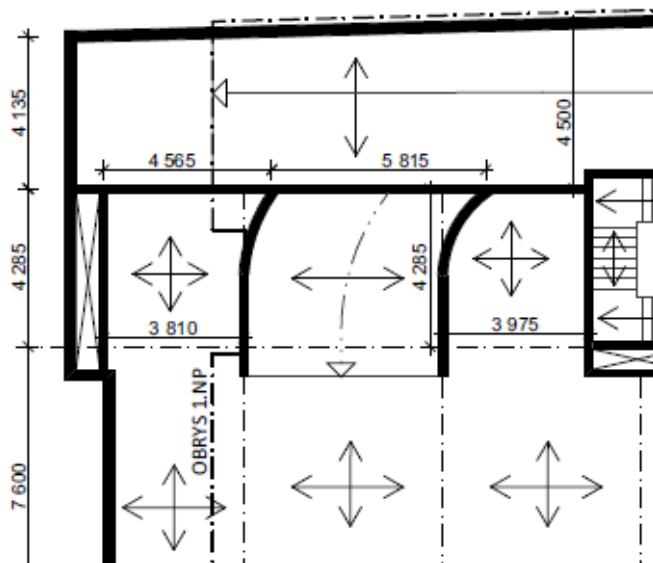
$$h_{d2} = 378 + \frac{10}{2} + 30 = 413 \text{ mm}$$

-> **navrhuji tloušťku desky  $h_d = 330 \text{ mm}$**

(z ekonomických důvodů není dodržena podmínka ohybové štíhlosti, posouzení mezních hodnot by bylo třeba dále provést sofistikovanějšími a podrobnějšími metodami)

## B) DESKA JEDNOSMĚRNĚ PNUTÁ

- s největším rozponem (vnitřní pole spojitého nosníku)



▪ empirický návrh tloušťky desky:

– jednosměrně pnutá deska

$$h_d \geq \left(\frac{1}{30} - \frac{1}{25}\right) \times l$$

$$h_d \geq \left(\frac{1}{30} - \frac{1}{25}\right) \times 5\,815$$

$$h_d = 193,833 - 232,6 \text{ mm}$$

-> navrhuji tloušťku desky  $h_d = 330 \text{ mm}$

(z důvodu jednotné tloušťky stropní konstrukce)

▪ ověření tl. desky z hlediska podmínky ohybové štíhlosti:

$$\lambda = \frac{1}{d} \leq \lambda_d = \kappa_{c1} \times \kappa_{c2} \times \kappa_{c3} \times \lambda_{d,tab}$$

$\kappa_{c1} = 1$  . . . . . obdélníkový průřez

$\kappa_{c2} = 1$  . . . . . rozpětí nosníku < 7 m

$\kappa_{c3} = 1,2$  . . . . . odhad součinitele napětí tahové výztuže

$\lambda_{d,tab} = 30,8$  (vnitřní pole spojitého nosníku)

- předpokládaný stupeň vyztužení desek  $\rho \leq 0,5 \%$

- předpokládaný profil výztuže: 10 mm

- předpokládané krytí výztuže: 30 mm

$$d = h_d - c_{nom} - \frac{\emptyset}{2}$$

$$d = 330 - 30 - \frac{10}{2} = 295 \text{ mm}$$

$$\frac{5 \cdot 815}{295} \leq 1 \times 1 \times 1,2 \times 30,8$$

$$19,712 \leq 36,96 [-] \quad \text{VYHOVUJE}$$

- ověření desky z hlediska únosnosti v ohybu

- zatížení:

vrstva		char. zatížení $f_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	dílčí součinitel $\gamma_G$ [-]	návrh. zatížení $f_d$ [kN/m <sup>2</sup> ]
STÁLÉ:				
ŽB deska, tl. 330 mm	0,33 x 25	8,25	1,35	11,138
podlaha		1,455	1,35	1,965
příčky		1,2	1,35	1,62
PROMĚNNÉ:				
užitné zatížení – stropní konstrukce		3	1,5	4,5

$$f_k = 13,905 \text{ kN/m}^2 \quad f_d = 19,223 \text{ kN/m}^2$$

- maximální návrhový moment:

$$m_{Ed} = \frac{1}{12} \times f_d \times l^2$$

$$m_{Ed} = \frac{1}{12} \times 19,223 \times 5,815^2$$

$$m_{Ed} = 54,168 \text{ kNm/m}$$

- ověření poměrné výšky tlačené oblasti  $\xi$  a stupně vyztužení ohybovou výztuží  $\rho$ :

- poměrný ohybový moment:

$$\mu = \frac{m_{Ed}}{b \times d^2 \times f_{cd}}$$

$$\mu = \frac{54 \cdot 168 \cdot 000}{1000 \times 295^2 \times 20}$$

$$\mu = 0,031 \rightarrow \text{poměrná výška tlačené oblasti: } \xi = 0,039 \text{ (z tabulky součinitelů}$$

pro návrh ŽB prvků)

$$(\zeta = 0,984 \text{ (z tabulky součinitelů pro návrh ŽB prvků))}$$

$$\xi \leq \xi_{opt} = 0,15$$

$$0,039 \leq 0,15 [-] \quad \text{VYHOVUJE}$$

- potřebná plocha výztuže:

$$a_{s,req} = \frac{m_{Ed}}{\zeta \times d \times f_{yd}}$$

$$a_{s,req} = \frac{54 \cdot 168 \cdot 000}{0,984 \times 295 \times 435}$$

$$a_{s,req} = 428,98 \text{ mm}^2/\text{m}$$

- orientační stupeň vyztužení:

$$\rho = \frac{a_{s,req}}{b \times d}$$

$$\rho = \frac{428,98}{1000 \times 295}$$

$$\rho = 0,0014 = 0,14 \%$$

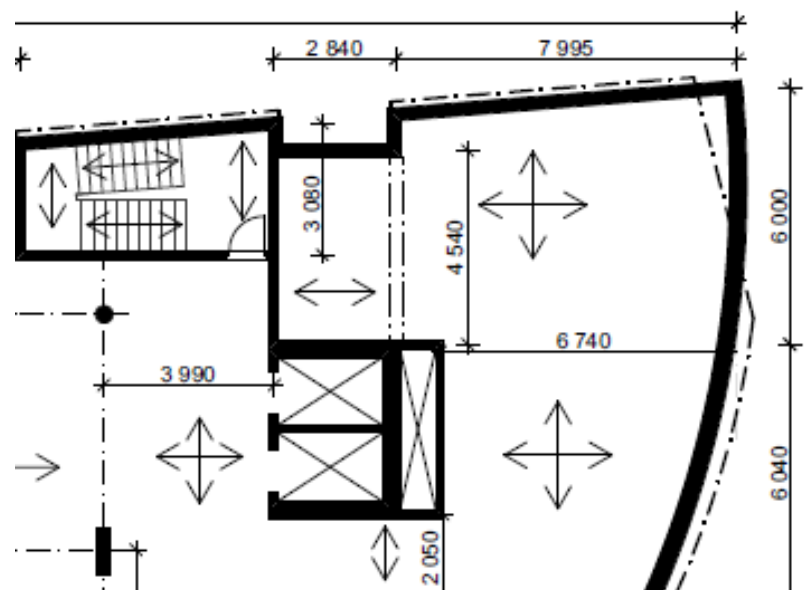
-> předpoklad  $\rho \leq 0,5 \%$  použitý při výpočtu vymezející ohybové štíhlosti desek je splněn

**POSOUZENÍ TLOUŠTKY DESKY NA PROTLAČENÍ BUDE  
PROVEDENO PO PŘEDBĚŽNÉM NÁVRHU ROZMĚRŮ OSTATNÍCH  
PRVKŮ KONSTRUKCE.**

## 2.2 ŽB průvlaky

### A) VNITŘNÍ PRŮVLAK

- 1. – 7. NP (průvlak není ze shora přitížen)



- předpokládané krytí výztuže: 30 mm
- předpokládaný profil výztuže: 18 mm
- předpokládaný profil třmínků: 10 mm

- empirický návrh rozměrů průvlaků:

$$h_{p1} = \left(\frac{1}{12} - \frac{1}{10}\right) \times L$$

$$h_{p1} = \left(\frac{1}{12} - \frac{1}{10}\right) \times 4\,540$$

$$h_{p1} = 378,333 - 454 \text{ mm}$$

- > navrhuji výšku průvlaku  $h_p = 500 \text{ mm}$  (s ohledem na vyšší zatížení)

$$b_{p1} = \left(\frac{1}{3} - \frac{1}{2}\right) \times h_{p1}, \dots, \dots$$

$$b_{p1} = \left(\frac{1}{3} - \frac{1}{2}\right) \times 500$$

$$b_{p1} = 166,667 - 250 \text{ mm}$$

- > navrhuji šířku průvlaku  $b_p = 250 \text{ mm}$

- statické ověření průvlaku z hlediska únosnosti v ohybu:

- šířka zatěžovacího obrazce průvlaku:

$$\frac{2840}{2} + \frac{7995}{2} = 5\,471,5 \text{ mm}$$

- zatížení:

vrstva		char. zatížení $f_k$ [kN/m]	dílčí součinitel $\gamma_G$ [-]	návrh. zatížení $f_d$ [kN/m]
<b>STÁLÉ:</b>				
ŽB deska, tl. 330 mm	0,33 x 25 x 5,4175	44,694	1,35	60,337
ŽB průvlaky 500 x 250	(0,5 - 0,33) x 25 x 0,25	1,063	1,35	1,434
podlaha	1,455 x 5,4175	7,882	1,35	10,641
příčky (náhradní stálé plošné zatížení)	1,2 x 5,4175	6,501	1,35	8,776
<b>PROMĚNNÉ:</b>				
užitné zatížení – stropní konstrukce	3 x 5,4175	16,253	1,5	24,379

$$f_k = 76,393 \text{ kN/m}$$

$$f_d = 105,567 \text{ kN/m}$$

- maximální návrhový moment:

$$M_{Ed} = \frac{1}{12} \times f_d \times L^2$$

$$M_{Ed} = \frac{1}{12} \times 105,567 \times 4,54^2$$

$$M_{Ed} = 181,325 \text{ kNm}$$

(zatížení je uvažováno z poloviny rozpětí lokálně podepřené desky, ve skutečnosti je ale menší díky obousměrnému uložení desky, tudíž i skutečný moment je menší než vypočtený)

- ověření poměrné výšky tlacení oblasti  $\xi$  a stupně vyztužení ohybovou výztuží  $\rho$ :

- poměrný ohybový moment:

$$d = h_d - c_{\text{nom}} - \varnothing_{\text{tř}} - \frac{\varnothing}{2}$$

$$d = 500 - 30 - 10 - \frac{18}{2} = 451 \text{ mm}$$

$$\mu = \frac{M_{\text{Ed}}}{b \times d^2 \times f_{\text{cd}}}$$

$$\mu = \frac{181\,325\,000}{250 \times 451^2 \times 20}$$

$$\mu = 0,178$$

-> poměrná výška tlacené oblasti:  $\xi = 0,247$  (z tabulky součinitelů pro návrh ŽB prvků)

( $\zeta = 0,901$  (z tabulky součinitelů pro návrh ŽB prvků))

$$\xi \leq \xi_{\text{max}} = 0,45$$

$$0,247 \leq 0,45 \text{ [-]} \quad \text{VYHOVUJE}$$

- potřebná plocha výztuže:

$$A_{\text{s,req}} = \frac{M_{\text{Ed}}}{\zeta \times d \times f_{\text{yd}}}$$

$$A_{\text{s,req}} = \frac{181\,325\,000}{0,901 \times 451 \times 435}$$

$$A_{\text{s,req}} = 1\,025,81 \text{ mm}^2$$

- orientační stupeň vyztužení:

$$\rho = \frac{A_{\text{s,req}}}{b \times d}$$

$$\rho = \frac{1\,025,81}{250 \times 451}$$

$$\rho = 0,009 = 0,9 \%$$

-> při výpočtu vymezuující ohybové štíhlosti průvlaku nutno interpolovat mezi hodnotami stupně vyztužení 0,5 a 1,5 %

- ověření ohybové štíhlosti průvlaků:

$$\lambda = \frac{L}{d} \leq \lambda_d = \kappa_{\text{c1}} \times \kappa_{\text{c2}} \times \kappa_{\text{c3}} \times \lambda_{\text{d,tab}}$$

$\kappa_{\text{c1}} = 1$  . . . . . obdélníkový průřez

$\kappa_{\text{c2}} = 1$  . . . . . rozpětí < 7 m

$\kappa_{\text{c3}} = 1,2$  . . . . . odhad součinitele tahové výztuže

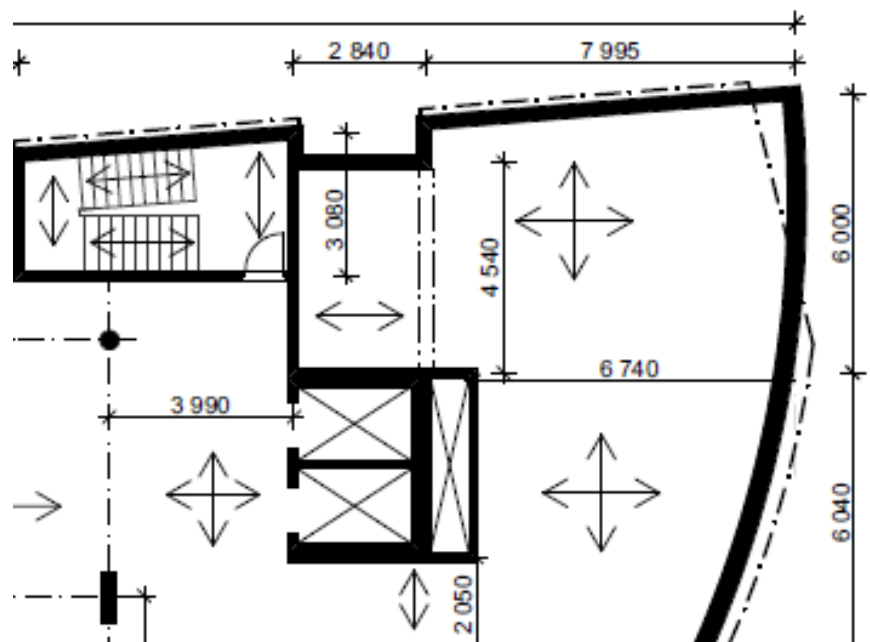
$\lambda_d = 26,88$  (vnitřní pole spojitého nosníku)

$$\frac{4540}{451} \leq 1 \times 1 \times 1,2 \times 26,88$$

$10,067 \leq 32,256 [-]$  VYHOVUJE

## B) VNITŘNÍ PRŮVLAK

- v 2.PP, průvlak je přitížen shora (1.PP) nosnou stěnou, přitížení je po celé délce průvlaku)



- předpokládané krytí výztuže: 30 mm
- předpokládaný profil výztuže: 18 mm
- předpokládaný profil třmínků: 10 mm

### ▪ empirický návrh rozměrů průvlaků:

$$h_{p1} = \left(\frac{1}{12} - \frac{1}{10}\right) \times L$$

$$h_{p1} = \left(\frac{1}{12} - \frac{1}{10}\right) \times 4\,540$$

$$h_{p1} = 378,333 - 454 \text{ mm}$$

-> navrhuji výšku průvlaku  $h_p = 700$  mm (s ohledem na vyšší zatížení)

$$b_{p1} = \left(\frac{1}{3} - \frac{1}{2}\right) \times h, \dots, \dots$$

$$b_{p1} = \left(\frac{1}{3} - \frac{1}{2}\right) \times 600$$



$$b_{p1} = 233 - 350 \text{ mm}$$

-> navrhuji šířku průvlaku  $b_p = 250 \text{ mm}$

- statické ověření průvlaku z hlediska únosnosti v ohybu:

- šířka zatěžovacího obrazce průvlaku:

$$\frac{2840}{2} + \frac{7995}{2} = 5\,471,5 \text{ mm}$$

- zatížení:

vrstva		char. zatížení $f_k$ [kN/m]	dílčí součinitel $\gamma_G$ [-]	návrh. zatížení $f_d$ [kN/m]
<b>STÁLÉ:</b>				
ŽB deska, tl. 330 mm (2x)	0,33 x 25 x 5,4175 x 2	89,389	1,35	120,675
ŽB průvlaky 700 x 250	(0,7 - 0,33) x 25 x 0,25	2,313	1,35	3,122
ŽB stěna, tl. 250 mm, výška 3,7 m	25 x 0,25 x 3,7	23,125	1,35	31,219
podlaha (2x)	1,455 x 5,4175 x 2	15,765	1,35	21,283
příčky (náhradní stálé plošné zatížení) (2x)	1,2 x 5,4175 x 2	13,002	1,35	17,553
<b>PROMĚNNÉ:</b>				
užitné zatížení – stropní konstrukce (2x)	3 x 5,4175 x 2	32,505	1,5	48,758

$$f_k = 176,098 \text{ kN/m}$$

$$f_d = 242,61 \text{ kN/m}$$

- maximální návrhový moment:

$$M_{Ed} = \frac{1}{12} \times f_d \times L^2$$

$$M_{Ed} = \frac{1}{12} \times 242,61 \times 4,54^2$$

$$M_{Ed} = 416,715 \text{ kNm}$$

(zatížení je uvažováno z poloviny rozpětí lokálně podepřené desky, ve skutečnosti je ale menší díky obousměrnému uložení desky, tudíž i skutečný moment je menší než vypočtený)

- ověření poměrné výšky tlačené oblasti  $\xi$  a stupně vyztužení ohybovou výztuží  $\rho$ :

- poměrný ohybový moment:

$$d = h_d - c_{nom} - \frac{\varnothing_{tr}}{2}$$

$$d = 700 - 30 - 10 - \frac{18}{2} = 651 \text{ mm}$$

$$\mu = \frac{M_{Ed}}{b \times d^2 \times f_{cd}}$$

$$\mu = \frac{416\,715\,000}{250 \times 651^2 \times 20}$$

$$\mu = 0,197$$

-> poměrná výška tlačené oblasti:  $\xi = 0,277$  (z tabulky součinitelů pro návrh ŽB prvků)

( $\zeta = 0,889$  (z tabulky součinitelů pro návrh ŽB prvků))

$$\xi \leq \xi_{\max} = 0,45$$

$$0,277 \leq 0,45 \quad \text{VYHOVUJE}$$

- potřebná plocha výztuže:

$$A_{s,\text{req}} = \frac{M_{\text{Ed}}}{\zeta \times d \times f_{y\text{d}}}$$

$$A_{s,\text{req}} = \frac{416\,715\,000}{0,889 \times 651 \times 435}$$

$$A_{s,\text{req}} = 1\,655,26 \text{ mm}^2$$

- orientační stupeň vyztužení:

$$\rho = \frac{A_{s,\text{req}}}{b \times d}$$

$$\rho = \frac{1\,655,26}{250 \times 651}$$

$$\rho = 0,01 = 1 \%$$

-> při výpočtu vymežující ohybové štíhlosti průvlaku nutno interpolovat mezi hodnotami stupně vyztužení 0,5 a 1,5 %

- ověření ohybové štíhlosti průvlaků:

$$\lambda = \frac{L}{d} \leq \lambda_d = \kappa_{c1} \times \kappa_{c2} \times \kappa_{c3} \times \lambda_{d,\text{tab}}$$

$$\kappa_{c1} = 1 \dots \dots \text{obdélníkový průřez}$$

$$\kappa_{c2} = 1 \dots \dots \text{rozpětí} < 7 \text{ m}$$

$$\kappa_{c3} = 1,2 \dots \dots \text{odhad součinitele tahové výztuže}$$

$$\lambda_d = 25,9 \text{ (vnitřní pole spojitého nosníku)}$$

$$\frac{4540}{651} \leq 1 \times 1 \times 1,2 \times 25,9$$

$$6,974 \leq 31,08 \quad \text{VYHOVUJE}$$

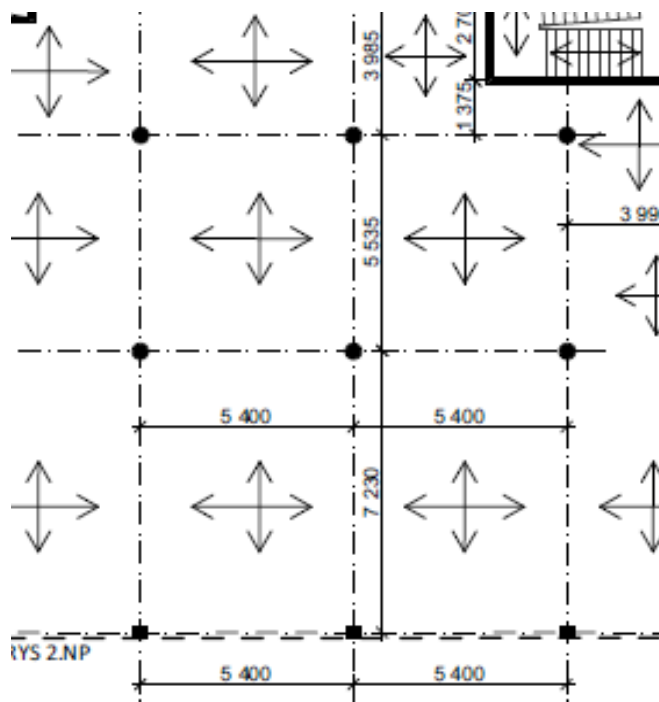
## 2.3 ŽB stěny

Železobetonové nosné stěny (vnější, vnitřní) jsou navrženy v tloušťce 200 mm a 250 mm, únosnost není třeba prokazovat.

## 2.4 ŽB sloupy

### A) VNITŘNÍ SLOUP

- v 1. NP



- návrh rozměru sloupu: **Ø 500 mm**

- zatěžovací plocha  $A_{zat} = 6,383 \times 5,4 = 34,468 \text{ m}^2$

- normálové zatížení v patě sloupu  $N_{Ed,max}$ :

vrstva		char. síla $F_k$ [kN]	dílčí součinitel $\gamma_G$ [-]	návrh. síla $F_d$ [kN]
STÁLÉ:				
ŽB deska, tl. 330 mm (6x)	6 x 25 x 0,33 x 34,468	1 706,166	1,35	2 303,324
ŽB deska, tl. 330 mm (1x)	25 x 0,33 x (5,4 x 4,028)	179,447	1,35	242,254
ŽB sloup, Ø 0,5 m, výška 3,7 m (6x)	6 x 25 x $\pi$ x 0,25 <sup>2</sup> x 3,7	108,919	1,35	147,04
ŽB stěna, tl. 250 mm, výška 3,7 m, délka 5,4 m	25 x 0,25 x 3,7 x 5,4	124,875	1,35	168,581
příčky (náhradní stálé plošné zatížení) (2x)	2 x 1,2 x 34,468	82,723	1,35	111,676
podlaha (5x)	5 x 1,455 x 34,468	250,755	1,35	338,519
podlaha (1x)	1,455 x (5,4 x 4,028)	31,648	1,35	42,725
terasa (1x)	1,17 x (5,4 x 2,355)	14,879	1,35	20,087
střešní plášť (1x)	3,652 x (5,4 x 4,028)	79,435	1,35	107,238

PROMĚNNÉ:				
užitné zatížení – stropní konstrukce (5x)	5 x 3 x 34,468	517,02	1,5	775,53
užitné zatížení – stropní konstrukce (1x)	3 x (5,4 x 4,028)	65,254	1,5	97,881
užitné zatížení – terasa (1x)	2 x (5,4 x 2,355)	25,434	1,5	38,151
užitné zatížení - střešní plášť (1x)	0,75 x (5,4 x 4,028)	16,313	1,5	24,47

$F_k = 3\,163,692\text{ kN}$

$F_d = 4\,417,476\text{ kN}$

- normálová únosnost sloupu (z přibližného vztahu pro dostředný tlak):

$$N_{Rd} = 0,8 \times A_c \times f_{cd} + A_s \times \sigma_s = 0,8 \times A_c \times f_{cd} + \rho \times A_c \times \sigma_s$$

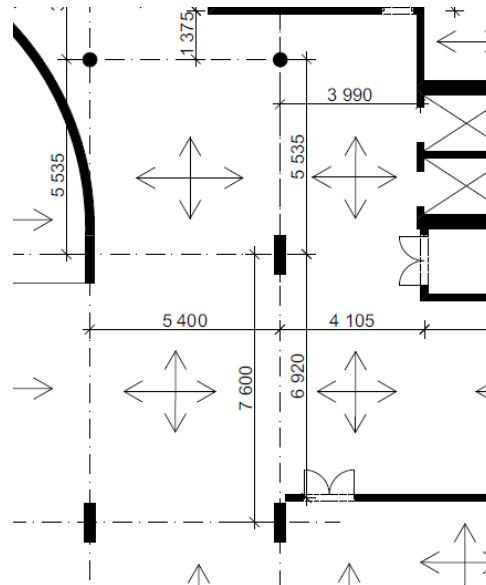
$$N_{Rd} = 0,8 \times \pi \times 250^2 \times 20 + 0,02 \times \pi \times 250^2 \times 435 = 4\,847,375\text{ kN}$$

$$N_{Rd} \geq N_{Ed,max}$$

$$4\,847,375 \geq 4\,364,59\text{ [kN]} \quad \text{VYHOVUJE}$$

## B) VNITŘNÍ SLOUP

- v 2. PP



- návrh rozměru sloupu: **900 x 250 mm**

$$\begin{aligned} \text{- zatěžovací plocha } A_{zat} &= 3,46 \times 2,053 + 2,768 \times 1,995 + 2,768 \times 2,7 + 3,8 \times 2,7 \\ &= 30,359\text{ m}^2 \text{ (2.PP – 1.PP)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A_{zat} &= 3,615 \times 2,075 + 2,768 \times 1,995 + 2,768 \times 2,7 + 3,615 \times \\ &2,7 = 30,257\text{ m}^2 \text{ (1.NP – 6.NP)} \end{aligned}$$

- normálové zatížení v patě sloupu  $N_{Ed,max}$ :

vrstva		char. síla $F_k$ [kN]	dílčí součinitel $\gamma_G$ [-]	návrh. síla $F_d$ [kN]
<b>STÁLÉ:</b>				
ŽB deska, tl. 330 mm (2x)	2 x 25 x 0,33 x 30,359	500,924	1,35	676,247
ŽB deska, tl. 330 mm (6x)	6 x 25 x 0,33 x 30,257	1 497,722	1,35	2 021,925
ŽB deska, tl. 330 mm (1x)	25 x 0,33 x (4,775 x 4,028 + 3,043 x 2,965)	233,114	1,35	314,703
ŽB sloup, 0,9 x 0,25 m, výška 2,8 m (2x)	2 x 25 x 0,9 x 0,25 x 2,8	31,5	1,35	42, 525
ŽB sloup, Ø 0,5 m, výška 3,7 m (6x)	6 x 25 x $\pi$ x 0,25 <sup>2</sup> x 3,7	108,919	1,35	147,04
ŽB stěna, tl. 250 mm, výška 3,7 m, délka 4,775 m	25 x 0,25 x 3,7 x 4,775	110,422	1,35	149,07
příčky (náhradní stálé plošné zatížení) (2x)	2 x 1,2 x 30,359	72,862	1,35	98,364
příčky (náhradní stálé plošné zatížení) (5x)	5 x 1,2 x 30,257	181,542	1,35	245,082
příčky (náhradní stálé plošné zatížení) (1x)	1,2 x (4,775 x 4,028 + 3,043 x 2,965)	33,907	1,35	45,775
podlaha (1x)	1,455 x 30,359	44,172	1,35	59,633
podlaha (6x)	6 x 1,455 x 30,257	264,144	1,35	356,594
podlaha (1x)	1,455 x (4,775 x 4,028 + 3,043 x 2,965)	41,113	1,35	55,502
terasa (1x)	1,17 x (0,76 x 2,355)	2,094	1,35	2,827
střešní plášť (1x)	3,652 x (4,775 x 4,028 + 3,043 x 2,965)	103,192	1,35	139,309
<b>PROMĚNNÉ:</b>				
užitné zatížení – garáže (1x)	1 x 2,5 x 30,359	75,898	1,5	113,846
užitné zatížení – stropní konstrukce (6x)	6 x 3 x 30,257	544,626	1,5	816,939
užitné zatížení – stropní konstrukce (1x)	3 x (4,775 x 4,028 + 3,043 x 2,965)	84,769	1,5	127,153
užitné zatížení – terasa (1x)	2 x (0,76 x 2,355)	3,58	1,5	5,369
užitné zatížení - střešní plášť (1x)	0,75 x (4,775 x 4,028 + 3,043 x 2,965)	21,192	1,5	31,788

$F_k = 3\,955,692$  kN

$F_d = 5\,449,691$  kN

- normálová únosnost sloupu (z přibližného vztahu pro dostředný tlak):

$$N_{Rd} = 0,8 \times A_c \times f_{cd} + A_s \times \sigma_s = 0,8 \times A_c \times f_{cd} + \rho \times A_c \times \sigma_s$$

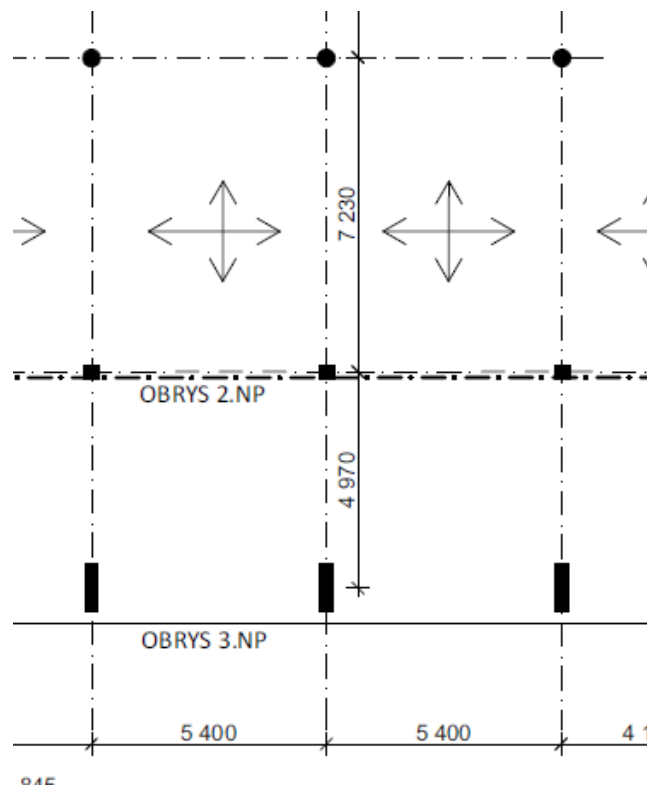
$$N_{Rd} = 0,8 \times 900 \times 250 \times 20 + 0,02 \times 900 \times 250 \times 435 = 5\,557,5$$
 kN

$$N_{Rd} \geq N_{Ed,max}$$

$$5\,557,5 \geq 5\,449,691$$
 [kN] VYHOVUJE

## C) VNĚJŠÍ/VNITŘNÍ SLOUP

- v 1. NP



- návrh rozměru sloupu: **250 x 750 mm**

- zatěžovací plocha  $A_{zat} = 3,615 \times 5,4 = 19,521 \text{ m}^2$  (1.NP)

$$A_{zat} = 6,1 \times 5,4 = 32,94 \text{ m}^2 \text{ (2.NP)}$$

$$A_{zat} = 6,375 \times 5,4 = 34,425 \text{ m}^2 \text{ (3.-6.NP)}$$

$$A_{zat} = 6,788 \times 5,4 = 36,655 \text{ m}^2 \text{ (7.NP)}$$

- normálové zatížení v patě sloupu  $N_{Ed,max}$ :

vrstva		char. síla $F_k$ [kN]	dílčí součinitel $\gamma_G$ [-]	návrh. síla $F_d$ [kN]
STÁLÉ:				
ŽB deska, tl. 330 mm (1x)	25 x 0,33 x 19,521	161,048	1,35	217,415
ŽB deska, tl. 330 mm (1x)	25 x 0,33 x 32,94	271,755	1,35	366,869
ŽB deska, tl. 330 mm (4x)	4 x 25 x 0,33 x 34,425	1 136,025	1,35	1 533,634
ŽB deska, tl. 330 mm (1x)	25 x 0,33 x 36,655	302,404	1,35	408,245
ŽB sloup, 0,25 x 0,75 m, výška 3,7 m (2x)	2 x 25 x 0,75 x 0,35 x 3,7	48,563	1,35	63,56
ŽB sloup, Ø 0,5 m, výška 3,7 m (5x)	5 x 25 x $\pi$ x 0,25 <sup>2</sup> x 3,7	90,766	1,35	122,534
příčky (náhradní stálé plošné zatížení)	1,2 x 32,94	39,528	1,35	53,363
příčky (náhradní stálé plošné zatížení)	1,2 x 36,655	43,986	1,35	59,381
podlaha (1x)	1,455 x 32,94	47,928	1,35	64,702

podlaha (4x)	4 x 1,455 x 34,425	200,354	1,35	270,477
podlaha (1x)	1,455 x 36,655	53,333	1,35	72
střešní plášť (1x)	3,652 x 36,655	133,864	1,35	180,716
<b>PROMĚNNÉ:</b>				
užitné zatížení – stropní konstrukce (1x)	3 x 32,94	98,82	1,5	148,23
užitné zatížení – stropní konstrukce (4x)	4 x 3 x 34,425	413,1	1,5	619,65
užitné zatížení – stropní konstrukce (1x)	3 x 36,655	109,965	1,5	164,948
užitné zatížení - střešní plášť (1x)	0,75 x 36,655	27,491	1,5	41,237

$F_k = 3\,178,93\text{ kN}$

$F_d = 4\,388,961\text{ kN}$

- normálová únosnost sloupu (z přibližného vztahu pro dostředný tlak):

$$N_{Rd} = 0,8 \times A_c \times f_{cd} + A_s \times \sigma_s = 0,8 \times A_c \times f_{cd} + \rho \times A_c \times \sigma_s$$

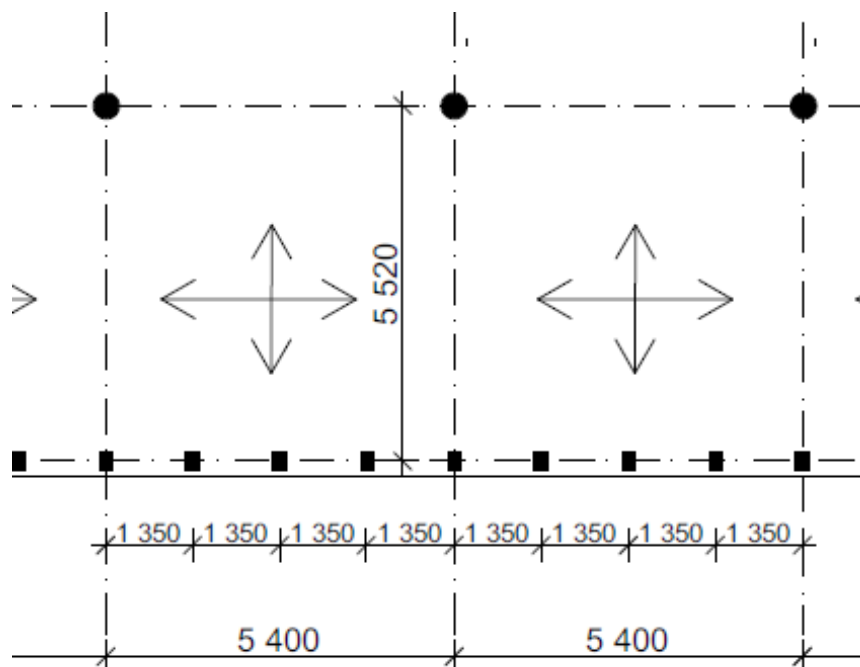
$$N_{Rd} = 0,8 \times 250 \times 750 \times 20 + 0,02 \times 250 \times 750 \times 435 = 4\,631,25\text{ kN}$$

$$N_{Rd} \geq N_{Ed,max}$$

$$4\,631,25 \geq 4\,388,961[\text{kN}] \quad \text{VYHOVUJE}$$

## D) VNĚJŠÍ SLOUP

- v 3. NP



- návrh rozměru sloupu: **250 x 200 mm**

- zatěžovací plocha  $A_{zat} = 1,35 \times 5,4 = 7,29\text{ m}^2$  (1.NP)

- normálové zatížení v patě sloupu  $N_{Ed,max}$ :

vrstva		char. síla $F_k$ [kN]	dílčí součinitel $\gamma_G$ [-]	návrh. síla $F_d$ [kN]
<b>STÁLÉ:</b>				
ŽB deska, tl. 330 mm (5x)	5 x 25 x 0,33 x 7,29	300,713	1,35	405,962
ŽB sloup, 0,25 x 0,2 m, výška 3,7 m (5x)	5 x 25 x 0,25 x 0,2 x 3,7	23,125	1,35	31,219
příčky (náhradní stálé plošné zatížení) (4x)	4 x 1,2 x 7,29	34,992	1,35	47,239
podlaha (4x)	4 x 1,455 x 7,29	42,428	1,35	57,278
střešní plášť (1x)	3,652 x 7,29	26,623	1,35	35,941
<b>PROMĚNNÉ:</b>				
užitné zatížení – stropní konstrukce (4x)	4 x 3 x 7,29	87,48	1,5	131,22
užitné zatížení - střešní plášť (1x)	0,75 x 7,29	5,468	1,5	8,202

$F_k = 520,829$  kN

$F_d = 717,061$  kN

- normálová únosnost sloupu (z přibližného vztahu pro dostředný tlak):

$$N_{Rd} = 0,8 \times A_c \times f_{cd} + A_s \times \sigma_s = 0,8 \times A_c \times f_{cd} + \rho \times A_c \times \sigma_s$$

$$N_{Rd} = 0,8 \times 250 \times 200 \times 20 + 0,02 \times 250 \times 200 \times 435 = 1\,235 \text{ kN}$$

$$N_{Rd} \geq N_{Ed,max}$$

$$1\,235 \geq 717,061 [\text{kN}] \quad \text{VYHOVUJE}$$

## 2.5 Předběžné ověření protlačení stropní desky

- sloup v 7.NP,  $\varnothing$  500 mm

▪ únosnost tlačené diagonály:

$$V_{ed,0} = \frac{\beta \times V_{ed}}{u_o \times d} \leq V_{Rd,max} = 0,4 \times v \times f_{cd}$$

$$\beta = 1,15$$

$$V_{ed} = \max \{ f_{d,strop}; f_{d,střecha} \} \times A_{zat}$$

- zatěžovací plocha  $A_{zat} = 6,788 \times 5,4 = 36,655 \text{ m}^2$

- zatížení na stropní konstrukci:

vrstva		char. zatížení $f_k$ [kN/m]	dílčí součinitel $\gamma_G$ [-]	návrh. zatížení $f_d$ [kN/m]
<b>STÁLÉ:</b>				
ŽB deska, tl. 330 mm	0,33 x 25	8,25	1,35	11,138
podlaha	1,455	1,455	1,35	1,964
příčky (náhradní stálé plošné zatížení)	1,2	1,2	1,35	1,62
<b>PROMĚNNÉ:</b>				
užitné zatížení – stropní konstrukce	3	3	1,5	4,5

$f_{k,strop} = 13,905$  kN/m

$f_{d,strop} = 19,222$  kN/m



- zatížení na střešní konstrukci:

vrstva		char. zatížení $f_k$ [kN/m]	dílčí součinitel $\gamma_G$ [-]	návrh. zatížení $f_d$ [kN/m]
STÁLÉ:				
ŽB deska, tl. 330 mm	0,33 x 25	8,25	1,35	11,138
střešní plášť	3,652	3,652	1,35	4,93
PROMĚNNÉ:				
užitné zatížení – stropní konstrukce	0,75	0,75	1,5	1,125

$$f_{k,\text{střecha}} = 12,652 \text{ kN/m}$$

$$f_{d,\text{střecha}} = 17,193 \text{ kN/m}$$

$$V_{ed} = 19,222 \times 36,655 = 704,582 \text{ kN}$$

$$u_0 = 2 \times \pi \times r = 2 \times \pi \times 250 = 1\,570,796 \text{ mm}$$

$$d = h_d - \frac{\emptyset}{2} - c_{nom} = 330 - \frac{10}{2} - 30 = 295 \text{ mm}$$

$$v = 0,6 \times \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right) = 0,6 \times \left(1 - \frac{30}{250}\right) = 0,528$$

$$\frac{1,15 \times 704\,582}{1\,570,796 \times 295} \leq 0,4 \times 0,528 \times 20$$

$$1,749 \leq 4,224 \text{ [MPa]} \quad \text{VYHOVUJE}$$

- ověření, zda je možné zajistit požadované kotvení výztuže na protlačení:

$$V_{ed,1} = \frac{\beta \times V_{ed}}{u_1 \times d} \leq k_{max} \times V_{Rd,c} = k_{max} \times C_{Rd,c} \times k \times \sqrt[3]{100 \times \rho_l \times f_{ck}}$$

$$\beta = 1,15$$

$$V_{ed} = 704,582 \text{ kN}$$

$$d = 295 \text{ mm}$$

$$u_1 = 2 \times \pi \times (r + 2 \times d) = 2 \times \pi \times (250 + 2 \times 295) = 5\,277,876 \text{ mm}$$

$$k_{max} = h = 330 \text{ mm} \rightarrow \text{interpolace} \rightarrow k_{max} = 1,515$$

$$C_{Rd,c} = \frac{0,18}{\gamma_c} = \frac{0,18}{1,5} = 0,12$$

$$k = 1 + \sqrt{(200 / d)} \leq 2$$

$$k = 1 + \sqrt{(200 / 295)} = 1,823$$

$$\rho_l = 0,005 \text{ (odhad)}$$

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

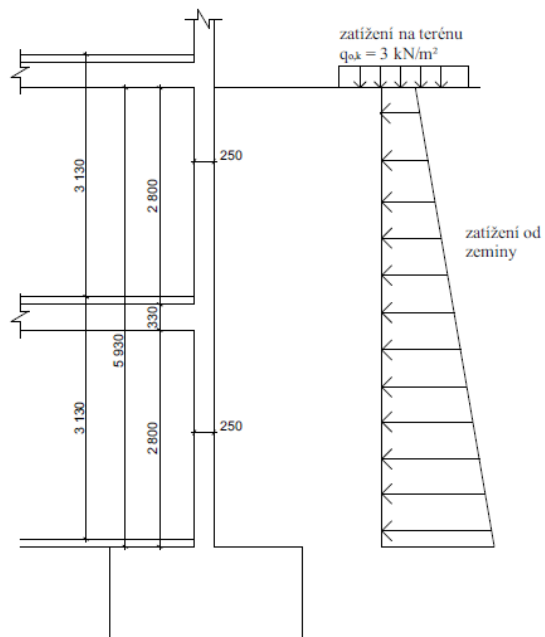
$$\frac{1,15 \times 704\,582}{5\,277,876 \times 295} \leq 1,515 \times 0,12 \times 1,823 \times \sqrt[3]{100 \times 0,005 \times 30}$$

$$0,52 \leq 0,817 \text{ [MPa]} \quad \text{VYHOVUJE}$$

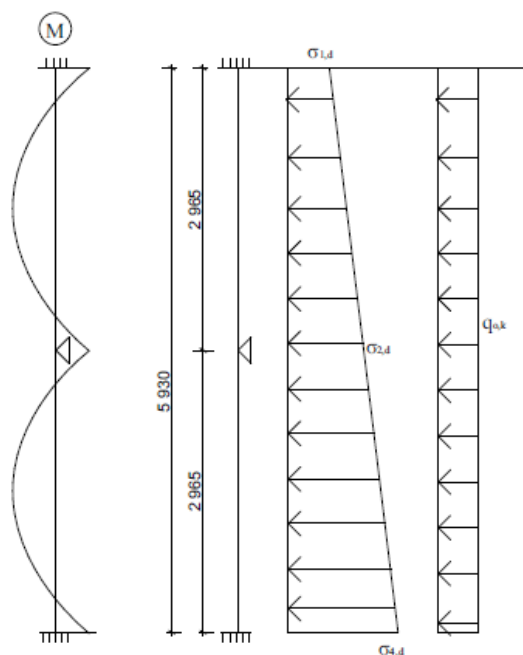
**NAVRŽENÝ ROZMĚR DESEK VYHOVUJE.**

## 2.6 Suterénní ŽB stěna

- návrh tloušťky stěny: 250 mm



- zjednodušený statický model:



- stěnu posuzují na 1 m šířky

- zatížení tlakem:

návrhový zemní tlak v klidu:

$$G_{1,d} = k_0 \times (\gamma_Q \times q_{0,k} + \gamma_G \times \gamma_{zem,k} \times h_i)$$

▪ úroveň terénu:

$$G_{1,d} = 0,658 \times (1,5 \times 3 + 1,35 \times 18 \times 0)$$

$$G_{1,d} = 2,961 \text{ kN/m}^2 = 2,961 \text{ kN/m}$$

- pata suterénní stěny 1.PP:

$$G_{2,d} = 0,658 \times (1,5 \times 3 + 1,35 \times 18 \times 2,965)$$

$$G_{2,d} = 50,37 \text{ kN/m}^2 = 50,37 \text{ kN/m}$$

- uprostřed rozpětí suterénní stěny 1.PP:

$$G_{3,d} = 0,658 \times (1,5 \times 3 + 1,35 \times 18 \times (2,965/2))$$

$$G_{3,d} = 26,665 \text{ kN/m}^2 = 26,665 \text{ kN/m}$$

- pata suterénní stěny 2.PP:

$$G_{4,d} = 0,658 \times (1,5 \times 3 + 1,35 \times 18 \times 5,93)$$

$$G_{4,d} = 97,778 \text{ kN/m}^2 = 97,778 \text{ kN/m}$$

- uprostřed rozpětí suterénní stěny 2.PP:

$$G_{5,d} = 0,658 \times (1,5 \times 3 +$$

$$+ 1,35 \times 18 \times (2,965 + 2,965/2))$$

$$G_{5,d} = 74,074 \text{ kN/m}^2 = 74,074 \text{ kN/m}$$

- maximální momenty:

- úroveň terénu:

$$f = q_{o,d} + G_{1,d} = 4,5 + 2,961 = 7,461 \text{ kN/m}$$

$$M_1 = \frac{1}{12} \times f \times L^2$$

$$M_1 = \frac{1}{12} \times 7,461 \times 2,965^2$$

$$M_1 = 5,466 \text{ kNm}$$

- pata suterénní stěny 1.PP:

$$f = q_{o,d} + G_{2,d} = 4,5 + 50,37 = 54,87 \text{ kN/m}$$

$$M_2 = \frac{1}{12} \times f \times L^2$$

$$M_2 = \frac{1}{12} \times 54,87 \times 2,965^2$$

$$M_2 = 40,198 \text{ kNm}$$

- uprostřed rozpětí suterénní stěny 1.PP:

$$f = q_{o,d} + G_{3,d} = 4,5 + 26,665 = 31,165 \text{ kN/m}$$

$$M_3 = \frac{1}{24} \times f \times L^2$$

$$M_3 = \frac{1}{24} \times 30,246 \times 2,965^2$$

$$M_3 = 11,079 \text{ kNm}$$

- pata suterénní stěny 2.PP:

$$f = q_{0,d} + G_{4,d} = 4,5 + 97,778 = 102,278 \text{ kN/m}$$

$$M_4 = \frac{1}{12} \times f \times L^2$$

$$M_4 = \frac{1}{12} \times 102,278 \times 2,965^2$$

$$M_4 = 74,929 \text{ kNm}$$

- uprostřed rozpětí suterénní stěny 1.PP:

$$f = q_{0,d} + G_{5,d} = 4,5 + 74,074 = 78,574 \text{ kN/m}$$

$$M_5 = \frac{1}{24} \times f \times L^2$$

$$M_5 = \frac{1}{24} \times 78,574 \times 2,965^2$$

$$M_5 = 28,781 \text{ kNm}$$

- poměrný ohybový moment:

$$d = t - c_{\text{nom}} - \frac{\emptyset}{2}$$

$$d = 250 - 30 - \frac{10}{2} = 215 \text{ mm}$$

$$\mu = \frac{m_{Ed}}{b \times t^2 \times f_{cd}}$$

$$\mu = \frac{74\,929\,000}{1000 \times 250^2 \times 20}$$

$$\mu = 0,06$$

-> poměrná výška tlačené oblasti:  $\xi = 0,077$  (z tabulky součinitelů pro návrh ŽB prvků)

( $\zeta = 0,969$  (z tabulky součinitelů pro návrh ŽB prvků))

$$\xi \leq \xi_{\text{max}} = 0,15$$

$$0,077 \leq 0,15 \text{ [-]} \quad \text{VYHOVUJE}$$

- potřebná plocha výztuže:

$$a_{s,\text{req}} = \frac{m_{Ed}}{\zeta \times d \times f_{yd}}$$

$$a_{s,\text{req}} = \frac{74\,929\,000}{0,969 \times 215 \times 435}$$

$$a_{s,\text{req}} = 826,796 \text{ mm}^2/\text{m}$$

- orientační stupeň vyztužení:

$$\rho = \frac{a_{s,\text{req}}}{b \times d}$$

$$\rho = \frac{826,796}{1000 \times 215}$$

$$\rho = 0,0038 = 0,38 \%$$

min. plocha výztuže:  $a_{s,min} = 0,002 \times A_c = 0,002 \times 1000 \times 250 = 500 \text{ mm}^2/\text{m}$

max. plocha výztuže:  $a_{s,max} = 0,04 \times A_c = 0,04 \times 1000 \times 250 = 10\,000 \text{ mm}^2/\text{m}$

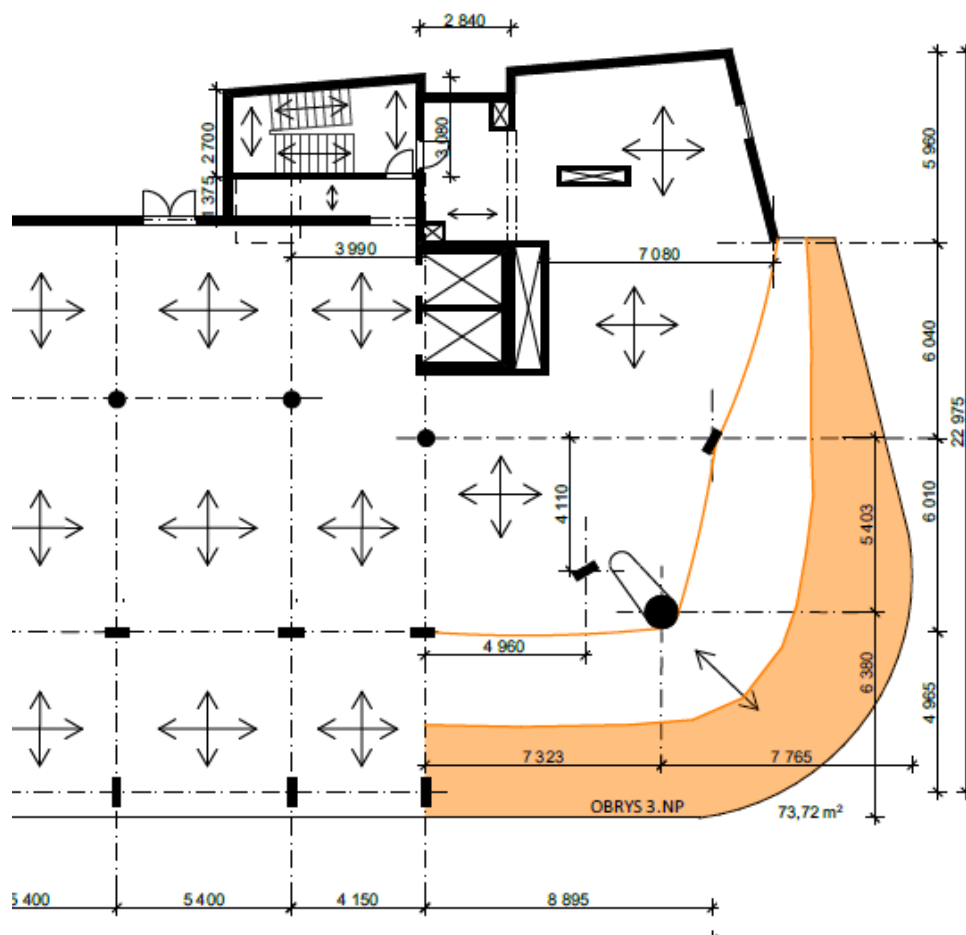
$a_{s,min} < a_s < a_{s,max}$

$500 < 826,796 < 10\,000 \text{ [mm}^2/\text{m]}$  VYHOVUJE

Z technologických důvodů provedení spodní stavby jako tzv. bílé vany byla nakonec zvolena tloušťka suterénních stěn 300 mm.

## 2.7 ŽB výtahové jádro nad rovinou střechy

Zatížení od konzoly v 3. – 7.NP bude přenášet železobetonové výtahové jádro vylézající nad rovinu střechy. Tato část konstrukce vylézající nad střechu je navržena z předpjatého betonu. Na konstrukci bude přes ocelová táhla zavěšená fasáda (k tomuto účelu budou využity železobetonové sloupky na fasádě v podlažích 3. - 7. NP).



- materiál:

beton: C 100/115

betonářská výztuž B500B

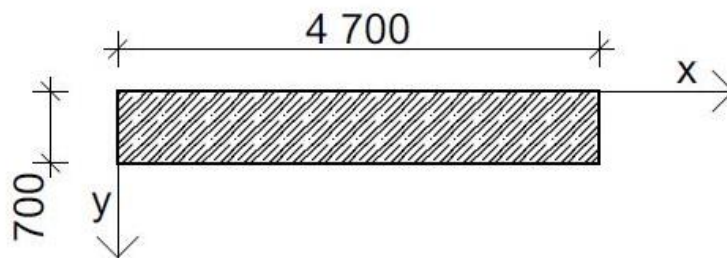
předpínací výztuž: Y1770S7 – 15,5

- stupeň agresivity prostředí: XF1
- zatěžovací plocha  $A_{zat} = 73,72 \text{ m}^2$
- předpokládané krytí betonářské výztuže: 30 mm
- předpokládané krytí předpínací výztuže: 45 mm

▪ geometrie stěn jádra:

- výška vystupujícího výtahového jádra nad úroveň stropu 7.NP: 4,7 m
- tloušťka stěn jádra: 0,7 m
- délka jádra v půdorysném vodorovném směru: 3,54 m
- délka jádra v půdorysném svislém směru: 4,69 m

▪ průřezové charakteristiky:



- plocha průřezu:  $A_c = 4,7 \times 0,7 = 3,29 \text{ m}^2$

- těžiště:

$$C_x = 2,35 \text{ m}$$

$$C_y = 0,35 \text{ m}$$

→ poloha těžiště (od horních vlákn):  $e_d = 0,35 \text{ m}$

→ poloha těžiště (od dolních vláken):  $e_d = 0,35 \text{ m}$

- moment setrvačnosti:  $I_c = \frac{1}{12} \times b \times h^3 = \frac{1}{12} \times 4,7 \times 0,7^3 = 0,134 \text{ m}^4$

- průřezový modul horní:  $W_h = \frac{I_c}{e_h} = \frac{0,134}{0,35} = 0,383 \text{ m}^3$

- průřezový modul dolní:  $W_d = \frac{I_c}{e_d} = \frac{0,134}{0,35} = 0,383 \text{ m}^3$

- velikost jádra horní:  $r_h = \frac{W_d}{A_c} = \frac{0,383}{3,29} = 0,116 \text{ m}$

- velikost jádra dolní:  $r_d = \frac{W_h}{A_c} = \frac{0,383}{3,29} = 0,116 \text{ m}$

▪ materiálové charakteristiky:

- ověření indikativní pevnostní třídy betonu z hlediska trvanlivosti:

- min. požadovaná třída betonu pro stupeň vlivu prostředí (podle tabulky E.1N v ČSN EN 1992 -1-1)

stupeň vlivu prostředí: XF1 → indikativní pevnostní třída C30/37

→ požadavek je splněn

- stanovení maximální šířky trhliny:

- je požadavek, aby při charakteristické kombinaci nevznikaly žádné tahy

→ celý prvek musí být tlačný

- návrhová pevnost betonu:

$$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{100}{1,5} = 66,67 \text{ MPa}$$

- návrhová pevnost betonářské výztuže:

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{500}{1,15} = 435 \text{ MPa}$$

- návrhová pevnost předpínací výztuže:

$$f_{pd} = \frac{f_{pk}}{\gamma_s} = \frac{0,95 \times f_{p,02k}}{\gamma_s} = \frac{0,95 \times 1570}{1,15} = 1297 \text{ MPa}$$

▪ zatížení stěn jádra:

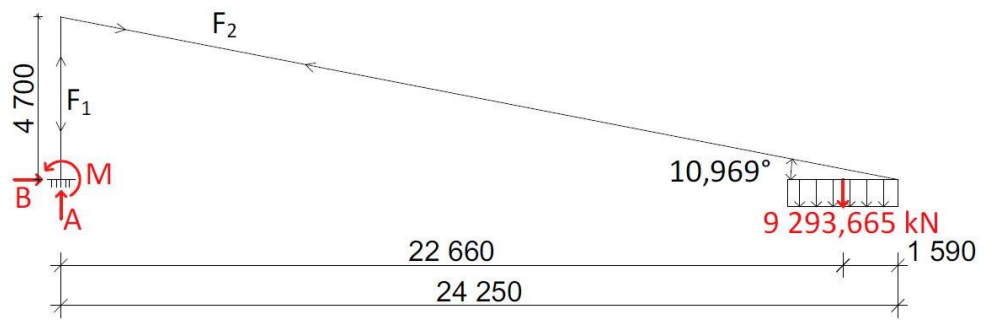
1) zatížení v hlavě stěn:

vrstva		char. síla $F_k$ [kN]	dílčí součinitel $\gamma_G$ [-]	návrh. síla $F_d$ [kN]
<b>STÁLÉ:</b>				
ŽB stěna, tl. 700 mm, výška 4,7 m, délka 8,23 m	25 x 0,7 x 4,7 x 8,23	676,918	1,35	913,839
ŽB deska, tl. 330 mm (6x)	6 x 25 x 0,33 x 73,72	3 649,14	1,35	4 926,339
ŽB sloup, 0,25 x 0,2 m, výška 3,7 m (100x)	100 x 25 x 0,25 x 0,2 x 3,7	462,5	1,35	624,375
podlaha (5x)	5 x 1,455 x 73,72	536,313	1,35	724,023
střešní plášť (1x)	3,652 x 73,72	269,225	1,35	363,454
<b>PROMĚNNÉ:</b>				
užitné zatížení – stropní konstrukce (5x)	5 x 3 x 73,72	1 105,8	1,5	1 658,7
užitné zatížení - střešní plášť (1x)	0,75 x 73,72	55,29	1,5	82,935

$F_k = 6\,755,186 \text{ kN}$

$F_d = 9\,293,665 \text{ kN}$

- zjednodušený statický model:



- výpočet reakcí:

$$+ \uparrow \quad A - 9\,293,665 = 0$$

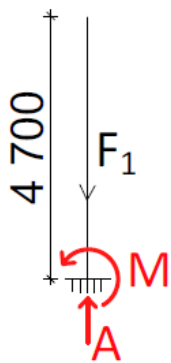
$$A = 9\,293,665 \text{ kN}$$

$$+ \rightarrow \quad B = 0 \text{ kN}$$

$$+ \circlearrowleft \quad M - 9\,293,665 \times 22,66 = 0$$

$$M = 210\,594,449 \text{ kNm}$$

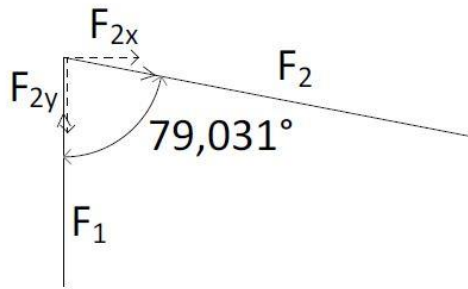
- síly v prutech:



$$+ \uparrow \quad -F_1 + A = 0$$

$$F_1 = A = 9\,293,665 \text{ kN}$$





$$+ \uparrow \quad F_1 - F_2 \times \cos \alpha = 0$$

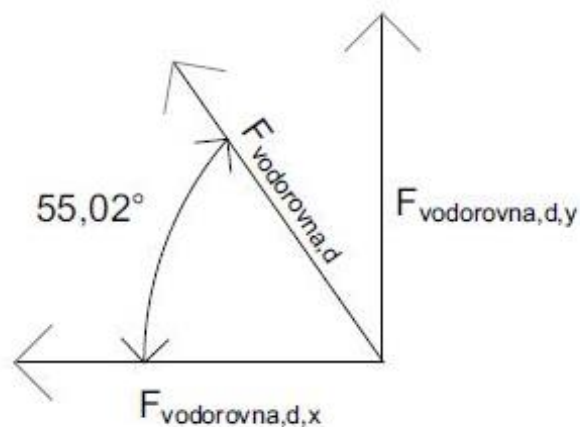
$$F_2 = F_1 / \cos \alpha$$

$$F_2 = 9\,293,665 / \cos 79,031^\circ = 48\,842,599 \text{ kN}$$

$$F_{2y} = F_2 \times \cos \alpha = 48\,842,599 \times \cos 79,031^\circ = 9\,293,665 \text{ kN}$$

$$F_{2x} = F_2 \times \sin \alpha = 48\,842,599 \times \sin 79,031^\circ = 47\,950,258 \text{ kN} = F_{\text{vodorovna,d}}$$

- rozložení síly  $F_{\text{vodorovna,d}}$  v půdorysu:



- na stěnu v půdorysném vodorovném směru působí síla:

$$F_{\text{vodorovna,d,x}} = F_{\text{vodorovna,d}} \times \cos \alpha = 47\,950,258 \times \cos 55,02^\circ = 27\,489,426 \text{ kN}$$

- na metr stěny v půdorysném vodorovném směru působí síla:

$$f_{\text{vodorovna,d,x}} = F_{\text{vodorovna,d,x}} / \text{délka stěny} = 27\,489,426 / 3,54 = 7\,765,374 \text{ kN/m}$$

- na stěnu v půdorysném svislém směru působí síla:

$$F_{\text{vodorovna,d,y}} = F_{\text{vodorovna,d}} \times \sin \alpha = 47\,950,258 \times \sin 55,02^\circ = 39\,288,150 \text{ kN}$$

- na metr stěny v půdorysném svislém směru působí síla:

$$f_{\text{vodorovna,d,y}} = F_{\text{vodorovna,d,y}} / \text{délka stěny} = 39\,288,150 / 4,69 = 8\,377,004 \text{ kN/m}$$

## 2) kombinace zatížení MSÚ:

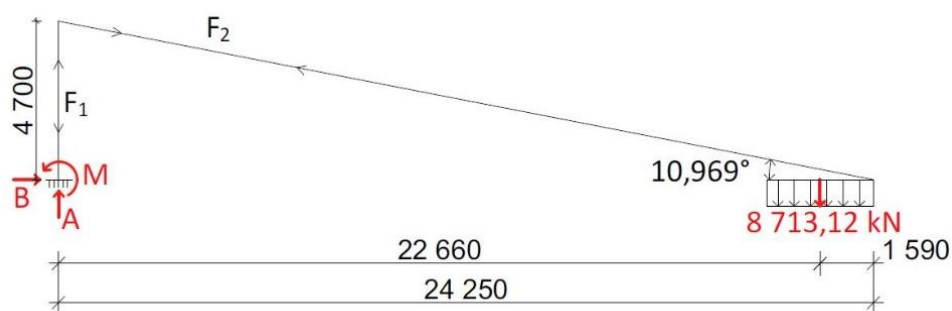
$$F_d = \max \{ \gamma_G \times (G_{0,k} + G_{st,k}) + \gamma_Q \times \Psi_0 \times Q_k; \gamma_G \times \xi_0 \times (G_{0,k} + G_{st,k}) + \gamma_Q \times Q_k \}$$

$$F_d = \max \{ 1,35 \times (676,918 + 3\,649,14 + 462,5 + 536,313 + 269,225) + (1,5 \times 0,7 \times 1\,105,8) + (1,5 \times 0 \times 55,29); 1,35 \times 0,85 \times (676,918 + 3\,649,14 + 462,5 + 536,313 + 269,225) + 1,5 \times (1\,105,8 + 55,29) \}$$

$$F_d = \max \{ 8\,713,12; 8\,160,86 \}$$

$$F_d = 8\,713,12 \text{ kN}$$

- zjednodušený statický model:



- výpočet reakcí:

$$+ \uparrow \quad A - 8\,713,12 = 0$$

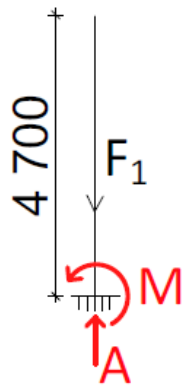
$$A = 8\,713,12 \text{ kN}$$

$$+ \rightarrow \quad B = 0 \text{ kN}$$

$$+ \circlearrowleft \quad M - 8\,713,12 \times 22,66 = 0$$

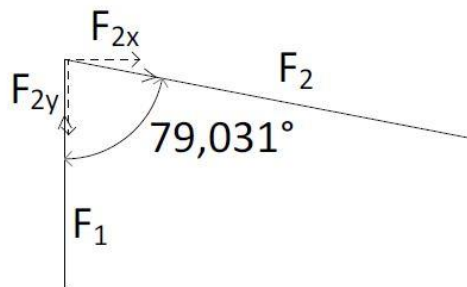
$$M = 197\,439,299 \text{ kNm}$$

síly v prutech:



$$+ \uparrow - F_1 + A = 0$$

$$F_1 = A = 8\,713,12 \text{ kN}$$



$$+ \uparrow F_1 - F_2 \times \cos \alpha = 0$$

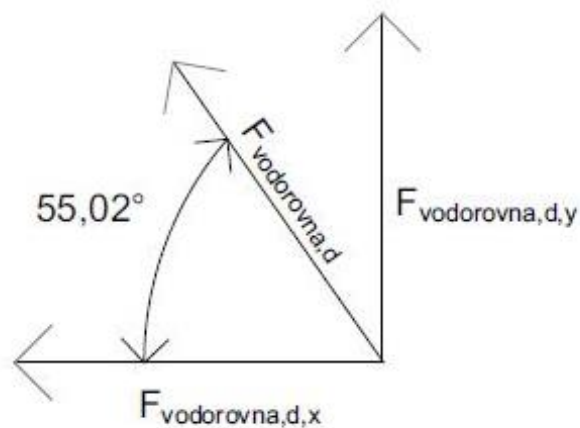
$$F_2 = F_1 / \cos \alpha$$

$$F_2 = 8\,713,12 / \cos 79,031^\circ = 45\,791,561 \text{ kN}$$

$$F_{2y} = F_2 \times \cos \alpha = 45\,791,561 \times \cos 79,031^\circ = 8\,713,12 \text{ kN}$$

$$F_{2x} = F_2 \times \sin \alpha = 45\,791,561 \times \sin 79,031^\circ = 44\,954,962 \text{ kN} = F_{\text{vodorovna,d}}$$

- rozložení síly  $F_{\text{vodorovna,d}}$  v půdorysu:



- na stěnu v půdorysném vodorovném směru působí síla:

$$F_{\text{vodorovna,d,x}} = F_{\text{vodorovna,d}} \times \cos \alpha = 44\,954,962 \times \cos 55,02^\circ = \\ = 25\,772,251 \text{ kN}$$

- na metr stěny v půdorysném vodorovném směru působí síla:

$$f_{\text{vodorovna,d,x}} = F_{\text{vodorovna,d,x}} / \text{délka stěny} = 25\,772,251 / 3,54 = \\ = 7\,280,297 \text{ kN/m}$$

- na stěnu v půdorysném svislém směru působí síla:

$$F_{\text{vodorovna,d,y}} = F_{\text{vodorovna,d}} \times \sin \alpha = 44\,954,962 \times \sin 55,02^\circ = \\ = 36\,833,947 \text{ kN}$$

- na metr stěny v půdorysném svislém směru působí síla:

$$f_{\text{vodorovna,d,y}} = F_{\text{vodorovna,d,y}} / \text{délka stěny} = 36\,833,947 / 4,69 = \\ = 7\,853,72 \text{ kN/m}$$

### 3) kombinace zatížení MSP:

- charakteristická kombinace:

$$F_k = G_{0,k} + G_{st,k} + Q_k \times \Psi_0$$

$$F_k = (676,918 + 3\,649,14 + 462,5 + 536,313 + 269,225) + (1\,105,8 \times 0,7) \\ + (55,29 \times 0)$$

$$F_k = \mathbf{6\,368,156 \text{ kN}}$$

- častá kombinace:

$$F_{fk} = G_{0,k} + G_{st,k} + Q_k \times \Psi_{01}$$

$$F_{fk} = (676,918 + 3\,649,14 + 462,5 + 536,313 + 269,225) + (1\,105,8 \times 0,5) \\ + (55,29 \times 0)$$

$$F_{fk} = \mathbf{6\,147 \text{ kN}}$$

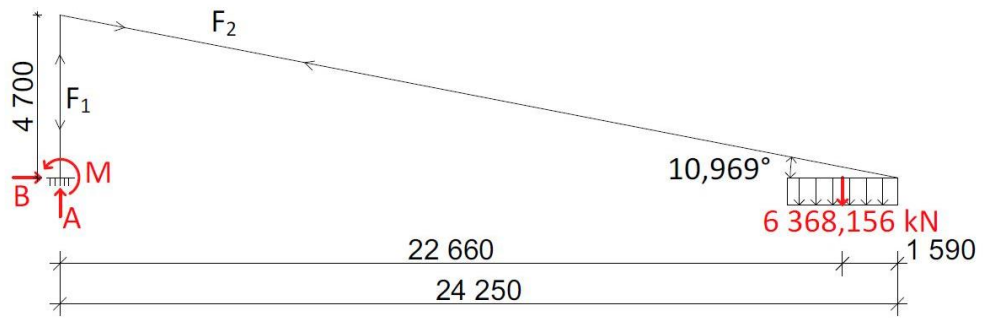
- kvazistálá kombinace:

$$F_{gk} = G_{0,k} + G_{st,k} + Q_k \times \Psi_2$$

$$F_{gk} = (676,918 + 3\,649,14 + 462,5 + 536,313 + 269,225) + (1\,105,8 \times 0,3) \\ + (55,29 \times 0)$$

$$F_{gk} = \mathbf{5\,925,836 \text{ kN}}$$

zjednodušený statický model:



- výpočet reakcí:

$$+ \uparrow \quad A - 6\,368,156 = 0$$

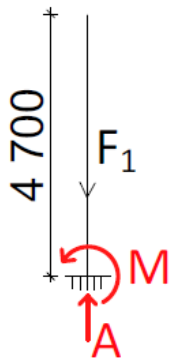
$$A = 6\,368,156 \text{ kN}$$

$$+ \rightarrow \quad B = 0 \text{ kN}$$

$$+ \circlearrowleft \quad M - 6\,368,156 \times 22,66 = 0$$

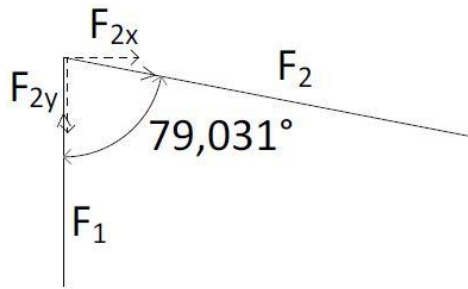
$$M = 144\,302,415 \text{ kNm}$$

síly v prutech:



$$+ \uparrow \quad -F_1 + A = 0$$

$$F_1 = A = 6\,368,156 \text{ kN}$$



$$+ \uparrow \quad F_1 - F_2 \times \cos \alpha = 0$$

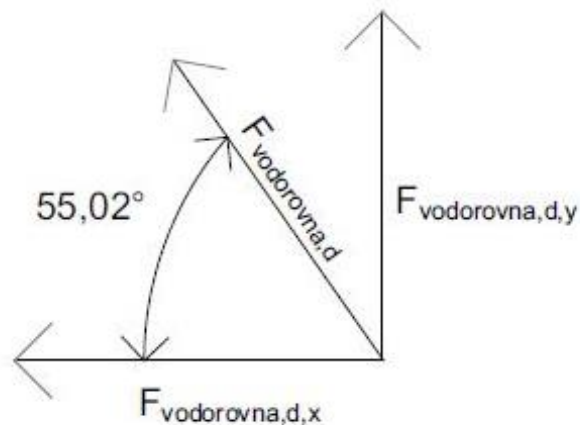
$$F_2 = F_1 / \cos \alpha$$

$$F_2 = 6\,368,156 / \cos 79,031^\circ = 33\,467,667 \text{ kN}$$

$$F_{2y} = F_2 \times \cos \alpha = 33\,467,667 \times \cos 79,031^\circ = 6\,368,156 \text{ kN}$$

$$F_{2x} = F_2 \times \sin \alpha = 33\,467,667 \times \sin 79,031^\circ = 32\,856,222 \text{ kN} = F_{\text{vodorovna,d}}$$

- rozložení síly  $F_{\text{vodorovna,d}}$  v půdorysu:



- na stěnu v půdorysném vodorovném směru působí síla:

$$F_{\text{vodorovna,d,x}} = F_{\text{vodorovna,d}} \times \cos \alpha = 32\,856,222 \times \cos 55,02^\circ = 18\,836,159 \text{ kN}$$

- na metr stěny v půdorysném vodorovném směru působí síla:

$$f_{\text{vodorovna,d,x}} = F_{\text{vodorovna,d,x}} / \text{délka stěny} = 18\,836,159 / 3,54 = 5\,320,949 \text{ kN/m}$$

- na stěnu v půdorysném svislém směru působí síla:

$$F_{\text{vodorovna,d,y}} = F_{\text{vodorovna,d}} \times \sin \alpha = 32\,856,222 \times \sin 55,02^\circ = 26\,920,818 \text{ kN}$$

- na metr stěny v půdorysném svislém směru působí síla:

$$f_{\text{vodorovna,d,y}} = F_{\text{vodorovna,d,y}} / \text{délka stěny} = 26\,920,818 / 4,69 = 5\,740,147 \text{ kN/m}$$

▪ kontrola rozměrů stěn jádra:

- kontrola MSP, omezení napětí:

- půdorysný vodorovný směr x:

$$M_{\text{sk}} = \frac{1}{8} \times f_{\text{sk}} \times L^2 = \frac{1}{8} \times 5\,320,949 \times 3,54^2 = 8\,335,001 \text{ kNm}$$

$$\sigma_{\text{ck,h}} = \frac{M_{\text{sk}}}{I_{\text{c}}} \times e_{\text{h}} = \frac{8\,335,001 \times 10^6}{0,134 \times 10^{12}} \times (-350) = -21,771 \text{ MPa}$$

$$|\sigma_{\text{ck,h}}| < 0,6 \times f_{\text{ck}} \text{ a } 0,45 \times f_{\text{ck}}$$

$$|-21,771| < 0,6 \times 100 \text{ a } 0,45 \times 100$$

$$21,771 < 60 \text{ a } 45 \text{ MPa}$$

VYHOVUJE

$$\sigma_{\text{ck,d}} = \frac{M_{\text{sk}}}{I_{\text{c}}} \times e_{\text{d}} = \frac{8\,335,001 \times 10^6}{0,134 \times 10^{12}} \times 350 = 21,771 \text{ MPa}$$

$$|\sigma_{\text{ck,d}}| < 0,6 \times f_{\text{ck}} \text{ a } 0,45 \times f_{\text{ck}}$$

$$|21,771| < 0,6 \times 100 \text{ a } 0,45 \times 100$$

$$21,771 < 60 \text{ a } 45 \text{ MPa}$$

VYHOVUJE

- půdorysný svislý směr y:

$$M_{\text{sk}} = \frac{1}{8} \times f_{\text{sk}} \times L^2 = \frac{1}{8} \times 5\,740,147 \times 4,69^2 = 15\,782,606 \text{ kNm}$$

$$\sigma_{\text{ck,h}} = \frac{M_{\text{sk}}}{I_{\text{c}}} \times e_{\text{h}} = \frac{15\,782,606 \times 10^6}{0,134 \times 10^{12}} \times (-350) = -41,223 \text{ MPa}$$

$$|\sigma_{\text{ck,h}}| < 0,6 \times f_{\text{ck}} \text{ a } 0,45 \times f_{\text{ck}}$$

$$|-41,223| < 0,6 \times 100 \text{ a } 0,45 \times 100$$

$$41,223 < 60 \text{ a } 45 \text{ MPa}$$

VYHOVUJE

$$\sigma_{\text{ck,d}} = \frac{M_{\text{sk}}}{I_{\text{c}}} \times e_{\text{h}} = \frac{15\,782,606 \times 10^6}{0,134 \times 10^{12}} \times 350 = 41,223 \text{ MPa}$$

$$|\sigma_{\text{ck,d}}| < 0,6 \times f_{\text{ck}} \text{ a } 0,45 \times f_{\text{ck}}$$

$$|41,223| < 0,6 \times 100 \text{ a } 0,45 \times 100$$

$$41,223 < 60 \text{ a } 45 \text{ MPa}$$

VYHOVUJE

- kontrola MSÚ, výška vazníku:

- půdorysný vodorovný směr x:

$$M_{sd} = \frac{1}{8} \times f_{sd} \times L^2 = \frac{1}{8} \times 7\,280,297 \times 3,54^2 = 11\,404,221 \text{ kNm}$$

$$h_{\min} = \alpha \times \sqrt{(M_{sd} / (\beta \times b \times f_{cd}))}$$

$$h_{\min} = 1 \times \sqrt{(11\,404,221 \times 10^6 / (\frac{1}{7} \times 4700 \times 66,67))}$$

$$h_{\min} = 504,740 \text{ mm} \quad \text{VYHOVUJE}$$

- půdorysný svislý směr y:

$$M_{sd} = \frac{1}{8} \times f_{sd} \times L^2 = \frac{1}{8} \times 7\,853,72 \times 4,69^2 = 21\,593,901 \text{ kNm}$$

$$h_{\min} = \alpha \times \sqrt{(M_{sd} / (\beta \times b \times f_{cd}))}$$

$$h_{\min} = 1 \times \sqrt{(21\,593,901 \times 10^6 / (\frac{1}{7} \times 4700 \times 66,67))}$$

$$h_{\min} = 704,545 \text{ mm}$$

→ ve vodorovném půdorysném směru tloušťka: 700 mm

→ ve svislém vodorovném směru y tloušťka stěny: 750 mm

▪ návrh ocelových táhel:

- výrobek: Ocelové táhlo Macalloy 460 se závitem M48

- normálová síla – celková  $N_{Ed,c} = 48\,842,599 \text{ kN}$

- počet sloupů = 14 (počet skupin táhel)

- normálová síla – na jednu skupinu táhel  $N_{ed,s} = \frac{N_{Ed,c}}{n_s} = \frac{48\,842,599}{14} = 3\,488,757$

- mez kluzu oceli  $f_{yk} = 660 \text{ MPa}$

- součinitel materiálu  $\gamma_M = 1,15$

- průměr táhla  $d = 45 \text{ mm}$

- plocha táhla  $A = \frac{1}{4} \times \pi \times d^2 = \frac{1}{4} \times \pi \times 45^2 = 1590,38 \text{ mm}^2$

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_M} = \frac{660}{1,15} = 573,91 \text{ MPa}$$

- únosnost jednoho táhla:

$$N_{Rd} = f_{yd} \times A = 573,91 \times 1590,38 = 912\,737,50 \text{ N} = 912,74 \text{ kN}$$

- posouzení skupiny táhel (4ks)

$$N_{Rd} \times 4 \geq N_{Ed,s}$$

$$912,74 \times 4 = 3\,650,95 \text{ kN} \geq 3\,488,757 \text{ kN}$$

VYHOVUJE

-> navrhuji 4x ocelové táhlo Macalloy 460 se závitem M48



### **3. Použité podklady pro zhotovení výpočtu**

- ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- ČSN EN 1991-1-3 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Zatížení sněhem
- ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

---

**Fakulta stavební**

**Katedra konstrukcí pozemních staveb**

**Část D.1.2**

**Statická část  
Technická zpráva**

Diplomová práce

**Bc. Zuzana Vávrová**

---

**Praha 2019**

## Obsah

1. Základní údaje o projektu.....	3
2. Základní charakteristika konstrukčního řešení .....	3
2.1 Urbanistické, architektonické a dispoziční řešení stavby.....	3
2.2 Technické řešení stavby.....	3
2.3 Materiálové řešení stavby .....	3
3. Zatížení.....	4
3.1 Stálá zatížení.....	4
3.2 Zatížení příčkami .....	4
3.3 Užitná zatížení.....	4
3.4 Zatížení sněhem .....	4
4. Nosný systém.....	5
4.1 Svislé nosné konstrukce .....	5
4.2 Vodorovné nosné konstrukce .....	5
5. Ochrana nosných konstrukcí proti nepříznivým vlivům.....	5
5.1 Ochrana proti požáru .....	5
5.2 Ochrana proti korozi .....	5

# 1. Základní údaje o projektu

Předmětem projektu je novostavba domu. Objekt bude pozemku číslo 1385/5 v K.Ú. pro hlavní město Prahu. Objekt bude napojen na inženýrské sítě, které jsou vedeny v přílehlé komunikaci. Stavbou budou dotčeny stávající přílehlé objekty – jedná se o podchycení jejich základů.

## 2. Základní charakteristika konstrukčního řešení

### 2.1 Urbanistické, architektonické a dispoziční řešení stavby

Předmětem projektu je administrativní budova s nepravidelným půdorysem, s plochou střechou, dvěma podzemními a sedmi nadzemními podlažími. Celkové půdorysné rozměry nosné konstrukce objektu jsou 60,695 x 23,69 m. Konstrukční výška je 4 030 mm v nadzemních podlažích. V 1.PP je konstrukční výška 3 210 mm, v 2.PP je konstrukční výška 3 130 mm. V suterénních prostorech se nachází, hromadné garáže, technické prostory a skladové prostory. V 1. NP je umístěna recepce s přijímacím prostorem a komerční prostory. Ve zbylých nadzemních podlažích se nachází kancelářské prostory s hygienickým zázemím.

### 2.2 Technické řešení stavby

Objekt je založen na ŽB desce spojené se suterénními stěnami v tzv. bílou vanu. Nosný systém budovy je kombinovaný. Stropní konstrukce jsou monolitické železobetonové desky lokálně podepřené. Schodiště je řešeno jako železobetonové deskové s prefabrikovanými rameny a mezipodestou a monolitickou podestou. Výtahové jádro vystupující nad stropní desku 7.NP je z předpjatého betonu.

### 2.3 Materiálové řešení stavby

Nosná konstrukce je navržena ze železobetonu.

- Základy a suterénní stěny: železobetonové, beton C30/37 XC2 – Cl 0,2 – D<sub>max</sub> 16 – S4
- Stropní konstrukce, schodiště: železobetonové, beton C30/37 XC1– Cl 0,2 – D<sub>max</sub> 16 – S4.
- Výtahová šachta nad rovinou střechy: předpjatý beton,
- beton C100/15 XF1 - Cl0,2 – D<sub>max</sub> 16 – S4
- Nosné nadzemní stěny a sloupy: beton C30/37 XC1– Cl 0,2 – D<sub>max</sub> 16 – S4
- Výztuž železobetonových konstrukcí: ocel B500B

- Výztuž předpjatého betonu: Y1770S7 – 15,5

### **3. Zatížení**

Uvedeny jsou charakteristické hodnoty zatížení. Pro získání hodnot návrhových je nutno provést přenásobení příčinným dílčím součinitelem bezpečnosti, který byl uvažován hodnotou 1,35 pro stálá a 1,5 pro proměnná zatížení.

#### **3.1 Stálá zatížení**

Vlastní tíha železobetonových konstrukcí je uvažována hodnotou  $25 \text{ kN/m}^3$ .

Vlastní tíhy jednotlivých podlah jsou rozepsány ve statickém výpočtu, kapitola 1.1. Pro výpočet byla zjednodušeně a bezpečně uvažována konstantní hodnota  $1,455 \text{ kN/m}^2$  na celé ploše. Tíha střešního pláště je  $3,652 \text{ kN/m}^2$ . Tíha střešního pláště je  $3,652 \text{ kN/m}^2$ .

Suterénní stěny budou zatíženy zemním tlakem od zásypu provedeného z nenamrzavé zeminy o objemové hmotnosti  $18 \text{ kN/m}^3$ , pro kterou byl stanoven součinitel zemního tlaku v klidu na hodnotu 0,658.

#### **3.2 Zatížení příčkami**

Příčky jsou zděné – Heluz 140 broušená a Heluz 11,5 broušená, tl. 115 a 140 mm. Zatížení od jejich vlastní tíhy je započítáno pomocí náhradního rovnoměrného plošného zatížení stropní desky o velikosti  $1,2 \text{ kN/m}^2$ .

#### **3.3 Užité zatížení**

Užitné zatížení kancelářské plochy je  $3 \text{ kN/m}^2$  (kategorie A dle ČSN EN 1991-1-1).

Střecha je nepochůzná. Uvažováno je zatížení  $0,75 \text{ kN/m}^2$  (kategorie I dle ČSN EN 1991-1-1).

Terasa je pochůzná. Uvažováno je zatížení  $2 \text{ kN/m}^2$  (kategorie I dle ČSN EN 1991-1-1).

#### **3.4 Zatížení sněhem**

Budova se nachází v Praze (sněhová oblast II), má plochou střechu a je situována v terénu s normální topografií, kde nebude docházet k významným přesunům sněhu vlivem větru. Stanoveno bylo charakteristické zatížení sněhem  $0,56 \text{ kN/m}^2$ . Ve výpočtu se tato hodnota neprojeví, neboť je nižší než stanovené užité zatížení střechy.

## **4. Nosný systém**

### **4.1 Svislé nosné konstrukce**

ŽB nosné suterénní stěny jsou monolitické tloušťky 300 mm. Vnější nosné stěny v nadzemních podlažích jsou železobetonové monolitické tloušťky 250 mm. Vnitřní nosné stěny jsou železobetonové monolitické a budou mít tloušťky 250 nebo 200 mm, dle situace. Nosné železobetonové sloupy jsou rozličných rozměrů, viz. výkresy tvaru. Vyztužení ŽB prvků bude zajištěno betonářskou výztuží B500B.

### **4.2 Vodorovné nosné konstrukce**

Všechny stropní konstrukce jsou monolitické železobetonové. Ve všech podlažích je navržena monolitická ŽB deska tloušťky 330 mm lokálně podepřená sloupy. Jedná se o obousměrně pnuté desky, doplněné v několika případech jednosměrně pnutými deskami. Průvlaky jsou průřezu 500 x 250 mm. V 2.PP se nachází průvlak s průřezem 700 x 250 mm.

Ve všech stropních konstrukcích se budou nacházet prostupy pro rozvody vody, kanalizace, topení a vzduchotechniky. Rozměry prostupů nevyžadují speciální statická opatření, postačí shrnutí výztuže z oblasti otvoru do okraje desky a olemování okrajů desky výztuží v souladu s výkresy výztuže.

Nosné i konstrukční vyztužení desek a trámů bude zajištěno betonářskou výztuží B500B.

## **5. Ochrana nosných konstrukcí proti nepříznivým vlivům**

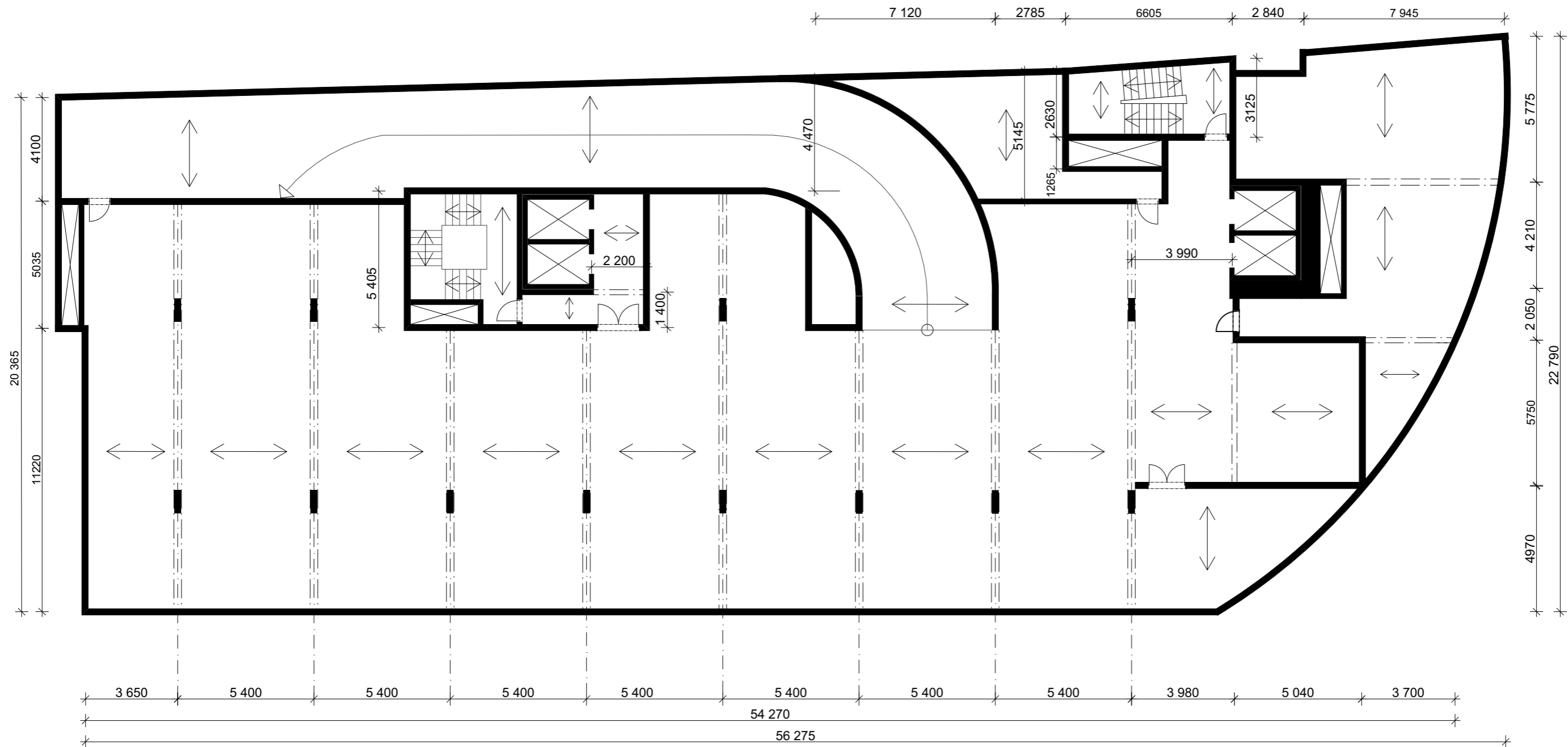
### **5.1 Ochrana proti požáru**

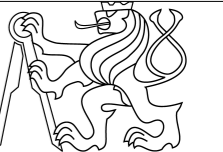
Požární odolnost železobetonových konstrukcí je v objektu zajištěna dostatečnými rozměry konstrukčních prvků a dále dostatečným krytím výztuže betonovou krycí vrstvou (min. 30 mm).

### **5.1 Ochrana proti korozi**

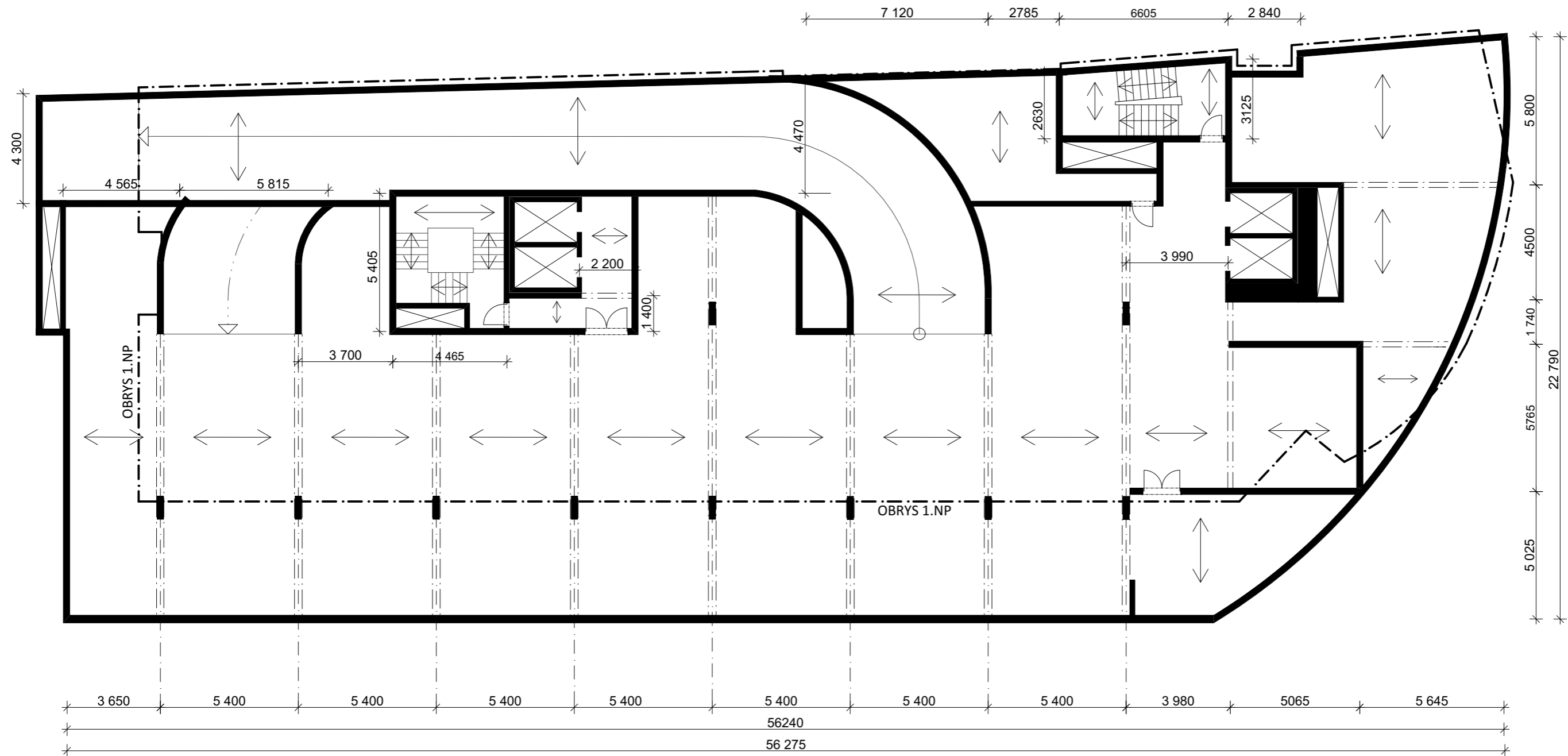
Protikorozi odolnost železobetonových konstrukcí je zajištěna dostatečným krytím výztuže betonovou krycí vrstvou (min. 30 mm).

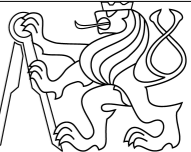
# KONSTRUKČNÍ SCHÉMA 2.PP - 1. VARIANTA



PŘEDMĚT	KATEDRA	VYPRACOVALA		
124DPM	K124	Bc. Zuzana Vávrová		
SEMESTR	VEDOUCÍ PRÁCE			
ZIMNÍ 2018/2019	Ing. Ctislav Fiala, Ph.D.			
AKCE: DIPLOMOVÁ PRÁCE - ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA			FORMÁT	A3
			MĚŘÍTKO	1:170
			DATUM	10/2018
OBSAH: KONSTRUKČNÍ SCHÉMA 2.PP - 1. VARIANTA			Č. VÝKRESU	1

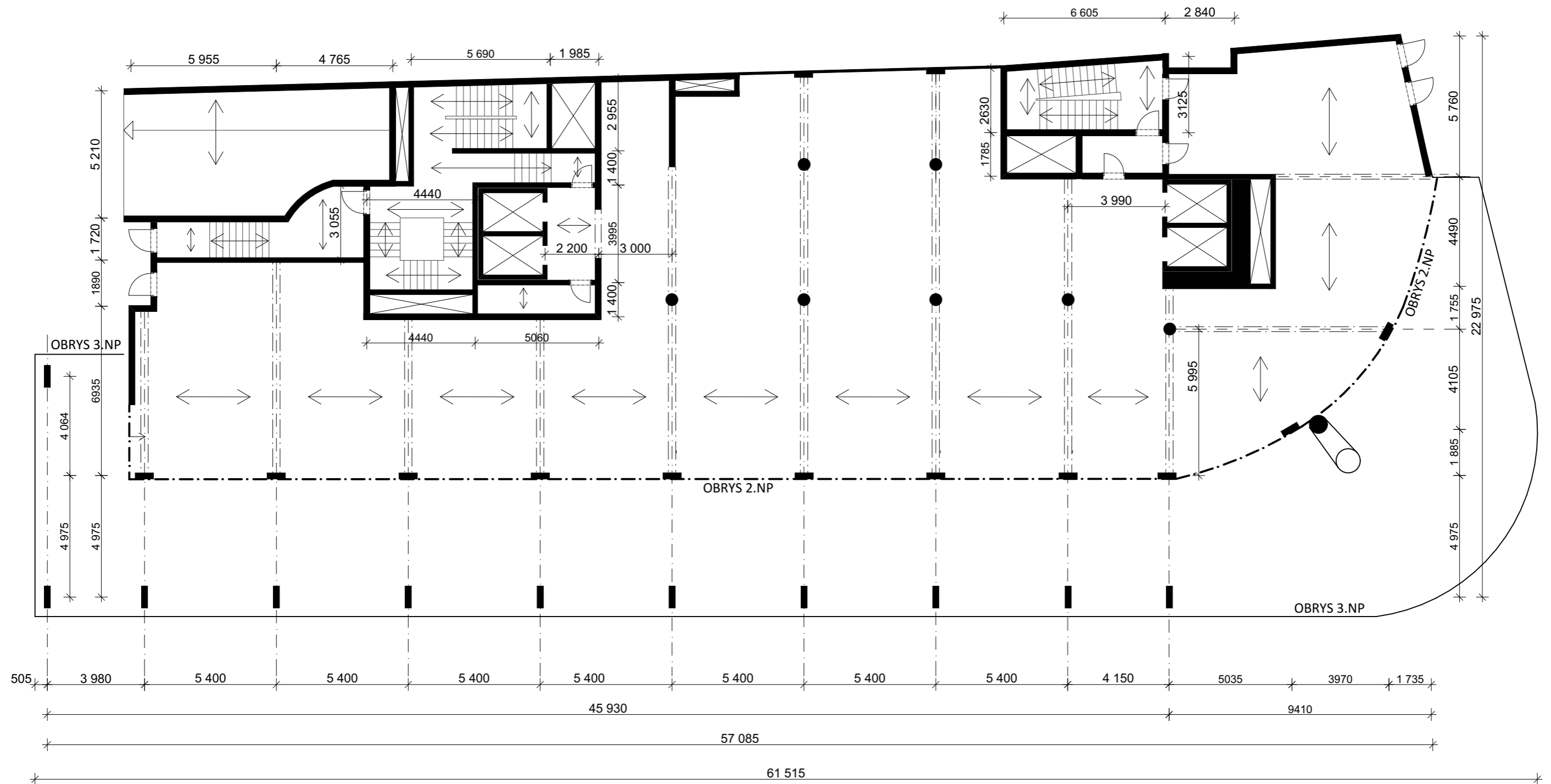
# KONSTRUKČNÍ SCHÉMA 1.PP - 1. VARIANTA

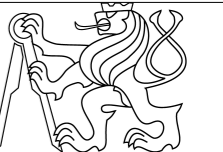


PŘEDMĚT	KATEDRA	VYPRACOVALA		
124DPM	K124	Bc. Zuzana Vávrová		
SEMESTR	VEDOUCÍ PRÁCE			
ZIMNÍ 2018/2019	Ing. Ctislav Fiala, Ph.D.			
AKCE: DIPLOMOVÁ PRÁCE - ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA			FORMÁT	A3
OBSAH: KONSTRUKČNÍ SCHÉMA 1.PP - 1. VARIANTA			MĚŘÍTKO	1:170
			DATUM	10/2018
			Č. VÝKRESU	2

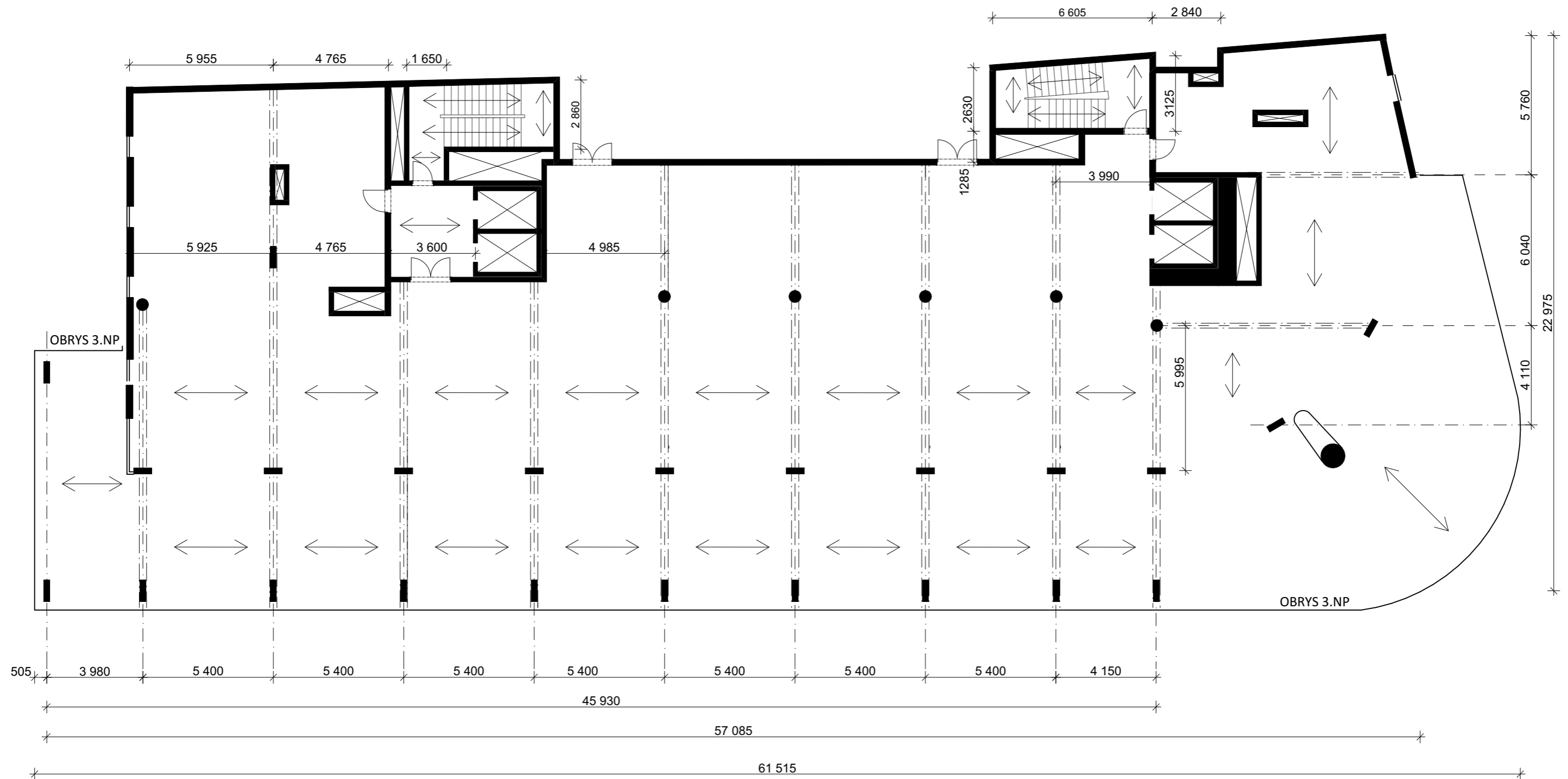


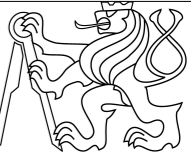
# KONSTRUKČNÍ SCHÉMA 1.NP - 1. VARIANTA



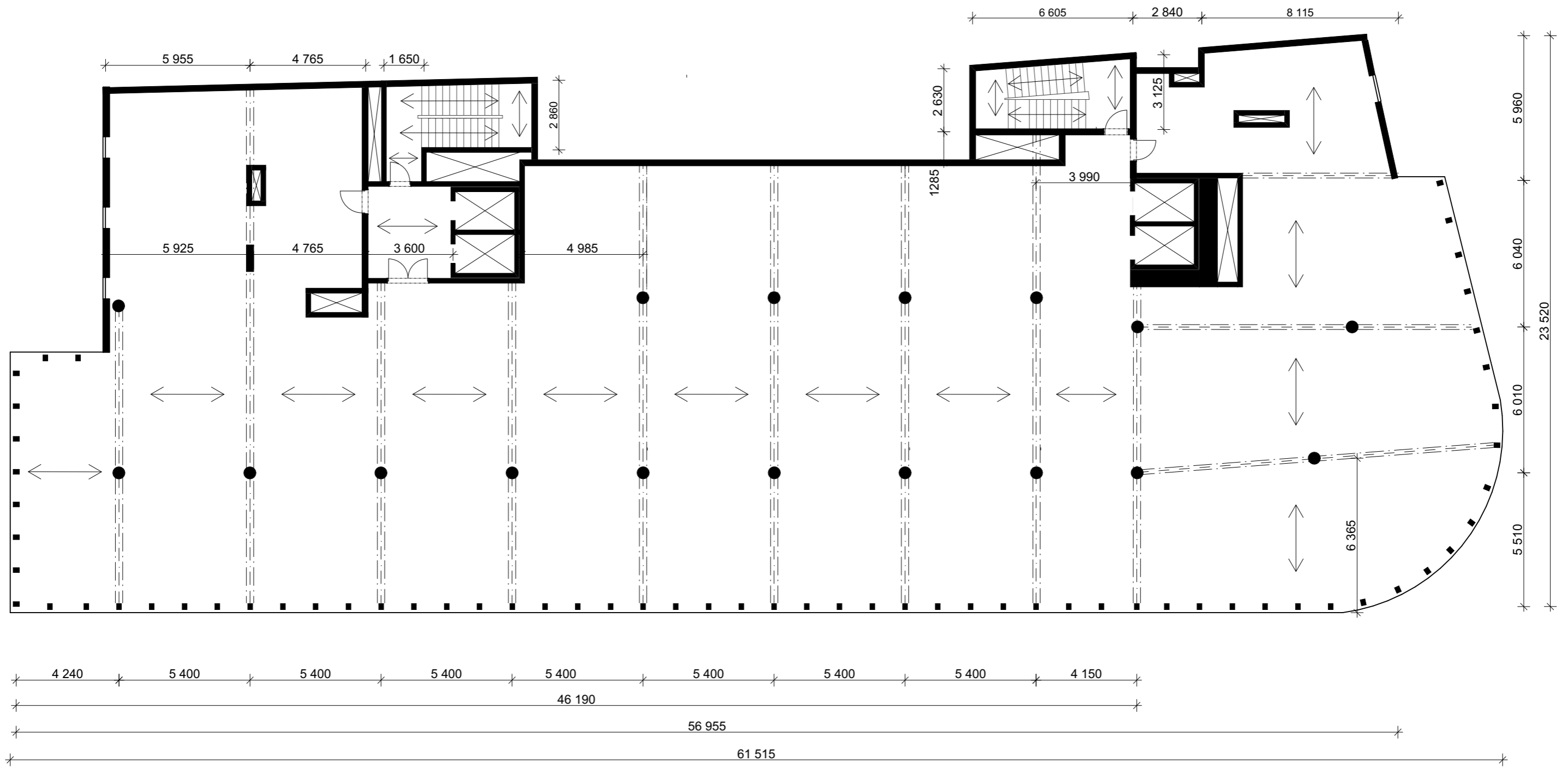
PŘEDMĚT	KATEDRA	VYPRACOVALA		
124DPM	K124	Bc. Zuzana Vávrová		
SEMESTR	VEDOUcí PRÁCE			
ZIMNÍ 2018/2019	Ing. Ctislav Fiala, Ph.D.			
AKCE:	DIPLOMOVÁ PRÁCE - ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA		FORMÁT	A3
			MĚŘÍTKO	1:170
			DATUM	10/2018
OBSAH:	KONSTRUKČNÍ SCHÉMA 1.NP - 1. VARIANTA		Č. VÝKRESU	3

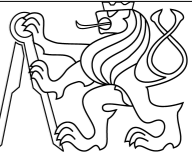
# KONSTRUKČNÍ SCHÉMA 2.NP - 1. VARIANTA



PŘEDMĚT	KATEDRA	VYPRACOVALA		
124DPM	K124	Bc. Zuzana Vávrová		
SEMESTR	VEDOUcí PRÁCE			
ZIMNÍ 2018/2019	Ing. Ctislav Fiala, Ph.D.			
AKCE: DIPLOMOVÁ PRÁCE - ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA			FORMÁT	A3
OBSAH: KONSTRUKČNÍ SCHÉMA 2.NP - 1. VARIANTA			MĚŘITKO	1:170
			DATUM	10/2018
			Č. VÝKRESU	4

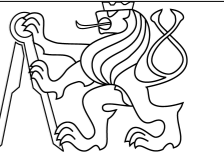
# KONSTRUKČNÍ SCHÉMA 3. - 6.NP - 1. VARIANTA



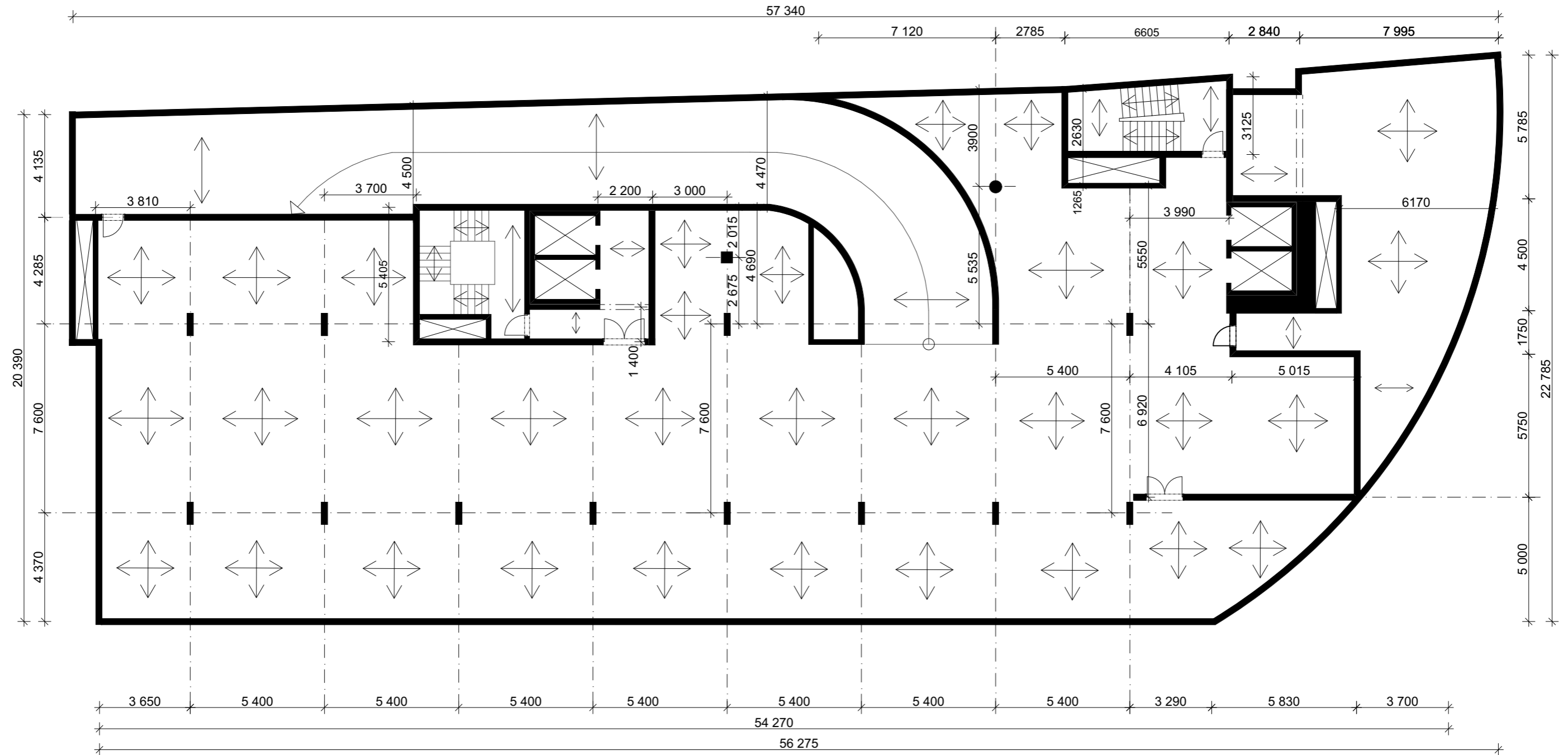
PŘEDMĚT	KATEDRA	VYPRACOVALA		
124DPM	K124	Bc. Zuzana Vávrová		
SEMESTR	VEDOUcí PRÁCE			
ZIMNÍ 2018/2019	Ing. Ctislav Fiala, Ph.D.			
AKCE: DIPLOMOVÁ PRÁCE - ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA			FORMÁT	A3
			MĚŘITKO	1:170
			DATUM	10/2018
OBSAH: KONSTRUKČNÍ SCHÉMA 3. - 6.NP - 1. VARIANTA			Č. VÝKRESU	5

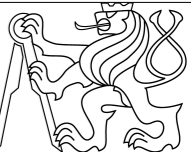
# KONSTRUKČNÍ SCHÉMA 7.NP - 1. VARIANTA



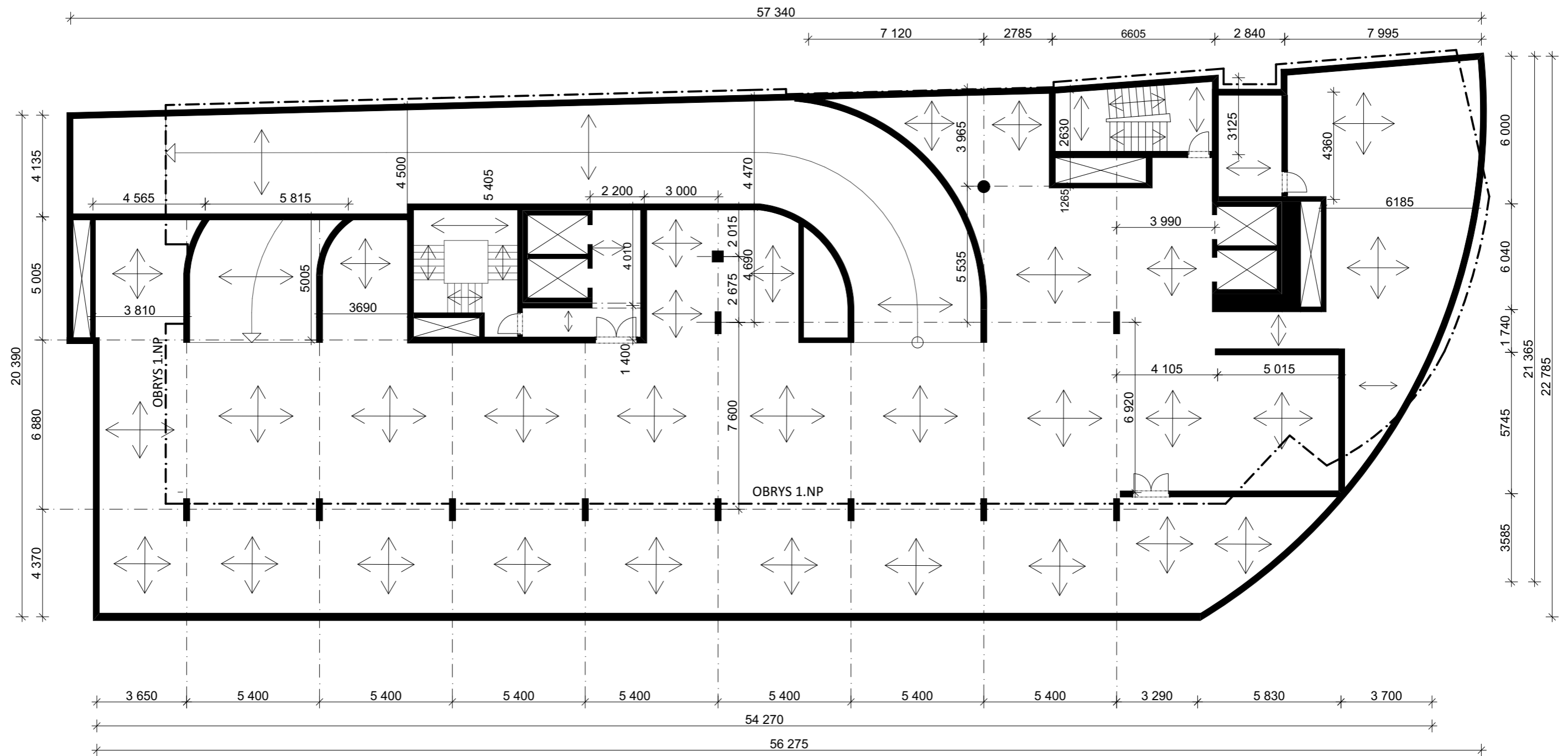
PŘEDMĚT	KATEDRA	VYPRACOVALA		
124DPM	K124	Bc. Zuzana Vávrová		
SEMESTR	VEDOUCÍ PRÁCE			
ZIMNÍ 2018/2019	Ing. Ctislav Fiala, Ph.D.			
AKCE: DIPLOMOVÁ PRÁCE - ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA			FORMÁT	A3
			MĚŘITKO	1:170
			DATUM	10/2018
OBSAH: KONSTRUKČNÍ SCHÉMA 7.NP - 1. VARIANTA			Č. VÝKRESU	6

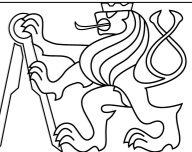
# KONSTRUKČNÍ SCHÉMA 2.PP - 2. VARIANTA



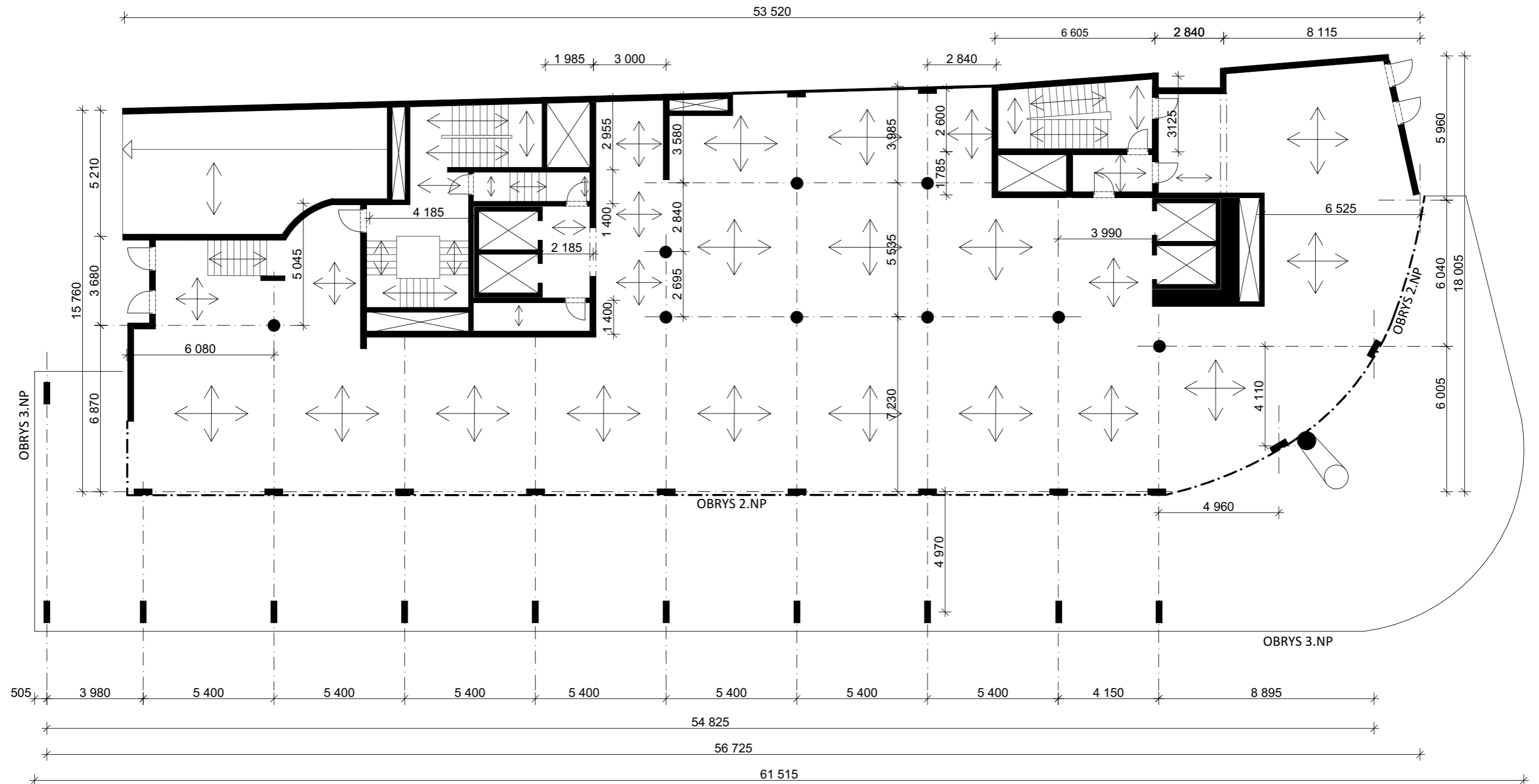
PŘEDMĚT	KATEDRA	VYPRACOVALA		
124DPM	K124	Bc. Zuzana Vávrová		
SEMESTR	VEDOUCÍ PRÁCE			
ZIMNÍ 2018/2019	Ing. Ctislav Fiala, Ph.D.			
AKCE: DIPLOMOVÁ PRÁCE - ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA			FORMÁT	A3
			MĚŘÍTKO	1:170
			DATUM	10/2018
OBSAH: KONSTRUKČNÍ SCHÉMA 2.PP - 2. VARIANTA			Č. VÝKRESU	7

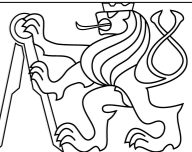
# KONSTRUKČNÍ SCHÉMA 1.PP - 2. VARIANTA



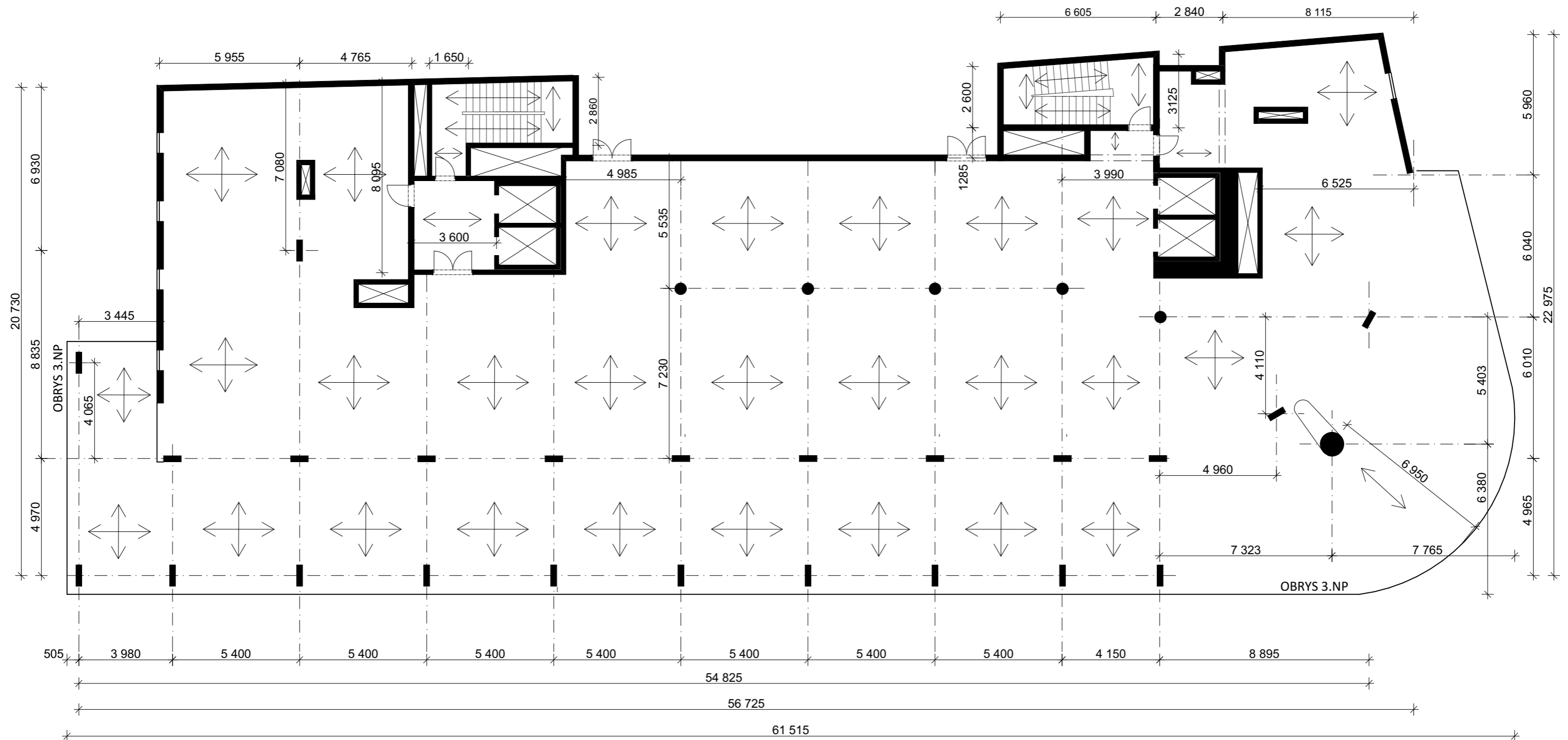
PŘEDMĚT	KATEDRA	VYPRACOVALA		
124DPM	K124	Bc. Zuzana Vávrová		
SEMESTR	VEDOUcí PRÁCE			
ZIMNÍ 2018/2019	Ing. Ctislav Fiala, Ph.D.			
AKCE: DIPLOMOVÁ PRÁCE - ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA			FORMÁT	A3
			MĚŘÍTKO	1:170
			DATUM	10/2018
OBSAH: KONSTRUKČNÍ SCHÉMA 1.PP - 2. VARIANTA			Č. VÝKRESU	8

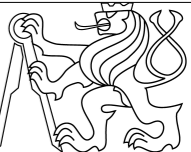
# KONSTRUKČNÍ SCHÉMA 1.NP - 2. VARIANTA



PŘEDMĚT	KATEDRA	VYPRACOVALA		
124DPM	K124	Bc. Zuzana Vávrová		
SEMESTR	VEDOUcí PRÁCE			
ZIMNÍ 2018/2019	Ing. Ctislav Fiala, Ph.D.			
AKCE: DIPLOMOVÁ PRÁCE - ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA			FORMÁT	A3
OBSAH: KONSTRUKČNÍ SCHÉMA 1.NP - 2. VARIANTA			MĚŘÍTKO	1:170
			DATUM	10/2018
			Č. VÝKRESU	9

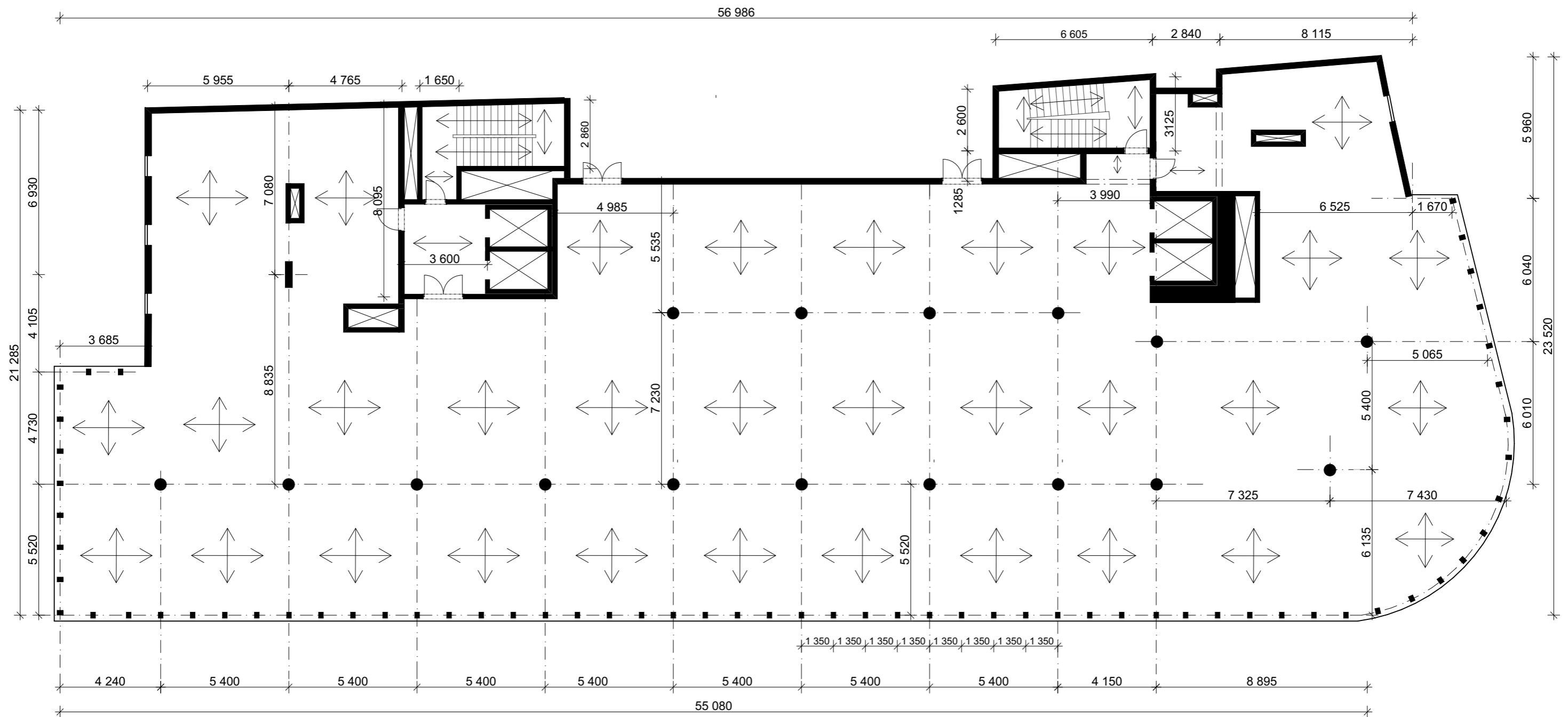
# KONSTRUKČNÍ SCHÉMA 2.NP - 2. VARIANTA

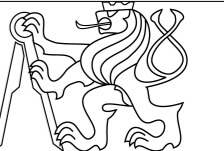


PŘEDMĚT	KATEDRA	VYPRACOVALA		
124DPM	K124	Bc. Zuzana Vávrová		
SEMESTR	VEDOUcí PRÁCE			
ZIMNÍ 2018/2019	Ing. Ctislav Fiala, Ph.D.			
AKCE: DIPLOMOVÁ PRÁCE - ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA			FORMÁT	A3
OBSAH: KONSTRUKČNÍ SCHÉMA 2.NP - 2. VARIANTA			MĚŘÍTKO	1:170
			DATUM	10/2018
			Č. VÝKRESU	10

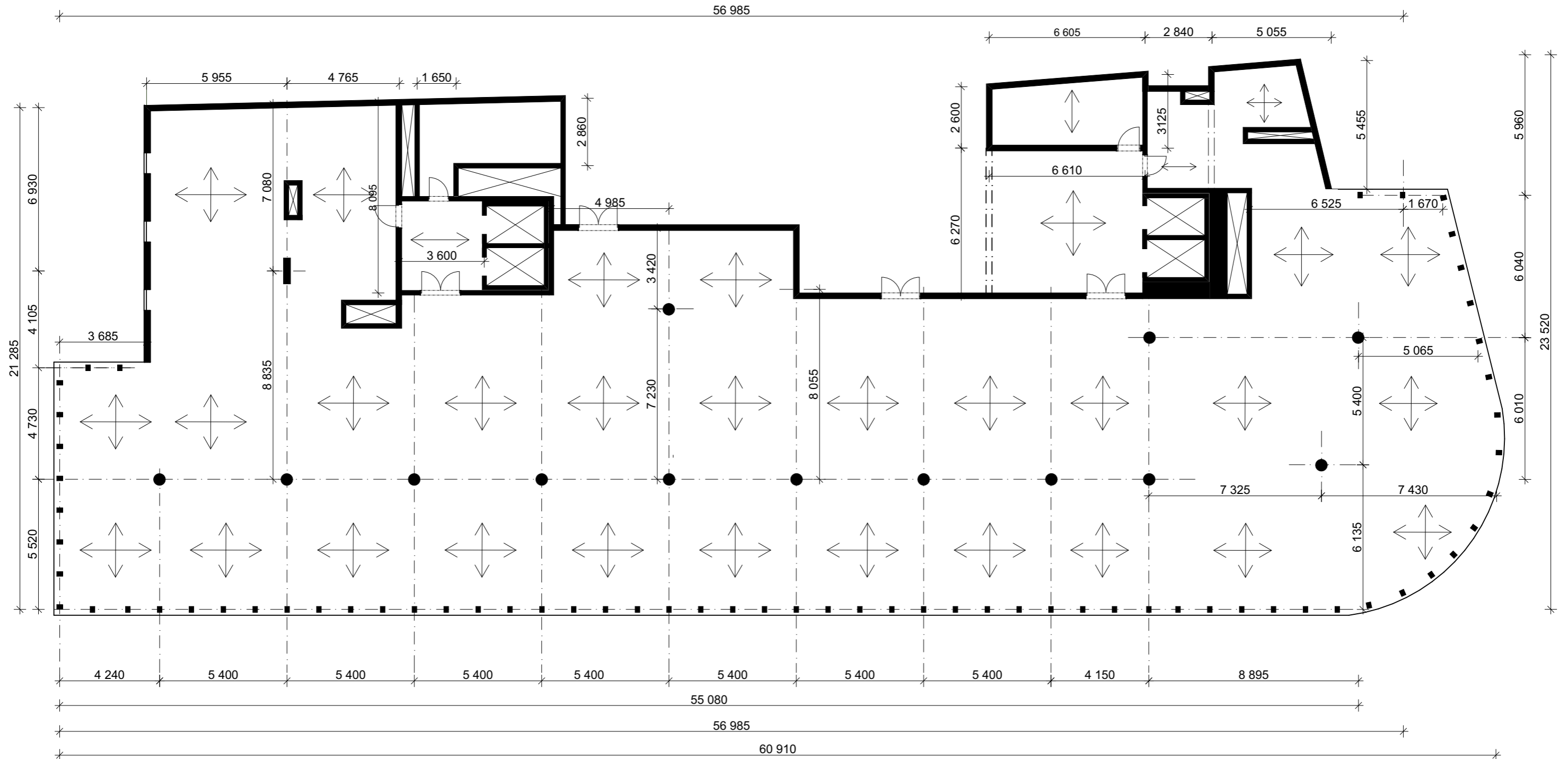


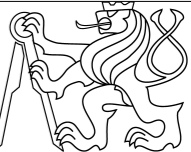
# KONSTRUKČNÍ SCHÉMA 3. - 6.NP - 2. VARIANTA



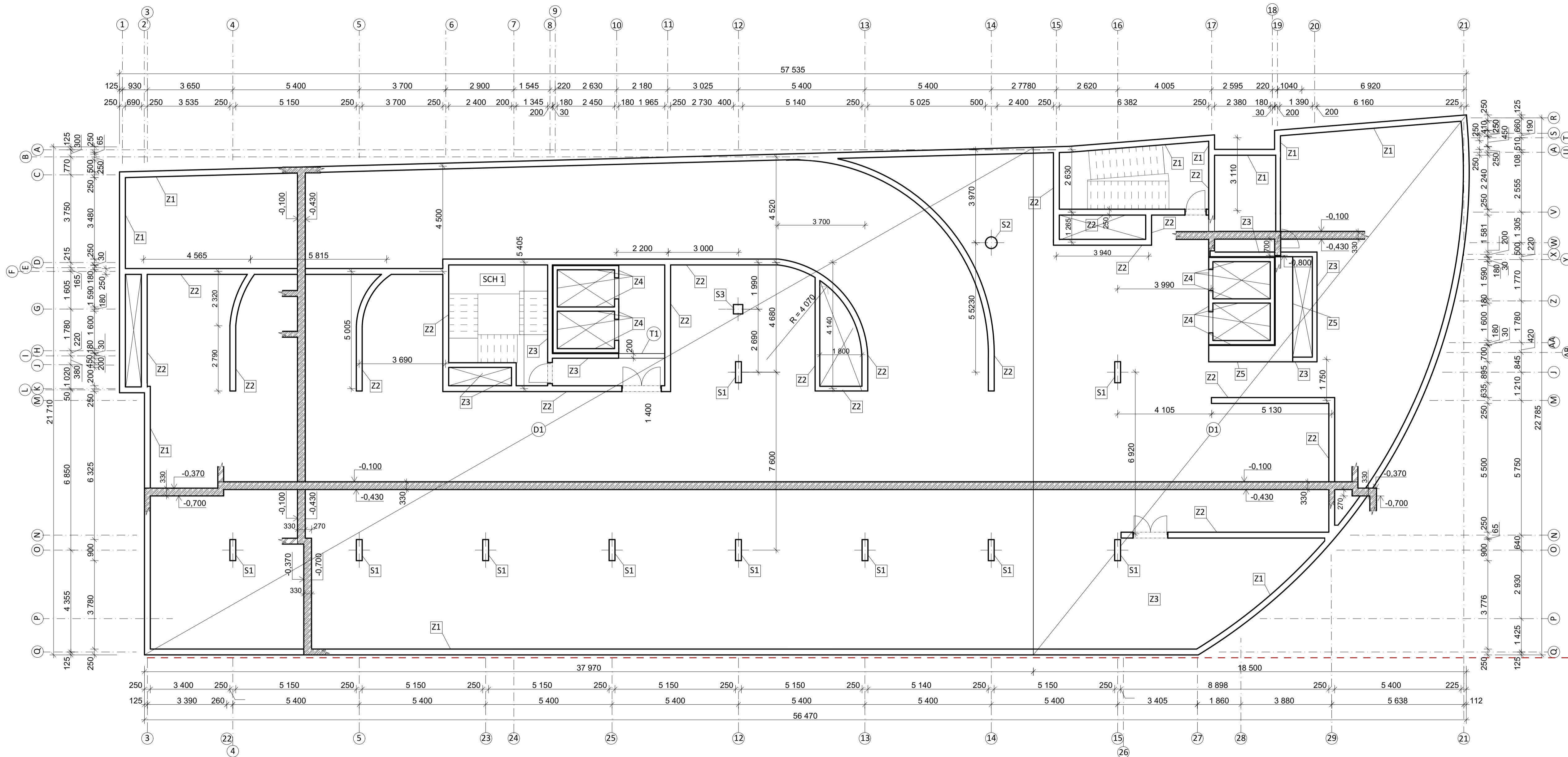
PŘEDMĚT	KATEDRA	VYPRACOVALA		
124DPM	K124	Bc. Zuzana Vávrová		
SEMESTR	VEDOUcí PRÁCE			
ZIMNÍ 2018/2019	Ing. Ctislav Fiala, Ph.D.			
AKCE: DIPLOMOVÁ PRÁCE - ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA			FORMÁT	A3
			MĚŘITKO	1:170
			DATUM	10/2018
OBSAH: KONSTRUKČNÍ SCHÉMA 3. - 6.NP - 2. VARIANTA			Č. VÝKRESU	11

# KONSTRUKČNÍ SCHÉMA 7.NP - 2. VARIANTA



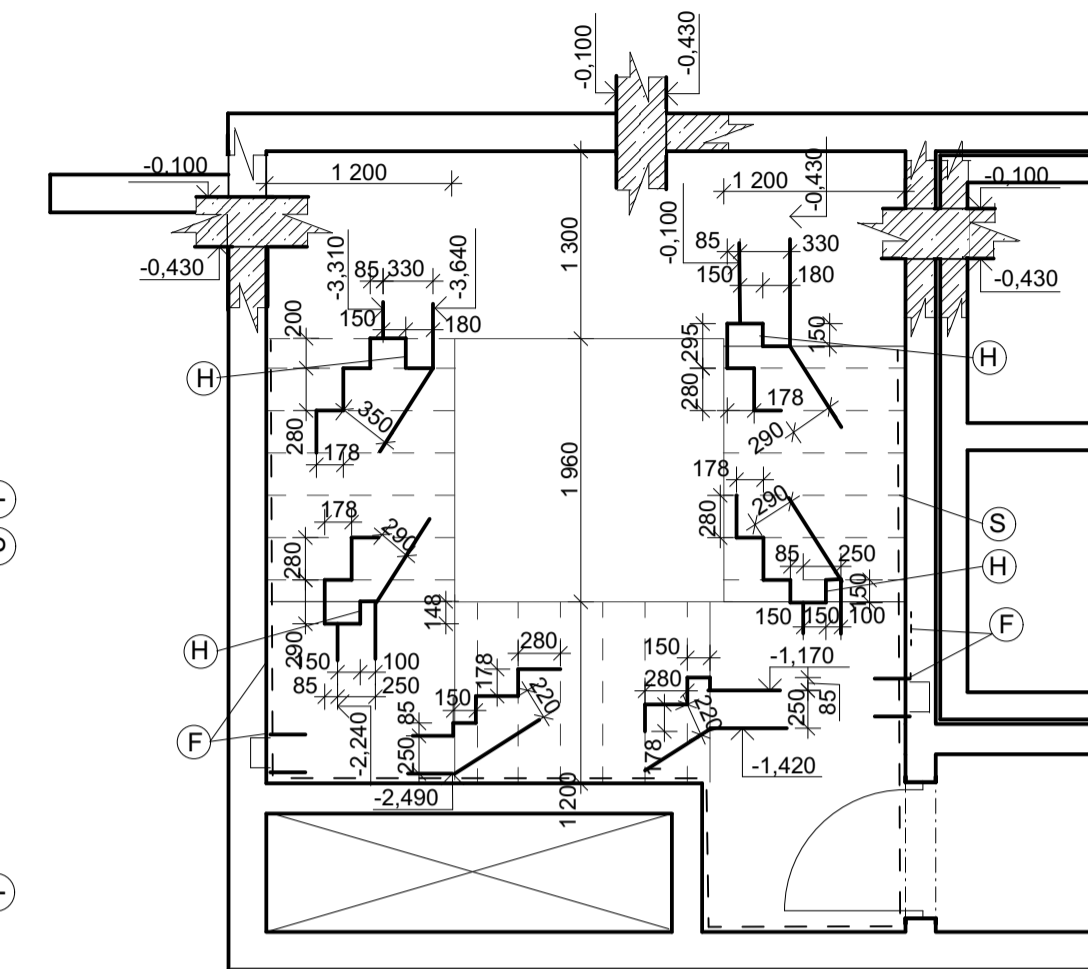
PŘEDMĚT	KATEDRA	VYPRACOVALA		
124DPM	K124	Bc. Zuzana Vávrová		
SEMESTR	VEDOUcí PRÁCE			
ZIMNÍ 2018/2019	Ing. Ctislav Fiala, Ph.D.			
AKCE: DIPLOMOVÁ PRÁCE - ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA			FORMÁT	A3
OBSAH: KONSTRUKČNÍ SCHÉMA 7.NP - 2. VARIANTA			MĚŘÍTKO	1:170
			DATUM	10/2018
			Č. VÝKRESU	12

# VÝKRES TVARU 1.PP



## SCHODIŠTĚ SCH1

prefabrikovaná ramena a mezipodesta  
monolitická podesta



**VYSVĚTLIVKY:**  
 (H) HALFEN PRVEK IZOLACE KROČEJOVÉHO HLUKU HTF 120 PRO PREFABRIKOVANÁ SCHODIŠTĚ  
 (F) HALFEN PRVEK HBB 20-F BI-TRAPEZ® BOX PRO PREFABRIKOVANÉ PODESTY  
 (S) HALFEN IZOLAČNÍ PRVEK HTPL (SPÁROVÁ DESKA) PRO TLUMENÍ KROČEJOVÉHO ZVUKU

**MATERIÁLY:**  
 BETON C 30/37-XC1-C10,2-Dmax16-S4

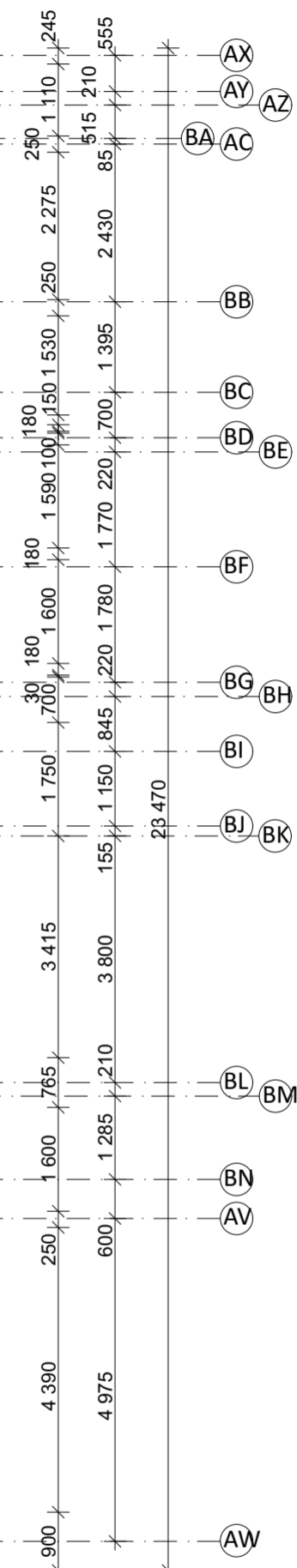
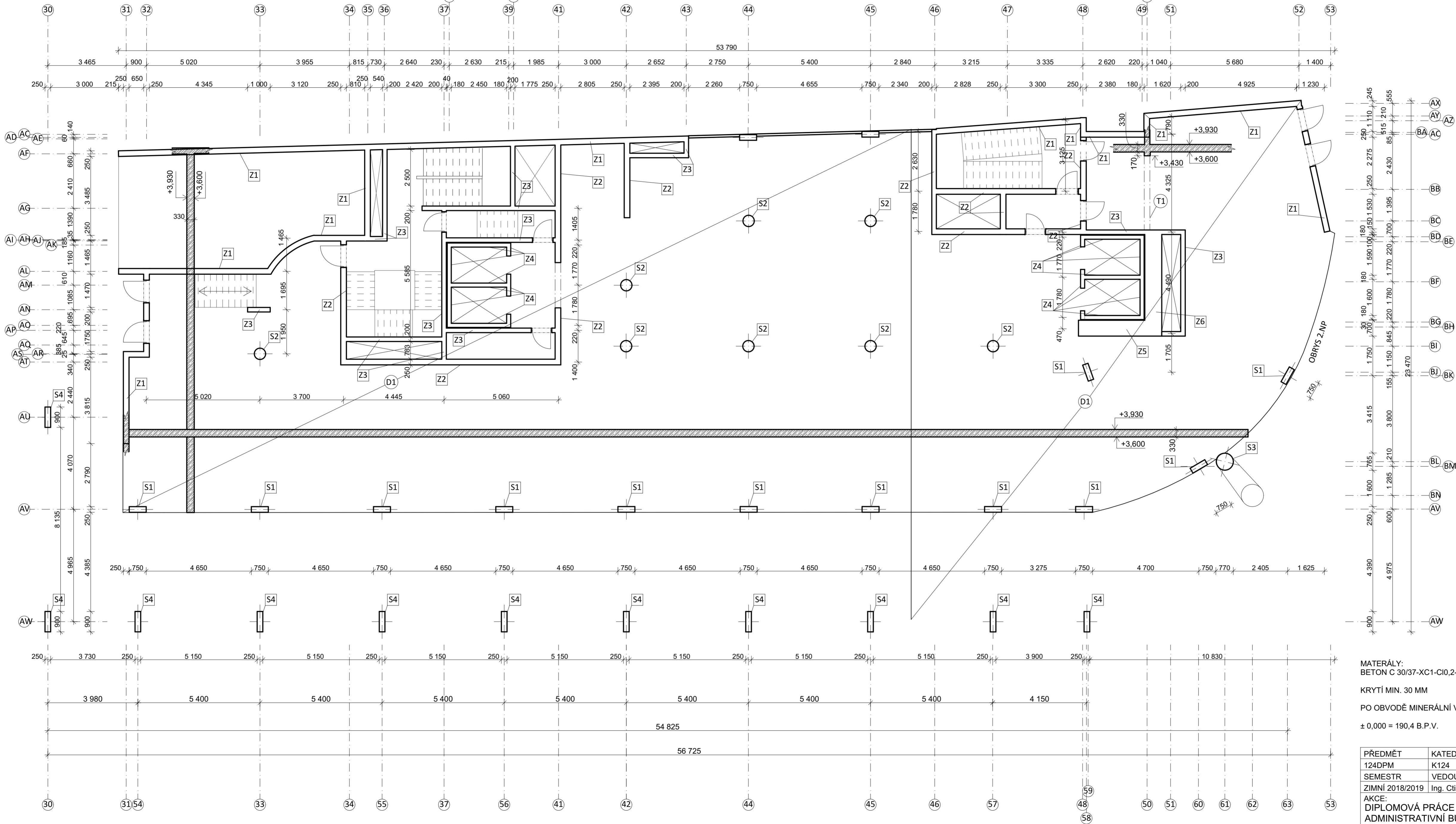
KRYTÍ MIN. 30 MM

PO OBVODĚ ASLFALTOVÝ MODIFIKOVANÝ PÁS SBS, TL. 2x4 MM  
 A EXTRUDOVANÝ POLYSTYREN SYNTHOS XPS PRIME S 50 L, TL. 50 MM

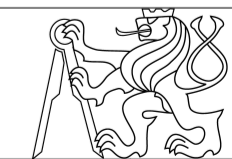
± 0,000 = 190,4 B.P.V.

PŘEDMĚT	KATEDRA	VYPRACOVALA	
124DPM	K124	Bc. Zuzana Vávrová	
SEMESTR	VEDOUČÍ PRÁCE		
ZIMNÍ 2018/2019	Ing. Ctislav Fiala, Ph.D.		
AKCE:		FORMÁT	900 x 420
DIPLOMOVÁ PRÁCE -		MĚŘÍTKO	1:100
ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA		DATUM	11/2018
OBSAH:		Č. VÝKRESU	13
VÝKRES TVARU 1.PP			

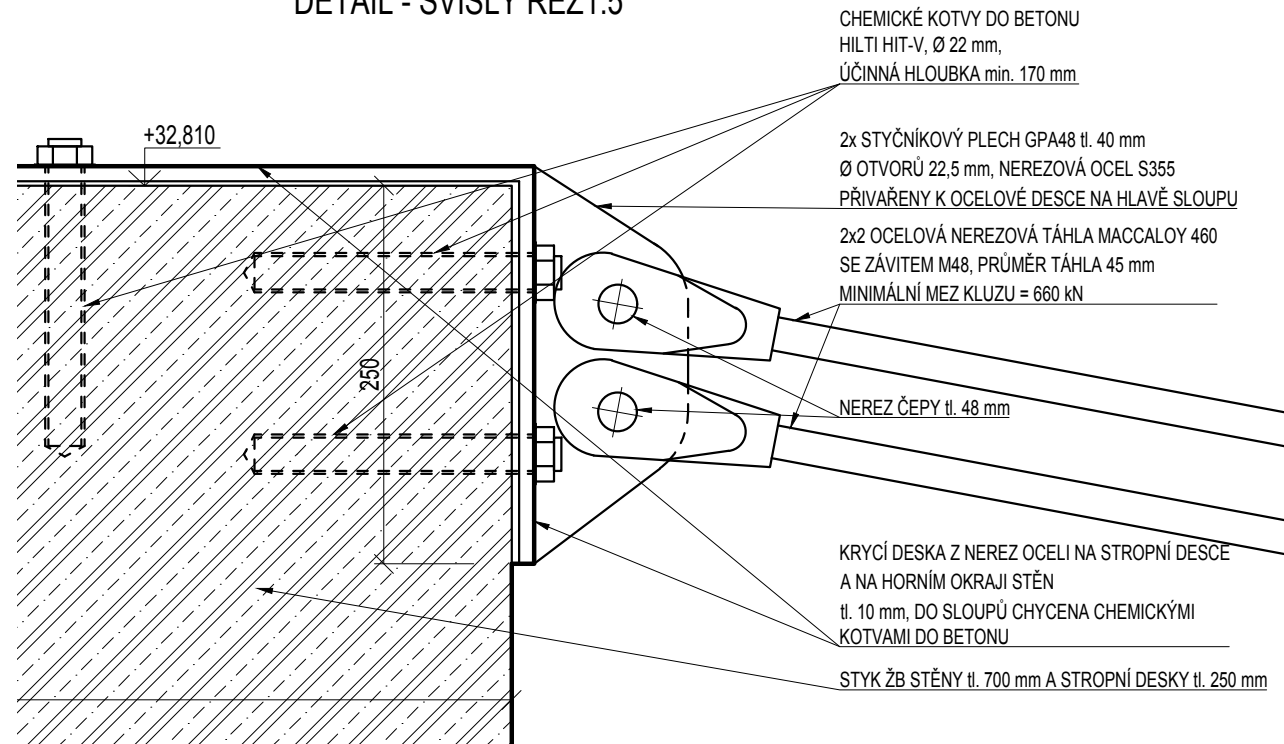
# VÝKRES TVARU 1.NP



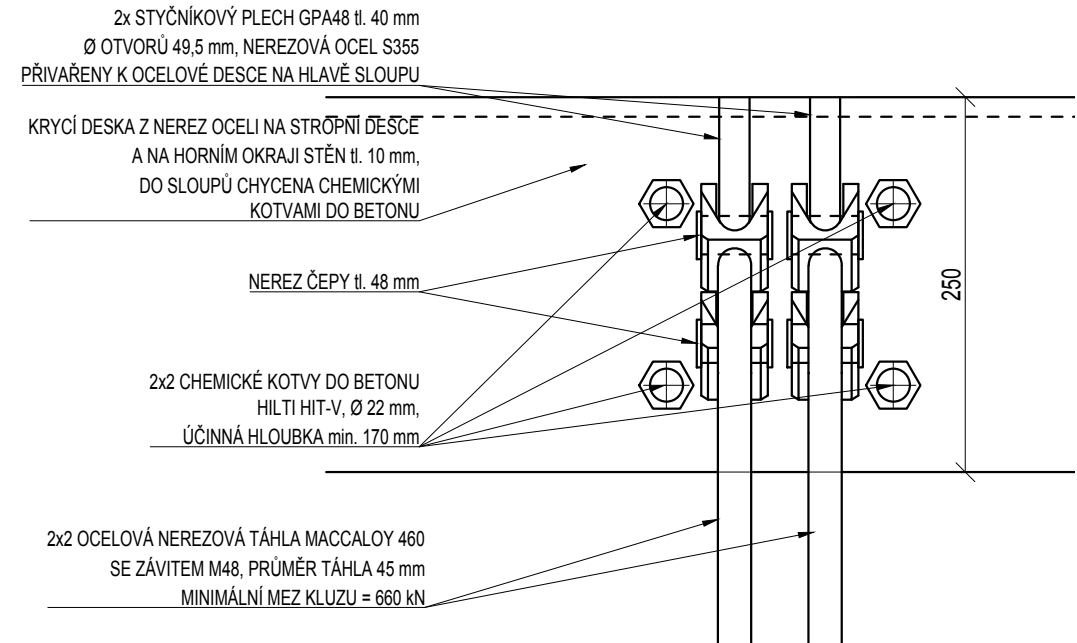
MATERIÁLY:  
 BETON C 30/37-XC1-C10,2-Dmax16-S4  
 KRYTÍ MIN. 30 MM  
 PO OBVODĚ MINERÁLNÍ VLNA ISOVER MULTIMAX 30, TL. 200 A 220 MM  
 ± 0,000 = 190,4 B.P.V.

PŘEDMĚT	KATEDRA	VYPRACOVALA	
124DPM	K124	Bc. Zuzana Vávrová	
SEMESTR	VEDOUcí PRÁCE	Vávrová	
ZIMNÍ 2018/2019	Ing. Ctislav Fiala, Ph.D.		
AKCE:		FORMÁT	760 x 420
DIPLOMOVÁ PRÁCE -		MĚŘITKO	1:100
ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA		DATUM	11/2018
OBSAH:		Č. VÝKRESU	14
VÝKRES TVARU 1.NP			

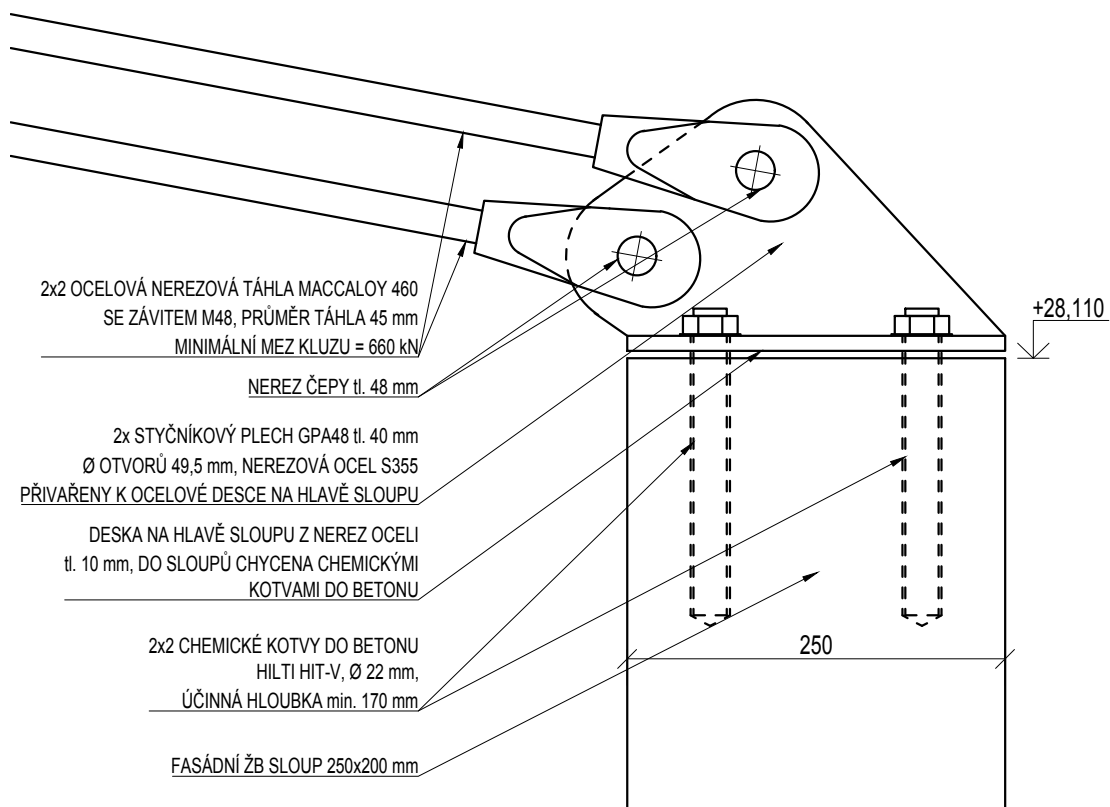
## UCHYČENÍ TÁHEL KE STROPNÍ DESCE DETAIL - SVISLÝ ŘEZ 1:5



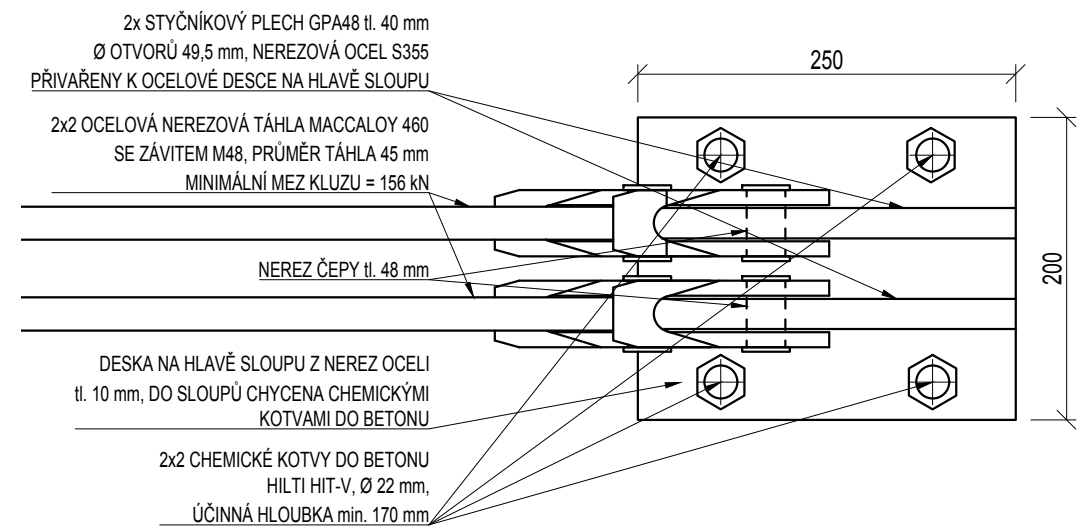
## UCHYČENÍ TÁHEL KE STROPNÍ DESCE DETAIL - PŘEDNÍ POHLED 1:5

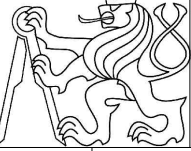


## ZAVĚŠENÍ FASÁDNÍHO SLOUPU DETAIL - BOČNÍ POHLED 1:5



## ZAVĚŠENÍ FASÁDNÍHO SLOUPU DETAIL - HORNÍ POHLED 1:5



PŘEDMĚT	KATEDRA	VYPRACOVALA	
124DPM	K124	Bc. Zuzana Vávrová	
SEMESTR	VEDOUČÍ PRÁCE		
ZIMNÍ 2018/2019	Ing. Ctislav Fiala, Ph.D.		
AKCE:		FORMÁT	A3
DIPLOMOVÁ PRÁCE - ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA		MĚŘITKO	1:5
OBSAH:		DATUM	11/2018
DETAIL UCHYČENÍ STŘEŠNÍCH OCELOVÝCH TÁHEL		Č. VÝKRESU	15