

# ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Konstrukce pozemních staveb

Katedra betonových a zděných konstrukcí



## BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Návrh nosné konstrukce administrativní budovy

Vyhotovil: David Reichl

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Radek Štefan, PhD.

Praha 2018



## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

### I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Reichl Jméno: David Osobní číslo: 423785

Zadávací katedra: Katedra betonových a zděných konstrukcí

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb

### II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: Návrh nosné konstrukce administrativní budovy

Název bakalářské práce anglicky: Framework designing of an administrative building

Pokyny pro vypracování:

- koncepční řešení celé budovy, revize stavební části, stavební výkresy
- návrh rozměrů nosných prvků
- koncepční návrh založení
- návrh vyztužení vybraných nosných prvků
- výkresy tvaru a vyztuže
- technická zpráva

Seznam doporučené literatury:

Normy: ČSN EN 1990, ČSN EN 1991-1-1, ČSN EN 1992-1-1

Procházka, J., a kol. Navrhování železobetonových konstrukcí. Příklady a postupy.

Procházka, J., Šmejkal, J. Betonové stropní a schodišťové konstrukce.

Procházka, J., Šmejkal, J. Betonové základové a opěrné konstrukce.

Jméno vedoucího bakalářské práce: Ing. Radek Štefan, Ph.D.

Datum zadání bakalářské práce: 15. 2. 2018

Termín odevzdání bakalářské práce: 27. 5. 2018

Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku

Podpis vedoucího práce

Podpis vedoucího katedry

### III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

*Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutné uvést v bakalářské práci a při citování postupovat v souladu s metodickou příručkou ČVUT „Jak psát vysokoškolské závěrečné práce“ a metodickým pokynem ČVUT „O dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací“.*

Datum převzetí zadání

Podpis studenta(ky)

## Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracoval samostatně a že jsem uvedl veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací.

V Praze dne 27.5.2018

.....

David Reichl

## Poděkování

Rád bych poděkoval panu Ing. Radkovi Štefanovi, Ph.D., za jeho odborné vedení, vstřícný přístup a užitečné rady při zpracování bakalářské práce. Dále děkuji ČVUT v Praze za poskytnutí ideálních podmínek ke studiu a práci. Děkuji také firmě Němec Polák spol. s.r.o. za propůjčení studie, která posloužila jako zadání této práce. V neposlední řadě děkuji své rodině za bezmeznou podporu ve studiu.

**NÁVRH NOSNÉ KONSTRUKCE  
ADMINISTRATIVNÍ BUDOVY**

FRAMEWORK DESIGNING OF AN  
ADMINISTRATIVE BUILDING

## Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá statickým řešením nosné železobetonové konstrukce administrativní budovy umístěné v ulici Pekařská. Cílem práce je návrh konstrukční varianty nosného systému. V rámci předběžného a podrobného statického posudku je řešena převážně křížem pnutá monolitická deska lokálně podepřená sloupovým rastrem. Dále je zpracován posudek pro dva vybrané sloupy, které tuto desku podpírají. Všechny prvky jsou ověřeny na mezní stav únosnosti. Deska je zároveň ověřena na mezní stav použitelnosti.

Výstupem tohoto řešení jsou výkresy tvaru a výztuže desky, dále pak výkresy výztuže sloupů.

Varianta je řešena pro podlaží 1.PP.

## Klíčová slova:

Křížem pnutá deska, železobetonový sloup

## Abstract

The bachelor thesis deals with statical solution of the concrete framework of the administrative building located in Pekařská street. The aim of the thesis is the design of variante of the structural support system. Within the preliminary and detailed static report a cross-clamped monolithic slab supported by column raster is assessed. In following static report two selected columns are assessed. Both segments are verified in case of the ultimate state limit. The slab is also assessed in case of the serviceability state limit.

The drawing of the shape and the drawing of the reinforcement of the slab, followed by the drawing of the reinforcement of the columns are going to be outputs of this report.

The solution focuses on the 1.PP floor.

## Key words:

Cross-clamped slab, reinforced concrete column

# Obsah

1.	ÚVOD .....	7
2.	POPIS OBJEKTU .....	7
3.	PODKLADY .....	8
4.	ZÁVĚR .....	10
5.	LITERATURA .....	11
6.	PŘÍLOHY .....	12



## 1. ÚVOD

V bakalářské práci se věnuji statickému řešení nosné konstrukce pro jedno podlaží administrativní budovy. Cílem práce je návrh konstrukčního systému a podrobný statický posudek vybraných prvků. Dále je zpracována výkresová dokumentace.

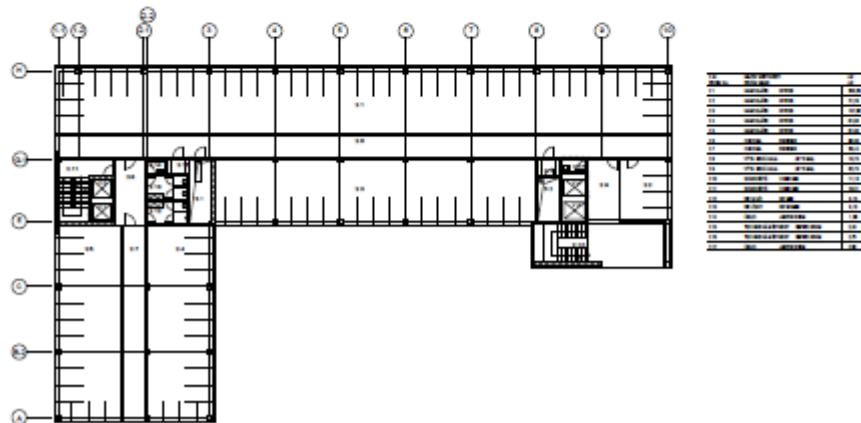
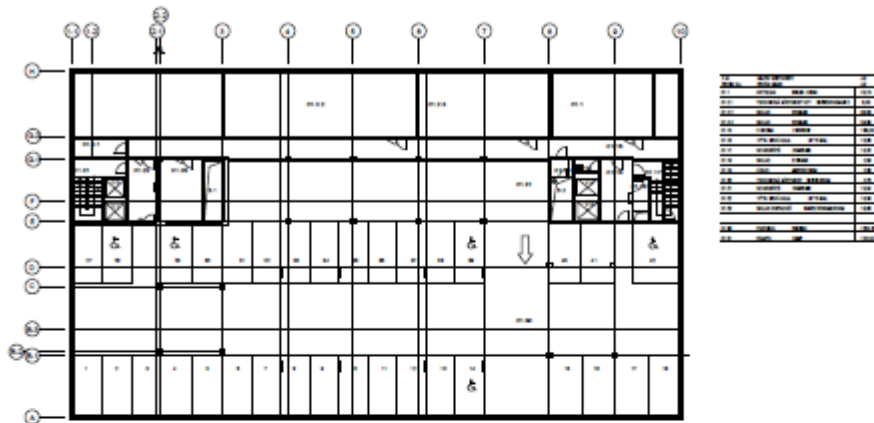
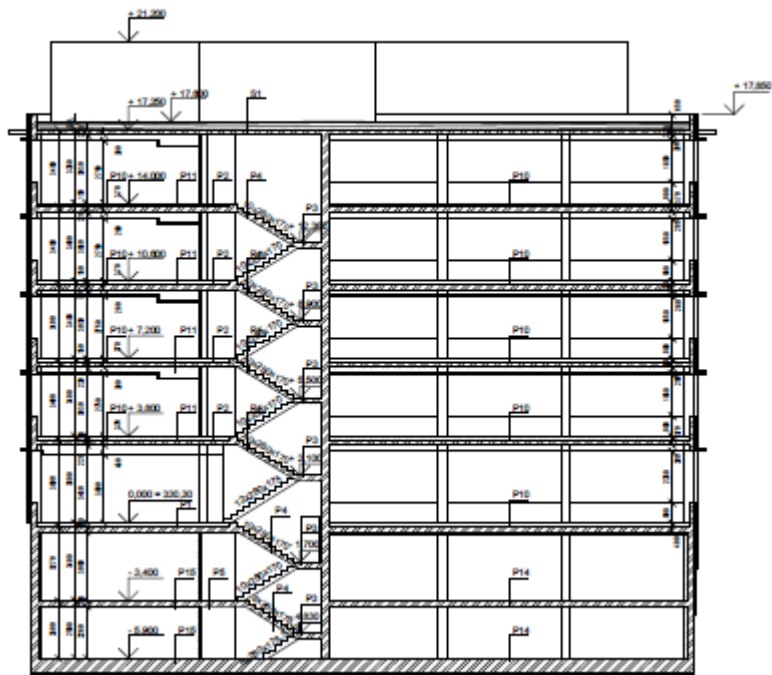
Architektonická studie byla v rámci práce upravena. Objekt byl rozdělen na dva stejné segmenty, a poté byl staticky řešen pouze jeden z nich. Některá konstrukční řešení neodpovídají zcela předloze.

## 2. POPIS OBJEKTU

Jedná se o novostavbu administrativní budovy s kancelářskými prostory v ulici Pekařská. Nadzemní část stavby má v půdoryse tvar L s přibližnými rozměry 50,6 x 29 m, podzemní část je obdélníkového tvaru o stejných rozměrech. Budova disponuje pěti nadzemními a dvěma podzemními podlažími. Zastřešení je řešeno plochou střechou. Budova je ztužena dvěma stěnovými jádry, která zároveň slouží jako prostory pro umístění schodišť a výtahů.

### **3. PODKLADY**

Podklady byly poskytnuty firmou Němec Polák spol. s.r.o. K dispozici byla architektonická studie a stavebně konstrukční část. Ve stavebně konstrukční části byly podrobně zpracovány půdorysy všech podlaží, řezy a konstrukční detaily.



## **4. ZÁVĚR**

Úkolem bakalářské práce bylo zvolit vhodné konstrukční řešení nosného systému budovy a navrhnout a posoudit rozměry použitých nosných prvků. Dále bylo potřeba ručně nebo pomocí softwaru Scia Engineer zjistit vnitřní síly působící ve vybraných prvcích, pro které bylo následně nutné navrhnout a posoudit výztuž. Nakonec byly vytvořeny výkresy tvaru a výkresy výztuže. Všechny úkoly byly splněny.

## 5. LITERATURA

Zdroje:

- Projektová dokumentace stavebně architektonického řešení objektu
- Podpora projektové výuky betonových a zděných konstrukcí RPMT 2015: [http://concrete.fsv.cvut.cz/projekty/pdf/vzor\\_TZ.pdf](http://concrete.fsv.cvut.cz/projekty/pdf/vzor_TZ.pdf)
- Podpora projektové výuky betonových a zděných konstrukcí RPMT 2015:  
[http://concrete.fsv.cvut.cz/projekty/pdf/predbezny\\_SV\\_celek.pdf](http://concrete.fsv.cvut.cz/projekty/pdf/predbezny_SV_celek.pdf)
- Podklady k výuce předmětu 133YBKC:  
[http://people.fsv.cvut.cz/~stefarad/vyuka/133YBKC/YBKC\\_Deska.pdf](http://people.fsv.cvut.cz/~stefarad/vyuka/133YBKC/YBKC_Deska.pdf)

Normy:

- 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 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla
- ČSN EN 206 Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- ČSN 73 1201 – Navrhování betonových konstrukcí pozemních staveb
- ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí

Skripta:

- Procházka, J., a kol. Navrhování železobetonových konstrukcí. Příklady a postupy. [1]
- Procházka, J., Šmejkal, J. Betonové stropní a schodišťové konstrukce.
- Procházka, J., Šmejkal, J. Betonové základové a opěrné konstrukce.

## **6. PŘÍLOHY**

Příloha 1 – Technická zpráva

Příloha 2 – Statický výpočet

Příloha 3 – Výkresová dokumentace

# Technická zpráva

Fakulta stavební ČVUT v Praze

Katedra betonových a zděných konstrukcí

<b>Název projektu:</b>	Administrativní budova, Pekařská
<b>Vypracoval:</b>	David Reichl
<b>Datum:</b>	27. května 2018

## Obsah

1. Základní údaje o projektu .....	3
1.1. Obecný popis stavby.....	3
1.2. Podklady pro zhotovení projektu.....	3
1.3. Použitý software .....	3
2. Základní charakteristika konstrukčního řešení .....	4
2.1. Urbanistické, architektonické a dispoziční řešení stavby .....	4
2.2. Technické řešení stavby.....	4
2.3. Materiálové řešení stavby .....	4
3. Zatížení .....	5
3.1. Stálá zatížení.....	5
3.2. Užitná zatížení .....	5
3.3. Zatížení sněhem .....	5
3.4. Zatížení větrem .....	5
4. Základové konstrukce .....	6
5. Nosný systém .....	6
5.1. Svislé nosné konstrukce.....	6
5.2. Vodorovné nosné konstrukce .....	6
5.3. Svislé komunikační prvky .....	6
5.4. Zajištění vodorovného ztužení.....	6
6. Ochrana nosných konstrukcí proti nepříznivým vlivům.....	7
6.1. Ochrana proti požáru .....	7
6.2. Ochrana proti korozi .....	7
7. Technologie a provádění stavby .....	7
7.1. Technologie betonáže .....	7
7.2. Bednění .....	8
7.3. Armování .....	8
7.4. Osazování prefabrikátů.....	9
7.5. Povrchové úpravy .....	9
8. Bezpečnost práce a ochrana zdraví .....	10



# 1. Základní údaje o projektu

## 1.1. Obecný popis stavby

Předmětem projektu je novostavba administrativní budovy s komerčními prostory umístěná v ulici Pekařská. Stavba bude napojena na inženýrské sítě vedené v přílehlé komunikaci. Stavbou nebudou dotčeny žádné okolní objekty.

## 1.2. Podklady pro zhotovení projektu

Zdroje:

- Projektová dokumentace stavebně architektonického řešení objektu
- Podpora projektové výuky betonových a zděných konstrukcí RPMT 2015 – vzor technické zprávy: [http://concrete.fsv.cvut.cz/projekty/pdf/vzor\\_TZ.pdf](http://concrete.fsv.cvut.cz/projekty/pdf/vzor_TZ.pdf)
- Podpora projektové výuky betonových a zděných konstrukcí RPMT 2015: [http://concrete.fsv.cvut.cz/projekty/pdf/predbezny\\_SV\\_celek.pdf](http://concrete.fsv.cvut.cz/projekty/pdf/predbezny_SV_celek.pdf)
- Podklady k výuce předmětu 133YBKC: [http://people.fsv.cvut.cz/~stefarad/vyuka/133YBKC/YBKC\\_Deska.pdf](http://people.fsv.cvut.cz/~stefarad/vyuka/133YBKC/YBKC_Deska.pdf)

Normy:

- 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 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla
- ČSN EN 206 Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- ČSN 73 1201 – Navrhování betonových konstrukcí pozemních staveb
- ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí

## 1.3. Použitý software

AutoCAD 2017

Scia Engineer 17.1.80

Advance Concrete 2016

RCC - Výpočetní program pro posouzení železobetonových sloupů (Josef Sura, Radek Štefan, Jaroslav Procházka, 2012) verze 1.2

## **2. Základní charakteristika konstrukčního řešení**

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

V projektu je řešena administrativní budova o pěti nadzemních a dvou podzemních podlažích. Nadzemní část stavby má v půdoryse tvar L s rozměry vnějších stran 50,6 x 29 m. Podzemní sekce je obdélníkového tvaru o stejných rozměrech. Zastřešení objektu je řešeno plochou střechou. Nejvyšší bod nosné konstrukce se nachází 17,85 m nad úrovní terénu. Konstrukční výška nadzemních podlaží je 3,4 m, pouze 1:NP má konstrukční výšku 3,8 m. První podzemní podlaží má konstrukční výšku 3,27 m, druhé pak 2,5 m. Všechna nadzemní podlaží disponují komerčními prostory kancelářského typu. Podzemní podlaží slouží jako garáže a zázemí technických místností a kotelny.

### **2.2. Technické řešení stavby**

Objekt je založen na základové desce o tloušťce 600 mm. Nosný systém je kombinovaný. Horní stavba je sloupový skelet se dvěma ztužujícími stěnovými jádry, ve kterých jsou umístěny výtahové šachty a schodiště. Ve spodní stavbě tvoří nosný systém sloupy, stěnová jádra a nosná stěna vedle nájezdové rampy. Stropní konstrukce jsou monolitické železobetonové. Desky nad 1.PP a 2.PP jsou převážně lokálně podepřené křížem pnuté, v jedné části jsou pak jednosměrně pnuté. Desky horní stavby jsou lokálně podepřené křížem pnuté. Schodiště jsou řešena jako dvouramenná prefabrikovaná. Mezipodesty jsou uloženy pomocí vylamovací výztuže. Ztužení celého objektu ve vodorovném směru je zajištěno stěnovými jádry.

### **2.3. Materiálové řešení stavby**

Nosná konstrukce je navržena ze železobetonu.

- Základy a suterénní stěny: beton C25/30 XC2 (CZ) – Cl 0,2 - Dmax 16 – S3
- Horní stavba: beton C25/30 XC1 (CZ) – Cl 0,2 - Dmax 16 – S3
- Výztuž železobetonových konstrukcí: B500B

### **3. Zatížení**

Uvedeny jsou charakteristické hodnoty zatížení. Pro získání návrhových hodnot je potřeba přenásobení bezpečnostními součiniteli, které jsou 1,35 pro stálé zatížení a 1,5 pro proměnné zatížení.

#### **3.1. Stálá zatížení**

Vlastní tíha železobetonových konstrukcí je uvažována  $25 \text{ kN/m}^2$ .

Vlastní tíhy jednotlivých skladeb podlah jsou detailně popsány ve statickém výpočtu v kapitole 2.1. Pro výpočet byla zjednodušeně a bezpečně uvažována největší z hodnot  $2,54 \text{ kN/m}^2$ . Tíha střešního pláště je  $0,19 \text{ kN/m}^2$ . Tíhy epoxidových nátěrů a extrudovaných polystyrenů nebyly uvažovány.

#### **3.2. Užitná zatížení**

Užitná zatížení pro jednotlivé prostory jsou uvedena ve statickém výpočtu, kapitola 2.2. Zjednodušeně byla uvažována největší hodnota  $5 \text{ kN/m}^2$ , která současně zahrnuje i tíhu nenosných příček. Tato hodnota byla uvažována i po celé ploše desky nad 1.PP, včetně venkovní části, kvůli možnému pojezdu vozidel.

Střecha je nepochozí, uvažované užitné zatížení je  $0,75 \text{ kN/m}^2$ .

#### **3.3. Zatížení sněhem**

Budova je umístěna v Praze (sněhová oblast I). Stanoveno bylo charakteristické zatížení  $0,56 \text{ kN/m}^2$ .

#### **3.4. Zatížení větrem**

Budova se nachází v Praze (větrná oblast II), na okraji města rovnoměrně pokrytém budovami a vegetací (kategorie terénu III). Charakteristická hodnota byla stanovena jako  $1,33 \text{ kN/m}^2$ .

## **4. Základové konstrukce**

Objekt je založen na základové desce tloušťky 600 mm. V místech dojezdů výtahů bude základová spára snížena v rozsahu daném požadavky daného výtahu.

Do základové desky bude osazena kotevní výztuž ŽB sloupů a stěn. Po vybetonování desky bude kotevní výztuž tvořit trnování, se kterým se nastykuje svislá výztuž svislých konstrukcí.

Při betonáži je nutné osadit do otvorů v desce ocelové chráničky pro vedení systémů TZB.

## **5. Nosný systém**

### **5.1. Svislé nosné konstrukce**

Obvodové stěny 2.PP a 1.PP mají standardní tloušťku 300 mm. V částech stěn, které jsou pod sloupy 1.NP, se stěny rozšiřují na tloušťku 400 mm. Vnitřní stěna 2.PP a 1.PP umístěná vedle nájezdové rampy má standardní tloušťku 200 mm. V místech pod sloupy 1.PP se její tloušťka zvětší na 400 mm. Stěny obou stěnových jader mají ve všech podlažích stejné tloušťky 200 a 300 mm.

Sloupy 2.PP a 1.PP jsou čtvercového průřezu s rozměry 400 x 400 mm, respektive obdélníkového průřezu o rozměrech 200 x 800 mm. Ve všech nadzemních podlažích jsou sloupy čtvercového průřezu o rozměrech 400 x 400 mm.

Vyztužení ŽB prvků bude zajištěno betonářskou ocelí B500B v souladu s podrobným statickým výpočtem.

### **5.2. Vodorovné nosné konstrukce**

Vodorovné nosné konstrukce jsou železobetonové monolitické. Tvoří je převážně křížem pnuté lokálně podepřené desky tloušťky 250 mm.

Ve všech deskách se budou nacházet prostupy pro vedení systémů TZB. Prostupy budou olemovány dle výkresové dokumentace.

Nosné konstrukční vyztužení desek bude zajištěno betonářskou ocelí B500B v souladu se SV.

### **5.3. Svislé komunikační prvky**

Objekt má dvě schodišťová jádra. Obě schodiště jsou dvouramenná ŽB, s monolitickými mezipodestami a prefabrikovanými rameny. Mezipodesty mají shodnou tloušťku se stropními deskami 250 mm. Jsou uloženy na stěny pomocí vylamovací výztuže. Prefabrikovaná ramena jsou kluzně osazena na ozuby podest. Tloušťka prefabrikovaných ramen je 150 mm.

### **5.4. Zajištění vodorovného ztužení**

Vodorovné ztužení je zajištěno dvěma stěnovými jádry, která procházejí všemi podlažími objektu.

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

### **6.1. Ochrana proti požáru**

Požární odolnost železobetonových konstrukcí je v objektu zajištěna dostatečnými rozměry konstrukčních prvků a dále dostatečným krytím výztuže betonovou krycí vrstvou (min. 25 mm).

### **6.2. Ochrana proti korozi**

Protikorozi odolnost železobetonových konstrukcí je zajištěna dostatečným krytím výztuže betonovou krycí vrstvou (min. 25 mm).

## **7. Technologie a provádění stavby**

### **7.1. Technologie betonáže**

Ukládání betonu bude probíhat pomocí bádí a věžových jeřábů.

Doprava betonu na stavenišťe bude probíhat pomocí autodomíchávačů o objemu 5 m<sup>3</sup>.

Hutnění betonu bude prováděno pomocí ponorných vibrátorů.

Požadavky na kvalitu prováděných prací jsou dány ČSN 73 24 00, zejména:

- čl. 6 – Doprava betonové směsi: Doprava musí být taková, aby nedošlo k rozmísení či znehodnocení složek.
- čl. 7 – Bednění a jeho podpěrné konstrukce: Bednění musí být navrženo ve výrobní dokumentaci a musí být dostatečně spolehlivé. Účinek zatížení nesmí způsobit taková přetvoření, která by způsobila větší odchylky geometrických parametrů.
- čl. 8 – Betonářská výztuž: Na výztuž do betonu lze použít jen výztuž odpovídající příslušným normám a odpovídající požadavkům projektové dokumentace. Ocel pro výztuž musí být skladovaná odděleně dle druhů a velikosti prutů. Každé svařování smí být prováděno jen při důsledném dodržení podrobných technologických podmínek. Výztuž se musí uložit v poloze dle projektové dokumentace.
- čl. 10 – Zpracování betonové směsi a postup betonování: Betonová směs musí být zpracována co možná nejdříve po zamíchání. Betonová směs musí být ukládána plynule v souvislých a co možná vodorovných vrstvách. Směs musí být ukládána tak, aby nedošlo k porušení či posunutí výztuže. Směs se nesmí volně házet či spouštět z výšky větší než 1,5 m. Pracovní spáry se provádějí dle projektové dokumentace.
- čl. 11 – Ošetřování betonu: Během tuhnutí a tvrdnutí musí být beton udržován v normálních tepelně vlhkostních podmínkách. Čerstvý beton nesmí být vystaven nárazům a otřesům a dalším škodlivým účinkům po dobu min. 7 dní. K ochraně proti vysychání se používá zakrytí betonu. S vlhčením je třeba začít hned po ztvrdnutí betonu.
- čl. 13 – Odbedňování a opravy vad betonových konstrukcí: Bednění musí být odstraňováno tak, aby nedošlo k poškození odbedňovaných ploch konstrukce i

bednění a aby byl vyloučen vznik nepřijatelných napětí. Odbedňovat lze ve lhůtách stanovených v projektové dokumentaci.

- čl. 18 – Kontrola a přejímka hotové betonové konstrukce: Jakost povrchu se musí zkontrolovat co nejdříve, nejpozději však do 3 dnů po odbednění. Stanovení pevnosti betonu v konstrukci lze provádět buď na tělesech vyjmutých z konstrukce, nebo nedestruktivní metodou.

## **7.2. Bednění**

Pro bednění svislých konstrukcí bude použito rámové systémové bednění Doka Framax Xlife. Návrh konkrétních bednicích prvků bude proveden dodavatelem bednění v závislosti na tlaku čerstvého betonu.

Pro bednění vodorovných konstrukcí bude použito prvkové stropní bednění Dokaflex. Návrh konkrétních prvků bude proveden dodavatelem bednění v závislosti na tlaku čerstvého betonu.

Výškové pracovní spáry se budou nacházet vždy nad a pod úrovní desky.

Výsledné rozměry vybetonovaných konstrukcí se od předepsaných ve SV nesmí lišit o více než 20 mm.

Montáž i demontáž bednění je nutné provádět v souladu s manuálem dodavatele.

Nosné bednění se nesmí odstranit dříve, než beton dosáhne dostatečné pevnosti pro přenos uvažovaných namáhání. Tato pevnost je stanovena jako 70 % konečné předepsané krychelné pevnosti a ověří se nedestruktivně pomocí Schmidtova kladívka.

## **7.3. Armování**

Vyztužení musí odpovídat výkresům výztuže. Zejména je nutné dodržovat:

- druh oceli
- průměr jednotlivých prutů výztuže
- délky a tvary prutů výztuže
- počet prutů
- čistotu povrchu výztuže (mastnota či organické znečištění je nepřijatelné, koroze povrchu výztuže není závadou)
- správné umístění míst stykování a nastavování prutů

Poloha jednotlivých prutů výztuže jakož i vzdálenosti mezi nimi se nesmějí lišit od hodnot předepsaných v projektové dokumentaci o více než 20 %, nejvýše však o 30 mm. Změny oproti výkresům výztuže jsou možné pouze se souhlasem odpovědného statika.

Pro veškerou výztuž musí být zajištěno krytí betonem v minimální tloušťce 25 mm. K tomuto účelu budou použity certifikované distanční podložky.

Svařování výztuže lze provádět jen v případech přesně vymezených projektem. Svarové spoje smí provádět a kontrolovat pouze příslušně vyškolení svářeči, a to v souladu s příslušnými

technickými normami. Výztuž v navzájem kolmých směrech musí být pevně spojena vázacím drátem.

#### **7.4. Osazování prefabrikátů**

Prefabrikovaná ramena budou uložena na ozub. V místě uložení bude pryžová podložka, která zajistí tlumení kročejového hluku.

#### **7.5. Povrchové úpravy**

V objektu se nenachází část s pohledovým betonem. Povrch vybetonovaných prvků by měl být hladký, bez trhlin a kaveren. Musí být zajištěna rovinnost a pravoúhlost.

Pracovní spára musí být menší než 3 mm. Přebytky cementového mléka musí být včas odstraněny.

Otvory spínacích tyčí budou vyplněny cementovou maltou.

## 8. Bezpečnost práce a ochrana zdraví

Všechny části stavby byly navrženy v souladu s předpisy platnými v České republice.

Veškeré stavební práce budou prováděny odbornou firmou k této činnosti způsobilou. Během provozu stavby je nutno dodržovat všechny články platných ČSN a předpisů o bezpečnosti a ochraně zdraví, zejména vyhlášku č.48/1982 Sb. a nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.

Pro zajištění bezpečnosti práce na jednotlivých pracovištích je nutné, aby byly zpracovány provozní předpisy pro jednotlivá pracoviště. V předpisech budou bezpečnostní a hygienické pokyny pro veškerou činnost na pracovištích t.j. používání pracovních pomůcek, obsluha zařízení apod.

Před započítím prací musí být všichni pracovníci seznámeni se všemi související bezpečnostními předpisy a nařízeními. Pracovníci musí být vybaveni všemi potřebnými ochrannými pomůckami a prostředky. Všechny otvory a zvýšené plošiny musí být opatřeny ochrannými zábradlími. Otvory musí být zakryty pevnými zábranami, aby nemohlo dojít k jejich posunutí. Jednotlivé přístupové cesty musí být zřetelně označeny. Žebříky musí splňovat bezpečnostní předpisy a musí přesahovat minimálně 1100 milimetrů nad pracovní plošinu. Při pracích ve výškách musí být pracovníci speciálně proškoleni. Při provádění montážních prací ve výškách musí být pracovníci jištění pomocí úvazů, kdy je před každou směnou povinností pracovníků provést kontrolu stavu prostředků. Pokud budou úvazy nebo jistící lano vykazovat opotřebení, je nutná jejich okamžitá výměna. Stavbyvedoucí musí před započítím prací vypracovat technologický postup prací, který musí být v souladu s platnými vyhláškami a předpisy.

Při provádění stavebních prací i během provozu stavby je nutno dodržovat všechny závazné články platných ČSN a předpisů BOZ.

Jedná se zejména o tyto předpisy:

Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce, ve znění změn provedených zákonem č. 585/2006 Sb., zákona č. 181/2007 Sb., zákona č. 261/2007 Sb., zákona č. 296/2007 Sb., zákona č. 362/2007 Sb., Nálezu Ústavního soudu č. 116/2008 Sb., zákona č. 121/2008 Sb., zákona č. 126/2008 Sb., zákona č. 294/2008 Sb., zákona č. 305/2008 Sb., zákona č. 382/2008 Sb., vyhlášky č. 451/2008 Sb., zákonem č. 326/2009 Sb., zákonem č. 320/2009 Sb., zákonem č. 286/2009 Sb., zákonem č. 306/2008 Sb., zákonem č. 462/2009 Sb., zákonem č. 347/2010 Sb., zákonem č. 377/2010 Sb., zákonem č. 427/2010 Sb., zákonem č. 262/2011 Sb., zákonem č. 180/2011 Sb. a zákonem č. 185/2011 Sb., část pátá, hlava 1.

Vyhláška č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby

Nařízení vlády č. 361/2007 Sb. ze dne 12. prosince 2007, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci ve znění nařízení vlády č. 68/2010 Sb.

Vyhláška č. 18/1979 Sb. Českého úřadu bezpečnosti práce a Českého báňského úřadu, kterou se určují vyhrazená tlaková zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění jejich 16



bezpečnosti ve znění vyhlášky č. 97/1982 Sb., vyhlášky č. 551/1990 Sb., nařízení vlády č. 352/2000 Sb., vyhlášky č. 118/2003 Sb. a vyhlášky č. 393/2003 Sb.

Vyhláška č. 19/1979 Sb. Českého úřadu bezpečnosti práce a Českého báňského úřadu, kterou se určují vyhrazená zdvihací zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti ve znění vyhlášky č. 552/1990 Sb. nařízení vlády č. 352/2000 Sb. a nařízení vlády č. 394/2003 Sb.

Vyhláška č. 21/1979 Sb. Českého úřadu bezpečnosti práce a Českého báňského úřadu, kterou se určují vyhrazená plynová zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti ve znění vyhlášky č. 554/1990 Sb., nařízení vlády č. 352/2000 Sb. a vyhlášky č. 395/2003 Sb.

Vyhláška č. 50/1978 Sb. Českého úřadu bezpečnosti práce a Českého báňského úřadu o odborné způsobilosti v elektrotechnice ve znění vyhlášky č. 98/1982 Sb.

Vyhláška č. 73/2010 Sb. o stanovení vyhrazených elektrických technických zařízení, jejich zařazení do tříd a skupin a o bližších podmínkách jejich bezpečnosti (vyhláška o vyhrazených elektrických technických zařízeních)

Zákon č. 67/2001 Sb., předseda vlády vyhláší úplné znění zákona č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, jak vyplývá ze změn provedených zákonem č. 425/1990 Sb., zákonem č. 40/1994 Sb., zákonem č. 203/1994 Sb., zákonem č. 163/1998 Sb., zákonem č. 71/2000 Sb. a zákonem č. 237/2000 Sb. ve znění pozdějších změn provedených zákonem č. 320/2002 Sb., zákonem č. 413/2005 Sb., zákonem č. 186/2006 Sb. a zákonem č. 281/2009 Sb. a prováděcí vyhlášky.

Vyhláška č. 48/1982 Sb. Českého úřadu bezpečnosti práce, kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení ve znění vyhlášky č. 324/1990 Sb., vyhlášky č. 207/1991 Sb., nařízení vlády č. 352/2000 Sb. a vyhlášky č. 192/2005 Sb.

Nařízení vlády č. 272/2011 o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací

Vyhláška 26/1999 Sb. hlavního města Prahy o obecných požadavcích na výstavbu v hlavním městě Praze ve znění vyhlášky č. 7/2001 Sb., vyhlášky č. 26/2001 Sb., vyhlášky č. 7/2003 Sb., vyhlášky č. 11/2003 Sb., vyhlášky č. 23/2004 Sb. a vyhlášky č. 2/2007 Sb.

# Statický výpočet

Fakulta stavební ČVUT v Praze

Katedra betonových a zděných konstrukcí

**Název projektu:** Administrativní budova, Pekařská

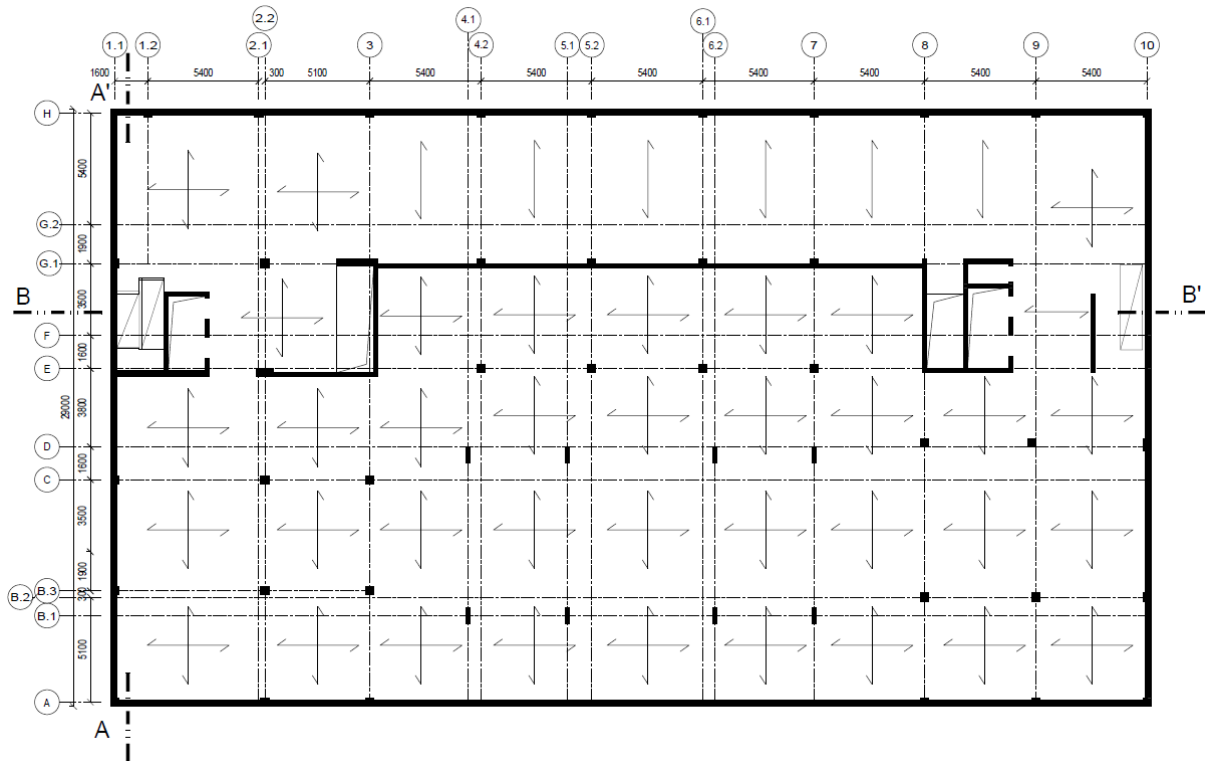
**Vypracoval:** David Reichl

**Datum:** 27. května 2018

# 1. SCHÉMA A POPIS KONSTRUKCE

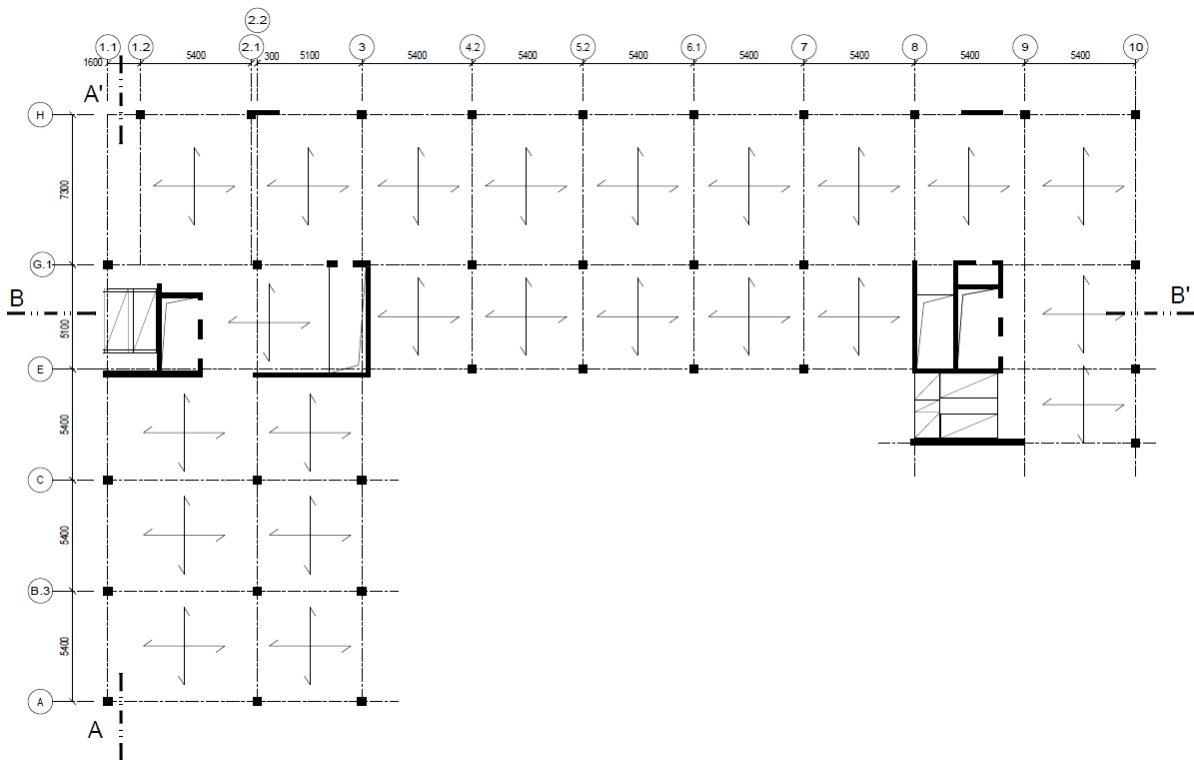
## 1.1. KONSTRUKČNÍ SCHÉMATA

Konstrukční schéma 2.PP a 1.PP:



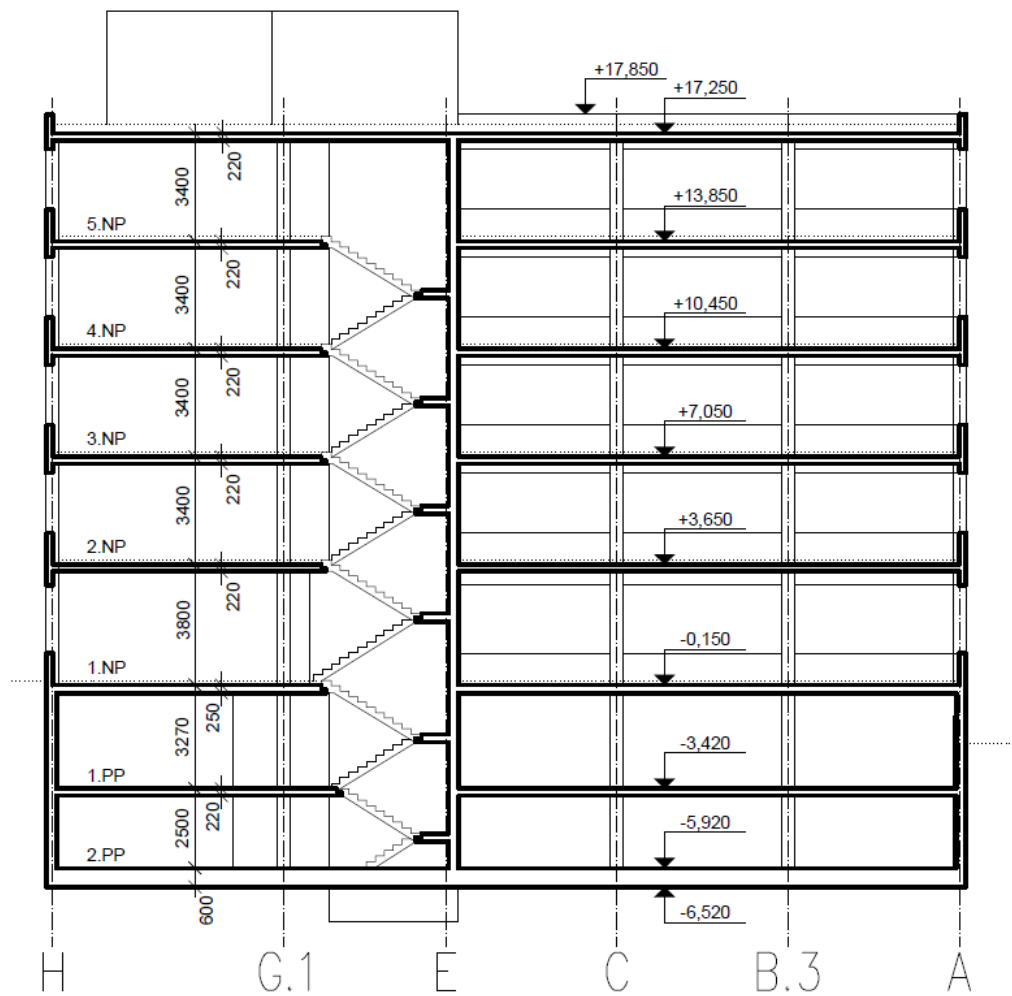
- konstrukční výška podlaží: 2,5 m (2.PP); 3 m (1.PP)
- účel využití podlaží: garáže, strojovna vzduchotechniky, kotelna, šatna
- vodorovné nosné konstrukce: železobetonová monolitická deska
- svislé nosné konstrukce: železobetonové monolitické stěny (obvodové, jádrové), železobetonové monolitické sloupy
- schodiště: dvouramenné, železobetonové prefabrikované

### Konstrukční schéma 1.NP – 5.NP:

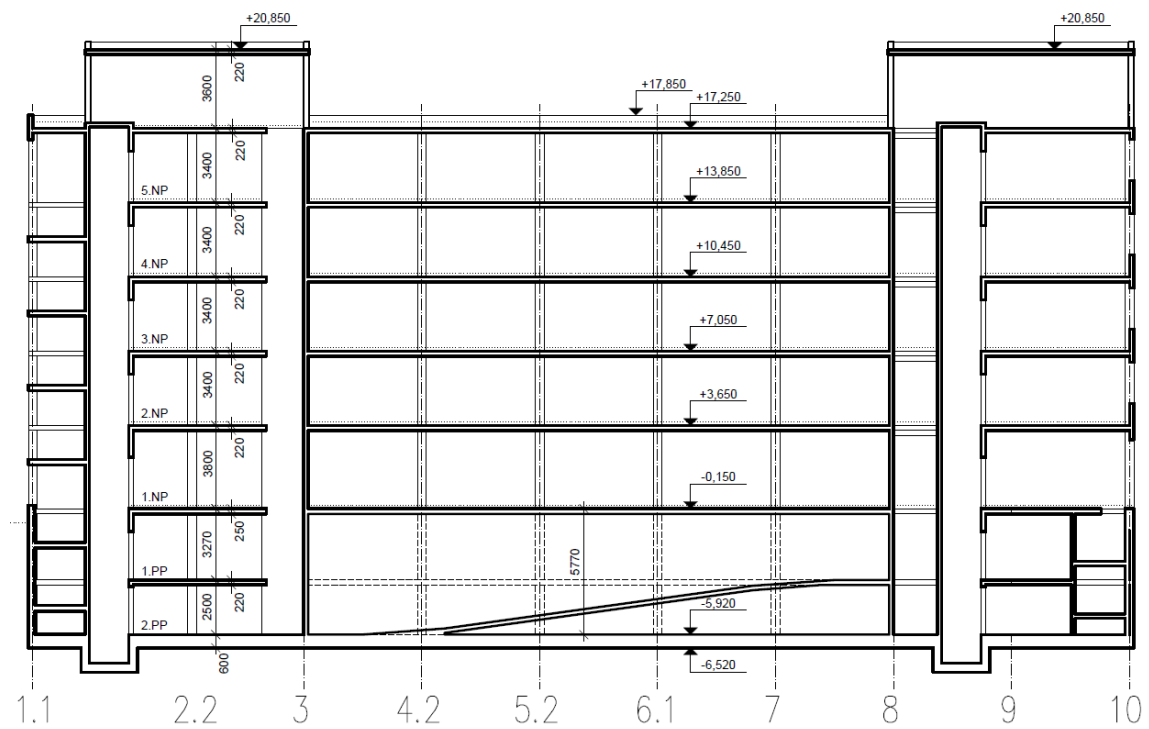


- konstrukční výška podlaží: 3,8 m (1.NP); 3,4 m (2 – 5.NP)
- účel využití podlaží: kanceláře, sociální prostory
- vodorovné nosné konstrukce: železobetonová monolitická deska
- svislé nosné konstrukce: železobetonové monolitické stěny ( jádrové), železobetonové monolitické sloupy
- schodiště: dvouramenné, železobetonové prefabrikované

Konstrukční schéma řez A - A'



Konstrukční schéma řez B - B'



## 1.2. POUŽITÉ MATERIÁLY

- Beton: suterénní stěny a základy : C 25/30 XC2 (CZ) - Cl 0,2 - Dmax 16 - S3
- Beton: suterénní stěny a základy : C 25/30 XC1 (CZ) - Cl 0,2 - Dmax 16 - S3
- Uvažovaná krycí vrstva betonu:  $c_{nom} = 25$  mm
- Betonářská ocel: B500B

## 2. ZATÍŽENÍ

### 2.1. STÁLÉ

#### 2.1.1. P1 - PODLAHA SCHODIŠŤOVÝCH RAMEN

	$\rho_v$	d	$g_k$	$\gamma$	$g_d$
	(kN/m <sup>3</sup> )	(m)	(kN/m <sup>2</sup> )	(-)	(kN/m <sup>2</sup> )
ker. dlažba + lepicí tmel	20,00	0,009	0,18	1,35	0,24
<b>celkem</b>			<b>0,18</b>		<b>0,24</b>

#### 2.1.2. P2 - MEZIPODESTY

ker. dlažba + lepicí tmel	20,00	0,009	0,18	1,35	0,24
vyrovnávací cementová stěrka	21,00	0,001	0,02	1,35	0,03
bet. mazanina se sítí kari	23,00	0,045	1,04	1,35	1,40
<b>celkem</b>			<b>1,24</b>		<b>1,67</b>

#### 2.1.3. P3 - CHODBY

ker. dlažba + lepicí tmel	20,00	0,009	0,18	1,35	0,24
vyrovnávací cementová stěrka	21,00	0,001	0,02	1,35	0,03
bet. mazanina se sítí kari	23,00	0,095	2,19	1,35	2,95
podhledové kce.	-	-	0,15	1,35	0,20
<b>celkem</b>			<b>2,54</b>		<b>3,42</b>

#### 2.1.4. P4 - ZDVOJENÁ PODLAHA + KOBEREK

Lindner	-	-	0,26	1,35	0,35
podhledové kce.	-	-	0,15	1,35	0,20
<b>celkem</b>			<b>0,41</b>		<b>0,55</b>

#### 2.1.5. P5 - SOCIÁLNÍ PROSTORY

ker. dlažba + lepicí tmel	20,00	0,009	0,18	1,35	0,24
hydroiz. stěrka PCI Lastogum	18,00	0,001	0,02	1,35	0,02
vyrovnávací cementová stěrka	21,00	0,001	0,02	1,35	0,03
bet. mazanina se sítí kari	23,00	0,090	2,07	1,35	2,79
podhledové kce.	-	-	0,15	1,35	0,20
<b>celkem</b>			<b>2,44</b>		<b>3,29</b>

#### 2.1.6. P6 - GARÁŽE

epoxidová stěrka	14,00	0,001	0,01	1,35	0,02
<b>celkem</b>			<b>0,01</b>		<b>0,02</b>

#### 2.1.7. P7 - STŘECHA

vyrovnávací potěr 50 mm	0,50	0,370	0,19	1,35	0,25
<b>celkem</b>			<b>0,19</b>		<b>0,25</b>

#### 2.1.8. OBVODOVÝ PLÁŠŤ

nosný hliníkový rastr, zasklení dvojsklem včetně žaluzií (podklad Sipral) 50kg/m <sup>2</sup>	0,50	1,000	0,50	1,35	0,68
<b>celkem</b>			<b>0,50</b>		<b>0,68</b>

## 2.2. PROMĚNNÉ

### 2.2.1. UŽITNÉ ZATÍŽENÍ

	$q_k$	$\gamma$	$q_d$
	(kN/m <sup>2</sup> )	(-)	(kN/m <sup>2</sup> )
KANCELÁŘE, OBCHODNÍ PLOCHY (+ PŘÍČKY)	5,00	1,50	7,50
CHODBY, DVORANY, HALY, SCHODIŠTĚ	4,00	1,50	6,00
WC, KUCHYNĚ	2,00	1,50	3,00
GARÁŽE A PARKOVACÍ STÁNÍ	2,50	1,50	3,75
STŘECHA	0,75	1,50	1,13

### 2.2.2. ZATÍŽENÍ SNĚHEM

Plochá střecha:  $\alpha < 30^\circ \rightarrow$  tvarový součinitel:  $\mu_1 = 0,8$

Součinitel expozice:  $C_e = 1$

Součinitel tepla:  $C_t = 1$

Praha – sněhová oblast I  $\rightarrow s_k = 0,7 \text{ kN/m}^2$

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

uvažovaná hodnota proměnného zatížení střechy:  $q_{stř,d} = 1,13 \text{ kN/m}^2$

### 2.2.3. ZATÍŽENÍ VĚTREM

Praha – větrná oblast II  $\rightarrow v_b = 25 \text{ m/s}$

$$q_b = 0,5 \cdot \rho \cdot v_{b2} = 0,5 \cdot 1,25 \cdot 25^2 = 0,39 \text{ kN/m}^2$$

kategorie terénu III

výška atiky nad terénem:  $h = 21,2 \text{ m} \leq b = 29 \text{ m} \rightarrow z = h = 21,2 \text{ m}$

$\rightarrow$  součinitel expozice:  $c_e(z) = 2,9$

Příčný směr:  $h/d = 21,2/29 = 0,731$

Podélný směr:  $h/d = 21,2/50,6 = 0,42$

Součinitel vnějšího tlaku:  $c_{pe} = 0,76 + 0,42 = 1,18$

Charakteristická hodnota zatížení větrem:  $w_k = q_b \cdot c_e(z) \cdot c_{pe} = 0,39 \cdot 2,9 \cdot 1,18 = 1,33 \text{ kN/m}^2$



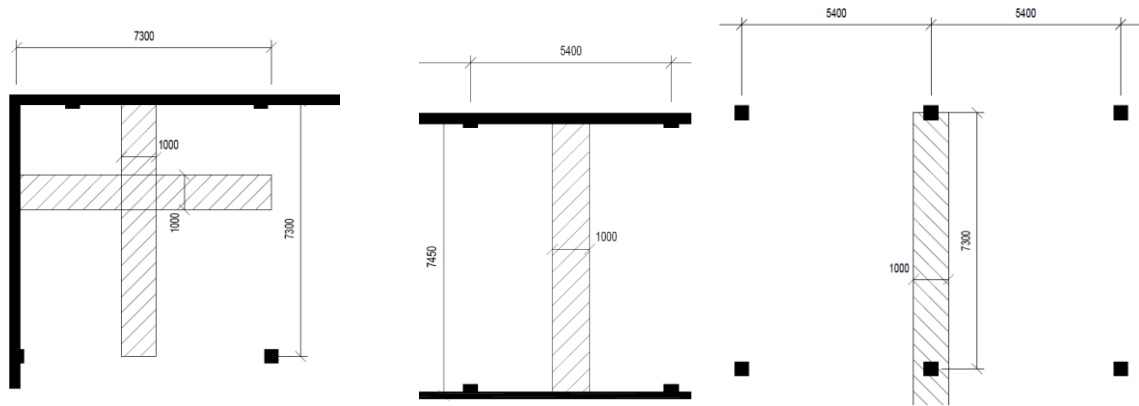
### 3. PŘEDBĚŽNÝ NÁVRH NOSNÝCH PRVKŮ

#### STROPNÍ DESKA

Stropní desky budou provedeny v celém objektu jako monolitické, železobetonové. Vzhledem k podobnému rozpětí i zatížení jednotlivých částí budou navrženy v jednotné tloušťce.

Použitý beton: C 25/30  $f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{25}{1,5} = 16,7 \text{ MPa}$

Schémata konstrukcí:



- Návrh na základě splnění podmínky ohybové štíhlosti desky:

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

$$K_{c1} = 1$$

$$K_{c2} = 7/l = 7/7,3 = 0,96$$

$$K_{c3} = 1,2$$

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

předpokládaný profil výztuže: 10 mm

předpokládané krytí: 25 mm

$$L = 7,3 \text{ m}$$

$$\lambda_{d,tab} = 24$$

$$\lambda_d = 27,7$$

$$d \geq \frac{7,3}{27,7} = 0,264 \text{ m} \rightarrow h_d = 270 \text{ mm}$$

- Empirický návrh:

Lokálně podepřená deska 7,3 x 7,3 m:

$$h_d = \frac{1}{33} \cdot L = \frac{1}{33} \cdot 7,3 = 0,221 \text{ m}$$

Jednosměrně pnutá deska 7,45 m:

$$h_d = \left(\frac{1}{30} \div \frac{1}{25}\right) \cdot L = \left(\frac{1}{30} \div \frac{1}{25}\right) \cdot 7,45 = 0,248 \div 0,298 \text{ m} \rightarrow h_d = 250 \text{ mm}$$

**NÁVRH:  $h_d = 250 \text{ mm}$**

### Ověření desek z hlediska únosnosti v ohybu:

#### Lokálně podepřená deska:

	$\rho_v$ (kN/m <sup>3</sup> )	d (m)	$f_k$ (kN/m <sup>2</sup> )	$\gamma$ (-)	$f_d$ (kN/m <sup>2</sup> )
ŽB deska tl. 250 mm	25,00	0,250	<b>6,25</b>	1,35	<b>8,44</b>
podlaha			<b>2,54</b>	1,50	<b>3,42</b>
užitné			<b>5,00</b>	1,50	<b>7,50</b>
<b>celkem</b>			<b>13,79</b>		<b>19,36</b>

- maximální součtový moment:

$$M_{\text{tot}} = \frac{1}{8} \cdot f_d \cdot L_y \cdot L_{n,x}^2 = \frac{1}{8} \cdot 19,36 \cdot 5,4 \cdot (7,3 - 0,4)^2 = 622,2 \text{ kNm}$$

- šířka sloupového pruhu:  $b_{\text{sloup}} = 2,7 \text{ m}$

$$m_{\text{Ed}} = \frac{M_{\text{tot}} \cdot \gamma \cdot \omega}{b_{\text{sloup}}} = \frac{622,2 \cdot 0,65 \cdot 0,75}{2,7} = 112,3 \text{ kNm/m'}$$

#### Jednosměrně pnutá deska:

$$M_{\text{Ed}} = \frac{1}{12} \cdot f_d \cdot L_y \cdot L^2 = \frac{1}{12} \cdot 19,36 \cdot 7,45^2 = 89,5 \text{ kNm/m'}$$

- ověření poměrné výšky tlačené oblasti  $x$  a stupně vyztužení ohybovou výztuží  $r$ :

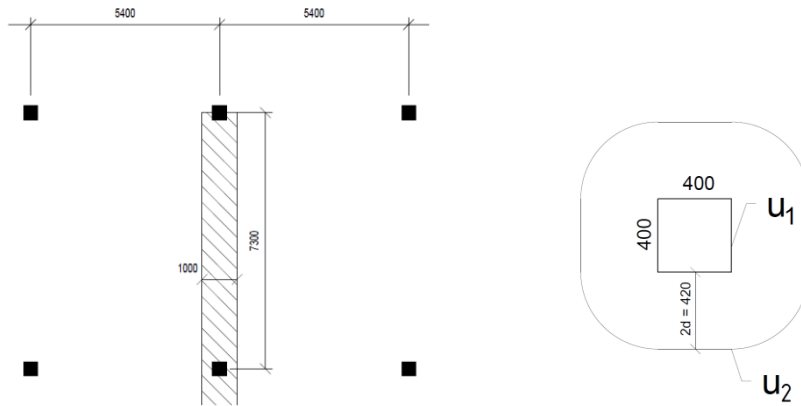
$$m_1 = \frac{m_{\text{Ed}}}{b \cdot d^2 \cdot f_{\text{cd}}} = \frac{112,3 \cdot 10^6}{1000 \cdot 215^2 \cdot 16,7} = 0,145 \rightarrow x_1 = 0,197$$

$$m_2 = \frac{89,5 \cdot 10^6}{1000 \cdot 215^2 \cdot 16,7} = 0,116 \rightarrow x_2 = 0,153$$

$$a_{\text{s,req}} = \frac{0,8 \cdot b \cdot d \cdot \xi \cdot f_{\text{cd}}}{f_{\text{yd}}} = \frac{0,8 \cdot 1 \cdot 0,215 \cdot 0,197 \cdot 16,7}{435} = 0,0013 \text{ m}^2 \rightarrow r_1 = 0,6\%$$

$$a_{\text{s,req}} = 0,00101 \text{ m}^2 \rightarrow r_2 = 0,47\%$$

Ověření desek z hlediska protlačení:



Tloušťka desky:  $h_d = 250 \text{ mm} \rightarrow d = \frac{d_x + d_y}{2} = \frac{215 + 205}{2} = 210 \text{ mm}$

Rozměry sloupu: 400 x 400 mm

Zatěžovací plocha sloupu:  $A = 5,4 \cdot 6,2 = 33,48 \text{ m}^2$

$$V_{Ed} = A \cdot f_d = 33,5 \cdot 19,36 = 648,6 \text{ kN}$$

Kontrolované obvody:  $u_0 = 4 \cdot 400 = 1600 \text{ mm}$

$$u_1 = 1600 + 4 \cdot p \cdot d = 1600 + 4 \cdot p \cdot 210 = 4239 \text{ mm}$$

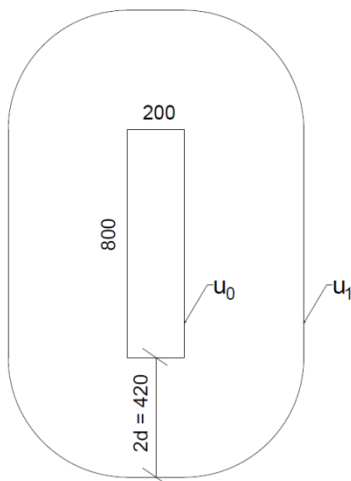
$$v_{Ed,0} = \frac{\beta \cdot V_{Ed}}{u_0 \cdot d} = \frac{1,2 \cdot 648,6}{1600 \cdot 210} = 2,316 \text{ N/mm}^2$$

$$v_{Ed,1} = \frac{\beta \cdot V_{Ed}}{u_1 \cdot d} = \frac{1,2 \cdot 648,6}{4239 \cdot 210} = 0,874 \text{ N/mm}^2$$

$$v_{Rd,max} = 0,4 \cdot v \cdot f_{cd} = 0,4 \cdot 0,6 \cdot \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right) \cdot f_{cd} = 0,4 \cdot 0,6 \cdot \left(1 - \frac{25}{250}\right) \cdot 16,7 = 3,61 \text{ MPa}$$

$v_{Rd,max} = 3,61 \text{ MPa} > v_{Ed,0} = 2,316 \text{ MPa}$  **VYHOVUJE**

Ověření desek z hlediska protlačení:



TLoušťka desky:  $h_d = 250 \text{ mm} \rightarrow d = \frac{d_x + d_y}{2} = \frac{215 + 205}{2} = 210 \text{ mm}$

Rozměry sloupu: 200 x 800 mm

Zatěžovací plocha sloupu:  $A = 6 \cdot 6,2 = 37,2 \text{ m}^2$

$$V_{Ed} = A \cdot f_d = 37,2 \cdot 19,36 = 720,2 \text{ kN}$$

Kontrolované obvody:  $u_0 = 2 \cdot 200 + 2 \cdot 800 = 2000 \text{ mm}$

$$u_1 = 2000 + 4 \cdot p \cdot d = 2000 + 4 \cdot p \cdot 210 = 4639 \text{ mm}$$

$$v_{Ed,0} = \frac{\beta \cdot V_{Ed}}{u_0 \cdot d} = \frac{1,2 \cdot 720,2}{2000 \cdot 210} = 2,058 \text{ N/mm}^2$$

$$v_{Ed,1} = \frac{\beta \cdot V_{Ed}}{u_1 \cdot d} = \frac{1,2 \cdot 720,2}{4639 \cdot 210} = 0,887 \text{ N/mm}^2$$

$$v_{Rd,max} = 0,4 \cdot v \cdot f_{cd} = 0,4 \cdot 0,6 \cdot \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right) \cdot f_{cd} = 0,4 \cdot 0,6 \cdot \left(1 - \frac{25}{250}\right) \cdot 16,7 = 3,61 \text{ MPa}$$

$v_{Rd,max} = 3,61 \text{ MPa} > v_{Ed,0} = 2,058 \text{ MPa}$  VYHOVUJE

$$v_{Rd,c} = C_{Rd,\xi} \cdot k \cdot (100 \cdot r_1 \cdot f_{ck})^{1/3} = 0,12 \cdot 1,976 \cdot (100 \cdot 0,0087 \cdot 25)^{1/3} = 0,662 \text{ MPa}$$

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

$$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} = 1 + \sqrt{\frac{200}{210}} = 1,976 < 2,0$$

$$r_y = \frac{a_{sy}}{b \cdot d_y} = \frac{1828}{1000 \cdot 215} = 0,0085$$

$$r_x = \frac{a_{sx}}{b \cdot d_x} = \frac{1828}{1000 \cdot 205} = 0,0089$$

$$r_1 = \sqrt{\rho_x \cdot \rho_y} = \sqrt{0,0085 \cdot 0,0089} = 0,0087$$

#### 4. VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL

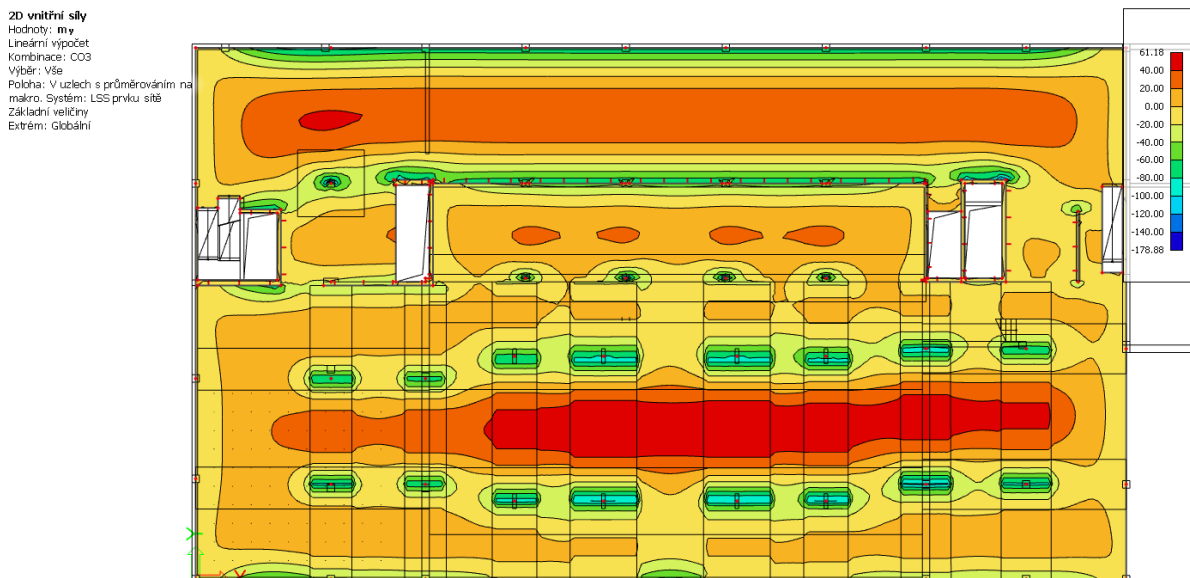
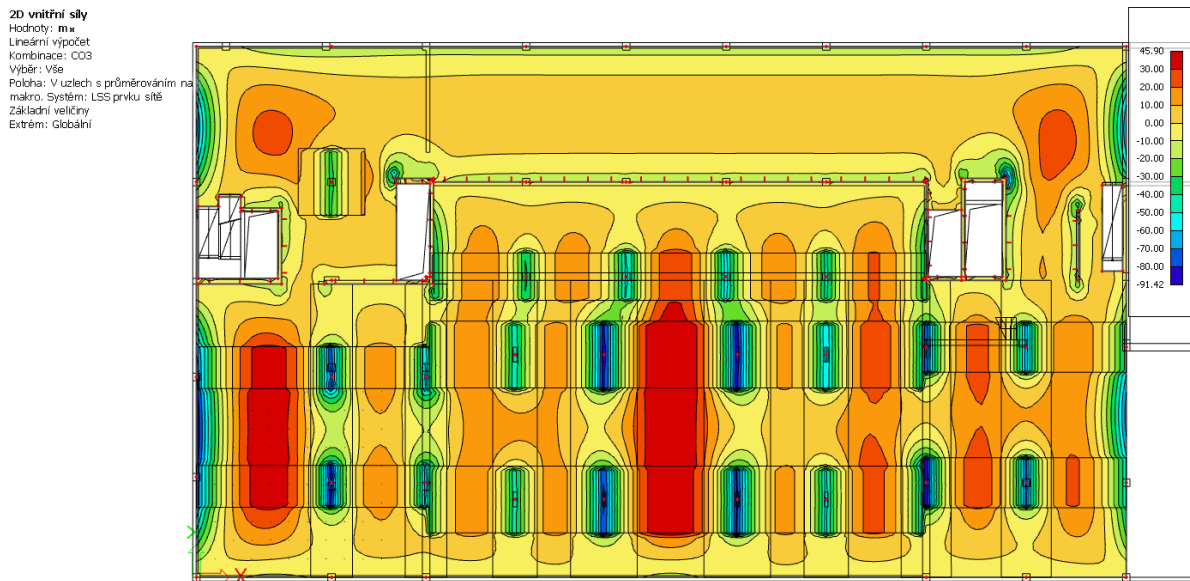
Výpočet vnitřních sil byl proveden pomocí programu Scia Engineer verze 17.1.80.

Výsledky jsou pro normovou kombinaci zatížení. Zadáno bylo ostatní stálé zatížení a užité zatížení. Vlastní tíhu konstrukce vypočítává program automaticky.

##### Ohybový moment od kombinace zatížení

Do konstrukce byly zadány průměrovací pásy, které mají shodnou šířku s příslušnými sloupovými pruhy. Tím se předešlo extrémně vysokým hodnotám v bodech nad podporami.

S průměrováním špiček:

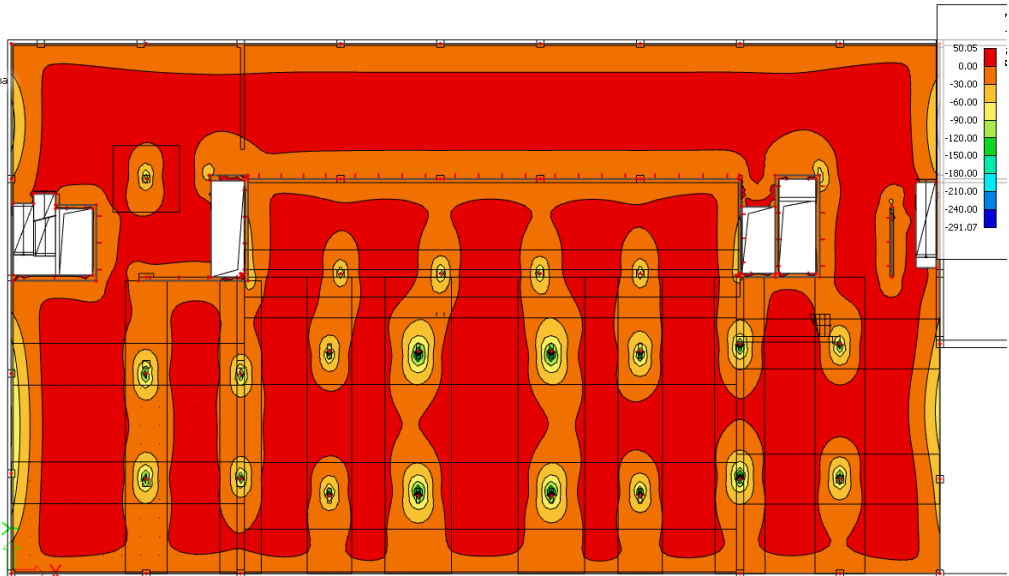


Velikost ohybového momentu v polích nepřesahuje hodnotu  $M = 62 \text{ kNm}$

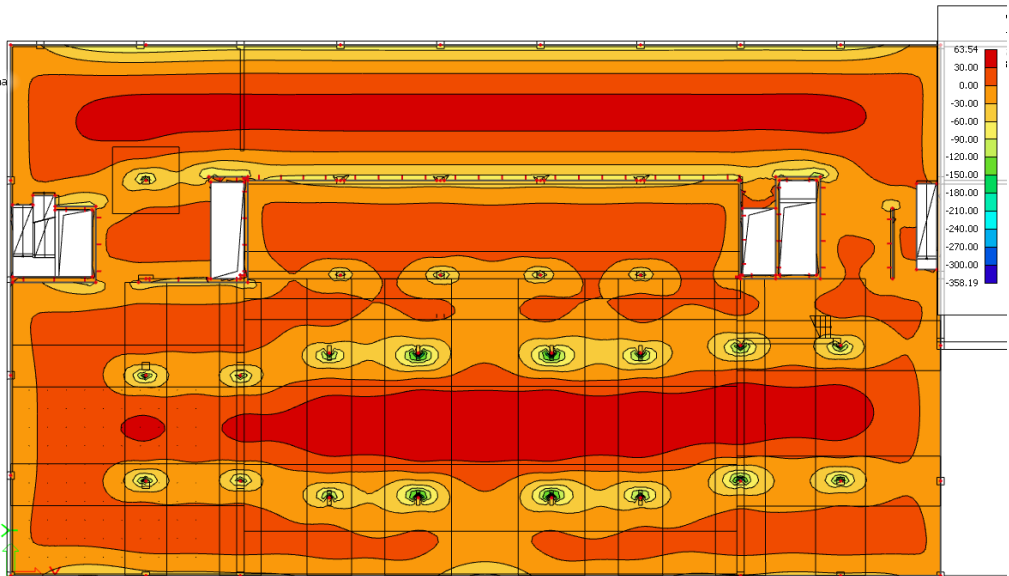
Velikost ohybového momentu nad podporami nepřesahuje hodnotu  $M = 100 \text{ kNm}$

## Bez průměrování špiček:

2D vnitřní síly  
Hodnoty:  $m_x$   
Lineární výpočet  
Kombinace: CO3  
Výběr: Vše  
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku síť  
Základní veličny  
Extrém: Globální



2D vnitřní síly  
Hodnoty:  $m_y$   
Lineární výpočet  
Kombinace: CO3  
Výběr: Vše  
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku síť  
Základní veličny  
Extrém: Globální

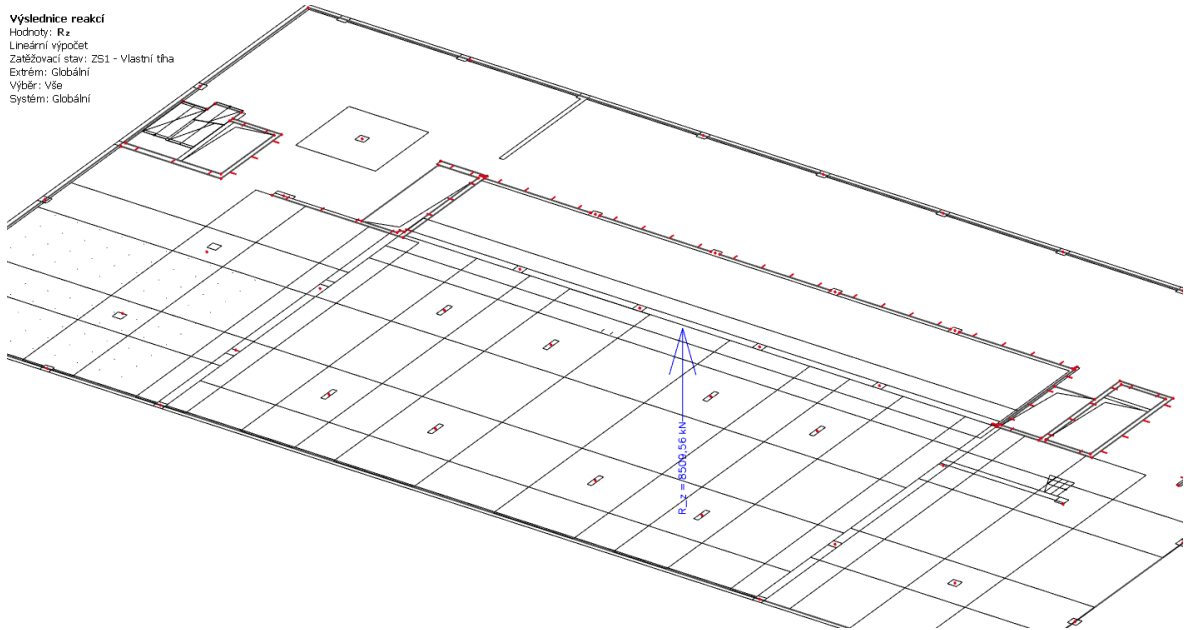


Pokud není zapnuta funkce průměrování špiček, v bodech nad podporami vychází příliš vysoké hodnoty ohybového momentu. Návrh výztuže by tak byl zbytečně předimenzovaný.

## Kontrola výpočtu

### Celková svislá reakce – vlastní tíha:

Výslednice reakcí  
Hodnoty: R<sub>z</sub>  
Lineární výpočet  
Zatěžovací stav: ZS1 - Vlastní tíha  
Extrém: Globální  
Výběr: Vše  
Systém: Globální



Výstup ze Scia: R<sub>z</sub> = 8510 kN

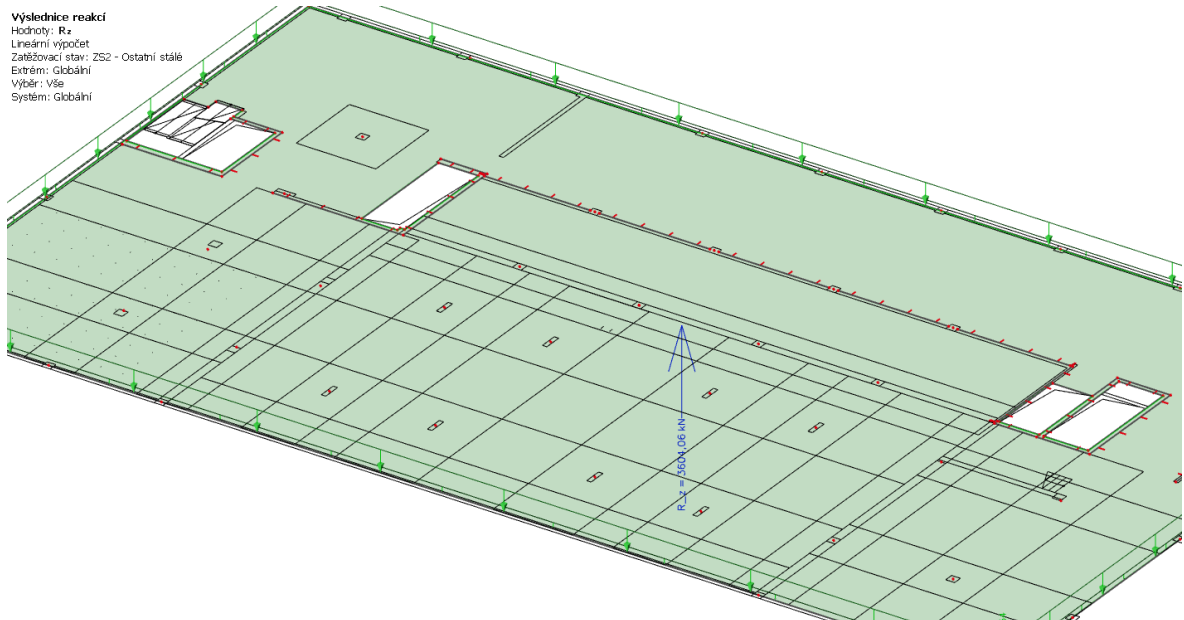
Výpočet:

- plocha desky: A = 1415 m<sup>2</sup>
- R<sub>z</sub> = 1415 · 25 · 0,5 = 8844 kN

**hodnota 8844 kN přijatelně odpovídá hodnotě 8510 kN**

### Celková svislá reakce – ostatní stálé:

Výslednice reakcí  
Hodnoty: R<sub>z</sub>  
Lineární výpočet  
Zatěžovací stav: ZS2 - Ostatní stálé  
Extrém: Globální  
Výběr: Vše  
Systém: Globální



Výstup ze Scia: R<sub>z</sub> = 3604 kN

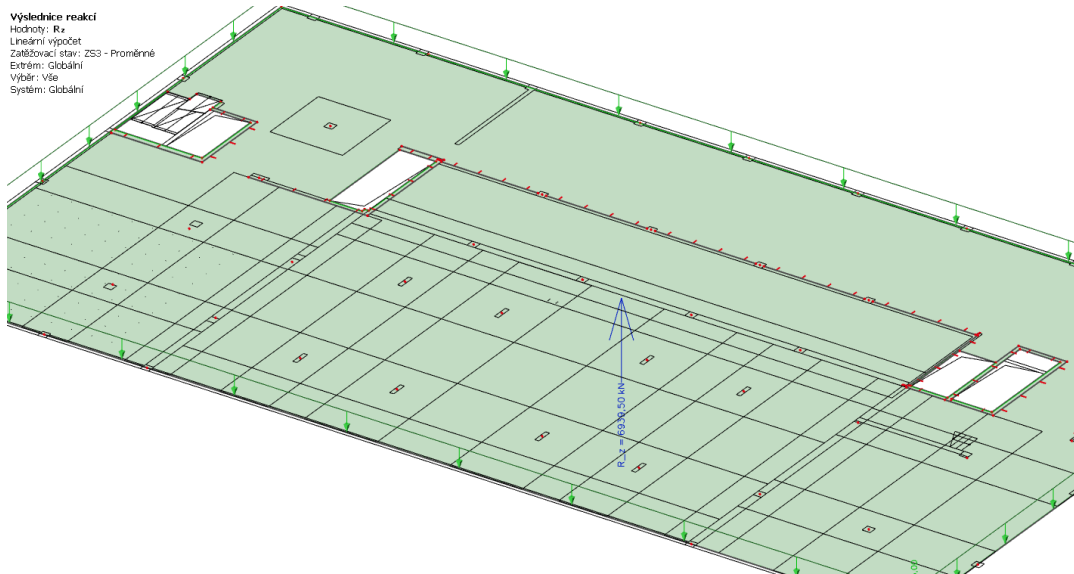
Výpočet:

- plocha desky: A = 1415 m<sup>2</sup>
- R<sub>z</sub> = 1415 · 2,54 + 0,5 · (2 · 29 + 2 · 50,6) = 3674 kN

**hodnota 3674 kN přijatelně odpovídá hodnotě 3604 kN**

### Celková svislá reakce – proměnné:

Výslednice reakcí  
Hodnoty: Rz  
Lineární výpočet  
Zatěžovací stav: ZS3 - Proměnné  
Extrém: Globální  
Výběr: Vše  
Systém: Globální



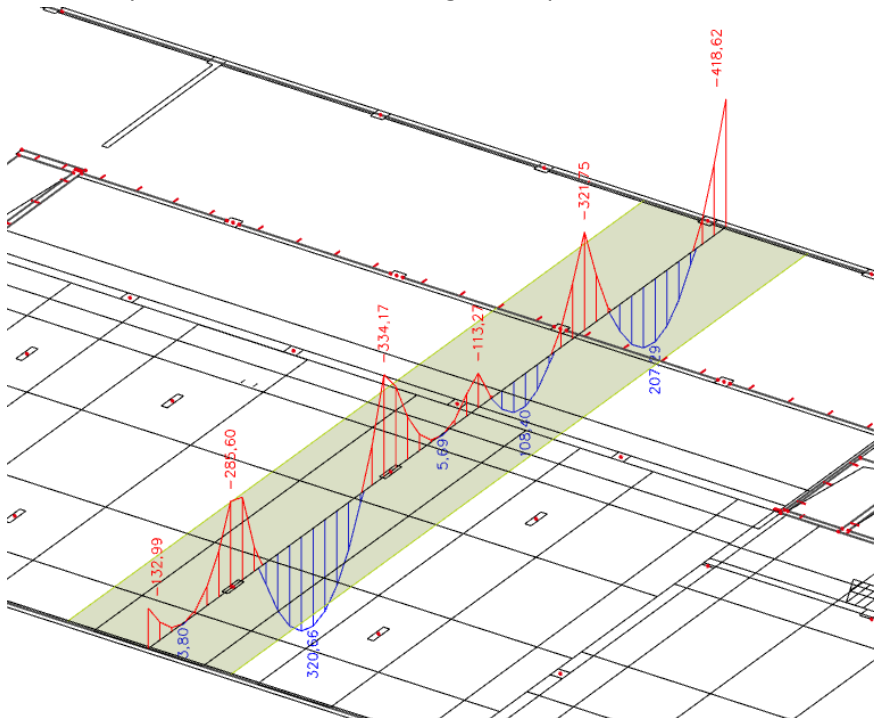
Výstup ze SCIA:  $R_z = 6940 \text{ kN}$

Výpočet:

- plocha desky:  $A = 1415 \text{ m}^2$
- $R_z = 1415 \cdot 5 = 7075 \text{ kN}$

**hodnota 7075 kN přijatelně odpovídá hodnotě 6940 kN**

### Průběh ohybového momentu na integračním pásu:



Výstup ze Scia:  $M_{\text{tot}} = 630 \text{ kNm}$

Výpočet:  $M_{\text{tot}} = \frac{1}{8} \cdot f_d \cdot L_y \cdot L_{n,x}^2 = \frac{1}{8} \cdot 19,36 \cdot 5,1 \cdot (7,8 - 0,8)^2 = 604,76 \text{ kN}$

**Hodnota 605 kN přijatelně odpovídá hodnotě 630 kN**



## 5. NÁVRH VÝZTUŽE

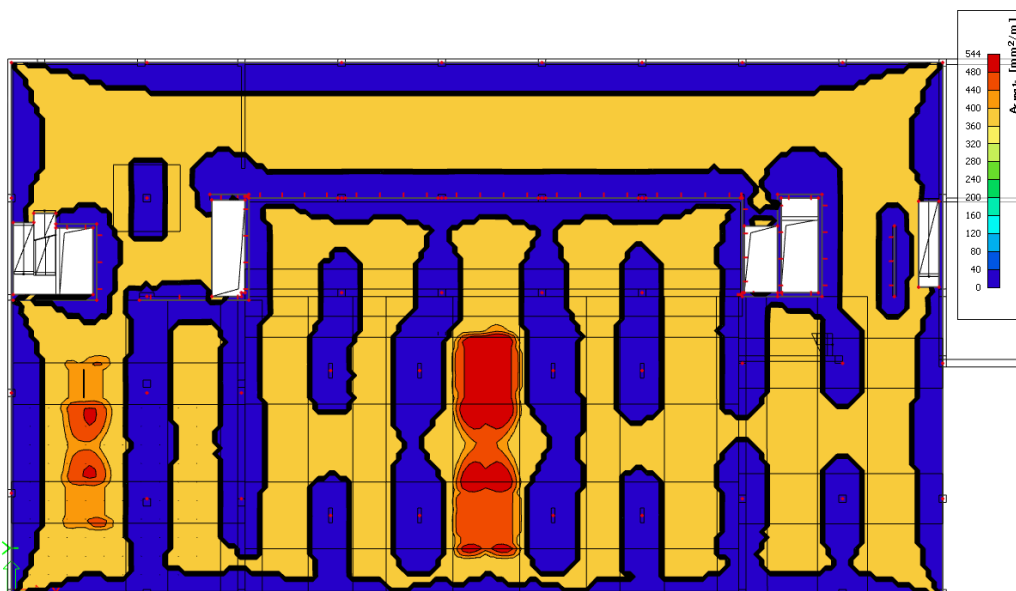
Návrh výztuže byl proveden pomocí programu Scia Engineer verze 17.1.80.

V modulu Beton byla vykreslena požadovaná plocha výztuže pro normovou kombinaci zatížení. Na konstrukci byly vytvořeny průměrovací pásy, aby bylo zamezeno vykreslení extrémně vysokých hodnot v bodech nad podporami.

### 5.1. SPODNÍ VÝZTUŽ DESKY

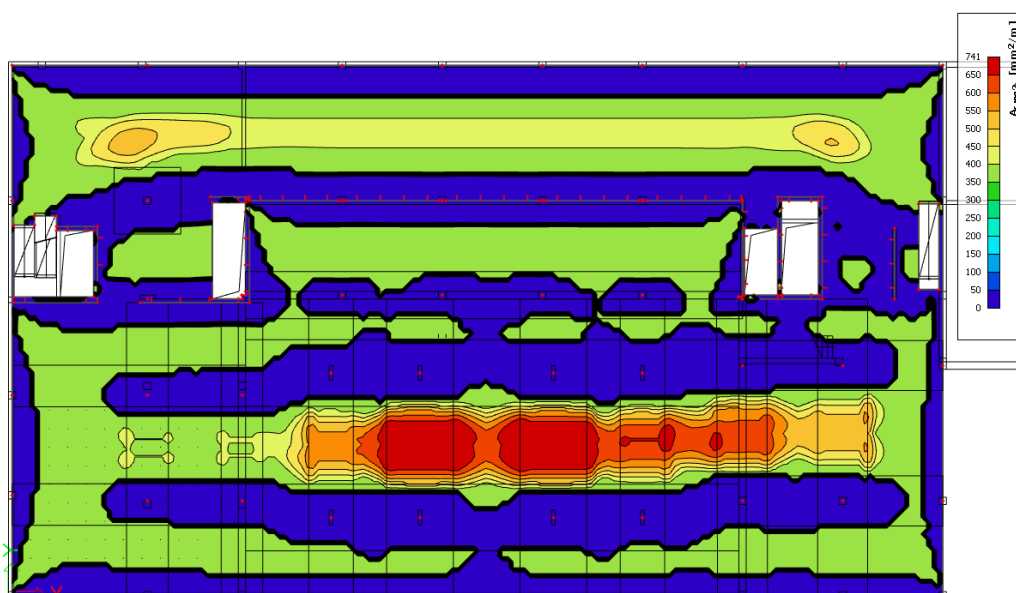
Návrh výztuže 2D (M50)

Hodnoty:  $A_{s,req.1}$   
Lineární výpočet  
Kombinace: CO3  
Extrém: Síť  
Výběr: Vše  
Polooha: V uzlech s průměrováním.  
Systém: LSS prvků sítě



Návrh výztuže 2D (M50)

Hodnoty:  $A_{s,req.2}$   
Lineární výpočet  
Kombinace: CO3  
Extrém: Síť  
Výběr: Vše  
Polooha: V uzlech s průměrováním.  
Systém: LSS prvků sítě



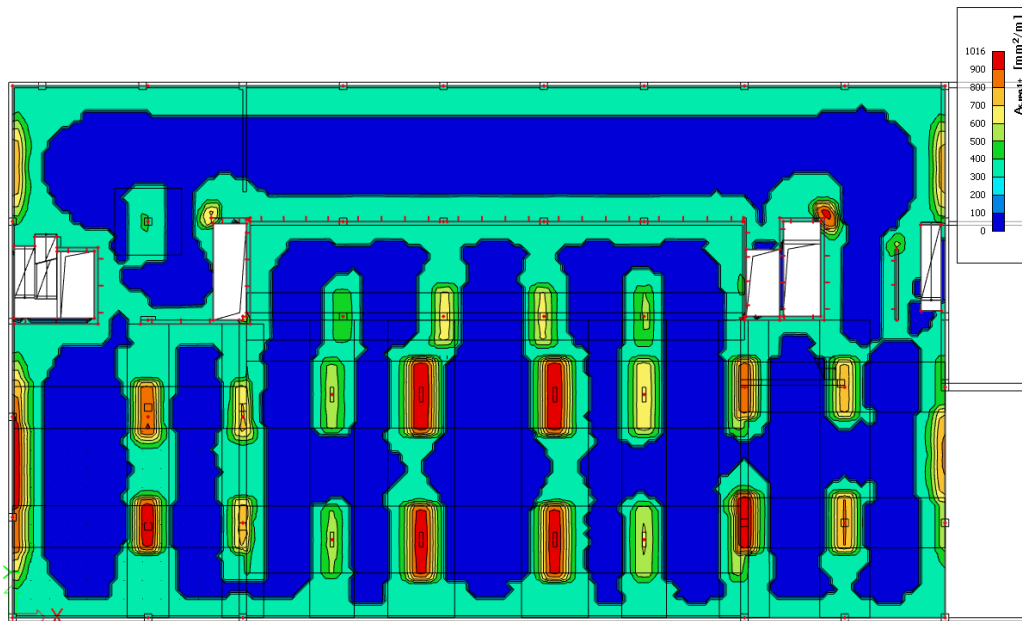
Z vykreslení lze vidět, že ve většině polí nepřesahuje množství potřebné výztuže hodnotu  $500 \text{ mm}^2$ . Tato hodnota je překročena pouze v polích, která jsou ve vykreslení označena červenou a oranžovou barvou. Na mnoha místech by podle programu nebylo výztuže potřeba. Deska bude vyztužena po celé své ploše.

**Na základě toho byla navržena základní síť:  $\text{Ø}10$  á  $150 \text{ mm}$  ( $A_{s,prov} = 524 \text{ mm}^2$ )**

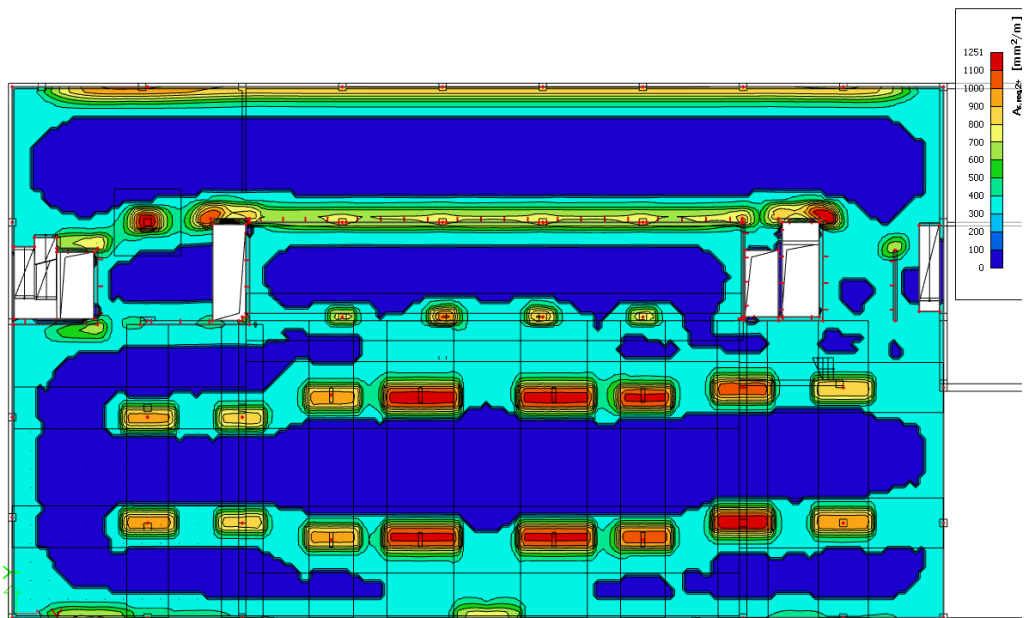
**V nejvíce namáhané části desky bude, i s ohledem na MSP, základní síť nahrazena:  $\text{Ø}14$  á  $150 \text{ mm}$  ( $A_{s,prov} = 1026 \text{ mm}^2$ )**

## 5.2. HORNÍ VÝZTUŽ DESKY

Návrh výztuže 2D (M50)  
Hodnoty:  $A_{s,req1+}$   
Lineární výpočet  
Kombinace: CO3  
Extrém: Slt'  
Výběr: Vše  
Poloha: V uzlech s průměrováním.  
Systém: LSS prvků sítě



Návrh výztuže 2D (M50)  
Hodnoty:  $A_{s,req2+}$   
Lineární výpočet  
Kombinace: CO3  
Extrém: Slt'  
Výběr: Vše  
Poloha: V uzlech s průměrováním.  
Systém: LSS prvků sítě



Z vykreslení lze vidět, že ve většině polí nepřesahuje množství potřebné výztuže hodnotu  $500 \text{ mm}^2$ .

Ovšem nad některými podporami vznikají momenty větší.

**Na základě toho byla navržena základní síť:  $\varnothing 10$  á  $150 \text{ mm}$  ( $A_{s,prov} = 524 \text{ mm}^2$ )**

**Příložky:  $\varnothing 10$  á  $300 \text{ mm}$  ( $A_{s,prov} = 262 \text{ mm}^2$ )**

**Příložky:  $\varnothing 14$  á  $300 \text{ mm}$  ( $A_{s,prov} = 513 \text{ mm}^2$ )**

**Nad vybranými podporami bude základní síť nahrazena:  $\varnothing 14$  á  $120 \text{ mm}$  ( $A_{s,prov} = 1283 \text{ mm}^2$ )**

Přesné vykladení výztuže viz. výkresy horní spodní výztuže desky.

### 5.3. KONTROLNÍ NÁVRH VÝZTUŽE DESKY

Na základě získaných hodnot ohybového momentu v kapitole 4 byl ručně proveden kontrolní návrh výztuže. Výztuž je navržena pro nejvíce namáhaný průřez nad podporou.

$$m_{Ed} = 100 \text{ kNm}$$

$$d = h - c - 0,5 \varnothing = 250 - 25 - 5 = 220 \text{ mm}$$

$$\mu = \frac{m_{Ed}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = \frac{100}{1 \cdot 0,22^2 \cdot 16,7 \cdot 10^3} = 0,124$$

Z tabulky (tabulka 7.1 [1])

$$\xi = 0,167 < \xi_{bal,1} = 0,617; \zeta = 0,932$$

$$a_{s,req} = \frac{m_{Ed}}{\zeta \cdot d \cdot f_{yd}} = \frac{100}{0,932 \cdot 0,22 \cdot 435 \cdot 10^3} = 1121 \text{ mm}^2$$

Vypočtená plocha požadované výztuže přibližně odpovídá požadované ploše výztuže vygenerované programem.

Navržená výztuž: **Ø14 á 120 mm (A<sub>S,prov</sub> = 1283 mm<sup>2</sup>)**

Posouzení

$$d = h - c - 0,5 \varnothing = 250 - 25 - 7 = 218 \text{ mm}$$

$$x = \frac{a_{s,prov} \cdot f_{yd}}{0,8 \cdot b \cdot f_{cd}} = \frac{1283 \cdot 10^{-6} \cdot 435 \cdot 10^3}{0,8 \cdot 1 \cdot 16,7 \cdot 10^3} = 0,0418$$

$$z = d - 0,4 x = 250 - 0,4 \cdot 0,0418 = 249,9 \text{ mm}$$

$$m_{Rd} = a_{s,prov} \cdot f_{yd} \cdot z = 1283 \cdot 435 \cdot 0,2499 = 139,5 \text{ kNm}$$

$$m_{Rd} = 139,5 \text{ kNm} > m_{Ed} = 100 \text{ kNm} \quad \text{VYHOVUJE}$$

#### 5.4. VÝPOČET KOTEVNÍ A STYKOVACÍ DÉLKY

Kotevní délka:

$$f_{ctk,0,05} = 1,8 \text{ MPa}$$

$$f_{ctd} = \alpha_{ct} \cdot f_{ctk,0,05} / \gamma_c = 0,8 \cdot 1,8 / 1,5 = 0,96 \text{ MPa}$$

$$f_{bd} = 2,25 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot f_{ctd} = 2,25 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,96 = 2,16 \text{ MPa}$$

**Ø10:**

$$l_{b,req} = \frac{\sigma}{4} \cdot \frac{\sigma_{sd}}{f_{bd}} = \frac{10}{4} \cdot \frac{435}{2,16} = 503,5 \text{ mm}$$

$$l_{b,min} > \max(0,3 \cdot l_{b,req}; 10 \text{ } \varnothing; 100 \text{ mm})$$

$$l_{b,min} > \max(0,3 \cdot 503,3; 100; 100 \text{ mm})$$

$$l_{b,min} > 151 \text{ mm}$$

$$l_{bd} = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot l_{b,req} \geq l_{b,min}$$

$$l_{bd} = 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 503,5 \geq 151 \text{ mm}$$

$$l_{bd} = 510 \text{ mm}$$

**Ø14:**

$$l_{bd} = 710 \text{ mm}$$

Stykovací délka:

**Ø10:**

$$l_{0,min} = \max(0,3 \cdot \alpha_6 \cdot l_{b,req}; 15 \text{ } \varnothing; 200 \text{ mm})$$

$$l_{0,min} = \max(226; 150; 200 \text{ mm}) = 226 \text{ mm}$$

$$l_0 = 1,5 \cdot l_{bd} = 1,5 \cdot 510 = 760 \text{ mm} > l_{0,min} = 226 \text{ mm}$$

**Ø14:**

$$l_0 = 1070 \text{ mm}$$

**Ø25:**

$$l_0 = 1890 \text{ mm}$$

## 5.5. POSOUZENÍ DESKY NA PROTĚLAČENÍ

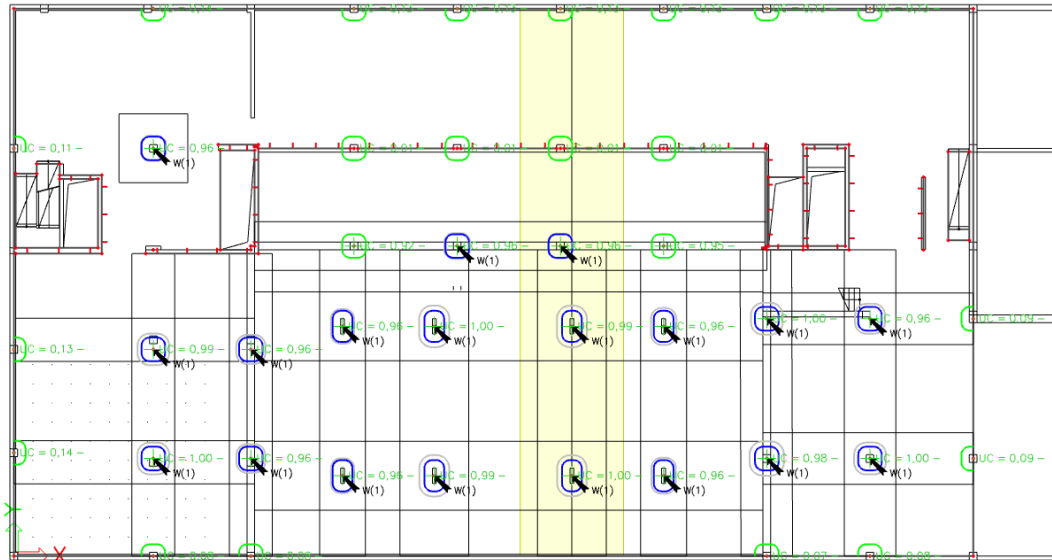
Posouzení desky na protlačení bylo provedeno pomocí programu Scia Engineer verze 17.1.80.

V modulu Beton byl proveden jednotkový posudek pro normovou kombinaci zatížení.

Jednotkový posudek:

### Návrh protlačení

Hodnoty: UC  
Lineární výpočet  
Kombinace: CO3  
Extrém: Uzel  
Výběr: Vše



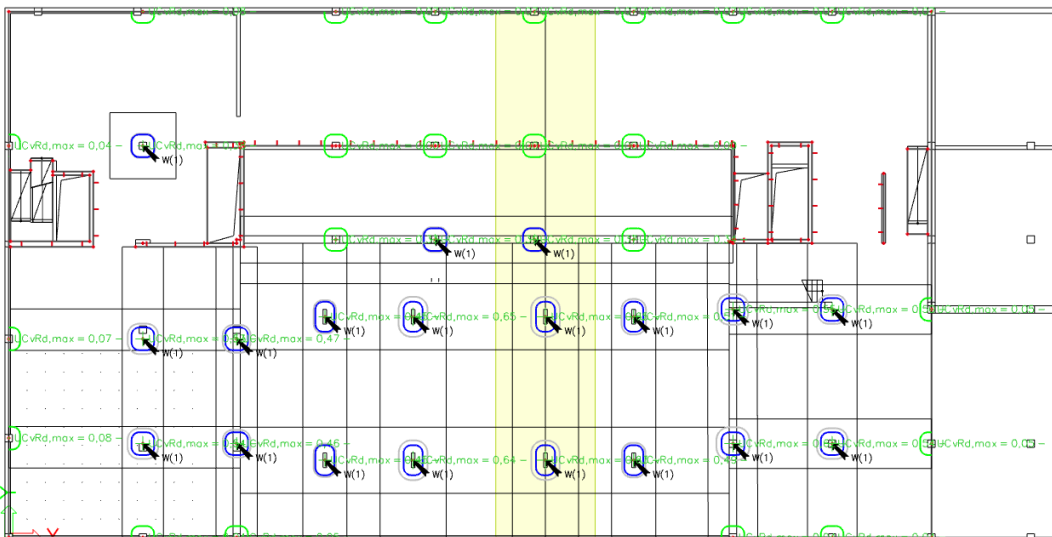
Pokud je  $UC < 1$ , jednotkový posudek vyhoví.

**Jednotkový posudek vyhovuje.**

Podmínka tlačené diagonály:

### Návrh protlačení

Hodnoty: UC vRd,max  
Lineární výpočet  
Kombinace: CO3  
Extrém: Uzel  
Výběr: Vše



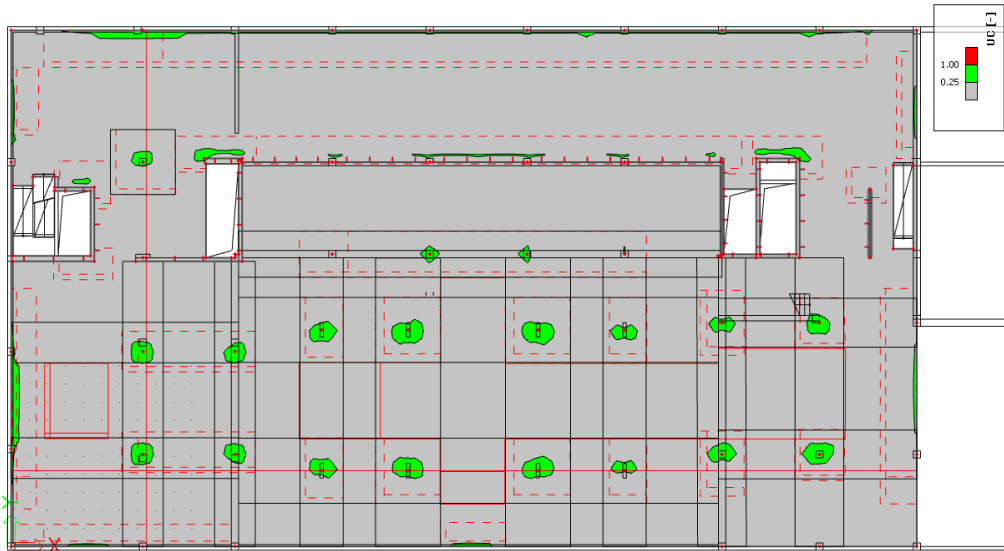
**Podmínka tlačené diagonály je splněna.**

## 5.6. POSOUZENÍ DESKY NA MSP

Posouzení desky na MSP bylo provedeno pomocí programu Scia Engineer verze 17.1.80. V programu byla zadána navržená výztuž horního a spodního povrchu desky. Posouzení bylo provedeno v modulu Beton pro normovou kombinaci.

Jednotkový posudek na šířku trhlin:

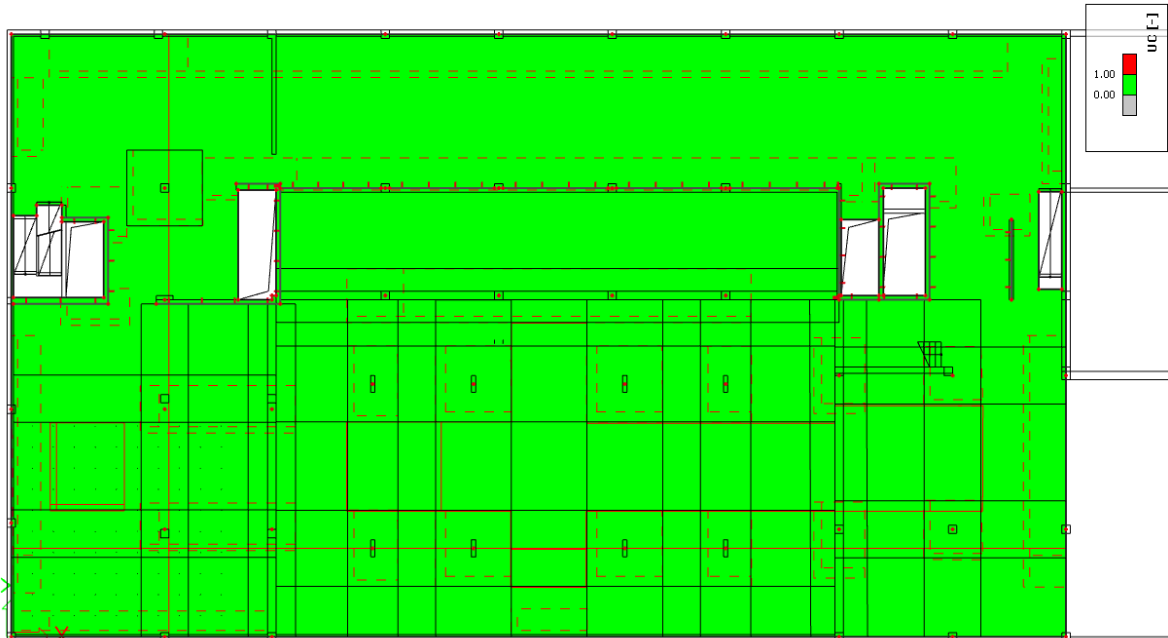
Šířka trhlin (MSP)  
Hodnoty: UC  
Lineární výpočet  
Kombinace: CO4  
Extrém: Globální  
Výběr: Vše  
Poloha: V uzlech s průměrováním.  
Systém: LSS prklu síť



Pokud je  $UC < 1$ , jednotkový posudek vyhoví.

**Jednotkový posudek vyhovuje.**

Jednotkový posudek na průhyb:



**Jednotkový posudek vyhovuje.**

## 5.7. SLOUP

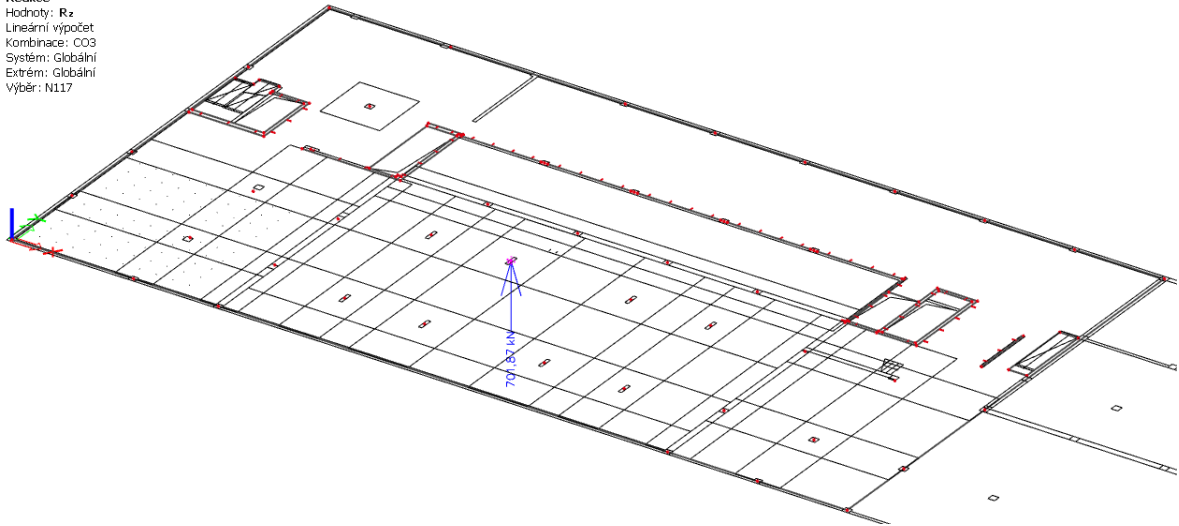
### SLOUP S1 (osy D – 5.1)

Rozměry sloupu: 200 x 800 mm

Zatěžovací plocha:  $A = 6 \cdot 6 = 36 \text{ m}^2$

Velikost návrhové síly byla získána z reakce vypočtené pomocí programu Scia Engineer 17.1.80:

Reakce  
Hodnoty: R<sub>z</sub>  
Lineární výpočet  
Kombinace: CO3  
Systém: Globální  
Extrém: Globální  
Vyběr: N117



Velikost reakce:  $N_{Ed} = 702 \text{ kN}$

Kontrola výpočtem:

$$N_{Ed} = A \cdot f_d = 36 \cdot 19,36 = 697 \text{ kN}$$

**Kontrola vyhovuje. Hodnota 697 kN přijatelně odpovídá hodnotě 702 kN.**

Návrh podélné výztuže:

$$N_{Rd} = 0,8 \cdot b \cdot h \cdot f_{cd} + A_s \cdot f_{yd} \geq N_{Ed}$$

$$A_s \geq \frac{N_{Ed} - 0,8 \cdot b \cdot h \cdot f_{cd}}{f_{yd}}$$

$$A_s \geq \frac{702 \cdot 10^3 - 0,8 \cdot 200 \cdot 800 \cdot 16,7}{435}$$

$A_s \geq -3300 \text{ mm}^2 \rightarrow$  Výpočet ukazuje, že by teoreticky nebylo potřeba výztuže. Další návrh bude vycházet z minimální požadované plochy výztuže dle konstrukčních zásad.

$$A_{s,min} = 0,1 \cdot \frac{N_{Ed}}{f_{yd}} \geq 0,002 \cdot A_c$$

$$A_{s,min} = 0,1 \cdot \frac{702000}{435} = 161 \text{ mm}^2 < 0,002 \cdot 200 \cdot 800 = 320 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,min} = 320 \text{ mm}^2$$

**Návrh: 8 Ø12 ( $A_{s,prov} = 905 \text{ mm}^2$ )**

Posouzení pomocí programu RCC verze 1.2:

- Vstupní data

Rozměry		Schéma průřezu	
$b$ [mm]	800 ?		
$h$ [mm]	200 ?		
$l_0$ [mm]	3020 ?		
$a$ [mm]	25 ?		
$A_s$ [mm <sup>2</sup> ]	905 ?		
Zatížení		Materiály	
$N_{Ed}$ [kN]	702 ?	Třída betonu	C25/30 ?
$e_0$ [mm]	20 ?	$\varphi_{(\infty, t_0)}$	2 ?
$c$ [-]	10 ?	$f_{yk}$ [MPa]	500 ?
$k$ [-]	0.6 ?	<b>VÝPOČET</b>	

- Výsledky

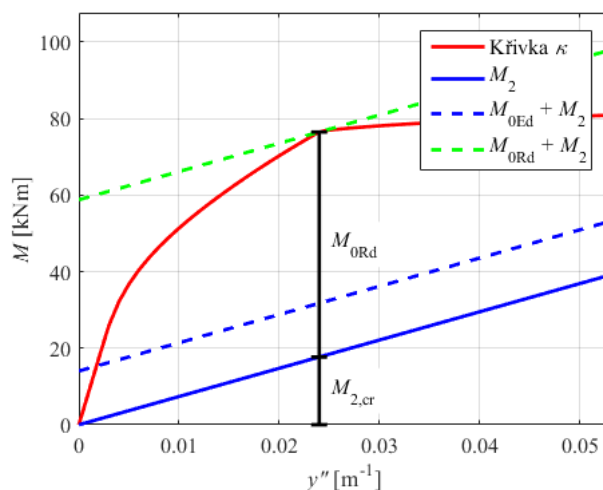
**Výsledky**

$M_{ORd} = 58.8$  kNm (viz  $M$ - $y''$  diagram)

$M_{0Ed} = N_{Ed} \cdot e_0 = 702 \cdot 20 \cdot 10^{-3} = 14$  kNm

$M_{ORd} = 58.8$  kNm >  $M_{0Ed} = 14$  kNm  $\Rightarrow$  OK

-  $M - y''$  diagram



Konstrukční zásady:

Profil  $\emptyset 12 \geq \emptyset 8$  VYHOVUJE

Minimální plocha výztuže

$A_{s,prov} = 905 \text{ mm}^2 > A_{s,min} = 320 \text{ mm}^2$  VYHOVUJE

Maximální plocha výztuže

$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 0,04 \cdot 200 \cdot 800 = 6400 \text{ mm}^2$

$A_{s,prov} = 905 \text{ mm}^2 < A_{s,max} = 6400 \text{ mm}^2$  VYHOVUJE



Návrh třmínků:

Zvolený profil:  $\varnothing_t = 8 \text{ mm}$

$\varnothing_t = 8 \text{ mm} \geq \varnothing_{t,\min} = 6 \text{ mm}$  VYHOVUJE

$s_{cl,t,\max} \leq \min(20 \varnothing; b; 400 \text{ mm})$

$s_{cl,t,\max} \leq \min(20 \cdot 12; 200 \text{ mm}; 400 \text{ mm})$

$s_{cl,t,\max} \leq \min(240; 200; 400) \text{ mm}$

$s_{cl,t,\max} \leq 200 \text{ mm}$

**Návrh:  $\varnothing 8$  á 200 mm**

Ve vzdálenosti 800 mm nad a pod lícem stropních desek bude rozteč třmínků zmenšena:

$s_{cl,t} = 0,6 \cdot 200 = 120 \text{ mm}$

**Návrh:  $\varnothing 8$  á 120 mm**

## SLOUP S2 (Osy G.1 – 2.2)

Rozměry sloupu: 400 x 400 mm

Zatěžovací plocha sloupu:  $A = 6,2 \cdot 6,05 = 37,51 \text{ m}^2$

$$N_{Ed} = 5 \cdot A \cdot f_{yd} + 4 \cdot 0,4 \cdot 0,4 \cdot 3,18 \cdot 25 + 0,4 \cdot 0,4 \cdot 3,58 \cdot 25 + A \cdot f_{stř,d}$$

$$N_{Ed} = 5 \cdot 37,51 \cdot 19,36 + 4 \cdot 0,4 \cdot 0,4 \cdot 3,18 \cdot 25 + 0,4 \cdot 0,4 \cdot 3,58 \cdot 25 + 37,51 \cdot 1,38 = 3748 \text{ kN}$$

Návrh výztuže:

$$N_{Rd} = 0,8 \cdot b \cdot h \cdot f_{cd} + A_s \cdot f_{yd} \geq N_{Ed}$$

$$A_s \geq \frac{N_{Ed} - 0,8 \cdot b \cdot h \cdot f_{cd}}{f_{yd}}$$

$$A_s \geq \frac{3748 \cdot 10^3 - 0,8 \cdot 400 \cdot 400 \cdot 16,7}{435}$$

$$A_s \geq 3702 \text{ mm}^2$$

**Návrh: 8 Ø25 ( $A_{s,prov} = 3927 \text{ mm}^2$ )**

Posouzení pomocí programu RCC verze 1.2:

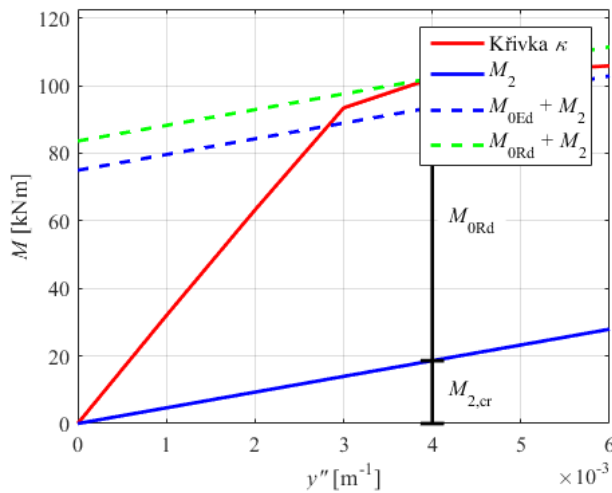
- Vstupní data

Rozměry		Schéma průřezu	
$b$ [mm]	<input type="text" value="400"/>	<input <="" td="" type="text" value="?"/> <td rowspan="5"></td>	
$h$ [mm]	<input type="text" value="400"/>	<input <="" td="" type="text" value="?"/>	
$l_0$ [mm]	<input type="text" value="3020"/>	<input <="" td="" type="text" value="?"/>	
$a$ [mm]	<input type="text" value="25"/>	<input <="" td="" type="text" value="?"/>	
$A_s$ [mm <sup>2</sup> ]	<input type="text" value="3927"/>	<input <="" td="" type="text" value="?"/>	
Zatížení		Materiály	
$N_{Ed}$ [kN]	<input type="text" value="3748"/>	<input <="" td="" type="text" value="?"/> <td>Třída betonu <input type="text" value="C25/30"/></td>	Třída betonu <input type="text" value="C25/30"/>
$e_0$ [mm]	<input type="text" value="20"/>	<input <="" td="" type="text" value="?"/> <td><math>\varphi_{(\infty, 10)}</math> <input type="text" value="2"/></td>	$\varphi_{(\infty, 10)}$ <input type="text" value="2"/>
$c$ [-]	<input type="text" value="10"/>	<input <="" td="" type="text" value="?"/> <td><math>f_{yk}</math> [MPa] <input type="text" value="500"/></td>	$f_{yk}$ [MPa] <input type="text" value="500"/>
$k$ [-]	<input type="text" value="0.6"/>	<input <="" td="" type="text" value="?"/> <td></td>	
<b>VÝPOČET</b>			

- Výsledky

Výsledky
$M_{0Rd} = 83.6 \text{ kNm}$ (viz $M$ - $y''$ diagram)
$M_{0Ed} = N_{Ed} \cdot e_0 = 3748 \cdot 20 \cdot 10^{-3} = 75 \text{ kNm}$
<b><math>M_{0Rd} = 83.6 \text{ kNm} &gt; M_{0Ed} = 75 \text{ kNm} \Rightarrow \text{OK}</math></b>

- M -  $\gamma''$  diagram



Konstrukční zásady:

Profil  $\emptyset 25 \geq \emptyset 8$  VYHOVUJE

Minimální plocha výztuže

$$A_{s,min} = 0,1 \cdot \frac{N_{Ed}}{f_{yd}} \geq 0,002 \cdot A_c$$

$$A_{s,min} = 0,1 \cdot \frac{3748000}{435} = 862 \text{ mm}^2 \geq 0,002 \cdot 400 \cdot 400 = 320 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,min} = 862 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,prov} = 3927 \text{ mm}^2 > A_{s,min} = 862 \text{ mm}^2 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Maximální plocha výztuže

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 0,04 \cdot 400 \cdot 400 = 6400 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,prov} = 3927 \text{ mm}^2 < A_{s,max} = 6400 \text{ mm}^2 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Minimální světlost mezi pruty

$$s_{min} = \max(1,2 \emptyset; d_g + 5 \text{ mm}; 20 \text{ mm})$$

$$s_{min} = \max(30; 22 + 5 \text{ mm}; 20 \text{ mm})$$

$$s_{min} = 30 \text{ mm}$$

$$s = \frac{400 - 2\emptyset_t - 2c}{3} = \frac{400 - 16 - 50}{3} = 112 \text{ mm}$$

$$s = 112 \text{ mm} \geq s_{min} = 30 \text{ mm} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Návrh třmínků:

Zvolený profil:  $\varnothing_t = 8 \text{ mm}$

$\varnothing_t = 8 \text{ mm} \geq \varnothing_{t,\min} = 6 \text{ mm}$  VYHOVUJE

$s_{cl,t,\max} \leq \min(20 \varnothing; b; 400 \text{ mm})$

$s_{cl,t,\max} \leq \min(20 \cdot 25; 200 \text{ mm}; 400 \text{ mm})$

$s_{cl,t,\max} \leq \min(500; 200; 400) \text{ mm}$

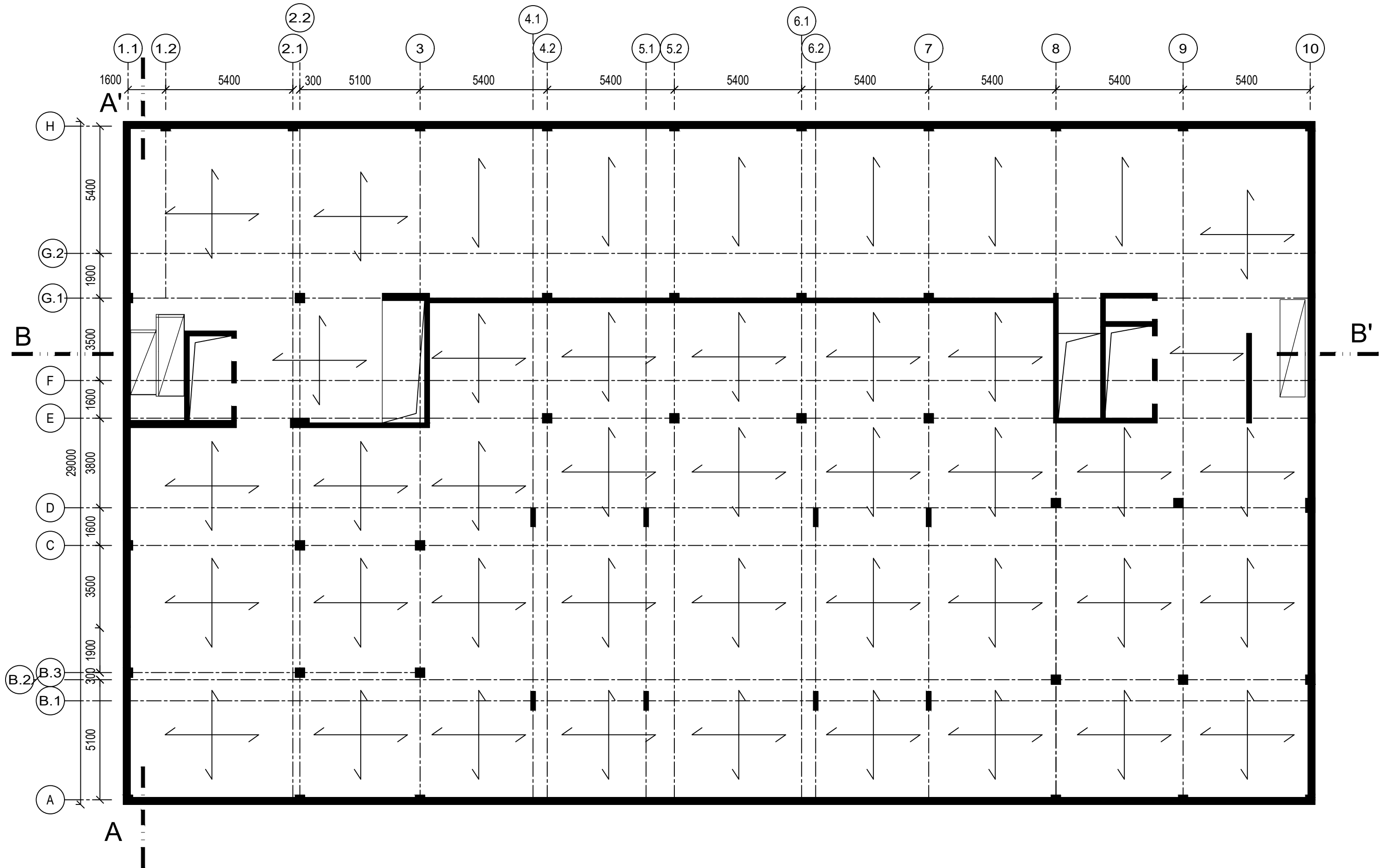
$s_{cl,t,\max} \leq 200 \text{ mm}$

**Návrh:  $\varnothing 8$  á 200 mm**

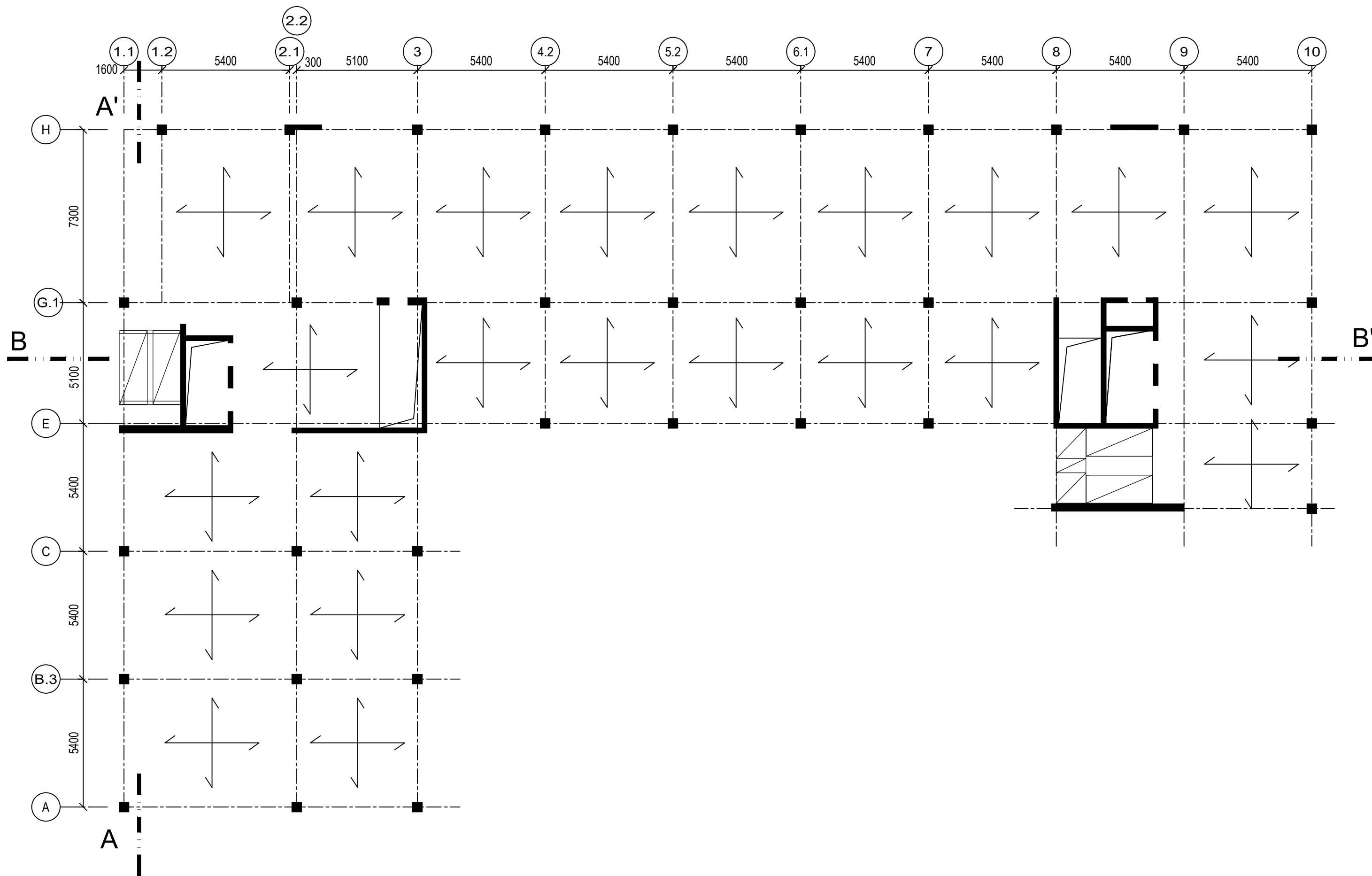
Ve vzdálenosti 400 mm pod lícem stropní desky a po celé délce stykování bude rozteč třmínků zmenšena:

$s_{cl,t} = 0,6 \cdot 200 = 120 \text{ mm}$

**Návrh:  $\varnothing 8$  á 120 mm**

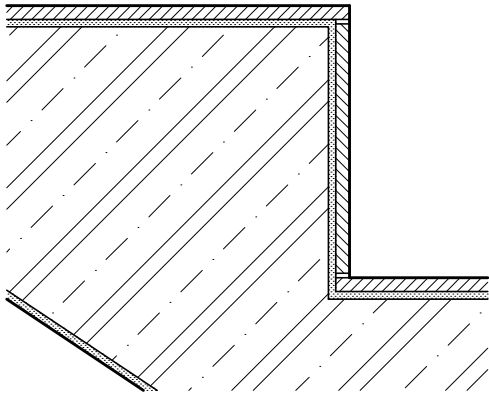


KONSTRUKČNÍ SCHÉMA NP



## SCHEMA

## POPIS - SKLADBA



**P1** PODLAHA SCHODIŠŤOVÝCH RAMEN

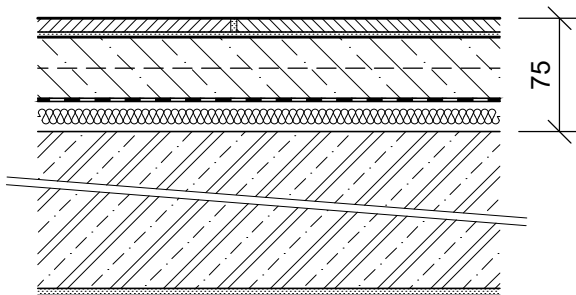
- 1) KERAMICKÁ DLAŽBA
- 2) LEPICÍ TMEL (ZUBOVÁ STĚRKA) tl. 3mm
- 3) ŽELEZOBETONOVÉ PREFABRIZOVANÉ RAMENO tl. viz statika
- 4) TENKOVRSŤVÁ SÁDROVÁ OMÍTKA BAUMIT NA OČIŠŤENÝ POVRCH tl. 4mm
- 5) 2xVRCHNÍ NÁTĚR PRIMALEX BONUS, 1.NÁTĚR ŘEDĚNÝ S 10%VODY + 2.NÁTĚR NEŘEDĚNÝ

MÍSTNOSTI: SCHODIŠŤOVÁ RAMENA

**P2** KERAMICKÁ DLAŽBA - MEZIPODESTY

- 1) KERAMICKÁ DLAŽBA
- 2) LEPICÍ TMEL (ZUBOVÁ STĚRKA) tl. 3mm
- 3) VYROVNÁVACÍ CEMENTOVÁ STĚRKA tl. 1mm
- 4) BETONOVÁ MAZANINA VYZTUŽENÁ SÍŤÍ KARI 100x100/5mm tl. 45mm
- 5) SEPARAČNÍ VRSTVA - PE FOLIE
- 6) PODLAHOVÉ IZOLAČNÍ DESKY - ROCKWOOL STEPROCK T tl. 20mm
- 7) ŽELEZOBETONOVÁ STROPNÍ DESKA VIZ STATIKA tl. viz statika
- 8) TENKOVRSŤVÁ SÁDROVÁ OMÍTKA BAUMIT NA OČIŠŤENÝ POVRCH tl. 4mm
- 9) 2xVRCHNÍ NÁTĚR PRIMALEX BONUS, 1.NÁTĚR ŘEDĚNÝ S 10%VODY + 2.NÁTĚR NEŘEDĚNÝ

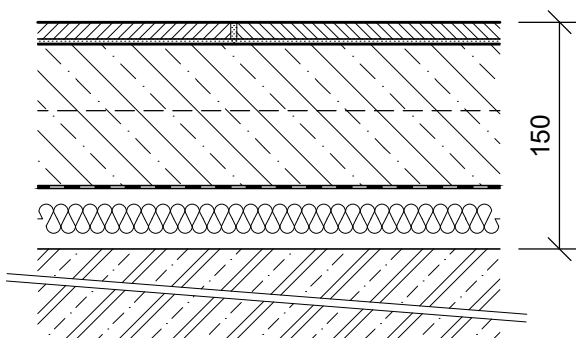
MÍSTNOSTI: MEZIPODESTY



**P3** KERAMICKÁ DLAŽBA - CHODBY

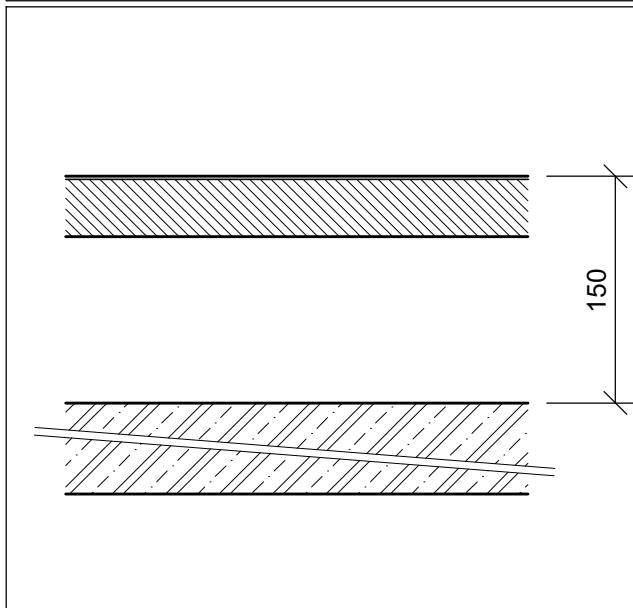
- 1) KERAMICKÁ DLAŽBA
- 2) LEPICÍ TMEL (ZUBOVÁ STĚRKA) tl. 3mm
- 3) VYROVNÁVACÍ CEMENTOVÁ STĚRKA tl. 1mm
- 4) BET. MAZANINA VYZTUŽENÁ SÍŤÍ KARI 100x100/5mm/ drátkobeton tl. cca 95mm
- 5) SEPARAČNÍ VRSTVA - PE FOLIE
- 6) TEPelná A KROČEJOVÁ IZOLACE (NAPŘ.ORSIL N) - PO STLAČENÍ 40mm tl. 45/40mm
- 7) ŽELEZOBETONOVÁ STROPNÍ DESKA VIZ STATIKA tl. viz statika
- 8) PODHLEDOVÉ KONSTRUKCE

MÍSTNOSTI: CHODBY



## SCHEMA

## POPIS - SKLADBA

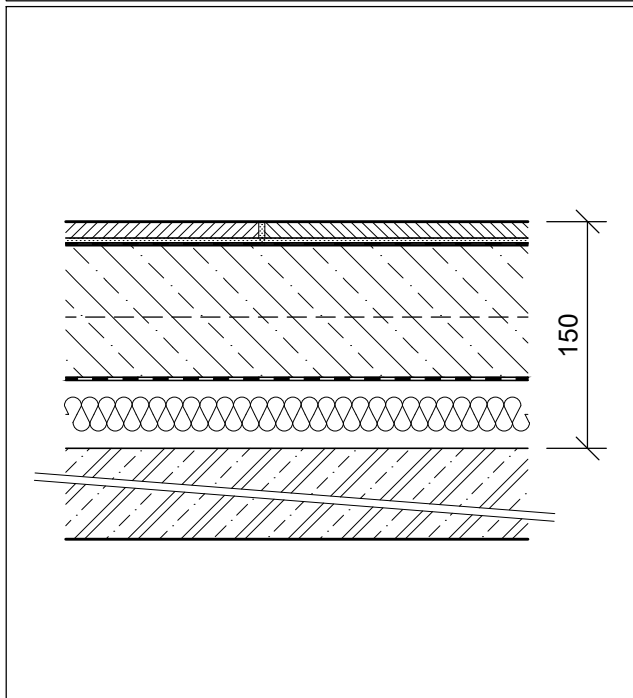


**P4** ZDVOJENÁ PODLAHA - KOBEREC

- 1) KOBEREC - ČTVERCE 600/600 POLOŽEN NA SYSTÉMOVOU PODLAHU
- 2) SYSTÉMOVÁ PODLAHA LINDNER
- 3) ŽELEZOBETONOVÁ STROPNÍ DESKA VIZ STATIKA
- 4) PODHLEDOVÉ KONSTRUKCE

tl. 150mm  
tl. viz statika

MÍSTNOSTI: KANCELÁŘE, ZASEDACÍ MÍSTNOSTI, KUCHYŇKY

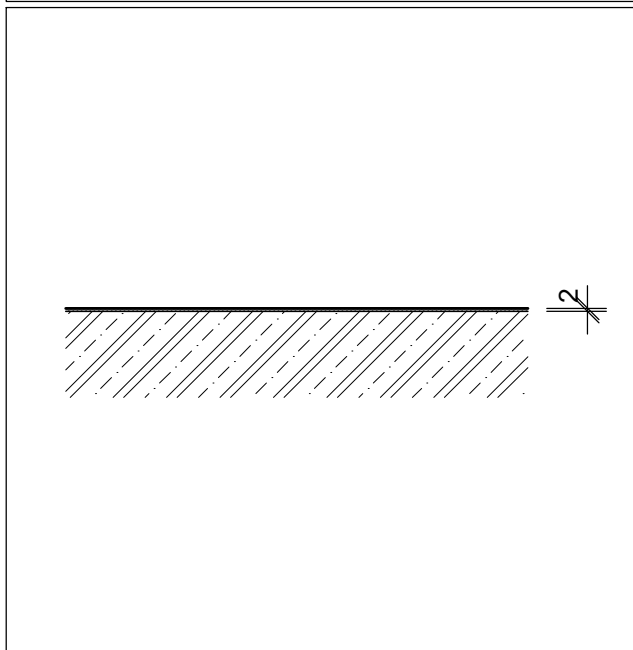


**P5** KERAMICKÁ DLAŽBA - PROVOZY SE ZVÝŠENOU VLHKOSTÍ

- 1) KERAMICKÁ DLAŽBA
- 2) LEPICÍ TMEL (ZUBOVÁ STĚRKA)
- 3) HYDROIZOLAČNÍ STĚRKA, NAPŘ. PCI LASTOGUM
- 4) VYROVNÁVACÍ CEMENTOVÁ STĚRKA
- 5) BET. MAZANINA VYZTUŽENÁ SÍTÍ KARI 100x100/5mm/ drátkobeton
- 6) SEPARAČNÍ VRSTVA - PE FOLIE
- 7) TEPELNÁ A KROČEJOVÁ IZOLACE (NAPŘ.ORSIL N) - PO STLAČENÍ 45mm
- 8) ŽELEZOBETONOVÁ STROPNÍ DESKA VIZ STATIKA
- 9) PODHLEDOVÉ KONSTRUKCE

tl. 3mm  
tl. 1mm  
tl. 1mm  
tl. cca 90mm  
tl. 50/45mm  
tl. viz statika

MÍSTNOSTI: SOCIÁLNÍ PROSTORY



**P6** EPOXIDOVÁ STĚRKA

- 1) 2xSIKAFLOOR 2530 W
- 2) 1xPENETRACE PODKLADU SIKAFLOOR 156
- 3) ŽELEZOBETONOVÁ ZÁKLADOVÁ DESKA VIZ STATIKA

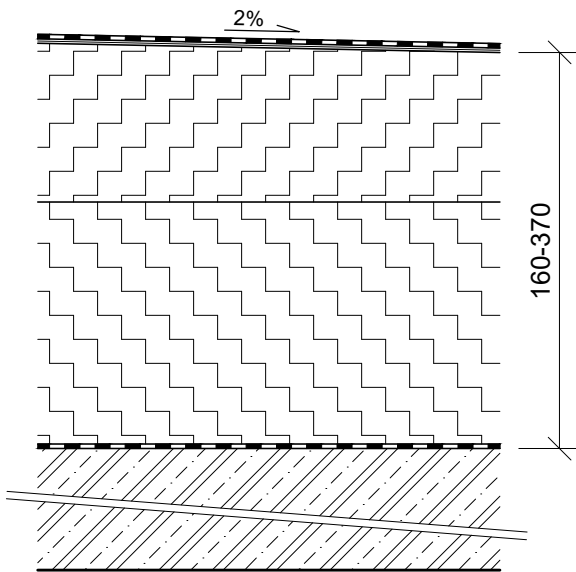
tl. 1mm  
tl. 1mm  
tl. viz statika

MÍSTNOST: PARKOVÁNÍ



## SCHEMA

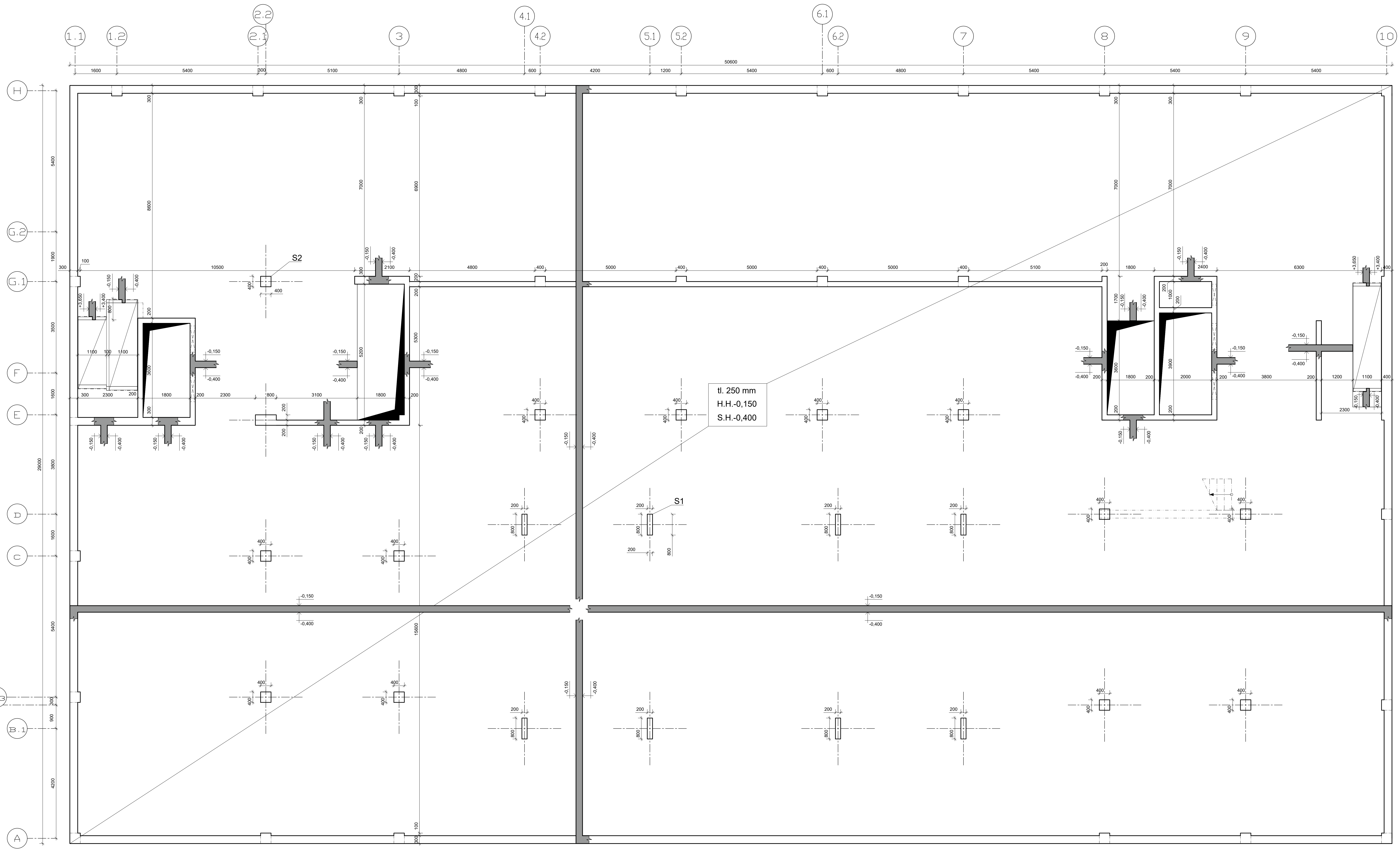
## POPIS - SKLADBA

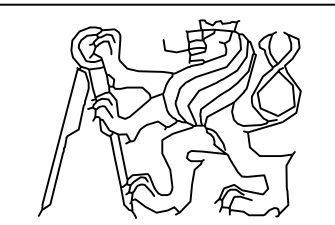


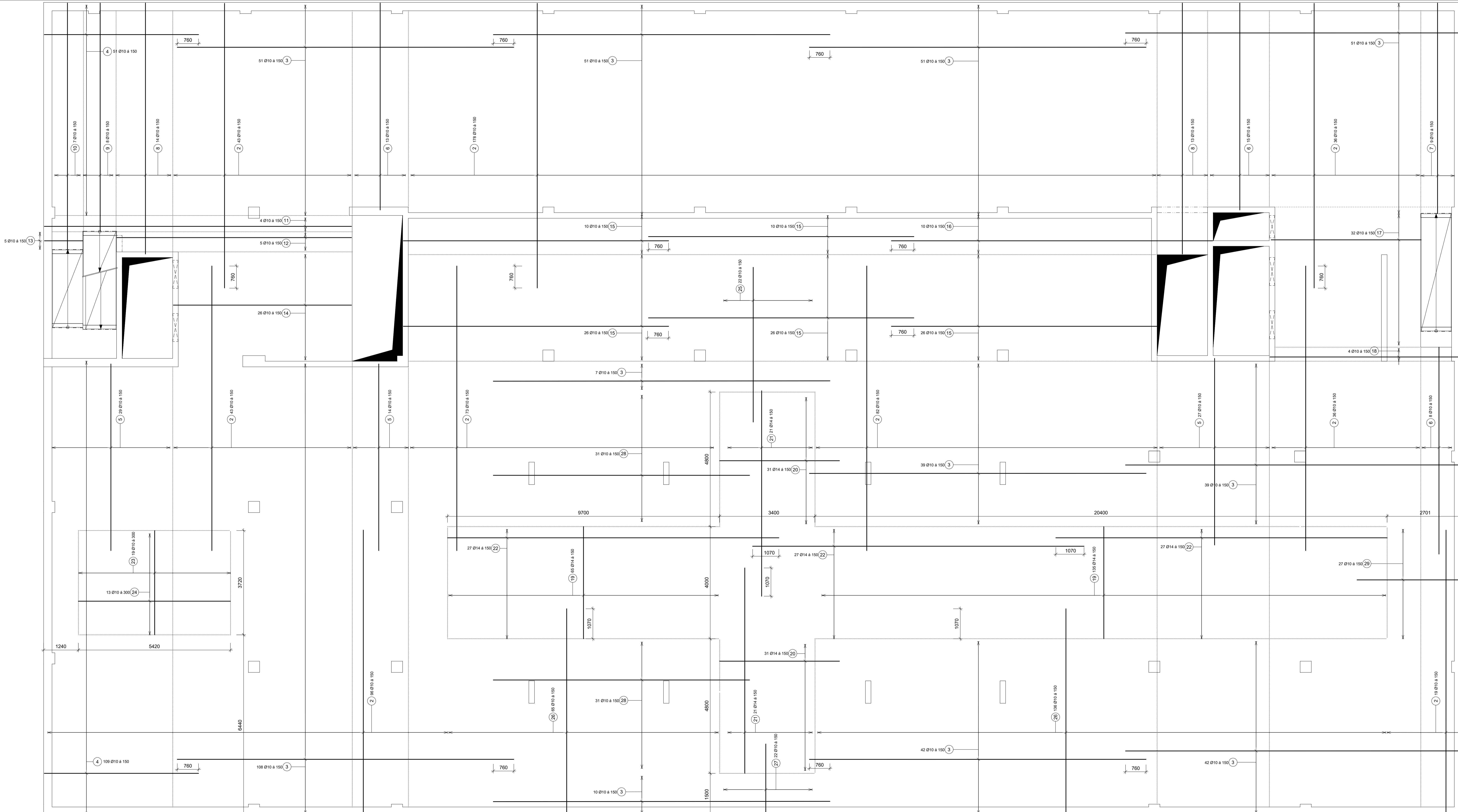
P7

STŘEŠNÍ PLÁŠŤ NAD 3. a 4.NP

- 1) HYDROIZOLACE MECHANICKY KOTVENÁ ALKORPLAN 35176
- 2) SPÁDOVÉ DÍLCE SE SAMOZHÁŠIVÉHO OBJEMOVĚ STABILIZOVANÉHO PĚNOVÉHO POLYSTYRENU RIGIPS EPS 100 STABIL tl. 160-370mm
- 3) PAROZÁBRANA RADONELAST 3,5
- 4) PENETRAČNÍ NÁTĚR ALP-M
- 5) ŽELEZOBETONOVÁ STROPNÍ DESKA VIZ STATIKA tl. viz statika

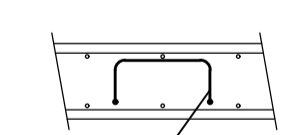


OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA	
C	133	DAVID ŘEHL	
RODNIK	VYUČUJÍCÍ	ING. RADEK ŠTEFAN, Ph.D.	
AKCE	NÁVRH NOSNÉ KONSTRUKCE ADMINISTRATIVNÍ BUDOVY		
OBSAH	VÝKRES TVARU DESKY NAD 1.PP		FORMÁT 12 x A4 MĚŘÍTKO 1:50 DATUM 27.5.2018 Č. VÝKR. 1



SPODNÍ VÝZTUŽ STROPU 1PP						
Výkaz prutů						
Pol.	Ka	Výška ocel	Ø	Délka (m)	Hmotnost ocel (kg)	Hmotnost betonu (kg)
1	2934	85008	10	1.000	0,67	3198,000
2	606	85008	10	10.150	6,26	6150,900
3	491	85008	10	12.000	7,40	5892,000
4	160	85008	10	5.900	3,39	880,000
5	70	85008	10	6.860	4,11	466,200
6	36	85008	10	7.380	4,55	265,680
7	9	85008	10	7.900	4,83	67,900
8	27	85008	10	8.950	5,52	241,650
9	8	85008	10	8.130	5,02	65,040
10	7	85008	10	8.780	5,42	61,480
11	4	85008	10	10.950	6,76	43,800
12	5	85008	10	8.370	5,16	41,850
13	5	85008	10	1.360	0,84	6,800
14	26	85008	10	6.350	3,92	165,100
15	98	85008	10	9.460	5,84	927,060
16	10	85008	10	11.450	7,06	114,500
17	32	85008	10	5.350	3,30	171,200
18	4	85008	10	6.850	4,23	27,400
19	200	85008	14	4.000	4,84	800,000
20	62	85008	14	4.280	5,18	265,360
21	42	85008	14	7.330	8,87	307,860
22	81	85008	14	11.820	14,30	957,420
23	19	85008	10	3.720	2,30	70,680
24	13	85008	10	5.420	3,34	70,460
25	22	85008	10	5.520	3,41	121,440
26	201	85008	10	7.350	4,53	1477,350
27	22	85008	10	2.950	1,57	56,100
28	62	85008	10	9.140	5,64	566,680
29	27	85008	10	3.750	2,31	101,250
				<b>Střední průměr</b>	<b>Součet hmotností (kg)</b>	
				10,5	15931,44	

DISTANČNÍ VÝZTUŽ  
M 1:20



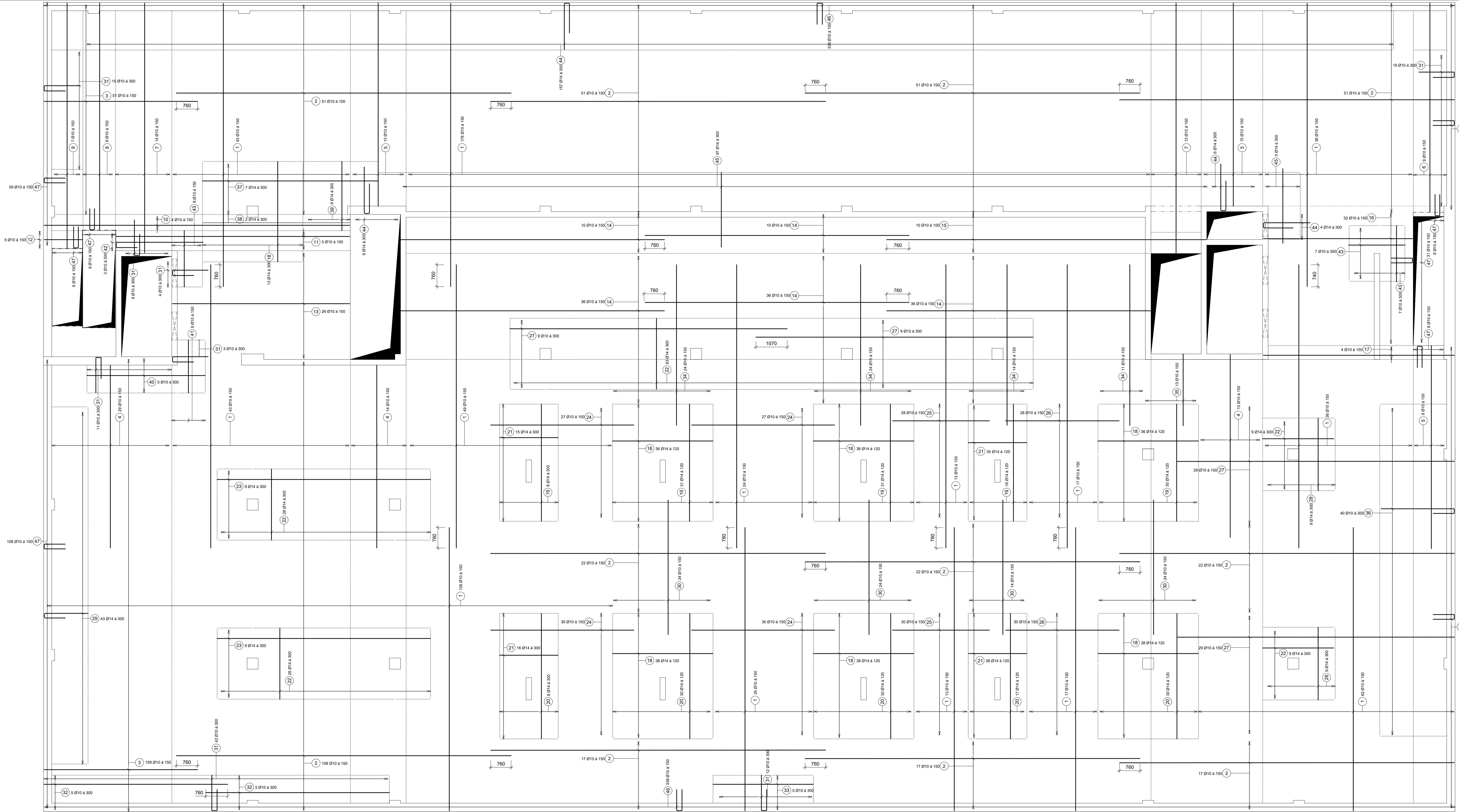
8 Ø10; RASTR 750 x 750 mm  
(U VNITŘNÍHO SLOUPU ZHUSTIT)

**BETONÁŘSKÁ VÝZTUŽ**  
- MATERIÁL  
- KRYTÍ - ŽELEZOBETONOVÉ DESKY

B 500B  
C<sub>nom</sub> = 25 mm

POZNÁMKA: PRUTY JSOU KÓTOVÁNY NA OSU

OBOR	KATEDRA	JMENO STUDENTA
C	133	DAVID REICHL
ROČNÍK	VYUČUJÍCÍ	
4	ING. RADEK ŠTEFAN, PH.D.	
AKCE :	NÁVRH NOSNÉ KONSTRUKCE ADMINISTRATIVNÍ BUDOVY	
OBSAH :	VÝKRES SPODNÍ VÝZTUŽE DESKY NAD 1.PP	
FORMÁT	12 x A4	
MĚŘÍTKO	1:50	
DATUM	27.5.2018	
Č. VÝKR.	2	



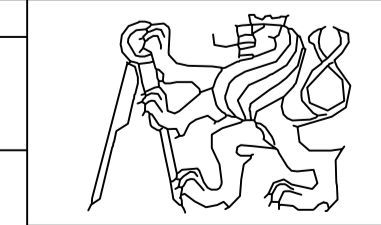
HORNÍ VÝZTUŽ STROPŮ 1PP									
Výkaz prutů									
Pr.	Ka	Stř	Ø	Delka (m)	Hmotnost (kg)	Podíl (%)	Hmotnost (kg)	Podíl (%)	Podrobnost
1	001	0000	10	10.100	6.26	313.662	4.0742		
2	428	0000	10	12.000	7.40	3148.000	378.32		
3	160	0000	10	5.500	3.39	880.000	102.96		
4	06	0000	10	6.500	4.05	380.400	234.76		
5	36	0000	10	7.200	4.49	262.080	161.70		
6	9	0000	10	7.500	4.63	67.500	41.85		
7	27	0000	10	8.500	5.52	241.800	148.10		
8	8	0000	10	8.100	5.02	60.360	45.13		
9	7	0000	10	8.700	5.42	67.440	37.82		
10	4	0000	10	10.000	6.76	43.800	27.02		
11	5	0000	10	8.370	5.16	41.850	25.62		
12	3	0000	10	1.300	0.84	8.800	4.20		
13	26	0000	10	6.500	3.92	189.150	100.87		
14	126	0000	10	9.400	5.84	1278.880	747.11		
15	10	0000	10	11.400	7.06	114.000	75.85		
16	32	0000	10	5.500	3.30	171.200	105.63		
17	4	0000	10	6.800	4.23	27.400	16.91		
18	236	0000	14	3.000	4.36	846.000	1023.66		
19	108	0000	14	4.200	5.98	468.000	998.08		
20	115	0000	14	4.500	6.41	517.500	626.17		
21	104	0000	14	2.100	2.94	218.400	264.26		
22	120	0000	14	2.500	3.59	338.100	410.37		
23	18	0000	14	7.800	9.26	137.700	166.02		
24	114	0000	10	5.100	3.17	264.000	300.03		
25	08	0000	10	3.470	2.14	201.200	124.18		
26	08	0000	10	4.070	2.51	236.000	145.05		
27	76	0000	10	9.940	6.13	758.400	485.11		
28	18	0000	14	2.800	3.10	46.800	98.83		
29	43	0000	14	2.500	3.05	108.500	151.12		
30	86	0000	10	4.800	2.97	414.000	295.76		
31	112	0000	10	2.240	1.38	200.800	144.79		
32	10	0000	10	6.900	4.06	60.900	45.60		
33	3	0000	10	3.900	2.22	18.000	11.11		
34	72	0000	10	5.700	3.55	429.480	294.44		
35	13	0000	10	2.900	1.59	33.540	25.69		
36	40	0000	10	3.570	2.20	140.800	88.11		
37	7	0000	14	6.500	7.62	44.100	53.36		
38	2	0000	14	5.380	6.39	10.560	12.79		
39	8	0000	14	2.840	3.30	14.880	18.90		
40	5	0000	10	4.240	2.62	21.200	13.58		
41	9	0000	10	1.900	1.17	17.100	10.55		
42	3	0000	10	4.000	2.52	12.240	7.95		
43	22	0000	10	2.020	1.25	64.460	27.42		
44	173	0000	14	2.940	3.56	506.620	616.43		
45	102	0000	14	2.670	3.23	273.240	326.03		
46	676	0000	10	1.700	1.06	1162.720	714.40		
47	361	0000	10	1.700	1.05	664.700	410.12		

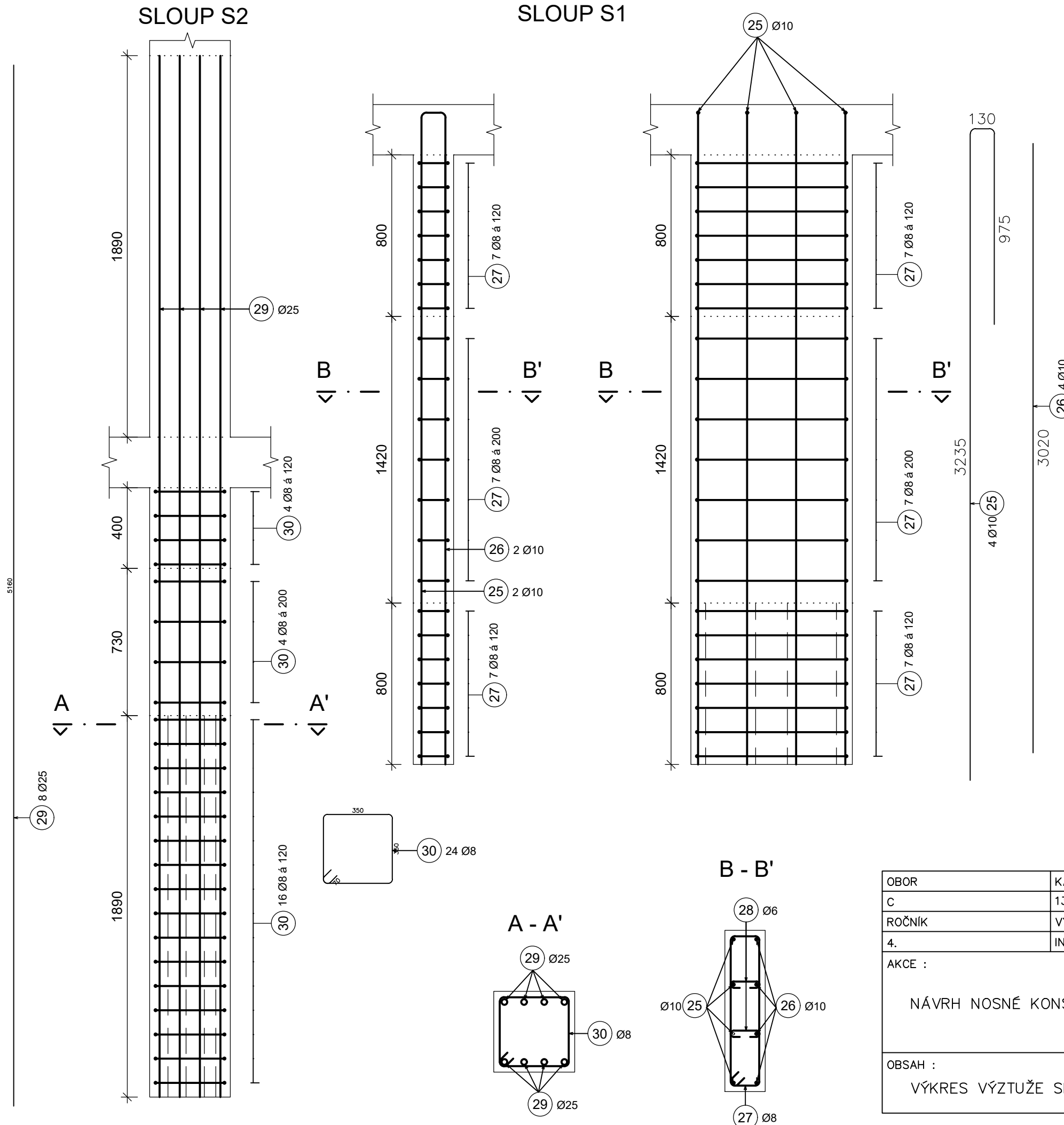
**BETONÁŘSKÁ VÝZTUŽ**  
 - MATERIÁL  
 - KRYTÍ - ŽELEZOBETONOVÉ DESKY

B 500B  
 C<sub>nom</sub> = 25 mm

POZNÁMKA: PRUTY JSOU KÓTOVÁNY NA OSU

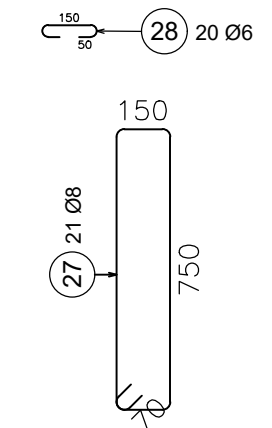
OBOR	KATEDRA	JMENO STUDENTA
C	133	DAVID REICHL
ROČNÍK	VYUČUJÍCÍ	
4	ING. RADEK ŠTEFAN, PH.D.	
AKCE :	NÁVRH NOSNÉ KONSTRUKCE ADMINISTRATIVNÍ BUDOVOY	
OBSAH :	VÝKRES HORNÍ VÝZTUŽE DESKY NAD 1.PP	
FORMÁT	12 x A4	
MĚŘÍTKO	1:50	
DATUM	27.5.2018	
Č. VÝKR.	3	





**VÝZTUŽ SLOUPŮ S1 A S2**  
**Výkaz prutů**

Pol.	Ks	Třída oceli	Ø	Délka (m)	Hmotnost (kg)	Délka celkem (m)	Hmotnost celkem(kg)	Rozkresení
25	4	B500B	10	4.340	2.68	17.360	10.71	
26	4	B500B	10	3.020	1.86	12.080	7.45	
27	21	B500B	8	1.940	0.77	40.740	16.09	
28	20	B500B	6	0.250	0.06	5.000	1.11	
29	8	B500B	25	5.160	19.90	41.280	159.22	
30	24	B500B	8	1.540	0.61	36.960	14.60	
					<b>Střední průměr</b>	<b>Součet hmotností (kg)</b>		
					<b>14.9</b>	<b>209.18</b>		



**BETONÁŘSKÁ VÝZTUŽ**  
- MATERIÁL **B 500B**  
- KRYTÍ **C<sub>nom</sub> = 25 mm**

**POZNÁMKY:** - PRUTY JSOU KÓTOVÁNY NA OSU  
- SPONY JSOU KLADENY PO 300mm

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA	
C	133	DAVID REICHL	
ROČNÍK	VYUČUJÍCÍ		
4.	ING. RADEK ŠTEFAN, Ph.D.		
AKCE :			
NÁVRH NOSNÉ KONSTRUKCE ADMINISTRATIVNÍ BUDOVY			
OBSAH :			
VÝKRES VÝZTUŽE SLOUPŮ S1 A S2			
FORMÁT	1 x A3		
MĚŘÍTKO	1: 20		
DATUM	27.5.2018		
Č. VÝKR.	4		