

**Příloha č. 1**  
**Předběžný statický výpočet horní stavby**

Bakalářská práce

Návrh a 3D analýza založení výškové budovy

Achmed Mouzaev

# Technická zpráva

## Statická část – 135BAPC

**Název práce:** Návrh a 3D analýza založení výškové budovy

**Vypracoval:** Achmed Mouzaev

**Datum:** 15.05.2022

## 1. Základní údaje o projektu

### 1.1. Obecný popis stavby

Předmětem bakalářské práce je novostavba administrativní budovy. Objekt bude zasazen do jihozápadní části pozemku číslo p. č. st. 7195 v K.Ú. obce Pardubice v katastrálním území Pardubice, ulice Studentská 95, 530 09. Objekt bude napojen na inženýrské sítě, které jsou vedeny v přílehlé komunikaci. Stavbou nebudou dotčeny žádné stávající objekty, avšak na ní budou ze severní a jižní strany pouze komunikačním prvkem napojeny nezávislé objekty.

### 1.2. Podklady pro zhotovení projektu

- Projektová dokumentace stavebně architektonického řešení objektu
- 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 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1996-1-1 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce
- ČSN EN 206 Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- Podklady výrobců – SCHOECK WITTEK – ISOKORB, TRONSOLE; POROTHERM; RIGIPS

### 1.3. Použitý software

- FINE GEO 5 – Založení objektu
- AutoCAD 2021

## 2. Základní charakteristika konstrukčního řešení

### 2.1. Urbanistické, architektonické a dispoziční řešení stavby

Předmětem projektu je nepodslepená administrativní budova pravidelného obdélníkového půdorysu s částečně předsazeným schodišťovým jádrem a s plochou střechou, s osmi nadzemními podlaží. Celkové půdorysné rozměry nosné konstrukce objektu jsou 30,5 x 16,5 m, nejvyšší bod nosné konstrukce se nachází 32 m nad úroveň okolního terénu – ztužující jádro s výtahovou šachtou. Konstrukční výška všech podlaží je 3 500 mm. V prvním nadzemním podlaží se nachází vstupní část administrativní budovy, zvětrání (s terasou), chodba, výtah, sklad, úklidová místnost, sociální zařízení, relax/handicap, kuchyňka, kanceláře, laboratoře, schodiště. Ve 2. NP až 8. NP se nachází chodba, výtah, schodiště, lodžie, úklidová místnost, sociální zařízení, kuchyňka, jednací místnost, kanceláře, sklad. Střešní nejvyššího podlaží je plochá, nepochozí a je k ní umožněn přístup prostřednictvím hlavního schodiště objektu. Druhé až osmé nadzemní podlaží jsou typické a mají stejné dispozice. Nachází se v nich kanceláře. V 1.NP se také nachází laboratoře.

### 2.2. Technické řešení stavby

Objekt je založen na hlubinných základech, a to na osamělých ŽB pilotách (bezprostředně pod sloupy) a na skupinách pilot (bezprostředně pod nosnými stěny) přes základovou desku z vodonepropustného betonu – bílá vana. Nosný systém budovy je

kombinovaný – převážně skeletový se sloupy a příčnými průvlaky doplněný o ztužující nosné stěny, které budovu ztužují vůči negativním účinkům větru. Dále nosný systém budovy obsahuje uzavřené ztužující jádro kolem výthové šachty a také částečně uzavřené schodišťové jádro. Všechny nosné konstrukce vyjma železobetonových prefabrikovaných schodišťových ramen jsou železobetonové, monolitické. Stropní konstrukce jsou monolitické železobetonové deskové, plné. Hlavní schodiště je řešeno jako železobetonové deskové dvouramenné s prefabrikovanými rameny a monolitickými podesty. Ztužení objektu je zajištěno párem železobetonových monolitických ztužujících stěn v příčném a v podélném směru v kombinaci s železobetonovým jádrem.

### 2.3. Materiálové řešení stavby

Nosná konstrukce je navržena ze železobetonu. Technologie monolitická, vyjma prefabrikovaných schodišťových ramen.

- Nosné stěny, nosné sloupy, stropní konstrukce, schodiště: železobetonové, beton C35/45 XC1 (CZ) – C1 0,2 –  $D_{\max}$  16 – S4.
- Základová deska – bílá vana: železobeton, beton C35/45 XC2, XF1 (CZ) – C1 0,2 –  $D_{\max}$  8 – S4.
- Piloty: železobeton, beton C25/30 XC2, XF1 (CZ) – C1 0,2 –  $D_{\max}$  16 – S4.
- Výztuž železobetonových konstrukcí: ocel B500B.

## 3. Zatížení

Uvedeny jsou charakteristické hodnoty zatížení. Pro získání hodnot návrhových je nutno provést přenásobení patřičným 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 2.1.2. Tíha střešního pláště je  $0,38 \text{ kN/m}^2$  viz. statický výpočet. Tíha nenosného obvodového pláště z tepelně izolačních kovových panelů je  $1,0 \text{ kN/m}^2$ .

### 3.2. Zatížení příčkami

Obvodová příčka lodžií ze zdiva POROTHERM 19 AKU P+D na obyčejnou maltu mají plošnou tíhu  $1,9 \text{ kN/m}^2$ . Ostatní dělicí příčky v objektu jsou sádkartonové s ocelovým nosným profilem v tloušťkách 100, 150 mm a je možno použít i jinou tloušťku sádkartonových příček. Jelikož je možné, že SDK příčky budou přemístěny v době užívání objektu, je zatížení od nich uvažováno jako náhradní stálé rovnoměrné plošné o hodnotě  $0,8 \text{ kN/m}^2$ .

### 3.3. Užitečná zatížení

Ve všech prostorech objektu je uvažováno zatížení  $3 \text{ kN/m}^2$  pro stropní konstrukce,  $3 \text{ kN/m}^2$  pro schodiště a  $3 \text{ kN/m}^2$  pro lodžie (kategorie C1 (B) dle ČSN EN 1991-1-1).



Střecha je nepochozí s výjimkou běžné údržby a oprav. Uvažováno zatížení  $0,75 \text{ kN/m}^2$  (kategorie H dle ČSN EN 1991-1-1). Ve výpočtu se tato hodnota projeví, neboť je vyšší než stanovené zatížení sněhem.

### 3.4. Zatížení sněhem

Budova se nachází v Pardubicích – Polabiny (sněhová oblast I), 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  $0,56 \text{ kN/m}^2$ .

### 3.5. Zatížení větrem

Budova se nachází v Pardubicích – Polabiny (větrná oblast II), v oblasti rovnoměrně pokrytou vegetací, pozemními stavbami, překážkami (kategorie terénu III). Z hlediska účinku na ztužující konstrukce hraje hlavní roli tlak větru na návětrné straně objektu v kombinaci se sáním na závětrné straně. Charakteristická hodnota zatížení byla stanovena jako  $1,896 \text{ kN/m}^2$  (vítr v příčném směru;  $1,83$  a  $1,38 \text{ kN/m}^2$  (vítr v podélném směru).

### 3.6. Montážní zatížení

Stropní desky budou zatíženy při betonáži stropu vyššího podlaží bedněním a stojkami a montážním zatížením. Přitom budou podstojkovány, takže účinky montážního zatížení budou menší než účinky provozního zatížení.

### 3.7. Další zatížení

Obvodový plášť je tvořen z kovových panelů s tepelnou izolací, které budou kotvené do stropních konstrukcí. Je možno použít velkou škálu konkrétních výrobků. Pro bezpečnost byla uvažována hodnota zatížení  $1,0 \text{ kN/m}^2$ .

## 4. Základové konstrukce

### 4.1. Základové podmínky

Geologický model je tvořen do cca 6,5 metrů písky, šterkopísky a dále křídovými slínovci navětralými. Od hloubky cca 8 metrů začíná zdravá vrstva slínovců (Česká křídová pánev) – hornina třídy R3. Hladina ustálené spodní vody je v hloubce 3 metry od původního terénu. Kompletní výstup na základě stávajících inženýrsko-geologických průzkumů dané lokality – viz. část Geotechnika – založení.

### 4.2. Základové konstrukce

Detailní návrh, výpočet a posouzení základových konstrukcí viz. statický výpočet části zakládání – Geotechnika.

ŽB sloupy  $400 \times 400$  budou založeny přes ŽB základovou desku na ŽB vrtaných osamělých pilotách o průměru 700 mm a délky v závislosti na zvolené variantě založení od 7 až 10 m. ŽB nosné stěny budou založeny přes základovou desku na skupinách ŽB vrtaných pilot s různými rozměry v závislosti na zatížení příslušné stěny – viz. část Geotechnika – Založení.

Izolace proti zemi vlhkosti je zajištěna v první variantě hydroizolačními asfaltovými či fóliovými pásy a ve druhé variantě vodonepropustným betonem ŽB základové desky.

Budova se nachází v místě s nízkým radonovým indexem a budova není podsklepena. Na podkladní beton (podlahový beton – či potěr) bude aplikován provizorní protiradonový nátěr.

## 5. Nosný systém

### 5.1. Svislé nosné konstrukce

ŽB sloupy jsou monolitické čtvercového průřezu 400x400 mm. ŽB nosné stěny v 1.NP. až 8.NP jsou monolitické tloušťky 200, 250 a 300 mm – viz. výkres tvaru. Nadsazená stěna schodišťového jádra nad střešní desku je tl. 150 mm. Poloha otvorů ve stěnách je dána výkresy tvaru (viz. také konstrukční schémata). Vyztužení ŽB prvků bude zajištěno betonářskou výztuží B500B v souladu s podrobným statickým výpočtem, který bude proveden v následující fázi projektové dokumentace.

### 5.2. Vodorovné nosné konstrukce

Stropní konstrukce jsou deskové monolitické železobetonové.

V 1.NP až 8.NP je navržena monolitická ŽB deska tloušťky 200 mm podepřená stěnami či příčnými průvlaky. Desky jsou jednosměrně pnuté. Střešní desky jsou řešeny stejně jako stropní desky, a to v tloušťkách: tl. 100 mm (výťahová šachta) a tl. 120 mm (schodišťové jádro).

Příčné průvlaky jsou železobetonové monolitické, plné, obdélníkového průřezu 400x500 mm (šířka x výška). Jsou podepřeny ŽB monolitickými sloupy. Šířka 400 mm je sjednocena s šířkou sloupů.

V stropních konstrukcích (deskách) se budou nacházet prostupy pro rozvody vody, kanalizace a vzduchotechniky. Rozměry prostupů (max. 450x1900 mm) 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 průvlaků bude zajištěno betonářskou výztuží B500B v souladu s podrobným statickým výpočtem, který bude proveden v následující fázi projektové dokumentace.

### 5.3. Svislé komunikační prvky

Schodiště budovy je železobetonové deskové dvouramenné s prefabrikovanými rameny a monolitickými podesty. Jednotlivé desky jsou řešeny jako jednosměrně pnuté. Tloušťky hlavních podest a mezipodest budou shodné s tloušťkou stropních desek nadzemních podlaží tj. 200 mm, tloušťka desky schodišťového ramene byla stanovena z detailu napojení na podestu jako 152,64 mm. Schodišťové stupně budou součástí prefabrikovaného ramena a mají výšku 175 a šířku 280 mm (podmínka  $2*v + š = 630$  mm je splněna).

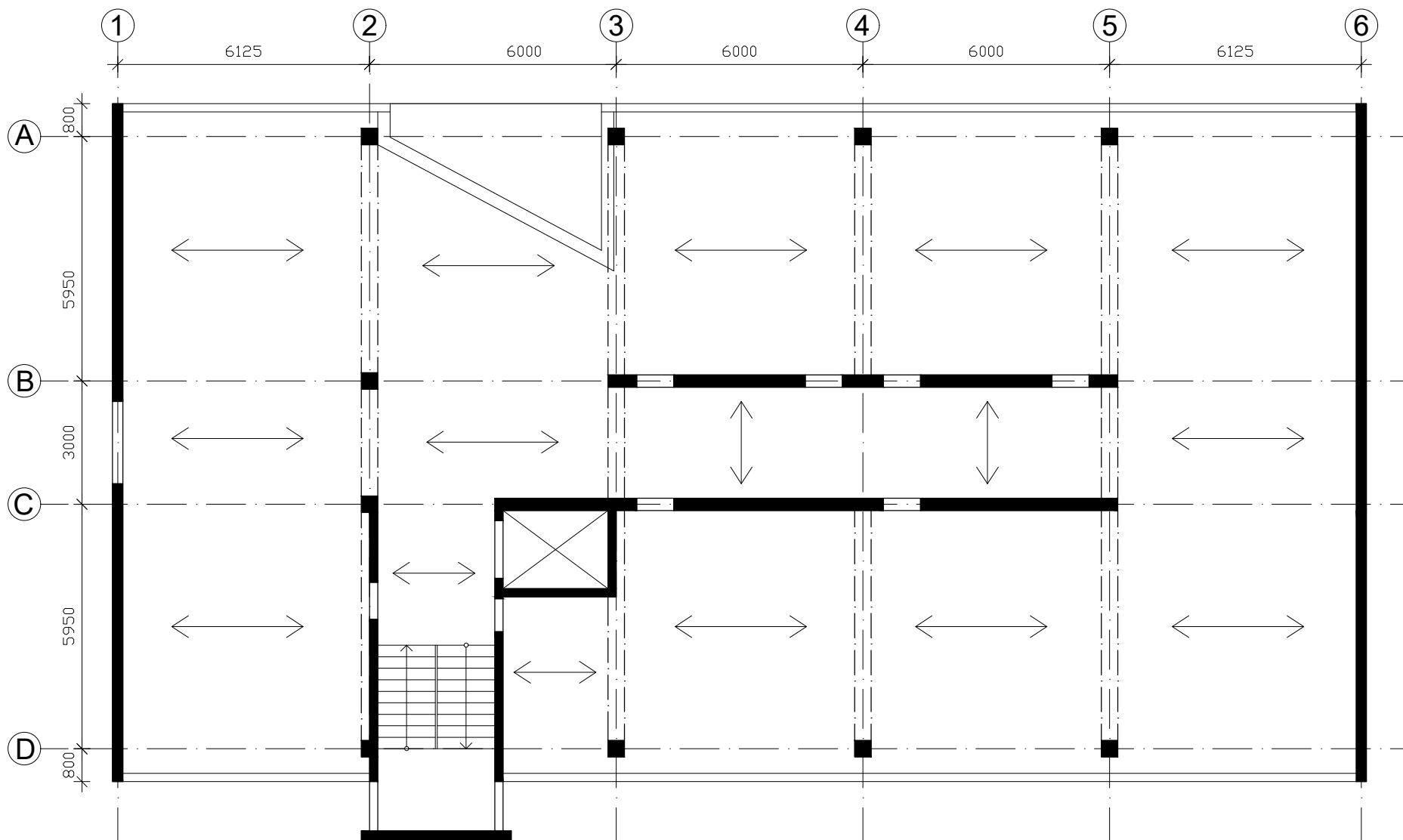
Schodišťová ramena budou spojena s hlavní podestou a mezipodestou na ozub přes akustický prvek HALFEN (elastomerové ložisko) a oddílována od schodišťových stěn. Mezipodesty budou z důvodu akustického oddělení uloženy do podélných schodišťových stěn pomocí izolačních boxů SCHOECK TRONSOLE TYP - Z.

### 5.4. Zajištění vodorovného ztužení

Ztužení objektu je zajištěno párem železobetonových monolitických ztužujících stěn v příčném a v podélném směru v kombinaci s železobetonovým jádrem. Zatížení od větru, tj.

ohybové momenty a vodorovné síly jsou přes obvodový plášť, následně tuhé ŽB monolitické stropní konstrukce přeneseny do tuhých stěn, které dané zatížení přenesou do základů. Sloupy tudíž nebudou zatíženy od větru přenášet a nebudou větrem namáhány, to je dáno jejich nízkou tuhostí v příslušných směrech. Výpočet na negativní účinky větru je součástí statického výpočtu. Vodorovná tuhost objektu je zajištěna s velkou rezervou a všechny svislé konstrukce nebudou v žádných fázích výstavby a užívání objektu namáhány tahem, tj. budou tlačeny. Případný tah od mimořádného zatížení bude zachycen výztuží svislých nosných konstrukcí a vrtanými piloty, a to jejich plášťovým třením o zeminu, skupinovým působením skupin pilot a částečně ukotvením do zdravé slánkové horniny.

# KONSTRUKČNÍ SYSTÉM - PNUTÍ STROPNÍCH KONSTRUKCÍ- VŠECHNY PODLAŽÍ



Konstrukční výška podlaží: 3,5 m

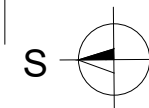
Účel využití podlaží: Vstup, chodba, výtah, schodiště, sklad, sociální zařízení, úklidová místnost, relax/handicap, kuchyňka, kanceláře, laboratoře


Vodorovné nosné konstrukce: plná ŽB monolitická deska + ŽB monolitické průvlaky

Svislé nosné konstrukce: Čtvercové monolitické ŽB sloupy a monolitické ŽB stěny (obvodové, ztužující, schodišťové)

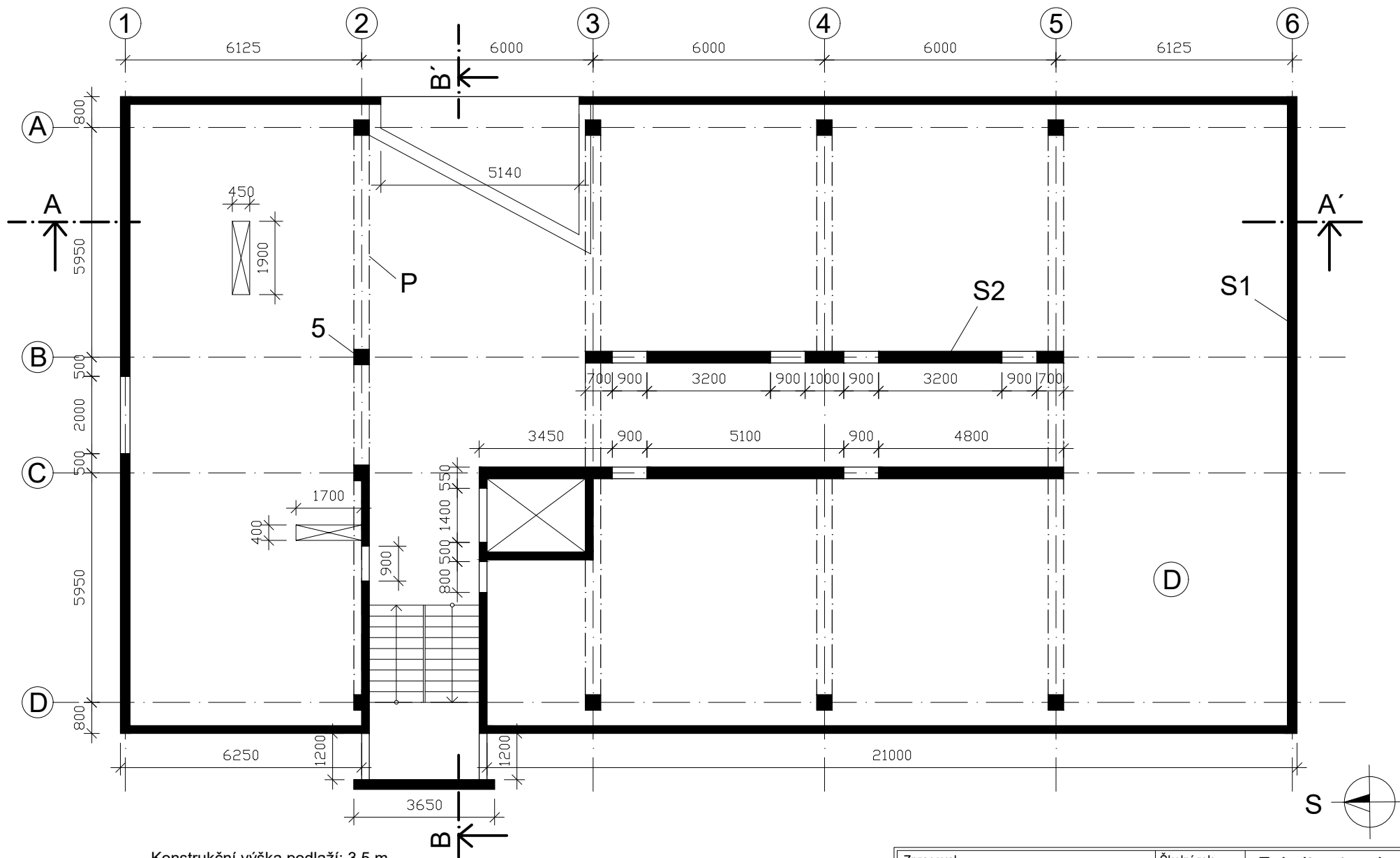
Schodiště: Dvouramenné, ŽB monolitické podesty, ŽB prefabrikovaná ramena

Založení: Vrtané piloty pod svislými nosnými konstrukcemi přes základovou desku



Zpracoval ACHMED MOUZAIEV	Školní rok 2021/ 2022	Fakulta stavební <b>ČVUT</b> 	
Předmět 135BAPC		Datum 15.05. 2022	
Úloha PŘEDBĚŽNÝ STATICKÝ VÝPOČET HORNÍ STAVBY		Formát A4	
Výkres KONSTRUKČNÍ SYSTÉM		Měřítko 1:100	
		Číslo výkresu 0.1	

# KONSTRUKČNÍ SCHÉMA 1.NP - PŘÍZEMÍ:



Konstrukční výška podlaží: 3,5 m


Účel využití podlaží: Vstup, chodba, výtah, schodiště, sklad, sociální zařízení, úklidová místnost, relax/handicap, kuchyňka, kanceláře, laboratoře

Vodorovné nosné konstrukce: plná ŽB monolitická deska + ŽB monolitické průvlaky

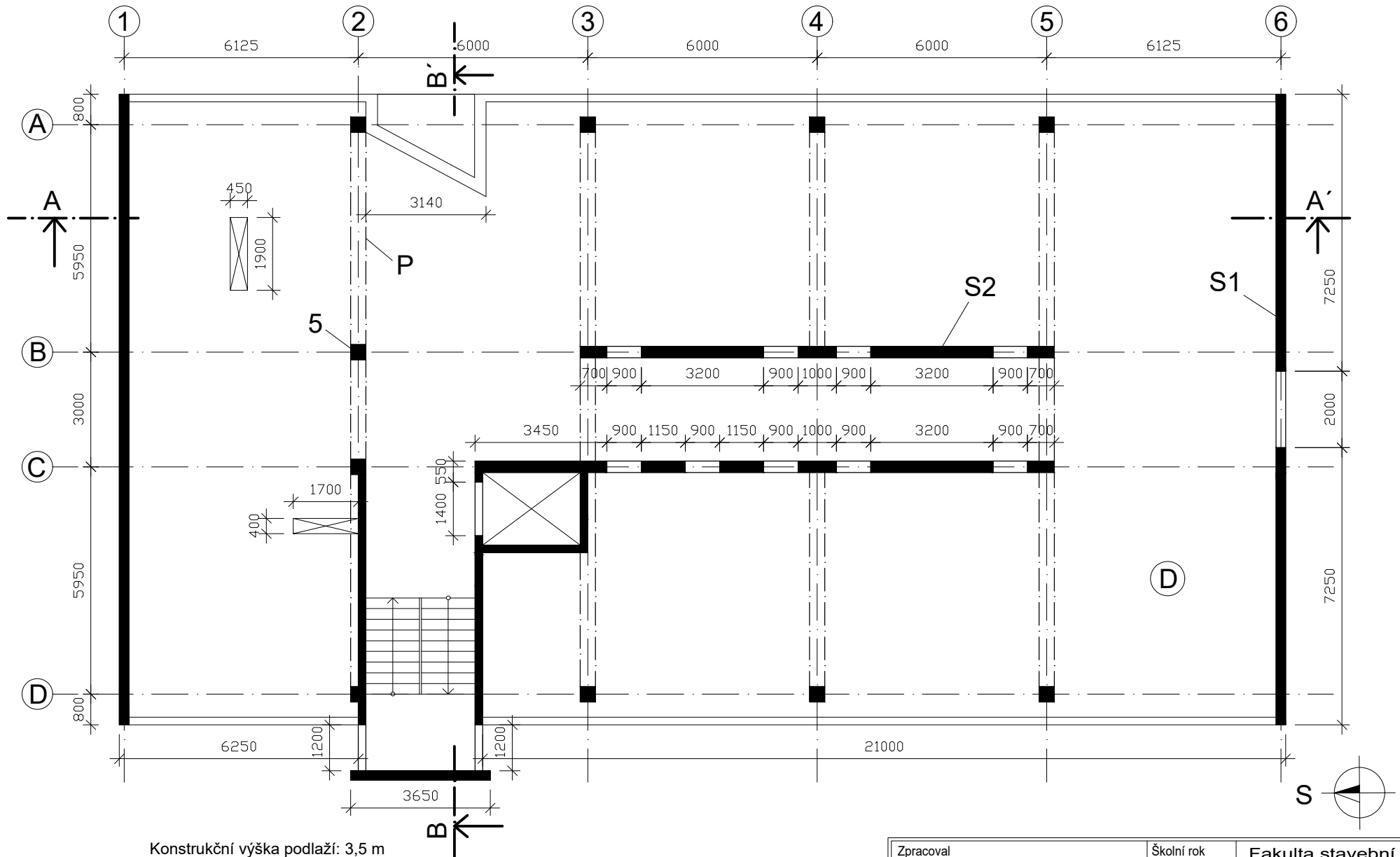
Svislé nosné konstrukce: Čtvercové monolitické ŽB sloupy a monolitické ŽB stěny (obvodové, ztužující, schodišťové)

Schodiště: Dvouramenné, ŽB monolitické podesty, ŽB prefabrikovaná ramena

Založení: Vrtané piloty pod svislými nosnými konstrukcemi přes základovou desku

Zpracoval ACHMED MOUZAIEV	Školní rok 2021/2022	Fakulta stavební <b>ČVUT</b> 	
Předmět 135BAPC		Datum 15.05.2022	Formát A4
Úloha PŘEDBĚŽNÝ STATICKÝ VÝPOČET HORNÍ STAVBY		Měřítko 1:100	Číslo výkresu 1
Výkres KONSTRUKČNÍ SCHÉMATA			

# KONSTRUKČNÍ SCHÉMA 2.NP: TYPICKÉ PODLAŽÍ



Konstrukční výška podlaží: 3,5 m

Účel využití podlaží: Vstup, chodba, výtah, schodiště, sklad, sociální zařízení, úklidová místnost, relax/handicap, kuchyňka, kanceláře, laboratoře

Vodorovné nosné konstrukce: plná ŽB monolitická deska + ŽB monolitické průvlaky

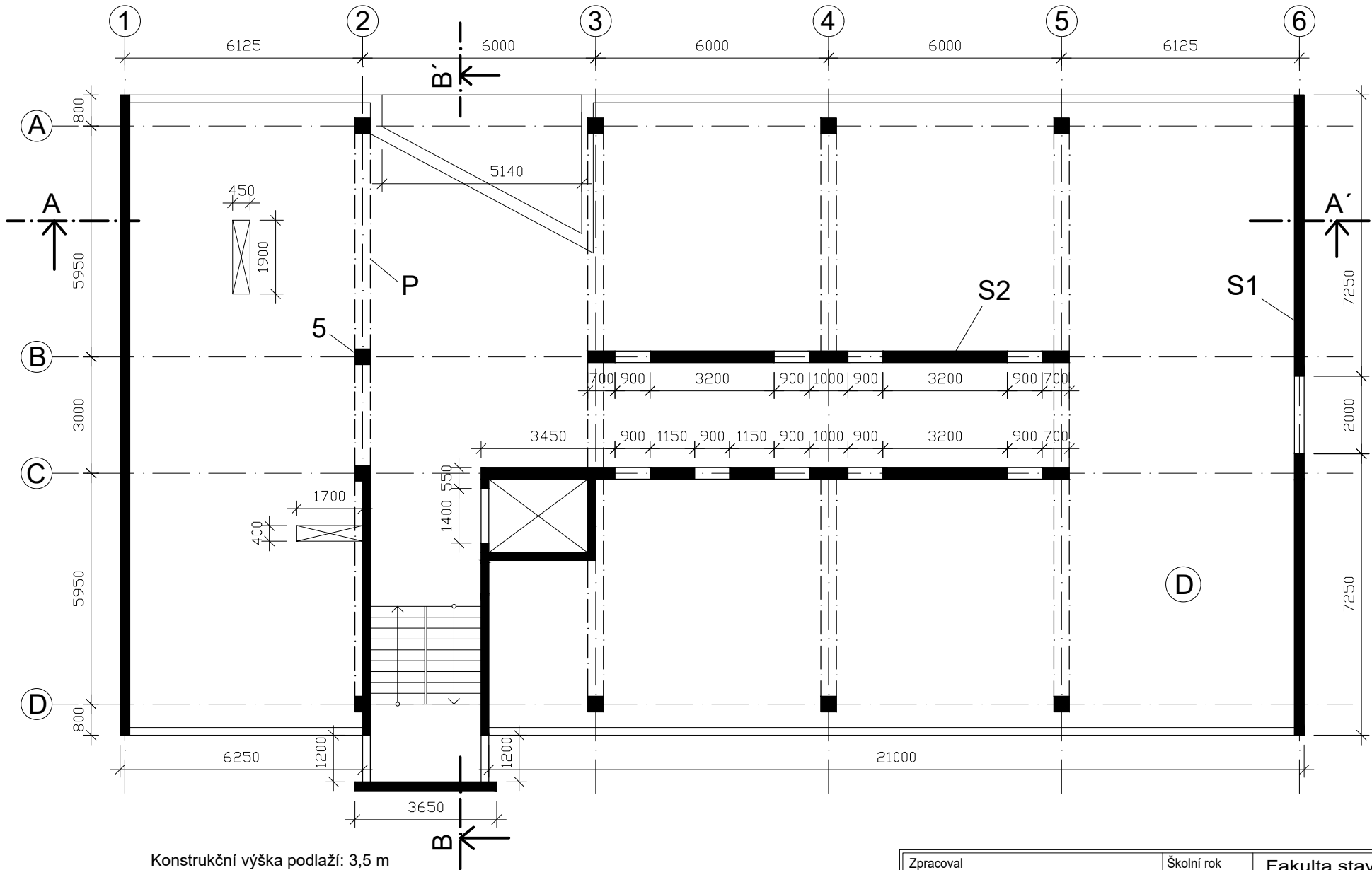
Svislé nosné konstrukce: Čtvercové monolitické ŽB sloupy a monolitické ŽB stěny (obvodové, ztužující, schodišťové)

Schodiště: Dvouramenné, ŽB monolitické podesty, ŽB prefabrikovaná ramena

Založení: Vrtané piloty pod svislými nosnými konstrukcemi přes základovou desku

Zpracoval ACHMED MOUZA EV	Školní rok 2021/ 2022	Fakulta stavební <b>ČVUT</b>	
Předmět 135BAPC		Datum 15.05.2022	Formát A4
Úloha PŘEDBĚŽNÝ STATICKÝ VÝPOČET HORNÍ STAVBY		Měřítko 1:100	Číslo výkresu 2
Výkres KONSTRUKČNÍ SCHÉMATA			

# KONSTRUKČNÍ SCHÉMA 3.NP: TYPICKÉ PODLAŽÍ



Konstrukční výška podlaží: 3,5 m

Účel využití podlaží: Vstup, chodba, výtah, schodiště, sklad, sociální zařízení, úklidová místnost, relax/handicap, kuchyňka, kanceláře, laboratoře

Vodorovné nosné konstrukce: plná ŽB monolitická deska + ŽB monolitické průvlaky

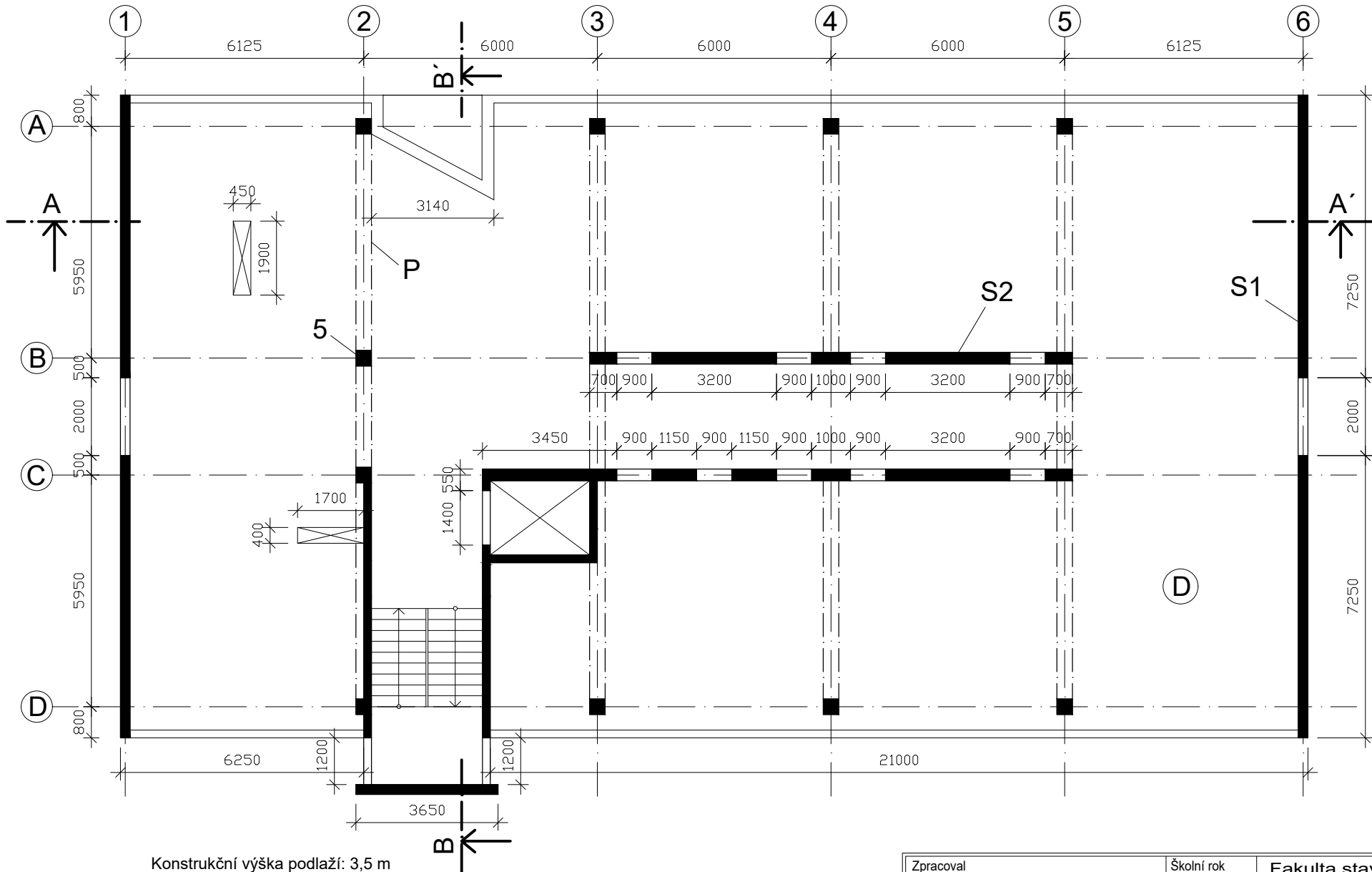
Svislé nosné konstrukce: Čtvercové monolitické ŽB sloupy a monolitické ŽB stěny (obvodové, ztužující, schodišťové)

Schodiště: Dvouramenné, ŽB monolitické podesty, ŽB prefabrikovaná ramena

Založení: Vrtané piloty pod svislými nosnými konstrukcemi přes základovou desku

Zpracoval ACHMED MOUZAEV	Školní rok 2021/ 2022	Fakulta stavební ČVUT	
Předmět 135BAPC		Datum 15.05. 2022	Formát A4
Úloha PŘEDBĚŽNÝ STATICKÝ VÝPOČET HORNÍ STAVBY		Měřítko 1:100	Číslo výkresu 3
Výkres KONSTRUKČNÍ SCHÉMATA			

# KONSTRUKČNÍ SCHEMA 4.NP. 6.NP. 7.NP: TYPICKÉ PODLAŽÍ



Konstrukční výška podlaží: 3,5 m

Účel využití podlaží: Vstup, chodba, výtah, schodiště, sklad, sociální zařízení, úklidová místnost, relax/handicap, kuchyňka, kanceláře, laboratoře

Vodorovné nosné konstrukce: plná ŽB monolitická deska + ŽB monolitické průvlaky

Svislé nosné konstrukce: Čtvercové monolitické ŽB sloupy a monolitické ŽB stěny (obvodové, ztužující, schodišťové)

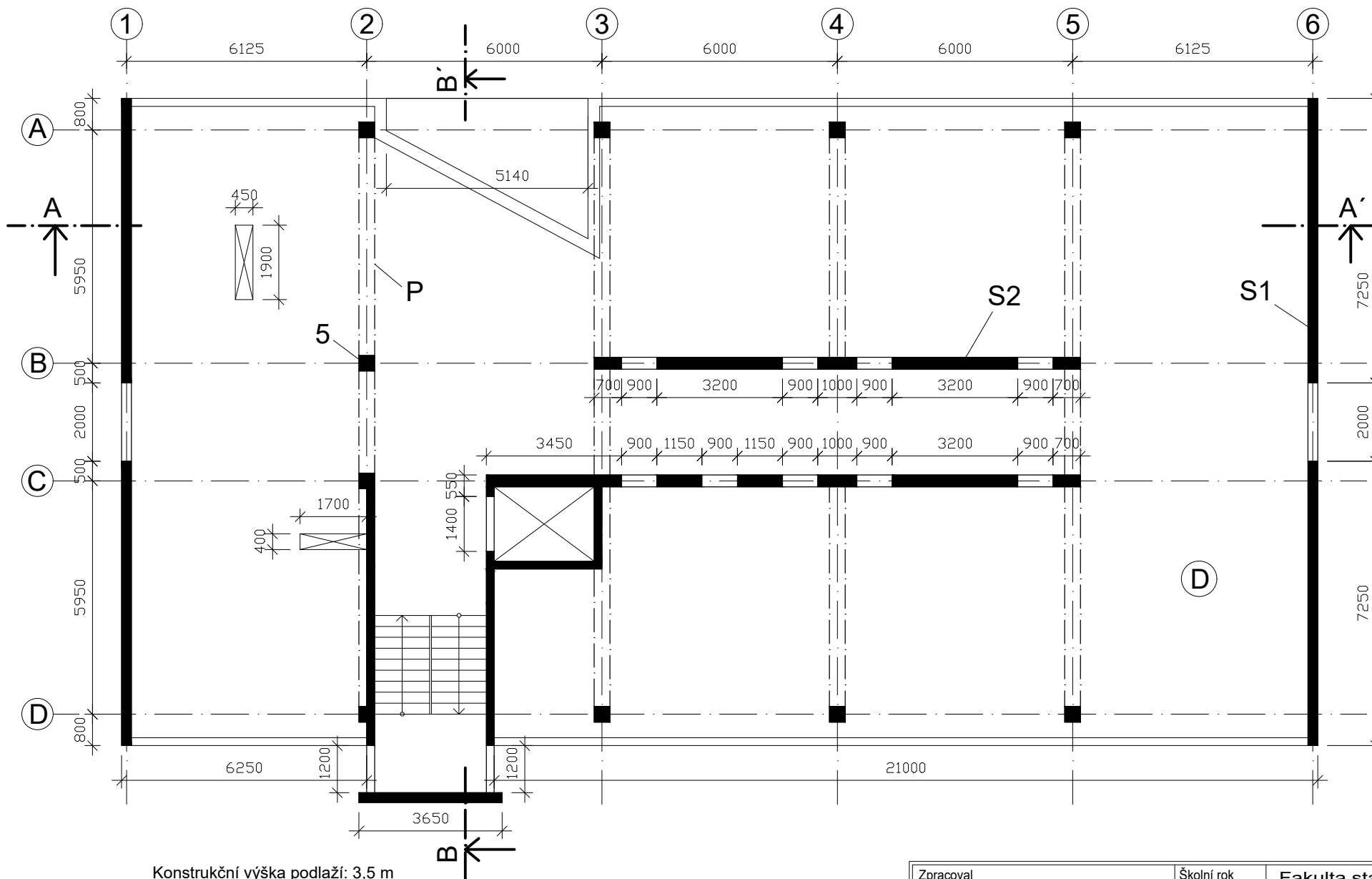
Schodiště: Dvouramenné, ŽB monolitické podesty, ŽB prefabrikovaná ramena

Založení: Vrtané piloty pod svislými nosnými konstrukcemi přes základovou desku

Zpracoval ACHMED MOUZAEV	Školní rok 2021/ 2022	Fakulta stavební <b>ČVUT</b>	
Předmět 135BAPC		Datum 15.05. 2022	Formát A4
Úloha PŘEDBĚŽNÝ STATICKÝ VÝPOČET HORNÍ STAVBY		Měřítko 1:100	Číslo výkresu 4
Výkres KONSTRUKČNÍ SCHÉMATA			



# KONSTRUKČNÍ SCHÉMA 5.NP, 8.NP: TYPICKÉ PODLAŽÍ



Konstrukční výška podlaží: 3,5 m


Účel využití podlaží: Vstup, chodba, výtah, schodiště, sklad, sociální zařízení, úklidová místnost, relax/handicap, kuchyňka, kanceláře, laboratoře

Vodorovné nosné konstrukce: plná ŽB monolitická deska + ŽB monolitické průvlaky

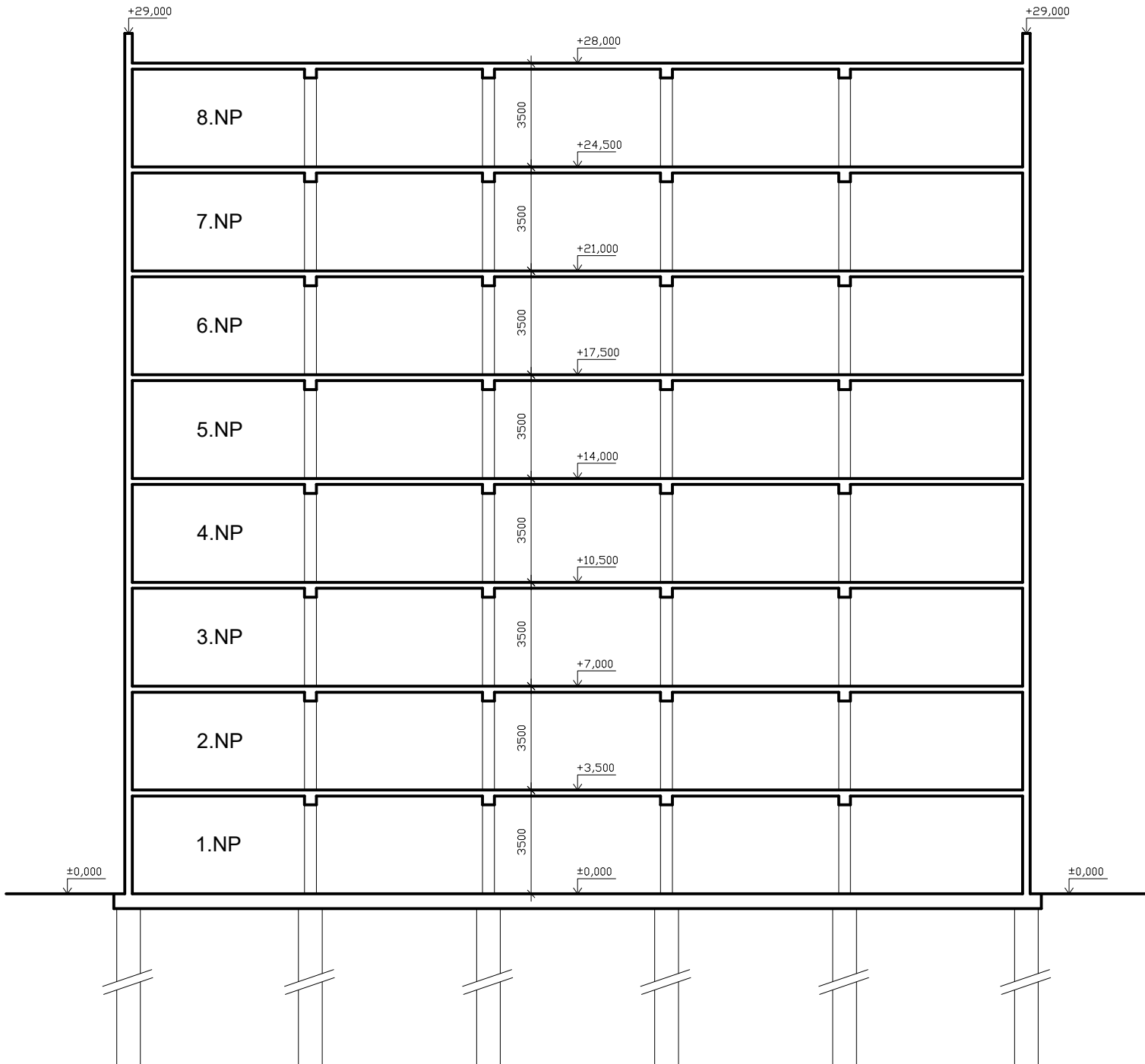
Svislé nosné konstrukce: Čtvercové monolitické ŽB sloupy a monolitické ŽB stěny (obvodové, ztužující, schodišťové)

Schodiště: Dvouramenné, ŽB monolitické podesty, ŽB prefabrikovaná ramena

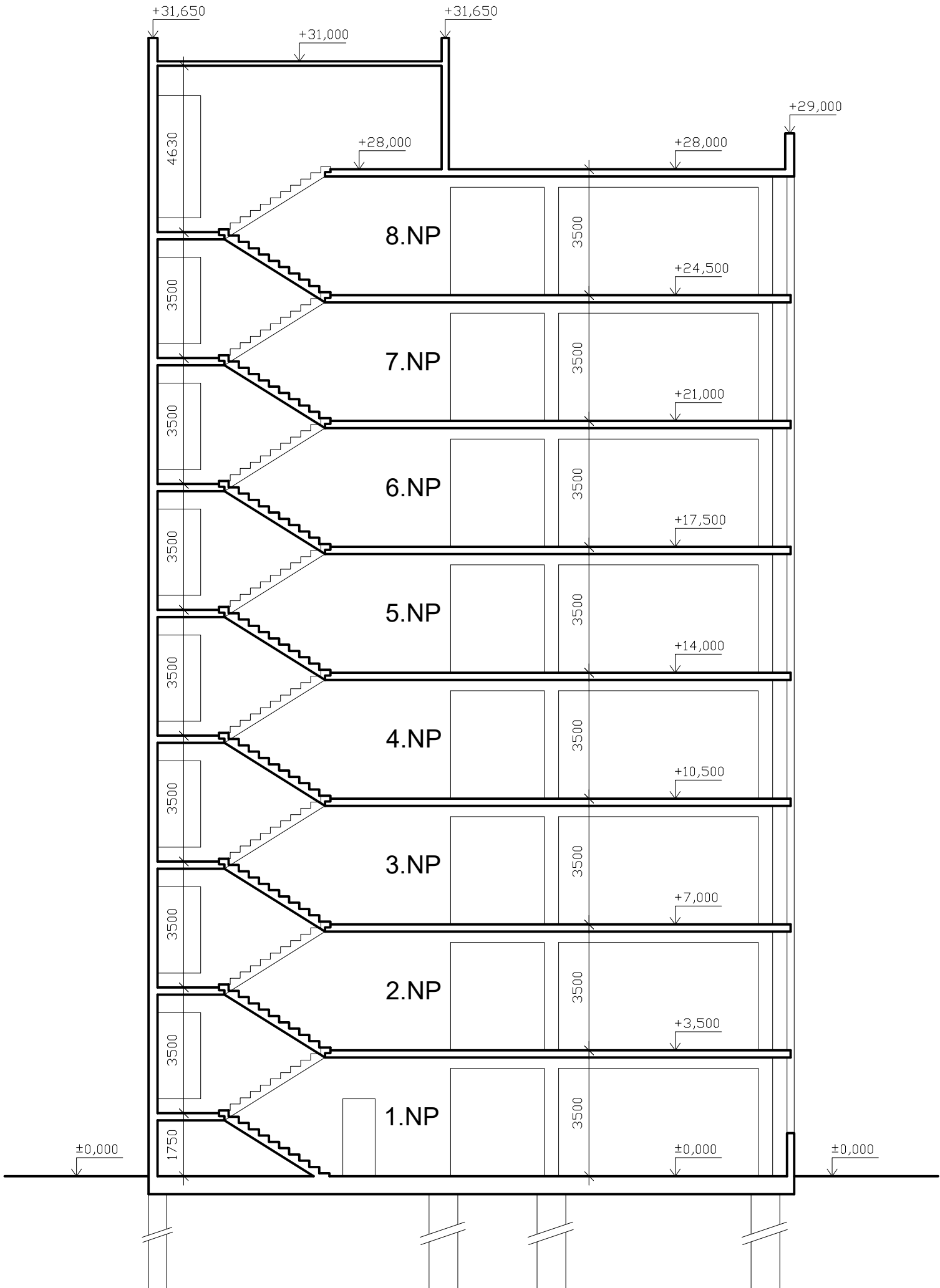
Založení: Vrtané piloty pod svislými nosnými konstrukcemi přes základovou desku

Zpracoval ACHMED MOUZAEV	Školní rok 2021/ 2022	Fakulta stavební <b>ČVUT</b> 	
Předmět 135BAPC		Datum 15.05. 2022	
Úloha PŘEDBĚŽNÝ STATICKÝ VÝPOČET HORNÍ STAVBY		Formát A4	
Výkres KONSTRUKČNÍ SCHÉMATA		Měřítko 1:100	
		Číslo výkresu 5	

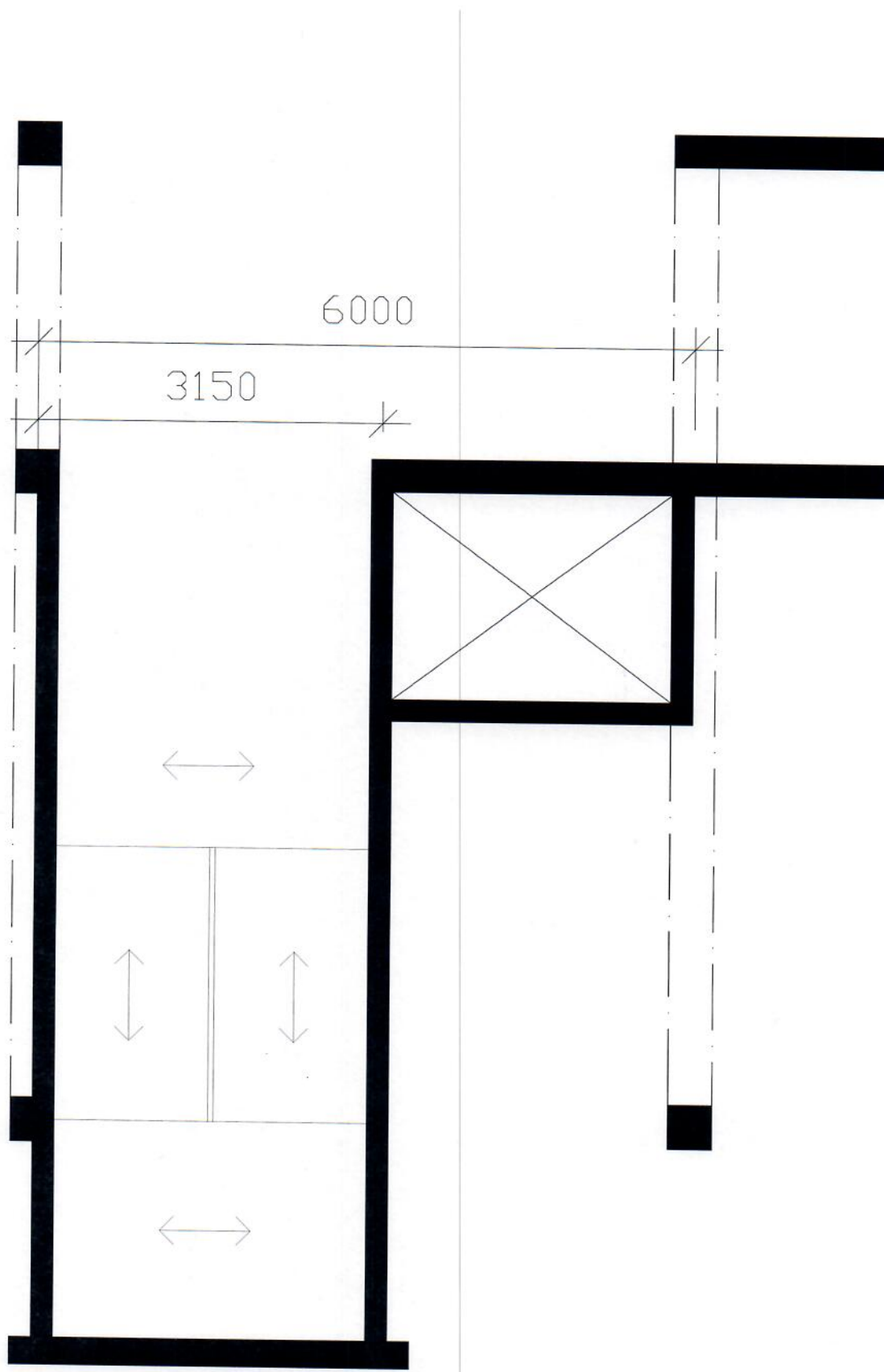
# KONSTRUKČNÍ SCHÉMA: ŘEZ A-A'



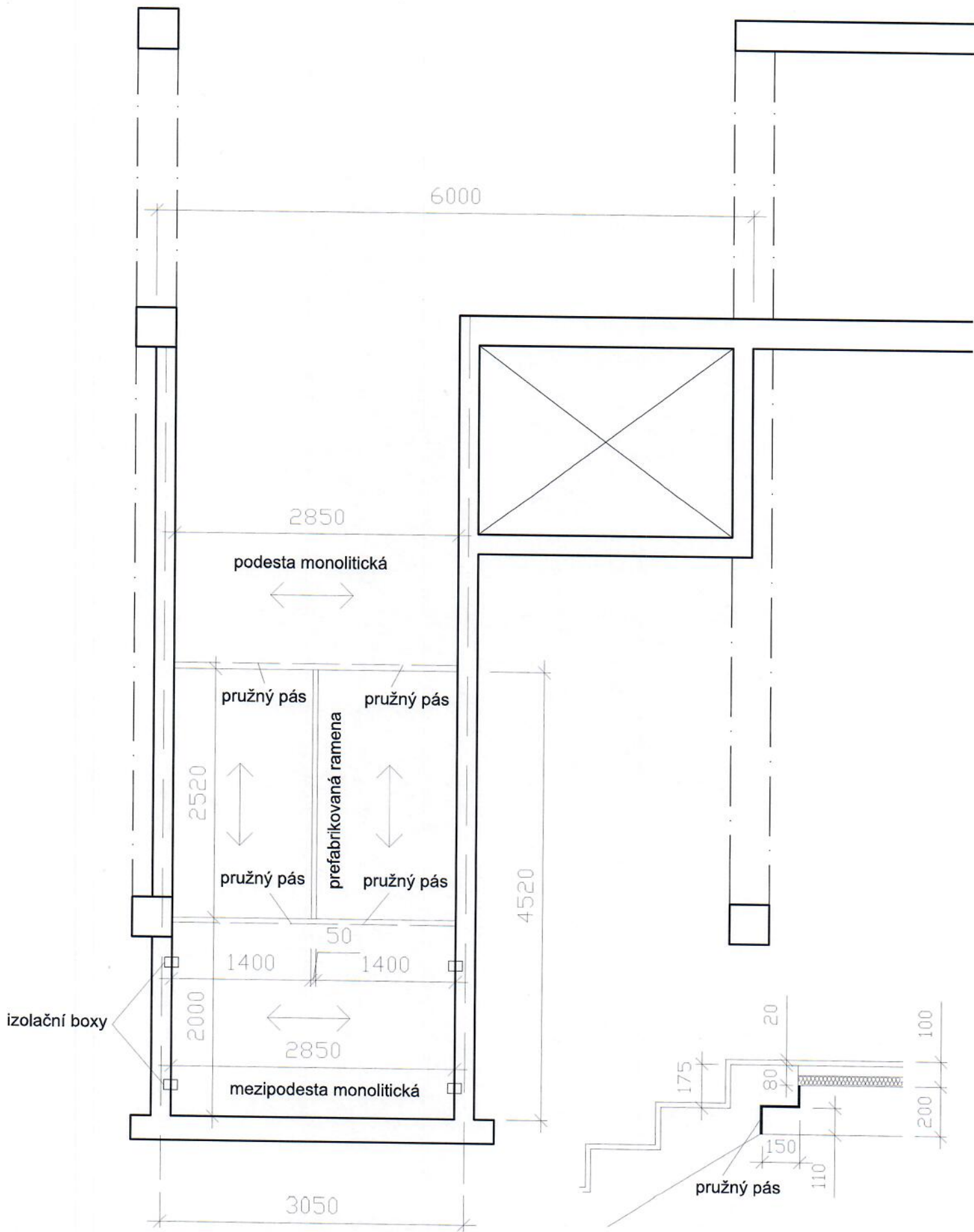
# KONSTRUKČNÍ SCHÉMA: ŘEZ B-B'



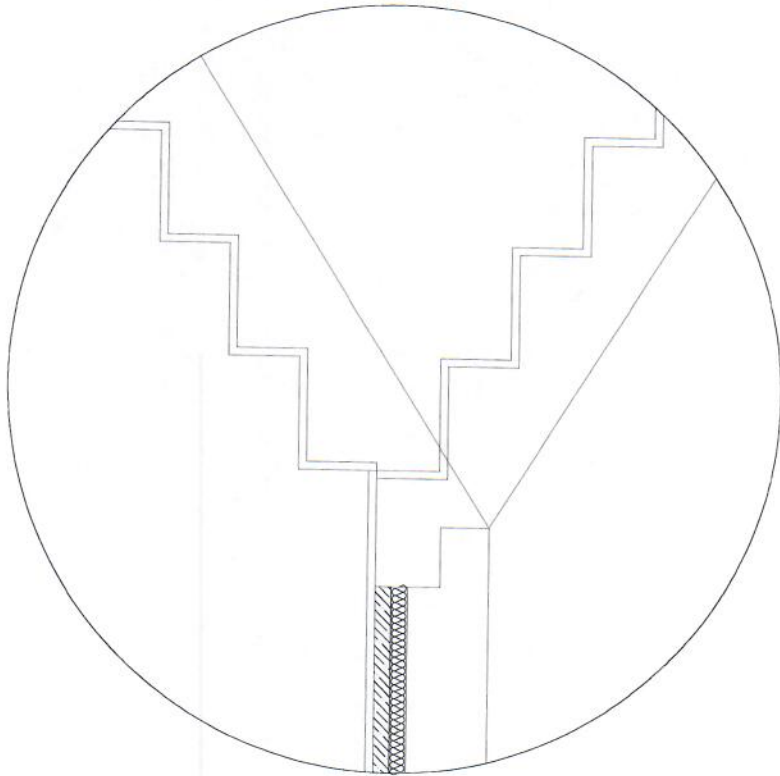
# PNUTÍ SCHODIŠTĚ:



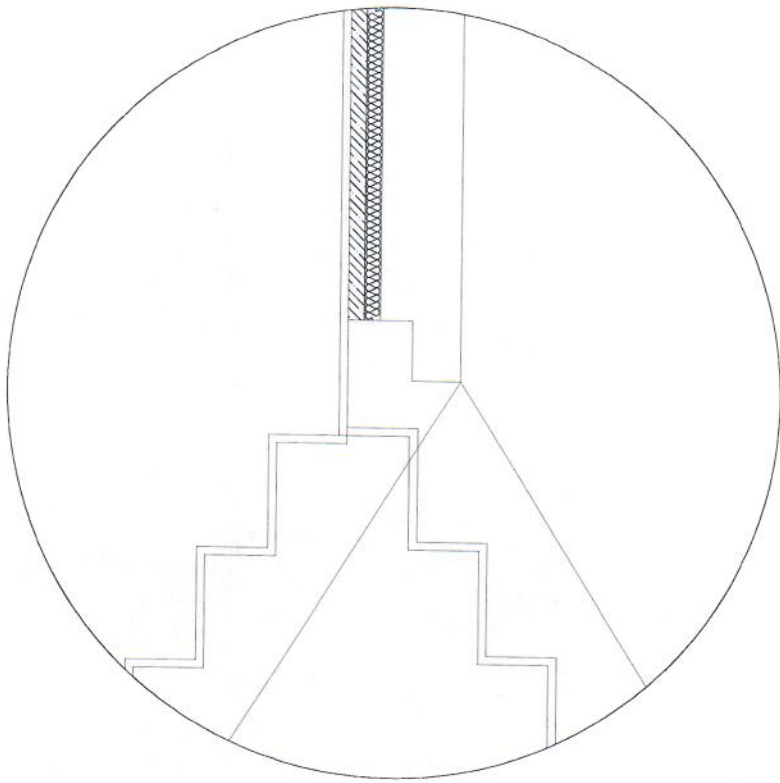
# SCHEMA SCHODIŠTĚ



DETAIL NAPOJENÍ NA MEZIPODESTU



DETAIL NAPOJENÍ NA PODESTU



Administrativní budova  
Univerzita Pardubice  
Budova DC

---

Pardubice II-Polabiny, Studentska' 95, 530 09, Česka' Republika

Předběžný statický výpočet  
horní stavby

---

Předmět: 135BAPC - Bakalářská práce

LS 2021/2022

Vypracoval: Achmed Mouzaev

# OBSAH:

## 1.) Schéma a popis konstrukce

### 1.1) Konstrukční schémata

### 1.2) Použité materiály

## 2.) Přehled zatížení

### 2.1.) Stále zatížení

#### 2.1.1.) Nosné K-CE

#### 2.1.2.) Podlahy

#### 2.1.3.) Střešní pláště

#### 2.1.4.) Obvodový plášť

#### 2.1.5.) Příčky

#### 2.1.6.) Podhled

#### 2.1.7.) Schodišťové stupně

### 2.2.) Proměnné zatížení

#### 2.2.1.) Užité zatížení

#### 2.2.2.) Zatížení sněhem

#### 2.2.3.) Zatížení větrem

## 3.) Předběžný návrh a posouzení prvků

### 3.1.) Stropní deska

#### 3.1.1.) Desky schodišťového jádra a výtahové šachty

### 3.2.) ŽB průvlaky

### 3.3.) Svislé nosné K-CE

#### 3.3.1.) ŽB stěny

#### 3.3.2.) ŽB sloupy

### 3.4.) Schodiště

### 3.5.) Předřazené K-CE

### 3.6.) Základové KCE

### 3.7.) Prostorová tuhost objektu

#### 3.7.1.) Příčný směr

#### 3.7.2.) Podélný směr



# 1. Schéma a popis konstrukce

## 1.1) Konstrukční schémata - viz. příloha:

### Konstrukční výšky podlaží:

• k.v. = 3500 mm = 3,5 m ... 1NP - 8NP

- konstrukční výšky všech osmi podlaží jsou stejné tj. 3,5 m.

### Účely využití podlaží:

1NP: Závětrí (s terasou), vstup do budovy, chodba, výtah, sklad, úklidová místnost, sociální zařízení, relax / handicap, kuchyňka, kanceláře, laboratoře, schodiště

2.NP - 8.NP: Lodžie, chodba, výtah, schodiště (podesta), úklidová místnost, sociální zařízení, kuchyňka, jednací místnost, kanceláře, kopírka / sklad,

### Vodorovné nosné konstrukce:

Plná ŽB monolitická deska + ŽB monolitické průvlaky

### Svislé nosné konstrukce:

ŽB monolitické sloupy a ŽB monolitické stěny (vnější, vnitřní a příčné obvodové)

Příčný sloupový systém s průvlaky kombinovaný se stěny

### Schodiště:

Dvouramenné, ŽB prefabrikovaná ramena, ŽB monolitické podesty

## 1.2 Použité materiály

• Beton: Piloty: C25/30 XC2, XF1(C2) - C10,2 - D<sub>max</sub> 16 - S4

Bílá vana: C35/45 XC2, XF1(C2) - C10,2 - D<sub>max</sub> 8 - S4

Ostatní nosné konstrukce: C35/45 XC1(C2) - C10,2 - D<sub>max</sub> 16 - S4

- Objemová tíha železobetonu:  $\gamma_c = 25 \text{ kN/m}^3$

- Pevnosti: C25/30:

$$f_{ck} = 25 \text{ MPa}$$

$$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{25}{1,5} = 16,66 \text{ MPa}$$

C35/45:

$$f_{ck} = 35 \text{ MPa}$$

$$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{35}{1,5} = 23,333 \text{ MPa}$$

• Použitá betonářská ocel: B 500 B

- Pevnost:  $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$

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

## 2.) Přehled zatížení:

### 2.1.) Stálé zatížení:

#### 2.1.1.) Nosné konstrukce:

- vlastní tíha nosných prvků - viz. předběžný návrh prvků, kapitola 3

#### 2.1.2.) Podlahy:

• Podlaha A - všechny prostory 2NP - 8NP:

	tl. [mm]	obj. tíha [kg/m <sup>3</sup> ]	gk [kN/m <sup>2</sup> ]
keramická dlažba + lepidlo	20	2800	0,56
Anhydritový potěr	40	2100	0,84
separační vrstva - PE fólie	-	-	-
minerální kročejová izolace ISOVER T-P	40	160	0,064

1,464

• Podlaha B - všechny prostory 1NP:



### 2.1.3.) Střešní pláště

• Střecha plocha jednoplaštěvá:

	tl. [mm]	obj. tíha [kg/m <sup>3</sup> ]	g <sub>k</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]
modifikovaný asfaltový pás	5	1100	0,06
samolepící mod. a.s.f. pás	3	1100	0,03
EPS 100 + lepidlo	600	40	0,24
parotěsná zábrana - mod. a.s.f. pás	4	1100	0,044
nátěr podkladu	-	-	-
			0,38

### 2.1.4.) Obvodový pláště

Nosnou vrstvu obvodového pláště tvoří železobetonové stěny  
- zatížení viz. předbežný návrh pruku, kapitola 3

Na příčných nosných obvodových žb stěnách je použit kontaktní zateplovací systém s tepelnou izolací z minerální vlny tl. 200 mm.

• vlastní tíha tepelné izolace:

$$g_{\text{mineral},k} = \gamma_{\text{mineral}} \cdot t = 0,1 \cdot 0,2 = 0,02 \text{ kN/m}^2$$

=> Lze zanedbat

Obvodový pláště v podélném směru (nenosný)

kovový pláště s tepelnou izolací - Panely tl. 200 mm

• vlastní tíha panelů:

$$g_{\text{panel},k} = 100 \text{ kg/m}^2 = 1,0 \text{ kN/m}^2$$

### 2.1.5.) Příčky:

Ve všech prostorech 1NP-8NP jsou umístěny sádrokartonové příčky na kovovém roštu s jednoduchým či dvojitým opláštěním, tl. 100/150 mm

• plošná hmotnost příčky: 35 kg/m<sup>2</sup>

• světla výška místnosti: 2,9 m (pohled tl. 300 mm)

• vlastní tíha příčky:  $g_k = 35 \cdot 0,015 \cdot 2,9 = 1,4 \text{ kN/m}^2$

=> Pro SDK příčky bude uvažovat náhradní rovnoměrné zatížení

Stropní konstrukce  $g_k = 0,8 \text{ kN/m}^2$

Lodžie 1NP-8NP jsou odděleny zděnými akustickými stěnami POROTHERM 19 AKU P+D - umístění viz. konstrukční schémata

- plošná hmotnost stěny:  $200 \text{ kg/m}^2$
- výška od stropu k lici stropu:  $3,3 \text{ m}$
- vlastní tíha stěny:  $g_k = 200 \cdot 0,01 \cdot 3,3 = 6,6 \text{ kN/m}^1$

### 2.1.6.) Podhled

Podhledy 1NP-8NP jsou sádkartonové, celkové tloušťky min.  $300 \text{ mm}$ .

- vlastní tíha podhledu:  $g_k = 10 \text{ kg/m}^2 = 0,1 \text{ kN/m}^2$

### 2.1.7.) Schodišťové stupně:

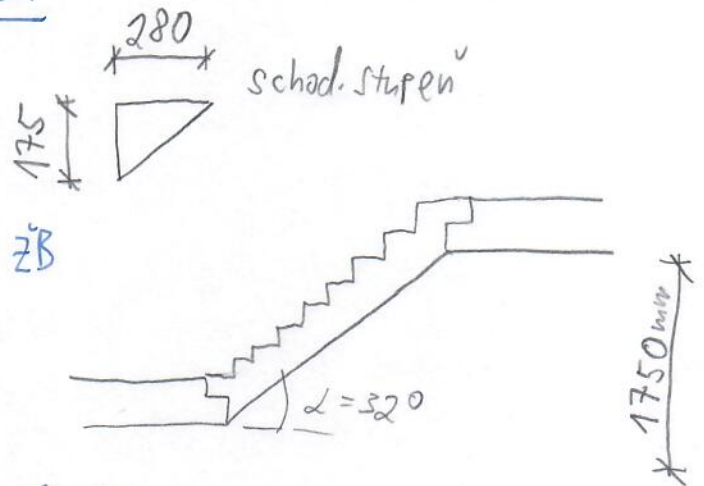
- Schody 1NP-8NP

- 10 stupňů v 1 rameni

• Prefabrikovaná ramena ŽB

• ŽB monolitické podesty

- k.v. =  $3,5 \text{ m}$



- počet stupňů v podlaží:  $2 \times 10$

- šířka schodišťového stupně:  $280 \text{ mm}$
  - výška schodišťového stupně:  $175 \text{ mm}$
- $2 \cdot v + s = 2 \cdot 175 + 280 = 630 \text{ mm}$

=> náhradní spojité zatížení od schodišťových stupňů:

$$g_k = \frac{1}{2} \cdot 0,175 \cdot 25 = 2,19 \text{ kN/m}^2$$



## 2.2) Proměnné zatížení

### 2.2.1) Užité zatížení

- 1NP-8NP: Kancelářské prostory, může docházet k částečnému shromažďování lidí (učebny, laboratoře)

ČSN EN 1991-1-1

Kategorie zatěžovaných ploch B (kancelářské plochy) či  
Kategorie C1 (plochy se stoly, atd.)

=> o stropní konstrukce, schodiště, lodžie:

$$\underline{q_k = 3,0 \text{ kN/m}^2}$$

- Plocha střecha:

Kategorie zatěžovaných ploch H - střechy nepřístupné  
s výjimkou běžné údržby a opravy

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

### 2.2.2) Zatížení sněhem

ČSN EN 1991-1-3

- Plocha střecha:  $\alpha < 30^\circ \rightarrow$  tvarový součinitel:  $\mu_1 = 0,8$
- součinitel expozice:  $C_e = 1$
- součinitel tepla:  $C_t = 1$

- Pardubice - Polabiny: sněhová oblast I

$\rightarrow$  charakteristické zatížení sněhem:  $S = 0,7 \text{ kN/m}^2$

=> Průměrné zatížení sněhem:  $S_k = \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot S = 0,8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,7 = 0,56 \text{ kN/m}^2$

\* Hodnota proměnného zatížení střechy bude uvažováno jako větší z hodnot:

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

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

=> Proměnné zatížení střechy je:  $q_{str,k} = 0,75 \text{ kN/m}^2$   
(charakteristické)

## 2.2.3) Zátížení větrem

ČSN EN 1991-1-4

• Pardubice - Polabiny: Větrná oblast II

→ základní rychlost větru:  $v_b = 25 \text{ m/s}$

$$\rho_{\text{air}} = 1,25 \text{ kg/m}^3$$

⇒ základní dynamický tlak větru:  $q_b = \frac{1}{2} \cdot \rho_{\text{air}} \cdot v_b^2 = \frac{1}{2} \cdot 1,25 \cdot 25^2 \cdot 10^{-3} = 0,39 \text{ kN/m}^2$

• Kategorie terénu III - oblasti rovnoměrně pokryté vegetací, pozemními stavbami, překážkami - pro příčný vítr  
(IV - pro podélný vítr)

• výška atiky nad terénem:  $h = 29 \text{ m}$

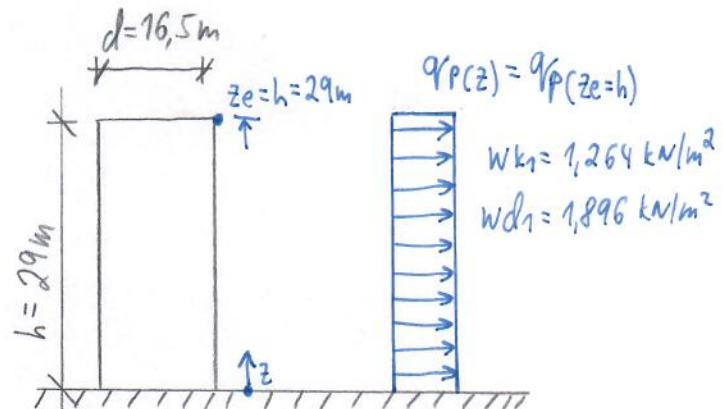
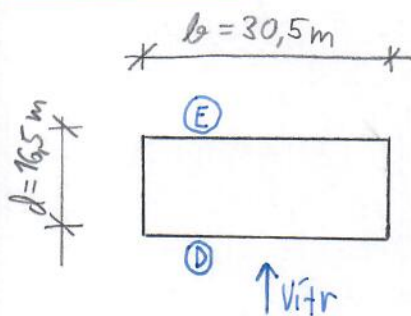
• vnější podrobné rozměry budovy:  $30,5 \times 16,5 \text{ metrů}$

šířka budovy:  $d = 16,5 \text{ m}$  (příčný směr)

délka budovy:  $b = 30,5 \text{ m}$  (podélný směr)

výška budovy:  $h = 29 \text{ m}$

Příčný vítr:



$$\underline{h = 29 \text{ m} < 30,5 \text{ m} = b ; h \leq b}$$

$$\underline{\frac{h}{d} = \frac{29}{16,5} = 1,76}$$

$$\underline{\text{Součinitel expozice: } C_e(z) = C_e(29) = 2,4}$$

• Součinitele vnějšího tlaku:

$$\frac{h}{d} = 1,76 : D : C_{pe,10,D} = 0,8$$

$$E : C_{pe,10,E} = -0,55$$

$$\Rightarrow \underline{\text{Součinitel vnějšího tlaku: } C_{pe,10} = C_{pe,10,D} + |C_{pe,10,E}| = 0,8 + 0,55}$$

$$\boxed{C_{pe,10} = 1,35}$$

⇒ charakteristická hodnota zátížení větrem:

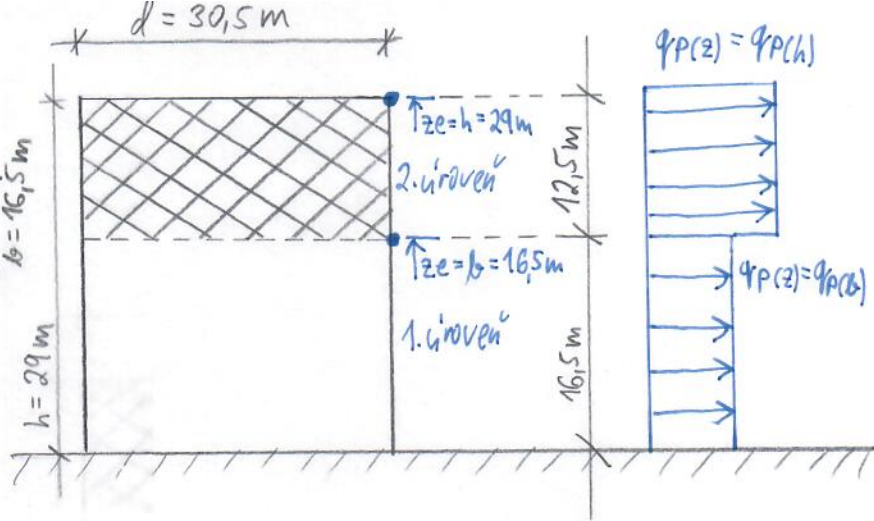
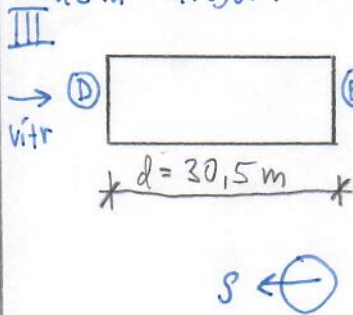
$$\underline{w_{k1} = q_b \cdot C_e(z=h) \cdot C_{pe,10} = 0,39 \cdot 2,4 \cdot 1,35 = 1,264 \text{ kN/m}^2}$$

$$\Rightarrow \underline{\text{Návrhová hodnota: } w_{d1} = w_k \cdot \gamma_Q = 1,264 \cdot 1,5 = 1,896 \text{ kN/m}^2}$$



# Podélný vítr:

- uvažují kategorii terénu III



$2 \cdot b = 2 \cdot 16,5 = 33 \text{ m}$

$b < h \leq 2b$

$16,5 \text{ m} < 29 \text{ m} < 33 \Rightarrow b < h \leq 2b$

Součinitele vnějšího tlaku:

D:  $c_{pe,10,D} = 0,8$   
E:  $c_{pe,10,E} = -0,5$

2. úroveň

$\frac{h}{d} = \frac{29}{30,5} = 0,95 \rightarrow$  součinitel expozice:  $c_e(h) = 2,4$   
↳ kategorie terénu III

1. úroveň

$\frac{b}{d} = \frac{16,5}{30,5} = 0,54 \rightarrow$  součinitel expozice:  $c_e(b) = 2,1$   
↳ kategorie terénu III

D:  $c_{pe,10,D} = 0,74$   
E:  $c_{pe,10,E} = -0,38$

Součinitele vnějšího tlaku:

2. úroveň:  $c_{pe,10,2} = c_{pe,10,D} + |c_{pe,10,E}| = 0,8 + 0,5 = 1,3$

1. úroveň:  $c_{pe,10,1} = c_{pe,10,D} + |c_{pe,10,E}| = 0,74 + 0,38 = 1,12$

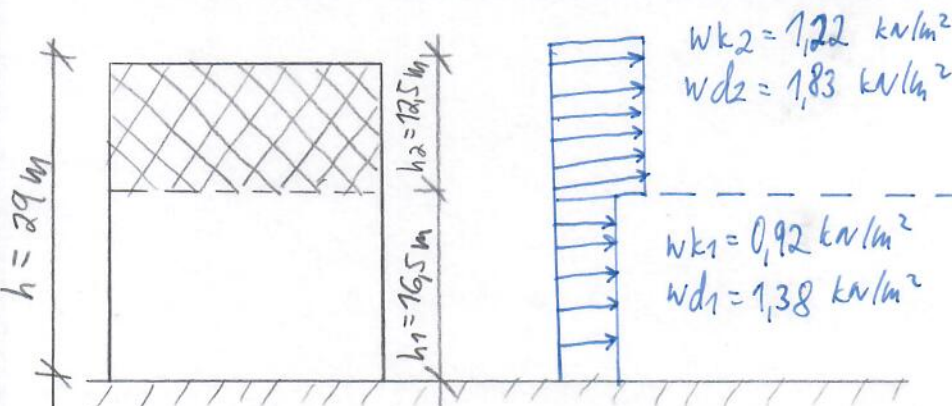
=> Hodnoty zatížení větrem:

$w_{k1} = q_b \cdot c_e(z_e=b) \cdot c_{pe,10,1} = 0,39 \cdot 2,1 \cdot 1,12 = 0,92 \text{ kN/m}^2$

$w_{d1} = w_{k1} \cdot \gamma_Q = 0,92 \cdot 1,5 = 1,38 \text{ kN/m}^2$

$w_{k2} = q_b \cdot c_e(z_e=h) \cdot c_{pe,10,2} = 0,39 \cdot 2,4 \cdot 1,3 = 1,22 \text{ kN/m}^2$

$w_{d2} = w_{k2} \cdot \gamma_Q = 1,22 \cdot 1,5 = 1,83 \text{ kN/m}^2$





### 3.) Předběžný návrh a posouzení prvků

#### 3.1.) Stropní deska:

Stropní desky budou provedeny v celém objektu jako monolitické, železobetonové. Vzhledem k stejnému rozponu budou navrženy v stejné tloušťce. Stropní desky jsou vtečny jednosměrně pruté.

• Beton: C35/45  $f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{35}{1,5} = 23,333 \text{ MPa}$

Návrh krytí výztuže stropní desky:

$$c_{min} = \max(c_{min,b}; c_{min,dur}; 10\text{mm})$$

$c_{min,b} = \varnothing_s = 10\text{mm}$  ... předpokládaný profil výztuže

$c_{min,dur} = 10\text{mm}$  ... třída konstrukce S4, vliv prostředí XC1

$$\rightarrow c_{min} = \max(10; 10; 10) = 10\text{mm}$$

$$\Rightarrow c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 10 + 10 = 20\text{mm}$$

$\Delta c_{dev} = 10\text{mm}$

- monolitické K-CE

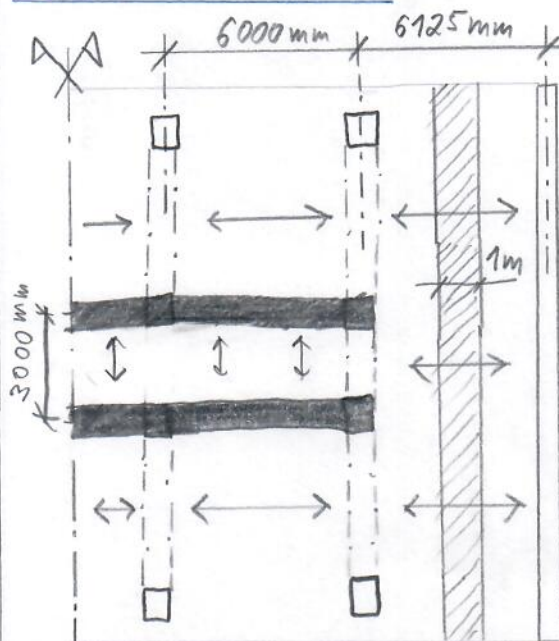
**NÁVRH:** Krytí výztuže stropní desky  $c = 20\text{mm}$

$$c \geq c_{nom}$$

$$20\text{mm} = 20\text{mm}$$

O.K. VYHOVUJE

Schéma konstrukcí:



Návrh na základě splnění podmínky ohybové stálosti:

$$\lambda = \frac{L}{d} \leq \lambda_d = \lambda_{k1} \cdot \lambda_{k2} \cdot \lambda_{k3} \cdot \lambda_{d,tab} \Rightarrow d \geq \frac{L}{\lambda_d}$$

$L = 6,125 \text{ m}$

$\lambda_{k1} = 1 \dots$  obdélníkový průřez

$\lambda_{k2} = 1 \dots$  rozpětí desky  $L < 7,0 \text{ m}$

$\lambda_{k3} = 1,2 \dots$  odhad součinitele napětí tahové výztuže

◦ předpokládaný stupeň výztužení desek  $\rho \leq 0,5\%$

◦ předpokládaný profil výztuže:  $\phi_s = 10 \text{ mm}$

◦ krytí výztuže:  $c = 20 \text{ mm}$

◦ typ podepření: jednosměrně prutá deska

$$\Rightarrow \lambda_{d,tab} = 30$$

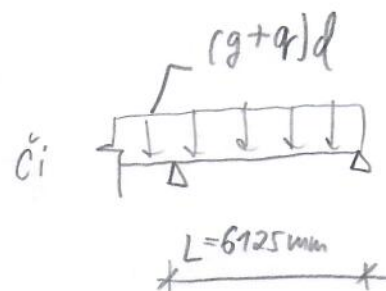
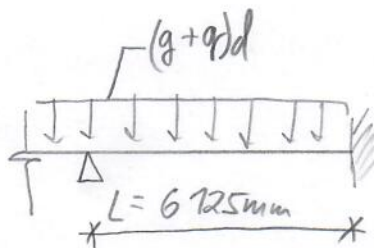
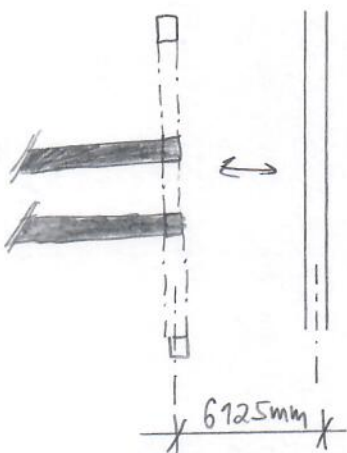
$$\Rightarrow \lambda_d = 1 \cdot 1 \cdot 1,2 \cdot 30 = 36$$

$$d \geq \frac{L}{\lambda_d} = \frac{6125}{36} = 170,14 \text{ mm}$$

$$hd \geq d + c + \frac{\phi_s}{2} = 170 + 20 + \frac{10}{2} = 195,14 \text{ mm} \Rightarrow \underline{hd = 200 \text{ mm}}$$

$\Rightarrow$  **NÁVRH:** Stropní deska tloušťky  $200 \text{ mm}$ ,  $hd = 200 \text{ mm}$   
1NP - 8NP (tj. všechny podlaží včetně střešní desky)

Ověření desky z hlediska únosnosti v ohybu:





## Zatížení desky:

		$f_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_F$ [-]	$f_d$ [kN/m <sup>2</sup> ]
ŽB deska, tl. 200mm	0,2 · 25	5,0	1,35	6,75
Podlaha (viz. výšře)		1,464	1,35	1,98
SDK příčky		0,8	1,35	1,08
SDK podhled		0,1	1,35	0,135
užitné zatížení - administrativní budova kategorie: B/C1		3,0	1,5	4,5

$$(g+q)d = f_d = 14,44 \text{ kN/m}^2$$

Odhad maximálního ohybového momentu v desce:

$$M_{ed} = \frac{f_d \cdot L^2}{10} = \frac{14,44 \cdot 6,125^2}{10} = 54,2 \text{ kNm/m'}$$

Ověření poměrné výšky tláčené oblasti  $\xi$  a stupně vyztužení ohybovou vyztužicí  $\rho$ :

• Poměrný ohybový moment:  $M = \frac{M_{ed}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}}$

$\sigma_s = 10 \text{ mm} \dots$  odhad

$b = 1000 \text{ mm} = 1 \text{ m}$

$d = h - c - \frac{\sigma_s}{2} = 200 - 20 - \frac{10}{2} = 175 \text{ mm}$

$\rightarrow M = \frac{54,2 \cdot 10^6}{1000 \cdot 175^2 \cdot 23,333} = 0,076 \Rightarrow \xi = 0,099$

$a_{s, req} = \frac{0,8 \cdot b \cdot d \cdot f_{cd} \cdot \xi}{f_{yd}} = \frac{0,8 \cdot 1000 \cdot 175 \cdot 23,333 \cdot 0,099}{435} = 743,5 \text{ mm}^2/\text{m'}$

$\rho = \frac{a_{s, req}}{b \cdot d} = \frac{743,5}{1000 \cdot 175} = 0,00425 = 0,425\%$

$\Rightarrow$  Předpoklad  $\rho \leq 0,005$  při výpočtu vymezení ohybové šiklosti desek, je splněn.

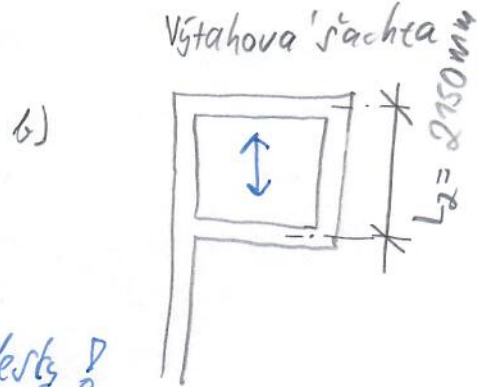
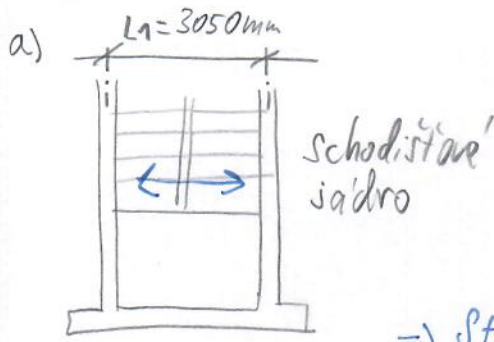
$\xi \leq \xi_{opt} = 0,1 \div 0,15$

$\xi = 0,099 < 0,1 = \xi_{opt}$  O.K. VYHOVUJE

NÁVRH JE VHODNÝ

### 3.1.1.) Desky schodišťového jádra a výtahové šachty:

Schémat:



⇒ Střešní desky!  
- viz. řeš

Ohybová ústílost:

$$\lambda = \frac{L}{d} \leq \lambda_d = k_{c1} \cdot k_{c2} \cdot k_{c3} \cdot \lambda_{d, tab} \rightarrow d \geq \frac{L}{\lambda_d}$$

	L [m]	$\lambda_{d, tab}$	$\lambda_d$	d	min hd	Návrh hd
Schodišťové jádro	3,05	30	36	84,72 mm	108,72 mm	120 mm
Výtahová šachta	2,75	30	36	59,72 mm	83,72 mm	100 mm

⇒ Návrh: Schod. jádro: hd = 120 mm  
Výtahová šachta: hd = 100 mm

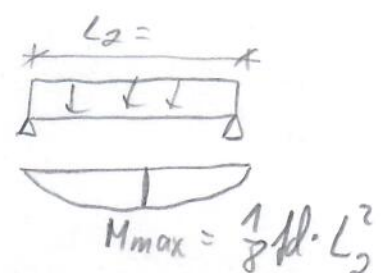
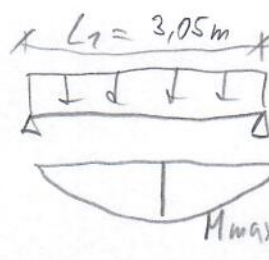
Ověření z hlediska únosnosti v ohybu:

Zatížení:	$f_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$ [-]	$f_d$ [kN/m <sup>2</sup> ]
žb deska: 0,12 · 25; 0,1 · 25	3; 2,5	1,35	4,05; 3,375
střešní plášt'	0,38	1,35	0,523
něitne'	0,75	1,5	1,125

$$f_{d1} = 5,69 \text{ kN/m}^2$$

$$f_{d2} = 5,013 \text{ kN/m}^2$$

Statické schéma:



$$\cdot MED_1 = \frac{1}{8} \cdot hd \cdot L_1^2$$

$$\cdot MED_2 = \frac{1}{8} \cdot hd \cdot L_2^2$$

$$\rightarrow \eta = \frac{med}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} \Rightarrow \xi$$

$$\rightarrow a_{s, req} = \frac{0,8 \cdot b \cdot d \cdot \xi \cdot f_{cd}}{f_{yd}}$$

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

	[mm]	[mm]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]	[-]	[mm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> ]	[%]
	hd	d	med	$\eta$	$\xi$	$a_{s, req}$	$\rho$
D1-Schalje	120	96	6,62	0,03077	0,04	164,78	0,00172
D2-vstah	100	76	2,9	0,0215	0,027	28,1	0,00116

$\Rightarrow$  Hodnoty  $\xi$  vyhovujú:  $\xi < \xi_{opt} = (0,1 \div 0,15)$

$\Rightarrow$  Predpoklad  $\rho < 0,005$  je splnený.

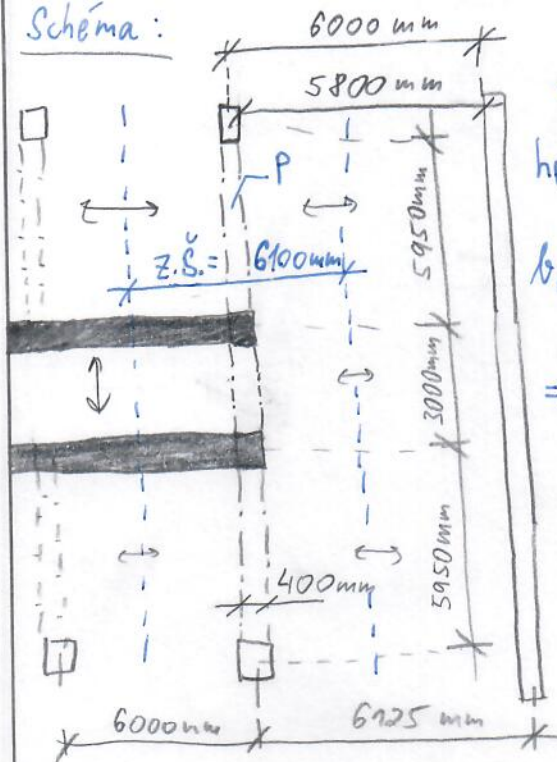
$\Rightarrow$  Desky vyhovujú!



### 3.2.) ŽB průvlaky

Všechny průvlaky jsou stejného rozponu, dimenzí a počtu polí.  
Návrh bude proveden pro vnitřní průvlaky a následně sjednocen s ostatními průvlaky včetně střešních průvlaků.

Schéma:



empirický návrh rozměrů průvlaku:  
 $h_p = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{10}\right) \cdot L_p = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{10}\right) \cdot 5950 = 495 \div 595 \text{ mm}$

$b_p = \left(\frac{1}{3} \div \frac{1}{2}\right) \cdot h_p = \left(\frac{1}{3} \div \frac{1}{2}\right) \cdot 500 = 167 - 250 \text{ mm}$

⇒ NÁVRH: Průvlak  $b_p = 400 \text{ mm}$   
 $h_p = 500 \text{ mm}$

- šířka průvlaků sjednocena s šířkou sloupů.

Zatěžovací  
šířka průvlaku  
je 6000 mm

Z.Š. = 6100 mm

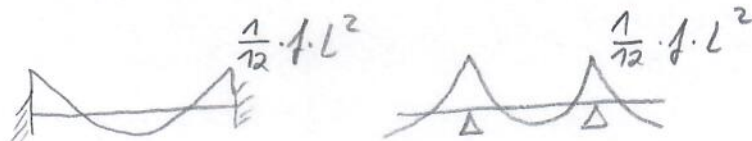
teoretický rozpon  
průvlaku:  $L_p = 5950 \text{ mm}$

Statické ověření průvlaku z hlediska ohybu:

Zatížení na průvlak - viz. příloha - tabulky s výpočty zatížení:

$$(g+q)_k = f_k = 69,62 \text{ kN/m}$$

$$(g+q)_d = f_d = 96,73 \text{ kN/m}$$



• max. návrhový moment:  $M_{ed} = \frac{1}{12} \cdot (g+q)_d \cdot L_p^2$

$$\rightarrow M_{ed} = \frac{1}{12} \cdot 96,73 \cdot 5,95^2 = 285,4 \text{ kNm}$$

• Ověření poměrné výšky tláčene oblasti  $\xi$  a stupně vyztužení  
ohybovou vyztuží  $\rho$ :

$h_p = 500 \text{ mm}$  ... viz. výře

$c = 20 \text{ mm}$  ... viz. výře

$\sigma_{tr} = 8 \text{ mm}$  ... odhad

$\sigma_s = 12 \text{ mm}$  ... odhad

$$\Rightarrow d_p = h_p - c - \sigma_{tr} - \frac{\sigma_s}{2} = 500 - 20 - 8 - \frac{12}{2} = 466 \text{ mm}$$

# ZATÍŽENÍ NA STROPNÍ DESKU A PRŮVLAK

Zatížení stropní desky							
Typ zatížení	Název zatížení	h	$\rho$	$\rho_{pl}$	char. Zat.	$\gamma$	nav. Zat
		mm	$\text{kg/m}^3$	$\text{kg/m}^2$	$\text{kN/m}^2$		
STÁLÉ	Podlaha	100			1,464	1,35	1,976
	SDK podhled				0,100		0,135
	SDK příčky				0,800		1,080
	ŽB deska	200	2500	500	5,000		6,750
	$\Sigma$			gk=	<b>7,36</b>		gd=
PROM.	Užitné zatížení	Administrativní budova			<b>3,00</b>	1,5	4,500
	$\Sigma$			qk=	3,000	qd=	4,500
	$\Sigma$			fk=	10,364	fd=	<b>14,44</b>
Zatížení střešní desky							
Typ zatížení	Název zatížení	h	$\rho$	char. Zat.	$\gamma$	nav. Zat	
		mm	$\text{kg/m}^3$	$\text{kN/m}^2$			
STÁLÉ	Střešní plášť	315		0,38	1,35	0,513	
	SDK podhled			0,10		0,135	
	ŽB deska	200	2500	5,00		6,750	
	$\Sigma$		gk=	5,38		gd=	7,263
PROM.	Užitné zatížení	Plochá střecha		0,75	1,5	1,125	
	sníh / Pardubice / sk=	0,7		0,56		0,840	
	Maximum		qk=	0,75		qd=	1,125
	$\Sigma$		fk=	6,13		fd=	<b>8,4</b>
Zatížení vnitřního průvlaku							
Typ zatížení	Název zatížení	$f_{pl}$	zat. Šířka	$f_{lin}$	$\gamma$	nav. Zat	
		$\text{kN/m}^2$	m	$\text{kN/m}$			
STÁLÉ	vl. tíha průvlaku			<b>5,00</b>	1,35	6,75	
	stropní deska	7,364	6,1	<b>44,92</b>		60,64	
	SDK příčka			<b>1,40</b>		1,89	
	$\Sigma$		gk=	<b>51,32</b>		gd=	69,28
PROM.	stropní deska	3,00	6,1	18,30	1,5	27,45	
	$\Sigma$		qk=	18,30	qd=	27,45	
	$\Sigma$		fk=	69,62	fd=	<b>96,73</b>	
Zatížení střešního průvlaku							
Typ zatížení	Název zatížení	$f_{pl}$	zat. Šířka	$f_{lin}$	$\gamma$	nav. Zat	
		$\text{kN/m}^2$	m	$\text{kN/m}$			
STÁLÉ	vl. tíha průvlaku			5,00	1,35	6,75	
	střešní deska	5,38	6,1	32,82		44,30	
	$\Sigma$		gk=	37,82		gd=	51,05
PROM.	střešní deska	0,75	6,1	4,58	1,5	6,86	
	$\Sigma$		qk=	4,58	qd=	6,86	
	$\Sigma$		fk=	42,39	fd=	<b>57,92</b>	



o poměrný ohybový moment:

$$\eta = \frac{M_{ed}}{b_p \cdot d_p^2 \cdot f_{cd}} = \frac{285,4 \cdot 10^6}{400 \cdot 466^2 \cdot 23,333} = 0,141 \Rightarrow \xi = 0,191$$

$$A_{s, req} = \frac{0,8 \cdot b_p \cdot d_p \cdot f_{cd} \cdot \xi}{f_{yd}} = \frac{0,8 \cdot 400 \cdot 466 \cdot 23,333 \cdot 0,191}{435} = 1528 \text{ mm}^2$$

$$\rho = \frac{A_{s, req}}{b_p \cdot d_p} = \frac{1528}{400 \cdot 466} = 0,0082 = 0,82\%$$

$$\bullet \xi < \xi_{max} = 0,45$$

$$\xi = 0,191 < 0,45 = \xi_{max} \quad \text{O.K. VYHOVUJE}$$

Hodnota  $\rho = 0,82\%$  vyhovuje  $\approx 1,0\%$

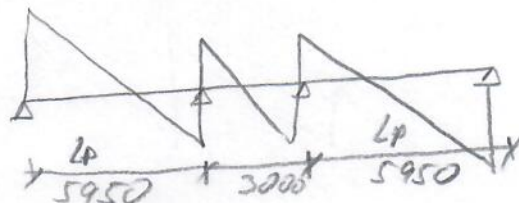
NÁVRH PRŮVLAKŮ JE VHODNÝ

Statické ověření průvlaku z hlediska smyku:

• přibližně stanovená posouvající síla:  $V_{ed, max} = 0,6 \cdot (g+q) \cdot d \cdot L_p$

$$\rightarrow V_{ed, max} = 0,6 \cdot 96,73 \cdot 5,95$$

$$V_{ed, max} = 345,4 \text{ kN}$$



• únosnost tlačivé diagonály:

$$V_{rd, max} = 0,6 \cdot \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right) \cdot f_{cd} \cdot b_p \cdot z \cdot \frac{\cot \theta}{1 + \cot^2 \theta} \geq V_{ed, max}$$

$$f_{ck} = 35 \text{ MPa}$$

$$f_{cd} = 23,333 \text{ MPa}$$

$$b_p = 400 \text{ mm}$$

$$\cot \theta = 1,5 \dots \text{odhad}$$

$$z = \eta \cdot d_p = 0,924 \cdot 466 = 430,6$$

$$\Rightarrow V_{rd, max} = 0,6 \cdot \left(1 - \frac{35}{250}\right) \cdot 23,333 \cdot 400 \cdot 430,6 \cdot \frac{1,5}{1 + 1,5^2} \cdot 10^{-3} = 957,1 \text{ kN}$$

$$V_{rd, max} = 957,1 \text{ kN} > 345,4 \text{ kN} = V_{ed, max} \quad \text{O.K. VYHOVUJE}$$

Průvlak vyhoví na smyk



## Ověření ohybové štíhlosti průvlaku:

$$\lambda \leq \lambda_d = \alpha_{c1} \cdot \alpha_{c2} \cdot \alpha_{c3} \cdot \lambda_{d,tab}$$

$$\lambda = \frac{L_P}{d_P} = \frac{5950}{466} = 12,77$$

$\alpha_{c1} = 0,8$  ... průvlak

$\alpha_{c2} = 1,0$  ...  $L_P < 7m$

$\alpha_{c3} = 1,2$  ... odhad

$\lambda_{d,tab} = 18,9$  ... odhad  $\rho = 1,5\%$

$$\rightarrow \lambda_d = 0,8 \cdot 1 \cdot 1,2 \cdot 18,9 = 18,1$$

$$\lambda = 12,77 < 18,1 = \lambda_d$$

O.K. VYHOVUJE

$\Rightarrow$  Navržené rozměry průvlaku vyhovují.

## 3.3.) Svislé nosné konstrukce

Je navrženo 10 sloupů.

Jsou navrženy obvodové příčné nosné stěny a podélné nosné stěny ztužující objekt v příslušných (jednotlivých) směrech.

Dále jsou navrženy nosné stěny schodišťového jádra a výtahové šachty.

Všechny svislé nosné konstrukce jsou železobetonové, monolitické.

Všechny svislé nosné konstrukce probíhá celým objektem (výškově).

Stěny výtahové šachty končí 3 metry nad střešní ŽB deskou.

### 3.3.1) ŽB stěny

Železobetonové nosné stěny jsou navrženy v tloušťkách 200, 250 a 300 mm - únosnost není třeba prokazovat.

$\Rightarrow$  Navrh tloušťek stěn:

$t_1 = 200 \text{ mm}$	$g_{0,k} = 0,2 \cdot 25 = 5 \text{ kN/m}^2$
$t_2 = 250 \text{ mm}$	$g_{0,k} = 0,25 \cdot 25 = 6,25 \text{ kN/m}^2$
$t_3 = 300 \text{ mm}$	$g_{0,k} = 0,3 \cdot 25 = 7,25 \text{ kN/m}^2$

### 3.3.2.) ŽB sloupy:

- viz. konstrukční schémata

- ŽB sloupy jsou navrženy jednotného průřezu  
- návrh proveden na centrický tlak v patě sloupu.

⇒ NÁVRH ROZMĚRŮ PRŮŘEZU SLOUPŮ: 400x400 mm

→ Posouzení na centrický tlak se provede na nejméně zatížený sloup, tj. sloup č. 5

→ Výpočet zatížení - viz. příloha 3, tabulka s zatíženími

• Návrhové normálové zatížení v patě sloupu:  $N_{ed, max} = 3146,5 \text{ kN}$

• Normálová únosnost sloupu (z přibližného vztahu pro dostředný tlak):

$$\rho = 0,02 = 2\%$$

$$\sigma_s = 400 \text{ MPa}$$

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

$$N_{rd} = 0,8 \cdot 0,4 \cdot 0,4 \cdot 23,333 + 0,4 \cdot 0,4 \cdot 0,02 \cdot 400 = 4,266 \text{ MN} = 4266 \text{ kN}$$

$$\underline{N_{rd} = 3146,5 \text{ kN} > 4266 \text{ kN} = N_{ed, max} \dots \text{O.K. VYHOVUJE}}$$

⇒ Navržené rozměry průřezu sloupu 400x400 mm lze akceptovat (dostatečná rezerva na vliv ohybového momentu i štíhlosti).

### 3.4.) Schodiště:

Schodiště je destové, dvouramenné, železobetonové. Podesty a mezipodesty jsou monolitické. Ramena jsou prefabrikována a kloubově uložena přes akusticky tlumící pružný pás TRANSOLE typ F na monolitické podesty a mezipodesty, které jsou uloženy kloubově na schodišťové stěny. Mezipodesty jsou na schodišťové stěny pomocí akusticky izolačních boxů TRANSOLE TYP Z.



# Zatížení sloupu č.5

Zatížení stropní desky							
Typ zatížení	Název zatížení	h	ρ	ρ <sub>pl</sub>	char. Zat.	γ	nav. Zat
		mm	kg/m <sup>3</sup>	kg/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>		
STÁLÉ	Podlaha	100			1,464		1,976
	SDK podhled				0,100	1,35	0,135
	SDK příčky				0,800		1,080
	ŽB deska	200	2500	500	5,000		6,750
	Σ				gk= 7,36	gd=	9,941
PROM.	Užitné zatížení	Administrativní budova			3,00	1,5	4,500
	Σ				qk= 3,000	qd=	4,500
	Σ				fk= 10,364	fd=	14,44

Zatížení střešní desky						
Typ zatížení	Název zatížení	h	ρ	char. Zat.	γ	nav. Zat
		mm	kg/m <sup>3</sup>	kN/m <sup>2</sup>		
STÁLÉ	Střešní plášť	315		0,38		0,513
	SDK podhled			0,10	1,35	0,135
	ŽB deska	200	2500	5,00		6,750
	Σ			gk= 5,38	gd=	7,263
PROM.	Užitné zatížení	Plochá střecha		0,75	1,5	1,125
	sníh / Pardubice / sk=	0,7		0,56		0,840
	Maximum			qk= 0,75	qd=	1,125
	Σ			fk= 6,13	fd=	8,4

Zatížení vnitřního průvlaku						
Typ zatížení	Název zatížení	f <sub>pl</sub>	zat. Šířka	f <sub>lin</sub>	γ	nav. Zat
		kN/m <sup>2</sup>	m	kN/m		
STÁLÉ	vl. tíha průvlaku			5,00		6,75
	stropní deska	7,364	6,1	44,92	1,35	60,64
	SDK příčka			1,40		1,89
	Σ			gk= 51,32	gd=	69,28
PROM.	stropní deska	3,00	6,1	18,30	1,5	27,45
	Σ			qk= 18,30	qd=	27,45
	Σ			fk= 69,62	fd=	96,73

Zatížení střešního průvlaku						
Typ zatížení	Název zatížení	f <sub>pl</sub>	zat. Šířka	f <sub>lin</sub>	γ	nav. Zat
		kN/m <sup>2</sup>	m	kN/m		
STÁLÉ	vl. tíha průvlaku			5,00	1,35	6,75
	střešní deska	5,38	6,1	32,82		44,30
	Σ			gk= 37,82	gd=	51,05
PROM.	střešní deska	0,75	6,1	4,58	1,5	6,86
	Σ			qk= 4,58	qd=	6,86
	Σ			fk= 42,39	fd=	57,92

Zatížení vnitřního sloupu č. 5								
Typ zatížení	Název zatížení	f <sub>lin</sub>	zat. Délka	F1	počet	Fk	γ	Fd
		kN/m	m	kN		kN		kN
STÁLÉ	Vlastní tíha sloupu	25*0,4*0,4	4	3,5	14,00	8	112	151,20
	Strop. Trám		51,32	4,075	209,13	7	1463,914	1976,28
	Střeš. Trám + nadsazená schod. stěna		37,82	4,075	154,11	1	154,1084	208,05
	Σ					Gk=	1730,02	Gd= 2335,53
PROM.	Strop. Trám		18,30	4,075	74,57	7	522,0075	783,01
	Střeš. Trám sníh		4,58	4,075	18,64	1	18,64313	27,96
	Σ					Qk=	540,6506	Qd= 810,98
	Σ					Fk=	2270,7	Fd= 3146,5

## Parametry Schodiště:

- konstrukční výška podlaží: 3,5 m
- šířka podesty: 2000 mm; teoretické rozpětí podesty a mezipodesty: 3050 mm
- šířka ramene: 1400 mm
- podovysná délka ramene: 2520 mm
- teoretické rozpětí ramene: 2950 mm
- výška schodišťového stupně: 175 mm
- šířka schodišťového stupně: 280 mm
- úhel stoupaání:  $32^\circ$
- počet stupňů v rameni: 10
- šířka/tloušťka zrcadla: 50 mm

→ Schéma schodiště - viz. další strana č. 18

- empirický návrh tloušťky podesty, mezipodesty a desky ramene:

$$h_{\text{pod}} = h_{\text{m-pod}} = \left(\frac{1}{30} \div \frac{1}{25}\right) \cdot L_{\text{pod}} = \left(\frac{1}{30} \div \frac{1}{25}\right) \cdot 3050 = 102 \div 122 \text{ mm}$$

$$h_{\text{ram}} = \left(\frac{1}{30} \div \frac{1}{25}\right) \cdot L_{\text{ram}} = \left(\frac{1}{30} \div \frac{1}{25}\right) \cdot 2950 = 98 \div 118 \text{ mm}$$

⇒ NÁVRH: podesta, mezipodesta:  $h_{\text{pod}} = h_{\text{m-pod}} = 200 \text{ mm}$

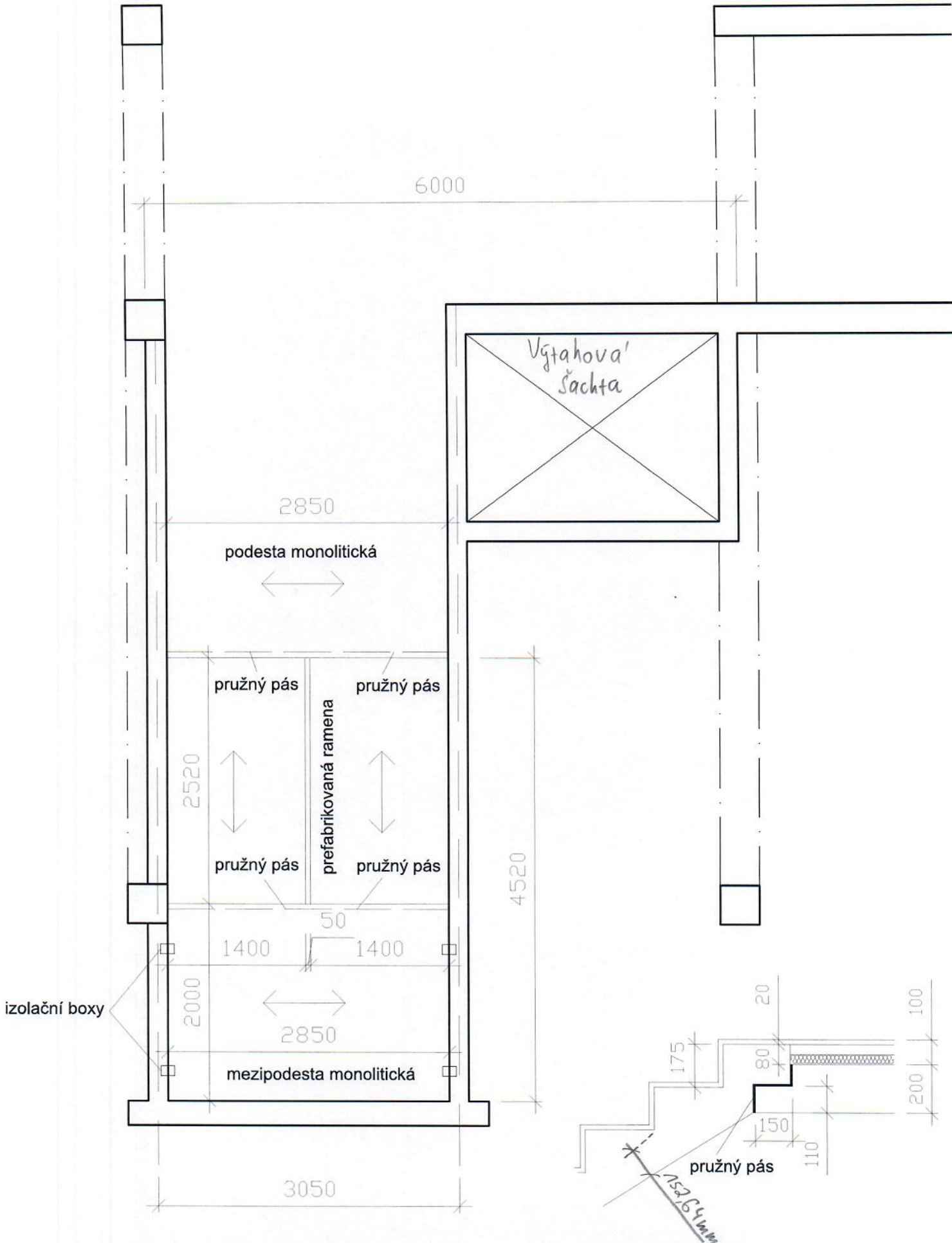
Schodišťové rameno:  $h_{\text{ram}} = 152,64 \text{ mm}$

→ Tloušťka podesty byla sjednocena s tloušťkou stropní desky.

→ Tloušťka mezipodesty byla sjednocena s tloušťkou podesty - vychází z geometrie napojení ramen na podestu - estetika schodiště.

→ Tloušťka ramene též vychází z geometrie napojení na podestu.

# Schéma Schodiště





### 3.5.) Předsazené konstrukce

- nejsou
- Po obvodu budovy v podélném směru jsou pouze stropní desky vykonzolidované 600mm před sloupky

### 3.6.) Základové konstrukce - detailně viz. část geotechnika-založení

- základové poměry: jednoduché
- složitost konstrukce: náročná stavba
- s výskytem podzemní vody

⇒ 2. geotechnická kategorie:

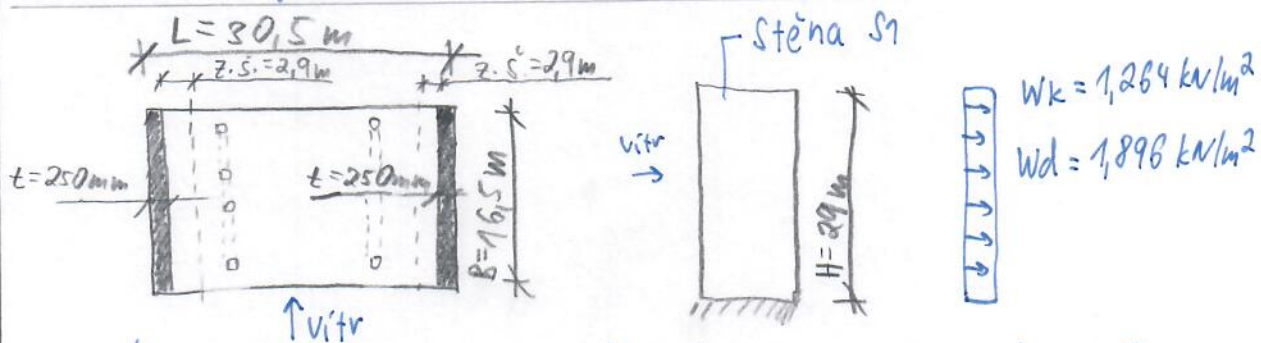
- Kompletní návrh a posouzení základových konstrukcí  
- viz. část Geotechnika
- Budova je založena přes základovou desku z vodonepropustného betonu (bílá vana) na pilotách.
- Sloupky jsou založeny přes desku na osamělých vrtaných pilotách.
- Stěny jsou založeny přes desku na skupinách vrtaných pilot.
- Budou navrženy dvě možnosti styku pilot s deskou:
  - a) bez spřažení pilot s deskou
  - b) se spřažením pilot s deskou
- Základová deska tj. bílá vana bude mít tloušťku 400-500 mm, beton pevnostní třídy C35/45 - viz. stránka č.3.
- Pro piloty bude použit beton pevnostní třídy C25/30 - viz. str. č.3.
- Geologický model je tvořen do cca 6,5 metrů písky, štěrky a dále křídovými slínovci navětralými. Od hloubky cca 8 metrů začíná zdravá vrstva slínovců - třída horniny R3.

### 3.7.) Prostorová tuhost objektu

- Budou posouzeny ztužující stěny v příslušných směrech na vodorovné zatížení větrem. Vliv sloupů se zanedbá!
- Bude se posuzovat, zda nedochází v základové spáře k tahům
- Z hlediska kroucení není třeba budovu posuzovat - dostatečný počet, délka, tuhost a vhodné umístění ztužujících stěn s dostatečnou rezervou zajišťuje tuhost objektu v kroucení.
- Posouzení na vodorovné zatížení větrem se provede pro příčný a podélný směr větru.
- Velikost hodnoty zatížení větrem se rozdělí na jednotlivé ztužující stěny dle poměru jejich tuhostí v jednotlivých směrech větru, avšak stěny kolmé ke směru větru a stěny s výrazně menší ohybovou tuhostí budou zanedbány.

#### 3.7.1.) Tuhost v příčném směru:

Schéma s vyznačením dominantních ztužujících stěn:



- tloušťka stěn:  $250\text{ mm} = t$ , ŽB monolitické stěny, počet stěn:  $n = 2$
- délka stěn:  $B = 16,5\text{ m}$
- výška stěn:  $H = 29\text{ m}$ .

Liniové zatížení stěn od větru:

$$W_{lin, k} = W_k \cdot L \cdot \frac{1}{n} = 1,264 \cdot 30,5 \cdot \frac{1}{2} = 19,28 \text{ kN/m}$$

$$W_{lin, d} = W_d \cdot L \cdot \frac{1}{n} = 1,896 \cdot 30,5 \cdot \frac{1}{2} = 28,92 \text{ kN/m}$$



## Zatížení svislé:

Svislé zatížení - zatěžovací stavy (ZSS):

- 1) Charakteristické zatížení od vlastní tíhy vodorovné nosné konstrukce  
(stropní desky / střešní desky)
- 2) Charakteristické zatížení od vlastní tíhy stěny
- 3) Návrhové zatížení vodorovné nosné konstrukce  
(vlastní tíha, ostatní stálé a proměnné zatížení)
- 4) Návrhové zatížení od vlastní tíhy stěny

Kombinace zatěžovacích stavů:

• KZS1 - Návrhové zatížení větrem + minimální svislé zatížení

$$\rightarrow KZS1 = ZSWd + (ZSS1 + ZSS2)$$

- kombinace, která může nastat a u které hrozí, že vlivem větru vznikne tah v patě stěny.

• KZS2 - návrhové zatížení větrem + maximální svislé zatížení

$$\rightarrow KZS2 = ZSWd + (ZSS3 + ZSS4)$$

- překročení únosnosti v tlaku - nebude posuzováno - nepředpokládá se překročení únosnosti v tlaku - stěna je dostatečně tlustá a pevná

Normálová síla od svislého zatížení v patě stěny:

• KZS1: zatěžovací šířka = 2,9 m.

- vlastní tíha stropní a střešní desky:  $\rho_c \cdot h_d \cdot z_s = 25 \cdot 0,2 \cdot 2,9 = 14,5 \text{ kN/m}$

- počet desek: 8 (7 stropních + 1 střešní)

- vlastní tíha stěny:  $\rho_c \cdot t \cdot H = 25 \cdot 0,25 \cdot 2,9 = 181,25 \text{ kN/m}$

$\Rightarrow N_{EK, \min, \text{lin}} = 8 \cdot \rho_c \cdot h_d \cdot z_s + \rho_c \cdot t \cdot H = 8 \cdot 25 \cdot 0,2 \cdot 2,9 + 25 \cdot 0,25 \cdot 2,9 = 297,25 \text{ kN/m}$

$B = 16,5 \text{ metrů}$

$\Rightarrow N_{EK, \min} = N_{EK, \min, \text{lin}} \cdot B = 297,25 \cdot 16,5 = 4904,6 \text{ kN}$



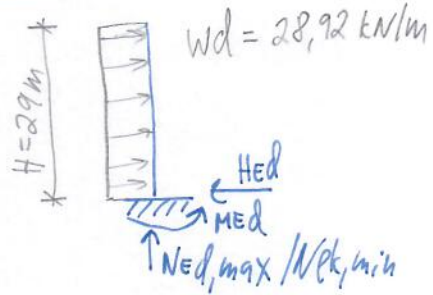
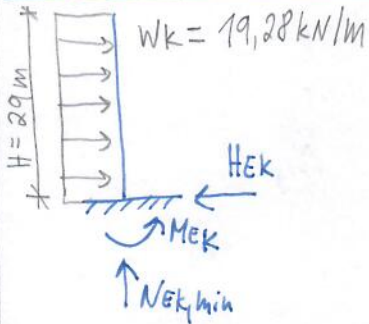
• KZS2: - výpočet zátěží - viz. příloha s tabulkou zátěží str. 22b

$$N_{ed, max, lin} = 562,17 \text{ kN/m}$$

$$N_{ed, max} = N_{ed, max, lin} \cdot B = 562,17 \cdot 16,5 = \underline{9275,8 \text{ kN}}$$

- nepředpokládá se překročení únosnosti stěny

Ohybový moment a vodorovná síla od zátěží větrem:



$$H_{Ek} = w_k \cdot H = 19,28 \cdot 29 = 559,12 \text{ kN}$$

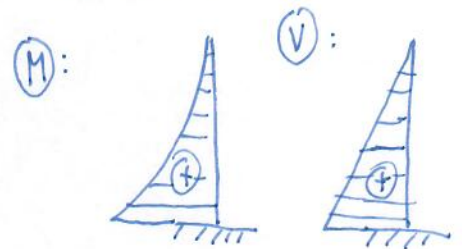
$$M_{Ek} = \frac{1}{2} \cdot w_k \cdot H^2 = \frac{1}{2} \cdot 19,28 \cdot 29^2 = 8107,24 \text{ kNm}$$

$$N_{Ek, min} = 4904,6 \text{ kN}$$

$$H_{Ed} = w_d \cdot H = 28,92 \cdot 29 = 839 \text{ kN}$$

$$M_{Ed} = \frac{1}{2} \cdot w_d \cdot H^2 = \frac{1}{2} \cdot 28,92 \cdot 29^2 = 12161 \text{ kNm}$$

$$N_{ed, max} = 9275,8 \text{ kN}$$



Stanovení napětí v patě ztuženici stěny:

$$A = t \cdot B$$

$$A = 0,25 \cdot 16,5 \text{ m} = 4,125 \text{ m}^2$$

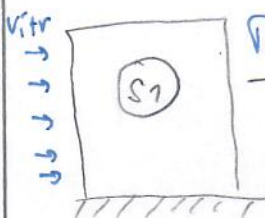
$$1) \text{ KZS1: } \sigma_n = \frac{N_{Ek, min}}{A} = \frac{4904,6}{4,125} = \underline{-1189 \text{ kPa (TLAK)}}$$

$$\sigma_w = \pm \frac{M_{Ed}}{W} ; W = \frac{1}{6} \cdot t \cdot B^2 = \frac{1}{6} \cdot 0,25 \cdot 16,5^2 = 11,34 \text{ m}^3$$

$$\sigma_w = \pm \frac{12161}{11,34} = \pm 1072,4 \text{ kPa (TLAK/TAH)}$$

$$\sigma_n + \sigma_w = -1189 + 1072,4 = -116,6 \text{ kPa} < 0$$

⇒ TLAK



⇒ NEVZNIKÁ TAH V PATĚ STĚNY  
- velká rezerva  
⇒ Stěny VYHOVUJÍ

# Návrhové zatížení na stěny (S1) :

Zatížení stropní desky								
Typ zatížení	Název zatížení	h	$\rho$	$\rho_{pl}$	char. Zat.	$\gamma$	nav. Zat	
		mm	kg/m <sup>3</sup>	kg/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>			
STÁLÉ	Podlaha	100			1,464	1,35	1,976	
	SDK podhled				0,100		0,135	
	SDK příčky				0,800		1,080	
	ŽB deska	200	2500	500	5,000		6,750	
	$\Sigma$			gk=	<b>7,36</b>		gd=	9,941
PROM.	Užitné zatížení	Administrativní budova			<b>3,00</b>	1,5	4,500	
	$\Sigma$			qk=	3,000	qd=	4,500	
	$\Sigma$			fk=	10,364	fd=	<b>14,44</b>	
Zatížení střešní desky								
Typ zatížení	Název zatížení	h	$\rho$	char. Zat.	$\gamma$	nav. Zat		
		mm	kg/m <sup>3</sup>	kN/m <sup>2</sup>				
STÁLÉ	Střešní plášť	315		0,38	1,35	0,513		
	SDK podhled			0,10		0,135		
	ŽB deska	200	2500	5,00		6,750		
	$\Sigma$			gk=		5,38	gd=	7,263
	PROM.	Užitné zatížení	Plochá střecha			0,75	1,5	1,125
sníh / Pardubice / sk=		0,7		0,56		0,840		
Maximum				qk=	0,75	qd=	1,125	
$\Sigma$				fk=	6,13	fd=	<b>8,4</b>	
Liniové zatížení příčných nosných stěn S1								
Typ zatížení	Název zatížení	$f_{pl}$	zat. šířka	Počet	$f_{lin}$	$\gamma$	nav. Zat	
		kN/m <sup>2</sup>	m	-	kN/m			
STÁLÉ	Patro	7,364	2,9	7	<b>149,49</b>	1,35	201,81	
	Střecha	5,380	2,9	1	<b>15,60</b>		21,06	
	Vlastní tíha stěny	6,250	2,9	1	<b>181,25</b>		244,69	
	Obvodový plášť 1,0 kN/r	1*3,5	2,9					
	$\Sigma$			gk=	<b>346,34</b>		gd=	467,56
PROM.	Strop	3,000	2,9	7	60,90	1,5	91,35	
	Střecha	0,75	2,9	1	2,18		3,26	
	$\Sigma$			qk=	63,08		qd=	94,61
	$\Sigma$			fk=	409,42		fd=	<b>562,17</b>

A



### 3.7.2.) Tuhost v podélném směru:

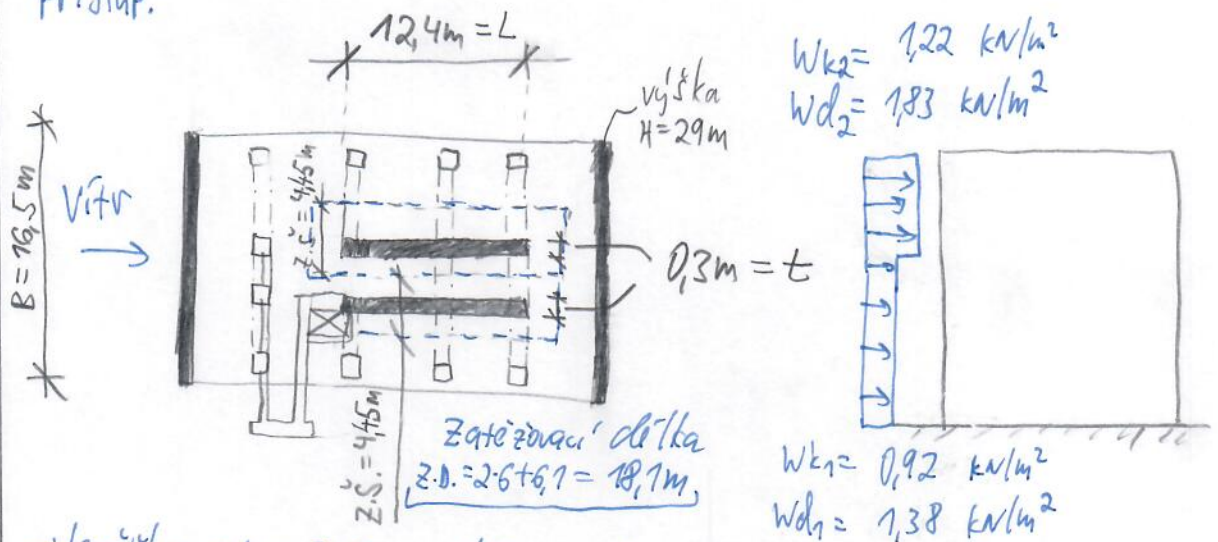
- Budou posouzeny dvě podélné ztužující stěny tl. 300mm a délky 12,4 metry, ostatní stěny ve zjednodušeném výpočtu nebudou uvažovány - získáme konzervativní výsledek a jsme na bezpečné straně.

- tuhé, uzavřené jádro těž nebude uvažováno - konzervativní přístup.

Stěny s označením

S2.

Z.D. = 18,1m



- tloušťka stěn: 300mm, z.B. monolitické stěny, počet stěn:  $n=2$
- délka stěn:  $L=12,4\text{m}$
- výška stěn:  $H_s=28\text{m}$

#### Liniové zatížení stěn od větru:

- zatížení se rozdělí 50/50

$$w_{lin,1,k} = w_{k1} \cdot B \cdot \frac{1}{n} = 0,92 \cdot 16,5 \cdot \frac{1}{2} = 7,6 \text{ kN/m}$$

$$w_{lin,1,d} = w_{d1} \cdot B \cdot \frac{1}{n} = 1,38 \cdot 16,5 \cdot \frac{1}{2} = 11,39 \text{ kN/m}$$

$$w_{lin,2,k} = w_{k2} \cdot B \cdot \frac{1}{n} = 1,22 \cdot 16,5 \cdot \frac{1}{2} = 10,1 \text{ kN/m}$$

$$w_{lin,2,d} = w_{d2} \cdot B \cdot \frac{1}{n} = 1,83 \cdot 16,5 \cdot \frac{1}{2} = 15,1 \text{ kN/m}$$

#### Zatížení svislé:

• KZS1 - Návrhové zatížení větrem + minimální svislé zatížení

$$\rightarrow KZS1 = Z_{swd} + (Z_{SS1} + Z_{SS2})$$

• KZS2 - návrhové zatížení větrem + max. svislé zatížení

Minimální normálová síla od svislého zatížení v patě stěny:

- vlastní tíha desek:  $\gamma_c \cdot h_d \cdot z_s = 25 \cdot 0,2 \cdot 4,15 = 20,75 \text{ kN/m}$
- počet desek: 8
- vlastní tíha stěny:  $\gamma_c \cdot t \cdot H_s = 25 \cdot 0,3 \cdot 28 = 210 \text{ kN/m}$
- vlastní tíha pravoúhelníku:  $\gamma_c \cdot B_p \cdot H_p \cdot z_s \cdot 2 = 25 \cdot 0,4 \cdot 0,5 \cdot 4,15 \cdot 2 = 41,5 \text{ kN}$   
 $+ \gamma_c \cdot B_p \cdot H_p \cdot 2,8 = 25 \cdot 0,4 \cdot 0,5 \cdot 2,8 = 14 \text{ kN}$

$$\Rightarrow N_{Ek, \min} = 8 \cdot \gamma_c \cdot h_d \cdot z_s \cdot z_D + \gamma_c \cdot t \cdot H_s \cdot L + \gamma_c \cdot B_p \cdot H_p \cdot z_s \cdot 2 + \gamma_c \cdot B_p \cdot H_p \cdot 2,8$$

$$= 8 \cdot 25 \cdot 0,2 \cdot 4,15 \cdot 18,1 + 25 \cdot 0,3 \cdot 28 \cdot 12,4 + 25 \cdot 0,4 \cdot 0,5 \cdot 4,15 \cdot 2 + 25 \cdot 0,4 \cdot 0,5 \cdot 2,8$$

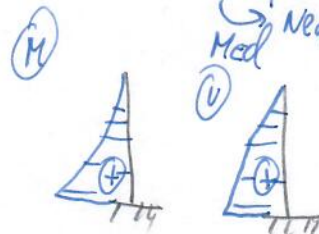
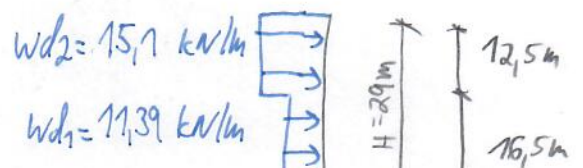
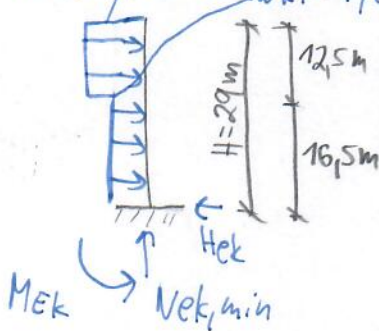
$$\underline{N_{Ek, \min} = 5664,1 \text{ kN}}$$

- KZS2 - výpočet zatížení - viz. příloha s tabulkou zatížení  
str. 24 b

$$\underline{N_{Ed, \max} = 12001 \text{ kN}}$$

Ohybový moment a vodorovná síla od zatížení větrem:

$$w_{k2} = 10,1 \text{ kN/m} \quad w_{k1} = 7,6 \text{ kN/m}$$



$$H_{Ek} = w_{k1} \cdot 16,5 + w_{k2} \cdot 12,5$$

$$H_{Ek} = 7,6 \cdot 16,5 + 10,1 \cdot 12,5 = 252 \text{ kN}$$

$$M_{Ek} = w_{k1} \cdot 16,5^2 / 2 + w_{k2} \cdot 12,5 \cdot (16,5 + 12,5 / 2) = 7,6 \cdot 16,5^2 / 2 + 10,1 \cdot 12,5 \cdot (16,5 + 12,5 / 2)$$

$$M_{Ek} = 3907 \text{ kNm}$$

$$N_{Ek, \min} = 5664,1 \text{ kN}$$



# Zatížení na stěnu (2)

Zatížení stropní desky							
Typ zatížení	Název zatížení	h	ρ	ρ <sub>p1</sub>	char. Zat.	γ	nav. Zat
		mm	kg/m <sup>3</sup>	kg/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>		
STÁLÉ	Podlaha	100			1,464		1,976
	SDK podhled				0,100	1,35	0,135
	SDK příčky				0,800		1,080
	ŽB deska	200	2500	500	5,000		6,750
	Σ				gk= 7,36		gd= 9,941
PROM.	Užitné zatížení	Administrativní budova			3,00	1,5	4,500
	Σ				qk= 3,000		qd= 4,500
	Σ				fk= 10,364		fd= 14,44

Zatížení střešní desky							
Typ zatížení	Název zatížení	h	ρ	char. Zat.	γ	nav. Zat	
		mm	kg/m <sup>3</sup>	kN/m <sup>2</sup>			
STÁLÉ	Střešní plášť	315		0,38		0,513	
	SDK podhled			0,10	1,35	0,135	
	ŽB deska	200	2500	5,00		6,750	
	Σ			gk= 5,38		gd= 7,263	
PROM.	Užitné zatížení	Plochá střecha		0,75	1,5	1,125	
	sníh / Pardubice / sk=	0,7		0,56		0,840	
	Maximum			qk= 0,75		qd= 1,125	
	Σ			fk= 6,13		fd= 8,4	

+l. stěny = 300 mm

Charakteristické hodnoty:

Vl. tíha stěny:  $25 \cdot 0,3 \cdot 12,4 \cdot 28 = 2604 \text{ kN}$

Stropní desky:  $7 \cdot 10,364 \cdot (4,45 \cdot 18,1 - 12,4 \cdot 0,3) = 5573 \text{ kN}$

Střešní desky:  $1 \cdot 6,13 \cdot (4,45 \cdot 18,1 - 12,4 \cdot 0,3) = 470,94 \text{ kN}$

Vl. tíha průvlaků:

$25 \cdot 0,4 \cdot 0,5 \cdot (3 \cdot 2,8 + 2 \cdot 1,35) = 55,5 \text{ kN}$

Σ: N<sub>ek</sub> = 8705 kN

Návrhové:

$2604 \cdot 1,35 = 3515,4 \text{ kN}$

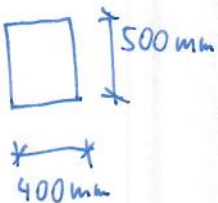
$7 \cdot 14,44 \cdot (18,1 \cdot 4,45 - 12,4 \cdot 0,3) = 7765,5 \text{ kN}$

$1 \cdot 8,4 \cdot (18,1 \cdot 4,45 - 12,4 \cdot 0,3) = 645,33 \text{ kN}$

$55,5 \cdot 1,35 = 75 \text{ kN}$

Σ: N<sub>ed</sub> = 12001 kN

Průvlak:





$$Hed = wd_1 \cdot 16,5 + wd_2 \cdot 12,5 = 11,39 \cdot 16,5 + 15,1 \cdot 12,5 = 377 \text{ kN}$$

$$Med = wd_1 \cdot 16,5^2/2 + wd_2 \cdot 12,5 \cdot (16,5 + 12,5/2) = 11,39 \cdot 16,5^2/2 + 15,1 \cdot 12,5 \cdot (16,5 + 12,5/2)$$

$$Med = 5845 \text{ kNm}$$

$$Ned_{max} = 12001 \text{ kN}$$

Stanovení napětí v patě ztlouklí stěny:

$$1) \text{ KZS1: } \sigma_n = \frac{N_{ek, min}}{A} = \frac{5664,1}{0,3 \cdot 12,4} = -1522,6 \text{ kPa} = -1,522 \text{ MPa} \quad (\text{TLAK})$$

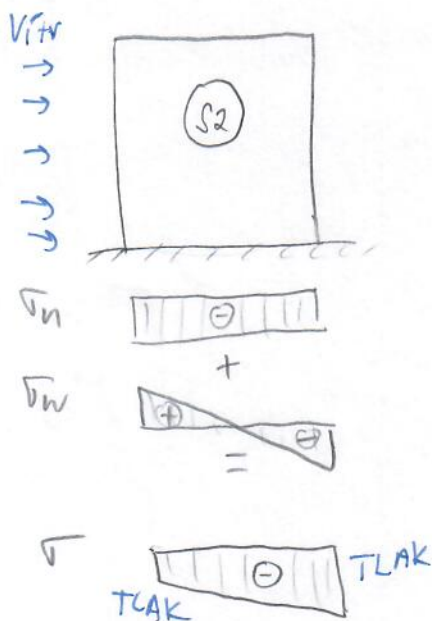
$$\sigma_w = \pm \frac{Med}{W}; \quad W = \frac{1}{6} \cdot t \cdot L^2 = \frac{1}{6} \cdot 0,3 \cdot 12,4^2 = 7,688 \text{ m}^3$$

$$\sigma_w = \pm \frac{5845}{7,688} = \pm 760 \text{ kPa} = \pm 0,76 \text{ MPa} \quad (\text{TLAK/TAH})$$

$$\sigma_n + \sigma_w = -1,522 + 0,76 = -0,762 \text{ MPa} < 0 \quad \Rightarrow \text{TLAK}$$

$\Rightarrow$  Nevzniká tah v patě stěny + velká rezerva

$\Rightarrow$  Stěny vyhovují.



• Posouzení KZS2 - nepředpokládá se překročení únosnosti stěny

## Výpočet zatížení v patě sloupu č.1

Zatížení stropní desky							
Typ zatížení	Název zatížení	h	$\rho$	$\rho_{pl}$	char. Zat.	$\gamma$	nav. Zat
		mm	kg/m <sup>3</sup>	kg/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>		
STÁLÉ	Podlaha	100			1,464	1,35	1,976
	SDK podhled				0,100		0,135
	SDK příčky				0,800		1,080
	ŽB deska	200	2500	500	5,000		6,750
	$\Sigma$			gk=	7,36		gd=
PROM.	Užitné zatížení	Administrativní budova			3,00	1,5	4,500
	$\Sigma$			qk=	3,000	qd=	4,500
	$\Sigma$			fk=	10,364	fd=	14,44

Zatížení střešní desky							
Typ zatížení	Název zatížení	h	$\rho$	char. Zat.	$\gamma$	nav. Zat	
		mm	kg/m <sup>3</sup>	kN/m <sup>2</sup>			
STÁLÉ	Střešní plášť	315		0,38	1,35	0,513	
	SDK podhled			0,10		0,135	
	ŽB deska	200	2500	5,00		6,750	
	$\Sigma$			gk=		5,38	gd=
PROM.	Užitné zatížení	Plochá střecha		0,75	1,5	1,125	
	sníh / Pardubice / sk=	0,7		0,56		0,840	
	Maximum			qk=		qd=	1,125
	$\Sigma$			fk=		6,13	fd=

Zatížení vnitřního průvlaku							
Typ zatížení	Název zatížení	$f_{pl}$	zat. Šířka	$f_{lin}$	$\gamma$	nav. Zat	
		kN/m <sup>2</sup>	m	kN/m			
STÁLÉ	vl. tíha průvlaku			5,00	1,35	6,75	
	stropní deska	7,364	6,1	44,92		60,64	
	SDK příčka			1,40		1,89	
	$\Sigma$			gk=		51,32	gd=
PROM.	stropní deska	3,00	6,1	18,30	1,5	27,45	
	$\Sigma$			qk=	18,30	qd=	27,45
	$\Sigma$			fk=	69,62	fd=	96,73

Zatížení střešního průvlaku							
Typ zatížení	Název zatížení	$f_{pl}$	zat. Šířka	$f_{lin}$	$\gamma$	nav. Zat	
		kN/m <sup>2</sup>	m	kN/m			
STÁLÉ	vl. tíha průvlaku			5,00	1,35	6,75	
	střešní deska	5,38	6,1	32,82		44,30	
	$\Sigma$			gk=		37,82	gd=
PROM.	střešní deska	0,75	6,1	4,58	1,5	6,86	
	$\Sigma$			qk=	4,58	qd=	6,86
	$\Sigma$			fk=	42,39	fd=	57,92

Zatížení vnitřního sloupu									
Typ zatížení	Název zatížení	$f_{lin}$	zat. Délka	F1	počet	Fk	$\gamma$	Fd	
		kN/m	m	kN		kN			
STÁLÉ	Vlastní tíha sloupu		4	3,5	14,00	8	112	151,20	
	Strop. Trám		51,32	3,375	173,21	7	1212,444	1636,80	
	Střeš. Trám		37,82	3,375	127,6358	1	127,6358	172,31	
	Obvodový plášť 1,0 kN/m2		1,0*3,6 = 3,6	3,5	12,6	7	88,2	119,07	
	Porotherm 19 AKU 2,0 kN/m2		2,0*29,06 = 58,12	3,3	191,796	1	191,796	258,92	
	$\Sigma$					Gk=	1732,08	Gd=	2338,30
PROM.	Strop. Trám		18,30	3,375	61,76	7	432,3375	648,51	
	Střeš. Trám sníh		4,58	3,375	15,44	1	15,44063	23,16	
	$\Sigma$					Qk=	447,7781	Qd=	671,67
	$\Sigma$					Fk=	2180	Fd=	3010,0



## Výpočet zatížení v patě sloupu č. 2

Zatížení stropní desky							
Typ zatížení	Název zatížení	h	$\rho$	$\rho_{pl}$	char. Zat.	$\gamma$	nav. Zat
		mm	kg/m <sup>3</sup>	kg/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>		
STÁLÉ	Podlaha	100			1,464	1,35	1,976
	SDK podhled				0,100		0,135
	SDK příčky				0,800		1,080
	ŽB deska	200	2500	500	5,000		6,750
	$\Sigma$			gk=	7,36		gd=
PROM.	Užitné zatížení	Administrativní budova			3,00	1,5	4,500
	$\Sigma$			qk=	3,000	qd=	4,500
	$\Sigma$			fk=	10,364	fd=	14,44

Zatížení střešní desky							
Typ zatížení	Název zatížení	h	$\rho$	char. Zat.	$\gamma$	nav. Zat	
		mm	kg/m <sup>3</sup>	kN/m <sup>2</sup>			
STÁLÉ	Střešní plášť	315		0,38	1,35	0,513	
	SDK podhled			0,10		0,135	
	ŽB deska	200	2500	5,00		6,750	
	$\Sigma$		gk=	5,38		gd=	7,263
PROM.	Užitné zatížení	Plochá střecha		0,75	1,5	1,125	
	snh / Pardubice / sk=	0,7		0,56		0,840	
	Maximum		qk=			qd=	1,125
	$\Sigma$		fk=	6,13		fd=	8,4

Zatížení vnitřního průvlaku						
Typ zatížení	Název zatížení	$f_{pl}$	zat. Šířka	$f_{lin}$	$\gamma$	nav. Zat
		kN/m <sup>2</sup>	m	kN/m		
STÁLÉ	vl. tíha průvlaku			5,00	1,35	6,75
	stropní deska	7,364	6	44,18		59,65
	SDK příčka			1,40		1,89
	$\Sigma$		gk=	50,58		gd=
PROM.	stropní deska	3,00	6	18,00	1,5	27,00
	$\Sigma$		qk=	18,00	qd=	27,00
	$\Sigma$		fk=	68,58	fd=	95,29

Zatížení střešního průvlaku						
Typ zatížení	Název zatížení	$f_{pl}$	zat. Šířka	$f_{lin}$	$\gamma$	nav. Zat
		kN/m <sup>2</sup>	m	kN/m		
STÁLÉ	vl. tíha průvlaku			5,00	1,35	6,75
	střešní deska	5,38	6	32,28		43,58
	$\Sigma$		gk=	37,28		gd=
PROM.	střešní deska	0,75	6	4,50	1,5	6,75
	$\Sigma$		qk=	4,50	qd=	6,75
	$\Sigma$		fk=	41,78	fd=	57,08

Zatížení sloupu č. 2									
Typ zatížení	Název zatížení	$f_{lin}$	zat. Délka	F1	počet	Fk	$\gamma$	Fd	
		kN/m	m	kN		kN		kN	
STÁLÉ	Vlastní tíha sloupu		4	3,5	14,00	8	112	151,20	
	Strop. Trám		50,58	3,4	171,99	7	1203,899	1625,26	
	Střeš. Trám		37,28	3,4	126,752	1	126,752	171,12	
	Obvodový plášť 1,0 kN/m2	1,0*3,36 =	3,36	3,5	11,76	7	82,32	111,13	
	Porotherm 19 AKU 2,0 kN/m2	2,0*25,4 =	50,8	3,3	167,64	1	167,64	226,31	
	$\Sigma$					Gk=	1692,61	Gd=	2285,03
PROM.	Strop. Trám		18,00	3,4	61,20	7	428,4	642,60	
	Střeš. Trám snh		4,50	3,4	15,30	1	15,3	22,95	
	$\Sigma$					Qk=	443,7	Qd=	665,55
	$\Sigma$					Fk=	2136,3	Fd=	2950,6

## Výpočet zatížení v patě sloupu č. 3 a 9

Zatížení stropní desky							
Typ zatížení	Název zatížení	h	$\rho$	$\rho_{pl}$	char. Zat.	$\gamma$	nav. Zat
		mm	kg/m <sup>3</sup>	kg/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>		
STÁLÉ	Podlaha	100			1,464	1,35	1,976
	SDK podhled				0,100		0,135
	SDK příčky				0,800		1,080
	ŽB deska	200	2500	500	5,000		6,750
	$\Sigma$				gk= 7,36		gd= 9,941
PROM.	Užitné zatížení	Administrativní budova			3,00	1,5	4,500
	$\Sigma$				qk= 3,000	qd= 4,500	
	$\Sigma$				fk= 10,364	fd= 14,44	

Zatížení střešní desky							
Typ zatížení	Název zatížení	h	$\rho$	char. Zat.	$\gamma$	nav. Zat	
		mm	kg/m <sup>3</sup>	kN/m <sup>2</sup>			
STÁLÉ	Střešní plášť	315		0,38	1,35	0,513	
	SDK podhled			0,10		0,135	
	ŽB deska	200	2500	5,00		6,750	
	$\Sigma$			gk= 5,38		gd= 7,263	
PROM.	Užitné zatížení	Plochá střecha		0,75	1,5	1,125	
	sníh / Pardubice / sk=	0,7		0,56		0,840	
	Maximum			qk=		qd= 1,125	
$\Sigma$				fk= 6,13	fd= 8,4		

Zatížení vnitřního průvlaku							
Typ zatížení	Název zatížení	$f_{pl}$	zat. Šířka	$f_{lin}$	$\gamma$	nav. Zat	
		kN/m <sup>2</sup>	m	kN/m			
STÁLÉ	vl. tíha průvlaku			5,00	1,35	6,75	
	stropní deska	7,364	6	44,18		59,65	
	SDK příčka			1,40		1,89	
	$\Sigma$			gk= 50,58		gd= 68,29	
PROM.	stropní deska	3,00	6	18,00	1,5	27,00	
	$\Sigma$			qk= 18,00	qd= 27,00		
	$\Sigma$			fk= 68,58	fd= 95,29		

Zatížení střešního průvlaku							
Typ zatížení	Název zatížení	$f_{pl}$	zat. Šířka	$f_{lin}$	$\gamma$	nav. Zat	
		kN/m <sup>2</sup>	m	kN/m			
STÁLÉ	vl. tíha průvlaku			5,00	1,35	6,75	
	střešní deska	5,38	6	32,28		43,58	
	$\Sigma$			gk= 37,28		gd= 50,33	
PROM.	střešní deska	0,75	6	4,50	1,5	6,75	
	$\Sigma$			qk= 4,50	qd= 6,75		
	$\Sigma$			fk= 41,78	fd= 57,08		

Zatížení sloupu č. 3 a 9									
Typ zatížení	Název zatížení	$f_{lin}$	zat. Délka	F1	počet	Fk	$\gamma$	Fd	
		kN/m	m	kN		kN			
STÁLÉ	Vlastní tíha sloupu		4	3,5	14,00	8	1,35	151,20	
	Strop. Trám		50,58	3,4	171,99	7		1203,899	1625,26
	Střeš. Trám		37,28	3,4	126,752	1		126,752	171,12
	Obvodový plášť 1,0 kN/m2		1,0*6 = 6	3,5	21	7		147	198,45
	$\Sigma$							Gk= 1589,65	Gd= 2146,03
PROM.	Strop. Trám		18,00	3,4	61,20	7	1,5	428,4	
	Střeš. Trám sníh		4,50	3,4	15,30	1		15,3	642,60
	$\Sigma$					Qk= 443,7		Qd= 665,55	
	$\Sigma$					Fk= 2033,4		Fd= 2811,6	



## Výpočet zatížení v patě sloupu č. 4 a 10

Zatížení stropní desky							
Typ zatížení	Název zatížení	h	$\rho$	$\rho_{pl}$	char. Zat.	$\gamma$	nav. Zat
		mm	kg/m <sup>3</sup>	kg/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>		
STÁLÉ	Podlaha	100			1,464	1,35	1,976
	SDK podhled				0,100		0,135
	SDK příčky				0,800		1,080
	ŽB deska	200	2500	500	5,000		6,750
	$\Sigma$				gk= 7,36		gd= 9,941
PROM.	Užitné zatížení	Administrativní budova			3,00	1,5	4,500
	$\Sigma$				qk= 3,000	qd= 4,500	
	$\Sigma$				fk= 10,364	fd= 14,44	

Zatížení střešní desky							
Typ zatížení	Název zatížení	h	$\rho$	char. Zat.	$\gamma$	nav. Zat	
		mm	kg/m <sup>3</sup>	kN/m <sup>2</sup>			
STÁLÉ	Střešní plášť	315		0,38	1,35	0,513	
	SDK podhled			0,10		0,135	
	ŽB deska	200	2500	5,00		6,750	
	$\Sigma$			gk= 5,38		gd= 7,263	
PROM.	Užitné zatížení	Plochá střecha		0,75	1,5	1,125	
	sníh / Pardubice / sk=	0,7		0,56		0,840	
	Maximum			qk=		qd= 1,125	
	$\Sigma$			fk= 6,13		fd= 8,4	

Zatížení vnitřního průvlaku							
Typ zatížení	Název zatížení	$f_{pl}$	zat. Šířka	$f_{lin}$	$\gamma$	nav. Zat	
		kN/m <sup>2</sup>	m	kN/m			
STÁLÉ	vl. tíha průvlaku			5,00	1,35	6,75	
	stropní deska	7,364	6,1	44,92		60,64	
	SDK příčka			1,40		1,89	
	$\Sigma$			gk= 51,32		gd= 69,28	
PROM.	stropní deska	3,00	6,1	18,30	1,5	27,45	
	$\Sigma$			qk= 18,30	qd= 27,45		
$\Sigma$				fk= 69,62	fd= 96,73		

Zatížení střešního průvlaku							
Typ zatížení	Název zatížení	$f_{pl}$	zat. Šířka	$f_{lin}$	$\gamma$	nav. Zat	
		kN/m <sup>2</sup>	m	kN/m			
STÁLÉ	vl. tíha průvlaku			5,00	1,35	6,75	
	střešní deska	5,38	6,1	32,82		44,30	
	$\Sigma$			gk= 37,82		gd= 51,05	
PROM.	střešní deska	0,75	6,1	4,58	1,5	6,86	
	$\Sigma$			qk= 4,58	qd= 6,86		
$\Sigma$				fk= 42,39	fd= 57,92		

Zatížení sloupu č. 4 a 10									
Typ zatížení	Název zatížení	$f_{lin}$	zat. Délka	F1	počet	Fk	$\gamma$	Fd	
		kN/m	m	kN		kN			
STÁLÉ	Vlastní tíha sloupu		4	3,5	14,00	8	1,35	151,20	
	Strop. Trám		51,32	3,4	174,49	7		1648,92	
	Střeš. Trám		37,82	3,4	128,5812	1		128,5812	
	Obvodový plášť 1,0 kN/m <sup>2</sup>		1,0*6 = 6	3,5	21	7		147	
	$\Sigma$							Gk= 1609,01	Gd= 2172,16
PROM.	Strop. Trám		18,30	3,4	62,22	7	435,54	653,31	
	Střeš. Trám sníh		4,58	3,4	15,56	1	15,555	23,33	
	$\Sigma$					Qk= 451,095	Qd= 676,64		
$\Sigma$						Fk= 2060,1	Fd= 2848,80		

## Výpočet zatížení v patě sloupu č. 7

Zatížení stropní desky							
Typ zatížení	Název zatížení	h	$\rho$	$\rho_{pl}$	char. Zat.	$\gamma$	nav. Zat
		mm	kg/m <sup>3</sup>	kg/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>		
STÁLÉ	Podlaha	100			1,464	1,35	1,976
	SDK podhled				0,100		0,135
	SDK příčky				0,800		1,080
	ŽB deska	200	2500	500	5,000		6,750
	$\Sigma$			gk=	7,36		gd=
PROM.	Užitné zatížení	Administrativní budova			3,00	1,5	4,500
	$\Sigma$			qk=	3,000	qd=	4,500
	$\Sigma$			fk=	10,364	fd=	14,44

Zatížení střešní desky						
Typ zatížení	Název zatížení	h	$\rho$	char. Zat.	$\gamma$	nav. Zat
		mm	kg/m <sup>3</sup>	kN/m <sup>2</sup>		
STÁLÉ	Střešní plášť	315		0,38	1,35	0,513
	SDK podhled			0,10		0,135
	ŽB deska	200	2500	5,00		6,750
	$\Sigma$		gk=	5,38		gd=
PROM.	Užitné zatížení	Plochá střecha		0,75	1,5	1,125
	sníh / Pardubice / sk=	0,7		0,56		0,840
	Maximum		qk=	qd=		1,125
	$\Sigma$		fk=	6,13		fd=

Zatížení vnitřního průvlaku						
Typ zatížení	Název zatížení	$f_{pl}$	zat. šířka	$f_{lin}$	$\gamma$	nav. Zat
		kN/m <sup>2</sup>	m	kN/m		
STÁLÉ	vl. tíha průvlaku			5,00	1,35	6,75
	stropní deska	7,364	3,1	22,83		30,82
	SDK příčka			1,40		1,89
	$\Sigma$		gk=	29,23		gd=
PROM.	stropní deska	3,00	3,1	9,30	1,5	13,95
	$\Sigma$		qk=	9,30	qd=	13,95
	$\Sigma$		fk=	38,53	fd=	53,41

Zatížení střešního průvlaku						
Typ zatížení	Název zatížení	$f_{pl}$	zat. šířka	$f_{lin}$	$\gamma$	nav. Zat
		kN/m <sup>2</sup>	m	kN/m		
STÁLÉ	vl. tíha průvlaku			5,00	1,35	6,75
	střešní deska	5,38	3,1	16,68		22,52
	$\Sigma$		gk=	21,68		gd=
PROM.	střešní deska	0,75	3,1	2,33	1,5	3,49
	$\Sigma$		qk=	2,33	qd=	3,49
	$\Sigma$		fk=	24,00	fd=	32,75

Zatížení sloupu č. 7									
Typ zatížení	Název zatížení	$f_{lin}$	zat. Délka	F1	počet	Fk	$\gamma$	Fd	
		kN/m	m	kN		kN			
STÁLÉ	Vlastní tíha sloupu		4	3,5	14,00	8	112	1,35	151,20
	Strop. Trám		29,23	3,375	98,65	7	690,521		932,20
	Střeš. Trám		21,68	3,375	73,16325	1	73,16325		98,77
	Obvodový plášť 1,0 kN/m2		1,0*3,1 = 3,1	3,5	10,85	7	75,95		102,53
	$\Sigma$					Gk=	951,63		Gd=
PROM.	Strop. Trám		9,30	3,375	31,39	7	219,7125	329,57	
	Střeš. Trám sníh		2,33	3,375	7,85	1	7,846875	11,77	
	$\Sigma$					Qk=	227,5594	Qd=	341,34
	$\Sigma$					Fk=	1179,2	Fd=	1626,05



## Výpočet zatížení v patě sloupu č. 8

Zatížení stropní desky							
Typ zatížení	Název zatížení	h	$\rho$	$\rho_{pl}$	char. Zat.	$\gamma$	nav. Zat
		mm	kg/m <sup>3</sup>	kg/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>		
STÁLÉ	Podlaha	100			1,464	1,35	1,976
	SDK podhled				0,100		0,135
	SDK příčky				0,800		1,080
	ŽB deska	200	2500	500	5,000		6,750
	$\Sigma$			gk=	7,36		gd=
PROM.	Užitné zatížení	Administrativní budova			3,00	1,5	4,500
	$\Sigma$			qk=	3,000	qd=	4,500
	$\Sigma$			fk=	10,364	fd=	14,44

Zatížení střešní desky						
Typ zatížení	Název zatížení	h	$\rho$	char. Zat.	$\gamma$	nav. Zat
		mm	kg/m <sup>3</sup>	kN/m <sup>2</sup>		
STÁLÉ	Střešní plášť	315		0,38	1,35	0,513
	SDK podhled			0,10		0,135
	ŽB deska	200	2500	5,00		6,750
	$\Sigma$			gk=		5,38
PROM.	Užitné zatížení	Plochá střecha		0,75	1,5	1,125
	sníh / Pardubice / sk=	0,7		0,56		0,840
	Maximum			qk=		qd=
$\Sigma$			fk=	6,13	fd=	8,4

Zatížení vnitřního průvlaku							
Typ zatížení	Název zatížení	$f_{pl}$	zat. Šířka	$f_{lin}$	$\gamma$	nav. Zat	
		kN/m <sup>2</sup>	m	kN/m			
STÁLÉ	vl. tíha průvlaku			5,00	1,35	6,75	
	stropní deska	7,364	4,475	32,95		44,49	
	SDK příčka			1,40		1,89	
	$\Sigma$			gk=		39,35	gd=
PROM.	stropní deska	3,00	4,475	13,43	1,5	20,14	
	$\Sigma$			qk=	13,43	qd=	20,14
	$\Sigma$			fk=	52,78	fd=	73,27

Zatížení střešního průvlaku							
Typ zatížení	Název zatížení	$f_{pl}$	zat. Šířka	$f_{lin}$	$\gamma$	nav. Zat	
		kN/m <sup>2</sup>	m	kN/m			
STÁLÉ	vl. tíha průvlaku			5,00	1,35	6,75	
	střešní deska	5,38	4,475	24,08		32,50	
	$\Sigma$			gk=		29,08	gd=
PROM.	střešní deska	0,75	4,475	3,36	1,5	5,03	
	$\Sigma$			qk=	3,36	qd=	5,03
	$\Sigma$			fk=	32,43	fd=	44,29

Zatížení sloupu č. 8								
Typ zatížení	Název zatížení	$f_{lin}$	zat. Délka	F1	počet	Fk	$\gamma$	Fd
		kN/m	m	kN		kN		
STÁLÉ	Vlastní tíha sloupu		4	3,5	14,00	8	112	151,20
	Strop. Trám		39,35	3,4	133,80	7	936,6228	1264,44
	Střeš. Trám		29,08	3,4	98,8567	1	98,8567	133,46
	Obvodový plášť 1,0 kN/m2	1,0*4,475 =	4,475	3,5	15,6625	7	109,6375	148,01
	$\Sigma$					Gk=	1257,12	Gd=
PROM.	Strop. Trám		13,43	3,4	45,65	7	319,515	479,27
	Střeš. Trám sníh		3,36	3,4	11,41	1	11,41125	17,12
	$\Sigma$					Qk=	330,9263	Qd=
$\Sigma$					Fk=	1588,04	Fd=	2193,50