

# ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

---

**FAKULTA STAVEBNÍ**

**KATEDRA BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ**



## **BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**Konstrukční návrh polyfunkčního objektu Chodov**

Structural Design of Multifunctional Building Chodov

**ANNA LŽIČAŘOVÁ**

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb

Vedoucí práce: Ing. Radek Štefan, Ph.D., FEng.

Konzultanti: Ing. Tomáš Trtík

Praha, 2022

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

### I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Anna	Jméno: Lžičařová	Osobní číslo: 487759
Zadávající katedra: Katedra betonových a zděných konstrukcí		
Studijní program: Stavební inženýrství		
Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb		

### II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: Konstrukční návrh polyfunkčního objektu Chodov	
Název bakalářské práce anglicky: Structural Design of Multifunctional Building Chodov	
Pokyny pro vypracování: 1. Rozbor podkladů, návrh a zdůvodnění zvolené konstrukce 2. Předběžný výpočet 3. Výkresy tvaru 4. Podrobný výpočet a výkresy výztuže	
Seznam doporučené literatury: Platné normy pro navrhování konstrukcí (ČSN EN)	
Jméno vedoucího bakalářské práce: Ing. Radek Štefan, Ph.D., FEng.	
Datum zadání bakalářské práce: 17.2.2022	Termín odevzdání BP v IS KOS: 15.5.2022 <i>Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku</i>
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)
-----------------------	---------------------

## PROHLÁŠENÍ

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

V Praze dne 14.5.2022

.....

Anna Lžičařová

## PODĚKOVÁNÍ

Především bych ráda poděkovala panu Ing. Tomášovi Trtíkovi, za odborné konzultace, užitečné rady a ochotný přístup při zpracování bakalářské práce. Dále bych chtěla poděkovat panu Ing. Radkovi Štefanovi, Ph.D., FEng. za vedení bakalářské práce a v neposlední řadě bych ráda poděkovala svojí rodině a přátelům za podporu při celém studiu na vysoké škole.

## ANOTACE

Náplní této bakalářské práce je konstrukční návrh polyfunkčního domu na Chodově dle platných norem ČSN EN a národních příloh. První část je zaměřena na průvodní zprávu a popis objektu. Ve druhé části se zaměřuji na stavebně – konstrukční řešení budovy, což zahrnuje technickou zprávu, předběžný návrh, statický výpočet a výkresy.

Pro výpočet vnitřních sil, které jsou použity pro návrh nosných prvků, byl vytvořen 3D model v softweru SCIA Engineer 21.1. Pro posudek průřezů byl použit softwre FINE 2022.

## KLÍČOVÁ SLOVA

Beton, železobetonové konstrukce, polyfunkční dům, předběžný návrh, statický výpočet, vyztužení

## ANOTATION

The content of this bachelor's thesis is engineering design of a multifunctional house in Chodov according to valid norm ČSN EN and national annexes. The first part is focused on the data accompanying report and description of the object. In the second part I focus on the construction solution of the building, which includes a technical report, preliminary design, static calculation and technical drawings.

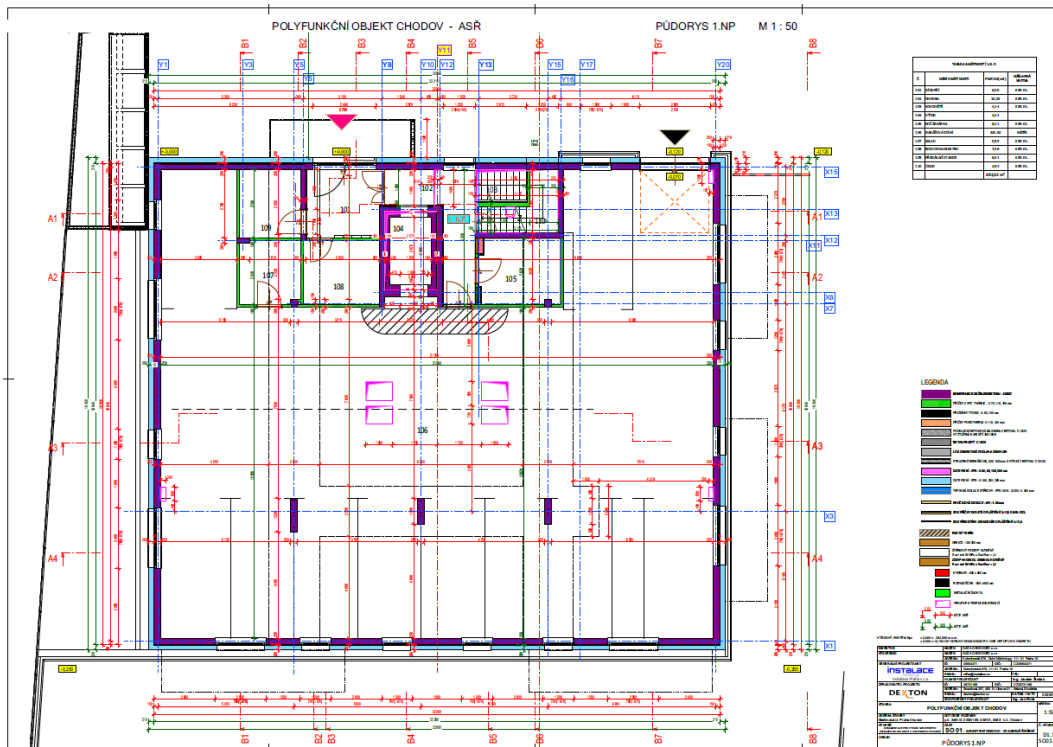
A 3D model in SCIA Engineer 21.1 software was created to calculate the internal forces that are used for the design of load-bearing elements. FINE 2022 software was used to assess the cross sections.

## KEYWORDS

Concrete, reinforced concrete structures, multifunctional house, preliminary design, static calculation, reinforcement

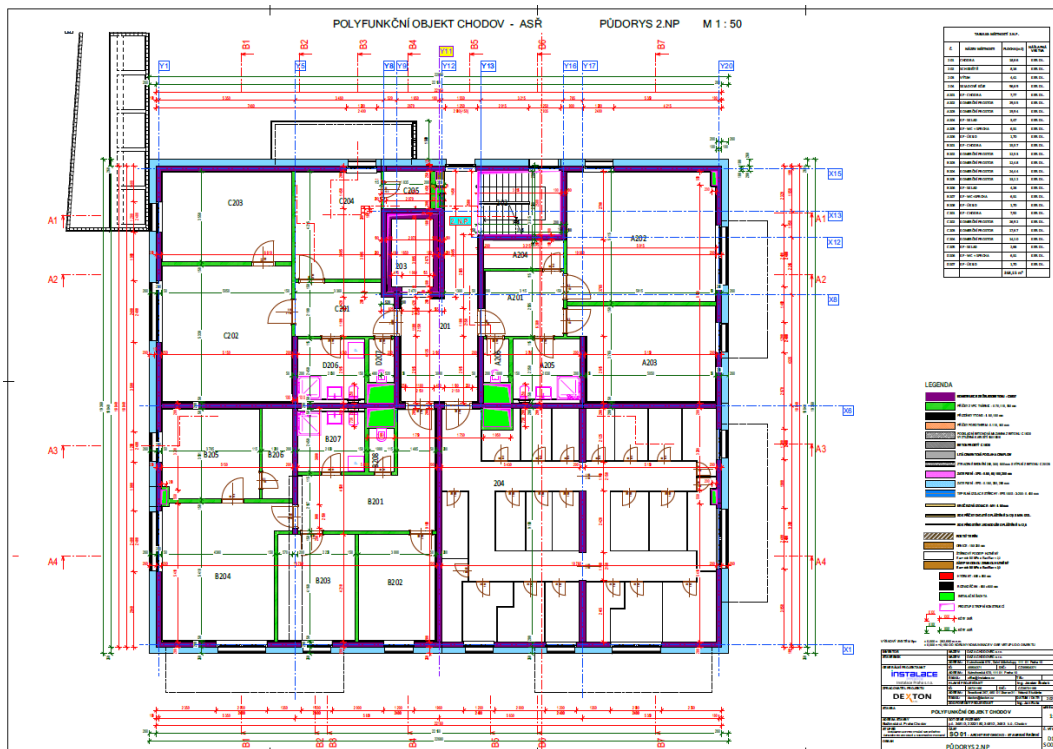
# 1 PODKLAD – VÝKRESOVÁ DOKUMENTACE

## 1.1 PŮDORYS 1.NP



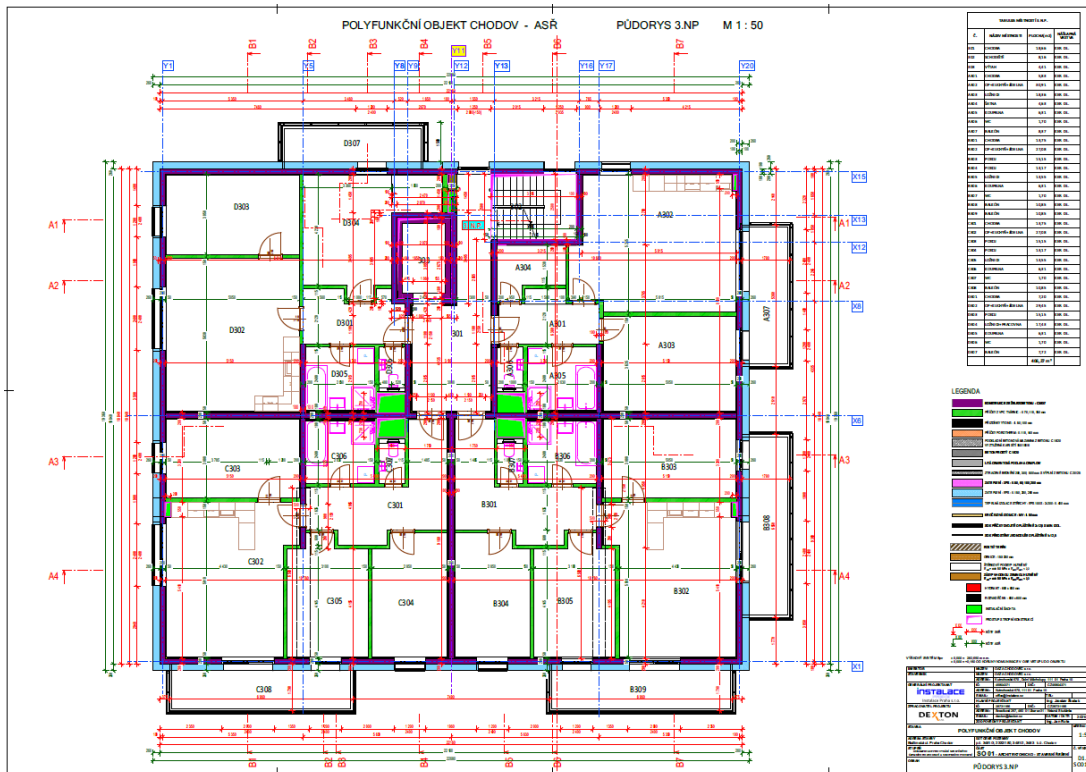
Obrázek 1 - půdorys 1.NP (podklad)

## 1.2 PŮDORYS 2.NP



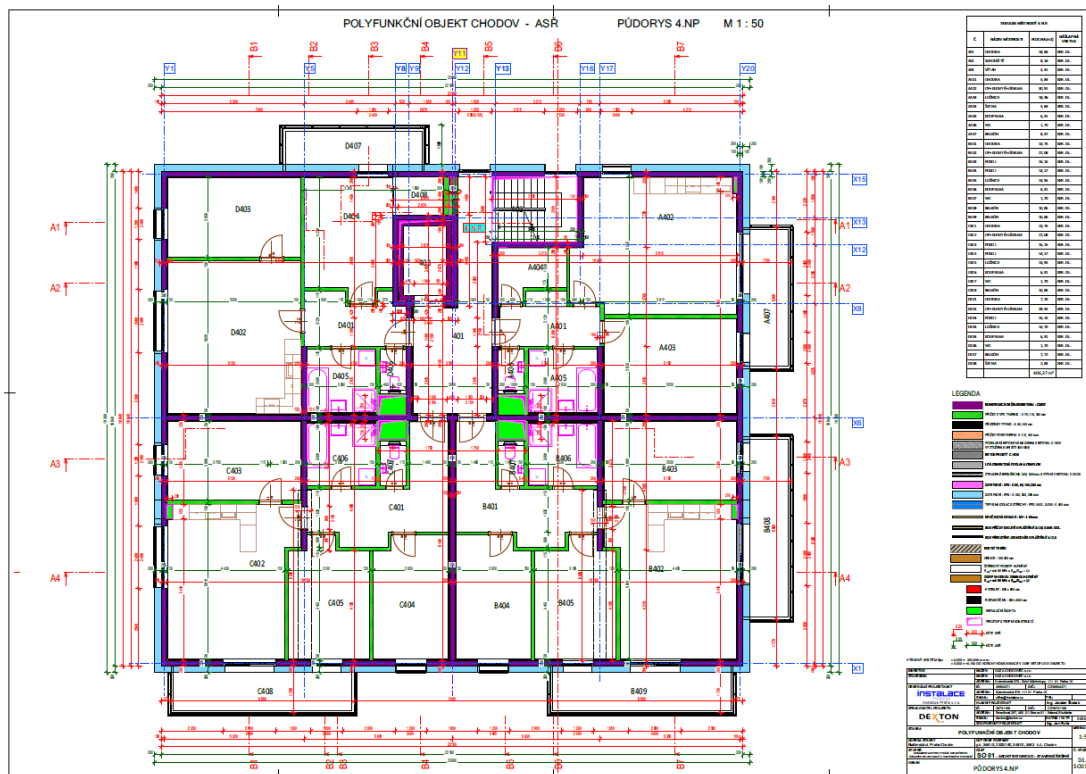
Obrázek 2 - půdorys 2.NP (podklad)

1.3 PŮDORYS 3.NP



Obrázek 3 - půdorys 3.NP (podklad)

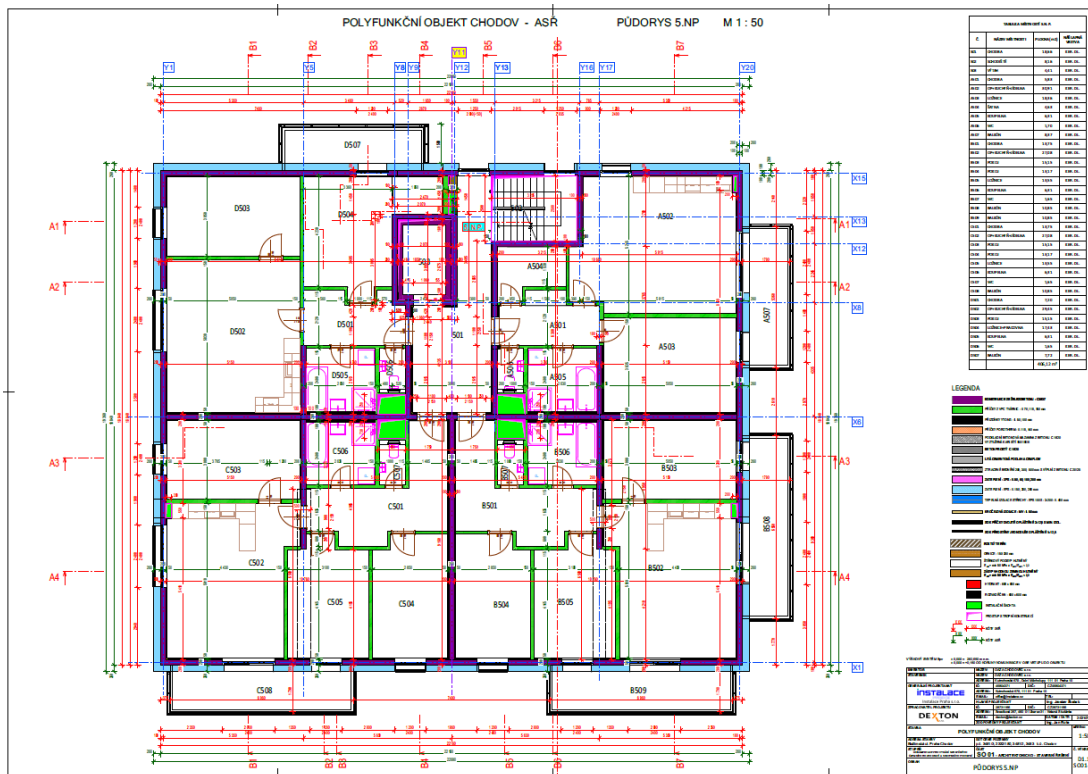
1.4 PŮDORYS 4.NP



Obrázek 4 - půdorys 4.NP (podklad)

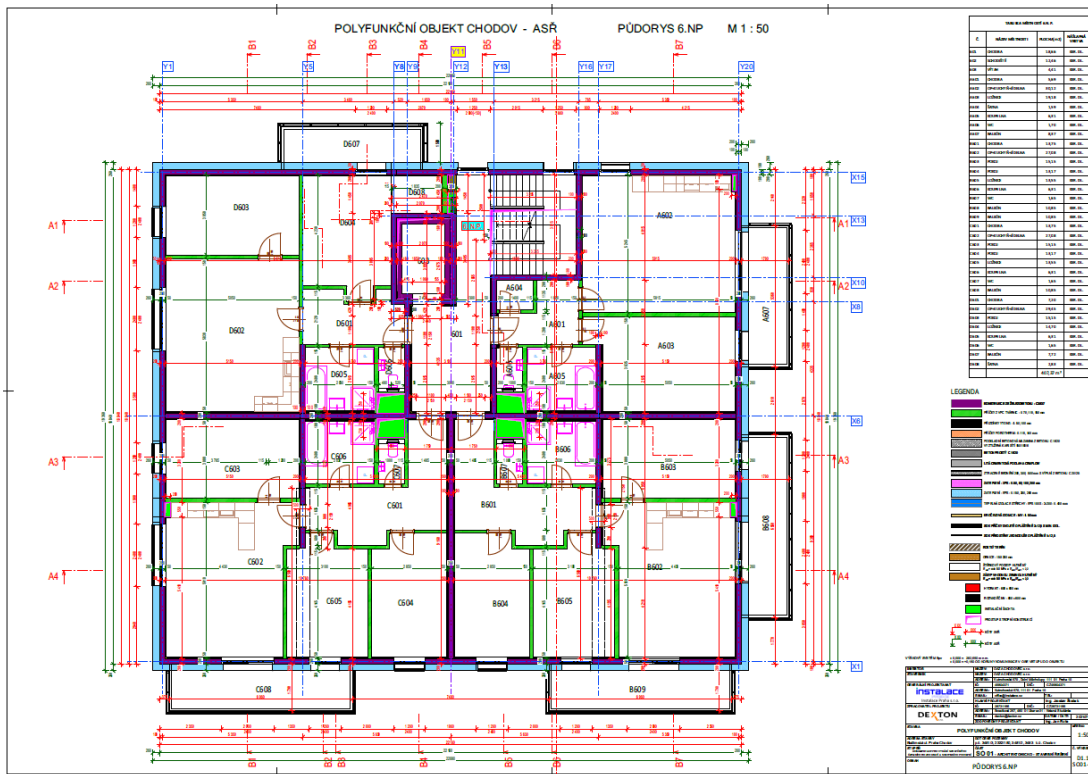


1.5 PŮDORYS 5.NP



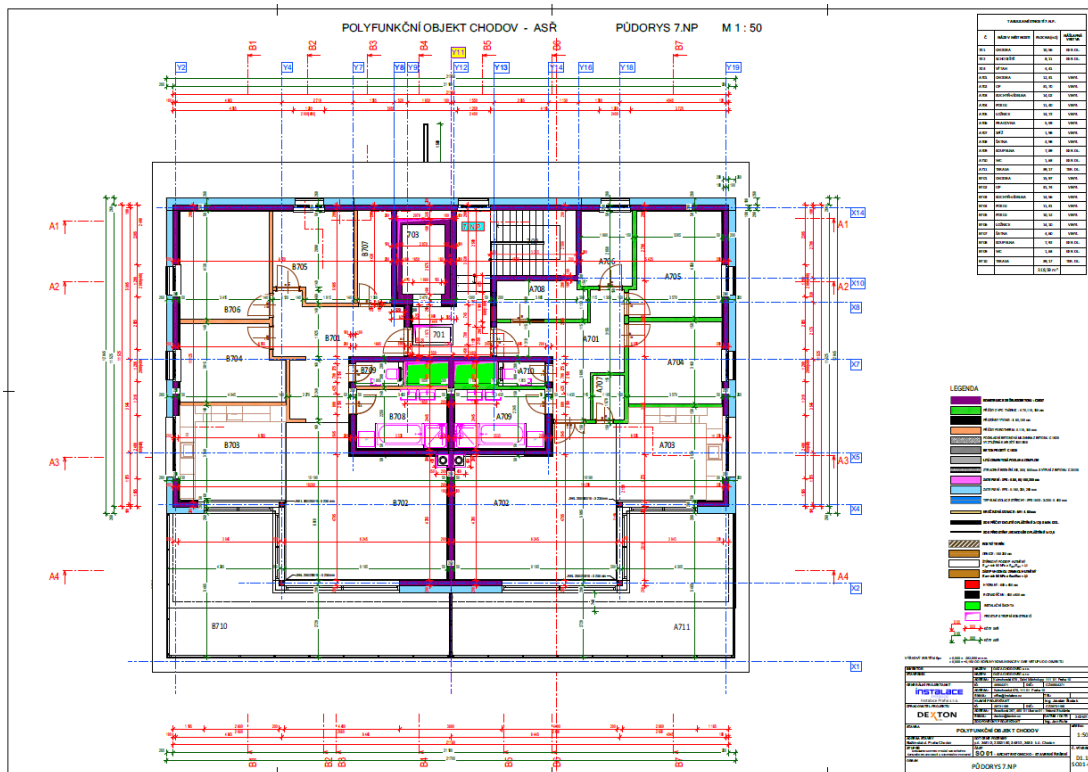
Obrázek 5 - půdorys 5.NP (podklad)

1.6 PŮDORYS 6.NP



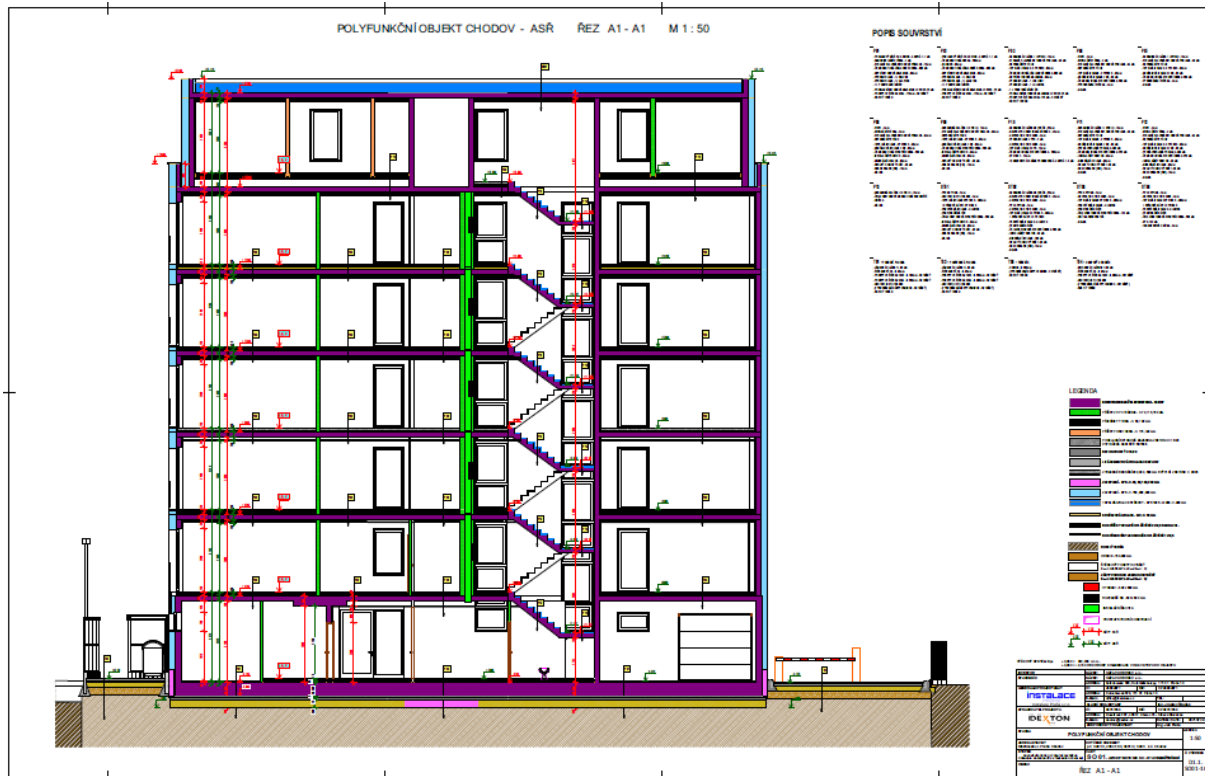
Obrázek 6 - půdorys 6.NP (podklad)

### 1.7 PŮDORYS 7.NP



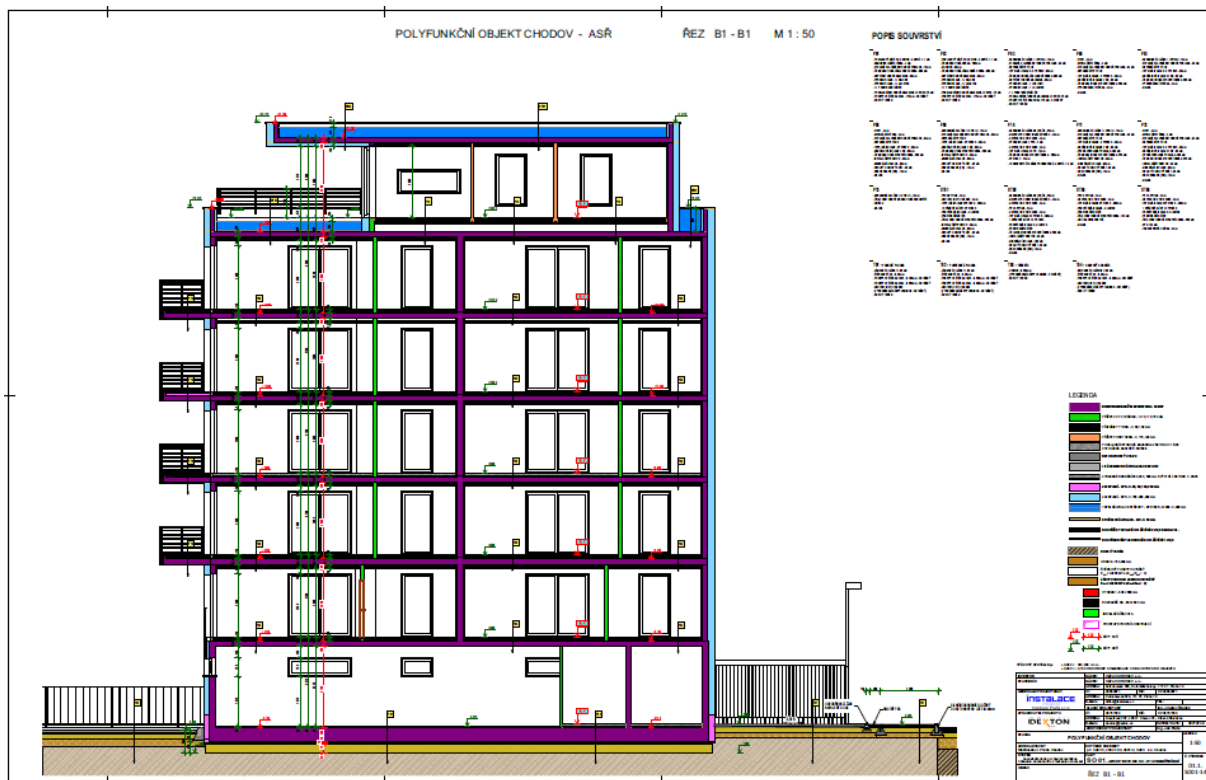
Obrázek 7 - půdorys 7.NP (podklad)

### 1.8 ŘEZ A1



Obrázek 8 - řez A1 (podklad)

1.9 ŘEZ B1



Obrázek 9 - řez B1 (podklad)

# ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

---

**FAKULTA STAVEBNÍ**

**KATEDRA BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ**



## **A – PRŮVODNÍ ZPRÁVA A POPIS OBJEKTU**

**Konstrukční návrh polyfunkčního objektu Chodov**

Structural Design of Multifunctional Building Chodov

**ANNA LŽIČAŘOVÁ**

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb

Vedoucí práce: Ing. Radek Štefan, Ph.D., FEng.

Konzultanti: Ing. Tomáš Trtík

Praha, 2022

## OBSAH

OBSAH .....	1
1 PRŮVODNÍ ZPRÁVA .....	2
1.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE .....	2
1.1.1 ÚDAJE O STAVBĚ .....	2
1.1.2 ÚDAJE O INVESTOROVI / STAVEBNÍKOVÍ .....	2
1.1.3 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE O ZPRACOVATELI PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE .....	2
1.2 ČLENĚNÍ STAVBY NA OBJEKTY A TECHNOLOGICKÉ ZAŘÍZENÍ .....	3
1.3 SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ, POUŽITÝCH NOREM A SOFTWARE .....	3
1.3.1 SEZNAM VSTUPNÍCH OPDKLADŮ .....	3
1.3.2 POUŽITÉ NORMY .....	3
1.3.3 POUŽITÉ SOFTWARE .....	3
1.4 SEZNAM SOUSEDNÍCH POZEMKŮ .....	3
2 POPIS OBJEKTU .....	3
2.1 POPIS ÚZEMÍ STAVBY .....	3
2.1.1 CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ A STAVEBNÍHO POZEMKU .....	3
2.1.2 SITUACE ŠIRŠÍCH VSTAHŮ .....	4
2.1.3 SITUACE KATASTRÁLNÍ .....	4
2.2 CELKOVÝ POPIS STAVBY .....	5
3 ZDROJE .....	6
4 SEZNAM OBRÁZKŮ .....	6

# 1 PRŮVODNÍ ZPRÁVA

## 1.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

### 1.1.1 ÚDAJE O STAVBĚ

Název: **POLYFUNKČNÍ OBJEKT CHODOV**

Katastrální území: Chodov [728225]

Obec: Praha [554782]

Parc. č.: 3481/3

Druh pozemku: orná půda

Číslo LV: 1388

Charakter stavby: Novostavba

### 1.1.2 ÚDAJE O INVESTOROVI / STAVEBNÍKOVI

#### 1.1.2.1 INVESTOR PROJEKTU

České vysoké učení technické v Praze

Fakulta stavební

Thákurova 2077/7, 166 29 Praha 6

IČO: 68407700

DIČ: CZ68407700

### 1.1.3 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE O ZPRACOVATELI PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE

#### 1.1.3.1 ZPRACOVATEL PROJEKTU

Anna Lžičarová

Na Výsluní 794, Raspenava 464 01

Mobil: 741 535 108

E – mail: [analzicarova@gmail.com](mailto:analzicarova@gmail.com)

#### 1.1.3.2 VEDOUCÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Ing. Radek Štefan, Ph.D., FEng.

Thákurova 7, 166 29 Praha 6, místnost B 736

Mobil: 775 195 659

E – mail: [radek.stefan@fsv.cvut.cz](mailto:radek.stefan@fsv.cvut.cz)

#### 1.1.3.3 KONZULTANT

Ing. Tomáš Trtík

Praha, Thákurova 2077/7, místnost: B 788

Mobil: 224 354 624

E – mail: [tomas.trtik@fsv.cvut.cz](mailto:tomas.trtik@fsv.cvut.cz)

## 1.2 ČLENĚNÍ STAVBY NA OBJEKTY A TECHNOLOGICKÉ ZAŘÍZENÍ

Budova není členěna, sestává se z jednoho objektu SO 01.

## 1.3 SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ, POUŽITÝCH NOREM A SOFTWAREŮ

### 1.3.1 SEZNAM VSTUPNÍCH OPDKLADŮ

- Zadávací dokumentace
- Výpis z katastru nemovitostí
- Požadavky investora
- Platné vyhlášky, předpisy a normy
- Geologicko – inženýrský průzkum zpracovaný RNDr. Romanem Vybíralem, Liberec z prosince 2016
- Architektonicko – stavební řešení pro stavební povolení zpracovaný firmou DEXTON s.r.o.

### 1.3.2 POUŽITÉ NORMY

- ČSN EN 1990 ed.2: Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- ČSN EN 1991-1-1: Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- ČSN EN 1991-1-3 ed.2: Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem
- ČSN EN 1991-1-4 ed.2: Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem
- ČSN EN 1992-1-1: Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 206+A1: Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- ČSN EN 13670: Provádění betonových konstrukcí

### 1.3.3 POUŽITÉ SOFTWARE

- Microsoft Office – Excel, Word
- SCIA Engineer 21.1
- FINE
- ALLPLAN 2022

## 1.4 SEZNAM SOUSEDNÍCH POZEMKŮ

p. č. 3481/1	Fialová Lucie, Jedlová 1958, Nový Hradec Králové, 50008 Hradec Králové
p. č. 3481/2	Skanska Reality a.s., Křižíkova 682/34a, Karlín, 18600 Praha 8
p. č. 3483	HLAVNÍ MĚSTO PRAHA, Mariánské náměstí 2/2, Staré Město, 11000 Praha 1

## 2 POPIS OBJEKTU

### 2.1 POPIS ÚZEMÍ STAVBY

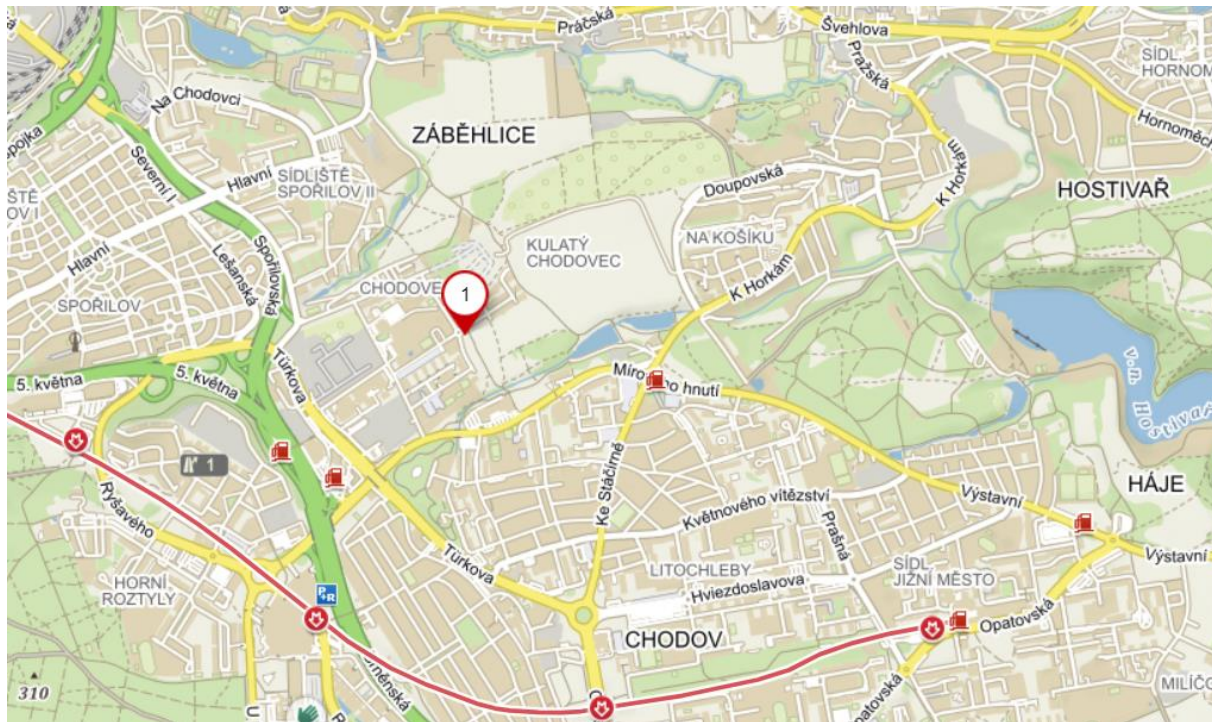
#### 2.1.1 CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ A STAVEBNÍHO POZEMKU

Stavba se nachází na pozemku č. 3481/3, katastrálního území Chodov, který je zahrnut v územním plánu jako orná půda. Stavba se nachází na pozemku investora. Pozemek je nezastavěný a rovinný. V současné době je zarostlý neudržovanou trávou a náletovými dřevinami. Po změně územního plánu bude pozemek veden jako stavební pozemek.

Na pozemku byl proveden inženýrsko-geologický průzkum od RNDr. Romana Vybírala.

### 2.1.2 SITUACE ŠIRŠÍCH VSTAHŮ

Pozemek se nachází v Praze na Chodově v blízkosti kruhového objezdu. Ze severozápadu sousedí pozemek s ulicí Blažimskou a z jihozápadu sousedí pozemek s ulicí Knovízskou. Ze severovýchodu a jihovýchodu sousedí pozemek s dalšími pozemky, které jsou v katastru nemovitostí uvedeny jako orná půda.



Obrázek 1 – situace širších vztahů [1]

### 2.1.3 SITUACE KATASTRÁLNÍ



Obrázek 2 – situace katastrální [2]



## 2.2 CELKOVÝ POPIS STAVBY

Navržený objekt má sedm nadzemních podlaží, přičemž poslední podlaží odstupuje od líců fasád a je realizováno jen nad 70 % půdorysné plochy domu. Účelem prvního podlaží je garážové stání, druhé podlaží se bude užívat z 75 % jako komerční plochy a z 25 % jako skladové kóje pro bytové jednotky. Od druhého po sedmé podlaží jsou navrženy bytové jednotky.

Stavba je tvarově řešená jako dva kvádry. Fasády jsou členěny balkóny s designovým dřevěným obložení v podobě desek.

Konstrukční systém domu je stěnový železobetonový po celé výšce budovy kromě 1.NP. V prvním nadzemním podlaží je konstrukce řešena jako kombinovaný železobetonový systém. Sloupy se převážně nacházejí v části s garážovými stáními. Vertikální komunikační systém je rovněž ze železobetonu, výtahová šachta je umístěna mimo schodišťové jádro ve vlastní šachtě.



Obrázek 3 – pohled na budovu [3]

### 3 ZDROJE

- [1] Mapy.cz. Mapy.cz [online]. Dostupné z:  
<https://mapy.cz/zakladni?x=15.0716000&y=50.9224000&z=11>
- [2] Informace o pozemku | Nahlížení do katastru nemovitostí. Úvodní stránka | Nahlížení do katastru nemovitostí [online]. Copyright © 2004 [cit. 24.04.2022]. Dostupné z:  
[https://nahliznidokn.cuzk.cz/ZobrazObjekt.aspx?encrypted=fD7wXVKcpLbaJcgMzTUHulvA4ZTZKxTcujEweJvj-0YUNUi5Tarbw2ORhi27VZ1GGheGDLU4F\\_wJfH64XcqHln2-axT27dzH7tIYDzY3E9mbjBKS6GPHTgXMSLzjzrC8KVv1ILVqzuSQdIIWiC737cxi1iN60jOV7e7DSSAVtFfHzZoZ\\_RSgAcG1KVmPphqb](https://nahliznidokn.cuzk.cz/ZobrazObjekt.aspx?encrypted=fD7wXVKcpLbaJcgMzTUHulvA4ZTZKxTcujEweJvj-0YUNUi5Tarbw2ORhi27VZ1GGheGDLU4F_wJfH64XcqHln2-axT27dzH7tIYDzY3E9mbjBKS6GPHTgXMSLzjzrC8KVv1ILVqzuSQdIIWiC737cxi1iN60jOV7e7DSSAVtFfHzZoZ_RSgAcG1KVmPphqb)
- [3] Projektová dokumentace architektonicko-stavebního řešení od firmy DEXTON s.r.o.

### 4 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 – situace širších vztahů [1].....	4
Obrázek 2 – situace katastrální [2] .....	4
Obrázek 3 – pohled na budovu [3].....	5

# ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

---

**FAKULTA STAVEBNÍ**

**KATEDRA BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ**



## **D.1.2.a – TECHNICKÁ ZPRÁVA**

**Konstrukční návrh polyfunkčního objektu Chodov**

Structural Design of Multifunctional Building Chodov

**ANNA LŽIČAŘOVÁ**

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb

Vedoucí práce: Ing. Radek Štefan, Ph.D., FEng.

Konzultanti: Ing. Tomáš Trtík

Praha, 2022

## OBSAH

1	POPIS OBJEKTU .....	2
2	PŘEDPOKLADY VÝPOČTU .....	3
2.1	TRHLINY V KONSTRUKCI .....	3
2.2	DEFORMACE KONSTRUKCÍ .....	3
3	GEOLOGIE .....	4
4	ZALOŽENÍ OBJEKTU.....	5
4.1	ZÁKLADOVÁ DESKA.....	5
4.2	PILOTY.....	5
5	SVISLÉ KONSTRUKCE.....	5
6	VODODROVNÉ KONSTRUKCE .....	5
7	OSTATNÍ DÍLČÍ KONSTRUKCE .....	6
7.1	SCHODIŠTĚ.....	6
8	PROVÁDĚNÍ ŽELEZOBETONOVÝCH KONSTRUKCÍ .....	6
8.1	VŠEOBECNĚ .....	6
8.2	BEDNĚNÍ .....	6
8.3	OŠETŘENÍ BETONU .....	7
8.3.1	POŽADAVKY NA PROVÁDĚNÍ .....	7
8.4	OSTATNÍ.....	8
9	KVALITA .....	8
9.1	ROZMĚROVÁ TOLERANCE .....	8
10	POVRCHOVÉ PLOCHY BETONU .....	8
11	POŽADAVKY NA KVALITU.....	9
11.1	OBECNÉ POŽADAVKY.....	9
12	ZÁVĚR .....	9
13	ZDROJE.....	10
14	SEZNAM OBRÁZKŮ .....	10

## 1 POPIS OBJEKTU

První nadzemní podlaží jsou řešena jako kombinovaný konstrukční systém s vnitřními sloupy a obvodovými stěnami. Sloupy o různých rozměrech jsou v hlavě opatřeny hlavicemi proti protlačení. Od 2.NP do 6.NP je objekt stěnový.

Konstrukce je založena na základové desce tl. 250 mm a pilotech o průměru 1000 a 600 mm. Základová deska má výklenek pro dojezd výtahové šachty. Do dna mezi výtahovou šachtou a základovou deskou se vloží izolace.

Veškeré konstrukce ve styku se zeminou jsou navrženy jako černá vana. Návrh hydroizolace je obsažen ve stavební části dokumentace.

Svislé obvodové konstrukce 1.NP jsou tloušťky 250 mm. Stěny výtahové šachty mají tloušťku 200 mm po výšce celého objektu. Od 2.NP do 7.NP jsou stěny tloušťky 200 mm.

Stropní desky objektu jsou monolitické železobetonové tloušťky 200 mm.

Prostorová tuhost objektu je zajištěna vhodným upořádáním konstrukčních prvků v kombinaci s tuhou stropní deskou.



Obrázek 1 – vizualizace budovy [1]

## 2 PŘEDPOKLADY VÝPOČTU

Konstrukce budou navrženy podle norem ČSN EN a požadavků klienta. Bude použita Národní příloha NA (CZ). Objekt je dle ČSN EN 1990 zařazen do 4. kategorie (budovy bytové, občanské a další běžné stavby) s informativní návrhovou životností 50 let (článek A.2.1.(CZ)).

Při všech pracích je nutné dodržovat příslušné ČSN, související normy a technologické předpisy a platné bezpečnostní předpisy a nařízení, zejména vyhl. č.324/1989.

### 2.1 TRHLINY V KONSTRUKCI

Železobetonové nosné konstrukce bez požadavků na Vodonepropustnost, ale s kontrolovanou šířkou trhliny, budou navrženy pro kvazistálou kombinaci zatížení na následující maximální šířku trhlin – viz tabulka 7.1 N v ČSN EC 1992-1-1:

žb. konstrukce v prostředí XC2-XC4, XS1-XS3  $w_{\max}=0.3\text{mm}$

žb. konstrukce v prostředí XC0, XC1  $w_{\max}=0.4\text{mm}$

### 2.2 DEFORMACE KONSTRUKCÍ

Vodorovné železobetonové nosné konstrukce budou navrženy tak, aby maximální svislý průhyb prvků konstrukce nepřekročil pro dlouhodobé účinky zatížení (kvazistálá kombinace zatížení) následující hodnoty:

- **1/250 rozpětí** – mezní hodnota svislého průhybu oproti spojnici podpor prvku, s uvažováním případného nadvýšení
- **1/300 rozpětí** – mezní hodnota svislého průhybu konstrukcí vynášejících běžné stavební prvky, uložené, resp. kotvené převážně pružně, po zabudování těchto prvků
- **1/600 rozpětí** – mezní hodnota svislého průhybu konstrukcí vynášejících křehké prvky, citlivé na průhyb, po zabudování těchto prvků – na základě požadavku nebo technického předpisu výrobce

Zpracovatel projektu upozorňuje na skutečnost, že všechny nosné prvky objektu vykazují deformace, které vyhovují požadavkům platných norem. Následně připojované stavební konstrukce a práce musí tyto průhyby respektovat.

### 3 GEOLOGIE

Na dotčeném pozemku byl zpracován inženýrsko-geologický a hydrogeologický průzkum **RNDr. Romanem Vybíralem** v prosinci 2016. Následující pasáže jsou převzaty z tohoto průzkumu:

*„Inženýrsko-geologické poměry v zájmové lokalitě jsou z hlediska zakládání (dle již platné normy ČSN P 73 1005) hodnoceny jako složité, protože se v rámci staveniště mění mocnost jednotlivých vrstev, především pak mocnost vrstvy nepravidelně fosilně zvětralých břidlic. Zároveň se v oblasti staveniště vyskytuje nepravidelná úroveň hladiny podzemní vody, která může zasahovat výše než úroveň plánované základové spáry, a může tak dojít k nepříznivému vlivu podzemní vody na konstrukci. Nepravidelnost úrovně HPV je určována puklinovým systémem ordovických břidlic.*

*Stavební konstrukce, která má mít 5 nadzemních a 1 jedno podzemní patro (garáže), takže ji lze hodnotit jako náročnou. Úroveň základové spáry tak bude v hloubce 4 m pod povrchem terénu, kde se vyskytují jednak poměrně pevné a únosné letenské břidlice (R5-R4), ale místy (například v místech sondy J3) také fosilně zvětrale břidlice (R6) charakteru písčitých hlín (F3/F4).*

*Staveniště je tak hodnoceno jako podmíněčně vhodné k zástavbě. Dle české normy pro inženýrsko-geologický průzkum ČSN P 73 1005 i dle Evropské normy ČSN EN 1997-1 – Navrhování geotechnických konstrukcí se tak jedná o III. geotechnickou kategorii, což by znamenalo, že podkladem pro návrh, resp. pro výpočet plošné základové konstrukce budou geomechanické parametry stanovené dle výsledků laboratorních rozborů série neporušených vzorků odebraných z deformační zóny. Tento IG průzkum však s širokým rozsahem laboratorních prací nepočítal, takže v této fázi přípravy nezbyvá, než vycházet z osvědčených a několika desetiletími prověřených směrných charakteristik základové půdy, resp. z níže uvedených parametrů převzatých z původní „základové normy“. V případě, že by statik o nich pochyboval, nezbyvá než provést doplňující IGP, jenž bude cílen především na stanovení všech potřebných parametrů hornin, které se budou nacházet v deformační zóně.“*

## 4 ZALOŽENÍ OBJEKTU

### 4.1 ZÁKLADOVÁ DESKA

Základová deska má tloušťku 250 mm. Je navržen beton C25/30– XC2,  $D_{\max}$  22, S3.

Mezi podlahovou desku a podkladní beton bude nataven HI asfaltový pás.

Základovou spáru je nutné převzít geologem, který písemně do stavebního deníku potvrdí předpokládanou únosnost základové spáry, které se ve výpočtu uvažuje třídou horniny min. R6. Základová spára musí být začištěna těsně před betonáží. Musí být ochráněna proti promrznutí nebo rozbřednutí. V případě poškození základové spáry musí dojít k prohloubení základové spáry na nepoškozenou úroveň nebo dojde k výměně podloží.

### 4.2 PILOTY

Piloty jsou navrženy na maximální sedání 15 mm. Zakládání není součástí bakalářské práce.

## 5 SVISLÉ KONSTRUKCE

Svislé obvodové konstrukce 1.NP jsou tloušťky 250 mm. Stěny výtahové šachty mají tloušťku 200 mm po výšce celého objektu. Od 2.NP do 7.NP jsou obvodové stěny tloušťky 200 mm.

Konstrukce pod terénem je navržena jako černá vana, HI bude tvořit asfaltový pás. Jeho specifikace je dána ve stavební části dokumentace.

Sloupy o různých rozměrech jsou v hlavě opatřeny hlavicemi kvůli protlačení. Od 2.NP do 6.NP je objekt stěnový.

## 6 VODODROVNÉ KONSTRUKCE

Stropní desky jsou navrženy na tloušťku 200 mm. V suterénním podlaží je deska doplněna žebry o výšce 400 mm.

Stropní konstrukce jsou navrženy tak, aby splnily normou požadované limity na deformace (při kvazistálé kombinaci zatížení) a to i požadavek na limitní průhyb  $1/600 L$  pro zabudované křehké konstrukce.

U stropní konstrukce může být odstraněno podepření po 28 dnech od betonáže, tedy v době nabytí 100% pevnosti betonu.

Dále je nutné řádně ošetřovat zabetonované konstrukce, a to i v závislosti na klimatických podmínkách po betonáži. Způsob a dobu ošetřování bude určen při provádění statikem.

Při nedodržení výše popsaných požadavků, zejména pak při předčasném zatížení stropní konstrukce a při nedostatečném ošetřování stropní konstrukce, nenese projektant odpovědnost za případné nadměrné deformace stropní konstrukce.



U všech stropních konstrukcí musí být dodržen požadavek na zaručený modul deformace  $E_{cm}$  dle TP ČBS 05. Musí být brán v potaz druh použitého kameniva, **vápencové a pískovcové kamenivo je zakázáno používat.**

## 7 OSTATNÍ DÍLČÍ KONSTRUKCE

### 7.1 SCHODIŠTĚ

Schodiště je navrženo jako prefabrikovaná konstrukce uložena přes akustickou izolaci na monolitické mezipodesty.

## 8 PROVÁDĚNÍ ŽELEZOBETONOVÝCH KONSTRUKCÍ

### 8.1 VŠEOBECNĚ

Průhyby nosných a pomocných konstrukcí musí odpovídat hodnotám uvedeným v příslušných ČSN EN, vždy však s ohledem na místo použití a účel konstrukce.

U konstrukcí, tvořících finální povrchovou úpravu s mimořádnými nároky na povrchovou kvalitu, bude poloha pracovních spár, typ použitého bednění a skladba bednicích prvků odsouhlasena architektem, vždy na základě předloženého vzorku k odsouhlasení v reálné poloze jeho zabudování, popř. dle dílenské dokumentace (výkres skladby bednicích prvků). U ostatních konstrukcí se poloha pracovních spár bude řídit běžnými konstrukčními principy provádění, upřesněnými buď přímo v dokumentaci pro provedení stavby, nebo na místě po dohodě se statikem, vykonávajícím autorský dozor. Všechny odchylky od dokumentace pro provedení stavby budou archivovány v písemné formě a stvrzovány podpisy statika vykonávajícího autorský dozor.

Nosná konstrukce bude prováděna po jednotlivých podlažích. Stropní desky budou prováděny do překládaného systémového bednění.

Pokud není v technické zprávě uvedeno jinak je nutné při provádění dodržovat zejména tyto ČSN a to i jejich doporučené oddíly:

ČSN EN 206	Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
ČSN 73 0205	Navrhování geometrické přesnosti
ČSN 73 0210 – 2	Přesnost monolitických betonových konstrukcí
ČSN 73 0212 – 6	Kontrola přesnosti

### 8.2 BEDNĚNÍ

Pro provedení bude použito zásadně systémových prvků bednění, vždy při respektování technologických a statických předpisů výrobce. Způsob podepření bednění je plně v zodpovědnosti zhotovitele, minimální lhůty úplného, nebo částečného odbednění jednotlivých konstrukčních prvků musí být odsouhlaseny zodpovědným statikem, vykonávajícím autorský dozor. Bednění musí být provedeno tak, aby byla dodržena ustanovení příslušných ČSN týkajících se přesnosti geometrických tvarů ve výstavbě, pokud nebude v dokumentaci pro provedení stavby uvedeno jinak.

Poloha jednotlivých konstrukčních prvků, prostupů a technologických zařízení, nebo jejich částí, zabudovaných při betonáži (v půdorysném i výškovém zaměření) bude průběžně kontrolována odpovědným geodetem stavby, v případě zjištěných odchylek bude odsouhlasena GP. Veškeré geodetické podklady budou v písemné a digitální formě předány GP s podpisem a razítkem odpovědného geodeta stavby.

Stropní desky je možné odbednit po dosažení 70 % pevnosti betonu. Stojky musí být ponechány tak, aby nově betonovanou stropní konstrukci vynášely minimálně dva stropy. Při odbedňování musí být ponechány stojky, není možné odbednit celé pole a potom stojky doplnit. Minimální doba podepření stropů je 28 dnů.

### 8.3 OŠETŘENÍ BETONU

Při ošetřování betonu je nutné postupovat dle ČSN EN 206. Betonáž za jiných než normálních podmínek (průměrná denní teplota min.+5 °C max.+20 °C, absolutní minimum 0 °C, absolutní maximum +30 °C) musí splňovat všechny požadavky uvedené normy. Opatření pro betonáž za nízkých nebo vyšších teplot musí být účinně zajištěna. Rizika z jejich selhání nese dodavatel.

#### 8.3.1 POŽADAVKY NA PROVÁDĚNÍ

##### 8.3.1.1 PROVÁDĚNÍ ŽELEZOBETONOVÝCH KONSTRUKCÍ

- Monolitický beton bude zhutňován ponorným vibrováním. Jakmile se okolo vibrátoru či na povrchu betonu objeví cementové mléko, je nutno operaci přerušit. Frekvence vibrátoru bude odpovídat zmitosti betonu a seřídí se podle zkoušek před vibrováním a podle konzistence betonu. Vibrování povrchovým vibrátorem (na kovovém a pevném bednění) je možno použít jen v případech, kde vibrování ponorným vibrátorem není možné.
- Pro doložení kvality betonových směsí budou prováděny pravidelné dokladové zkoušky (např. sednutí kužele, Schmitovým kladívkem, krychelně).

##### 8.3.1.2 OŠETŘENÍ ČERSTVÉHO BETONU

- Do dodávky je třeba začítovovat veškeré práce související s ošetřováním čerstvého betonu, které by vedly ke vzniku smršťovacích trhlin nad povolenou hodnotu, nebo snížení jeho povrchové kvality, či předepsaných statických hodnot. Případné sanace betonových konstrukcí, které nebudou dosahovat předepsaných kvalitativních hodnot, ať statických, nebo vzhledových, nebudou zhotoviteli hrazeny.

##### 8.3.1.3 BETONÁŽ ZA NÍZKÝCH TEPLOT

- Specifikace opatření, zajišťujících betonáž v zimním období, budou obsahem technologického postupu vypracovaného zhotovitelem před zahájením prací a odsouhlaseného všemi účastníky výstavby.

Za složení betonové směsi plně odpovědný dodavatel. Výsledná konstrukce musí mimo jiné splňovat veškeré požadavky uvedené v projektu. Uvažuje se s dovozem veškeré betonové směsi z centrálních mícháren, se zaručenými technickými vlastnostmi těchto směsí.

Před zahájením prací na betonových konstrukcích je nutno vypracovat a předložit vedení stavby ke schválení technickou zprávou, v níž se zdůvodní vlastnosti betonů, které budou použity (původ kameniva, symbol a třídu pojiv, složení betonu, prostředky míchání, prostředky na přepravu betonu od místa výroby na stavbu, minimální pevnosti po 28 dnech.

## 8.4 OSTATNÍ

Splnění kvalitativních požadavků je podmínkou pro předání konstrukce. Dosažení stupně jakosti požadované projektem je podmínkou pro doložení potřebné spolehlivosti stavby.

- Stavbu budou provádět osoby s příslušnou odborností a zkušeností, budou respektovány příslušné zákony.
- Stavební materiály se budou používat podle ustanovení příslušných předpisů pro materiály.
- Stavba bude prováděna podle realizační dokumentace. Veškeré odchylky od projektu budou řešeny ve spolupráci s projektantem, záznam bude proveden do stavebního deníku. Dosažení stupně jakosti požadované projektem je podmínkou pro doložení potřebné spolehlivosti stavby.
- V průběhu stavby budou prováděny řádné kontroly zakrývaných částí, záznam bude proveden do stavebního deníku. Požadované kontroly budou vyznačeny v realizační dokumentaci.
- Součástí díla je řádně vedený stavební deník.
- Před prováděním následujícího záběru bude vyhotoveno a předáno geodetické zaměření svislých a vodorovných konstrukcí TDI a GP a zajištění a vytyčení geodetických bodů na bednění stropní desky z důvodu kontroly startovací výztuže svislých konstrukcí před ukládkou horní výztuže vodorovných konstrukcí.

## 9 KVALITA

### 9.1 ROZMĚROVÁ TOLERANCE

Míry je třeba od podlaží k podlaží, respektive od srovnávací roviny ke srovnávací rovině, vždy vztahovat na jmenovité měrné osy, respektive rastrové body.

Zhotovitel je povinen provádět v průběhu výstavby **kontrolní měření výšek, os a rohových bodů a rovněž postaveného bednění všech železobetonových dílů**. O kontrolních měřeních je nutno zpracovat protokoly a předložit je zadavateli.

- Požaduje se dodržení normových požadavků na geometrické tolerance dle ustanovení normy ČSN EN 13670-1 – Provádění betonových konstrukcí – Část 1: společná ustanovení.
- Požadavky na geometrickou toleranci u výtahových šachet budou odvozeny od požadavků konkrétního dodavatele výtahů. S těmito požadavky musí být zhotovitel před zahájením prací na výtahových šachtách obeznámen.

## 10 POVRCHOVÉ PLOCHY BETONU

Po vybudování bednění je nutno překontrolovat z hlediska nerovností a tyto NEROVNOSTI v předstihu odstranit. V průběhu betonáže je nutno dbát na to, aby plochy nacházející se pod bedněním byly neprodleně očištěny od zbytků betonu pronikajících skrz bednění a aby ještě před ztvrdnutím bylo odstraněno cementové mléko.

## 11 POŽADAVKY NA KVALITU

Splnění kvalitativních požadavků je podmínkou pro předání konstrukce. Podmínkou je rovněž dosažení stupně jakosti požadované projektem.

### 11.1 OBECNÉ POŽADAVKY

- Stavba bude prováděna podle prováděcí a následně Dodavatelské (Realizační a dílenské) dokumentace dodavatele. Veškeré odchylky od prováděcího projektu budou řešeny ve spolupráci s projektantem a TDI, záznam bude proveden do stavebního deníku. Dosažení stupně jakosti požadované projektem je podmínkou pro doložení potřebné spolehlivosti stavby.
- Stavba bude prováděna tak, aby nedocházelo k úrazům. Při provádění stavby nesmí být ohrožena bezpečnost provozu na pozemních komunikacích. Bude respektována Vyhláška Českého úřadu bezpečnosti práce o bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích.
- Stavbu budou provádět osoby s příslušnou odborností a zkušeností, bude respektován zákon 183/2006Sb.
- Stavební materiály se budou používat podle ustanovení příslušných předpisů pro materiály, bude respektován zákon 183/2006Sb.
- Vlastnosti použitého materiálu budou prokázány osvědčením o jakosti od výrobce ve smyslu zákona 22/1997/71/2001 Sb., případně dokladem o provedených zkouškách a výsledky zkoušek použitých materiálů.
- Budou respektovány závazné i nezávazné platné ČSN a EN.
- V průběhu stavby budou prováděny řádné kontroly zakrývaných částí, záznam bude proveden do stavebního deníku. Požadované kontroly budou vyznačeny v realizační dokumentaci.
- Součástí díla je řádně vedený stavební deník.

## 12 ZÁVĚR

Tato dokumentace je provedena v úrovni dokumentace ke stavebnímu povolení monolitických železobetonových konstrukcí. Byl proveden předběžný návrh a podrobný statický posudek. Všechny prvky jsou navrženy a posouzeny dle ČSN EN. Statický posudek je proveden pro celé 1.NP a navržené prvky **vyhoví** dle ČSN EN.

**Jakékoliv změny případně nejasnosti je třeba konzultovat s projektantem.** Při všech pracích je nutné dodržovat příslušné platné normy, související normy a technologické předpisy a platné bezpečnostní předpisy, nařízení a vyhlášky.

## 13 ZDROJE

- [1] Projektová dokumentace architektonicko-stavebního řešení.
- [2] ČSN EN 1992-1-1 ed. 2 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí  
– Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby.
- [3] ČSN EN 1990 ed. 2 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí.
- [4] ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí  
– Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb.
- [5] ČSN EN 1991-1-3 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí  
– Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem.
- [6] ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí  
– Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení větrem.
- [7] ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí
- [8] ČSN EN 206+A1 Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

## 14 SEZNAM OBRÁZKŮ

- Obrázek 1 – vizualizace budovy [1] ..... 2

# ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

---

**FAKULTA STAVEBNÍ**

**KATEDRA BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ**



## **D.1.2.b – PŘEDBĚŽNÝ NÁVRH**

**Konstrukční návrh polyfunkčního objektu Chodov**

Structural Design of Multifunctional Building Chodov

**ANNA LŽIČAŘOVÁ**

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb

Vedoucí práce: Ing. Radek Štefan, Ph.D., FEng.

Konzultanti: Ing. Tomáš Trtík

Praha, 2022

## OBSAH

1	KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ.....	3
1.1	KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ 1.NP .....	3
1.2	KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ 2.NP .....	4
1.3	KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ 3.NP – 6.NP .....	5
1.4	KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ 7.NP .....	6
2	NAVRŽENÉ MATERIÁLY.....	7
2.1	BETON.....	7
2.1.1	ZÁKLADY .....	7
2.1.2	SVISLÉ KONSTRUKCE – 1.NP – 2.NP.....	7
2.1.3	SVISLÉ KONSTRUKCE – 3.NP – 7NP.....	7
2.1.4	VODOROVNÉ KONSTRUKCE – 1.NP – 7NP.....	7
2.2	VÝZTUŽ .....	7
3	PŘEHLED ZATÍŽENÍ.....	8
3.1	STÁLÉ ZATÍŽENÍ.....	8
3.1.1	NOSNÉ KONSTRUKCE.....	8
3.1.2	SKLADBA P01 – KOMERČNÍ PLOCHY.....	8
3.1.3	SKLADBA P02 – BYTOVÁ JEDNOTKA .....	8
3.1.4	SKLADBA P03 – HYGIENICKÉ PROSTORY .....	9
3.1.5	SKLADBA P04 – CHODBY.....	9
3.1.6	SKLADBA P05 – BALKÓN .....	10
3.1.7	SKLADBA O01 – OBVODOVÝ PLÁŠŤ 1NP .....	10
3.1.8	SKLADBA O02 – OBVODOVÝ PLÁŠŤ 2NP – 7NP .....	10
3.1.9	SKLADBA S01 – NEPOCHOZÍ PLOCHÁ STŘECHA .....	11
3.1.10	SKLADBA S02 – POCHOZÍ PLOCHÁ STŘECHA.....	11
3.1.11	PŘÍČKY.....	12
3.1.12	SCHODIŠŤOVÉ RAMENO.....	12
3.1.13	STÁLÉ ZATÍŽENÍ OD TECHNOLOGIÍ .....	12
3.2	PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ .....	13
3.3	KLIMATICKÉ ZATÍŽENÍ.....	13
3.3.1	ZATÍŽENÍ VĚTREM.....	13
3.3.2	ZATÍŽENÍ SNĚHEM .....	16
4	PŘEDBĚŽNÝ NÁVRH NOSNÝCH PRVKŮ.....	17
4.1	PŘEDBĚŽNÉ STANOVENÍ KRYTÍ VÝZTUŽE .....	17

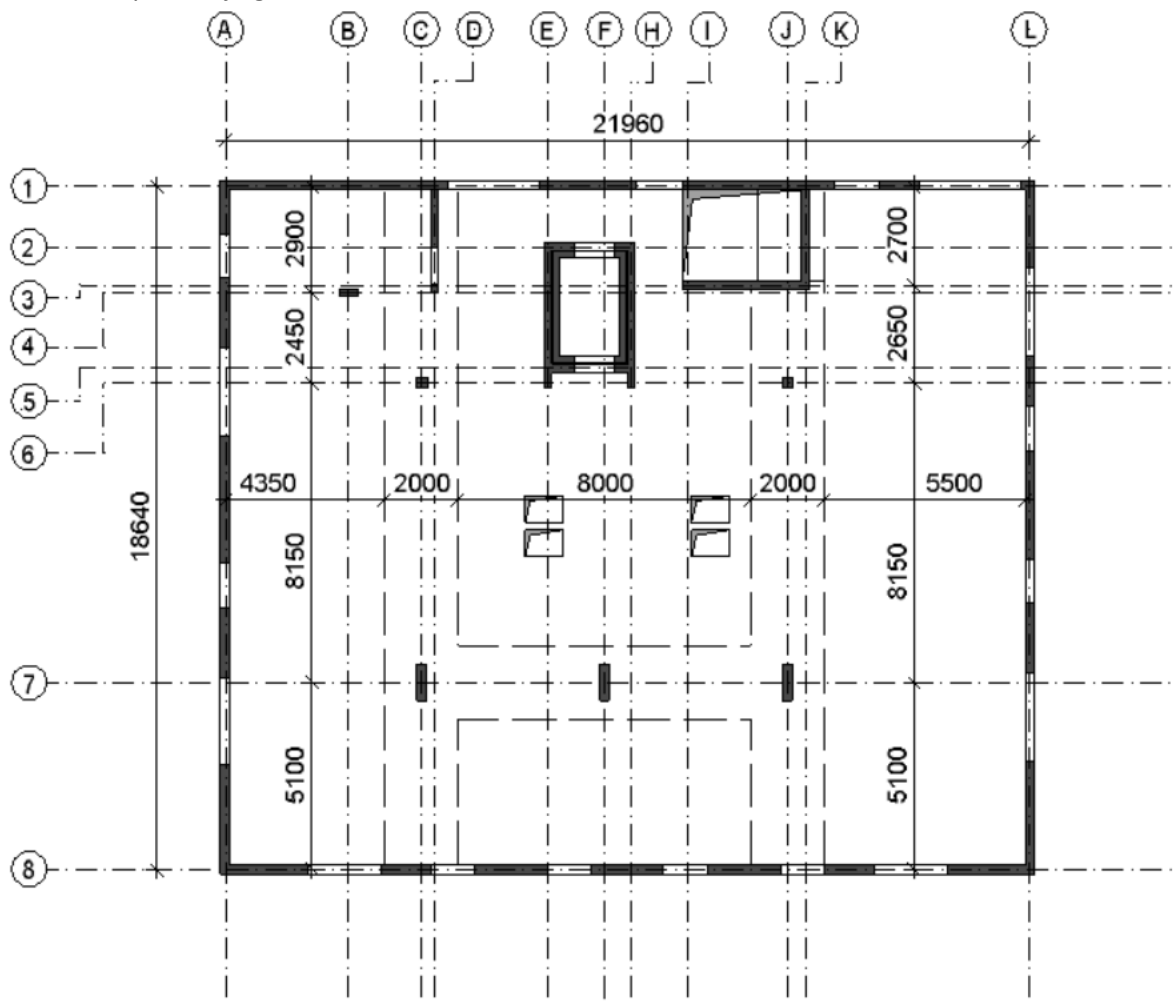
4.2	VODOROVNÉ NOSNÉ KONSTRUKCE .....	17
4.2.1	STROPNÍ DESKY.....	17
4.2.2	PRŮVLAKY.....	22
4.2.3	PŘEDSAZENÉ KONSTRUKCE .....	24
4.3	SVISLÉ NOSNÉ KONSTRUKCE .....	25
4.3.1	STĚNY.....	25
4.3.2	SLOUPY .....	26
4.4	SCHODIŠTĚ.....	28
4.5	ZÁKLADOVÉ KONSTRUKCE.....	28
4.6	PROSTOROVÁ TUHOST OBJEKTU .....	28
5	ZDROJE.....	29
6	VÝPOČETNÍ PROGRAMY .....	29
7	SEZNAM OBRÁZKŮ .....	29
8	SEZNAM TABULEK .....	29



# 1 KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

## 1.1 KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ 1.NP

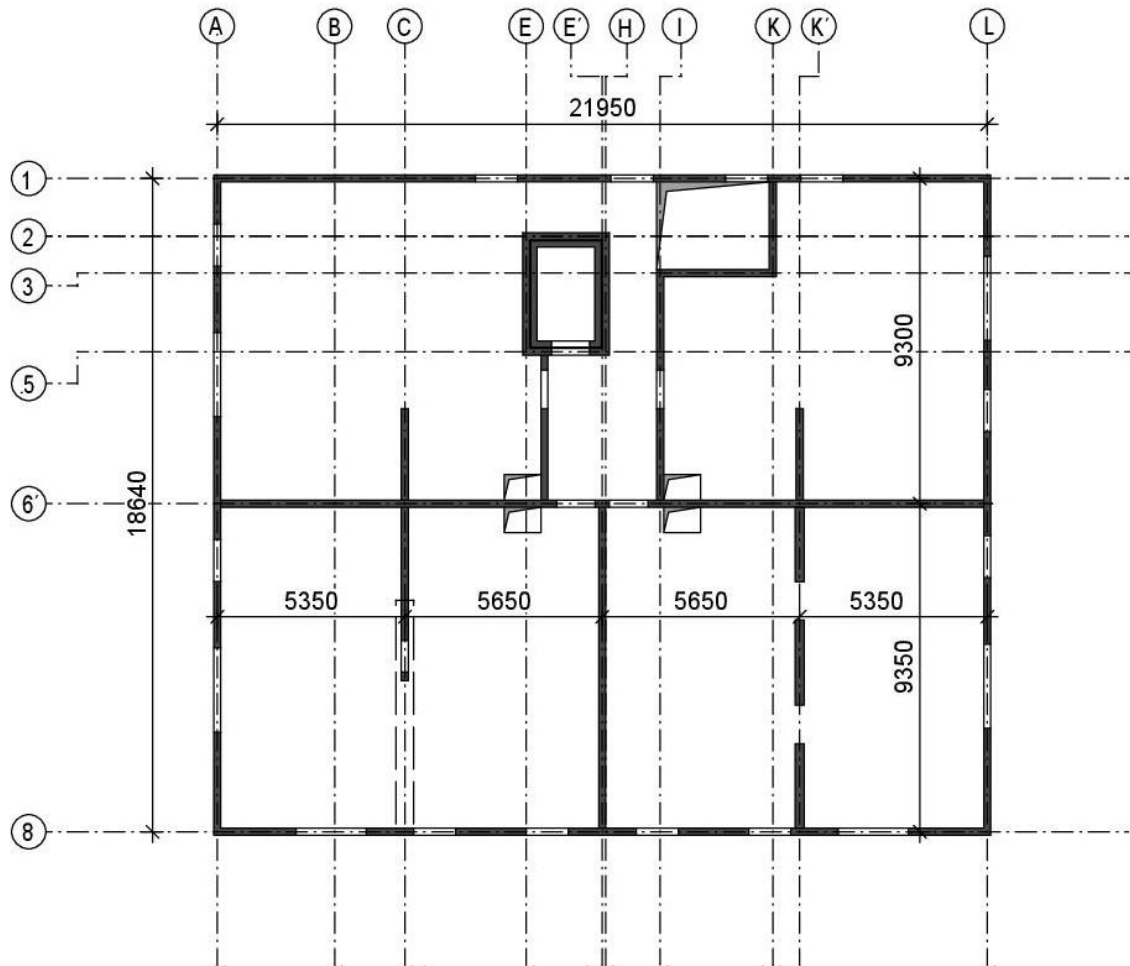
Konstrukčním řešením 1.NP je smíšený konstrukční systém. Vodorovné konstrukce jsou železobetonové monolitické desky s průvlaky. Svislé nosné konstrukce jsou železobetonové monolitické stěny a sloupy. Schodiště je železobetonový prefabrikát. Konstrukční výška podlaží je 3000 mm. Účelem podlaží je garážové stání.



Obrázek 1 – konstrukční schéma 1NP

## 1.2 KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ 2.NP

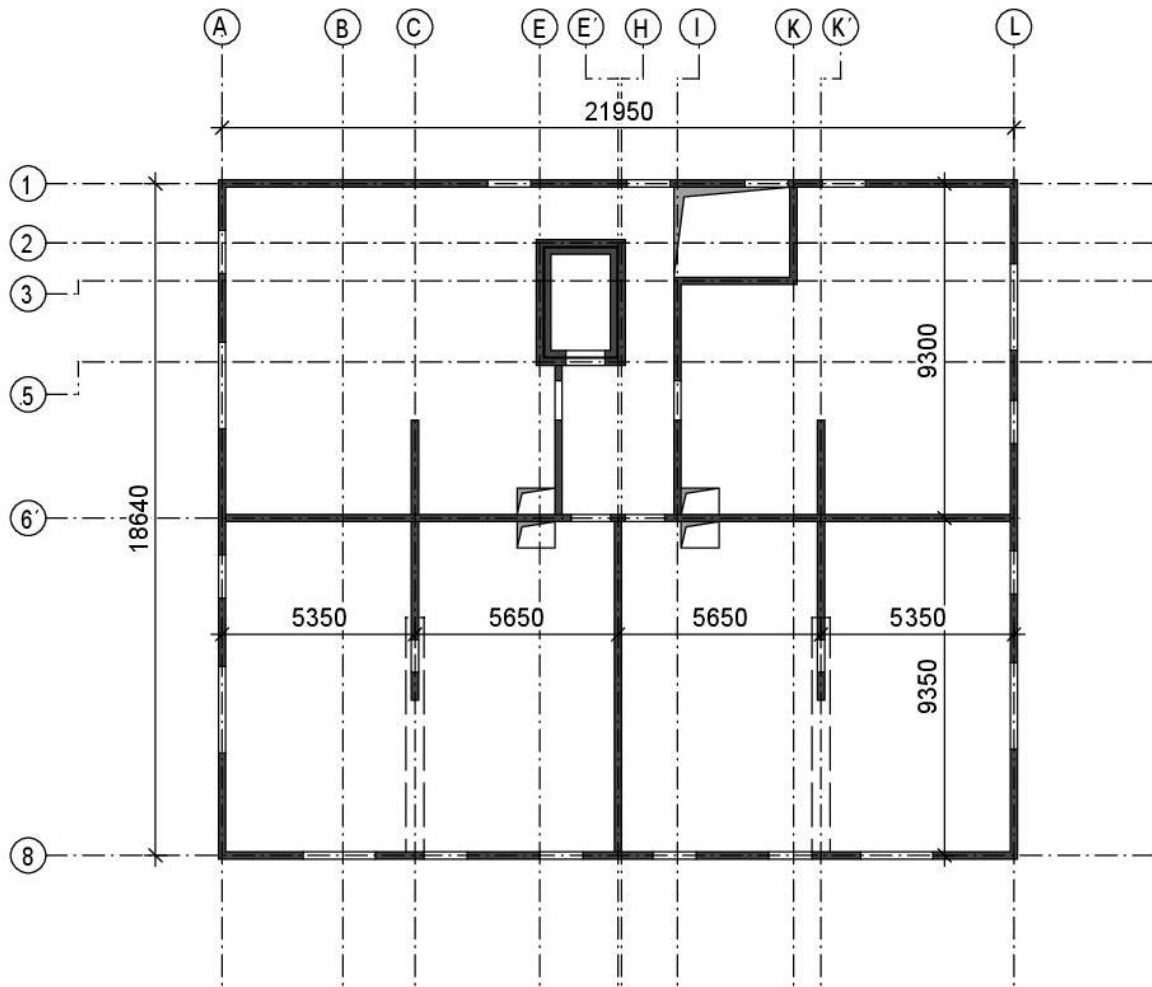
Konstruktivním řešením 2.NP je stěnový konstrukční systém. Vodorovné konstrukce jsou železobetonové monolitické desky a průvlaky. Desky jsou oboustranně pnuté a jsou podepřeny stěnami a průvlaky. Svislé nosné konstrukce jsou železobetonové monolitické stěny. Schodiště je železobetonový prefabrikát. Konstrukční výška podlaží je 3000 mm. Účelem podlaží je komerční využití a skladové kóje pro byty.



Obrázek 2 – konstrukční schéma 2NP

### 1.3 KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ 3.NP – 6.NP

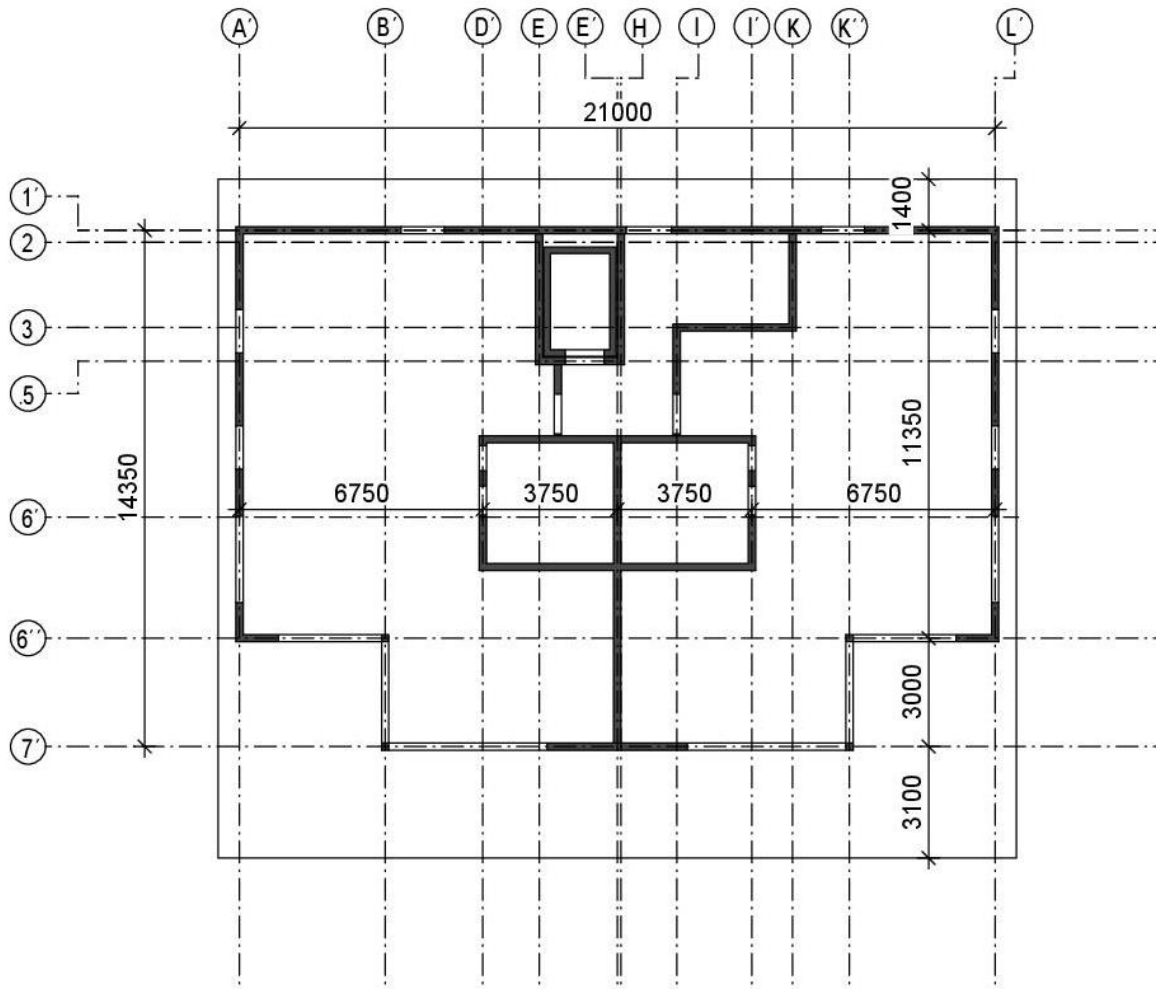
Konstruktivním řešením 3.NP – 6.NP je stěnový konstrukční systém. Vodorovné konstrukce jsou železobetonové monolitické desky a průvlaky. Desky jsou oboustranně pnuté a jsou podepřeny stěnami a průvlaky. Svislé nosné konstrukce jsou železobetonové monolitické stěny. Schodiště je železobetonový prefabrikát. Konstrukční výška podlaží je 3000 mm. Účelem podlaží jsou byty pro bydlení.



Obrázek 3 – konstrukční schéma 3NP – 6NP

### 1.4 KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ 7.NP

Konstrukčním řešením 7.NP je smíšený konstrukční systém. Vodorovné konstrukce jsou železobetonové monolitické desky a průvlaky. Desky jsou oboustranně pnuté a jsou podepřeny stěnami a průvlaky. Svislé nosné konstrukce jsou železobetonové monolitické stěny a sloupy. Schodiště je železobetonový prefabrikát. Konstrukční výška podlaží je 3000 mm. Účelem podlaží jsou byty pro bydlení.



Obrázek 4 – konstrukční schéma 7NP

## 2 NAVRŽENÉ MATERIÁLY

### 2.1 BETON

#### 2.1.1 ZÁKLADY

Základová deska C25/30–XC2,  $D_{\max}$  22, S3,

Podkladní beton C12/15 – X0

Piloty C25/30–XC2,  $D_{\max}$  22, S3,

#### 2.1.2 SVISLÉ KONSTRUKCE – 1.NP – 2.NP

Obvodové stěny C30/37 – XC2  $D_{\max}$  22, S3

Vnitřní stěny C30/37 XC2,  $D_{\max}$  22, S3

Sloupy C30/37 XC2,  $D_{\max}$  22, S3

#### 2.1.3 SVISLÉ KONSTRUKCE – 3.NP – 7NP

Obvodové stěny C25/30 XC1 -  $D_{\max}$  22, S3

Vnitřní stěny C25/30 XC1 -  $D_{\max}$  22, S3

#### 2.1.4 VODOROVNÉ KONSTRUKCE – 1.NP – 7NP

Stropní desky C25/30 XC1 -  $D_{\max}$  22, S3,

Průvlaky C25/30 XC1 -  $D_{\max}$  22, S3,

### 2.2 VÝZTUŽ

B 500 B

### 3 PŘEHLED ZATÍŽENÍ

#### 3.1 STÁLÉ ZATÍŽENÍ

Výpočet stálého zatížení je dle ČSN EN 1991-1-1.

##### 3.1.1 NOSNÉ KONSTRUKCE

Nosné konstrukce jsou všechny, kromě prefabrikovaného schodiště (viz. kapitola 3.1.12.), železobetonové monolitické. V ručním výpočtu bude uvažována objemová tíha železobetonových konstrukcí **25 kN/m<sup>3</sup>**. V programu SCIA Engineer počítá vlastní tíhu nosných prvků sám software.

Ruční výpočet pro vlastní tíhu nosných konstrukcí je vypočítaná v kapitole č. 4.

##### 3.1.2 SKLADBA P01 – KOMERČNÍ PLOCHY

Tabulka 1 – stálé zatížení P01

Popis	Tloušťka	$\rho$	Charakterist.	$\gamma_f$	Návrhové
	[mm]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	-	[kN/m <sup>2</sup> ]
VINYLOVÁ PODLAHA	3	5,0	0,015	1,35	0,020
NIVELAČNÍ STĚRKA	3	20,0	0,060	1,35	0,081
STROJNĚ HLAZENÁ BETONOVÁ PODLAHA	64	23,0	1,472	1,35	1,987
SEPARAČNÍ PE FOLIE	-	-	-	-	-
TEPELNÁ IZOLACE	30	0,2	0,006	1,35	0,008
KROČEJOVÁ IZOLACE Z MV	50	0,2	0,010	1,35	0,014
ŽB MONOLITICKÉ STROPNÍ DESKA	VÝPOČET PROVÁDÍ PROGRAM SCIA				
VYROVNÁVACÍ STĚRKA	3	20,0	0,060	1,35	0,081
MALBA	-	-	-	-	-
Stálé celkem	1,623			2,191	

##### 3.1.3 SKLADBA P02 – BYTOVÁ JEDNOTKA

Tabulka 2 – stálé zatížení P02

Popis	Tloušťka	$\rho$	Charakterist.	$\gamma_f$	Návrhové
	[mm]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	-	[kN/m <sup>2</sup> ]
VINYLOVÁ PODLAHA	3	5,0	0,015	1,35	0,020
NIVELAČNÍ STĚRKA	3	20,0	0,060	1,35	0,081
STROJNĚ HLAZENÁ BETONOVÁ PODLAHA	64	23,0	1,472	1,35	1,987
SEPARAČNÍ PE FOLIE	-	-	-	-	-
TEPELNÁ IZOLACE	30	0,2	0,006	1,35	0,008
KROČEJOVÁ IZOLACE Z MV	50	0,2	0,010	1,35	0,014
ŽB MONOLITICKÉ STROPNÍ DESKA	VÝPOČET PROVÁDÍ PROGRAM SCIA				
VYROVNÁVACÍ STĚRKA	3	20,0	0,060	1,35	0,081
MALBA	-	-	-	-	-
Stálé celkem	1,623			2,191	

## 3.1.4 SKLADBA P03 – HYGIENICKÉ PROSTORY

Tabulka 3 – stálé zatížení P03

Popis	Tloušťka	$\rho$	Charakterist.	$\gamma_f$	Návrhové
	[mm]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	-	[kN/m <sup>2</sup> ]
KERAMICKÁ DLAŽBA + LEPIDLO	10	22,0	0,220	1,35	0,297
STROJNĚ HLAZENÁ BETONOVÁ PODLAHA	55	23,00	1,265	1,35	1,708
SEPARAČNÍ PE FOLIE	-	-	-	-	-
TEPELNÁ IZOLACE	30	0,2	0,006	1,35	0,008
KROČEJOVÁ IZOLACE Z MV	50	0,2	0,010	1,35	0,014
ŽB MONOLITICKÉ STROPNÍ DESKA	VÝPOČET PROVÁDÍ PROGRAM SCIA				
VYROVNÁVACÍ STĚRKA	3	20,0	0,060	1,35	0,081
MALBA	-	-	-	-	-
Stálé celkem	1,561			2,107	

## 3.1.5 SKLADBA P04 – CHODBY

Tabulka 4 – stálé zatížení P04

Popis	Tloušťka	$\rho$	Charakterist.	$\gamma_f$	Návrhové
	[mm]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	-	[kN/m <sup>2</sup> ]
VINYLOVÁ PODLAHA	3	5,0	0,015	1,35	0,020
NIVELAČNÍ STĚRKA	3	20,0	0,060	1,35	0,081
STROJNĚ HLAZENÁ BETONOVÁ PODLAHA	64	23,0	1,472	1,35	1,987
SEPARAČNÍ PE FOLIE	-	-	-	-	-
TEPELNÁ IZOLACE	30	0,2	0,006	1,35	0,008
KROČEJOVÁ IZOLACE Z MV	50	0,2	0,010	1,35	0,014
ŽB MONOLITICKÉ STROPNÍ DESKA	VÝPOČET PROVÁDÍ PROGRAM SCIA				
VYROVNÁVACÍ STĚRKA	3	20,0	0,060	1,35	0,081
MALBA	-	-	-	-	-
Stálé celkem	1,623			2,191	

Bytové jednotky, komerční prostory, chodby a hygienické místnosti mají stejné nebo podobné stálé zatížení podlah. Z tohoto důvodu bude uvažováno jednotné stálé zatížení od skladeb podlah o charakteristické hodnotě **1,65 kN/m<sup>2</sup>**.

## 3.1.6 SKLADBA P05 – BALKÓN

Tabulka 5 – stálé zatížení P05

Popis	Tloušťka	$\rho$	Charakterist.	$\gamma_f$	Návrhové
	[mm]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	-	[kN/m <sup>2</sup> ]
KERAMICKÁ DLAŽBA NA TERČE	20	22,0	0,440	1,35	0,594
MEZERA PRO REKTIFIKAČNÍ TERČE	45	-	-	-	-
GEOTEXTILIE FIL TEK 300	3	-	0,003	1,35	0,004
HYDROIZOLACE Z PVC	2	1,4	0,003	1,35	0,004
GEOTEXTILIE FIL TEK 300	3	-	0,003	1,35	0,004
TEPELNÁ IZOLACE XPS	70	0,2	0,014	1,35	0,019
ŽELEZOBETONOVÁ STROPNÍ DESKA VE SPÁDU	VÝPOČET PROVÁDÍ PROGRAM SCIA				
TEPELNÁ IZOLACE EPS 100 F	20	0,2	0,004	1,35	0,005
TENKOVRSŤVÁ FASÁDA PROBARVENÁ – AKRYLÁT	-	-	-	-	-
<b>Stálé celkem</b>	<b>0,467</b>			<b>0,630</b>	

## 3.1.7 SKLADBA O01 – OBVODOVÝ PLÁŠŤ 1NP

Tabulka 6 – stálé zatížení O01

Popis	Tloušťka	$\rho$	Charakterist.	$\gamma_f$	Návrhové
	[mm]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	-	[kN/m <sup>2</sup> ]
ZATEPLENÍ EPS	150	0,4	0,053	1,35	0,071
ŽELEZOBETONOVÁ STĚNA	VÝPOČET PROVÁDÍ PROGRAM SCIA				
<b>Stálé celkem</b>	<b>0,053</b>			<b>0,071</b>	

## 3.1.8 SKLADBA O02 – OBVODOVÝ PLÁŠŤ 2NP – 7NP

Tabulka 7 – stálé zatížení O02

Popis	Tloušťka	$\rho$	Charakterist.	$\gamma_f$	Návrhové
	[mm]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	-	[kN/m <sup>2</sup> ]
ZATEPLENÍ EPS	200	0,4	0,070	1,35	0,095
ŽELEZOBETONOVÁ STĚNA	VÝPOČET PROVÁDÍ PROGRAM SCIA				
<b>Stálé celkem</b>	<b>0,070</b>			<b>0,095</b>	

Zatížení od tepelné izolace pro jeho minimální hodnotu u skladby O01 a O02 lze zanedbat.



## 3.1.9 SKLADBA S01 – NEPOCHOZÍ PLOCHÁ STŘECHA

Tabulka 8 – stálé zatížení S01

Popis	Tloušťka	$\rho$	Charakterist.	$\gamma_f$	Návrhové
	[mm]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	-	[kN/m <sup>2</sup> ]
KAČÍREK	50	15	0,750	1,35	1,013
PVC KRYTINA	2	1,4	0,003	1,35	0,004
GEOTEXILIE FIL TEK 300	3	-	0,003	1,35	0,004
SPÁDOVÉ KLÍNY E EPS 100 S	150	0,20	0,030	1,35	0,041
TEPELNÁ IZOLACE EPS 100 S	350	0,20	0,070	1,35	0,095
PAROTĚSNÁ IZOLACE – GLASTEK	4	-	0,045	1,35	0,061
PENETRAČNÍ NÁTĚR	-	-	-	-	-
<b>ŽELEZOBETONOVÁ STROPNÍ DESKA</b>	<b>VÝPOČET PROVÁDÍ PROGRAM SCIA</b>				
INSTALAČNÍ PROSTOR	55	-	-	-	-
MINERÁLNÍ IZOLACE	50	0,5	0,025	1,35	0,034
DVOJITÝ OCELOVÝ ROŠT+SDK DESKA RB	-	-	0,050	1,35	0,068
MALBA	-	-	-	-	-
<b>Stálé celkem</b>	<b>0,226</b>			<b>1,317</b>	

## 3.1.10 SKLADBA S02 – POCHOZÍ PLOCHÁ STŘECHA

Tabulka 9 – stálé zatížení S02

Popis	Tloušťka	$\rho$	Charakterist.	$\gamma_f$	Návrhové
	[mm]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	-	[kN/m <sup>2</sup> ]
KERAMICKÁ DLAŽBA NA TERČE	20	22,0	0,440	1,35	0,594
MEZERA PRO REKTIKAIČNÍ TERČE	45	-	-	-	-
GEOTEXILIE FIL TEK 300	3	-	0,003	1,35	0,004
PVC KRYTINA	2	1,4	0,003	1,35	0,004
GEOTEXILIE FIL TEK 300	3	-	0,003	1,35	0,004
SPÁDOVÉ KLÍNY E EPS 100 S	150	0,2	0,030	1,35	0,041
TEPELNÁ IZOLACE EPS 100 S	350	0,2	0,070	1,35	0,095
PAROTĚSNÁ IZOLACE – GLASTEK	4	-	0,045	1,35	0,061
PENETRAČNÍ NÁTĚR	-	-	-	-	-
<b>ŽELEZOBETONOVÁ STROPNÍ DESKA</b>	<b>VÝPOČET PROVÁDÍ PROGRAM SCIA</b>				
INSTALAČNÍ PROSTOR	55	-	-	-	-
MINERÁLNÍ IZOLACE	50	0,5	0,025	1,35	0,034
DVOJITÝ OCELOVÝ ROŠT+SDK DESKA RB	-	-	0,050	1,35	0,068
MALBA	-	-	-	-	-
<b>Stálé celkem</b>	<b>0,669</b>			<b>0,903</b>	

### 3.1.11 PŘÍČKY

#### 3.1.11.1 VÁPENOPÍSKOVÉ PŘÍČKY

V celém objektu jsou příčky vápenopískové od firmy KM BETA. Příčky jsou tloušťky 115 a 150 mm.

V softwaru SCIA Engineering 21.1. je zatížení od příček zadáno jako **liniové zatížení dle skutečné polohy** příček a je s ním počítáno jako se **stálým zatížením**.

Pro zjednodušení budou všechny příčky brány jako 150 mm. Tímto zjednodušením nedojde ke znehodnocení výpočtu, naopak dojde ke zvýšení bezpečnosti návrhu.

Plošná hmotnost zdiva s omítkou: 335 kg/m<sup>2</sup>

Výška příčky: 3 m

Liniové zatížení od příčky:

$$g_k = 3,35 * 3 = 10,1 \text{ kN/m}$$

Pro zjednodušení budou v ručním výpočtu brány jako **plošné zatížení**.

Plošné zatížení od příčky:

$$g_k = 3,35 \text{ kN/m}^2$$

#### 3.1.11.2 SKLEPNÍ KÓJE

V 2NP jsou v 1/4 podlaží sklepní kóje pro bytové jednotky. Sklepní kóje budou dle předpokladu ze systémových příček z ocelových lamel

Zatížení od sklepních kójí je zadáno jako **plošné zatížení** a je s ním počítáno jako se **stálým zatížením**.

Stanovené plošné zatížení od sklepních kójí:

$$g_k = 1,5 \text{ kN/m}^2$$

### 3.1.12 SCHODIŠŤOVÉ RAMENO

Schodišťová ramena jsou železobetonová prefabrikovaná. Plocha jednoho schodišťového ramene je **0,582 m<sup>2</sup>**. Plochu schodišťového ramene byla odečtena z řezu z podkladů výrobce firmy DEXTON s.r.o.

Liniové zatížení od vlastní tíhy jednoho schodišťového ramene:

$$g_k = 25 * 0,582 = 14,55 \text{ kN/m}$$

### 3.1.13 STÁLÉ ZATÍŽENÍ OD TECHNOLOGIÍ

Na střeše je uvažováno s možným zatížením od technologií. Technologií je myšleno zařízení od vzduchotechniky a fotovoltaiky. Plošné zatížení od technologií je pouze předběžně stanoveno, protože fáze stavební dokumentace je v DPS a zatím se s těmito technologiemi nepočítá.

Odhadované plošné zatížení od technologií:

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

### 3.2 PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ

Proměnné zatížení je dle ČSN EN 1991-1-2.

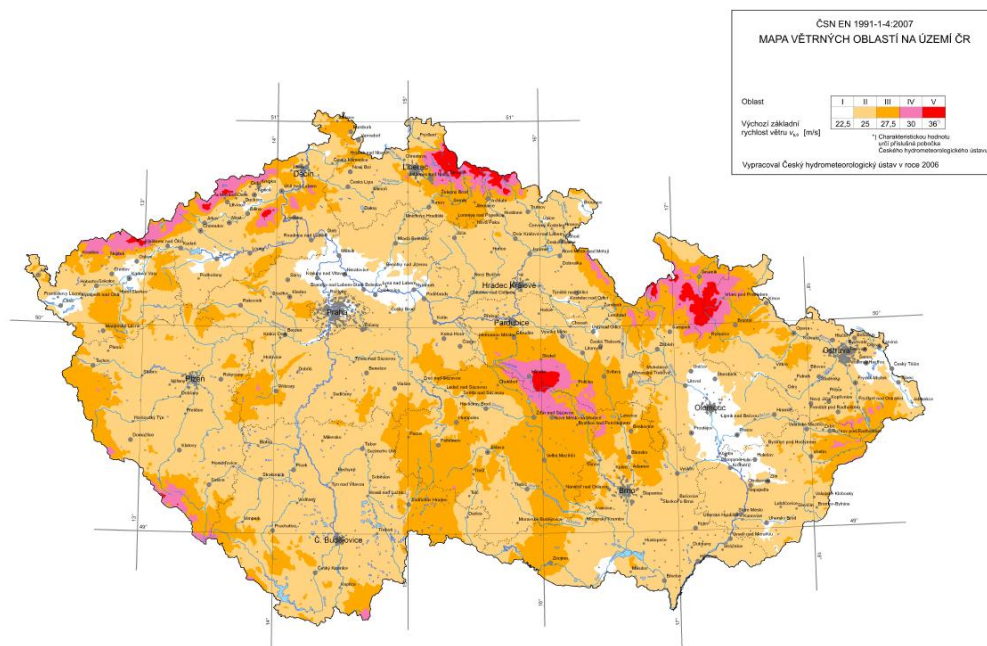
Tabulka 10 – užité zatížení

Popis	Charakterist.	$\gamma_f$	Návrhové
	[kN/m <sup>2</sup> ]		[kN/m <sup>2</sup> ]
OBYTNÉ PLOCHY (Kategorie A)	1,50	1,5	2,25
OBCHODNÍ PLOCHY (Kategorie D1)	5,00	1,5	7,50
STŘECHA NEPOCHOZÍ (Kategorie D1)	0,75	1,5	1,13
GARÁŽE (Kategorie F)	2,50	1,5	3,75
SKLADY (Kategorie E)	7,00	1,5	10,50
SCHODIŠTĚ (Kategorie A)	3,00	1,5	4,50
TERASY (Kategorie A)	3,00	1,5	4,50

### 3.3 KLIMATICKÉ ZATÍŽENÍ

#### 3.3.1 ZATÍŽENÍ VĚTREM

Výpočet zatížení větrem je dle ČSN EN 1991-1-4.



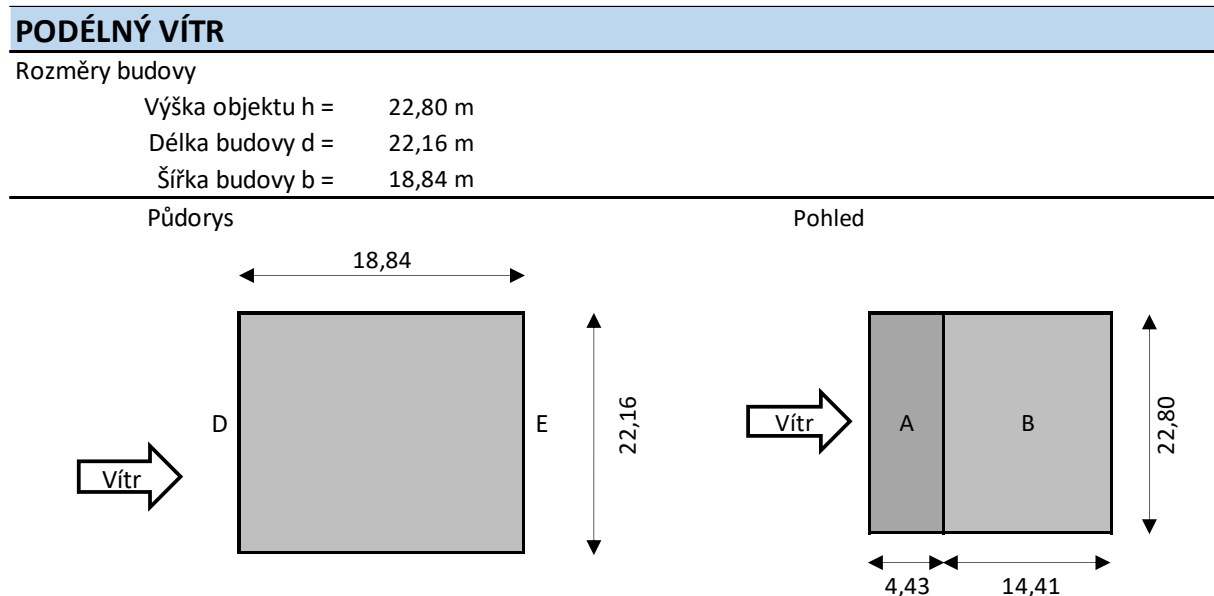
Obrázek 5 – větrná mapa [2]

Tabulka 11 – základní informace

ZÁKLADNÍ INFORMACE	
Větrná oblast:	II
Kategorie terénu:	IV
Referenční výška budovy:	22,80 m
Měrná hmotnost vzduchu:	1,25 kg/m <sup>3</sup>
Maximální dynamický tlak:	0,80 kN/m <sup>2</sup>
Plocha pro získání $c_{pe}$ :	10,00 m <sup>2</sup>
Součinitele zatížení větrem	
$c_{dir}$ =	1
$c_{season}$ =	1
$c_o$ =	1
$k_1$ =	1
$g_f$ =	1,5

Z hlediska účinku na ztužující konstrukce objektu (schodišťové jádro a železobetonové stěny) hraje rozhodující roli tlak větru na návětrné straně objektu (oblast D) a současné sání větru na závětrné straně objektu (oblast E).

Tabulka 12 – podélný vítr

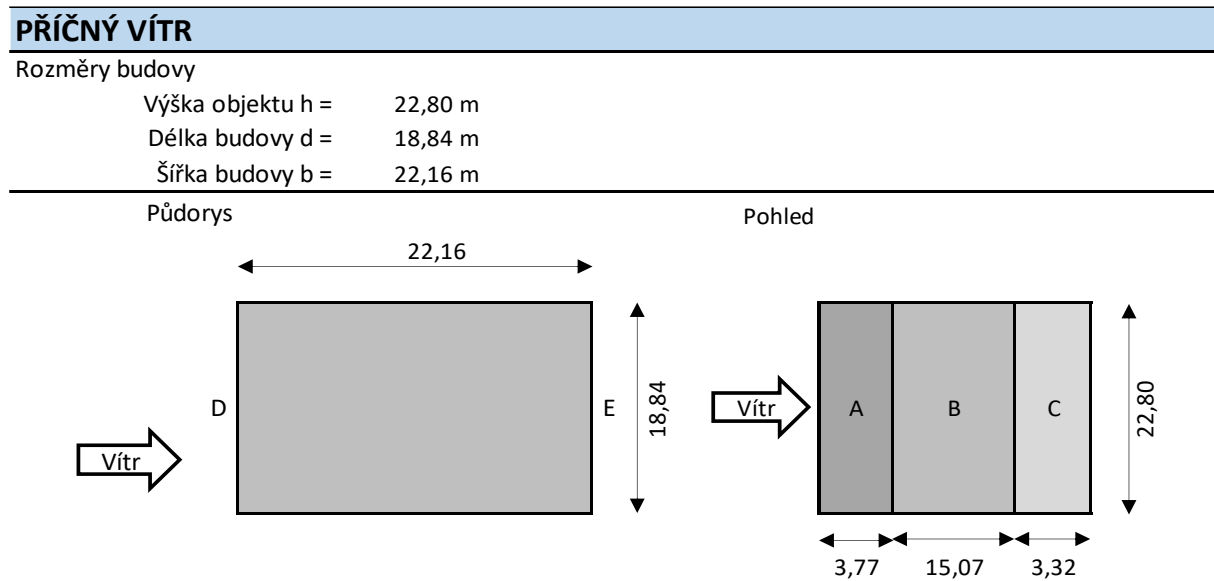


Tlak větru v oblastech [kN/m <sup>2</sup> ]			
Oblast	Charakter.	$g_f$	Návrhové
D	0,47	1,5	0,70
E	-0,30	1,5	-0,30

Tlak větru v oblastech [kN/m]					
Oblast	Charakter. [kN/m <sup>2</sup> ]	ZS	Charakter.	$g_f$	Návrhové
D	0,47	3	1,41	1,5	2,12
E	-0,3	3	-0,90	1,5	-1,35

Tabulka 13 – příčný vítr



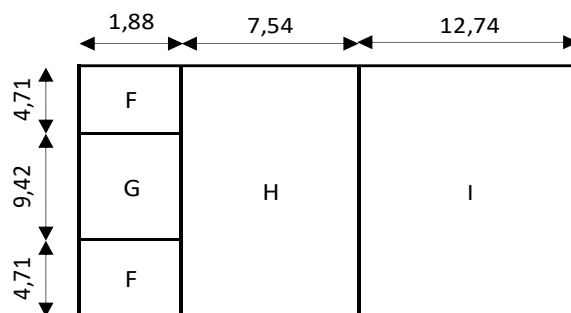
Tlak větru v oblastech [kN/m <sup>2</sup> ]			
Oblast	Charakter.	$g_f$	Návrhové
D	0,46	1,5	0,69
E	-0,29	1,5	-0,43

Tlak větru v oblastech [kN/m]					
Oblast	Charakter. [kN/m <sup>2</sup> ]	ZS	Charakter.	$g_f$	Návrhové
D	0,46	3	1,38	1,5	2,07
E	-0,29	3	-0,87	1,5	-1,305

Tabulka 14 – vítr na střechu

**VÍTR NA STŘECHU**

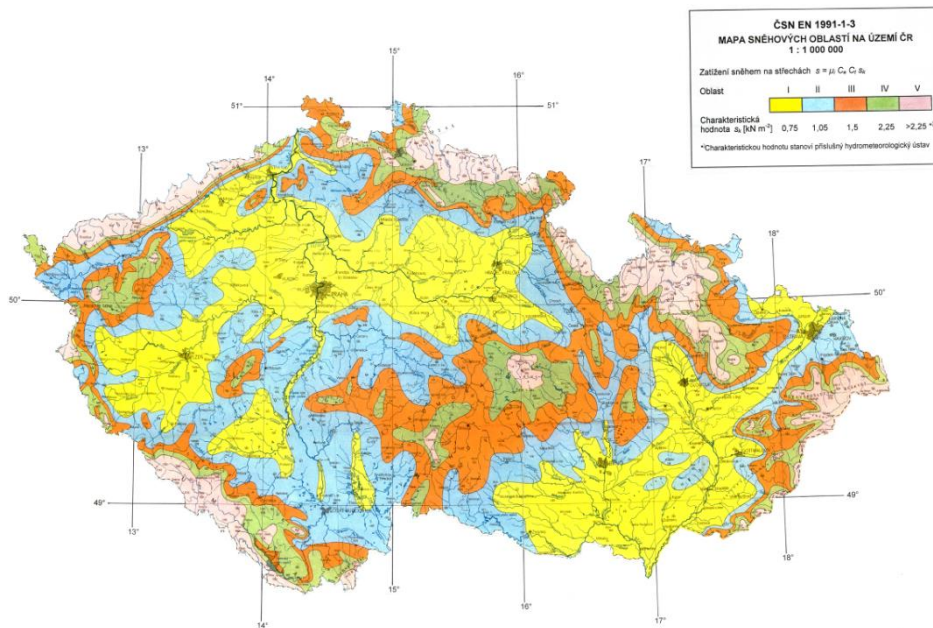


Tlak větru v oblastech [kN/m <sup>2</sup> ]			
Oblast	Charakter.	$g_f$	Návrhové
F	-1,09	1,5	<b>-1,64</b>
G	-0,75	1,5	<b>-1,12</b>
H	-0,48	1,5	<b>-0,71</b>
I	-0,14	1,5	<b>-0,20</b>

Zatížení od větru **na střechu do modelu není zadáno**. Jedná se o sání, které je vyřešeno dostatečným přitížením formou kačírku.

3.3.2 ZATÍŽENÍ SNĚHEM

Výpočet zatížení sněhem je dle ČSN EN 1991-1-3.



Obrázek 6 – sněhová mapa [1]

Výpočet zatížení sněhem na střechu:

$$s = \mu_i * C_e * C_t * s_k$$

Tabulka 15– zatížení sněhem

Sněhová oblast:	I	
Topografie terénu:	Otevřená	
$\alpha =$	0°	
Typ střechy:	Rovná	
Charakteristická hodnota zatížení sněhem na zemi		
$S_k =$	0,7	
Součinitele zatížení sněhem		
$C_e =$	0,8	
$C_t =$	1,0	
$\mu_1 =$	0,8	
$\mu_2 =$	0,8	
<b>Zatížení sněhem na střeše [kN/m<sup>2</sup>]</b>		
Charakter.	$\gamma_f$	Návrhové
0,36	1,50	0,54

## 4 PŘEDBĚŽNÝ NÁVRH NOSNÝCH PRVKŮ

### 4.1 PŘEDBĚŽNÉ STANOVENÍ KRYTÍ VÝZTUŽE

Z důvodu zjednodušení bylo krytí výztuže uvažováno pro všechny konstrukce shodné.

Ve statickém posudku (část D.1.2.c) je krytí na každou konstrukci spočteno přesně.

Beton pro výpočet krytí: **C30/37 XC1 – D<sub>max</sub> 22, S2**.

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev}$$

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

$$c_{mindur} = 10 \text{ mm}$$

$$c_{minb} = 12 \text{ mm} \dots \text{předpoklad profilu 12 mm})$$

$$c_{min} = \max(12; 10; 10) = 12 \text{ mm}$$

$$c_{nom} = 12 + 10 = 22 \text{ mm} \quad \rightarrow \quad \text{volím krytí } c = 25 \text{ mm}$$

### 4.2 VODOROVNÉ NOSNÉ KONSTRUKCE

#### 4.2.1 STROPNÍ DESKY

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

Stropní desky budou v celém objektu z následujících materiálů:

Beton C25/30:  $f_{ck} = 25 \text{ MPa}$

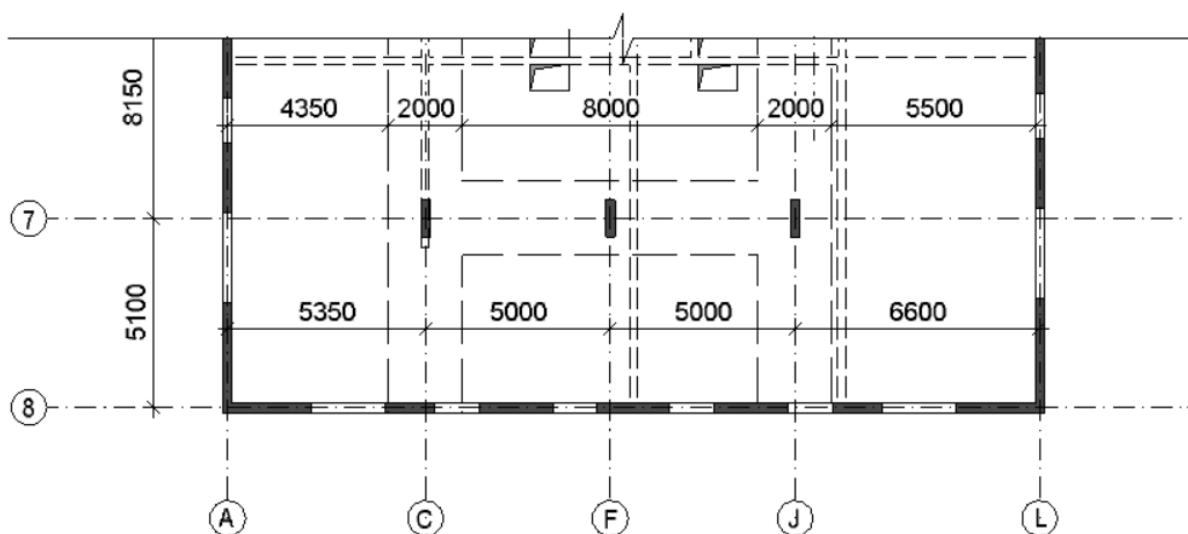
$$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma} = \frac{25}{1,5} = 16,67 \text{ MPa}$$

Krycí vrstva: předpoklad 25 mm

Ocel B500B: předpoklad profilu 12 mm

##### 4.2.1.1 ČÁST STROPNÍ DESKY D1 NAD 1.NP

Stropní deska nad 1.NP je částečně podepřena sloupy. Tato část konstrukce je nejvíce namáhaná a je nesymetricky zatížena.



Obrázek 7 – část půdorysu 1.NP

## 4.2.1.1.1 EMPIRICKÝ NÁVRH TLOUŠŤKY DESKY D1 NAD 1.NP

Maximální rozpětí:  $l = 6600 \text{ mm}$

Lokálně podepřená deska:  $h_d = \frac{1}{33} * l = \frac{1}{33} * 6600 = 200 \text{ mm}$

## 4.2.1.1.2 NÁVRH TLOUŠŤKY DESKY D1 VZHLEDEM K OHYBOVÉ ŠTÍHLOSTI

Ručním výpočtem ohybové štíhlosti **není zohledněno nesymetrické zatížení** stropní konstrukce a **působení stěnových nosníků** v nadzemních podlažích, které částečně fungují jako podpory posuzované stropní desky. Výpočet nezohledňuje ani průvlaky, které zvětšují tuhost konstrukce v oblasti podpor a zmenšují volný rozpon.

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

Předpoklad:

$$d \geq \frac{l}{\lambda_d} = \frac{6600}{1 * 1 * 1,2 * 22,2} = 247,8 \text{ mm}$$

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

$\kappa_{c2} = 1$  ... rozhodující rozpětí desky  $L \leq 7 \text{ m}$

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

$\lambda_{d,tab} = 24,1$  ... krajní nosník spojitého nosníku, C25/30, předpoklad  $\rho \leq 0,5\%$

Předpokládaný profil výztuže je 12 mm

Předpokládané krytí výztuže je 25 mm

$$h \geq d + c + \frac{\varnothing}{2} = 247,8 + 25 + \frac{12}{2} = 278,8 \text{ mm}$$

Návrh desky nad 1.NP  $\rightarrow h_{d,1NP} = 200 \text{ mm}$

Díky stěnovým nosníkům v nadzemních podlaží a díky průvlakům bude **výsledný průhyb menší**. Z tohoto důvodu je ponechána v 1.NP **tloušťka stropní desky 200 mm**, která je shodná pro celý objekt.

Ruční výpočet vnitřních sil na desce v 1.NP není realizován s ohledem na **komplikované určení zatížení** stropní desky. Zatížení stropní desky je nesymetrické, zároveň svislé nosné konstrukce mezi patry nelicují (nepropisují se nad sebou), což má zásadní vliv na výslednou hodnotu vnitřních sil a výsledek by **nebyl vypovídající**.

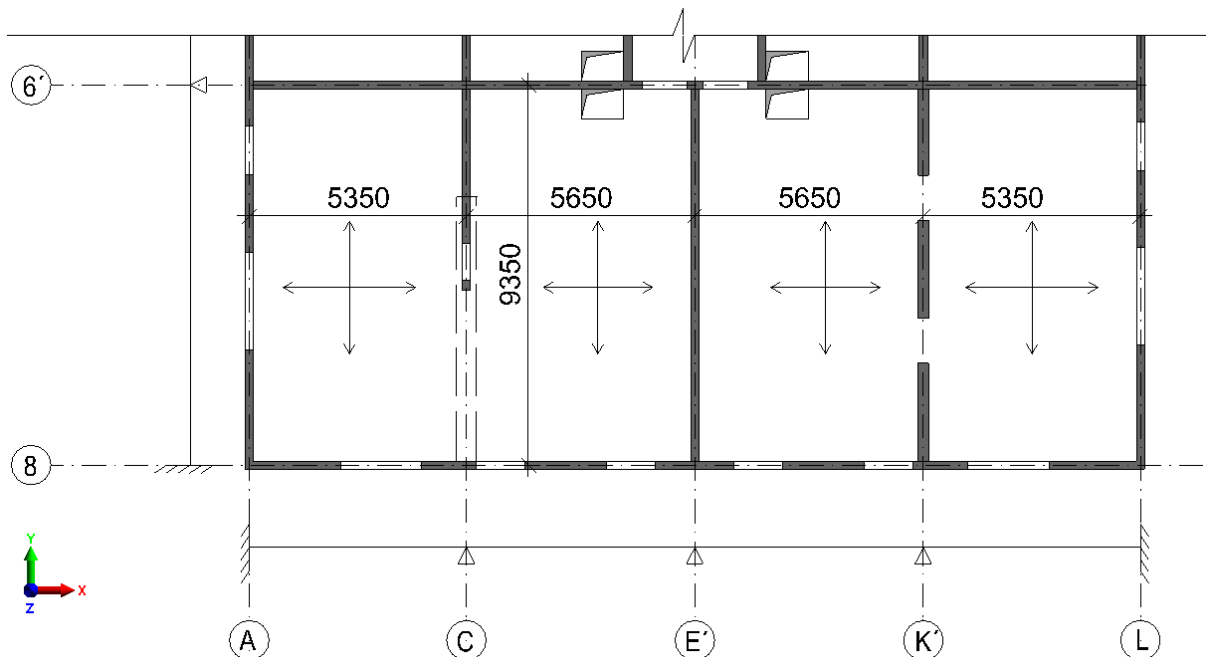
Ruční ověření vnitřních sil na deskové konstrukci je provedeno na desce nad 2.NP.

Výsledky pro návrh výztuže jsou brány z programu SCIA Engineering 21.1. Návrh výztuže je uveden v příloze D.1.2.c – statický posudek.



## 4.2.1.2 ČÁST STROPNÍ DESKY D2 NAD 2.NP

Stropní deska nad 2.NP je spojitá, křížem vyztužená. V 3.NP – 7.NP je výpočet shodný a výsledky pro návrh výztuže jsou brány z programu SCIA Engineering 21.1. Návrh výztuže je uveden v příloze D.1.2.c – statický posudek.



Obrázek 8 – část půdorysu 2.NP

## 4.2.1.2.1 EMPIRICKÝ NÁVRH TLOUŠTKY DESKY D2 NAD 2.NP

Maximální rozpětí:  $l_{x2,3} = 5650 \text{ mm}$   
 $l_y = 9350 \text{ mm}$

Deska křížem vyztužená:  $h_d = \frac{1,2 \cdot (l_1 + l_2)}{105} = \frac{1,2 \cdot (5,65 + 9,35)}{105} = 162 - 189 \text{ mm}$

## 4.2.1.2.2 NÁVRH TLOUŠTKY DESKY D2 VZHLEDEM K OHYBOVÉ ŠTÍHLosti

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

Předpoklad:

$$d \geq \frac{L}{\lambda_d} = \frac{5650}{1 * 1 * 1,2 * 27,8} = 170 \text{ mm}$$

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

$\kappa_{c2} = 1$  ... rozhodující rozpětí desky  $L \leq 7 \text{ m}$

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

$\lambda_{d,tab} = 27,8$  ... vnitřní pole spojitého nosníku, C25/30, předpoklad  $\rho \leq 0,5\%$

Předpokládaný profil výztuže je 12 mm

Předpokládané krytí výztuže je 25 mm

$$h \geq d + c + \frac{\emptyset}{2} = 170 + 25 + \frac{12}{2} = 200 \text{ mm}$$

Návrh desky D2 nad 2.NP  $\rightarrow h_{d,2NP} = 200 \text{ mm}$

Tloušťka desky D2 **vyhovuje** vzhledem k ohybové štíhlosti (není nutné posuzovat průhyb).

4.2.1.2.3 RUČNÍ OVĚŘENÍ DESKY D2 Z HLEDISKA ÚNOSNOSTI V OHYBU

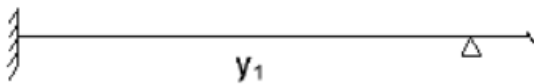
Tabulka 16 – zatížení na strop nad 2.NP

Popis	Tloušťka	$\rho$	$f_k$	$\gamma_f$	$f_d$
	[mm]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	-	[kN/m <sup>2</sup> ]
PODLAHA			1,650	1,35	2,228
ŽB MONOLITICKÁ STROPNÍ DESKA	200	25,0	5,000	1,35	6,750
PŘÍČKY			3,350	1,35	4,523
UŽITNÉ ZATÍŽENÍ BYTY			1,500	1,50	2,250
<b>Stálé celkem</b>			<b>11,50</b>		<b>15,75</b>

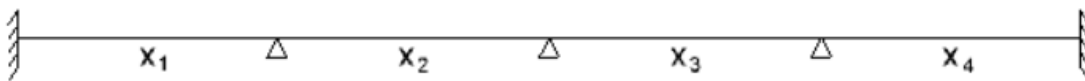
Maximální návrhový moment:

Pro určení návrhového momentu byla použita proužkovou metodu.

Směr y



Směr x



Obrázek 7 – schéma zatížení ve směru x a y

4.2.1.2.3.1 ROVNOST PRŮHYBŮ

$$w = k * \frac{f * l^4}{E * I}$$

$$w_x * \left(\frac{l_x}{2}\right) = w_y * \left(\frac{l_y}{2}\right)$$

$$k_x * \frac{f_x * l_x^4}{EI} = k_y * \frac{f_y * l_y^4}{EI}$$

$$k_x * \frac{f_x * l_x^4}{EI} = k_y * \frac{f_y * l_y^4}{EI}$$

$$f_y = f_x * \frac{k_x * l_x^4}{k_y * l_y^4}$$

4.2.1.2.3.2 ROZLOŽENÍ ZATÍŽENÍ

$$f = f_x + f_y$$

$$f = f_x + f_x * \frac{k_x * l_x^4}{k_y * l_y^4}$$

$$k_{x1,4} = k_{y1} = \frac{1}{384} \dots \text{ pro vetknutí – vetknutí}$$

4.2.1.2.3.2.1 ROZLOŽENÍ ZATÍŽENÍ VE SMĚRU  $x_1, x_4$  A  $y$ 

$$f_{x1,4} = \frac{f}{1 + \frac{k_{x1,4} * l_{x1,4}^4}{k_{y1} * l_{y1}^4}} = \frac{15,75}{1 + \frac{1}{384} * \frac{5350^4}{9350^4}} = 14,23 \text{ kN/m}^2 \quad (90,2 \%)$$

$$f_{y(x1,4)} = f - f_{x1,4} = 15,75 - 14,23 = 1,52 \text{ kN/m}^2 \quad (9,8 \%)$$

 4.2.1.2.3.2.2 ROZDĚLENÍ ZATÍŽENÍ VE SMĚRU  $x_2, x_3$  A  $y$ 

$$f_{x2,3} = \frac{f}{1 + \frac{k_{x2,3} * l_{x2,3}^4}{k_{y1} * l_{y1}^4}} = \frac{15,75}{1 + \frac{1}{384} * \frac{5650^4}{9350^4}} = 13,9 \text{ kN/m}^2 \quad (88,3 \%)$$

$$f_{y(x2,3)} = f - f_{x2,3} = 15,75 - 13,9 = 1,85 \text{ kN/m}^2 \quad (11,7 \%)$$

## 4.2.1.2.3.3 VÝPOČET MOMENTŮ

$$m_{x1,5,podpora} = k_{podpora} * f_{x1,4} * l_{x1,4}^2 = \frac{1}{12} * 14,23 * 5,35^2 = 33,94 \text{ kN/m}^2$$

$$m_{x1,4,pole} = k_{pole} * f_{x1,4} * l_{x1,4}^2 = \frac{1}{24} * 14,23 * 5,35^2 = 16,97 \text{ kN/m}^2$$

$$m_{x2,3,4,podpora} = k_{podpora} * f_{x2,3} * l_{x2,3}^2 = \frac{1}{12} * 13,9 * 5,65^2 = 36,98 \text{ kN/m}^2$$

$$m_{x2,3,pole} = k_{pole} * f_{x2,3} * l_{x2,3}^2 = \frac{1}{24} * 13,9 * 5,65^2 = 18,49 \text{ kN/m}^2$$

$$m_{y(x1,4),podpora} = k_{podpora} * f_{y(x1,4)} * l_y^2 = \frac{1}{12} * 1,52 * 9,35^2 = 11,07 \text{ kN/m}^2$$

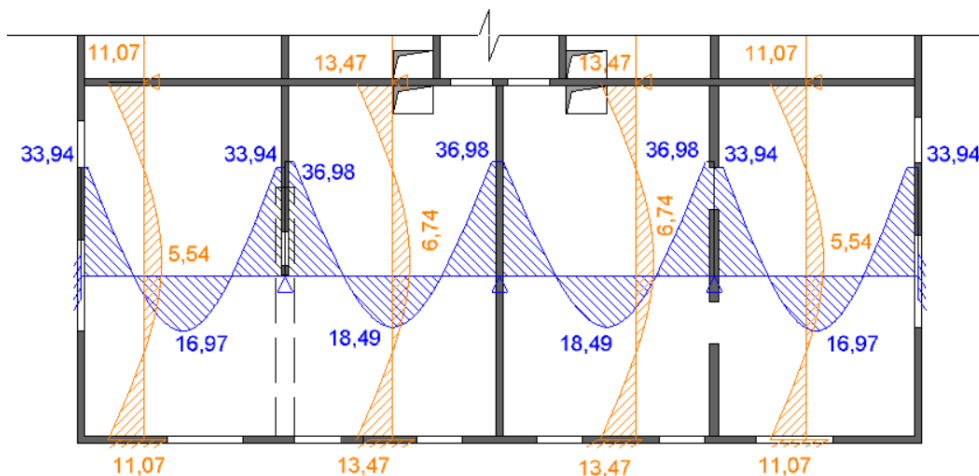
$$m_{y(x1,4),pole} = k_{pole} * f_{y(x1,4)} * l_y^2 = \frac{1}{24} * 1,52 * 9,35^2 = 5,54 \text{ kN/m}^2$$

$$m_{y(x2,3),podpora} = k_{podpora} * f_{y(x2,3)} * l_y^2 = \frac{1}{12} * 1,85 * 9,35^2 = 13,47 \text{ kN/m}^2$$

$$m_{y(x2,3),pole} = k_{pole} * f_{y(x2,3)} * l_y^2 = \frac{1}{24} * 1,85 * 9,35^2 = 6,74 \text{ kN/m}^2$$

## 4.2.1.2.3.3.1 VYKRESLENÍ MOMENTŮ

Momenty, které jsou vypočteny ručním výpočtem budou porovnány s výsledky z programu SCIA Engineering 21.1. v příloze D.1.2.c – statický posudek.



Obrázek 8 – vykreslení momentů

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

#### 4.2.2 PRŮVLAKY

Průvlaky jsou v celém objektu provedeny jako železobetonové, monolitické. Průvlaky se nacházejí ve všech podlažích polyfunkčního domu.

Beton C25/30:  $f_{ck} = 25 \text{ MPa}$

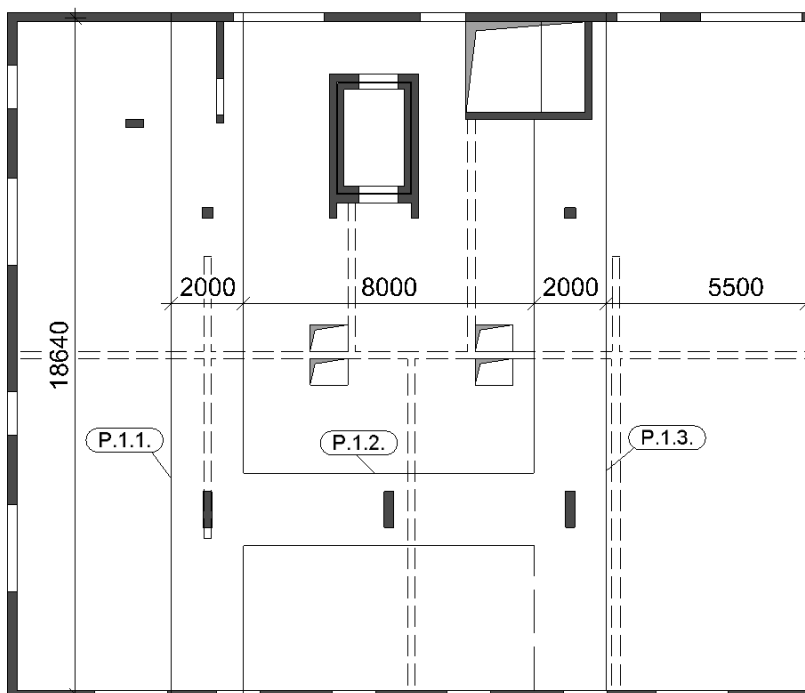
$$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma} = \frac{25}{1,5} = 16,67 \text{ MPa}$$

Krycí vrstva: předpoklad 25 mm

Ocel B500B: předpoklad profilu 16 mm

##### 4.2.2.1 PRŮVLAKY NAD 2.NP

Rozměry průvlaků P.1.1., P.1.2. a P.1.3. vycházejí z **dispozičního řešení** a **průchodné výšky** garáže. Projekt předpokládá vjezd dodávek a z tohoto důvodu není možné udělat průvlak vyšší než 400 mm.



##### Rozměry průvlaků:

Průvlak P1 –	h = 400 mm
	b = 2000 mm
Průvlak P2 –	h = 400 mm
	b = 2000 mm
Průvlak P3 –	h = 400 mm
	b = 2000 mm

Obrázek 9 – půdorys 1.NP s průvlakami

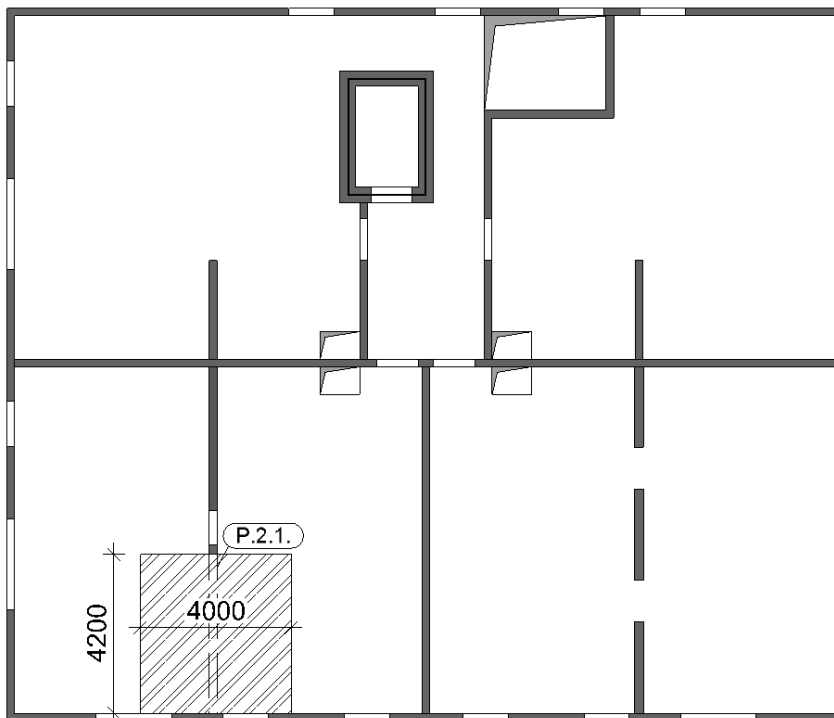
Stejně jako u desky D1 nad 1.NP **nelze ručním výpočtem spočítat adekvátní zatížení**. Průvlaky P.1.1., P.1.2. a P.1.3. nad 1.NP je **nesymetricky zatížena a nosné konstrukce nejsou nad sebou** z tohoto důvodu nelze vypočítat zatížení ručně. Ruční výpočet by byl velice nepřesný, a proto na průvlaky P.1.1., P.1.2. a P.1.3. nad 1.NP nelze předběžně ověřit únosnost v ohybu a smyku. Průvlak P.2.1. nad 2.NP ověříme ručním výpočtem.

Posudek a návrh výztuže bude proveden z výsledků z programu SCIA Engineering 21.1. Posudek a návrh výztuže je uveden v části D.1.2.c. – statický posudek.

Ruční ověření vnitřních sil je provedeno na průvlak P.2.1. nad 2.NP.

## 4.2.2.2 PRŮVLAKY NAD 2.NP

Průvlak P.2.1. je železobetonový monolitický a nachází se nad 2.NP. Je monoliticky spojen s železobetonovými stěnami a má rozpětí 4200 mm.

**Rozměry průvlaků:**

Průvlak P4 –  $h = 300 \text{ mm}$   
 $b = 500 \text{ mm}$

Obrázek 10 – půdorys 2.NP s průvlakem

## 4.2.2.2.1 RUČNÍ OVĚŘENÍ PRŮVLAKU P.2.1. NA OHYBOVOU ŠTÍHLOST

U této konstrukce nemůžeme uvažovat kloub – kloub, ale ani dokonalé vetknutí – vetknutí. Pro průvlak provedeme idealizaci vetknutí – vetknutí.

$$\lambda = \frac{L_p}{d_p} \leq \lambda_d = \kappa_{c1} * \kappa_{c2} * \kappa_{c3} * \lambda_{d,tab}$$

Předpoklad:

$$d = h_p - c - \frac{\phi}{2} - \phi_{tř} = 500 - 25 - \frac{16}{2} - 8 = 459 \text{ mm}$$

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

$\kappa_{c2} = 1$  ... rozhodující rozpětí desky  $L \leq 7 \text{ m}$

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

$\lambda_{d,tab} = 27,8$  ... vetknutí – vetknutí, C25/30, předpoklad  $\rho \leq 0,5\%$

Předpokládaný profil výztuže je 16 mm

Předpokládané krytí výztuže je 25 mm

$$\lambda = \frac{4200}{459} = 9,15 \leq \lambda_d = \kappa_{c1} * \kappa_{c2} * \kappa_{c3} * \lambda_{d,tab} = 1 * 1 * 1,2 * 27,8 = 33,4$$

→ Ohybová štíhlost průvlakem **vyhoví**

4.2.2.3 RUČNÍ OVĚŘENÍ PRŮVLAKU P.2.1. Z HLEDISKA ÚNOSNOSTI V OHYBU

Náhradní zatěžovací šířka 2850 mm

Náhradní zatěžovací výška 4000 mm

Tabulka 17 – zatížení na průvlak P4

Popis	Rozměr	$\rho$	ZŠ	$f_k$	$f_k$	$\gamma_f$	$f_d$
	[mm]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[mm]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m]	-	[kN/m]
PODLAHA			4	1,650	6,600	1,35	8,910
ŽB MONOLITICKÁ STROPNÍ DESKA	200	25	4	5,000	20,00	1,35	27,00
ŽB PRŮVLAK P4	200x350	25			0,750	1,35	1,013
PŘÍČKY			4	3,350	13,40	1,35	18,09
UŽITNÉ ZATÍŽENÍ BYTY			4	1,500	6,000	1,50	9,000
<b>Stálé celkem</b>					<b>46,75</b>		<b>64,01</b>

$$m_{Ed,max,pole} = \frac{1}{12} * f_d * L_p^2 = \frac{1}{12} * 64,01 * 4,2^2 = 94,09 \text{ kNm}$$

$$m_{Ed,max,podpora} = \frac{1}{24} * f_d * L_p^2 = \frac{1}{24} * 64,01 * 4,2^2 = 47,05 \text{ kNm}$$

4.2.2.4 RUČNÍ OVĚŘENÍ PRŮVLAKU P.2.1. Z HLEDISKA SMYKU

$$V_{Ed,max} \leq V_{Rd,max}$$

$$V_{Ed,max} = 0,6 * f_d * L_p = 0,6 * 64,01 * 4,2 = 161,3 \text{ kN}$$

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

$$= 0,6 * \left(1 - \frac{25}{250}\right) * 16,67 * 300 * (0,9 * 459) * \frac{1,5}{1 + 1,5^2} = 515 \text{ kN}$$

$$V_{Ed,max} = 161,3 \text{ kN} \leq V_{Rd,max} = 515 \text{ kN}$$

4.2.3 PŘEDSAZENÉ KONSTRUKCE

Od 2.NP do 6.NP jsou navrženy železobetonové balkónové desky o vyložení 1500 mm. Balkonové desky jsou vykonzolované z železobetonové stropní desky.

4.2.3.1 EMPIRICKÝ NÁVRH TLOUŠŤKY BALKONOVÉ DESKY

$$h_{balk} = \frac{1}{10} * L_k = \frac{1}{10} * 1500 = 150 \text{ mm}$$

4.2.3.1.1 NÁVRH NA ZÁKLADĚ SPLNĚNÍ PODMÍNKY OHYBOVÉ ŠTÍHLOSTI

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

$$d \geq \frac{L}{\lambda_d} = \frac{1500}{1 * 1 * 1,2 * 8} = 157 \text{ mm}$$

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

$\kappa_{c2} = 1$  ... rozhodující rozpětí desky  $L \leq 7$  m

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

$\lambda_{d,tab} = 8$  ... konzola, C30/37, předpoklad  $\rho \leq 0,5\%$

Předpokládaný profil výztuže je 10 mm

Předpokládané krytí výztuže je 20 mm

$$h \geq d + c + \frac{\emptyset}{2} = 157 + 20 + \frac{10}{2} = 182 \text{ mm}$$

Vzhledem k tloušťce stropní desky uvnitř objektu navrhuji balkonové desky **shodné tloušťky 200 mm**. Balkonové desky budou vyspádovány směrem od objektu kvůli odvodnění. Sklon desky bude 6,7 %. **Minimální tloušťka desky bude 190 mm**, což je rozměr, který vyhoví při posouzení na ohybovou štíhlost.

Napojení balkonových desek bude z důvodu přerušení tepelných mostů provedeno pomocí balkonových ISO – nosníků. Zvolený typ ISO – nosníku musí **splňovat statické i tepelně – technické požadavky** konstrukce.

Pro ověření správnosti výpočtu ohybové štíhlosti jsem zvolila výrobek Schöck Isokorb®. Z tabulky č. 18 je zřejmé že maximální vyložení pro výšku 200 mm je max. 2 100 mm.

Tabulka 18 – tabulka pro ohybové štíhlosti od firmy Schöck [7]

Schöck Isokorb® T typ KL		M1-M12	
max. délka vyložení pro		l <sub>k,max</sub> [m]	
		CV1	CV2
výška prvku H [mm]	160	1,74	-
	170	1,88	-
	180	2,03	1,81
	190	2,17	1,95
	<b>200</b>	<b>2,32</b>	<b>2,10</b>
	210	2,46	2,25
	220	2,61	2,39
	230	2,76	2,54
	240	2,90	2,68
	250	3,05	2,83
	260	3,20	2,98
	270	3,34	3,12
280	3,49	3,27	

Vyložení balkonové desky je 1500 mm a to znamená, že ohybová štíhlost pro ISO – nosník je **uvážovaná správně** a tloušťka balkonové desky **200 mm vyhoví i na parametry výrobce**.

V programu SCIA Engineering 21.1. nejsou balkonové desky součástí modelu. **Vynechání tohoto návrhu neovlivňuje správnost navržené výztuže do stropních desek**. Postup návrhu od výrobce Schöck doporučuje oddělit balkonovou desku od nosného systému ve výpočtu. Model s balkonovými deskami by se použil na návrh ISO – nosníků, model bez balkonových desek je použit na návrh výztuže stropní desky.

## 4.3 SVISLÉ NOSNÉ KONSTRUKCE

### 4.3.1 STĚNY

Návrh výztuže stěn je provedena v příloze D.1.2.c – statický posudek.

#### 4.3.1.1 ŽELEZOBETONOVÉ STĚNY 1.NP

**Vnější ŽB nosné stěny jsou navrženy v tl. 250 mm.**

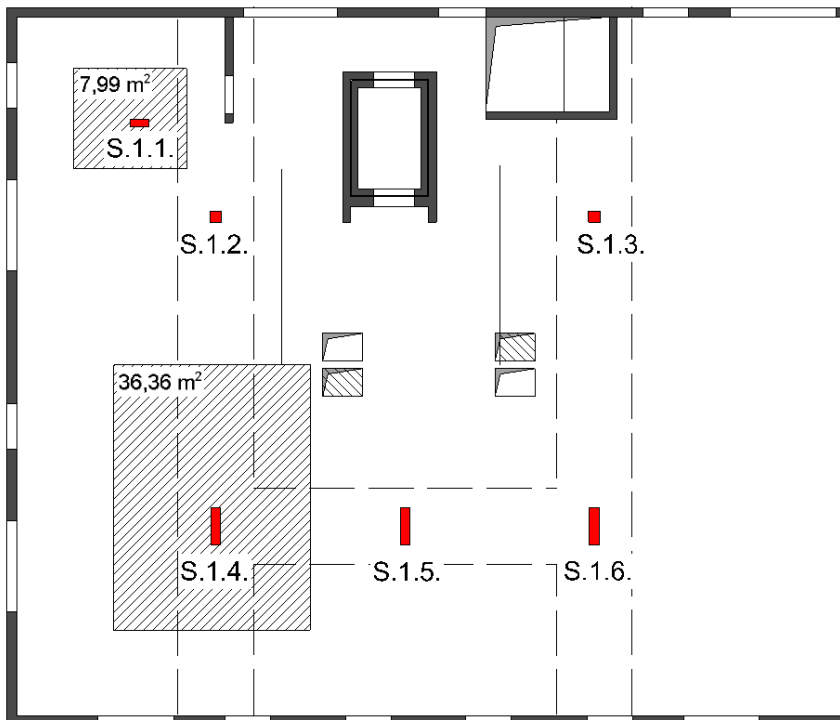
**Vnitřní ŽB nosné stěny jsou navrženy v tl. 200 mm.**

#### 4.3.1.2 ŽELEZOBETONOVÉ STĚNY 2.NP – 7.NP

**Vnější a vnitřní ŽB nosné stěny jsou navrženy v tl. 200 mm.**

## 4.3.2 SLOUPY

ŽB sloupy se nacházejí v **1.NP uvnitř budovy**. Vnější ocelové sloupy se nacházejí v 7.NP. Návrh ocelových sloupů nejsou předmětem bakalářské práce. Vnitřní železobetonové sloupy jsou navrženy **různých rozměrů**. Rozměry sloupů jsou navrženy dle dispozičního řešení.

**Rozměry sloupů:**

- Sloup č. 1 – 500x200 mm
- Sloup č. 2 – 300x300 mm
- Sloup č. 3 – 300x300 mm
- Sloup č. 4 – 1000x250 mm
- Sloup č. 5 – 1000x250 mm
- Sloup č. 6 – 1000x250 mm

Obrázek 11 – půdorys 1. NP se sloupy a jejich ZŠ

## 4.3.2.1 MATERIÁL

Sloupy jsou v celém objektu navrženy jako železobetonové, monolitické.

Stropní desky budou v celém objektu z materiálu:

Beton C30/37:  $f_{ck} = 30 \text{ MPa}$

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

## 4.3.2.2 ZATĚŽOVACÍ PLOCHA SLOUPŮ

Sloup S.1.1.:  $A_{zat,1} = 7,99 \text{ m}^2$

Sloup S.1.4.:  $A_{zat,4} = 36,36 \text{ m}^2$

## 4.3.2.3 ZATÍŽENÍ V PATU SLOUPŮ

Pro představu jsou ručně vypočteny dvě zatížení na patu sloupu.

V příloze D.1.2.c. – statický posudek bude provedeno porovnání z programem SCIA Engineering 21.1.



4.3.2.3.1 ZATÍŽENÍ NA PATU SLOUPU S.1.1.

Tabulka 19 – zatížení na patu sloupu S.1.1.

Popis	Rozměr	Počet	Výpočet	Charakterist.	$\gamma_f$	Návrhové
	[m]					
ŽB STROPNÍ DESKA		1	1x7,99x5	39,950	1,35	53,933
ŽB SLOUP	výška 3	1	0,5x0,2x3x25	7,500	1,35	10,125
PODLAHY		1	1x1,65x7,99	13,184	1,35	17,798
PŘÍČKY		1	1x3,35x7,99	26,767	1,35	36,135
<b>Stálé celkem</b>				<b>87,400</b>		<b>117,990</b>
UŽITNÉ ZATÍŽENÍ 2.NP (OBCHODY)		1	5x7,99	39,950	1,50	59,925
<b>Proměnné celkem</b>				<b>39,950</b>		<b>59,925</b>
<b>CELKEM</b>				<b>127,350</b>		<b>177,915</b>

4.3.2.3.2 ZATÍŽENÍ NA PATU SLOUPU S.1.4.

Tabulka 20 – zatížení na patu sloupu S.1.4.

Popis	Rozměr	Počet	Výpočet	Charakterist.	$\gamma_f$	Návrhové
	[m]					
ŽB STROPNÍ DESKA		7	7x36,36x5	1272,600	1,35	1718,010
ŽB SLOUP	výška 2,8	1	1x0,25x2,8x25	17,500	1,35	23,625
ŽB PRŮVLAK	délka 7	1	7x2x0,2x25	70,000	1,35	94,500
ŽB STĚNA		6	6x7x3x0,2x25	630,000	1,35	850,500
PODLAHY		6	6x1,65x36,36	359,964	1,35	485,951
PŘÍČKY		6	6x3,35x36,36	730,836	1,35	986,629
STŘEŠNÍ PLÁŠŤ		1	1x1,32x36,36	47,995	1,35	64,794
<b>Stálé celkem</b>				<b>3128,895</b>		<b>4224,009</b>
UŽITNÉ ZATÍŽENÍ 2.NP (OBCHODY)		1	5x36,36	181,800	1,50	272,700
UŽITNÉ ZATÍŽENÍ 3.NP-7.NP (BYTY)		5	5x1,5x36,36	272,700	1,50	409,050
SNÍH		1	0,36x36,36	13,090	1,50	19,634
<b>Proměnné celkem</b>				<b>467,590</b>		<b>701,384</b>
<b>CELKEM</b>				<b>3596,485</b>		<b>4925,393</b>

4.3.2.4 NORMÁLOVÁ ÚNOSNOST SLOUPU (Z PŘÍBLIŽNÉHO VZTAHU PRO DOSTŘEDNÝ TLAK)

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

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

4.3.2.4.1 RUČNÍ POSOUZENÍ NORMÁLOVÉ ÚNOSNOTSTI SLOUPŮ

Tabulka 21 – posouzení normálové únosnosti sloupu

Popis		$A_c$	$f_{cd}$	$\rho$	$\sigma_s$	$N_{Rd}$		$N_{Ed,max}$	Vyhovuje /nevhovuje
		[m]	[MPa]	[%]	[MPa]	[kN]		[kN]	
Sloup S.1.1.	0,8	0,1	20	0,02	400	2400	$\geq$	177,92	VYHOVUJE
Sloup S.1.4.	0,8	0,3	20	0,02	400	6000	$\geq$	4925,39	VYHOVUJE

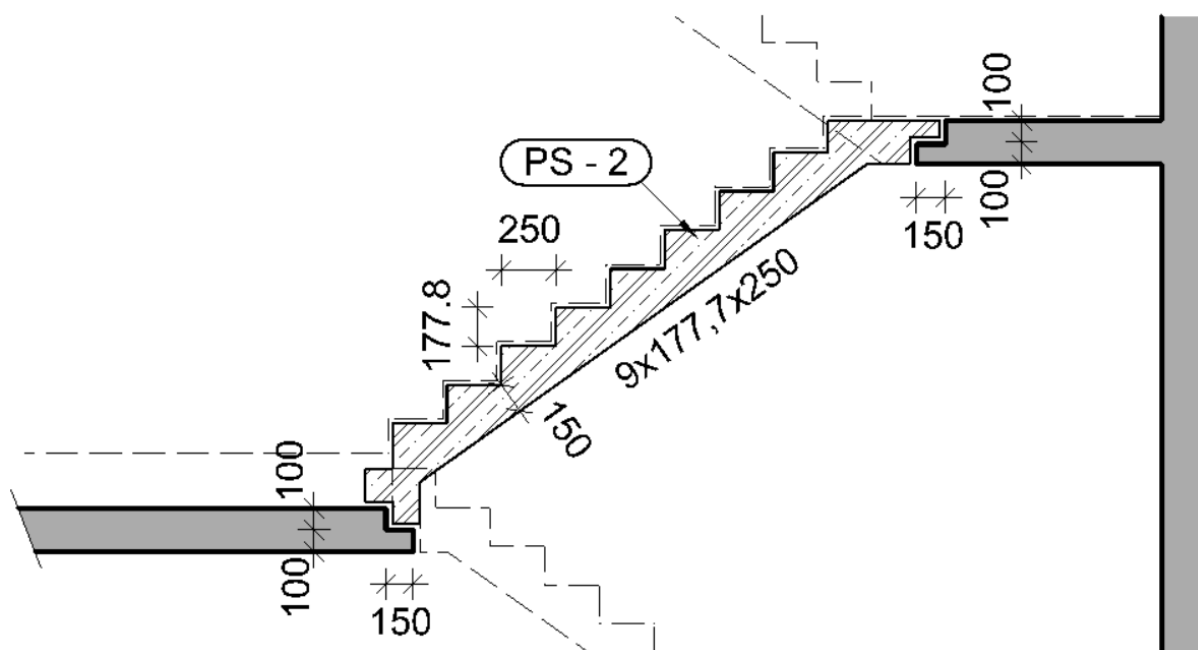
Navržené rozměry sloupu S.1.1. a S.1.4. vyhoví.

Vlivem nedokonalosti ručního výpočtu a nesymetricky zatížené konstrukce je ruční výpočet jen pro představu. Výsledky nejsou vypovídající z důvodu nosné konstrukce, která není nad sebou. U sloupu S.1.1. je nesymetrie zatížení minimální. U sloupu S.1.4. je nesymetrie zatížení velká. Porovnání výsledků je zobrazeno v příloze D.1.2.c – statický posudek.

#### 4.4 SCHODIŠTĚ

Schodiště je deskové dvouramenné, železobetonové. Podesty schodiště jsou monolitické a ramena jsou prefabrikované. Schodiště je v celém objektu stejné. Schodiště je oddílatované pryžovou podložkou BELAR z důvodu kročejové neprůzvučnosti. Mezipodesta je připevněna k příčným schodišťovým stěnám vylamovací výztuží.

V této bakalářské práci bude zhotoven tvar schodiště a vyztužení mezipodesty. Výztuž schodišťových ramen zhotoví prefa dle zhotoveného tvaru a informací zatížení.



Obrázek 12 - schéma schodiště

Konstrukční výška	3,2 m
Počet stupňů	2 x 9
Výška a šířka schodišťového stupně	250 mm a 177,7 mm
Výška podesty	200 mm
Šířka podesty	1300 mm
Šířka mezipodesty a ramena	1200 mm

#### 4.5 ZÁKLADOVÉ KONSTRUKCE

Stavba bude založena na železobetonové desce a železobetonových pilotech. Návrh základové konstrukce není součástí bakalářské práce.

#### 4.6 PROSTOROVÁ TUHOST OBJEKTU

Nosný systém objektu je tvořen z železobetonových stěn a sloupů s železobetonovými stropními deskami. Celým objektem prochází stěnové schodišťové jádro a výtahové jádro.

→ **Prostorová tuhost je v tomto případě dostatečná.**

## 5 ZDROJE

- [1] ČSN EN 1991-1-3 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí  
– Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem.
- [2] ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí  
– Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení větrem.
- [3] Projektová dokumentace architektonicko-stavebního řešení.
- [4] ČSN EN 1992-1-1 ed. 2 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí  
– Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby.
- [5] ČSN EN 1990 ed. 2 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí.
- [6] ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí  
– Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- [7] Technický list od firmy Schöck – dostupný z: <https://www.schoeck.com/cs/isokorb-t>

## 6 VÝPOČETNÍ PROGRAMY

Microsoft Office 2020 – Word

Microsoft Office 2020 – Excel

ALLPLAN 2022

## 7 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 – konstrukční schéma 1NP .....	3
Obrázek 2 – konstrukční schéma 2NP .....	4
Obrázek 3 – konstrukční schéma 3NP – 6NP.....	5
Obrázek 4 – konstrukční schéma 7NP .....	6
Obrázek 5 – větrná mapa [2] .....	13
Obrázek 6 – sněhová mapa [1] .....	16
Obrázek 7 – schéma zatížení ve směru x a y .....	20
Obrázek 8 – vykreslení momentů.....	21
Obrázek 9 – půdorys 1.NP s průvlaky.....	22
Obrázek 10 – půdorys 2.NP s průvlaky .....	23
Obrázek 11 – půdorys 1. NP se sloupy a jejich ZŠ .....	26
Obrázek 12 - schéma schodiště .....	28

## 8 SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 – stálé zatížení P01.....	8
Tabulka 2 – stálé zatížení P02.....	8
Tabulka 3 – stálé zatížení P03.....	9
Tabulka 4 – stálé zatížení P04.....	9
Tabulka 5 – stálé zatížení P05.....	10
Tabulka 6 – stálé zatížení O01 .....	10
Tabulka 7 – stálé zatížení O02 .....	10
Tabulka 8 – stálé zatížení S01.....	11
Tabulka 9 – stálé zatížení S02.....	11
Tabulka 10 – užitné zatížení .....	13

Tabulka 11 – základní informace.....	14
Tabulka 12 – podélný vítr.....	14
Tabulka 13 – příčný vítr.....	15
Tabulka 14 – vítr na střeche.....	15
Tabulka 15– zatížení sněhem.....	16
Tabulka 16 – zatížení na strop nad 2.NP.....	20
Tabulka 17 – zatížení na průvlak P4.....	24
Tabulka 18 – tabulka pro ohybové štíhlosti od firmy Schöck [7].....	25
Tabulka 19 – zatížení na patu sloupu S.1.1. ....	27
Tabulka 20 – zatížení na patu sloupu S.1.4. ....	27
Tabulka 21 – posouzení normálové únosnosti sloupu.....	27

# ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

---

**FAKULTA STAVEBNÍ**

**KATEDRA BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ**



## **D.1.2.c – STATICKÝ POSUDEK**

**Konstrukční návrh polyfunkčního objektu Chodov**

Structural Design of Multifunctional Building Chodov

**ANNA LŽIČAŘOVÁ**

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb

Vedoucí práce: Ing. Radek Štefan, Ph.D., FEng.

Konzultanti: Ing. Tomáš Trtík

Praha, 2022

## OBSAH

1	POPIS KONSTRUKČNÍHO SYSTÉMU .....	4
2	NAVRŽENÉ MATERIÁLY .....	5
2.1	BETON.....	5
2.1.1	ZÁKLADY .....	5
2.1.2	SVISLÉ KONSTRUKCE – 1.NP – 2.NP.....	5
2.1.3	SVISLÉ KONSTRUKCE – 3.NP – 7NP.....	5
2.1.4	VODOROVNÉ KONSTRUKCE – 1.NP – 7NP.....	5
2.2	VÝZTUŽ .....	5
3	MODEL.....	6
3.1	POPIS MODELU.....	6
3.1.1	MODEL Z ALLPLANU 2022 .....	6
3.1.2	MODEL Z SCIA Engeneering 21.1.....	7
4	ZATÍŽENÍ KONSTRUKCE.....	8
4.1	OSTATNÍ STÁLÉ ZATÍŽENÍ 1.NP – 5.NP.....	9
4.2	OSTATNÍ STÁLÉ ZATÍŽENÍ 6.NP .....	9
4.3	OSTATNÍ STÁLÉ ZATÍŽENÍ 7.NP .....	10
4.4	UŽITNÉ ZATÍŽENÍ 1.NP .....	10
4.5	UŽITNÉ ZATÍŽENÍ 2.NP – 5.NP.....	11
4.6	UŽITNÉ ZATÍŽENÍ 6.NP .....	11
4.7	UŽITNÉ ZATÍŽENÍ 7.NP .....	12
4.8	ZATÍŽENÍ SNĚHEM .....	12
4.9	ZATÍŽENÍ VĚTREM (PŘÍČNÝ VÍTR) .....	13
4.10	ZATÍŽENÍ VĚTREM (PODÉLNÝ VÍTR) .....	13
5	CELKOVÁ DEFORMACE .....	14
6	VNITŘNÍ SÍLY .....	15
6.1	VODOROVNÉ KONSTRUKCE.....	15
6.1.1	STROPNÍ DESKY.....	15
6.1.2	PRŮVLAK.....	32
6.1.3	NADPRAŽÍ .....	35
6.1.4	MAZIPODESTA P1 .....	36
6.2	SVISLÉ KONSTRUKCE.....	37
6.2.1	STĚNY.....	37
6.2.2	SLOUPY .....	38

7	NÁVRH A POSOUZENÍ VÝZTUŽE DESKY D1 NAD 1.NP .....	40
7.1	VNITŘNÍ SÍLY NA DESCE D1 NAD 1NP .....	40
7.2	ZPŮSOB NÁVRHU VÝZTUŽE .....	40
7.3	NÁVRH A POSOUZENÍ DOLNÍ VÝZTUŽE VE SMĚRU OSY X .....	40
7.3.1	MATERIÁLOVÉ VLASTNOSTI .....	40
7.3.2	KRYCÍ VRSTVA .....	40
7.3.3	GEOMETRIE PRŮŘEZU .....	40
7.3.4	NÁVRH VÝZTUŽE .....	40
7.3.5	OVĚŘENÍ KONSTRUKČNÍCH ZÁSAD – PLOCHA VÝZTUŽE .....	40
7.3.6	OVĚŘENÍ KONSTRUKČNÍCH ZÁSAD – ROZTEČ VÝZTUŽE .....	41
7.3.7	VÝPOČET VÝŠKY TLAČENÉ OBLASTI .....	41
7.3.8	POMĚRNÉ PŘETVOŘENÍ VÝZTUŽE .....	41
7.3.9	OVĚŘENÍ PŘEDPOKLADU PLASTICKÉ ANALÝZY .....	41
7.3.10	VÝPOČET MOMENTŮ ÚNOSNOTSTI .....	41
7.4	NÁVRH A POSOUZENÍ DOLNÍ VÝZTUŽE VE SMĚRU OSY Y .....	42
7.5	NÁVRH A POSOUZENÍ HORNÍ VÝZTUŽE VE SMĚRU OSY X.....	43
7.5.1	DESKA TL. 200 mm.....	43
7.5.2	DESKA TL. 400 mm.....	43
7.6	NÁVRH A POSOUZENÍ HORNÍ VÝZTUŽE VE SMĚRU OSY Y.....	44
7.6.1	DESKA TL. 200 mm.....	44
7.6.2	DESKA TL. 400 mm.....	44
8	NÁVRH A POSOUZENÍ VÝZTUŽE PRŮVLAKŮ .....	45
8.1	NÁVRH A POSOUZENÍ VÝZTUŽE PRŮVLAKU P.1.2. ....	45
8.1.1	VNITŘNÍ SÍLY NA PRŮVLKU P1.1. ....	45
8.1.2	ZPŮSOB NÁVRHU VÝZTUŽE .....	45
8.1.3	NÁVRH A POSOUZENÍ HORNÍ VÝZTUŽE .....	45
8.1.4	NÁVRH A POSOUZENÍ DOLNÍ VÝZTUŽE .....	47
8.1.5	NÁVRH SMYKOVÉ VÝZTUŽE .....	47
8.1.6	POSOUZENÍ PRŮVLAKŮ V PROGRAMU FINE – beton 2022 .....	48
8.2	NÁVRH A POSOUZENÍ VÝZTUŽE PRŮVLAKU P.1.2. ....	49
8.2.1	NÁVRH A POSOUZENÍ HORNÍ VÝZTUŽE .....	49
8.2.2	NÁVRH A POSOUZENÍ DOLNÍ VÝZTUŽE .....	50
8.2.3	NÁVRH SMYKOVÉ VÝZTUŽE .....	50
8.2.4	POSOUZENÍ PRŮVLAKŮ V PROGRAMU FINE – beton 2022 .....	51

8.3	NÁVRH VÝZTUŽE PRŮVLAKU P.1.3. ....	52
8.3.1	POSOUZENÍ PRŮVLAKŮ V PROGRAMU FINE – beton 2022 .....	54
9	NÁVRH A POSOUZENÍ VÝZTUŽE NADPRAŽÍ .....	55
9.1	NÁVRH A POSOUZENÍ VÝZTUŽE NADPRAŽÍ .....	55
9.1.1	ZPŮSOB NÁVRHU VÝZTUŽE .....	55
9.1.2	NÁVRH VÝZTUŽE .....	55
9.1.3	POSOUZENÍ VÝZTUŽE.....	55
10	NÁVRH VÝZTUŽE STĚNY.....	56
10.1.1	MATERIÁL .....	56
10.1.2	NÁVRH SVISLÉ VÁZTUŽE .....	56
10.1.3	NÁVRH VODOROVNÉ VÝZTUŽE .....	56
10.2	POSOUZENÍ STĚNY.....	57
11	NÁVRH VÝZTUŽE SLOUPŮ.....	58
11.1.1	MATERIÁL .....	58
11.1.2	VÝPOČET ŠTÍHLOSTI SLOUPU.....	58
11.1.3	NÁVRH NOSNÉ VÝZTUŽE SLOUPŮ .....	59
11.1.4	NÁVRH TRMÍNKŮ SLOUPŮ .....	59
11.2	POSOUZENÍ SLOUPŮ.....	60
11.2.1	POSOUZENÍ SLOUPU S.1.1.....	60
11.2.2	POSOUZENÍ SLOUPU S.1.2.....	61
11.2.3	POSOUZENÍ SLOUPU S.1.3.....	62
11.2.4	POSOUZENÍ SLOUPU S.1.4.....	63
11.2.5	POSOUZENÍ SLOUPU S.1.5.....	64
11.2.6	POSOUZENÍ SLOUPU S.1.6.....	65
12	NÁVRH A POSOUZENÍ VÝZTUŽE MEZIPODESTY P1.....	66
12.1	VNITŘNÍ SÍLY NA MEZIPODESTU P1.....	66
12.2	ZPŮSOB NÁVRHU VÝZTUŽE .....	66
12.3	NÁVRH DOLNÍ VÝZTUŽE MEZIPODESTY P1.....	66
12.4	NÁVRH HORNÍ VÝZTUŽE MEZIPODESTY P1 .....	66
13	ZDROJE.....	67
14	VÝPOČETNÍ PROGRAMY .....	67
15	SEZNAM OBRÁZKŮ .....	67
16	SEZNAM TABULEK .....	69



## 1 POPIS KONSTRUKČNÍHO SYSTÉMU

Předmětem bakalářské práce je vypracování dokumentace pro monolitickou železobetonovou konstrukci polyfunkčního objektu v městské části Praha-Chodov. Podkladem pro vypracování dokumentace byla studie objektu vypracovaná firmou Dexon s.r.o. (hlavní inženýr projektu Ing. Jaroslav Štoček). Projektovaný objekt je navržen jako monolitická konstrukce o 7 podlažích. Půdorysně má objekt tvar obdélníku o rozměrech 21,7x19,9 m. Od 2.NP do 6.NP jsou na objektu umístěny atypické balkónové desky (viz. výkres tvaru). Po výšce je objekt tvarově stálý kromě 7.NP, které je oproti ostatním odskočené.

První nadzemní podlaží je řešeno kombinovaným konstrukčním systémem s vnitřními sloupy a obvodovými stěnami. Sloupy o různých rozměrech jsou v hlavě opatřeny hlavicemi kvůli protlačení. Od 2.NP do 6.NP je objekt stěnový.

Konstrukce je založena na základové desce tl. 250 mm a pilotách o průměru 1000 a 600 mm. Základová deska má prohlubeň pro dojezd výtahové šachty. V prostoru mezi výtahovou šachtou a základovou deskou se vloží izolace.

Veškeré konstrukce ve styku se zeminou jsou navrženy jako černá vana. Návrh hydroizolace je obsažen ve stavební části dokumentace.

Svislé obvodové konstrukce 1.NP jsou tloušťky 250 mm. Stěny výtahové šachty mají tloušťku 200 mm po výšce celého objektu. Od 2.NP do 7.NP jsou obvodové stěny tloušťky 200 mm.

Stropní desky objektu jsou monolitické železobetonové o výšce 200 mm.

Prostorová tuhost objektu je zajištěna vhodným upořádáním konstrukčních prvků v kombinaci s tuhou stropní deskou.

## 2 NAVRŽENÉ MATERIÁLY

Veškeré navržené materiály musí splňovat příslušné normové požadavky, předpisy a atesty. V případě výrobků jsou uváděny typové výrobky, které mohou být na základě tendru a po schválení investorem vyměněny za obdobné výrobky od jiného výrobce. Nové výrobky musí splňovat požadavky na vlastnosti definované touto dokumentací.

Při návrhu, výrobě, dopravě a ukládce je nutné dodržovat zejména tyto normy:

- Beton ČSN EN 206
- Bet. výztuž ČSN EN 10 080
- Bet. Prefabrikáty ČSN EN 13369

### 2.1 BETON

#### 2.1.1 ZÁKLADY

Základová deska C25/30–XC2,  $D_{max}$  22, S3,  
Třída prostředí za předpokladu použití stěrky/asfaltu na desky  
pojízdné auty

Podkladní beton C12/15 – X0

Piloty C25/30–XC2,  $D_{max}$  22, S3,

#### 2.1.2 SVISLÉ KONSTRUKCE – 1.NP – 2.NP

Obvodové stěny C30/37 – XC1  $D_{max}$  22, S3

Vnitřní stěny C30/37 XC1,  $D_{max}$  22, S3

Sloupy C30/37 XC1,  $D_{max}$  22, S3

#### 2.1.3 SVISLÉ KONSTRUKCE – 3.NP – 7NP

Obvodové stěny C25/30 XC1 -  $D_{max}$  22, S3

Vnitřní stěny C25/30 XC1 -  $D_{max}$  22, S3

#### 2.1.4 VODOROVNÉ KONSTRUKCE – 1.NP – 7NP

Stropní desky C25/30 XC1 -  $D_{max}$  22, S3,  
Zaručený modul pružnosti  $E_{cm}$  = 25GPa dle TP ČBS 05

Průvlaky C25/30 XC1 -  $D_{max}$  22, S3,  
Zaručený modul pružnosti  $E_{cm}$  = 25GPa dle TP ČBS 05

### 2.2 VÝZTUŽ

B 500 B

### 3 MODEL

#### 3.1 POPIS MODELU

Model objektu je zpracován ve dvou programech. Jeden model je vytvořen v programu ALLPLAN 2022 a druhý model pomocí programu SCIA Engineer 21.1.

Model v ALLPANU 2022 je vytvořen v podobě hrubé stavby. Výztuž je kreslena v programu ALLPLAN 2022 ve 3D do tohoto vyprojektovaného modelu.

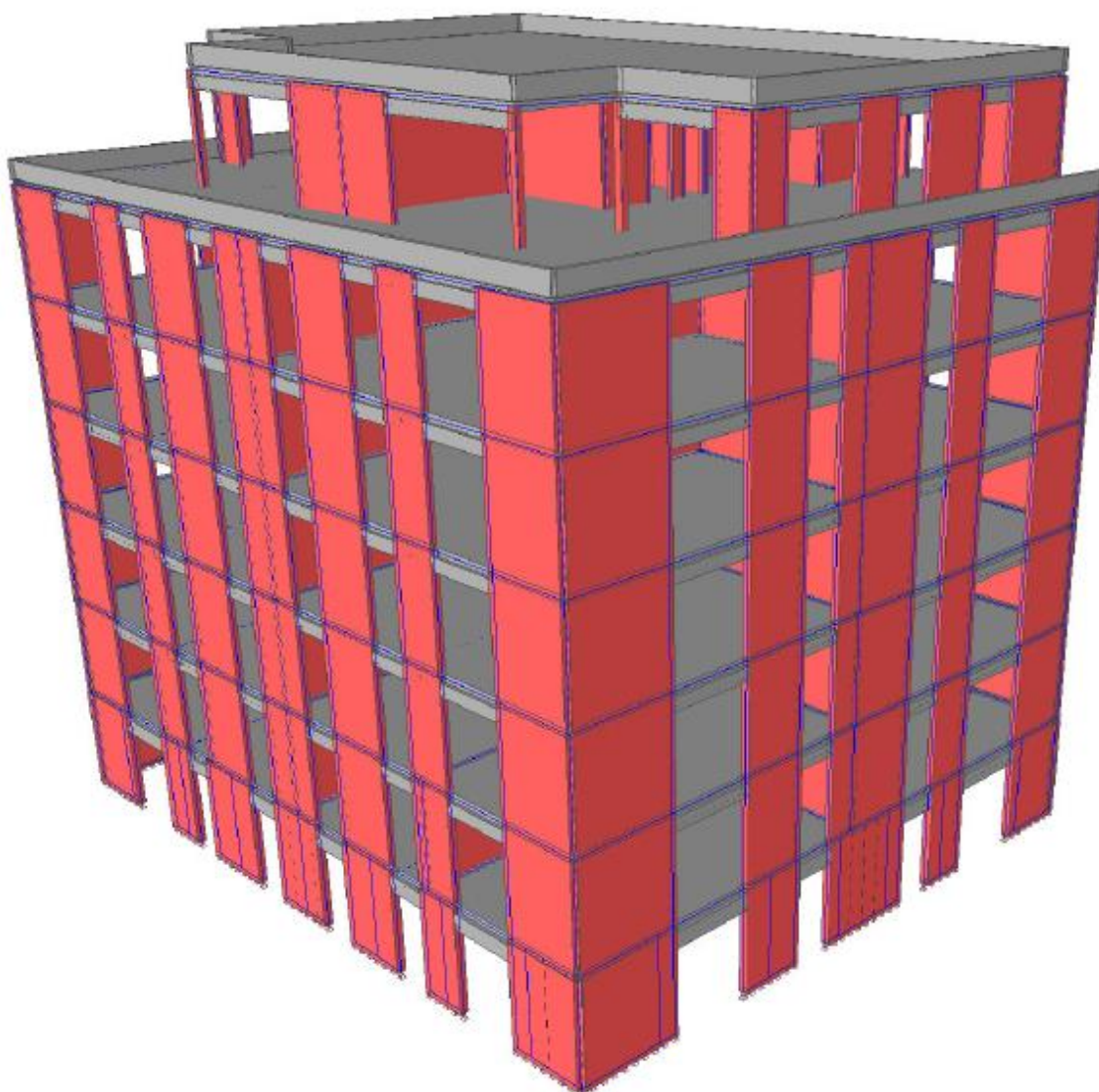
Model z programu SCIA Engineering 21.1 byl zpracován z důvodu výpočtu vnitřních sil, které jsou použity při návrhu výztuže.

##### 3.1.1 MODEL Z ALLPLANU 2022



Obrázek 1 – model z ALLPLANU 2022

3.1.2 MODEL Z SCIA Engineering 21.1



Obrázek 2 – model z SCIA Engineering 21.1

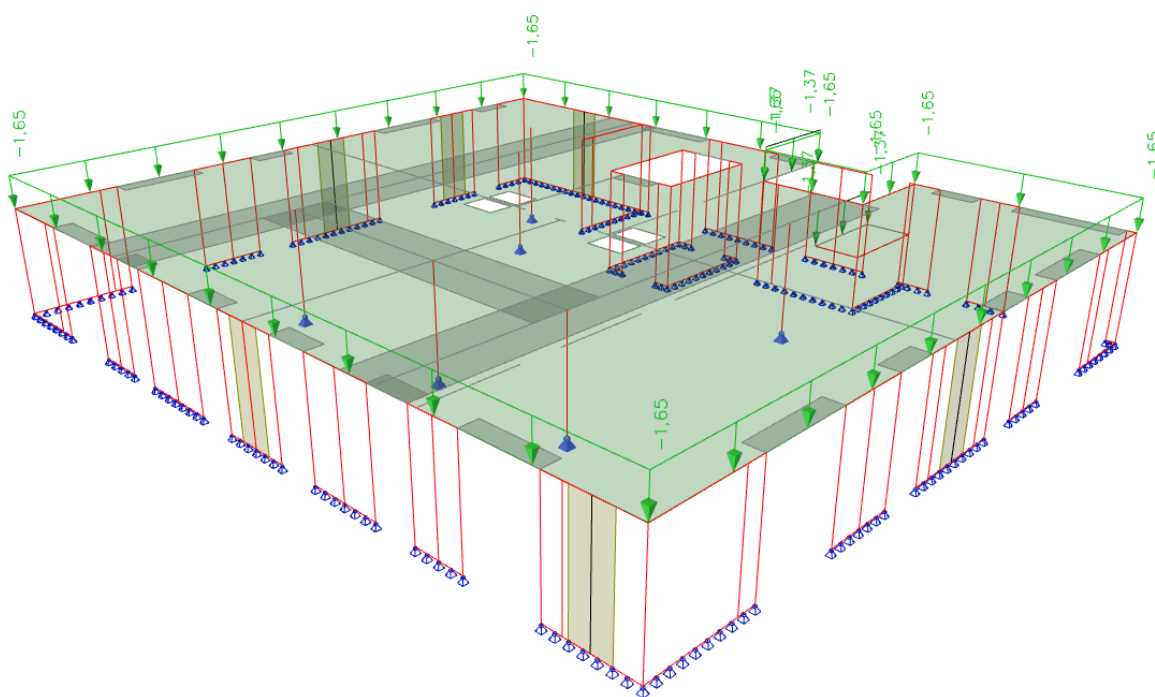
## 4 ZATÍŽENÍ KONSTRUKCE

Uvedená zatížení jsou v souladu s ČSN EN 1991-1-1 – Zatížení konstrukcí. Příslušné kombinace zatížení byly vytvořeny v programu SCIA Engineer 21.1 dle normy ČSN EN 1990 NA (CZ). Byly použity rovnice 6.10a + 6.10b dle výše uvedené normy pro kombinaci na mezní stav únosnosti. Při výpočtu zatížení od vlastní tíhy se vycházelo z údajů uvedených v katalogových listech jednotlivých stavebních materiálů.

Tabulka 1 - shrnutí zatížení

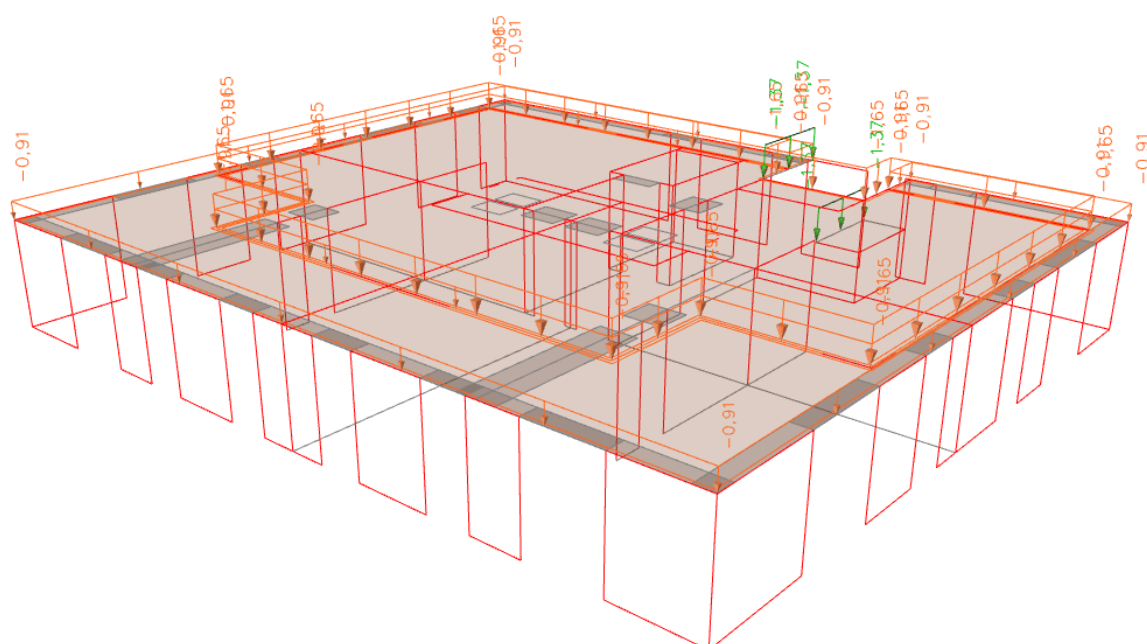
Popis	Charakterist.	$\gamma_f$	Návrhové
	[kN/m <sup>2</sup> ]	-	[kN/m <sup>2</sup> ]
<b>STÁLÉ ZATÍŽENÍ</b>			
PODLAHY	1,65	1,35	2,23
STŘECHA (terasová část)	0,91	1,35	1,23
STŘECHA (nepochozí část)	1,35	1,35	1,82
PŘÍČKY	10,10	1,35	13,64
SCHODIŠTĚ	14,55	1,35	19,64
<b>PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ</b>			
OBYTNÉ PLOCHY (kategorie A)	1,5	1,5	2,25
OBCHODNÍ PLOCHY (kategorie D1)	5	1,5	7,5
STŘECHA NEPOCHOZÍ (kategorie H)	0,75	1,5	1,125
GARÁŽE (kategorie F)	2,5	1,5	3,75
SKALDY (kategorie E)	7	1,5	10,5
TERASY (kategorie A)	3	1,5	4,5
SCHODIŠTĚ (kategorie A)	3,000	1,5	4,5
<b>PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ</b>			
VÍTR	VÝPOČET VIZ. D.1.2. PŘEDBĚŽNÝ NÁVRH		
SNÍH	0,36	1,5	0,54

## 4.1 OSTATNÍ STÁLÉ ZATÍŽENÍ 1.NP – 5.NP



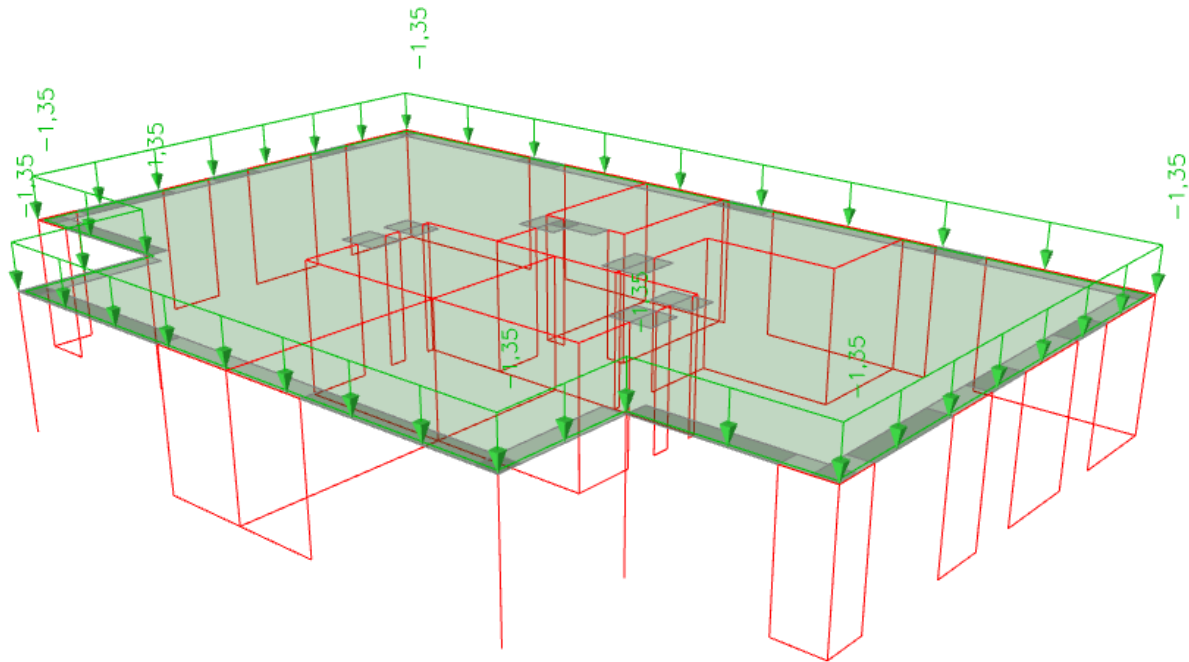
Obrázek 3 – ostatní stálé zatížení 1.NP – 5.NP

## 4.2 OSTATNÍ STÁLÉ ZATÍŽENÍ 6.NP



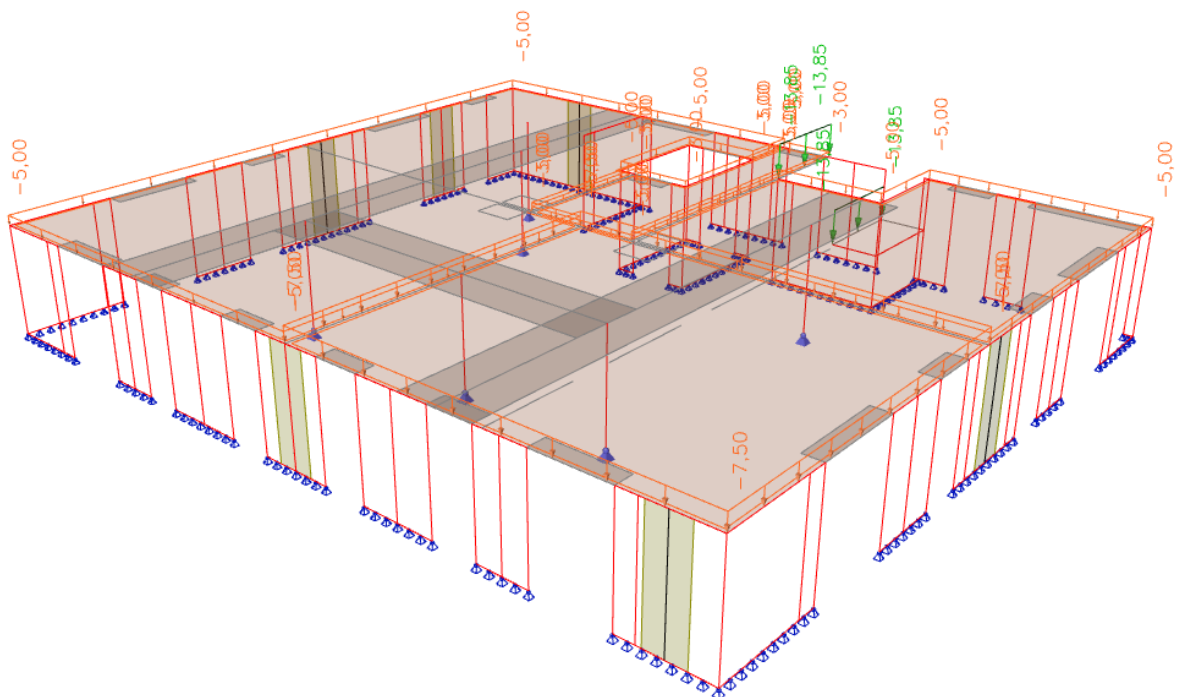
Obrázek 4 – ostatní stálé zatížení 6.NP

## 4.3 OSTATNÍ STÁLÉ ZATÍŽENÍ 7.NP



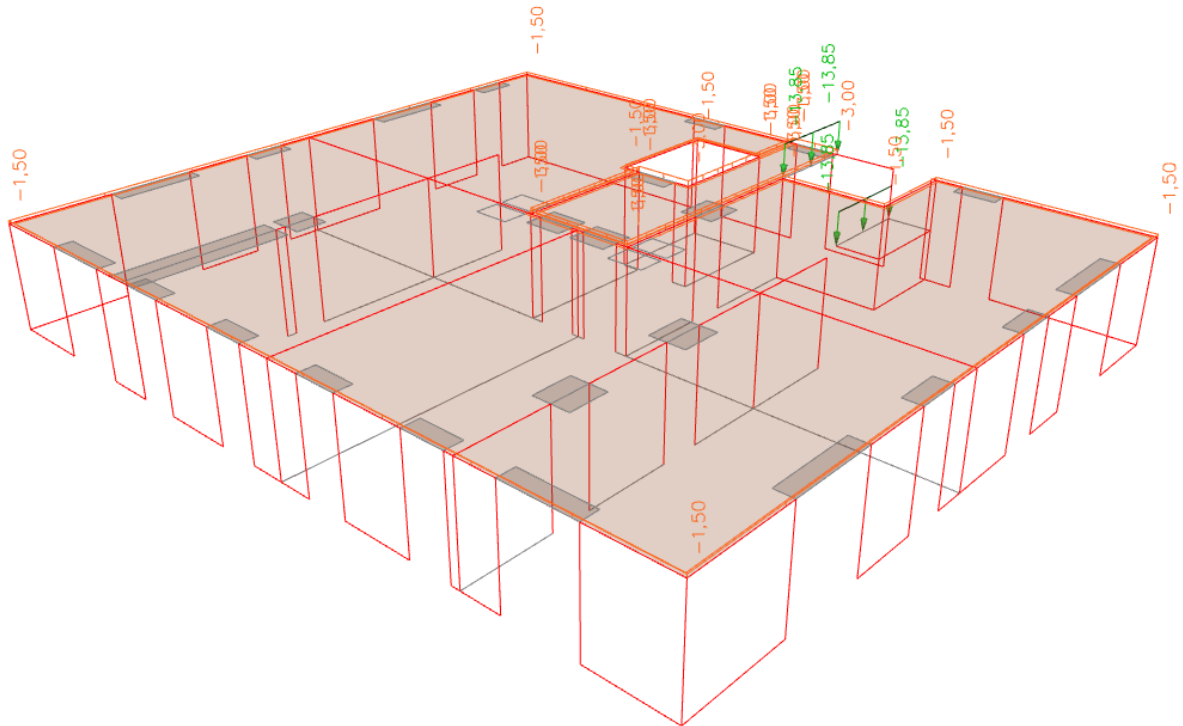
Obrázek 5 – ostatní stálé zatížení 7.NP

## 4.4 UŽITNÉ ZATÍŽENÍ 1.NP



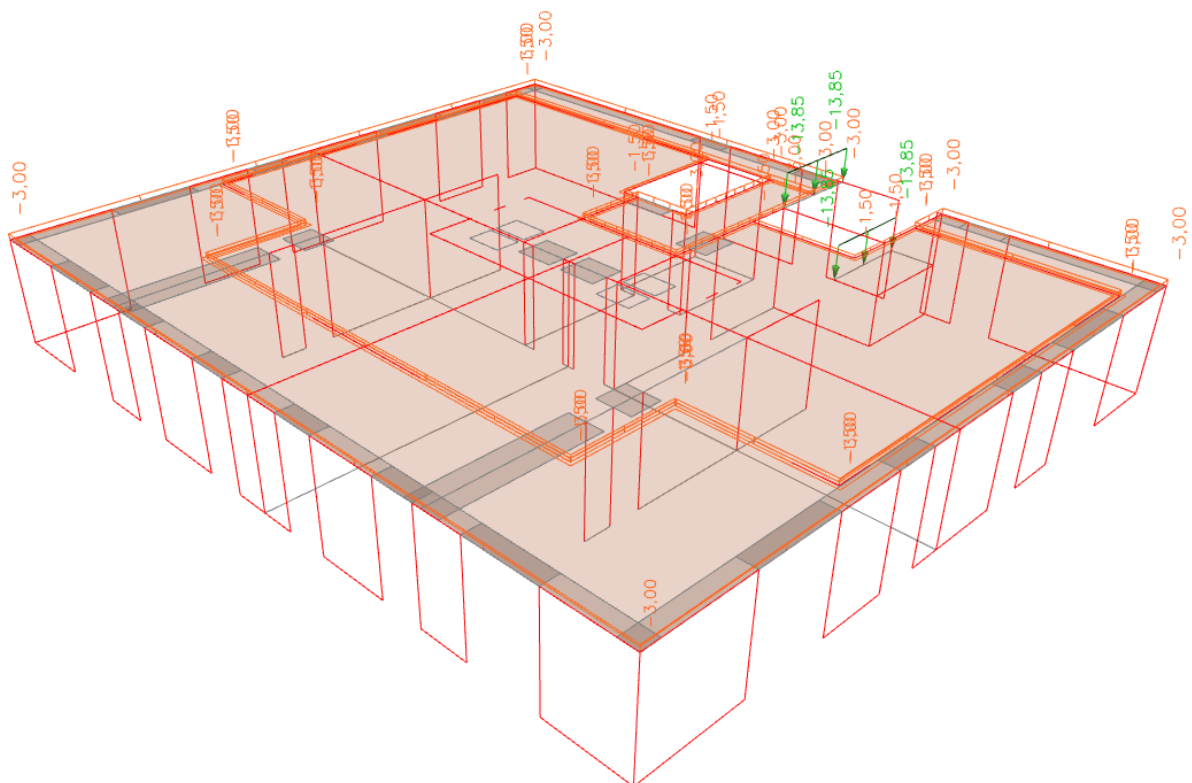
Obrázek 6 – užité zatížení 1.NP

## 4.5 UŽITNÉ ZATÍŽENÍ 2.NP – 5.NP



Obrázek 7 – užitné zatížení 2.NP – 5.NP

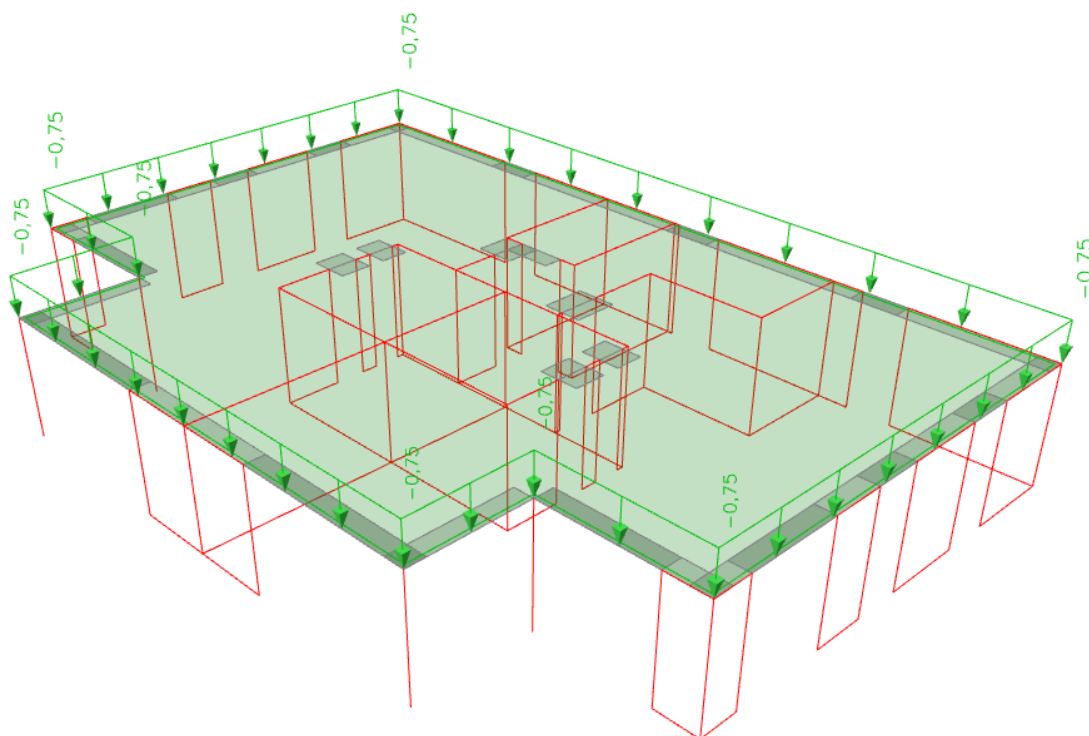
## 4.6 UŽITNÉ ZATÍŽENÍ 6.NP



Obrázek 8 – užitné zatížení 6.NP

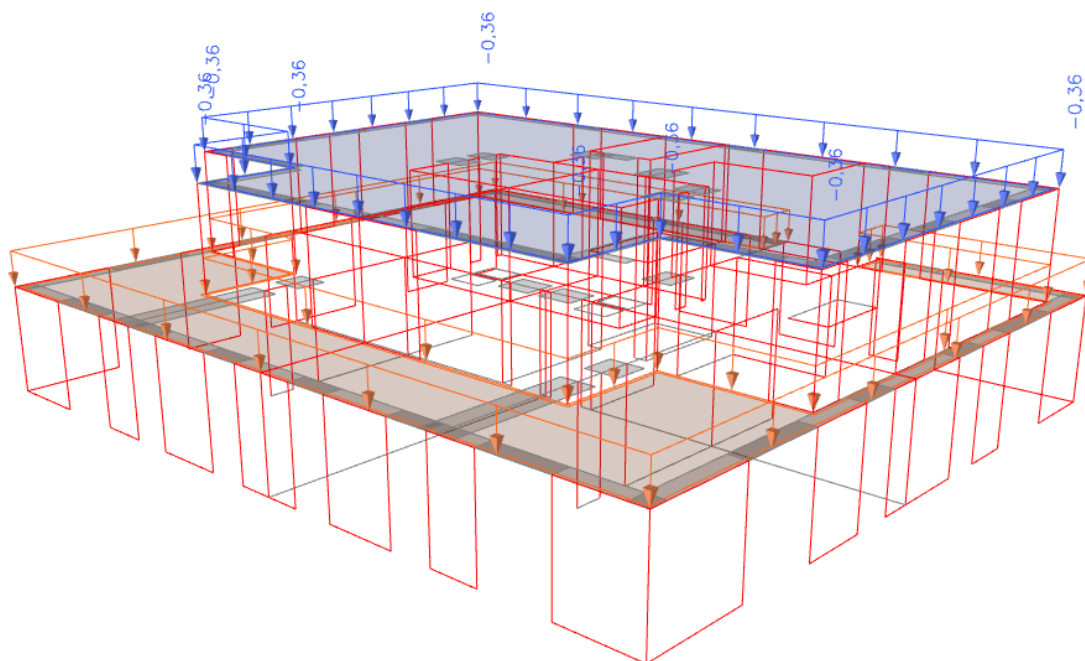


## 4.7 UŽITNÉ ZATÍŽENÍ 7.NP



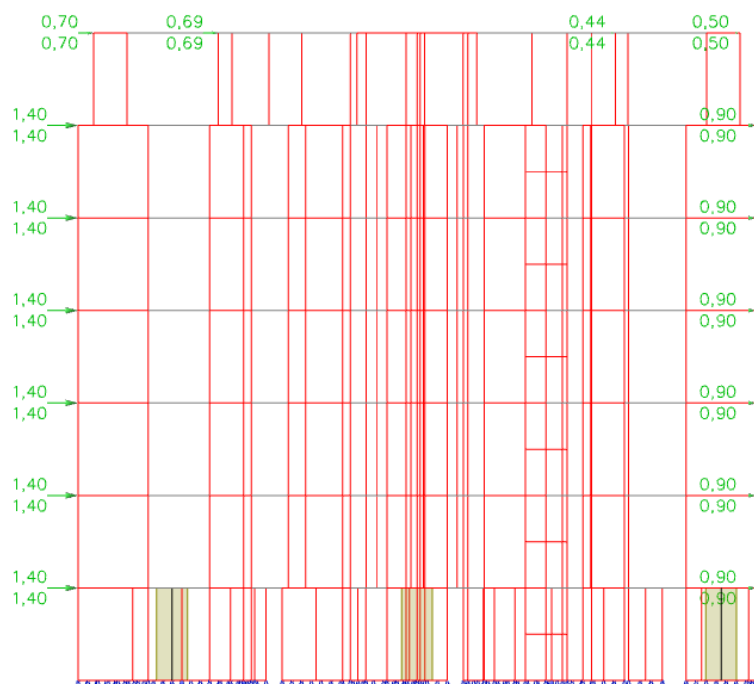
Obrázek 9 – užitné zatížení 7.NP

## 4.8 ZATÍŽENÍ SNĚHEM



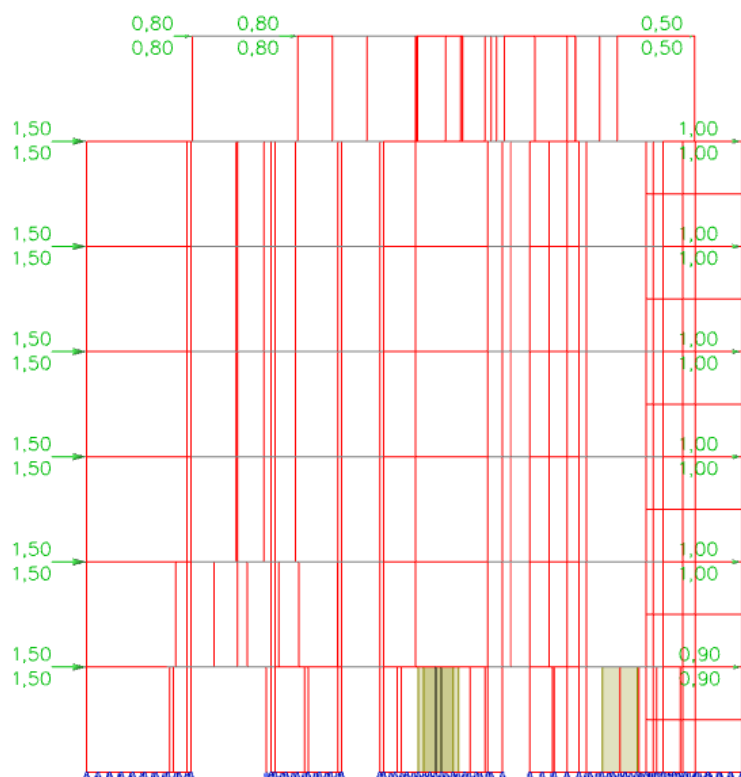
Obrázek 10 – zatížení sněhem

#### 4.9 ZATÍŽENÍ VĚTREM (PŘÍČNÝ VÍTR)



Obrázek 11 – zatížení větrem (příčný vítr)

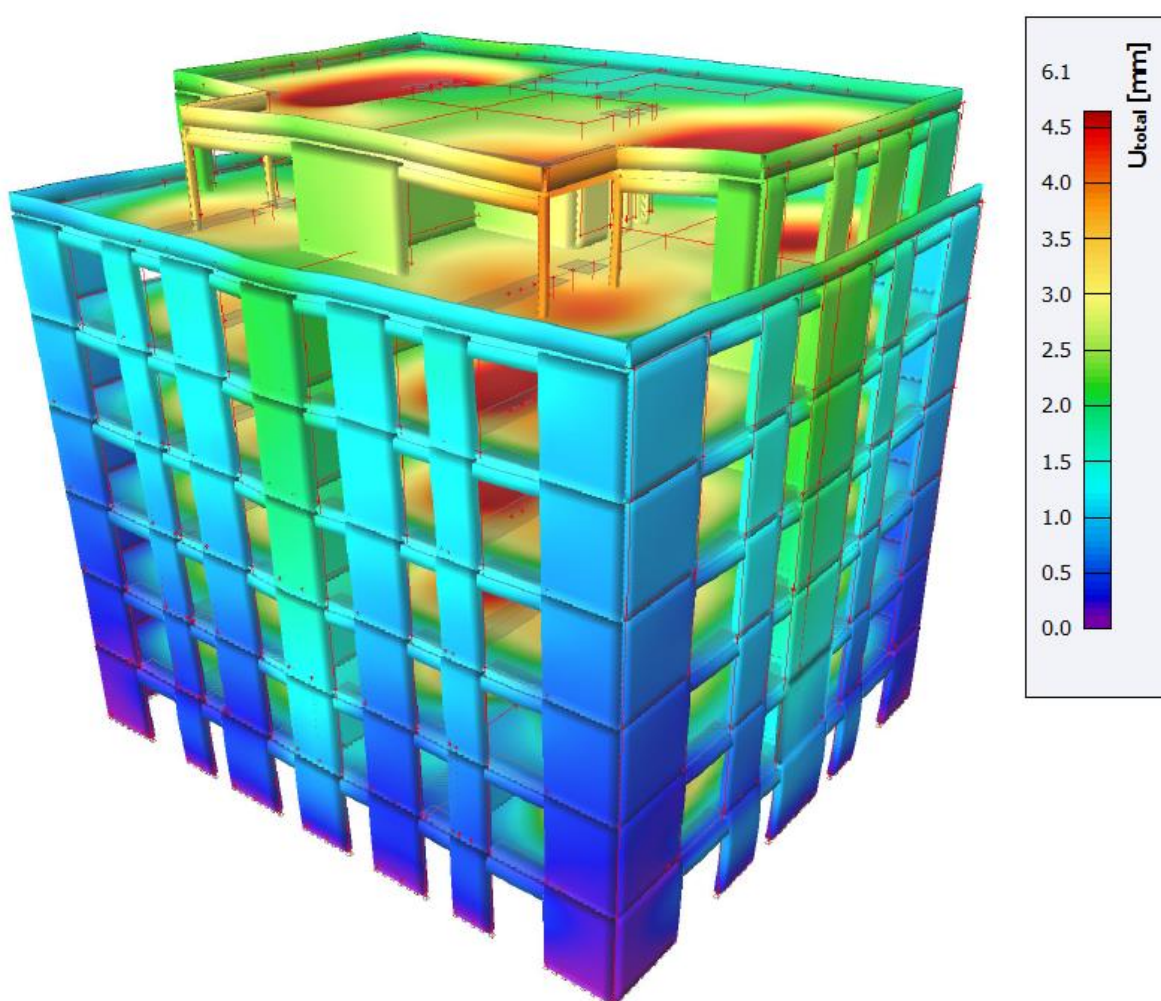
#### 4.10 ZATÍŽENÍ VĚTREM (PODÉLNÝ VÍTR)



Obrázek 12 – zatížení větrem (podélný vítr)

## 5 CELKOVÁ DEFORMACE

Výsledky programu je vždy naprosto nezbytné kontrolovat pomocí zdravého rozumu, jednoduchých inženýrských úvah a ručních výpočtů. Ke kontrole výsledků nám pomohou průhyby konstrukce neboli celková deformace. Celková deformace je pružná deformace bez vlivu dotvarování a smršťování. Cílem kontroly průhybů je zejména odhalit zatížení zadaná s chybnou orientací, zatížení zadaná na nesprávné části konstrukce, chybějící či špatně připojené podpory. Jelikož se jedná o lineární průhyb, lze již v tomto okamžiku provést kontrolu, zda se konstrukce chová správně. Důležité ale je mít na paměti, že podle lineárních průhybů nelze v žádném případě posoudit splnění průhybů železobetonové konstrukce z hlediska MSP. Dále z celkové deformace vyplývá, že největší průhyb bude uprostřed pole na deskách. Z modelu lze vyčíst, že tuhost konstrukce je dostatečná. Pro reálné výsledky deformace je nutné na konstrukci aplikovat podrobný výpočet s vlivem dotvarování a smršťování. Vzhledem k rozsahu bakalářské práce není tento výpočet uveden (není provedeno podrobné posouzení deformací u MSP).



Obrázek 13 – celková deformace

## 6 VNITŘNÍ SÍLY

### 6.1 VODOROVNÉ KONSTRUKCE

#### 6.1.1 STROPNÍ DESKY

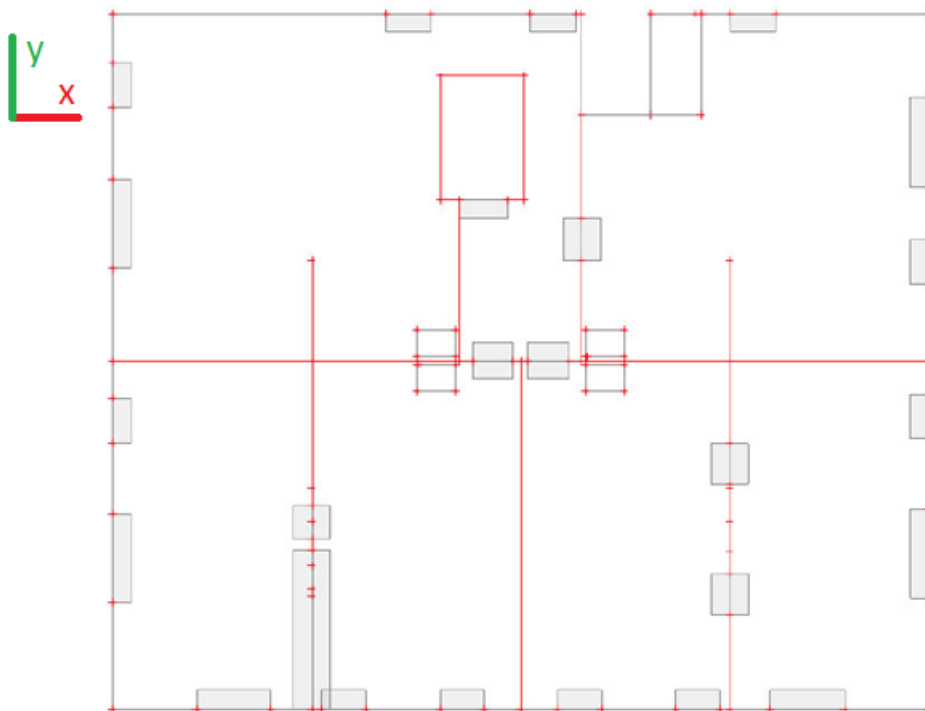
##### 6.1.1.1 KONVENCE VYKRESLOVÁNÍ MOMENTŮ NA DESKÁCH

Základní návrhové veličiny jsou hodnoty ohybových momentů ve směrech  $x$  a  $y$ , které zahrnují i vliv krouticích momentů podle postupu uvedeného v EC2. Hodí se pro ruční návrh výztuže železobetonové desky. (Znaménka  $\pm$  charakterizují orientaci momentu na povrchu desky. Kladné hodnoty odpovídají kladné orientaci osy  $z$ , která je kolmá k povrchu plochy desky, a naopak.

Označují momenty na kladném a záporném povrchu plochy ve směru osy  $z$  kolmé na povrch plochy. Rozdíl mezi hodnotami  $\pm$  je dán vlivem krouticích momentů.

- $m_{xD+}$  – návrhový moment ve směru  $x$  na kladném povrchu (Záporný moment nad podporami)
- $m_{xD-}$  – návrhový moment ve směru  $x$  na záporném povrchu (Kladný moment v polích)
- $m_{yD+}$  – návrhový moment ve směru  $y$  na kladném povrchu (Záporný moment nad podporami)
- $m_{yD-}$  – návrhový moment ve směru  $y$  na záporném povrchu (Kladný moment v polích)

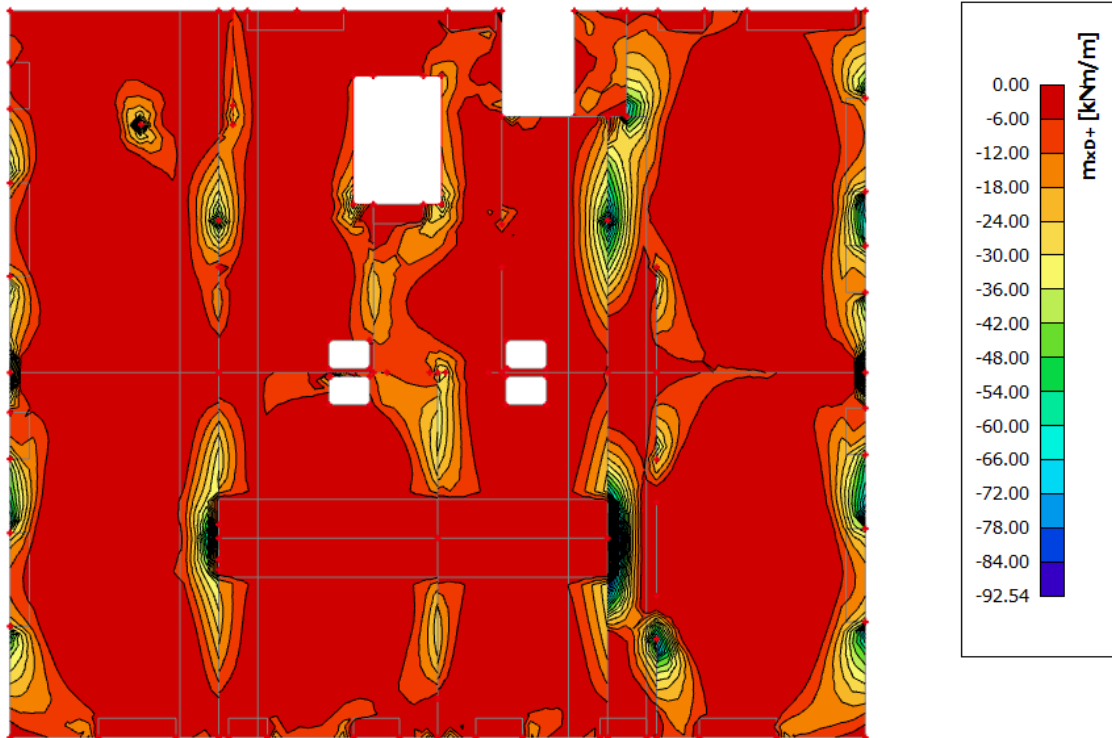
Směry os jsou zobrazeny na *obrázku 14*



Obrázek 14 - Směry os na výpočtovém modelu

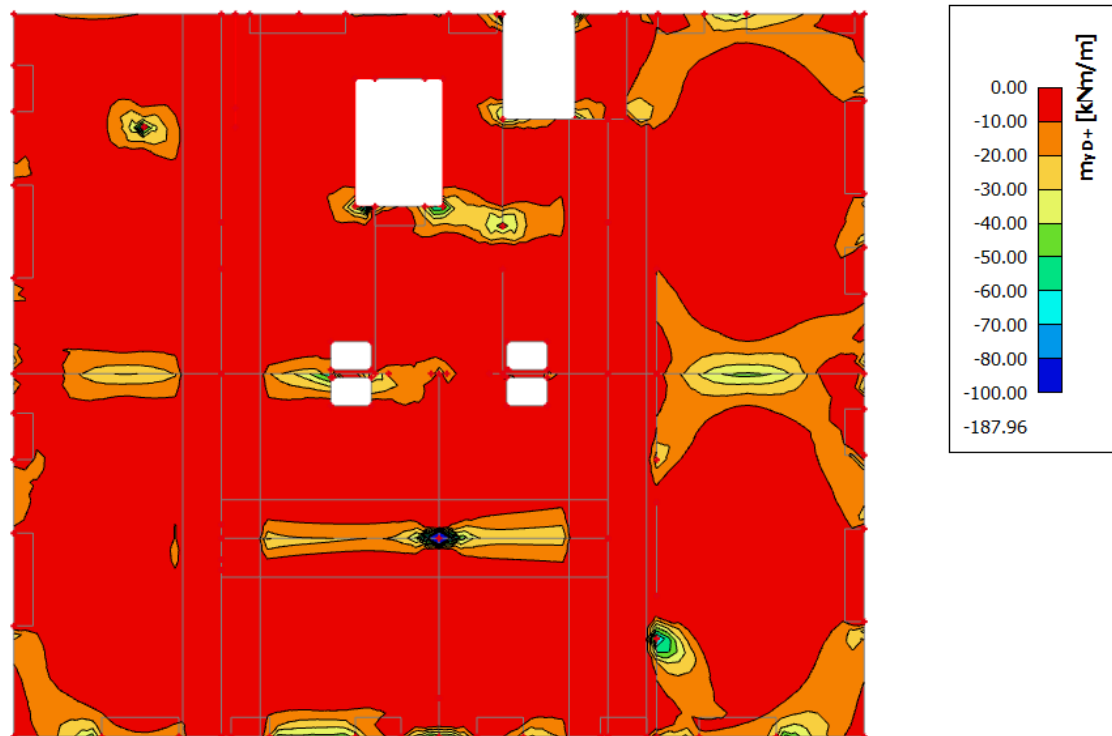
6.1.1.2 STROPNÍ DESKA D1 NAD 1.NP

6.1.1.2.1 MOMENT U HORNÍCH VLÁKEN VE SMĚRU OSY X



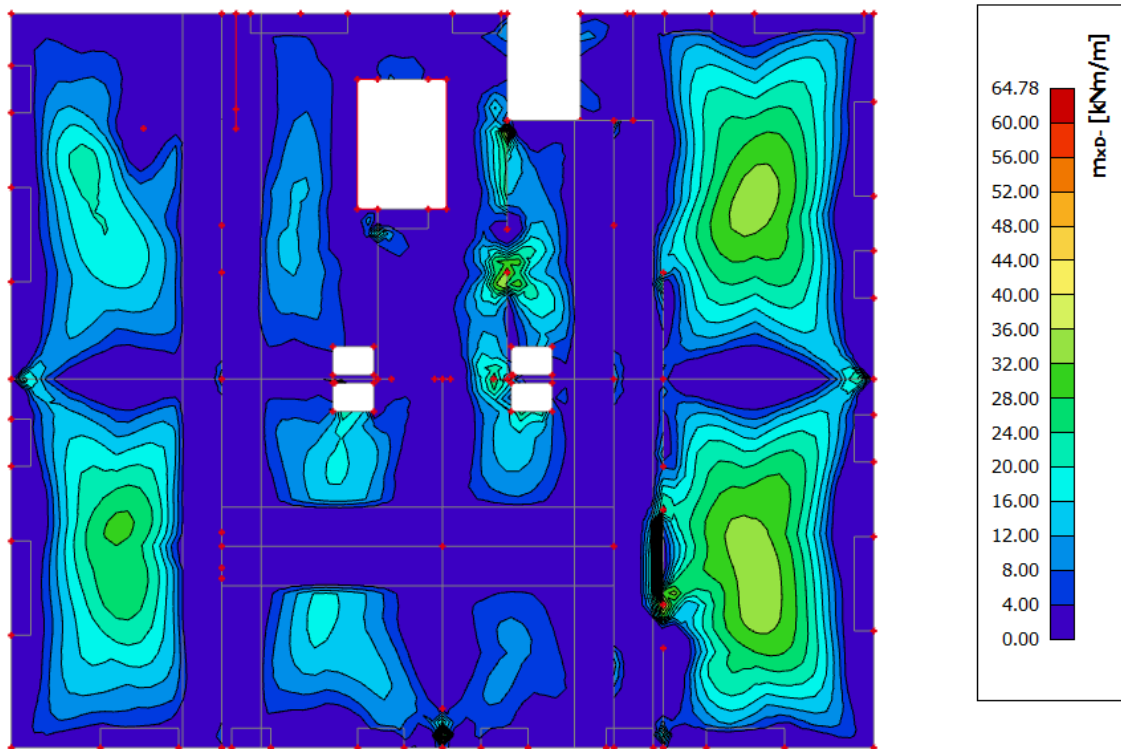
Obrázek 15 – moment u horních vláken ve směru osy x

6.1.1.2.2 MOMENT U HORNÍCH VLÁKEN VE SMĚRU OSY Y



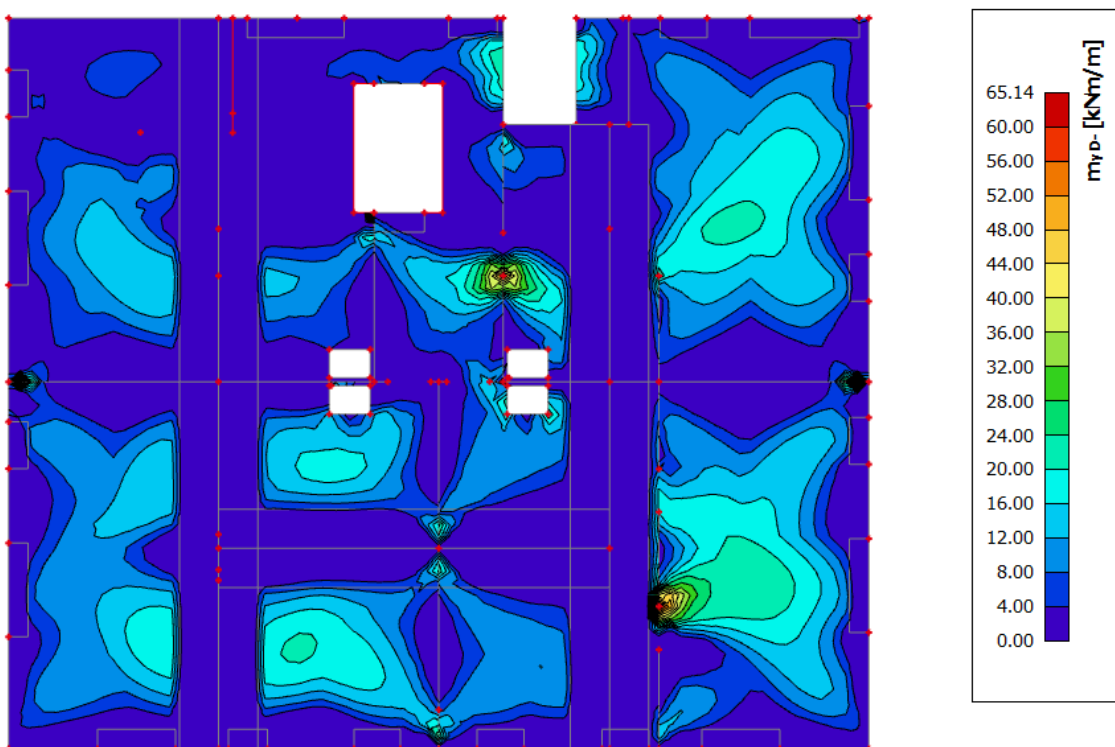
Obrázek 16 – moment u horních vláken ve směru osy y

6.1.1.2.3 MOMENT U DOLNÍCH VLÁKEN VE SMĚRU OSY X



Obrázek 17 – moment u dolních vláken ve směru osy x

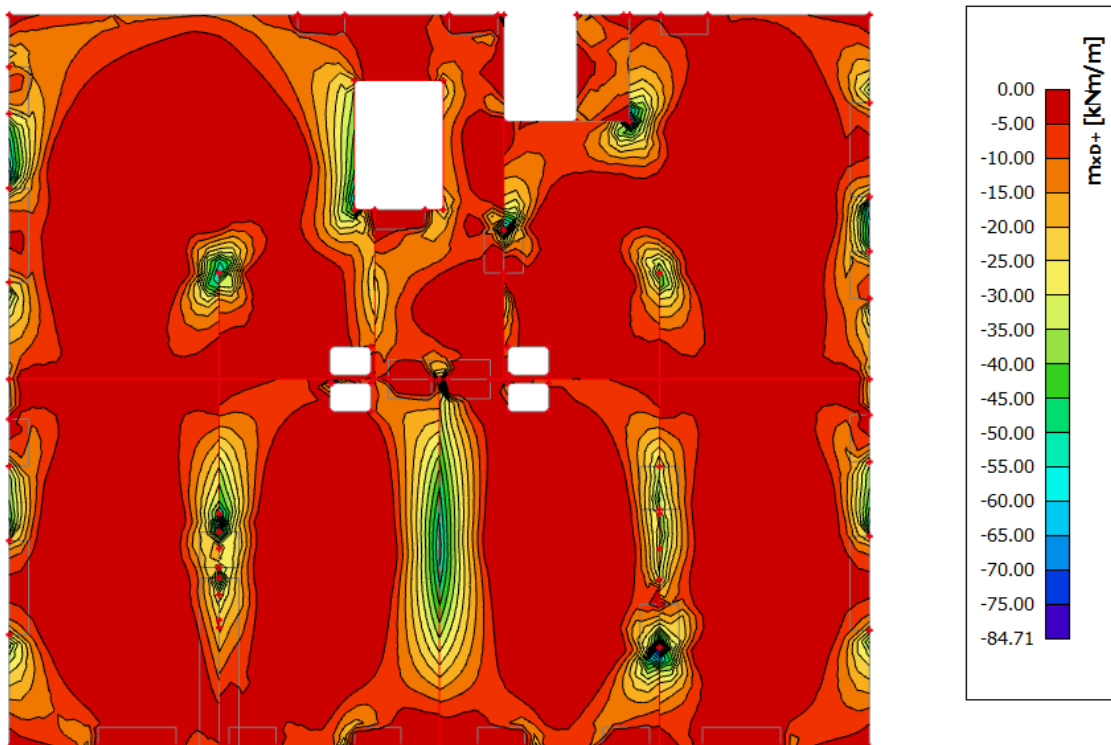
6.1.1.2.4 MOMENT U DOLNÍCH VLÁKEN VE SMĚRU OSY Y



Obrázek 18 – moment u dolních vláken ve směru osy y

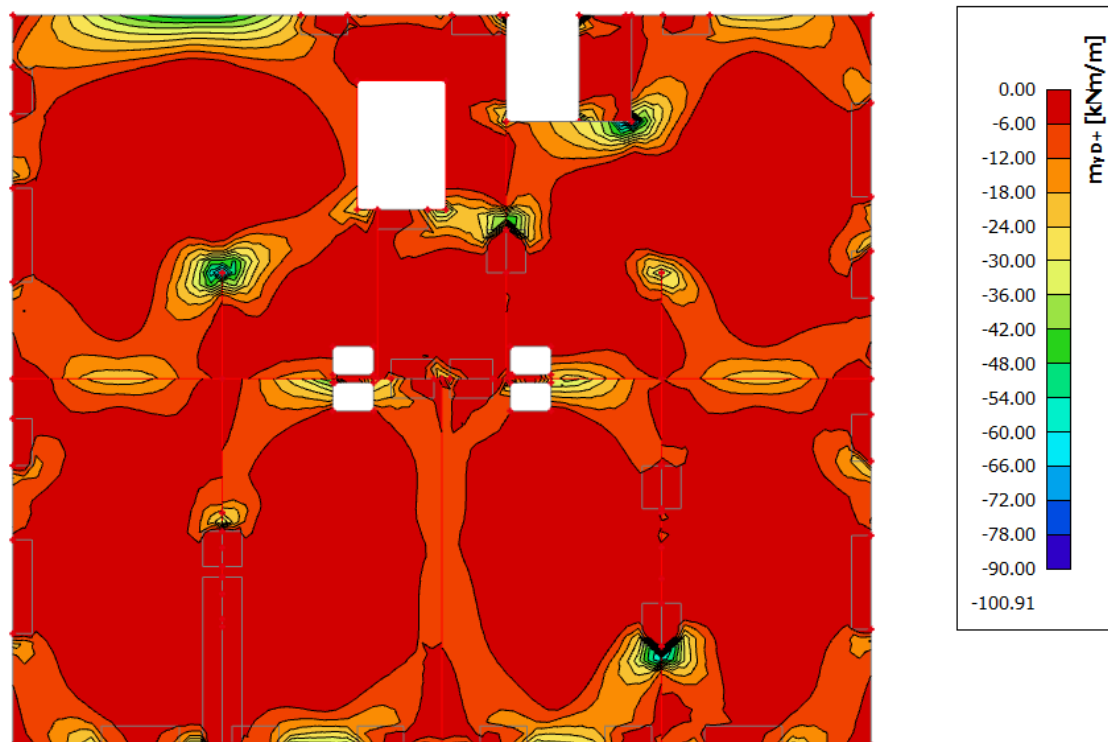
## 6.1.1.3 STROPNÍ DESKA D2 NAD 2.NP

## 6.1.1.3.1 MOMENT U HORNÍCH VLÁKEN VE SMĚRU OSY X



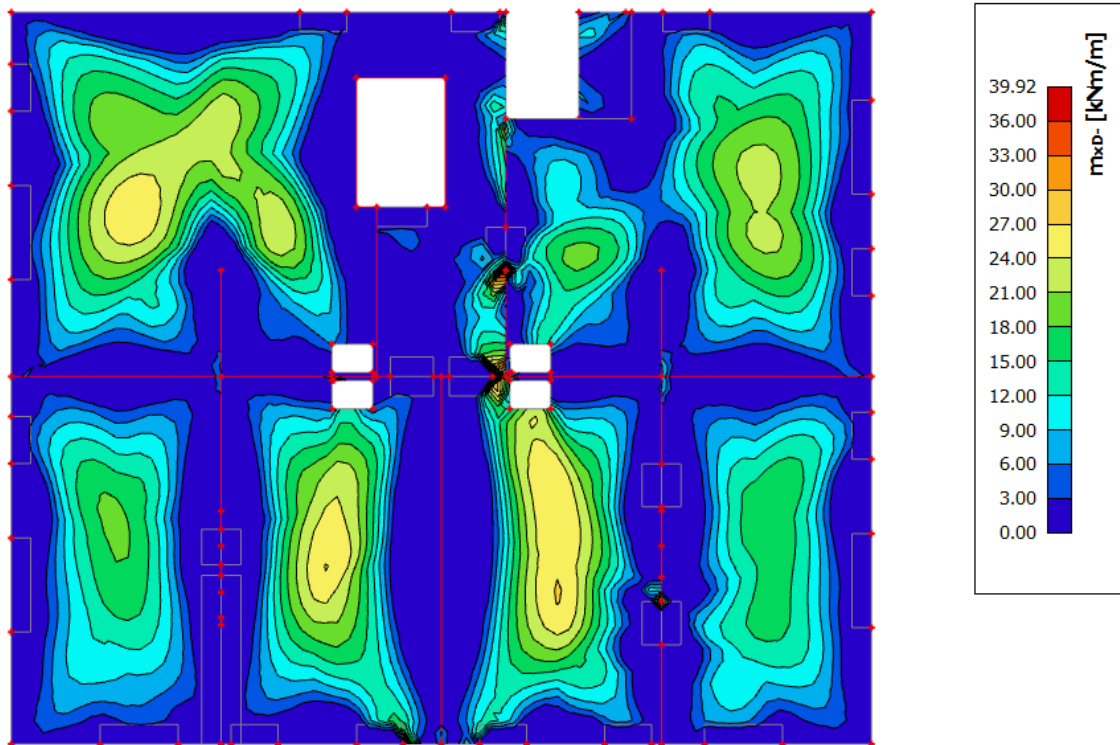
Obrázek 19 – moment u horních vláken ve směru osy x

## 6.1.1.3.2 MOMENT U HORNÍCH VLÁKEN VE SMĚRU OSY Y



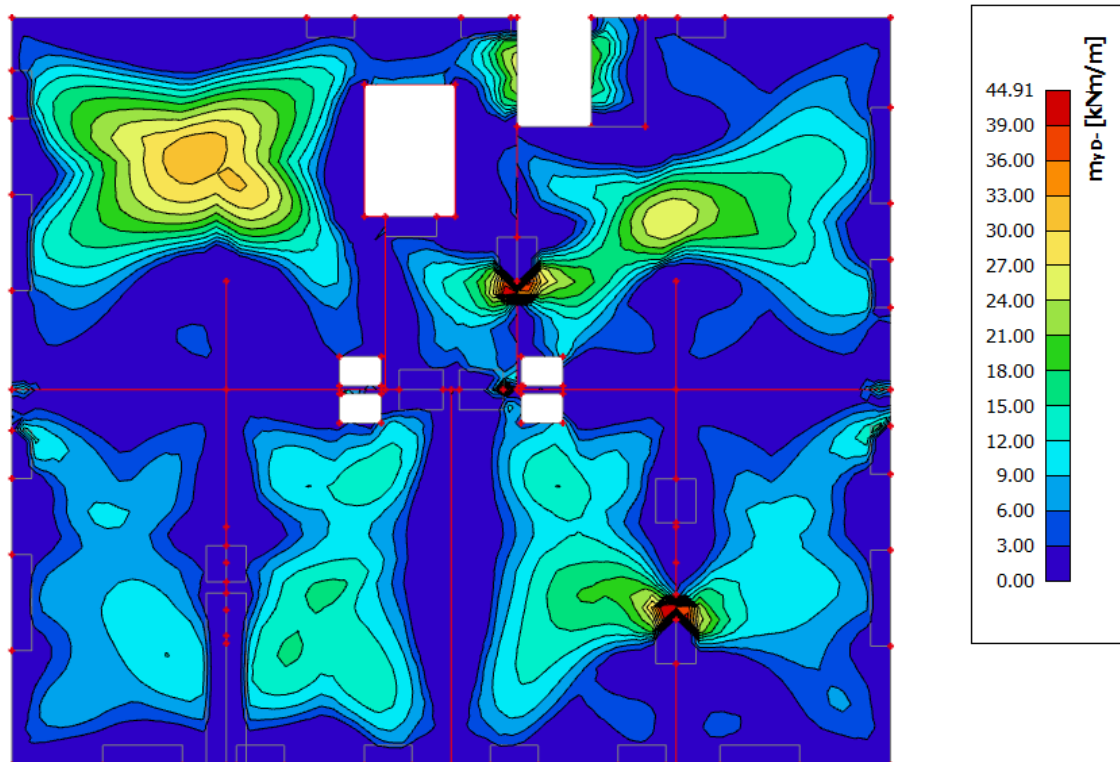
Obrázek 20 – moment u horních vláken ve směru osy y

6.1.1.3.3 MOMENT U DOLNÍCH VLÁKEN VE SMĚRU OSY X



Obrázek 21 – moment u dolních vláken ve směru osy x

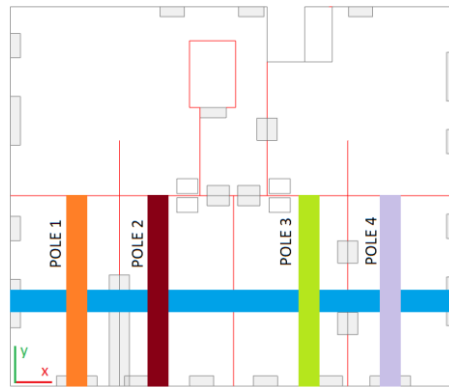
6.1.1.3.4 MOMENT U DOLNÍCH VLÁKEN VE SMĚRU OSY Y



Obrázek 22 – moment u dolních vláken ve směru osy y



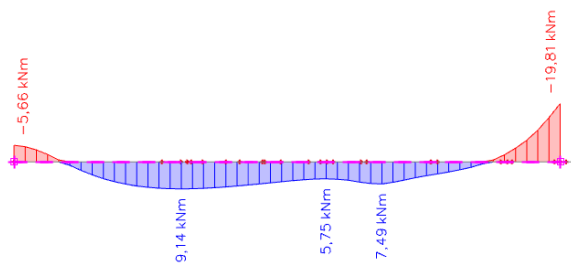
6.1.1.3.5 MOMENT Z INTEGRAČNÍHO PÁSU



Obrázek 23 - vyznačení integračních pásů

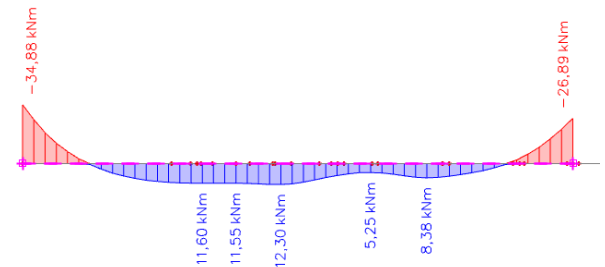
6.1.1.3.5.1 MOMENT VE SMĚRU Y

MOMENT VE SMĚRU Y V POLI 1



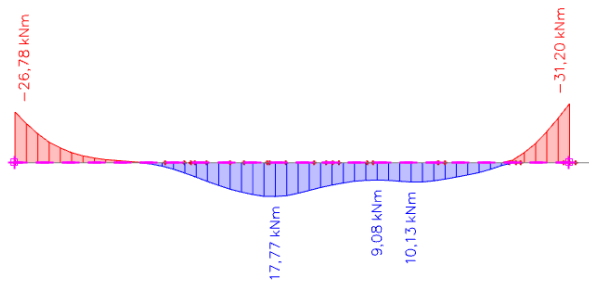
Obrázek 24 - moment ve směru y v poli 1

MOMENT VE SMĚRU Y V POLI 2



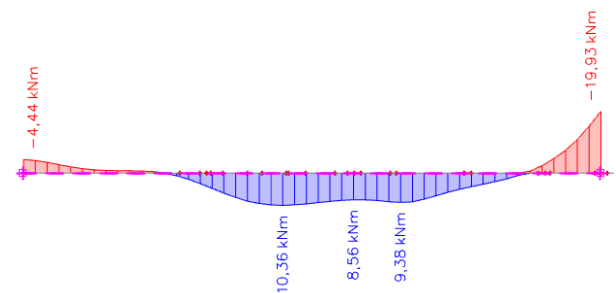
Obrázek 25 - moment ve směru y v poli 2

MOMENT VE SMĚRU Y V POLI 3



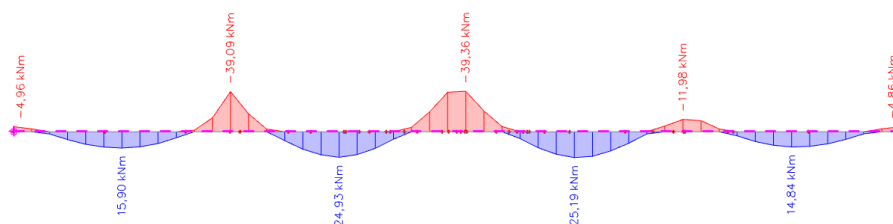
Obrázek 26 - moment ve směru y v poli 3

MOMENT VE SMĚRU Y V POLI 4



Obrázek 27 - moment ve směru y v poli 2

6.1.1.3.5.2 MOMENT VE SMĚRU X

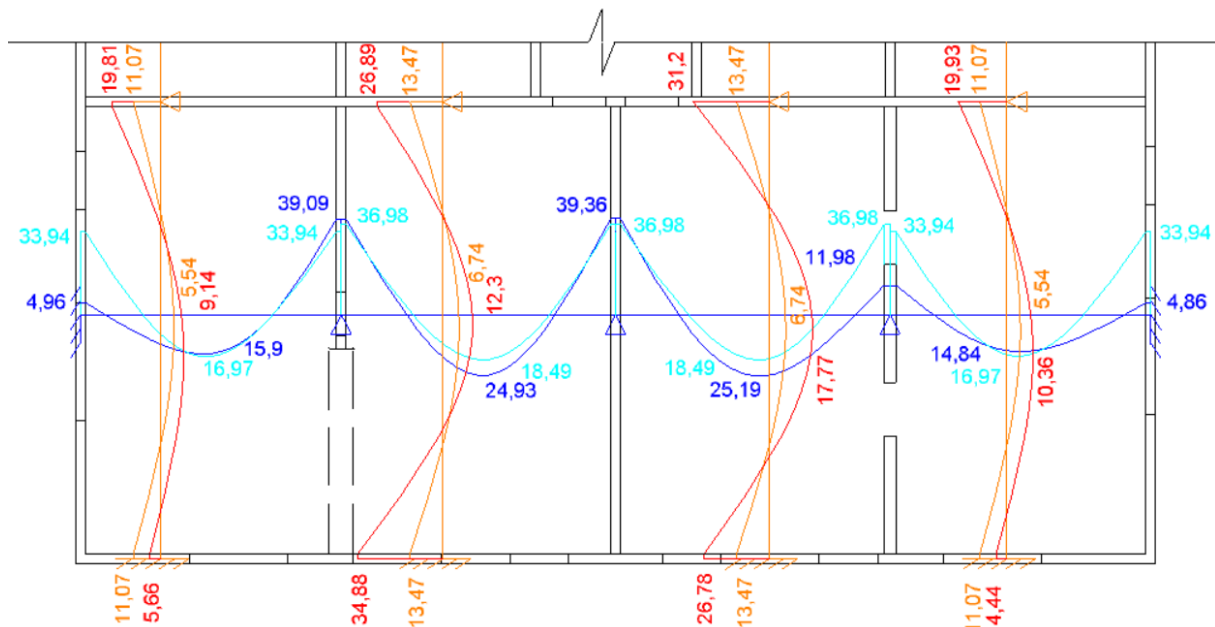


Obrázek 28 – moment ve směru x

6.1.1.3.5.3 ROZDÍL MEZI RUČNÍM VÝPOČTEM A PROGRAMEM SCIA Engineering 21.1.

Z obrázku č. 29 je zřejmé, že ručně vypočtené hodnoty momentů a hodnoty získané z programu SCIA Engineering 21.1. jsou značně odlišné hlavně nad podporami. Rozdíl nad podporou je z důvodu idealizace uložení. Stropní deska v oblasti krajních podpor není prostě uložena, zároveň není styčník dostatečně tuhý pro plné vetknutí, což vede k rozdílným hodnotám vnitřních sil. U ručního výpočtu je idealizace uložení vetknutí – vetknutí z důvodu bezpečnosti. SCIA Engineering 21.1. nebere konstrukci jako dokonalé vetknutí.

- Výsledky ze SCIA Engineering ve směru x
- Výsledky ze SCIA Engineering ve směru y
- Výsledky z ručního výpočtu (příloha D.1.2.b – předběžný návrh) ve směru x
- Výsledky z ručního výpočtu (příloha D.1.2.b – předběžný návrh) ve směru y

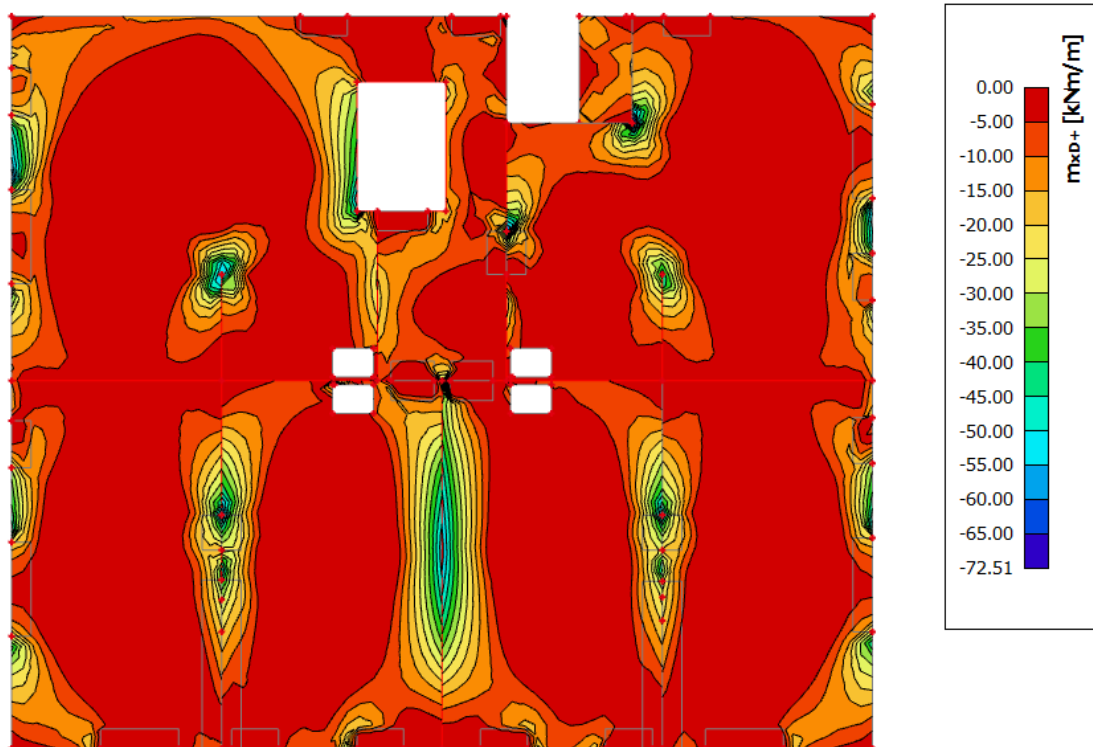


Obrázek 29 - porovnání výsledků na desce

Ve směru x největší rozdíl hodnot nastal v krajní podpoře vlivem nedostatečného vystižení reálného chování. V ostatních částech konstrukce je rozdíl v hodnotách do 20 % od ručního výpočtu, což lze označit za výstižné.

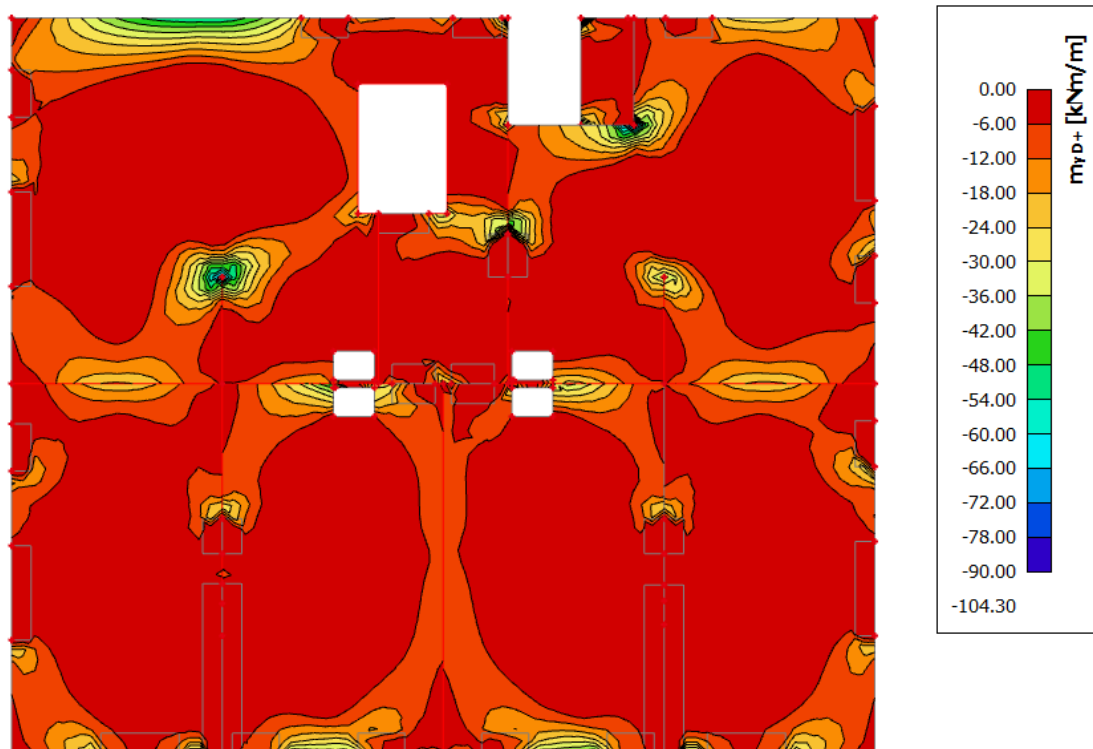
6.1.1.4 STROPNÍ DESKA D3 NAD 3.NP

6.1.1.4.1 MOMENT U HORNÍCH VLÁKEN VE SMĚRU OSY X



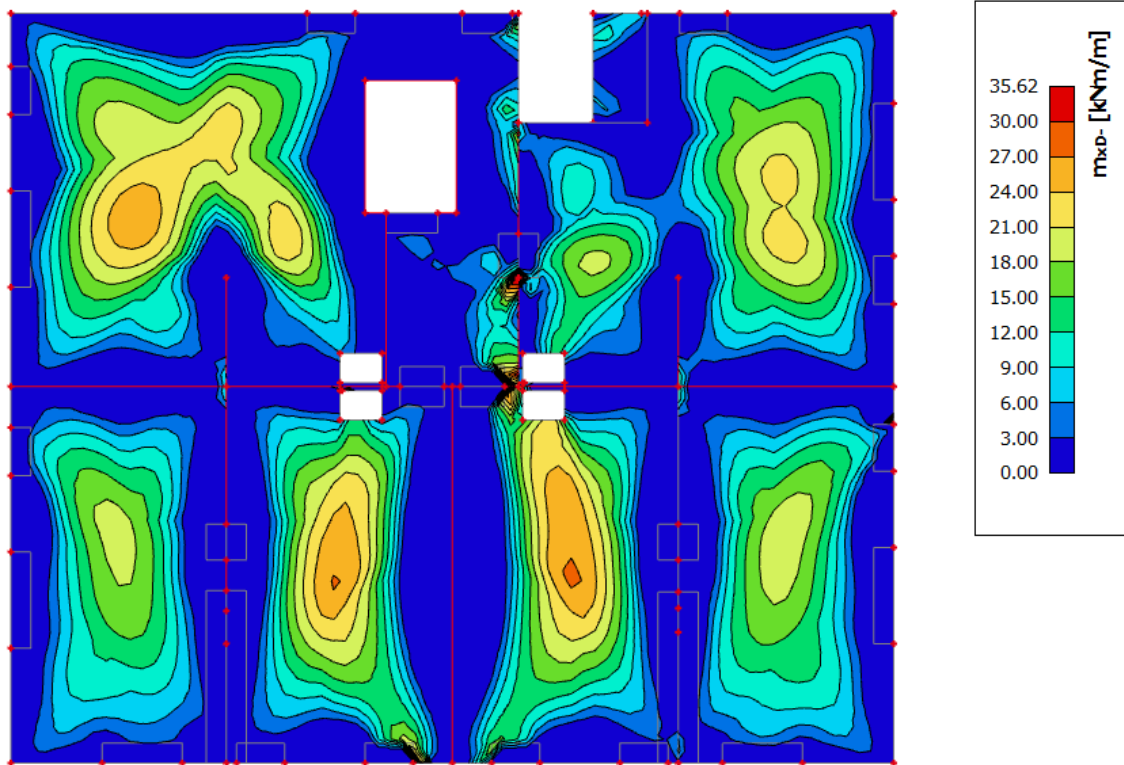
Obrázek 30 – moment u horních vláken ve směru osy x

6.1.1.4.2 MOMENT U HORNÍCH VLÁKEN VE SMĚRU OSY Y



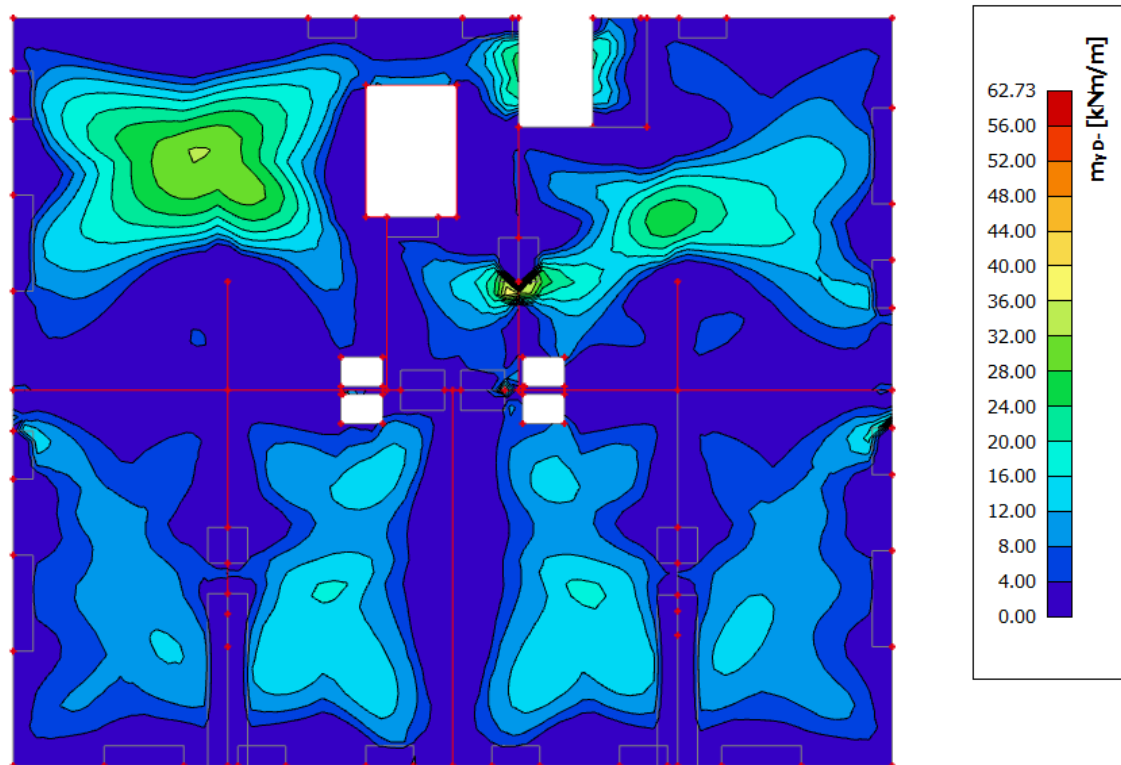
Obrázek 31 – moment u horních vláken ve směru osy y

6.1.1.4.3 MOMENT U DOLNÍCH VLÁKEN VE SMĚRU OSY X



Obrázek 32 – moment u dolních vláken ve směru osy x

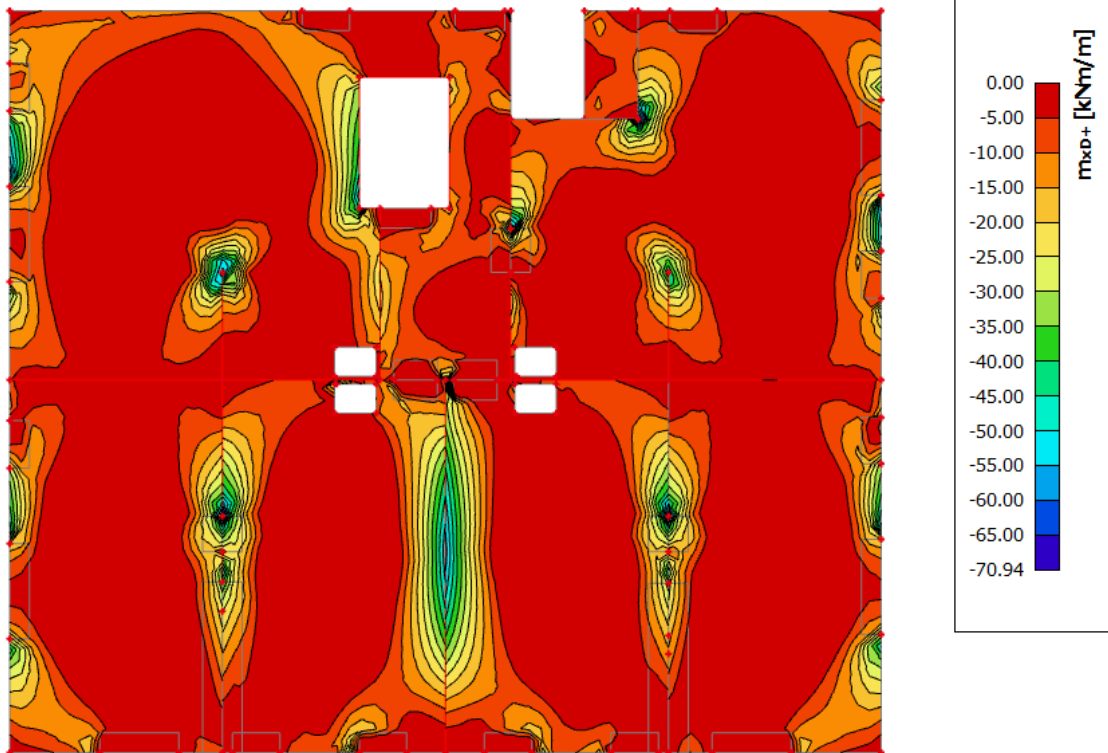
6.1.1.4.4 MOMENT U DOLNÍCH VLÁKEN VE SMĚRU OSY Y



Obrázek 33 – moment u dolních vláken ve směru osy y

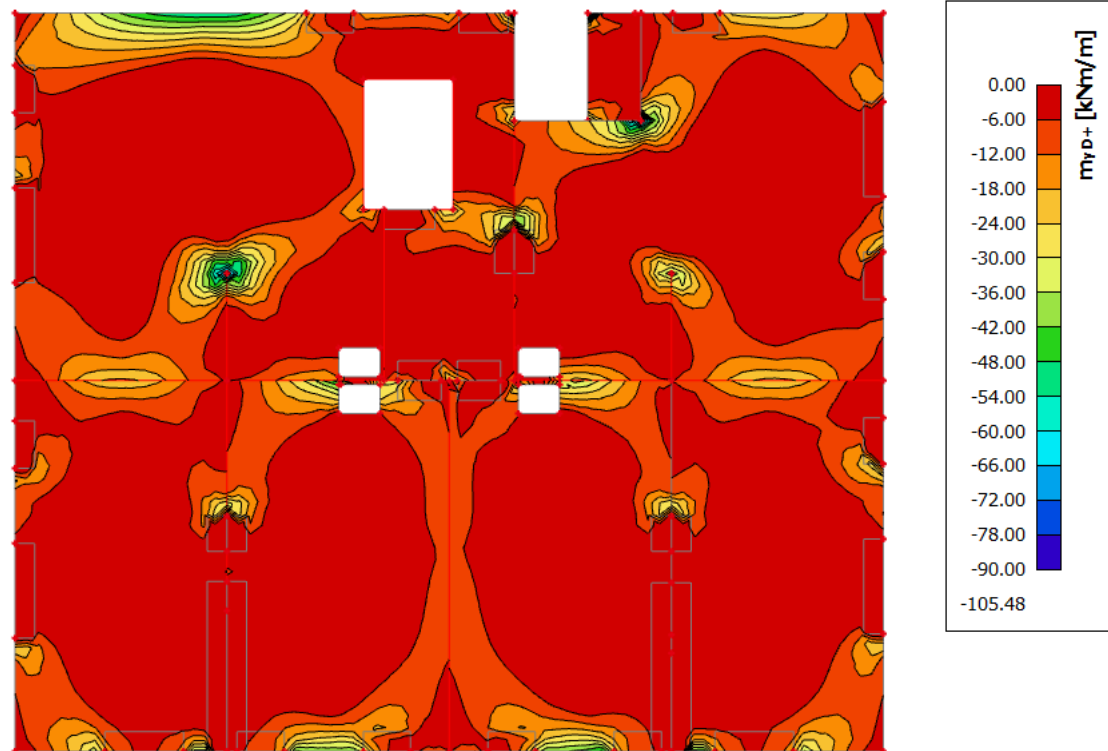
6.1.1.5 STROPNÍ DESKA D4 NAD 4.NP

6.1.1.5.1 MOMENT U HORNÍCH VLÁKEN VE SMĚRU OSY X



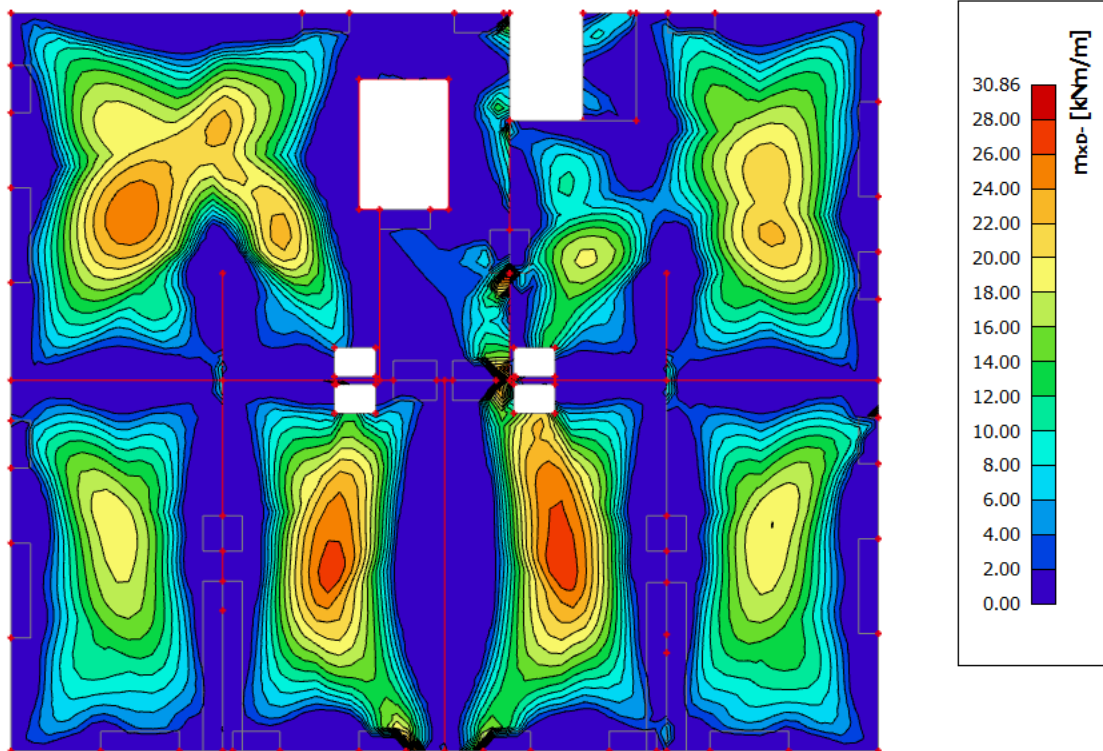
Obrázek 34 – moment u horních vláken ve směru osy x

6.1.1.5.2 MOMENT U HORNÍCH VLÁKEN VE SMĚRU OSY Y



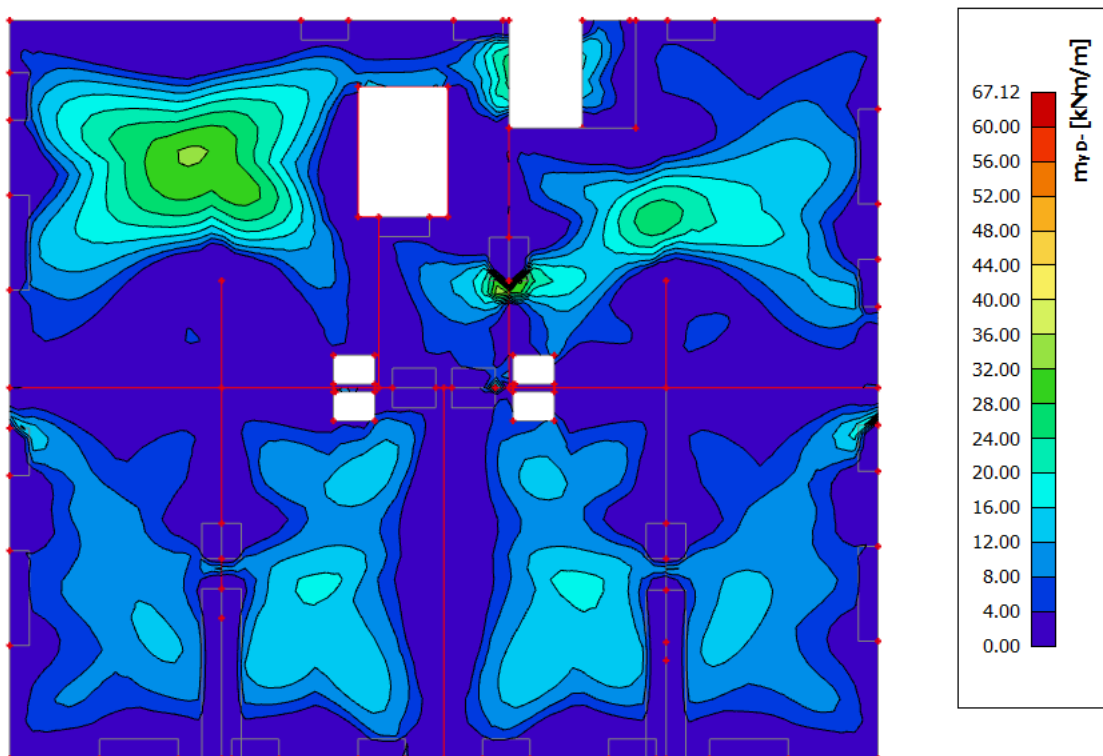
Obrázek 35 – moment u horních vláken ve směru osy y

6.1.1.5.3 MOMENT U DOLNÍCH VLÁKEN VE SMĚRU OSY X



Obrázek 36 – moment u dolních vláken ve směru osy x

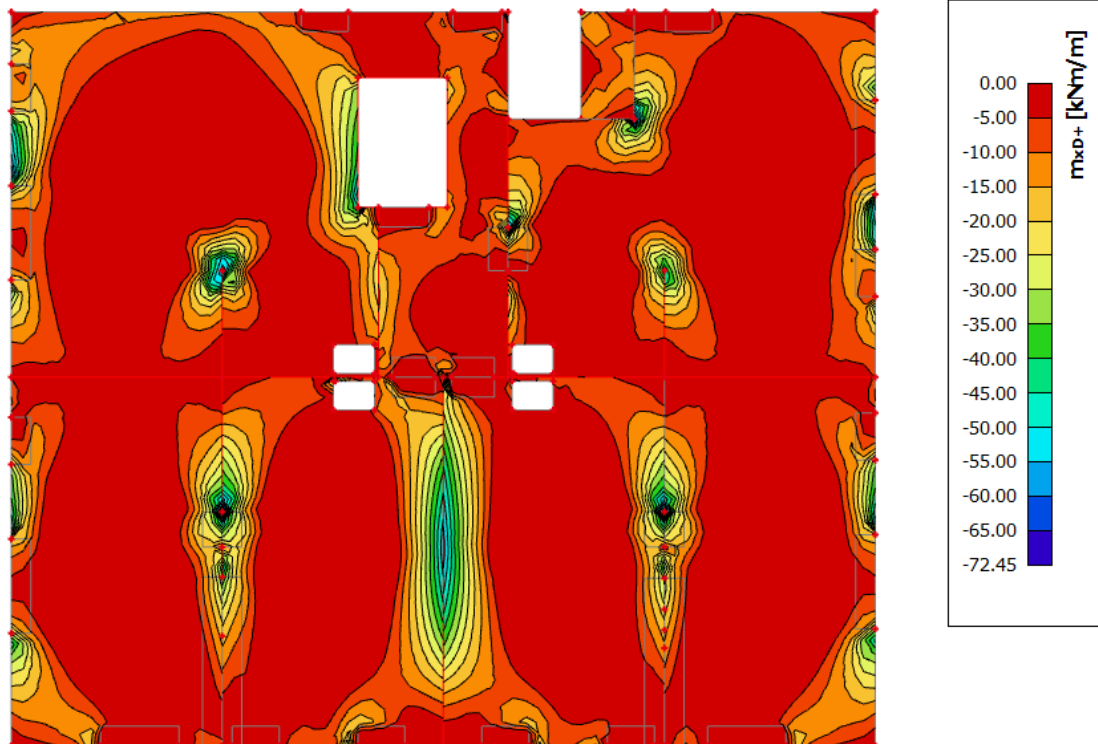
6.1.1.5.4 MOMENT U DOLNÍCH VLÁKEN VE SMĚRU OSY Y



Obrázek 37 – moment u dolních vláken ve směru osy y

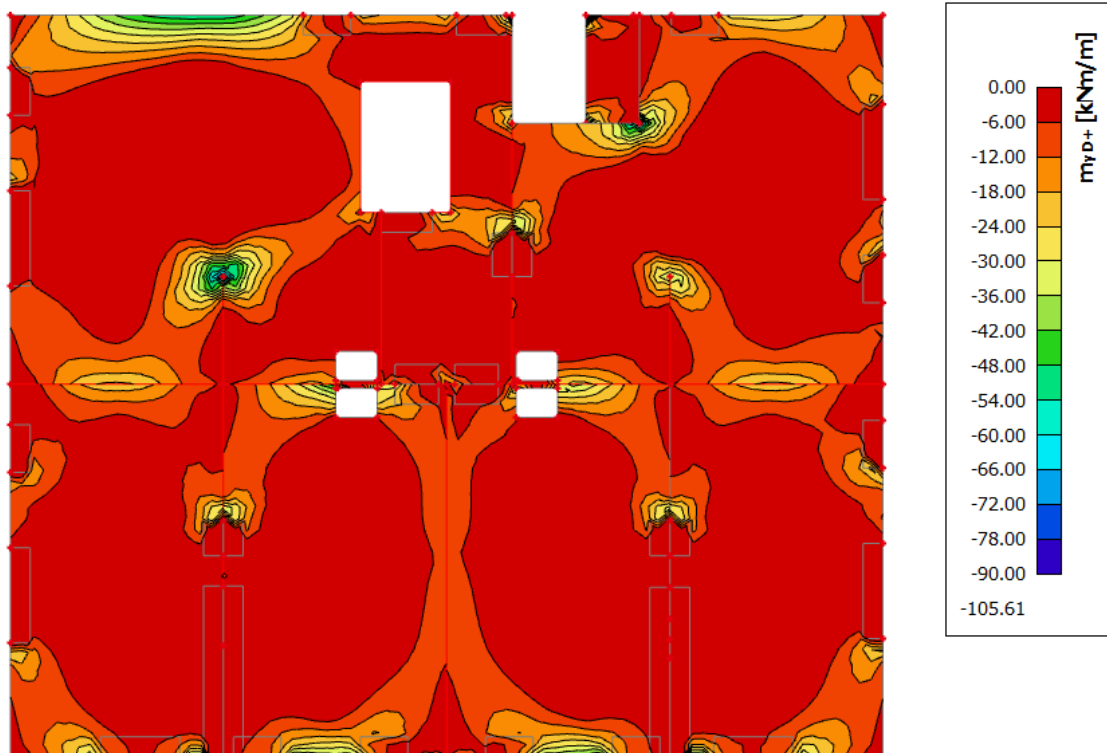
6.1.1.6 STROPNÍ DESKA D5 NAD 5.NP

6.1.1.6.1 MOMENT U HORNÍCH VLÁKEN VE SMĚRU OSY X



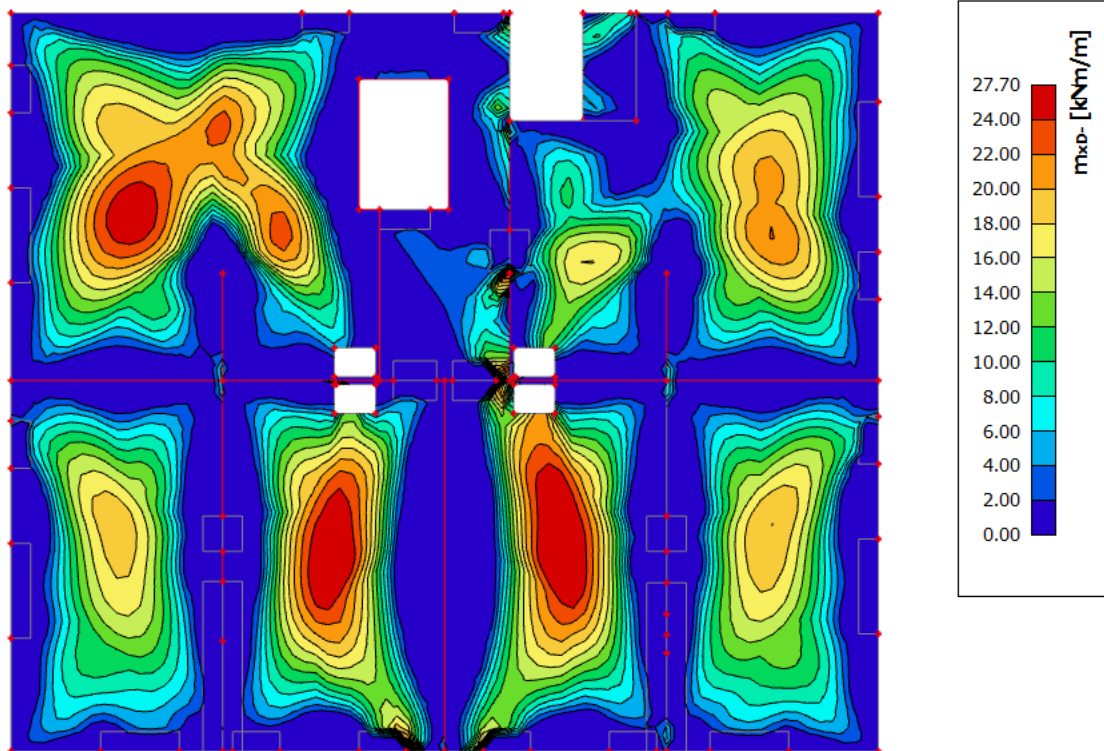
Obrázek 38 – moment u horních vláken ve směru osy x

6.1.1.6.2 MOMENT U HORNÍCH VLÁKEN VE SMĚRU OSY Y



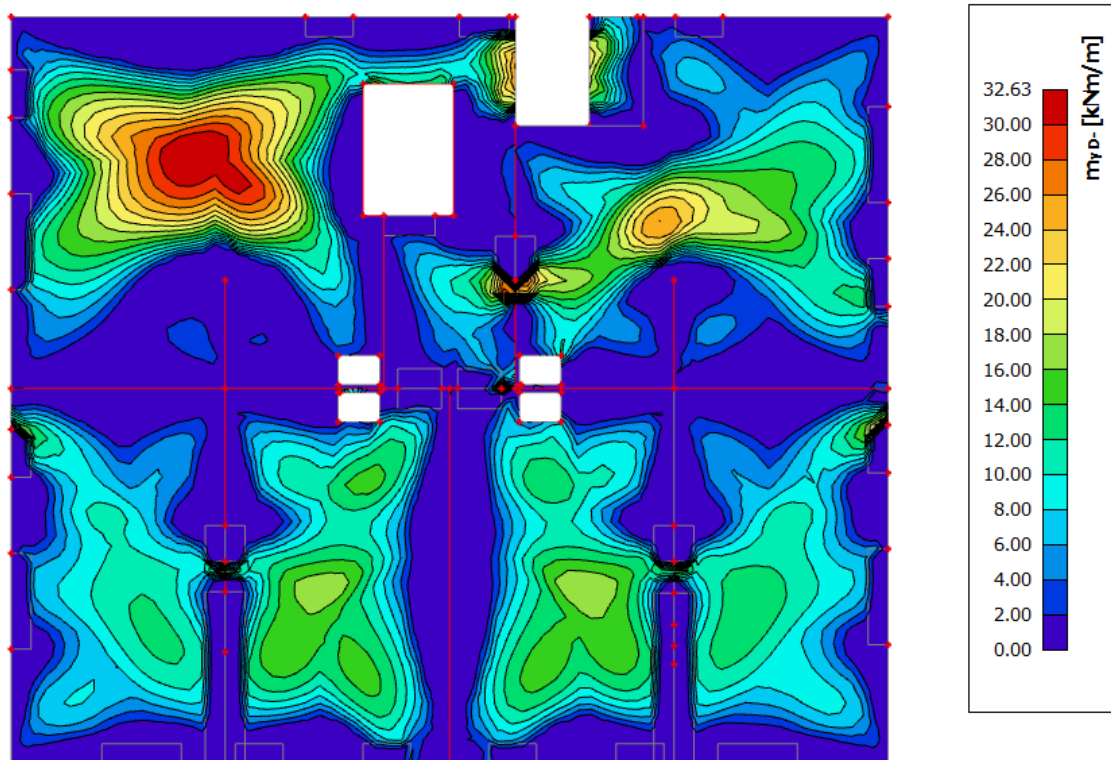
Obrázek 39 – moment u horních vláken ve směru osy y

6.1.1.6.3 MOMENT U DOLNÍCH VLÁKEN VE SMĚRU OSY X



Obrázek 40 – moment u dolních vláken ve směru osy x

6.1.1.6.4 MOMENT U DOLNÍCH VLÁKEN VE SMĚRU OSY Y

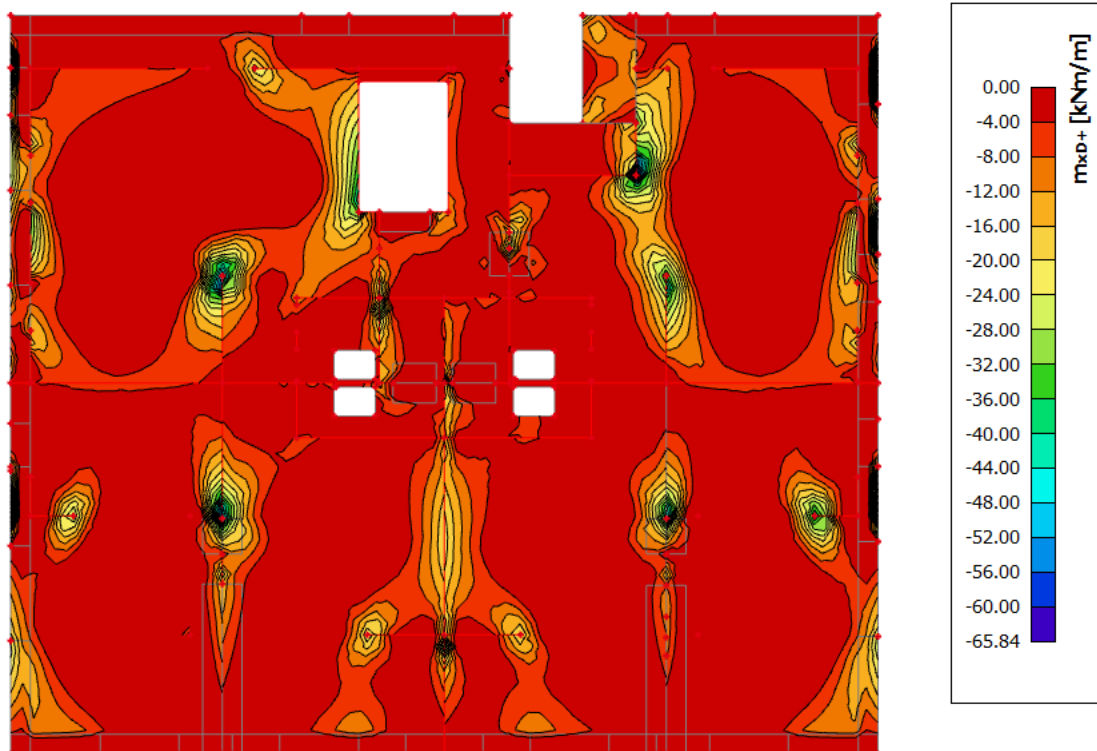


Obrázek 41 – moment u dolních vláken ve směru osy x



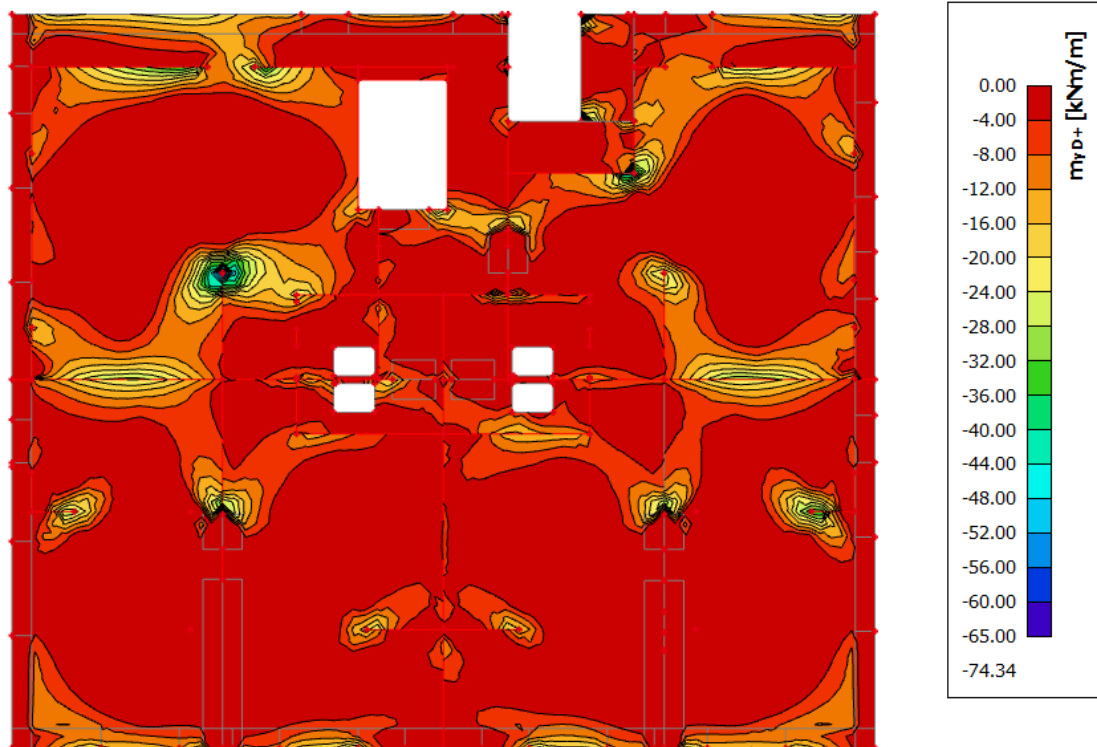
6.1.1.7 STROPNÍ DESKA D6 NAD 6.NP

6.1.1.7.1 MOMENT U HORNÍCH VLÁKEN VE SMĚRU OSY X



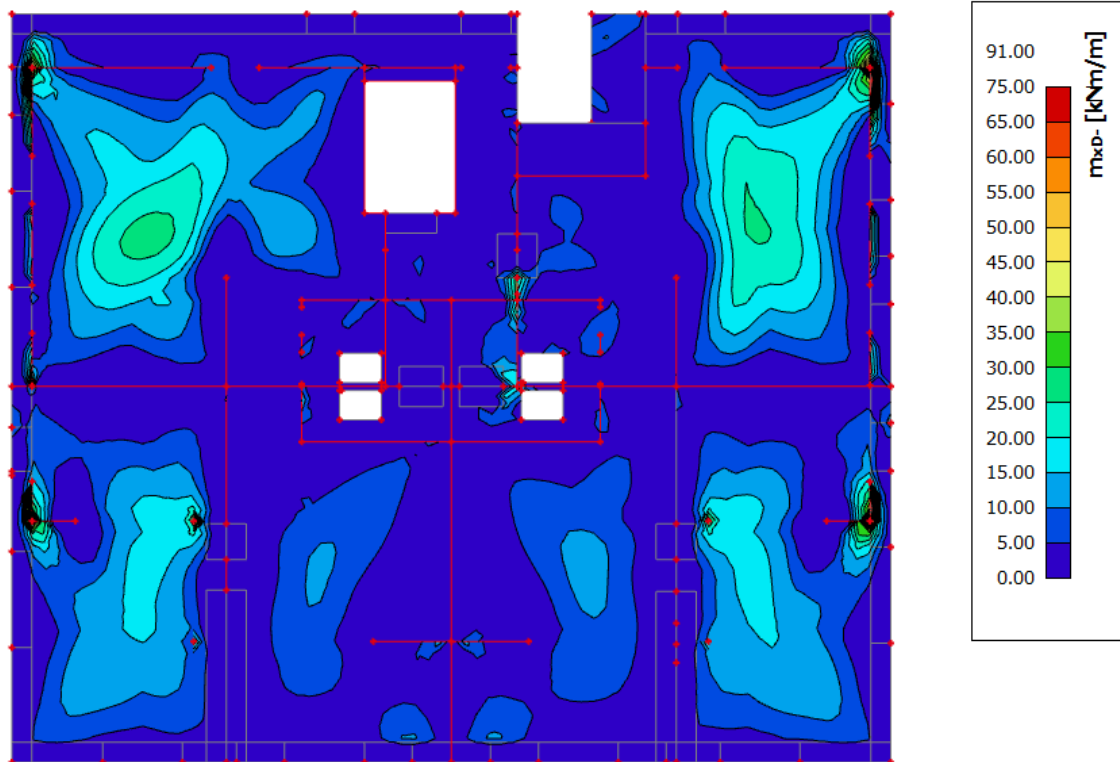
Obrázek 42 – moment u horních vláken ve směru osy x

6.1.1.7.2 MOMENT U HORNÍCH VLÁKEN VE SMĚRU OSY Y



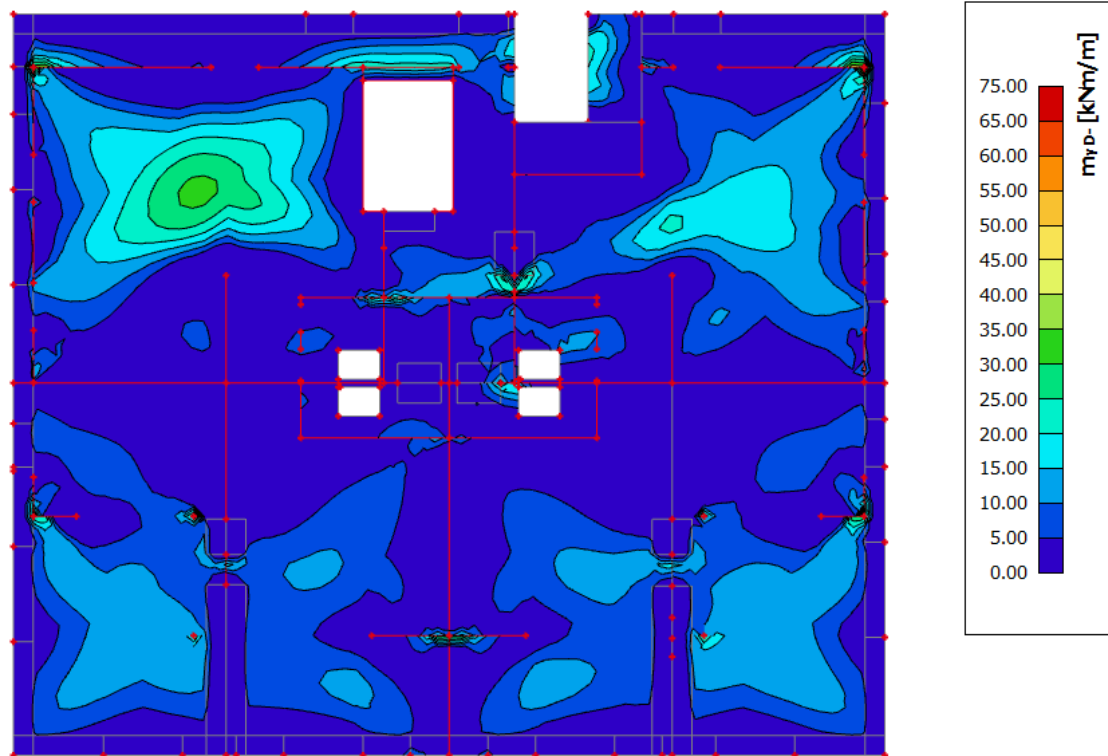
Obrázek 43 – moment u horních vláken ve směru osy y

6.1.1.7.3 MOMENT U DOLNÍCH VLÁKEN VE SMĚRU OSY X



Obrázek 44 – moment u dolních vláken ve směru osy x

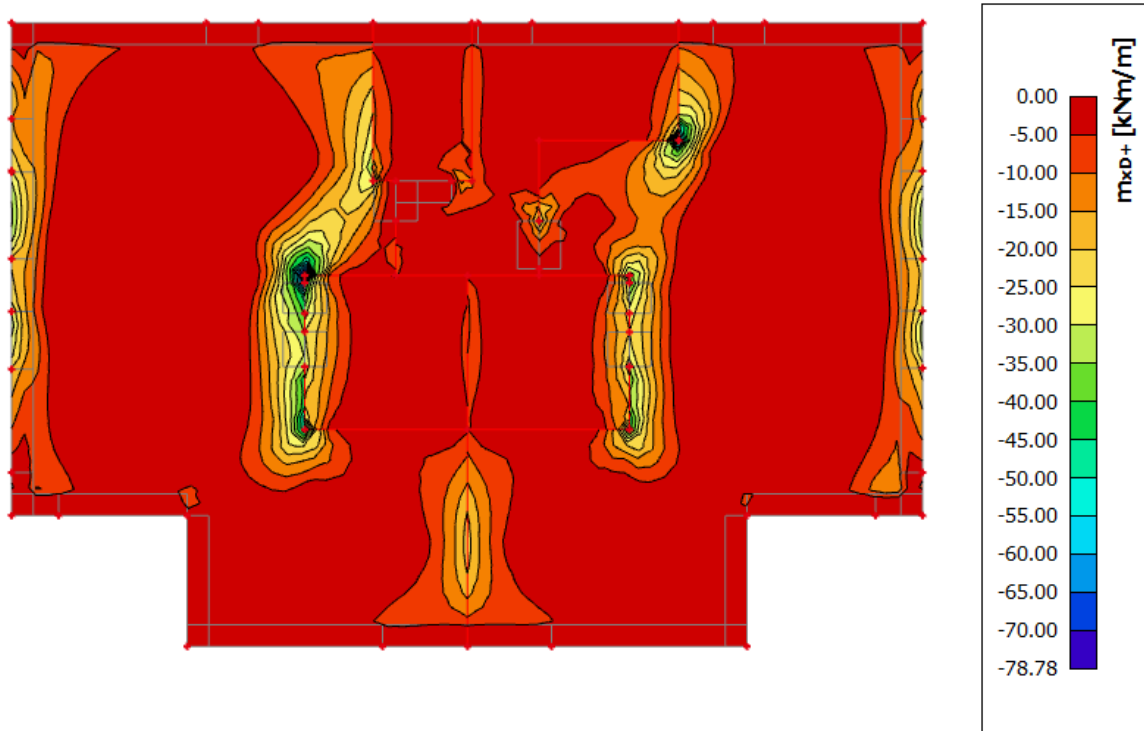
6.1.1.7.4 MOMENT U DOLNÍCH VLÁKEN VE SMĚRU OSY Y



Obrázek 45 – moment u dolních vláken ve směru osy y

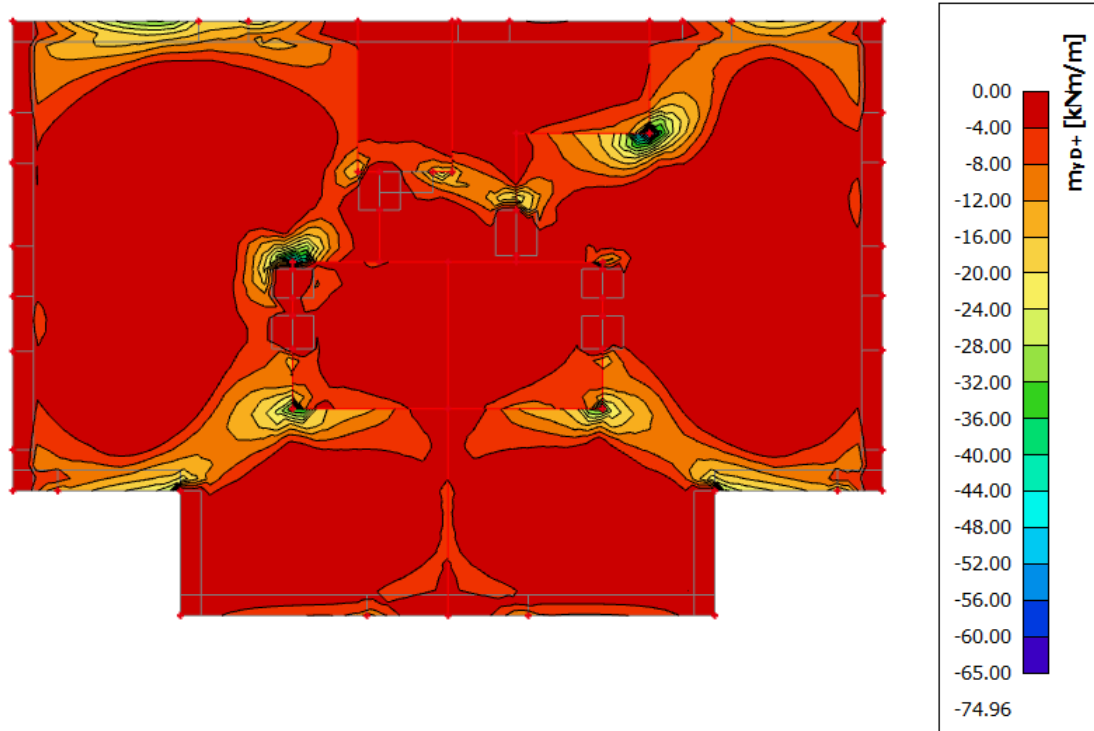
6.1.1.8 STROPNÍ DESKA D7 NAD 7.NP

6.1.1.8.1 MOMENT U HORNÍCH VLÁKEN VE SMĚRU OSY X



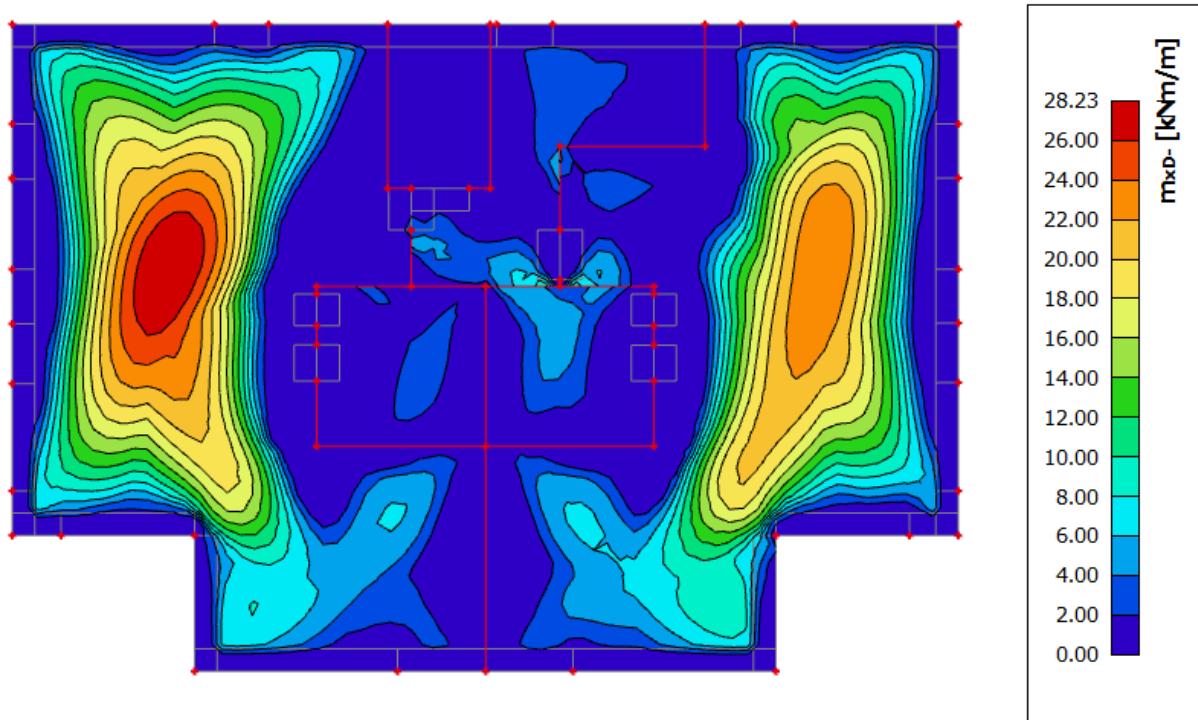
Obrázek 46 – moment u horních vláken ve směru osy x

6.1.1.8.2 MOMENT U HORNÍCH VLÁKEN VE SMĚRU OSY Y



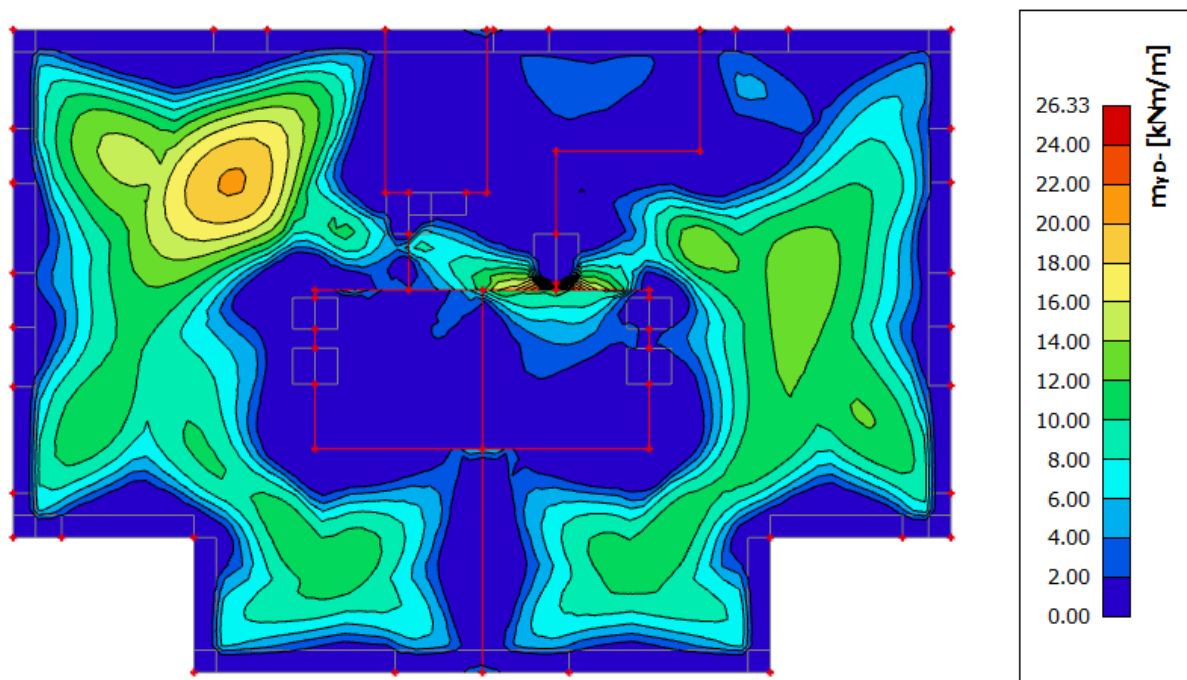
Obrázek 47 – moment u horních vláken ve směru osy y

6.1.1.8.3 MOMENT U DOLNÍCH VLÁKEN VE SMĚRU OSY X



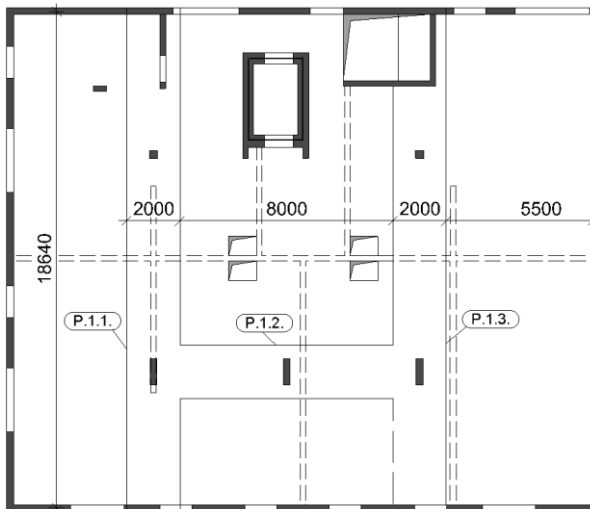
Obrázek 48 – moment u dolních vláken ve směru osy x

6.1.1.8.4 MOMENT U DOLNÍCH VLÁKEN VE SMĚRU OSY Y

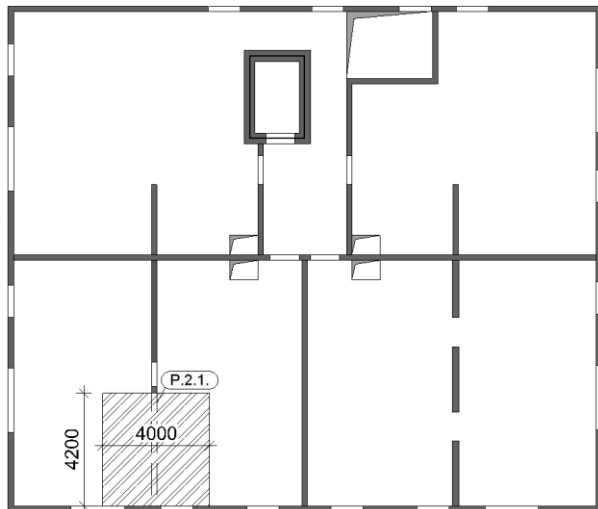


Obrázek 49 – moment u dolních vláken ve směru osy y

6.1.2 PRŮVLAK



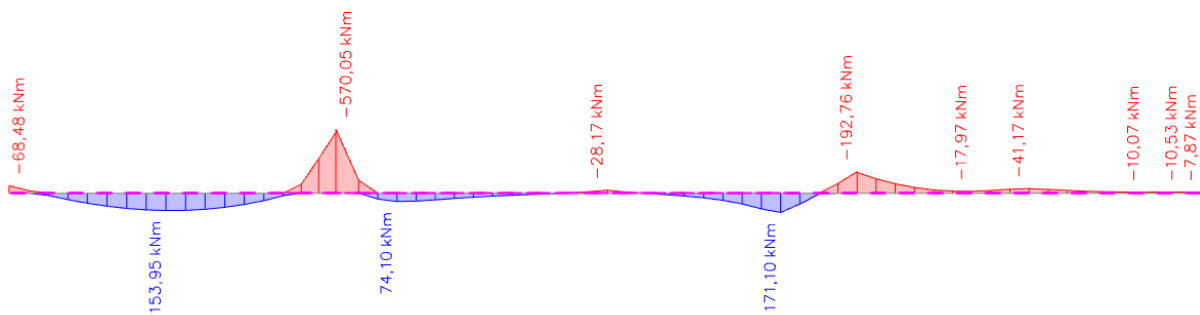
Obrázek 50 – půdorys 1.NP



Obrázek 49 – půdorys 2.NP

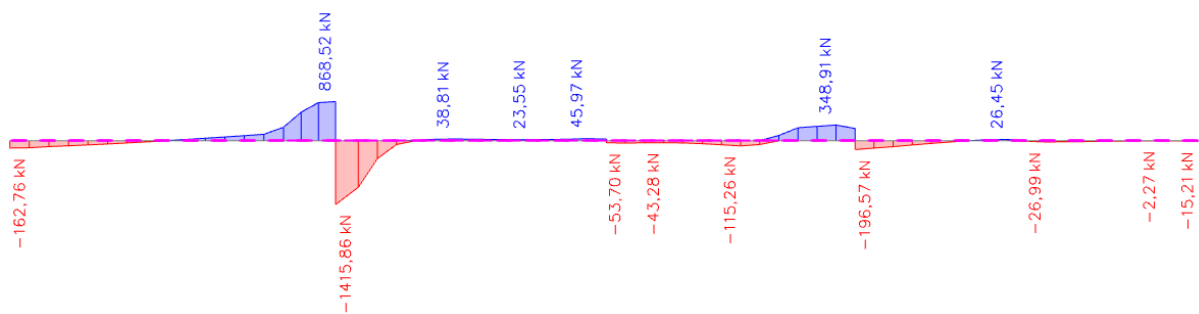
6.1.2.1 PRŮVLAK P.1.1.

6.1.2.1.1 MOMENT NA PRŮVLAKU P.1.1.



Obrázek 51 – moment na průvlaku P.1.1.

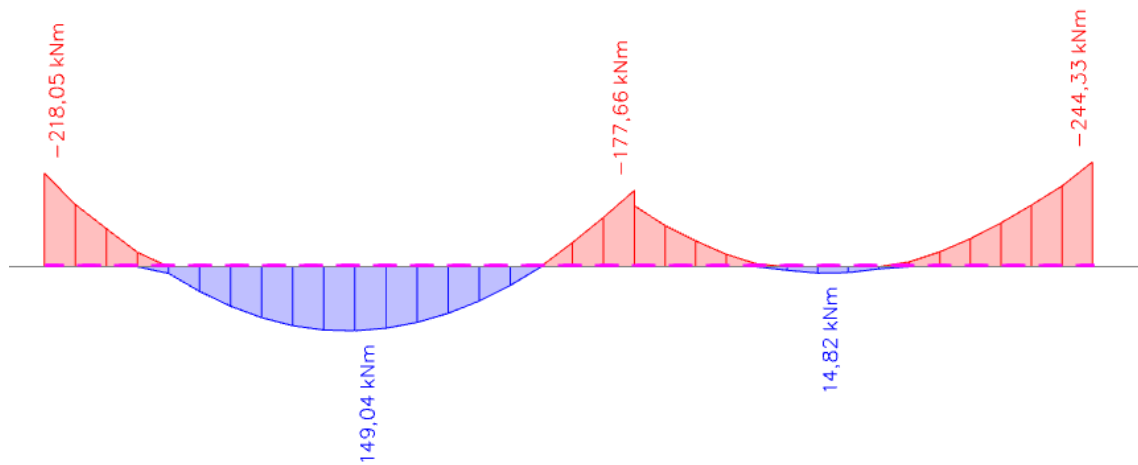
6.1.2.1.2 SMYKOVÁ SÍLA NA PRŮVLAKU P.1.1.



Obrázek 52 – smyková síla na průvlaku P.1.1.

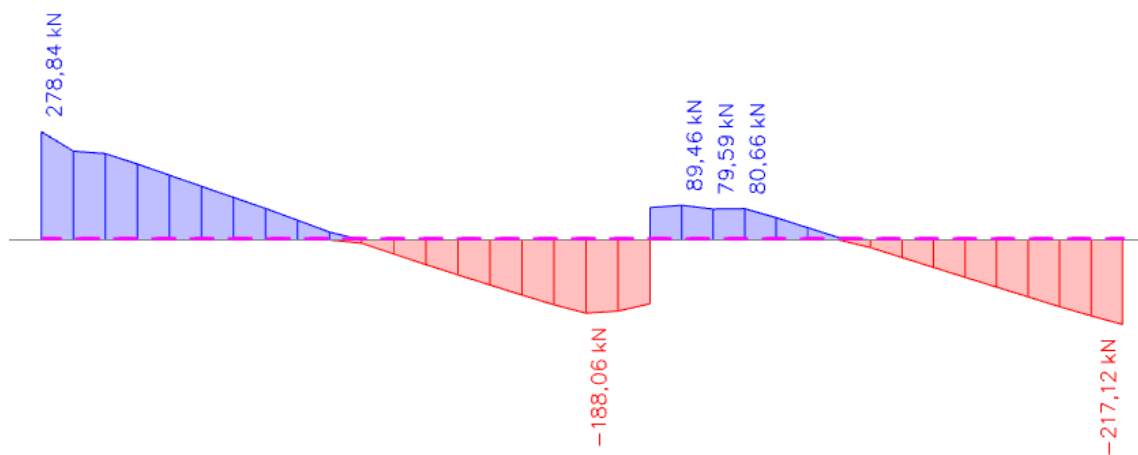
6.1.2.2 PRŮVLAK P.1.2.

6.1.2.2.1 MOMENT NA PRŮVLAKU P.1.2.



Obrázek 53 – moment na průvlaku P.1.2.

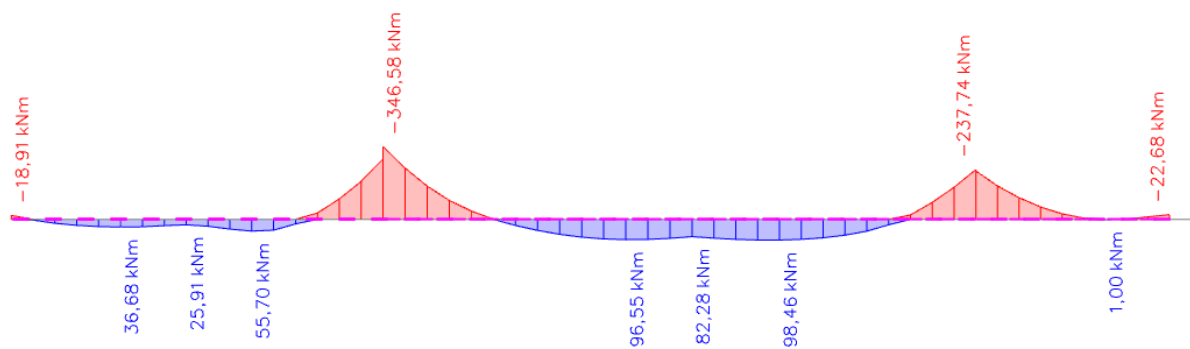
6.1.2.2.2 SMYKOVÁ SÍLA NA PRŮVLAKU P.1.2.



Obrázek 54 – smyková síla na průvlaku P.1.2.

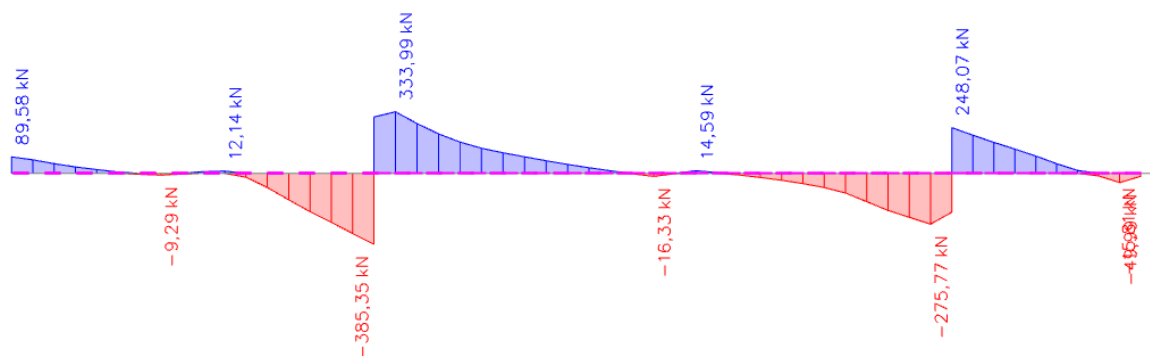
6.1.2.3 PRŮVLAK P.1.3.

6.1.2.3.1 MOMENT NA PRŮVLAKU P.1.3.



Obrázek 55 – moment na průvlaku P.1.3.

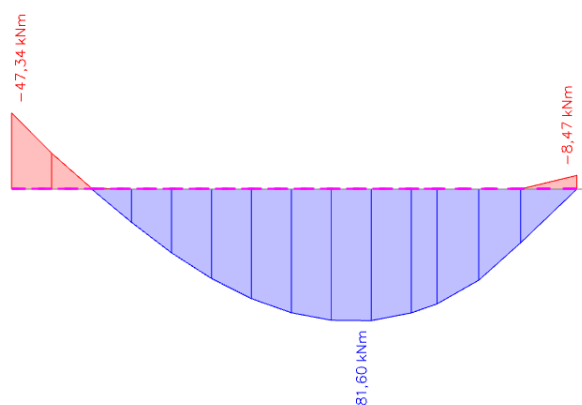
6.1.2.3.2 SMYKOVÁ SÍLA NA PRŮVLAKU P.1.3.



Obrázek 56 – smyková síla na průvlaku P.1.3.

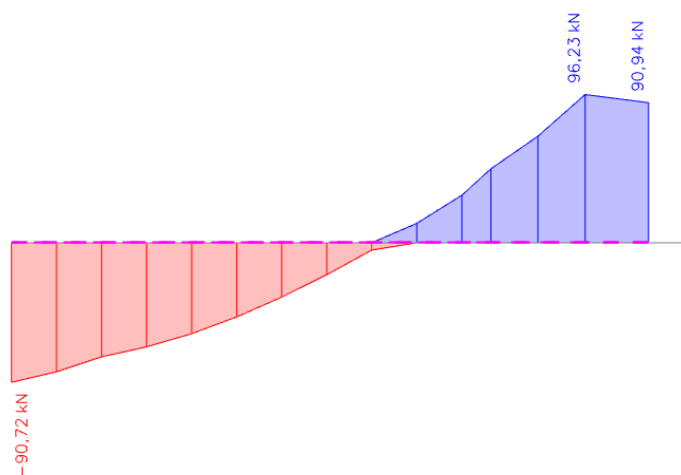
6.1.2.4 PRŮVLAK P.2.1.

6.1.2.4.1 MOMENT NA PRŮVLAKU P.2.1.



Obrázek 57 – moment na průvlaku P.2.1.

6.1.2.4.2 SMYKOVÁ SÍLA NA PRŮVLAKU P.2.1.

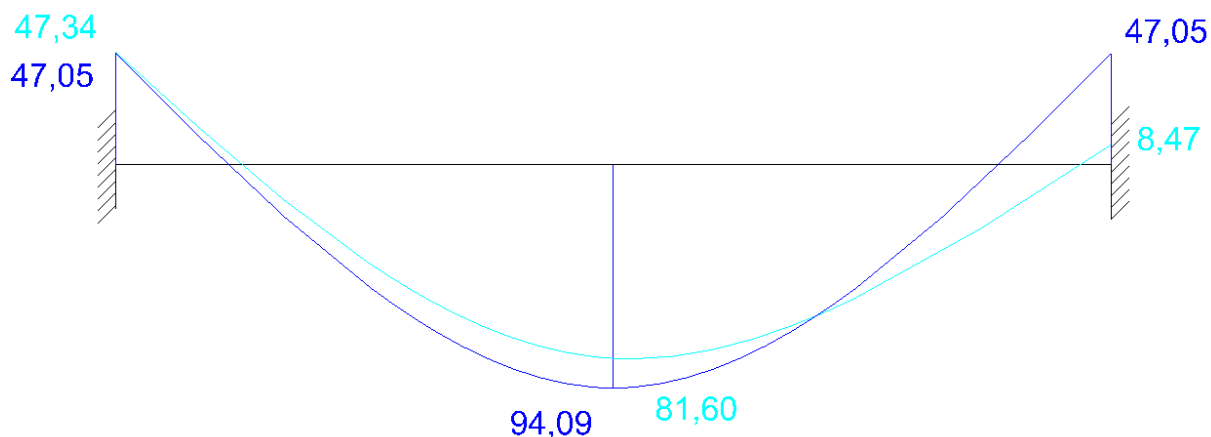


Obrázek 58 – smyková síla na průvlaku P.2.1.

## 6.1.2.4.3 ROZDÍL MEZI RUČNÍM VÝPOČTEM A PROGRAMEM SCIA Engineering 21.1.

Z obrázku č. 59 je zřejmé, že ručně vypočtené hodnoty momentů a hodnoty získané z programu SCIA Engineering 21.1. jsou značně odlišné hlavně nad pravou podporou. Vlivem lokálního podepření stěnového nosníku dochází ke svislému posunu, a tedy k mírnému poklesu podpory, což má vliv na hodnotu ohybového momentu na pravé straně.

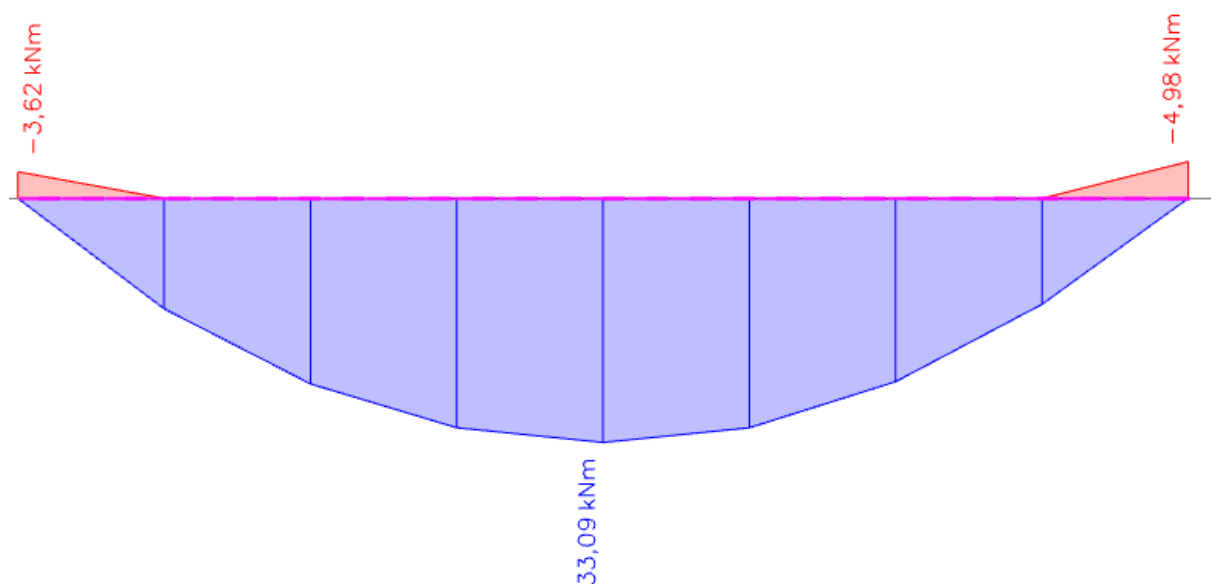
- Výsledky z ručního výpočtu (příloha D.1.2.b – předběžný návrh)
- Výsledky ze SCIA Engineering



Obrázek 59 - rozdíl mezi ručním výpočtem a programem SCIA Engineering 21.1.

## 6.1.3 NADPRAŽÍ

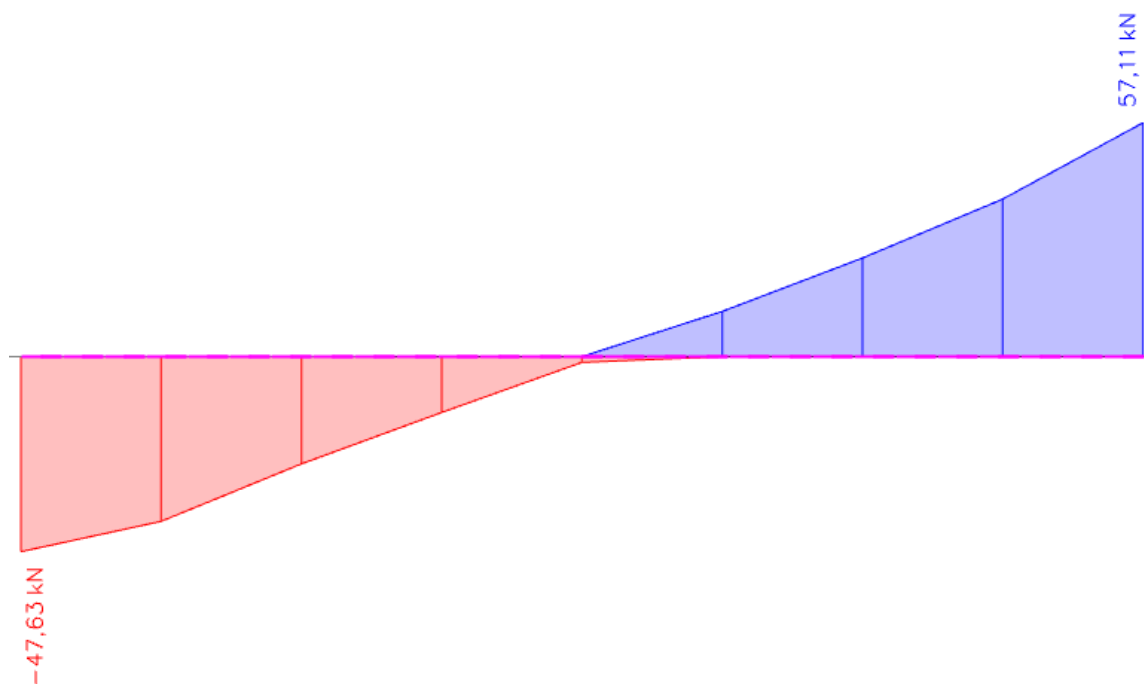
## 6.1.3.1 MOMANT NA NADPRAŽÍ.



Obrázek 60 - moment na nadpraží



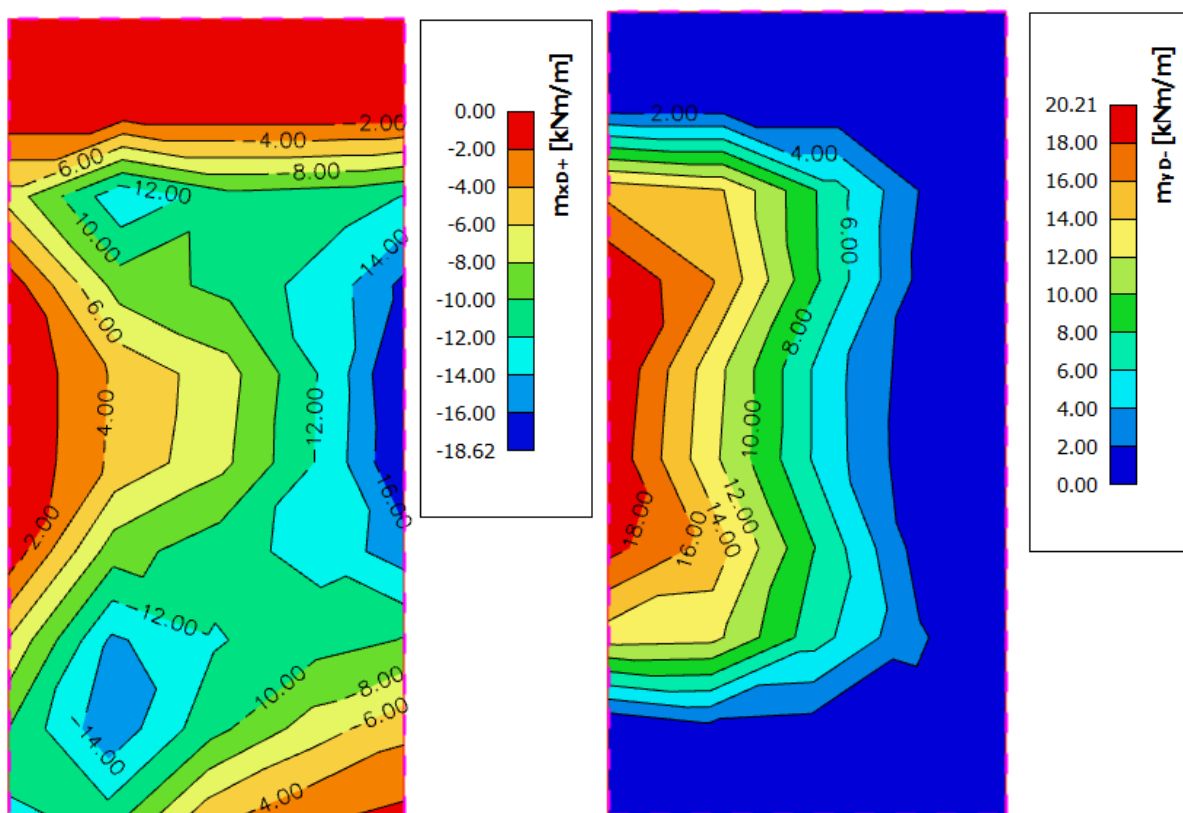
6.1.3.2 SMYKOVÁ SÍLA NA NADPRAŽÍ



Obrázek 61 – smyková síla na nadpraží

6.1.4 MAZIPODESTA P1

6.1.4.1 MOMENT U HORNÍCH A SPODNÍCH VLÁKEN

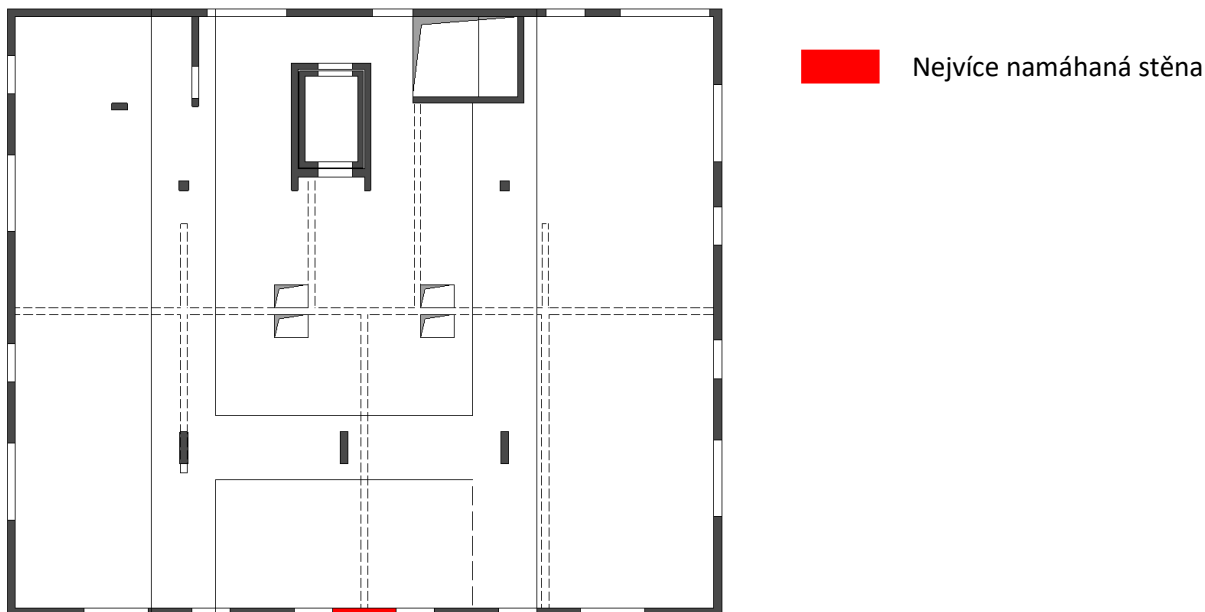


Obrázek 62 – moment u horních (vpravo) a spodních (vlevo) vláken ve směru osy x

## 6.2 SVISLÉ KONSTRUKCE

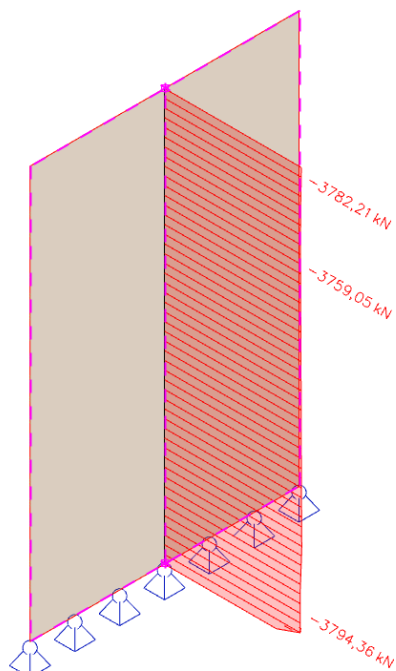
### 6.2.1 STĚNY

Výztuž do všech stěn je navržena dle nejmíce namáhané stěny, která je vyznačena v obrázku č. 57. Nejmíce zatížená stěna byla zjištěna pomocí programu SCIA Engineering v komplexním modelu konstrukce.



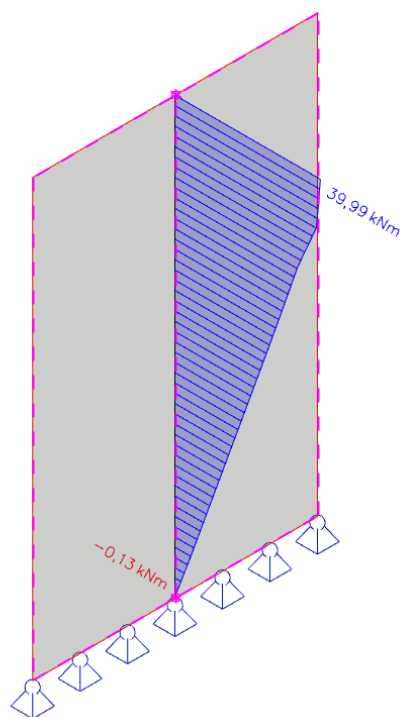
Obrázek 63 – nejmíce namáhaná stěna v 1.NP

#### 6.2.1.1 NORMÁLOVÁ SÍLA



Obrázek 64 – normálova síla

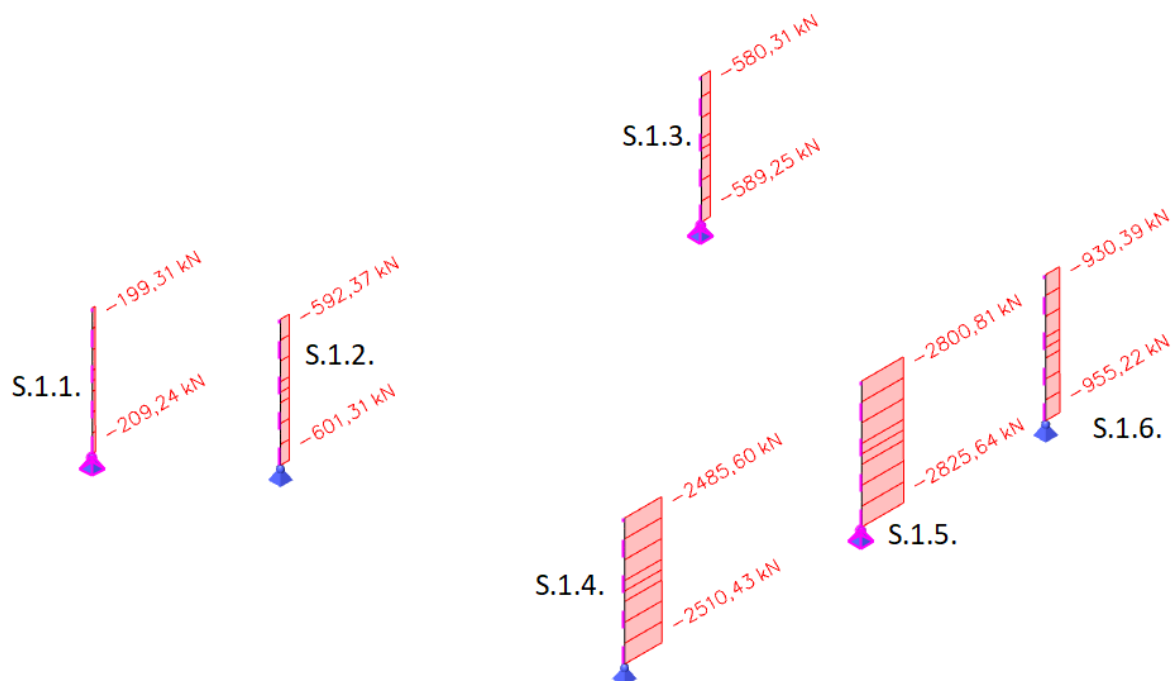
#### 8.2.1.2 MOMENT MY



Obrázek 65 – ohybový moment  $M_y$

## 6.2.2 SLOUPY

## 6.2.2.1 NORMÁLOVÁ SÍLA



Obrázek 66 – normálová síla

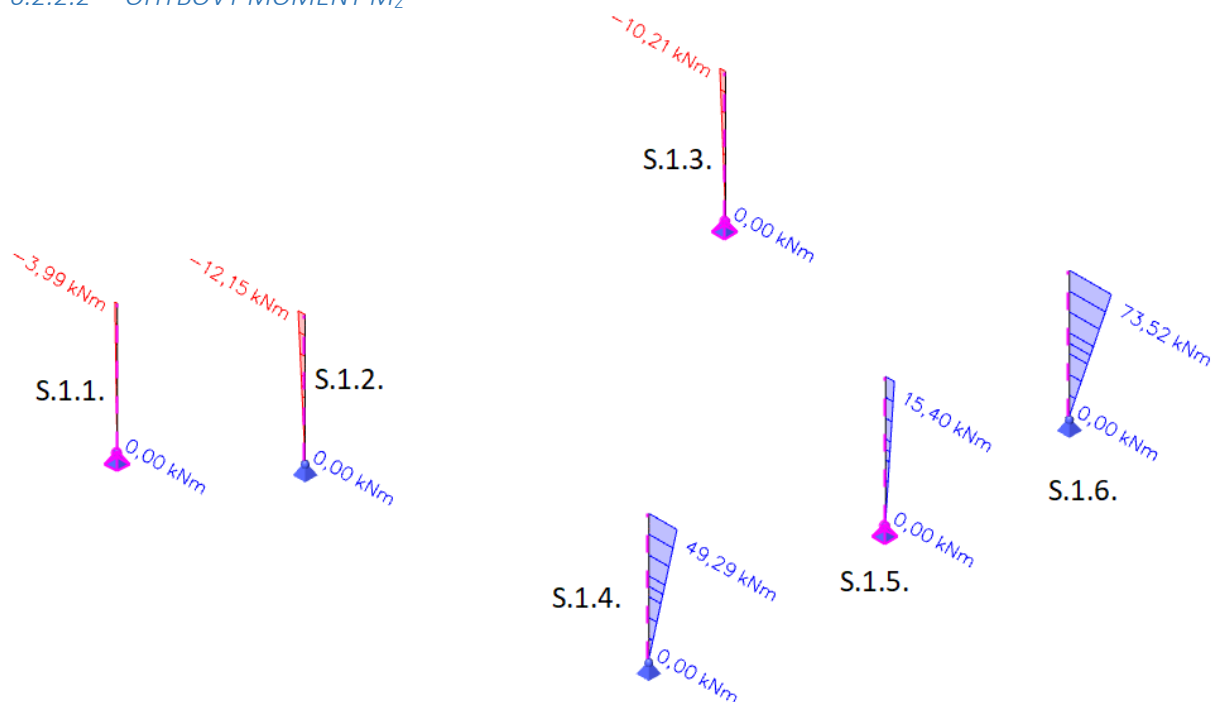
## 6.2.2.1.1 POROVNÁNÍ NORMÁLOVÝCH SIL SCIA Engineering A RUČNÍM VÝPOČTEM

Jak již bylo uvedeno u výpočtu momentů, výpočty vnitřních sil pomocí softwaru a ruční výpočet se liší. V tabulce č. 2 jsou shrnuty výsledky obou výpočtových metod.

Tabulka 2 - porovnání normálových sil SCIA Engineering a ručním výpočtem

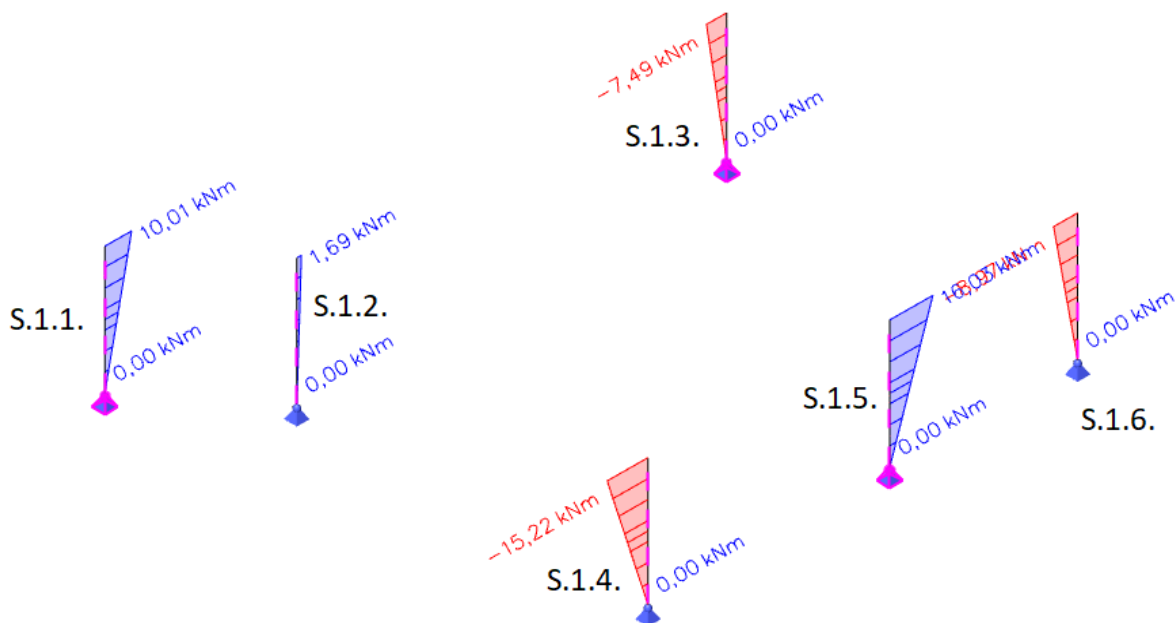
	SCIA Engineering	Ruční výpočet	%
	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	
Sloup S.1.1.	209,24	177,915	17,61%
Sloup S.1.4.	2510,43	4925,393	49,03%

6.2.2.2 OHYBOVÝ MOMENT  $M_z$



Obrázek 67 – ohybový moment  $M_z$

6.2.2.3 OHYBOVÝ MOMENT  $M_y$



Obrázek 68 – ohybový moment  $M_y$

## 7 NÁVRH A POSOUZENÍ VÝZTUŽE DESKY D1 NAD 1.NP

### 7.1 VNITŘNÍ SÍLY NA DESCE D1 NAD 1NP

Vnitřní síly (momenty) na desce D1 nad 1NP jsou zobrazeny na obrázcích č. 14,15,16 a 17.

### 7.2 ZPŮSOB NÁVRHU VÝZTUŽE

Výztuž je navržena na momentové síly, které jsou vykresleny pomocí programu SCIA Engineering 21.1. Výztuž bude navržena s využitím nad 70 %.

### 7.3 NÁVRH A POSOUZENÍ DOLNÍ VÝZTUŽE VE SMĚRU OSY X

#### 7.3.1 MATERIÁLOVÉ VLASTNOSTI

$$\text{Beton C25/30: } f_{ck} = 25 \text{ MPa}$$

$$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{1,5} = \frac{25}{1,5} = 16,6 \text{ MPa}$$

$$\text{Výztuž B500B: } f_{yk} = 500 \text{ MPa}$$

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

#### 7.3.2 KRYCÍ VRSTVA

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev}$$

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

$$c_{min} = \max(10, 15, 10 \text{ mm})$$

$$c_{min} = 15 \text{ mm}$$

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

$$c_{nom} = 15 + 10 = 25 \text{ mm} \Rightarrow c = 25 \text{ mm}$$

#### 7.3.3 GEOMETRIE PRŮŘEZU

$$d = h - c - \frac{\phi_s}{2} = 200 - 25 - \frac{8}{2} = 171 \text{ mm.}$$

#### 7.3.4 NÁVRH VÝZTUŽE

$$a_{s,prov} = \frac{\pi \cdot \phi_s^2}{4} \cdot \frac{1000}{s} = \frac{\pi \cdot 8^2}{4} \cdot \frac{1000}{200} = 251,32 \text{ mm}^2$$

Návrh:  $\phi 8$  po 200 mm ( $a_{s,prov} = 251,32 \text{ mm}^2$ )

#### 7.3.5 OVĚŘENÍ KONSTRUKČNÍCH ZÁSAD – PLOCHA VÝZTUŽE

$$a_{s,min} \leq a_{s,prov} \leq a_{s,max}$$

$$a_{s,min} = \max\left(0,26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b \cdot d; 0,0013 \cdot b \cdot d\right)$$

$$f_{ctm} = 0,3 \cdot f_{ck}^{2/3} = 0,3 \cdot 25^{2/3} = 2,6 \text{ MPa}$$

$$a_{s,min} = \max\left(0,26 \cdot \frac{2,6}{500} \cdot 1000 \cdot 171; 0,0013 \cdot 1000 \cdot 171\right) = \max(231,2; 222,3) = 231,2 \text{ mm}^2$$

$$a_{s,max} = 0,04 \cdot b \cdot h = 0,04 \cdot 1000 \cdot 200 = 8000 \text{ mm}^2$$

$$231,2 \text{ mm}^2 \leq 251,32 \text{ mm}^2 \leq 8000 \text{ mm}^2 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

## 7.3.6 OVĚŘENÍ KONSTRUKČNÍCH ZÁSAD – ROZTEČ VÝZTUŽE

$$s_{min} \leq s \leq s_{max}$$

$$s_{min} = \max(20 \text{ mm}; 1,2 \cdot \phi_s; D_{max} + 5 \text{ mm}) = \max(20 \text{ mm}; 1,2 \cdot 8; 16 + 5 \text{ mm}) \\ = \max(20 \text{ mm}; 9,6; 21 \text{ mm}) = 21 \text{ mm}$$

$$s_{max} = \max(2 \cdot h; 250 \text{ mm}) = \max(2 \cdot 200; 250 \text{ mm}) = \max(400; 250 \text{ mm}) = 400 \text{ mm}$$

$$21 \text{ mm} \leq 200 \text{ mm} \leq 400 \text{ mm} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

## 7.3.7 VÝPOČET VÝŠKY TLAČENÉ OBLASTI

$$0,8 \cdot b \cdot x \cdot f_{cd} = a_{s,prov} \cdot f_{yd}$$

$$x = \frac{a_{s,prov} \cdot f_{yd}}{0,8 \cdot b \cdot f_{cd}} = \frac{251,32 \cdot 435}{0,8 \cdot 1000 \cdot 16,6} = 8,23 \text{ mm}$$

## 7.3.8 POMĚRNÉ PŘETVOŘENÍ VÝZTUŽE

$$\frac{-0,0035}{-x} = \frac{\varepsilon_s}{d - x}$$

$$\frac{-0,0035}{-x} \cdot (d - x) = \varepsilon_s$$

$$\varepsilon_s = \frac{-0,0035}{-8,23} \cdot (171 - 8,23) = 0,069$$

$$\varepsilon_s \geq \frac{f_{yd}}{E_s}$$

$$0,069 \geq \frac{435}{210000}$$

$$0,069 \geq 0,00207 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

## 7.3.9 OVĚŘENÍ PŘEDPOKLADU PLASTICKÉ ANALÝZY

$$\frac{x}{d} \leq 0,45$$

$$\frac{8,23}{171} \leq 0,45$$

$$0,048 \leq 0,45 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

## 7.3.10 VÝPOČET MOMENTŮ ÚNOSNOTSTI

$$M_{Rd} = f_{yd} \cdot a_{s,prov} \cdot z$$

$$z = d - 0,4 \cdot x = 171 - 0,4 \cdot 8,23 = 167,708 \text{ mm}$$

$$M_{Rd} = 435 \cdot 251,32 \cdot 167,708 = \mathbf{18,33 \text{ kNm}}$$

Návrh:  $\phi 8$  po 200 mm ( $a_{s,prov} = 251,32 \text{ mm}^2$ )

Na deskový moment, o hodnotě 18,33 kNm, ve směru osy x je navržen základní rastr výztuže. V místech, kde tato výztuž nevyhoví, je navržena odlišná výztuž. Návrh výztuže je shrnut v tabulkách č. 3 a 4. Výztuž je navržena s optimálním využitím (nad 70 %).

Tabulka 3 – návrh a posouzení dolní výztuže ve směru osy x

MAXIMÁLNÍ MOMENT $m_{xD-}$ [kNm/m]	NÁVRH	ÚNOSNOST					POSOUZENÍ	
		d [mm]	x [mm]	$\epsilon$	z [mm]	mrD [kNm/m]	meD $\leq$ mrD	meD/mrD
18	Ø8 po 150 mm	171	10,98	0,05	166,61	24,29	OK	74,12%
25	Ø10 po 200 mm	170	12,86	0,04	164,86	28,16	OK	88,77%
30	Ø10 po 150 mm	170	17,15	0,03	163,14	37,16	OK	80,74%
36	Ø12 po 200 mm	169	18,52	0,03	161,59	39,75	OK	90,57%
55	Ø14 po 150 mm	168	33,62	0,01	154,55	69,00	OK	79,72%

Tabulka 4 – konstrukční zásady výztuže ve směru osy x

KONSTRUKČNÍ ZÁSADY					
$a_{s,min}$ [mm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,prov}$ [mm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,max}$ [mm <sup>2</sup> /m]	$s_{min}$ [mm]	s [mm]	$s_{max}$ [mm]
231,2	335,1	8000	21	150	400
229,8	392,7	8000	21	200	400
229,8	523,6	8000	21	150	400
228,5	565,5	8000	21	200	400
227,1	1026,3	8000	21	150	400

#### 7.4 NÁVRH A POSOUZENÍ DOLNÍ VÝZTUŽE VE SMĚRU OSY Y

Výztuž desky ve směru osy y je navržena stejným postupem jako ve směru osy x na moment s hodnotou 18 kNm. V tomto směru je ale nutné zohlednit větší krytí výztuže, která má negativní vliv na její únosnost (zmenšuje ji). Navržená výztuž je vyčíslena v tabulkách č. 5 a 6.

Tabulka 5 – návrh a posouzení dolní výztuže ve směru osy y

MAXIMÁLNÍ MOMENT $m_{yD-}$ [kNm/m]	NÁVRH	ÚNOSNOST					POSOUZENÍ	
		d [mm]	x [mm]	$\epsilon$	z [mm]	mrD [kNm/m]	meD $\leq$ mrD	meD/mrD
18	Ø8 po 150 mm	163	10,98	0,05	158,61	23,12	OK	77,85%
48	Ø12 po 125 mm	157	29,64	0,02	145,15	57,13	OK	84,02%
54	Ø14 po 150 mm	154	33,62	0,01	140,55	62,75	OK	86,06%

Tabulka 6 – konstrukční zásady dolní výztuže ve směru osy y

KONSTRUKČNÍ ZÁSADY					
$a_{s,min}$ [mm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,prov}$ [mm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,max}$ [mm <sup>2</sup> /m]	$s_{min}$ [mm]	s [mm]	$s_{max}$ [mm]
220,4	335,1	8000	21	150	400
212,3	904,8	8000	21	125	400
208,2	1026,3	8000	21	150	400

## 7.5 NÁVRH A POSOUZENÍ HORNÍ VÝZTUŽE VE SMĚRU OSY X

Horní výztuž je navržena shodně jako dolní ve směru osy x. V návrhu je zohledněna proměnná tloušťka desky při návrhu výztuže. Na obrázku č. 65 jsou zeleně označeny oblasti s tl. 400 mm, ve zbylých oblastech má deska shodnou tloušťku 200 mm.

Navržená výztuž je vyčíslena v tabulkách č. 7, 8, 9 a 10.

Návrh vychází ze základní hodnoty momentu 18 kNm.

### 7.5.1 DESKA TL. 200 mm

Tabulka 7 – návrh a posouzení horní výztuže ve směru osy x (deska tl. 200 mm)

MAXIMÁLNÍ MOMENT $m_{yD}$ [kNm/m]	NÁVRH	ÚNOSNOST					POSOUZENÍ	
		d [mm]	x [mm]	$\epsilon$	z [mm]	mrD [kNm/m]	meD $\leq$ mrD	meD/mrD
18	Ø8 po 150 mm	171	10,98	0,05	166,61	24,29	OK	74,11%
27	Ø10 po 150 mm	170	17,15	0,03	163,14	37,16	OK	72,66%
30	Ø10 po 150 mm	170	17,15	0,03	163,14	37,16	OK	80,74%
45	Ø12 po 150 mm	169	24,70	0,02	159,12	52,19	OK	86,23%
55	Ø14 po 150 mm	168	33,62	0,01	154,55	69,00	OK	79,71%
65	Ø14 po 125 mm	168	40,34	0,01	151,86	81,35	OK	79,90%
80	Ø14 po 100 mm	168	50,42	0,01	147,83	98,99	OK	80,81%

Tabulka 8 – konstrukční zásady horní výztuže ve směru osy x (deska tl. 200 mm)

KONSTRUKČNÍ ZÁSADY					
$a_{s,min}$ [mm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,prov}$ [mm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,max}$ [mm <sup>2</sup> /m]	$s_{min}$ [mm]	s [mm]	$s_{max}$ [mm]
231,2	335,1	8000	21	150	400
229,8	523,6	8000	21	150	400
229,8	523,6	8000	21	150	400
228,5	754,0	8000	21	150	400
227,2	1026,3	8000	21	150	400
227,2	1231,5	8000	21	125	400
227,2	1539,4	8000	21	100	400

### 7.5.2 DESKA TL. 400 mm

Tabulka 9 – návrh a posouzení horní výztuže ve směru osy x (deska tl. 400 mm)

MAXIMÁLNÍ MOMENT $m_{yD}$ [kNm/m]	NÁVRH	ÚNOSNOST					POSOUZENÍ	
		d [mm]	x [mm]	$\epsilon$	z [mm]	mrD [kNm/m]	meD $\leq$ mrD	meD/mrD
55	Ø12 po 200 mm	371	18,52	0,07	363,59	89,44	OK	61,49%
65	Ø12 po 200 mm	371	18,52	0,07	363,59	89,44	OK	72,68%
80	Ø12 po 200 mm	371	18,52	0,07	363,59	89,44	OK	89,45%

Tabulka 10 – konstrukční zásady horní výztuže ve směru osy x (deska tl. 400 mm)

KONSTRUKČNÍ ZÁSADY					
$a_{s,min}$ [mm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,prov}$ [mm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,max}$ [mm <sup>2</sup> /m]	$s_{min}$ [mm]	s [mm]	$s_{max}$ [mm]
501,6	565,5	16000	21	150	800
501,6	565,5	16000	21	150	800
501,6	565,5	16000	21	150	800



## 7.6 NÁVRH A POSOUZENÍ HORNÍ VÝZTUŽE VE SMĚRU OSY Y

Výztuž ve směru y je navržen stejně jako horní výztuž ve směru x. Ve výpočtu je zohledněna větší krycí vrstva výztuže a proměnná tloušťka desky. Navržená výztuž je vyčíslena v tabulkách č. 11, 12, 13 a 14. Výchozí moment pro návrh má hodnotu 18 kNm.

### 7.6.1 DESKA TL. 200 mm

Tabulka 11 – návrh a posouzení horní výztuže ve směru osy y (deska tl. 200 mm)

MAXIMÁLNÍ MOMENT $m_{yD}$ [kNm/m]	NÁVRH	ÚNOSNOST					POSOUZENÍ	
		d [mm]	x [mm]	$\epsilon$	z [mm]	mrD [kNm/m]	meD≤mrD	meD/mrD
18	Ø8 po 150 mm	163	10,98	0,05	158,61	23,12	OK	77,85%
30	Ø10 po 150 mm	162	17,15	0,03	155,14	35,34	OK	84,90%
40	Ø12 po 150 mm	161	24,70	0,02	151,12	49,57	OK	80,70%
60	Ø14 po 150 mm	160	33,62	0,01	146,55	65,42	OK	91,71%
80	Ø14 po 100 mm	160	50,42	0,01	139,83	93,63	OK	85,44%

Tabulka 12 – konstrukční zásady horní výztuže ve směru osy y (deska tl. 200 mm)

KONSTRUKČNÍ ZÁSADY					
$a_{s,min}$ [mm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,prov}$ [mm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,max}$ [mm <sup>2</sup> /m]	$s_{min}$ [mm]	s [mm]	$s_{max}$ [mm]
220,38	335,1	8000	21	150	400
219,02	523,6	8000	21	150	400
217,67	754,0	8000	21	150	400
216,32	1026,3	8000	21	125	400
216,32	1539,4	8000	21	100	400

### 7.6.2 DESKA TL. 400 mm

Tabulka 13 – návrh a posouzení horní výztuže ve směru osy y (deska tl. 400 mm)

MAXIMÁLNÍ MOMENT $m_{yD}$ [kNm/m]	NÁVRH	ÚNOSNOST					POSOUZENÍ	
		d [mm]	x [mm]	$\epsilon$	z [mm]	mrD [kNm/m]	meD≤mrD	meD/mrD
20	Ø12 po 200 mm	361	18,52	0,06	353,59	86,98	OK	22,99%
80	Ø12 po 200 mm	361	18,52	0,06	353,59	86,98	OK	91,98%

Tabulka 14 – konstrukční zásady horní výztuže ve směru osy y (deska tl. 400 mm)

KONSTRUKČNÍ ZÁSADY					
$a_{s,min}$ [mm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,prov}$ [mm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,max}$ [mm <sup>2</sup> /m]	$s_{min}$ [mm]	s [mm]	$s_{max}$ [mm]
488,07	565,5	16000	21	150	800
488,07	565,5	16000	21	150	800

## 8 NÁVRH A POSOUZENÍ VÝZTUŽE PRŮVLAKŮ

### 8.1 NÁVRH A POSOUZENÍ VÝZTUŽE PRŮVLAKU P.1.2.

#### 8.1.1 VNITŘNÍ SÍLY NA PRŮVLKU P1.1.

Vnitřní síly na průvlaku P.1.1. jsou zobrazeny na obrázcích č. 49, 50, 51, 52, 53 a 54.

#### 8.1.2 ZPŮSOB NÁVRHU VÝZTUŽE

Horní a spodní výztuž je navržena na každý moment zvlášť. Výztuž na maximální moment je navržena a posouzená ručně s uvedeným postupem. Zbylé momenty jsou navrženy a posouzeny stejným způsobem, postup již není uveden. Navržená výztuž a výpočtového hodnoty se zhodnocením využití výztuže jsou uvedeny v tabulce č. 15,16,17,18.

Posouzení bylo také provedeno v programu FINE – beton 2022 a následně došlo k porovnání výsledků.

#### 8.1.3 NÁVRH A POSOUZENÍ HORNÍ VÝZTUŽE

##### 8.1.3.1 MATERIÁLOVÉ VLASTNOSTI

$$\text{Beton C25/30: } f_{ck} = 20 \text{ MPa}$$

$$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{1,5} = 13,33 \text{ MPa}$$

$$\text{Výztuž B500B: } f_{yk} = 500 \text{ MPa}$$

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

##### 8.1.3.2 KRYCÍ VRSTVA

$$c_{nom} = 25 \text{ mm}$$

##### 8.1.3.3 GEOMETRIE PRŮŘEZU

$$d = h - c - \phi_s/2$$

$$d = 400 - (25 + 10 + 10 + 12) - \frac{25}{2} = 330,5 \text{ mm.}$$

##### 8.1.3.4 NÁVRH HLAVNÍ VÝZTUŽE

$$a_{s,req} = \frac{b * d * f_{cd}}{f_{yd}} * \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{2 * m_{Ed}}{b * d^2 * f_{cd}}} \right)$$

$$= \frac{2 * 0,3305 * 13330}{435000} * \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{2 * 571}{2 * 0,3305^2 * 13330}} \right) = 4456,7 \text{ mm}^2$$

**NÁVRH: 8xØ28 ( $A_{s,prov} = 4926 \text{ mm}^2$ )**

##### 8.1.3.5 OVĚŘENÍ KONSTRUKČNÍCH ZÁSAD – PLOCHA VÝZTUŽE

$$a_{s,min} \leq a_{s,prov} \leq a_{s,max}$$

$$a_{s,min} = \max \left( 0,26 * \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} * b * d; 0,0013 * b * d \right)$$

$$f_{ctm} = 0,3 * f_{ck}^{2/3} = 0,3 * 20^{2/3} = 2,2 \text{ MPa}$$

$$a_{s,min} = \max \left( 0,26 * \frac{2,2}{500} * 2000 * 330,5; 0,0013 * 2000 * 330,5 \right) = \max(756,18; 859,3)$$

$$= 859,3 \text{ mm}^2$$

$$a_{s,max} = 0,04 * b * h = 0,04 * 2000 * 400 = 32000 \text{ mm}^2$$

$$859,3 \text{ mm}^2 \leq 4926 \text{ mm}^2 \leq 32000 \text{ mm}^2 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

8.1.3.6 VÝPOČET VÝŠKY TLAČENÉ OBLASTI

$$0,8 \cdot b \cdot x \cdot f_{cd} = a_{s,prov} \cdot f_{yd}$$

$$x = \frac{a_{s,prov} \cdot f_{yd}}{0,8 \cdot b \cdot f_{cd}} = \frac{4926 \cdot 435}{0,8 \cdot 2000 \cdot 13,33} = 100,5 \text{ mm}$$

8.1.3.7 OVĚŘENÍ PŘEDPOKLADU PLASTICKÉ ANALÝZY

$$\frac{x}{d} \leq 0,45$$

$$\frac{100,5}{330,5} \leq 0,45$$

$$0,3 \leq 0,45 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

8.1.3.8 VÝPOČET MOMENTU ÚNOSNOSTI

$$M_{Rd} = f_{yd} \cdot a_{s,prov} \cdot z$$

$$z = d - 0,4 \cdot x = 330,5 - 0,4 \cdot 100,5 = 290,3 \text{ mm}$$

$$M_{Rd} = 435 \cdot 4926 \cdot 290,3 = 622,1 \text{ kNm}$$

$$M_{Rd} = 622,1 \text{ kNm} \geq M_{Ed} = 571 \text{ kNm}$$

(využití 91 %)



Obrázek 64 – moment na průvlaku P.1.1.

Tabulka 15 – návrh a posouzení horní výztuže průvlaku P.1.1.

MOMENT [kNm/m]	NÁVRH	ÚNOSNOST					POSOUZENÍ
		d [mm]	x [mm]	ε	z [mm]	mrD [kNm/m]	meD ≤ mrD
195	8xØ16	339	32,81	0,03	325,88	228,01	OK

Tabulka 16 – konstrukční zásady horní výztuže průvlaku P.1.1.

KONSTRUKČNÍ ZÁSADY				
a <sub>s,min</sub>	a <sub>s,prov</sub>	a <sub>s,max</sub>	s <sub>min</sub>	s
[mm <sup>2</sup> /m]	[mm <sup>2</sup> /m]	[mm <sup>2</sup> /m]	[mm]	[mm]
916,656	1608,5	32000	300	260

### 8.1.4 NÁVRH A POSOUZENÍ DOLNÍ VÝZTUŽE

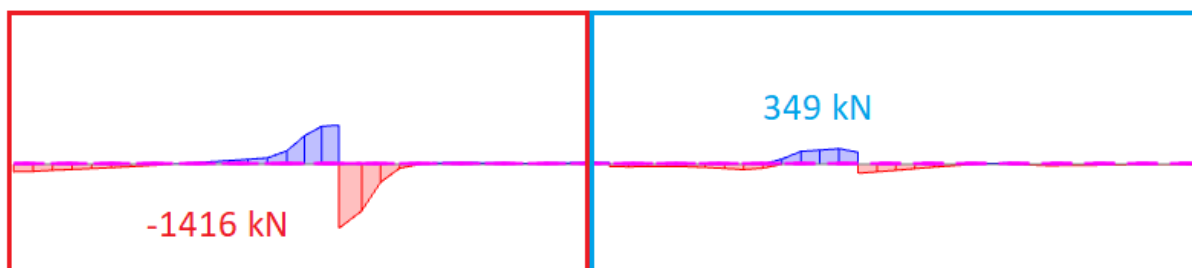
Tabulka 17 – návrh a posouzení dolní výztuže průvlaku P.1.1.

MOMENT [kNm/m]	NÁVRH	ÚNOSNOST					POSOUZENÍ meD≤mrD
		d [mm]	x [mm]	ε	z [mm]	mrD [kNm/m]	
155	7xØ16	339	57,41	0,02	316,04	193,49	OK
75	7xØ14	340	37,68	0,03	324,93	130,55	OK
175	8xØ16	340	65,61	0,01	313,75	219,53	OK

Tabulka 18 – konstrukční zásady dolní výztuže průvlaku P.1.1.

KONSTRUKČNÍ ZÁSADY				
a <sub>s,min</sub> [mm <sup>2</sup> /m]	a <sub>s,prov</sub> [mm <sup>2</sup> /m]	a <sub>s,max</sub> [mm <sup>2</sup> /m]	s <sub>min</sub> [mm]	s [mm]
916,656	1407,4	32000	300	150
919,36	923,6	32000	300	125
919,36	1608,5	32000	300	150

### 8.1.5 NÁVRH SMYKOVÉ VÝZTUŽE



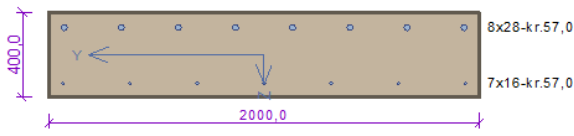
Obrázek 65 – posouvající síla průvlaku P1

Smyková výztuž se navrhne na dvě největší posouvající síly. Posouzení třmínků je provedeno v programu FINE – beton 2022.

**NÁVRH NA POSOUVAJÍCÍ SÍLU -1416:**  
 Ø12 po 125 mm (9 střížný třmínek)  
**NÁVRH NA POSOUVAJÍCÍ SÍLU 349:**  
 Ø8 po 200 mm (9 střížný třmínek)

8.1.6 POSOUZENÍ PRŮVLAKŮ V PROGRAMU FINE – beton 2022

**Průvlak P.1.1. - část 1**



Typ prvku: nosník  
Prostředí: XC1  
**Beton: C 25/30**  
 $f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$ ;  $E_{cm} = 31000 \text{ MPa}$   
**Ocel podélná: B500B** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )  
**Ocel příčná: B500B** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )  
**Obvodové třmínky**  
Profil: 12 mm; Vzdálenost: 125,0 mm  
**Spony, vnitřní třmínky svislé**  
Profil: 12 mm; Vzdálenost: 125,0 mm; Střihy: 7

**Posouzení min. a max. stupně vyztužení**  
Nosník (tažená výtuz - minimum, celková výtuz - maximum):  
 $\rho_{s,t} = 0,0021 \geq \rho_{s,min} = 0,00135 \Rightarrow$  **Vyhovuje**  
 $\rho_s = 0,00792 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

**Stupeň vyztužení smykovou výtuzí - Posouzení svisle**  
 $\rho_{w,min} = 0,0008 \leq \rho_w = 0,00407 \Rightarrow$  **Vyhovuje**  
Maximální vzdálenost třmínků  $s_{l,max} = 251,3 \text{ mm} \geq 125,0 \text{ mm} \Rightarrow$  **Vyhovuje**  
Maximální vzdálenost větvi třmínků  $s_{t,max} = 251,3 \text{ mm} \geq 237,2 \text{ mm} \Rightarrow$  **Vyhovuje**

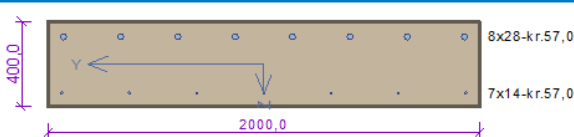
**Posouzení mezního stavu únosnosti**

č.	Název	$N_{Ed}$ $N_{Rd}$ [kN]	$M_{Edy}$ $M_{Rdy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ $M_{Rdz}$ [kNm]	$V_{Edz}$ $V_{Rdz}$ [kN]	$V_{Edy}$ $V_{Rdy}$ [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00	-571,00	0,00	-1420,00	0,00	88,9	Vyhovuje
		0,00	-642,62	0,00	-1829,59	0,00		

**Mezní stav únosnosti VYHOVUJE - 88,9 %**

Obrázek 69 – posouzení průvlaku v programu FINE – beton 2022 (část 1)

**Průvlak P.1.1. - část 2**



Typ prvku: nosník  
Prostředí: XC1  
**Beton: C 25/30**  
 $f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$ ;  $E_{cm} = 31000 \text{ MPa}$   
**Ocel podélná: B500B** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )  
**Ocel příčná: B500B** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )  
**Obvodové třmínky**  
Profil: 12 mm; Vzdálenost: 125,0 mm  
**Spony, vnitřní třmínky svislé**  
Profil: 12 mm; Vzdálenost: 125,0 mm; Střihy: 7

**Posouzení min. a max. stupně vyztužení**  
Nosník (tažená výtuz - minimum, celková výtuz - maximum):  
 $\rho_{s,t} = 0,0016 \geq \rho_{s,min} = 0,00135 \Rightarrow$  **Vyhovuje**  
 $\rho_s = 0,0075 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

**Stupeň vyztužení smykovou výtuzí - Posouzení svisle**  
 $\rho_{w,min} = 0,0008 \leq \rho_w = 0,00407 \Rightarrow$  **Vyhovuje**  
Maximální vzdálenost třmínků  $s_{l,max} = 252,0 \text{ mm} \geq 125,0 \text{ mm} \Rightarrow$  **Vyhovuje**  
Maximální vzdálenost větvi třmínků  $s_{t,max} = 252,0 \text{ mm} \geq 237,2 \text{ mm} \Rightarrow$  **Vyhovuje**

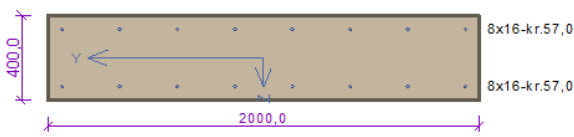
**Posouzení mezního stavu únosnosti**

č.	Název	$N_{Ed}$ $N_{Rd}$ [kN]	$M_{Edy}$ $M_{Rdy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ $M_{Rdz}$ [kNm]	$V_{Edz}$ $V_{Rdz}$ [kN]	$V_{Edy}$ $V_{Rdy}$ [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	Zat. případ 2	0,00	-571,00	0,00	-1420,00	0,00	88,8	Vyhovuje
		0,00	-642,67	0,00	-1830,12	0,00		

**Mezní stav únosnosti VYHOVUJE - 88,8 %**

Obrázek 70 – posouzení průvlaku v programu FINE – beton 2022 (část 2)

**Průvlak P.1.1. - část 3**



8x16-kr.57,0  
8x16-kr.57,0

Typ prvku: nosník  
Prostředí: XC1

**Beton: C 25/30**  
 $f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$ ;  $E_{cm} = 31000 \text{ MPa}$

**Ocel podélná: B500B** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )  
**Ocel příčná: B500B** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Obvodové třmínky**  
 Profil: 8 mm; Vzdálenost: 200,0 mm

**Spony, vnitřní třmínky svislé**  
 Profil: 8 mm; Vzdálenost: 200,0 mm; Střihy: 7

**Posouzení min. a max. stupně výztužení**

Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):  
 $\rho_{s,t} = 0,0024 \geq \rho_{s,min} = 0,00135 \Rightarrow$  **Vyhovuje**  
 $\rho_s = 0,00402 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

**Stupeň výztužení smykovou výztuží - Posouzení svisle**

$\rho_{w,min} = 0,0008 \leq \rho_w = 0,00113 \Rightarrow$  **Vyhovuje**  
 Maximální vzdálenost třmínků  $s_{l,max} = 251,3 \text{ mm} \geq 200,0 \text{ mm} \Rightarrow$  **Vyhovuje**  
 Maximální vzdálenost větvi třmínků  $s_{t,max} = 251,3 \text{ mm} \geq 236,8 \text{ mm} \Rightarrow$  **Vyhovuje**

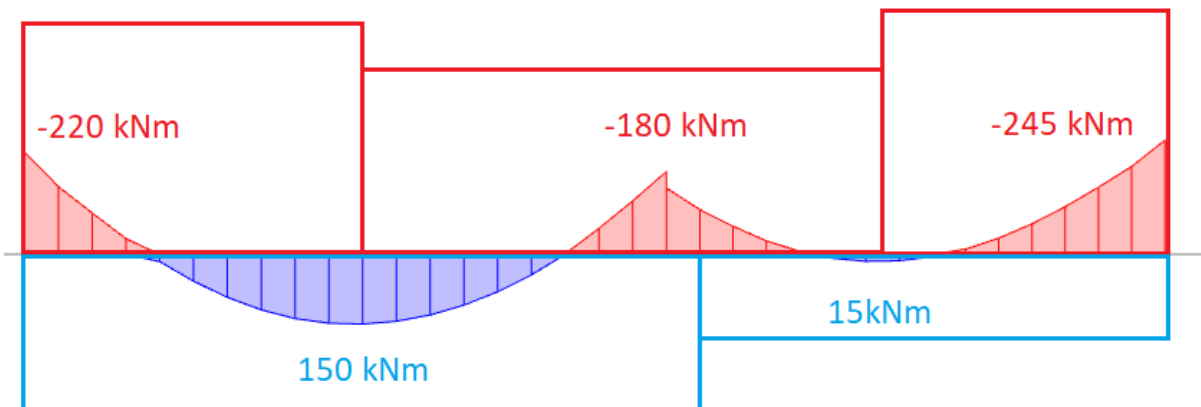
**Posouzení mezního stavu únosnosti**

č.	Název	$N_{Ed}$	$M_{Edy}$	$M_{Edz}$	$V_{Edz}$	$V_{Edy}$	Využití [%]	Posouzení
		$N_{Rd}$ [kN]	$M_{Rdy}$ [kNm]	$M_{Rdz}$ [kNm]	$V_{Rdz}$ [kN]	$V_{Rdy}$ [kN]		
1	Zat. případ 1	0,00	-195,00	0,00	349,00	0,00	77,5	Vyhovuje
		0,00	-251,51	0,00	544,07	0,00		

**Mezní stav únosnosti VYHOVUJE - 77,5 %**

Obrázek 71 – posouzení průvlaku v programu FINE – beton 2022 (část 3)

## 8.2 NÁVRH A POSOUZENÍ VÝZTUŽE PRŮVLAKU P.1.2.



Obrázek 72 – moment na průvlaku P.1.2.

### 8.2.1 NÁVRH A POSOUZENÍ HORNÍ VÝZTUŽE

Tabulka 19 – návrh a posouzení horní výztuže průvlaku P.1.2.

MOMENT [kNm/m]	NÁVRH	ÚNOSNOST					POSOUZENÍ meD≤mrD
		d [mm]	x [mm]	ε	z [mm]	mrD [kNm/m]	
220	8xØ18	338	41,52	0,02	321,39	284,61	OK
180	8xØ16	339	32,81	0,03	325,88	228,01	OK
245	8xØ18	338	41,52	0,02	321,39	284,61	OK

Tabulka 20 – konstrukční zásady horní výztuže průvlastu P.1.2.

KONSTRUKČNÍ ZÁSADY				
$a_{s,min}$	$a_{s,prov}$	$a_{s,max}$	$S_{min}$	$s$
[mm <sup>2</sup> /m]	[mm <sup>2</sup> /m]	[mm <sup>2</sup> /m]	[mm]	[mm]
913,952	2035,8	32000	300	260
916,656	1608,5	32000	300	260
913,952	2035,8	32000	300	260

### 8.2.2 NÁVRH A POSOUZENÍ DOLNÍ VÝZTUŽE

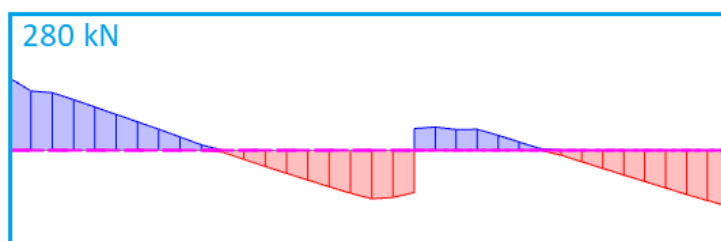
Tabulka 21 – návrh a posouzení dolní výztuže průvlastu P.1.2.

MOMENT [kNm/m]	NÁVRH	ÚNOSNOST					POSOUZENÍ meD ≤ mrD
		d [mm]	x [mm]	ε	z [mm]	mrD [kNm/m]	
150	7xØ16	339	57,41	0,02	316,04	193,49	OK
15	6xØ14	340	37,68	0,03	324,93	130,55	OK

Tabulka 22 – konstrukční zásady dolní výztuže průvlastu P.1.2.

KONSTRUKČNÍ ZÁSADY				
$a_{s,min}$	$a_{s,prov}$	$a_{s,max}$	$S_{min}$	$s$
[mm <sup>2</sup> /m]	[mm <sup>2</sup> /m]	[mm <sup>2</sup> /m]	[mm]	[mm]
916,656	1407,4	32000	300	265
919,36	923,6	32000	300	270

### 8.2.3 NÁVRH SMYKOVÉ VÝZTUŽE



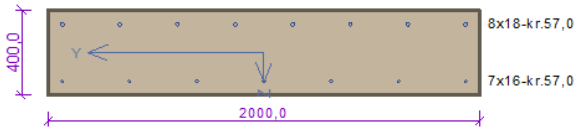
Obrázek 73 – posouvající síla průvlastu P.1.2.

Smyková výztuž je navržena na největší posouvající sílu. Posouzení třmínek je provedeno v programu FINE – beton 2022.

**NÁVRH NA POSOUVAJÍCÍ SÍLU 280:  
Ø8 po 250 mm (9 střížný třmínek)**

8.2.4 POSOUZENÍ PRŮVLAKŮ V PROGRAMU FINE – beton 2022

**Průvlak P.1.2. - část 1**



Typ prvku: nosník  
Prostředí: XC1  
**Beton: C 25/30**  
 $f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$ ;  $E_{cm} = 31000 \text{ MPa}$   
**Ocel podélná: B500B** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )  
**Ocel příčná: B500B** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )  
**Obvodové třmínky**  
Profil: 8 mm; Vzdálenost: 250,0 mm  
**Spony, vnitřní třmínky svislé**  
Profil: 8 mm; Vzdálenost: 250,0 mm; Střihy: 7

**Posouzení min. a max. stupně vyztužení**  
Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):  
 $\rho_{s,t} = 0,0021 \geq \rho_{s,min} = 0,00135 \Rightarrow$  **Vyhovuje**  
 $\rho_s = 0,0043 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

**Stupeň vyztužení smykovou výztuží - Posouzení svislé**  
 $\rho_{w,min} = 0,0008 \leq \rho_w = 0,000905 \Rightarrow$  **Vyhovuje**  
Maximální vzdálenost třmínků  $s_{l,max} = 251,3 \text{ mm} \geq 250,0 \text{ mm} \Rightarrow$  **Vyhovuje**  
Maximální vzdálenost větví třmínků  $s_{t,max} = 251,3 \text{ mm} \geq 236,8 \text{ mm} \Rightarrow$  **Vyhovuje**

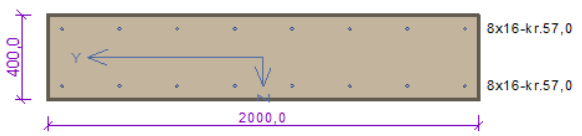
**Posouzení mezního stavu únosnosti**

č.	Název	$N_{Ed}$ $N_{Rd}$ [kN]	$M_{Edy}$ $M_{Rdy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ $M_{Rdz}$ [kNm]	$V_{Edz}$ $V_{Rdz}$ [kN]	$V_{Edy}$ $V_{Rdy}$ [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00	-220,00	0,00	280,00	0,00	72,5	Vyhovuje
		0,00	-303,53	0,00	432,67	0,00		

**Mezní stav únosnosti VYHOVUJE - 72,5 %**

Obrázek 74 – posouzení průvlaku v programu FINE – beton 2022 (část 1)

**Průvlak P.1.2. - část 2**



Typ prvku: nosník  
Prostředí: XC1  
**Beton: C 25/30**  
 $f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$ ;  $E_{cm} = 31000 \text{ MPa}$   
**Ocel podélná: B500B** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )  
**Ocel příčná: B500B** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )  
**Obvodové třmínky**  
Profil: 8 mm; Vzdálenost: 250,0 mm  
**Spony, vnitřní třmínky svislé**  
Profil: 8 mm; Vzdálenost: 250,0 mm; Střihy: 7

**Posouzení min. a max. stupně vyztužení**  
Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):  
 $\rho_{s,t} = 0,0024 \geq \rho_{s,min} = 0,00135 \Rightarrow$  **Vyhovuje**  
 $\rho_s = 0,00402 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

**Stupeň vyztužení smykovou výztuží - Posouzení svislé**  
 $\rho_{w,min} = 0,0008 \leq \rho_w = 0,000905 \Rightarrow$  **Vyhovuje**  
Maximální vzdálenost třmínků  $s_{l,max} = 251,3 \text{ mm} \geq 250,0 \text{ mm} \Rightarrow$  **Vyhovuje**  
Maximální vzdálenost větví třmínků  $s_{t,max} = 251,3 \text{ mm} \geq 236,8 \text{ mm} \Rightarrow$  **Vyhovuje**

**Posouzení mezního stavu únosnosti**

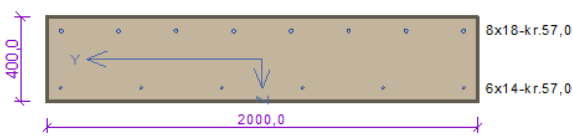
č.	Název	$N_{Ed}$ $N_{Rd}$ [kN]	$M_{Edy}$ $M_{Rdy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ $M_{Rdz}$ [kNm]	$V_{Edz}$ $V_{Rdz}$ [kN]	$V_{Edy}$ $V_{Rdy}$ [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00	-180,00	0,00	280,00	0,00	71,6	Vyhovuje
		0,00	-251,51	0,00	435,25	0,00		

**Mezní stav únosnosti VYHOVUJE - 71,6 %**

Obrázek 75 – posouzení průvlaku v programu FINE – beton 2022 (část 2)



**Průvlak P.1.2. - část 3**



8x18-k.r.57,0  
6x14-k.r.57,0

Typ prvku: nosník  
Prostředí: XC1

**Beton: C 25/30**  
 $f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$ ;  $E_{cm} = 31000 \text{ MPa}$   
**Ocel podélná: B500B** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )  
**Ocel příčná: B500B** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Obvodové třmínky**  
 Profil: 8 mm; Vzdálenost: 250,0 mm

**Spony, vnitřní třmínky svislé**  
 Profil: 8 mm; Vzdálenost: 250,0 mm; Střihy: 7

**Posouzení min. a max. stupně vyztužení**  
 Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):  
 $\rho_{s,t} = 0,00137 \geq \rho_{s,min} = 0,00135 \Rightarrow$  **Vyhovuje**  
 $\rho_s = 0,0037 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

**Stupeň vyztužení smykovou výztuží - Posouzení svislé**  
 $\rho_{w,min} = 0,0008 \leq \rho_w = 0,000905 \Rightarrow$  **Vyhovuje**  
 Maximální vzdálenost třmínků  $s_{l,max} = 252,0 \text{ mm} \geq 250,0 \text{ mm} \Rightarrow$  **Vyhovuje**  
 Maximální vzdálenost větví třmínků  $s_{t,max} = 252,0 \text{ mm} \geq 236,8 \text{ mm} \Rightarrow$  **Vyhovuje**

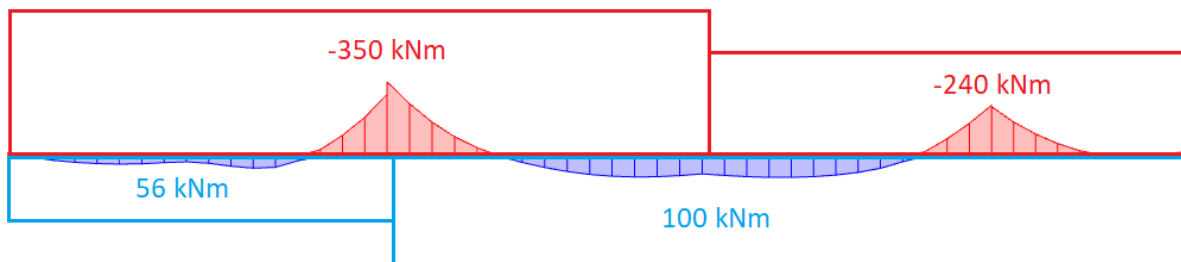
**Posouzení mezního stavu únosnosti**

č.	Název	$N_{Ed}$	$M_{Edy}$	$M_{Edz}$	$V_{Edz}$	$V_{Edy}$	Využití [%]	Posouzení
		$N_{Rd}$ [kN]	$M_{Rdy}$ [kNm]	$M_{Rdz}$ [kNm]	$V_{Rdz}$ [kN]	$V_{Rdy}$ [kN]		
1	Zat. případ 1	0,00	-245,00	0,00	280,00	0,00	81,2	Vyhovuje
		0,00	-301,78	0,00	434,26	0,00		

**Mezní stav únosnosti VYHOVUJE - 81,2 %**

Obrázek 76 – posouzení průvlaku v programu FINE – beton 2022 (část 3)

### 8.3 NÁVRH VÝZTUŽE PRŮVLAKU P.1.3.



Obrázek 77 – moment na průvlaku P.1.3.

Tabulka 23 – návrh a posouzení horní výztuže průvlaku P.1.3.

MOMENT [kNm/m]	NÁVRH	ÚNOSNOST					POSOUZENÍ meD≤mrD
		d [mm]	x [mm]	ε	z [mm]	mrD [kNm/m]	
350	8xØ22	338	62,02	0,02	313,19	414,31	OK
240	8xØ18	339	41,52	0,03	322,39	285,49	OK

Tabulka 24 – konstrukční zásady horní výztuže průvlaku P.1.3.

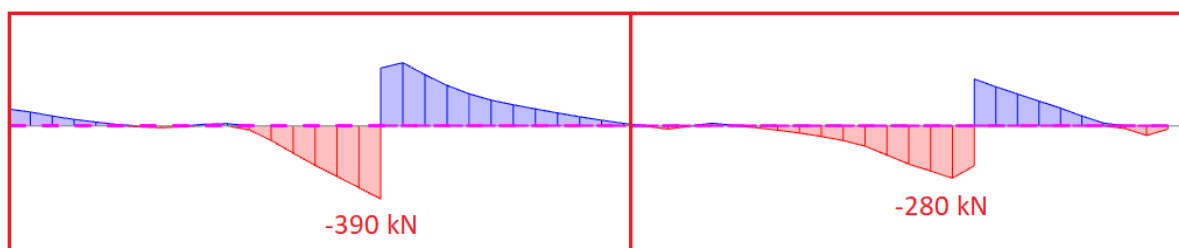
KONSTRUKČNÍ ZÁSADY				
$a_{s,min}$	$a_{s,prov}$	$a_{s,max}$	$s_{min}$	s
[mm <sup>2</sup> /m]	[mm <sup>2</sup> /m]	[mm <sup>2</sup> /m]	[mm]	[mm]
913,952	3041,1	32000	300	260
916,656	2035,8	32000	300	260

Tabulka 25 – návrh a posouzení dolní výztuže průvlaku P.1.3.

MOMENT [kNm/m]	NÁVRH	ÚNOSNOST					POSOUZENÍ
		d [mm]	x [mm]	$\epsilon$	z [mm]	mrD [kNm/m]	meD ≤ mrD
56	6xØ14	339	37,68	0,03	323,93	130,15	OK
100	6xØ14	340	37,68	0,03	324,93	130,55	OK

Tabulka 26 – konstrukční zásady dolní výztuže průvlaku P.1.3.

KONSTRUKČNÍ ZÁSADY				
$a_{s,min}$	$a_{s,prov}$	$a_{s,max}$	$s_{min}$	s
[mm <sup>2</sup> /m]	[mm <sup>2</sup> /m]	[mm <sup>2</sup> /m]	[mm]	[mm]
916,656	923,6	32000	300	265
919,36	923,6	32000	300	270



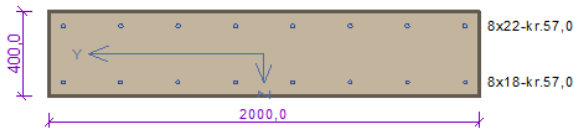
Obrázek 78 – posouvající síla průvlaku P.1.3.

Smyková výztuž je navržena na dvě největší posouvající síly. Posouzení třmínků je provedeno v programu FINE – beton 2022.

**NÁVRH NA POSOUVAJÍCÍ SÍLU -390:**  
**Ø8 po 200 mm (9 střížný třmínek)**  
**NÁVRH NA POSOUVAJÍCÍ SÍLU -280:**  
**Ø8 po 200 mm (9 střížný třmínek)**

8.3.1 POSOUZENÍ PRŮVLAKŮ V PROGRAMU FINE – beton 2022

**Průvlak P.1.3. - část 1**



Typ prvku: nosník  
Prostředí: XC1  
**Beton: C 25/30**  
 $f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$ ;  $E_{cm} = 31000 \text{ MPa}$   
**Ocel podélná: B500B** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )  
**Ocel příčná: B500B** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )  
**Obvodové třmínky**  
Profil: 8 mm; Vzdálenost: 200,0 mm  
**Spony, vnitřní třmínky svislé**  
Profil: 8 mm; Vzdálenost: 200,0 mm; Střihy: 7

**Posouzení min. a max. stupně vyztužení**  
Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):  
 $\rho_{s,t} = 0,00305 \geq \rho_{s,min} = 0,00135 \Rightarrow$  **Vyhovuje**  
 $\rho_s = 0,00635 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

**Stupeň vyztužení smykovou výztuží - Posouzení svisle**  
 $\rho_{w,min} = 0,0008 \leq \rho_w = 0,00113 \Rightarrow$  **Vyhovuje**  
Maximální vzdálenost třmínků  $s_{l,max} = 250,5 \text{ mm} \geq 200,0 \text{ mm} \Rightarrow$  **Vyhovuje**  
Maximální vzdálenost větvi třmínků  $s_{t,max} = 250,5 \text{ mm} \geq 236,8 \text{ mm} \Rightarrow$  **Vyhovuje**

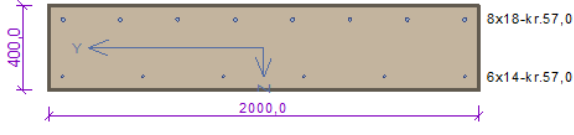
**Posouzení mezního stavu únosnosti**

č.	Název	$N_{Ed}$ $N_{Rd}$ [kN]	$M_{Edy}$ $M_{Rdy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ $M_{Rdz}$ [kNm]	$V_{Edz}$ $V_{Rdz}$ [kN]	$V_{Edy}$ $V_{Rdy}$ [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00	-350,00	0,00	-390,00	0,00	82,2	Vyhovuje
		0,00	-425,58	0,00	-530,05	0,00		

**Mezní stav únosnosti VYHOVUJE - 82,2 %**

Obrázek 79 – posouzení průvlaku v programu FINE – beton 2022 (část 1)

**Průvlak P.1.3. - část 2**



Typ prvku: nosník  
Prostředí: XC1  
**Beton: C 25/30**  
 $f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$ ;  $E_{cm} = 31000 \text{ MPa}$   
**Ocel podélná: B500B** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )  
**Ocel příčná: B500B** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )  
**Obvodové třmínky**  
Profil: 8 mm; Vzdálenost: 250,0 mm  
**Spony, vnitřní třmínky svislé**  
Profil: 8 mm; Vzdálenost: 250,0 mm; Střihy: 7

**Posouzení min. a max. stupně vyztužení**  
Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):  
 $\rho_{s,t} = 0,00137 \geq \rho_{s,min} = 0,00135 \Rightarrow$  **Vyhovuje**  
 $\rho_s = 0,0037 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

**Stupeň vyztužení smykovou výztuží - Posouzení svisle**  
 $\rho_{w,min} = 0,0008 \leq \rho_w = 0,000905 \Rightarrow$  **Vyhovuje**  
Maximální vzdálenost třmínků  $s_{l,max} = 252,0 \text{ mm} \geq 250,0 \text{ mm} \Rightarrow$  **Vyhovuje**  
Maximální vzdálenost větvi třmínků  $s_{t,max} = 252,0 \text{ mm} \geq 236,8 \text{ mm} \Rightarrow$  **Vyhovuje**

**Posouzení mezního stavu únosnosti**

č.	Název	$N_{Ed}$ $N_{Rd}$ [kN]	$M_{Edy}$ $M_{Rdy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ $M_{Rdz}$ [kNm]	$V_{Edz}$ $V_{Rdz}$ [kN]	$V_{Edy}$ $V_{Rdy}$ [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00	-240,00	0,00	-280,00	0,00	79,5	Vyhovuje
		0,00	-301,78	0,00	-434,26	0,00		

**Mezní stav únosnosti VYHOVUJE - 79,5 %**

Obrázek 80 – posouzení průvlaku v programu FINE – beton 2022 (část 2)

## 9 NÁVRH A POSOUZENÍ VÝZTUŽE NADPRAŽÍ

### 9.1 NÁVRH A POSOUZENÍ VÝZTUŽE NADPRAŽÍ

#### 9.1.1 ZPŮSOB NÁVRHU VÝZTUŽE

Horní a spodní výztuž je navržena na každý moment zvlášť. U návrhu a posouzení nadpraží je využit stejný postup jako u návrhu výztuže do průvlaku.

#### 9.1.2 NÁVRH VÝZTUŽE

##### 9.1.2.1 NÁVRH HORNÍ VÝZTUŽE

**NÁVRH: 3xØ10 ( $A_{s,prov} = 235,6 \text{ mm}^2$ )**

##### 9.1.2.2 NÁVRH DOLNÍ VÝZTUŽE

**NÁVRH: 2xØ12 ( $A_{s,prov} = 226,2 \text{ mm}^2$ )**

##### 9.1.2.3 NÁVRH TŘMÍNKŮ

**NÁVRH: Ø8/250 mm ( $A_{s,prov} = 201 \text{ mm}^2$ )**

#### 9.1.3 POSOUZENÍ VÝZTUŽE

**Nadpraží**

Typ prvku: nosník  
Prostředí: XC1

**Beton: C 25/30**  
 $f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$ ;  $E_{cm} = 31000 \text{ MPa}$

**Ocel podélná: B500B** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )  
**Ocel příčná: B500B** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Vzpěr**  
Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží není počítáno.

**Obvodové třmínky**  
Profil: 8 mm; Vzdálenost: 250,0 mm

**Posouzení min. a max. stupně vyztužení**

Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):  
 $\rho_{s,t} = 0,00217 \geq \rho_{s,min} = 0,00135 \Rightarrow$  **Vyhovuje**  
 $\rho_s = 0,00411 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

**Stupeň vyztužení smykovou výztuží - Posouzení visle**

$\rho_{w,min} = 0,0008 \leq \rho_w = 0,00161 \Rightarrow$  **Vyhovuje**  
Maximální vzdálenost třmínků  $s_{l,max} = 312,8 \text{ mm} \geq 250,0 \text{ mm} \Rightarrow$  **Vyhovuje**  
Maximální vzdálenost větví třmínků  $s_{t,max} = 312,8 \text{ mm} \geq 202,0 \text{ mm} \Rightarrow$  **Vyhovuje**

**Posouzení mezního stavu únosnosti**

č.	Název	$N_{Ed}$	$M_{Edy}$	$M_{Edz}$	$V_{Edz}$	$V_{Edy}$	Využití [%]	Posouzení
		$N_{Rd}$	$M_{Rdy}$	$M_{Rdz}$	$V_{Rdz}$	$V_{Rdy}$		
		[kN]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]		
1	Zat. případ 1	0,00	34,00	0,00	-48,00	0,00	80,5	Vyhovuje
		0,00	42,21	0,00	-122,97	0,00		

**Mezní stav únosnosti VYHOVUJE - 80,5 %**

Obrázek 81 – posouzení nadpraží v programu FINE – beton 2022

## 10 NÁVRH VÝZTUŽE STĚNY

Výztuž všech stěn se řídí návrhem výztuže na nejméně zatíženou stěnu zjištěnou v programu SCIA Engineer 21.1 – viz kapitola 7.2.1. Všechny stěny jsou vyztuženy shodně.

### 10.1.1 MATERIÁL

Beton C30/37:  $f_{ck} = 30 \text{ MPa}$   
 $f_{cd} = \frac{f_{ck}}{1,5} = \frac{30}{1,5} = 20 \text{ MPa}$

Výztuž B500B:  $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$   
 $f_{yd} = \frac{f_{yk}}{1,15} = 435 \text{ MPa}$

### 10.1.2 NÁVRH SVISLÉ VÝZTUŽE

$$A_{s,req} = \frac{N_{Ed} - 0,8 \cdot t \cdot b \cdot f_{cd}}{f_{yd}} = \frac{2161580 - 0,8 \cdot 250 \cdot 1000 \cdot 20}{400} = -4226,25 \text{ mm}^2$$

→ Není potřeba svislá výztuž, návrh pouze konstrukční výztuže

$$A_{s,min} = 0,002 \cdot A_c = 0,002 \cdot 1000 \cdot 250 = 500 \text{ mm}^2$$

$$\frac{A_{s,min}}{2} = \frac{500}{2} = 250 \text{ mm}^2$$

#### 10.1.2.1 MAXIMÁLNÍ PLOCHA VÝZTUŽE

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 0,04 \cdot 1000 \cdot 250 = 10000 \text{ mm}^2$$

#### 10.1.2.2 MAXIMÁLNÍ OSOVÁ VZDÁLENOST

$$s_{max} = \min(3 \cdot t; 400) = \min(3 \cdot 250; 400) = \min(750; 400) = 400 \text{ mm}$$

#### 10.1.2.3 NÁVRH KONSTRUKČNÍ VÝZTUŽE

$$A_{s,prov} = \frac{\pi \cdot \phi_s^2}{4} \cdot \frac{1000}{s}$$

$$\frac{A_{s,prov}}{2} = \frac{\pi \cdot \phi_s^2}{4} \cdot \frac{1000}{s} = \frac{\pi \cdot 10^2}{4} \cdot \frac{1000}{200} = 392,7 \text{ mm}^2$$

**NÁVRH: 2xØ10/200 mm ( $A_{s,prov} = 785,4 \text{ mm}^2$ )**

### 10.1.3 NÁVRH VODOROVNÉ VÝZTUŽE

#### 10.1.3.1 MINIMÁLNÍ PLOCHA VÝZTUŽE

$$A_{s,min} = \max(0,25 \cdot A_{s,v}; 0,001 \cdot A_c) = \max(0,25 \cdot 785,4; 0,001 \cdot 250 \cdot 1000)$$

$$= \max(196,35; 250) = 250 \text{ mm}^2$$

#### 10.1.3.2 MAXIMÁLNÍ VZDÁLENOST VÝZTUŽE

$$s_{max} = 400 \text{ mm}$$

#### 10.1.3.3 NÁVRH KONSTRUKČNÍ VÝZTUŽE

**NÁVRH: 2xØ8/200 mm ( $A_{s,prov} = 502 \text{ mm}^2$ )**

### 10.2 POSOUZENÍ STĚNY

Posouzení stěny bylo provedeno v programu FIN EC 2022 – Beton

**Stěna**

Typ prvku: stěna  
Prostředí: XC1

**Beton: C 30/37**  
 $f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$ ;  $E_{cm} = 33000 \text{ MPa}$

**Ocel podélná: B500B** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Ocel příčná: B500B** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Obvodové třmínky**  
 Profil: 8 mm; Vzdálenost: 150,0 mm

**Posouzení min. a max. stupně vyztužení**

Stěna (celková výztuž):  
 $\rho_s = 0,00314 \geq \rho_{s,min} = 0,002 \Rightarrow$  **Vyhovuje**  
 $\rho_s = 0,00314 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$  **Vyhovuje**  
 Minimální plocha vodorovné výztuže:  $A_{sh,min} = 250 \text{ mm}^2$

**Posouzení konstrukčních zásad třmínků - Posouzení svisle**

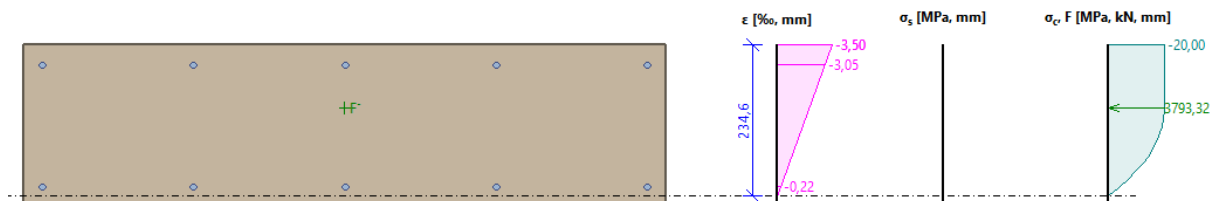
Minimální průměr třmínků  $d = 6 \text{ mm} \leq 8 \text{ mm} \Rightarrow$  **Vyhovuje**  
 Maximální vzdálenost třmínků  $s_{cl,max} = 150,0 \text{ mm} \geq 150,0 \text{ mm} \Rightarrow$  **Vyhovuje**

**Posouzení mezního stavu únosnosti**

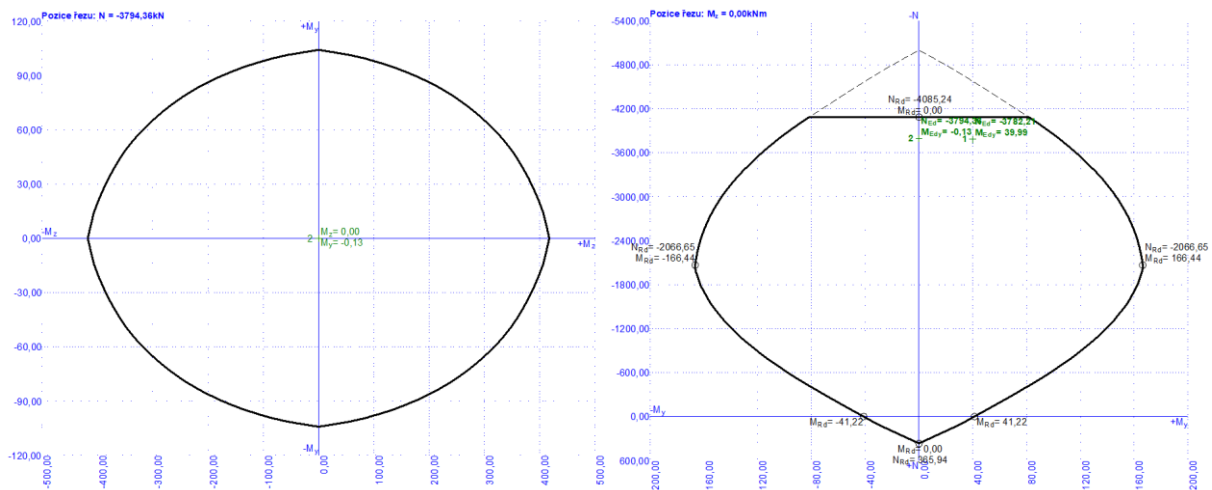
č.	Název	$N_{Ed}$ $N_{Rd}$ [kN]	$M_{Edy}$ $M_{Rdy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ $M_{Rdz}$ [kNm]	$V_{Edz}$ $V_{Rdz}$ [kN]	$V_{Edy}$ $V_{Rdy}$ [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	V patě	-3794,36 -5000,00	-0,13 -104,18	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	75,9	Vyhovuje

**Mezní stav únosnosti VYHOVUJE - 75,9 %**

Obrázek 82 – posouzení stěny v programu FINE – beton 2022



Obrázek 83 – průběh napětí po průřezu



Obrázek 84 – integrační diagram  $M_y$ -  $M_z$ ,  $N$  -  $M_y$

## 11 NÁVRH VÝZTUŽE SLOUPŮ

Návrh výztuže sloupu je proveden pomocí ručního výpočtu. Posouzení výztuže sloupu je provedeno pomocí programu FIN EC 2022 – beton. Hodnoty vnitřních sil jsou přebrány z výpočetního programu SCIA Engineer 21.1 – viz Kap. 7.2.2

### 11.1.1 MATERIÁL

Beton C30/37:  $f_{ck} = 30 \text{ MPa}$   
 $f_{cd} = \frac{f_{ck}}{1,5} = \frac{30}{1,5} = 20 \text{ MPa}$

Výztuž B500B:  $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$   
 $f_{yd} = \frac{f_{yk}}{1,15} = 435 \text{ MPa}$

### 11.1.2 VÝPOČET ŠTÍHLosti SLOUPU

Sloup S.1.1. je bez hlavičky a je vysoký 3 m. Sloupy S.1.2. – S.1.6. jsou s hlavičkou a jsou vysoké 2,8 m.

#### 11.1.2.1 ŠTÍHLost SLOUPU S.1.1.

$$i_x = \sqrt{\frac{I_x}{A_c}} = \sqrt{\frac{\frac{1}{12} * b * h^3}{A_c}} = \sqrt{\frac{\frac{1}{12} * 0,5 * 0,2^3}{0,5 * 0,2}} = 0,0577$$

$$i_y = \sqrt{\frac{I_y}{A_c}} = \sqrt{\frac{\frac{1}{12} * b * h^3}{A_c}} = \sqrt{\frac{\frac{1}{12} * 0,2 * 0,5^3}{0,5 * 0,2}} = 0,144$$

$$l_0 = l * 0,7 = 3 * 0,7 = 2,1 \text{ m}$$

$$\lambda_x = \frac{l_0}{i_x} = \frac{2,1}{0,0577} = 36,4$$

$$\lambda_y = \frac{l_0}{i_y} = \frac{1,5}{0,144} = 14,6$$

A ..... 0,7

B ..... 1,1

C ..... 0,7

$$n = \frac{N_{Ed}}{A_c * f_{cd}} = \frac{209,24}{0,5 * 0,2 * 20000} = 0,105$$

$$\lambda_{lim} = \frac{20 * A * B * C}{\sqrt{n}} = \frac{20 * 0,7 * 1,1 * 0,7}{\sqrt{0,105}} = 33,27$$

$$\lambda_y = 14,6 \leq \lambda_{lim} = 33,27$$

$$\lambda_x = 36,4 \leq \lambda_{lim} = 33,27$$

**Sloup č. 1 je masivní**

#### 11.1.2.2 ŠTÍHLost SLOUPŮ S.1.2. – S.1.6.

U sloupů je nutné brát v potaz jejich štíhlost a dle ní případně zohlednit ve výpočtu vliv druhého řádu. Výpočtem nejdříve zjistíme, které sloupy jsou štíhlé a které masivní. Následně u masivních prvků počítáme bez vlivu druhého řádu, u štíhlých je jeho vliv značný.

Výpočet vzpěru u štíhlého sloupu provede program FINE.

Tabulka 27 – štíhlost sloupů S.1.2. – S.1.6.

Číslo sloupu	b [m]	h [m]	l [mm]	Ned [kN]	$i_y$ [m]	$i_x$ [m]	l <sub>0</sub> [m]	$\lambda_y$	$\lambda_x$	A	B	C	n	λ <sub>lim</sub>	λ <sub>y</sub> ≤ λ <sub>lim</sub>	λ <sub>x</sub> ≤ λ <sub>lim</sub>
S.1.2.	0,3	0,3	2800	601,31	0,09	0,0866	2,0	22,63	22,63	0,7	1,1	0,7	0,33	18,65	ŠTÍHLÍ	ŠTÍHLÍ
S.1.3.	0,3	0,3	2800	589,25	0,09	0,0866	2,0	22,63	22,63	0,7	1,1	0,7	0,33	18,84	ŠTÍHLÍ	ŠTÍHLÍ
S.1.4.	1	0,25	2800	2510,43	0,07	0,2887	2,0	27,16	6,79	0,7	1,1	0,7	0,50	15,21	ŠTÍHLÍ	MASIVNÍ
S.1.5.	1	0,25	2800	2825,64	0,07	0,2887	2,0	27,16	6,79	0,7	1,1	0,7	0,57	14,34	ŠTÍHLÍ	MASIVNÍ
S.1.6.	1	0,25	2800	955,22	0,07	0,2887	2,0	27,16	6,79	0,7	1,1	0,7	0,19	24,66	ŠTÍHLÍ	MASIVNÍ

U sloupu S.1.2. a S.1.3. se provede výpočet vzpěru v obou směrech.

U sloupu S.1.4. – S.1.6. se provede výpočet vzpěru ve směru y, u směru x není zapotřebí provést výpočet vzpěru.

### 11.1.3 NÁVRH NOSNÉ VÝZTUŽE SLOUPŮ

#### 11.1.3.1 NÁVRH NOSNÉ VÝZTUŽE SLOUPU S.1.1.

$$A_{s,req} = \frac{N_{Ed} - 0,8 \cdot b \cdot h \cdot f_{cd}}{f_{yd}} = \frac{209240 - 0,8 \cdot 500 \cdot 200 \cdot 20}{400} = -3197,2 \text{ mm}^2$$

→ Není potřeba nosná výztuž, návrh je proveden pouze pro konstrukční výztuž

Sloup S.1.1. nepotřebuje nosnou výztuž, z tohoto důvodu bude navržena jen konstrukční výztuž podle konstrukčních zásad pro sloup. Tyto zásady se vztahují na průměr výztuže, který musí být minimálně 4xØ12 a dále rozteč výztuže která nesmí překročit 400 mm.

**NÁVRH: 6xØ12 ( $A_{s,prov} = 452,39 \text{ mm}^2$ )**

$$A_{s,prov} = n \cdot \frac{\pi \cdot \phi_s^2}{4} + n \cdot \frac{\pi \cdot \phi_s^2}{4} = 4 \cdot \frac{\pi \cdot 12^2}{4} + 2 \cdot \frac{\pi \cdot 8^2}{4} = 452,39 \text{ mm}^2$$

#### 11.1.3.2 NÁVRH NOSNÉ VÝZTUŽE SLOUPŮ S.1.2. – S.1.6.

Tabulka 28 – návrh nosné výztuže sloupů S.1.2. – S.1.6.

Číslo sloupu	b [mm]	h [mm]	F <sub>cd</sub> [MPa]	F <sub>yd</sub> [MPa]	Ned [kN]	A <sub>s,req</sub> [mm <sup>2</sup> ]	NÁVRH	A <sub>s,prov</sub> [mm <sup>2</sup> ]
S.1.2.	300	300	20	435	601,3	-1928,02	4xØ12	452,4
S.1.3.	300	300	20	435	589,3	-1955,75	4xØ12	452,4
S.1.4.	1000	250	20	435	2510	-3424,30	4xØ12+4xØ8	653,5
S.1.5.	1000	250	20	435	2826	-2699,68	4xØ12+4xØ8	653,5
S.1.6.	1000	250	20	435	955,2	-6999,49	4xØ12+4xØ8	653,5

### 11.1.4 NÁVRH TŘMÍNKŮ SLOUPŮ

#### 11.1.4.1 NÁVRH TŘMÍNKŮ SLOUPU S.1.1. – S.1.6.

NÁVRH: Ø<sub>tř</sub> = 8 mm

$$s_1 \leq \min(15 \cdot \phi_s, b, h, 300 \text{ mm}) \leq \min(15 \cdot 12, 500, 200, 300 \text{ mm})$$

$$\leq \min(180, 500, 200, 300 \text{ mm}) \rightarrow \text{NÁVRH: } s_1 = 150 \text{ mm}$$

$$s_2 = 0,6 \cdot s_1 = 0,6 \cdot 180 = 100 \text{ mm}$$

**NÁVRH: 8Ø po 150 mm ( $A_{s,prov} = 335 \text{ mm}^2$ )**

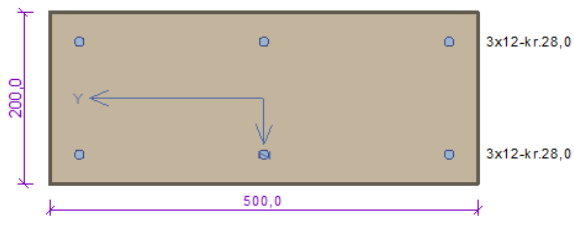


## 11.2 POSOUZENÍ SLOUPŮ

Posouzení sloupu bylo provedeno v programu FIN EC 2019 – Beton

### 11.2.1 POSOUZENÍ SLOUPU S.1.1.

**Sloup S.1.1.**



Typ prvku: sloup  
Prostředí: XC1

**Beton: C 30/37**  
 $f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$ ;  $E_{cm} = 33000 \text{ MPa}$

**Ocel podélná: B500B** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )  
**Ocel příčná: B500B** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Vzpěr**  
Vzpěrná délka kolmo na osu Y:  $l_{ef,y} = 3,00 \times 0,70 = 2,10 \text{ m}$   
Vzpěrná délka kolmo na osu Z:  $l_{ef,z} = 3,00 \times 0,70 = 2,10 \text{ m}$

S tlačenu výtuzí není počítáno.

**Obvodové třmínky**  
Profil: 8 mm; Vzdálenost: 120,0 mm

**Posouzení min. a max. stupně vyztužení**

Sloup (celková výtuz):  
 $\rho_s = 0,00679 \geq \rho_{s,min} = 0,002 \Rightarrow$  **Vyhovuje**  
 $\rho_s = 0,00679 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

**Posouzení konstrukčních zásad třmínků**

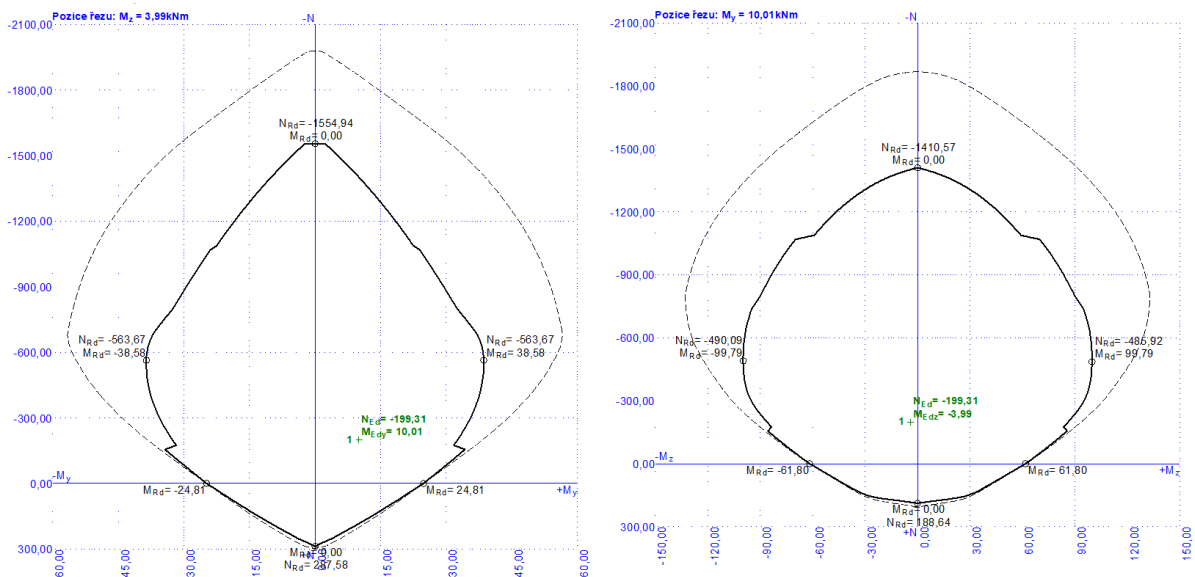
Minimální průměr třmínků  $d = 6 \text{ mm} \leq 8 \text{ mm} \Rightarrow$  **Vyhovuje**  
Maximální vzdálenost třmínků  $s_{cl,max} = 180,0 \text{ mm} \geq 120,0 \text{ mm} \Rightarrow$  **Vyhovuje**

**Posouzení mezniho stavu únosnosti**

č.	Název	$N_{Ed}$ $N_{Rd}$ [kN]	$M_{Edy}$ $M_{Rdy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ $M_{Rdz}$ [kNm]	$V_{Edz}$ $V_{Rdz}$ [kN]	$V_{Edy}$ $V_{Rdy}$ [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	V hlavě	-199,31	10,01 → 15,70	-3,99	0,00	0,00	41,3	Vyhovuje
		-2000,00	38,00	-9,66	0,00	0,00		
2	V patě	-209,24	0,00 → 5,97	0,00	0,00	0,00	15,3	Vyhovuje
		-2000,00	39,06	0,00	0,00	0,00		

**Mezní stav únosnosti VYHOVUJE - 41,3 %**

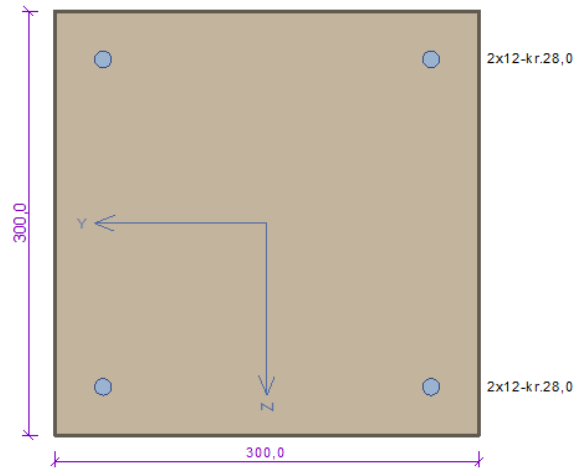
Obrázek 85 – posouzení sloupu S.1.1.



Obrázek 86 – integrační diagram  $N - M_y$  a  $N - M_z$

11.2.2 POSOUZENÍ SLOUPU S.1.2.

**Sloup S.1.2.**



Typ prvku: sloup  
Prostředí: XC1

**Beton: C 30/37**  
 $f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$ ;  $E_{cm} = 33000 \text{ MPa}$

**Ocel podélná: B500B** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Ocel příčná: B500B** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Vzpěr**  
 Vzpěrná délka kolmo na osu Y:  $l_{ef,y} = 2,80 \times 0,70 = 1,96 \text{ m}$   
 Vzpěrná délka kolmo na osu Z:  $l_{ef,z} = 2,80 \times 0,70 = 1,96 \text{ m}$

S tlačенou výztuží není počítáno.

**Obvodové třmínky**  
 Profil: 8 mm; Vzdálenost: 120,0 mm

---

**Posouzení min. a max. stupně výztužení**

Sloup (celková výztuž):  
 $\rho_s = 0,00503 \geq \rho_{s,min} = 0,002 \Rightarrow$  **Vyhovuje**  
 $\rho_s = 0,00503 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

**Posouzení konstrukčních zásad třmínků**

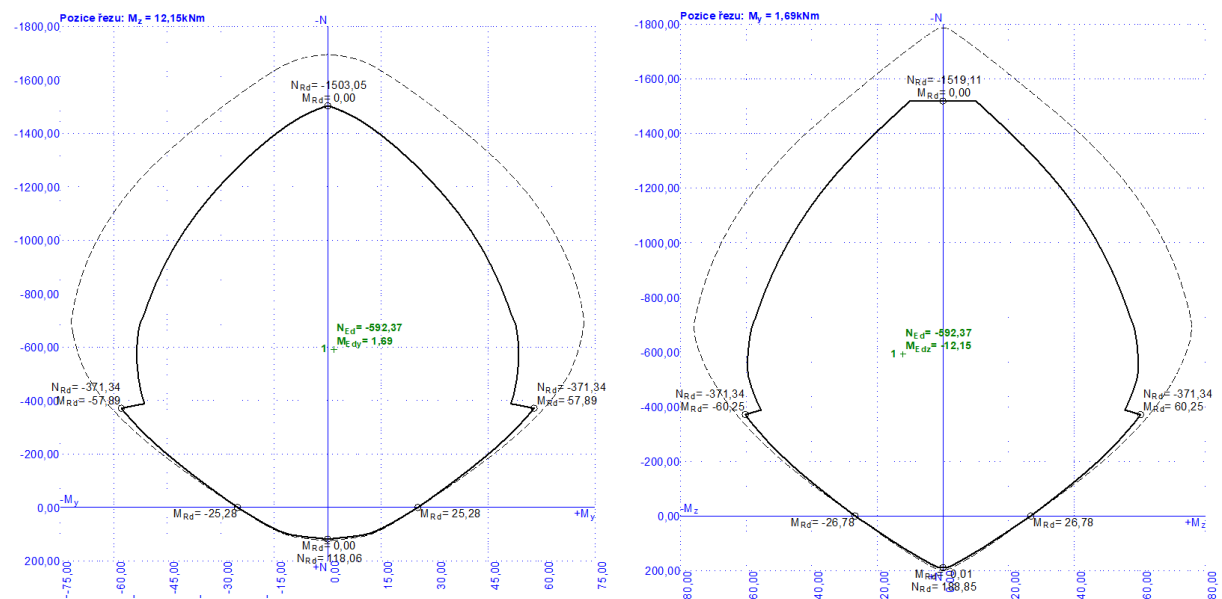
Minimální průměr třmínků  $d = 6 \text{ mm} \leq 8 \text{ mm} \Rightarrow$  **Vyhovuje**  
 Maximální vzdálenost třmínků  $s_{cl,max} = 180,0 \text{ mm} \geq 120,0 \text{ mm} \Rightarrow$  **Vyhovuje**

**Posouzení mezního stavu únosnosti**

č.	Název	$\frac{N_{Ed}}{N_{Rd}}$ [kN]	$\frac{M_{Edy}}{M_{Rdy}}$ [kNm]	$\frac{M_{Edz}}{M_{Rdz}}$ [kNm]	$\frac{V_{Edz}}{V_{Rdz}}$ [kN]	$\frac{V_{Edy}}{V_{Rdy}}$ [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	V hlavě	-592,37	1,69 → 12,31	-12,15 → -22,77	0,00	0,00	39,1	Vyhovuje
		-1800,00	31,46	-58,19	0,00	0,00		
2	V patě	-601,31	0,00 → 10,78	0,00 → -10,78	0,00	0,00	33,4	Vyhovuje
		-1800,00	45,88	-45,88	0,00	0,00		

**Mezní stav únosnosti VYHOVUJE - 39,1 %**

Obrázek 87 – posouzení sloupů S.1.2.



Obrázek 88 – integrační diagram  $N - M_y$  a  $N - M_z$

11.2.3 POSOUZENÍ SLOUPU S.1.3.

**Sloup S.1.3.**

Typ prvku: sloup  
Prostředí: XC1

**Beton: C 30/37**  
 $f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$ ;  $E_{cm} = 33000 \text{ MPa}$

**Ocel podélná: B500B** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Ocel příčná: B500B** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Vzpěr**  
 Vzpěrná délka kolmo na osu Y:  $l_{ef,y} = 2,80 \times 0,70 = 1,96 \text{ m}$   
 Vzpěrná délka kolmo na osu Z:  $l_{ef,z} = 2,80 \times 0,70 = 1,96 \text{ m}$

S tlačnou výztuží není počítáno.

**Obvodové třmínky**  
 Profil: 8 mm; Vzdálenost: 120,0 mm

---

**Posouzení min. a max. stupně výztužení**

Sloup (celková výztuž):  
 $\rho_s = 0,00503 \geq \rho_{s,min} = 0,002 \Rightarrow$  **Vyhovuje**  
 $\rho_s = 0,00503 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

**Posouzení konstrukčních zásad třmínků**

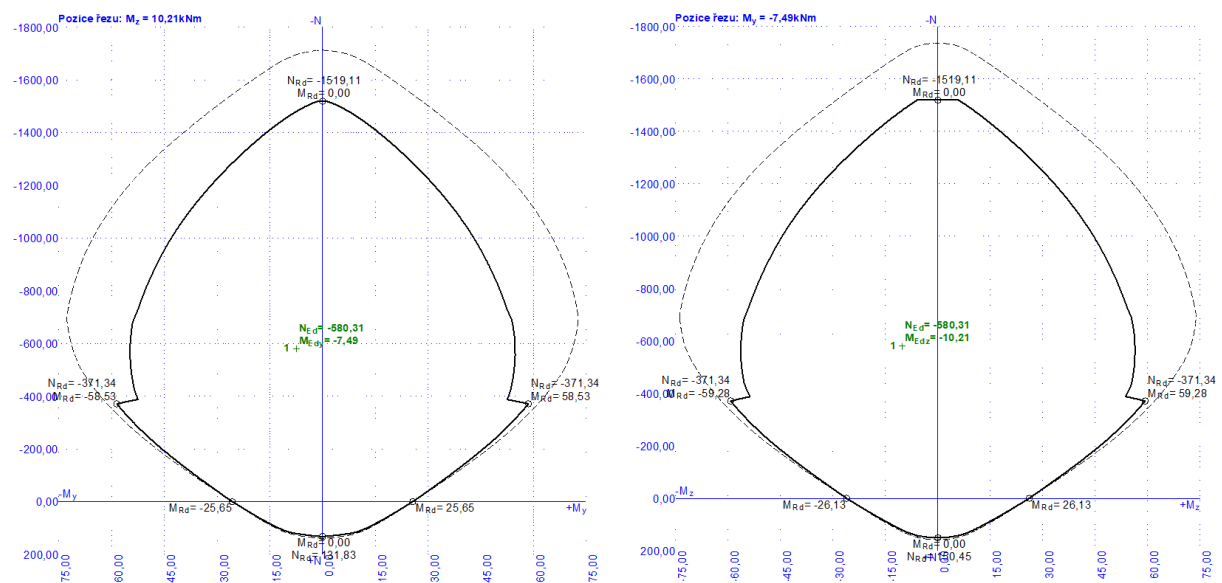
Minimální průměr třmínků  $d = 6 \text{ mm} \leq 8 \text{ mm} \Rightarrow$  **Vyhovuje**  
 Maximální vzdálenost třmínků  $s_{cl,max} = 180,0 \text{ mm} \geq 120,0 \text{ mm} \Rightarrow$  **Vyhovuje**

**Posouzení mezního stavu únosnosti**

č.	Název	$N_{Ed}$ $N_{Rd}$ [kN]	$M_{Edy}$ $M_{Rdy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ $M_{Rdz}$ [kNm]	$V_{Edz}$ $V_{Rdz}$ [kN]	$V_{Edy}$ $V_{Rdy}$ [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	V hlavě	-580,31	-7,49 → -17,89	-10,21 → -20,61	0,00	0,00	42,4	Vyhovuje
		-1800,00	-42,22	-48,64	0,00	0,00		
2	V patě	-589,25	0,00 → 10,56	0,00 → -10,56	0,00	0,00	32,7	Vyhovuje
		-1800,00	45,67	-45,67	0,00	0,00		

**Mezní stav únosnosti VYHOVUJE - 42,4 %**

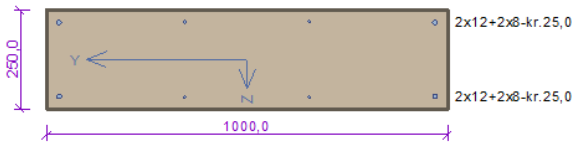
Obrázek 89 – posouzení sloupu S.1.3.



Obrázek 90 – integrační diagram  $N - M_y$  a  $N - M_z$

11.2.4 POSOUZENÍ SLOUPU S.1.4.

**Sloup S.1.4.**



Typ prvku: sloup  
Prostředí: XC1

**Beton: C 30/37**  
 $f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$ ;  $E_{cm} = 33000 \text{ MPa}$

**Ocel podélná: B500B** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Ocel příčná: B500B** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Vzpěr**  
 Vzpěrná délka kolmo na osu Y:  $l_{ef,y} = 2,80 \times 0,70 = 1,96 \text{ m}$   
 Vzpěrná délka kolmo na osu Z:  $l_{ef,z} = 2,80 \times 0,70 = 1,96 \text{ m}$

S tlačenu výztuží není počítáno.

**Obvodové třmínky**  
 Profil: 8 mm; Vzdálenost: 120,0 mm

**Posouzení min. a max. stupně vyztužení**

Sloup (celková výztuž):  
 $\rho_s = 0,00261 \geq \rho_{s,min} = 0,00231 \Rightarrow$  **Vyhovuje**  
 $\rho_s = 0,00261 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

**Posouzení konstrukčních zásad třmínků**

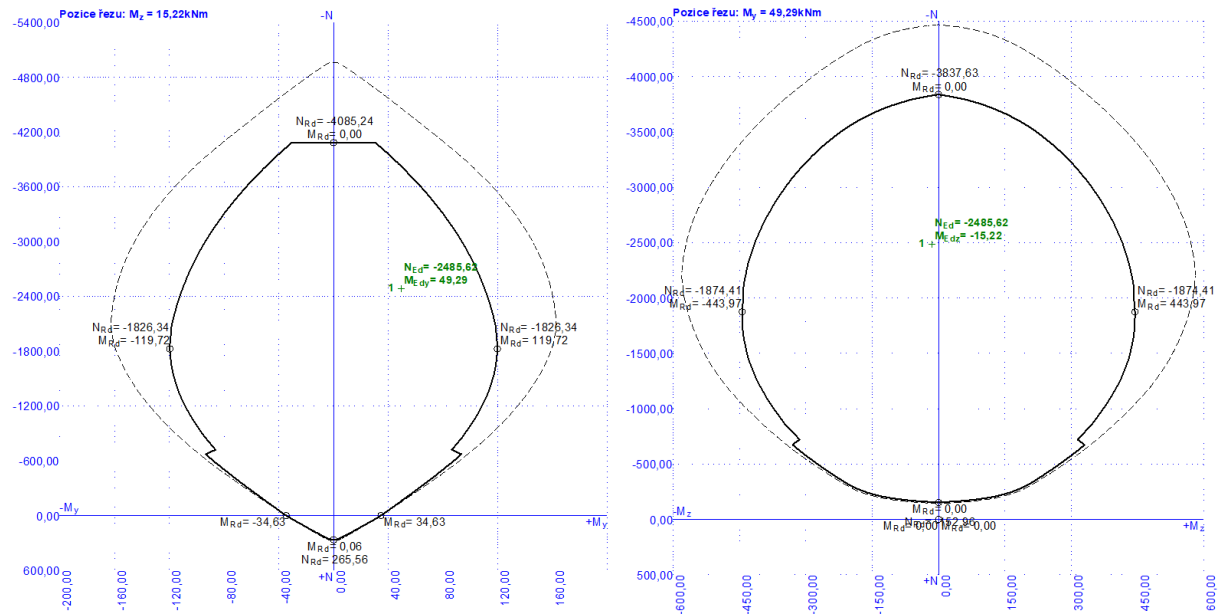
Minimální průměr třmínků  $d = 6 \text{ mm} \leq 8 \text{ mm} \Rightarrow$  **Vyhovuje**  
 Maximální vzdálenost třmínků  $s_{cl,max} = 120,0 \text{ mm} \geq 120,0 \text{ mm} \Rightarrow$  **Vyhovuje**

**Posouzení mezního stavu únosnosti**

č.	Název	$N_{Ed}$ $N_{Rd}$ [kN]	$M_{Edy}$ $M_{Rdy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ $M_{Rdz}$ [kNm]	$V_{Edz}$ $V_{Rdz}$ [kN]	$V_{Edy}$ $V_{Rdy}$ [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	V hlavě	-2485,62	49,29 → 97,83	-15,22	0,00	0,00	61,7	Vyhovuje
		-5000,00	158,48	-24,66	0,00	0,00		
2	V patě	-2510,43	0,00 → 48,74	0,00	0,00	0,00	50,2	Vyhovuje
		-5000,00	159,22	0,00	0,00	0,00		

**Mezní stav únosnosti VYHOVUJE - 61,7 %**

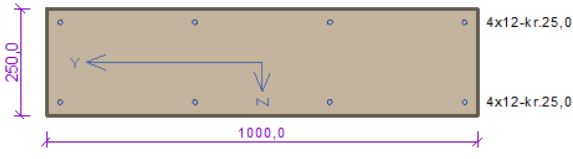
Obrázek 91 – posouzení sloupu S.1.4.



Obrázek 92 – integrační diagram  $N - M_y$  a  $N - M_z$

11.2.5 POSOUZENÍ SLOUPU S.1.5.

**Sloup S.1.5.**



Typ prvku: sloup  
Prostředí: XC1

**Beton: C 30/37**  
 $f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$ ;  $E_{cm} = 33000 \text{ MPa}$

**Ocel podélná: B500B** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )  
**Ocel příčná: B500B** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Vzpěr**  
Vzpěrná délka kolmo na osu Y:  $l_{ef,y} = 2,80 \times 0,70 = 1,96 \text{ m}$   
Vzpěrná délka kolmo na osu Z:  $l_{ef,z} = 3,00 \times 0,70 = 2,10 \text{ m}$

S tlačnou výztuží není počítáno.

**Obvodové třmínky**  
Profil: 8 mm; Vzdálenost: 120,0 mm

---

**Posouzení min. a max. stupně vyztužení**

Sloup (celková vyztuž):  
 $\rho_s = 0,00362 \geq \rho_{s,min} = 0,0026 \Rightarrow$  **Vyhovuje**  
 $\rho_s = 0,00362 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

**Posouzení konstrukčních zásad třmínků**

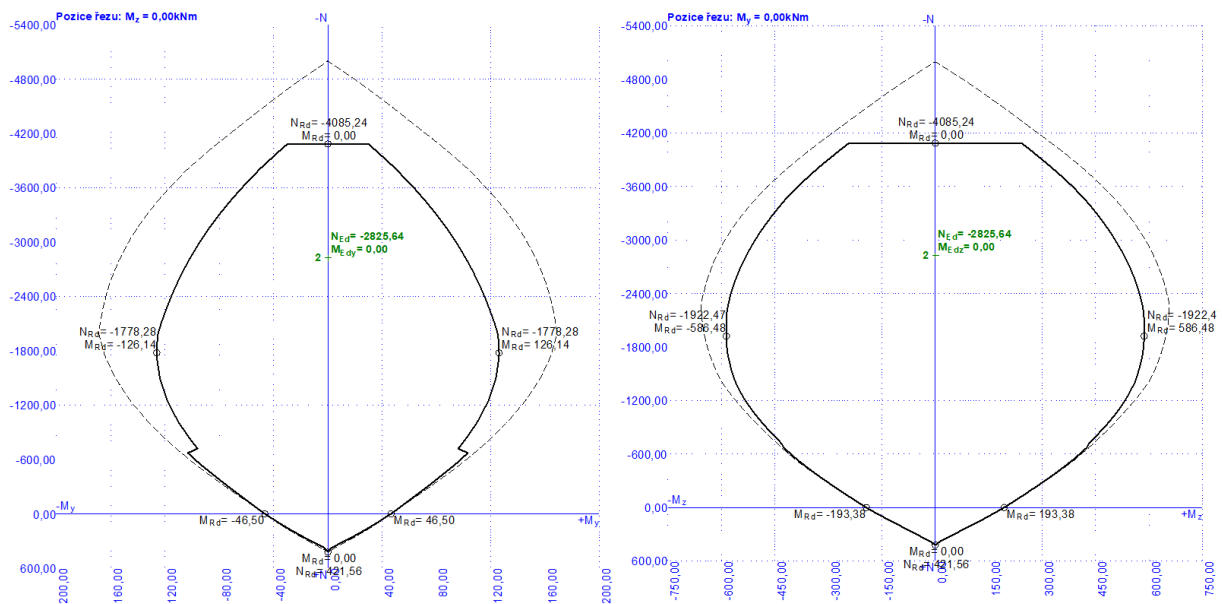
Minimální průměr třmínků  $d = 6 \text{ mm} \leq 8 \text{ mm} \Rightarrow$  **Vyhovuje**  
Maximální vzdálenost třmínků  $s_{cl,max} = 180,0 \text{ mm} \geq 120,0 \text{ mm} \Rightarrow$  **Vyhovuje**

**Posouzení mezního stavu únosnosti**

č.	Název	$N_{Ed}$ $N_{Rd}$ [kN]	$M_{Edy}$ $M_{Rdy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ $M_{Rdz}$ [kNm]	$V_{Edz}$ $V_{Rdz}$ [kN]	$V_{Edy}$ $V_{Rdy}$ [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	V hlavě	-2800,81	15,40 → 66,75	16,30	0,00	0,00	56,0	Vyhovuje
		-5000,00	152,05	37,13	0,00	0,00		
2	V patě	-2825,64	0,00 → 51,50	0,00	0,00	0,00	56,5	Vyhovuje
		-5000,00	153,03	0,00	0,00	0,00		

**Mezní stav únosnosti VYHOVUJE - 56,5 %**

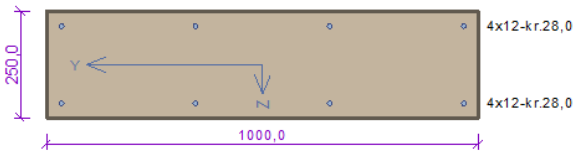
Obrázek 93 – posouzení S.1.5.



Obrázek 94 – integrační diagram  $N - M_y$  a  $N - M_z$

11.2.6 POSOUZENÍ SLOUPU S.1.6.

**Sloup S.1.6.**



Typ prvku: sloup  
Prostředí: XC1

**Beton: C 30/37**  
 $f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$ ;  $E_{cm} = 33000 \text{ MPa}$

**Ocel podélná: B500B** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Ocel příčná: B500B** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Vzpěr**  
 Vzpěrná délka kolmo na osu Y:  $l_{ef,y} = 2,80 \times 0,70 = 1,96 \text{ m}$   
 Vzpěrná délka kolmo na osu Z:  $l_{ef,z} = 2,80 \times 0,70 = 1,96 \text{ m}$

S tlačенou výztuží není počítáno.

**Obvodové třmínky**  
 Profil: 8 mm; Vzdálenost: 120,0 mm

---

**Posouzení min. a max. stupně vyztužení**

Sloup (celková výztuž):  
 $\rho_s = 0,00362 \geq \rho_{s,min} = 0,002 \Rightarrow$  **Vyhovuje**  
 $\rho_s = 0,00362 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

**Posouzení konstrukčních zásad třmínků**

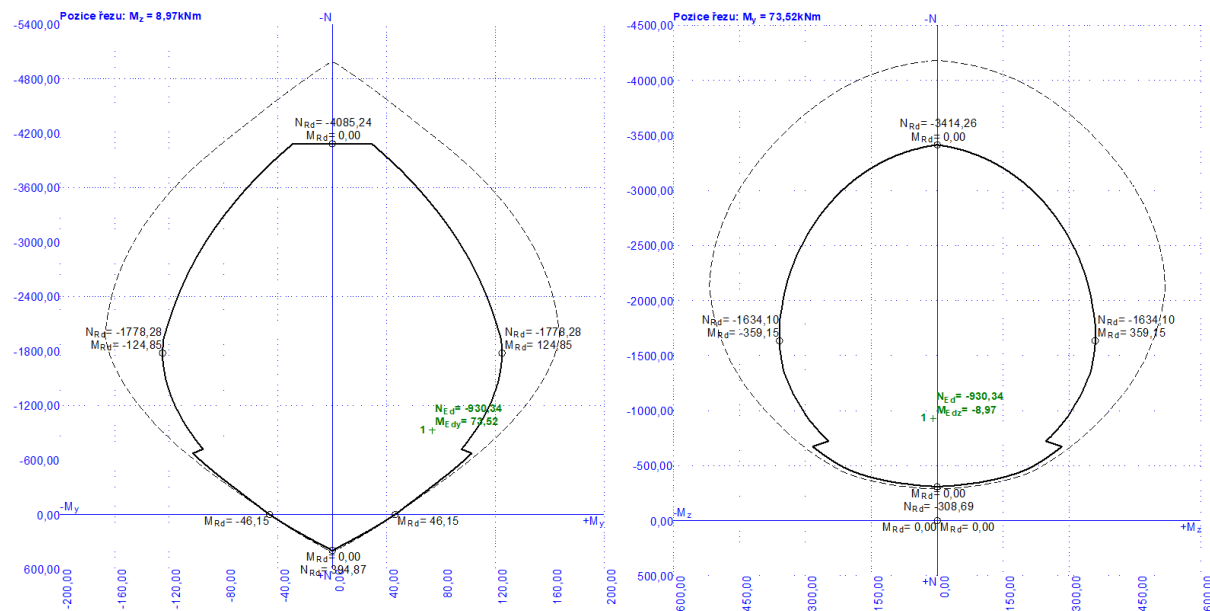
Minimální průměr třmínků  $d = 6 \text{ mm} \leq 8 \text{ mm} \Rightarrow$  **Vyhovuje**  
 Maximální vzdálenost třmínků  $s_{cl,max} = 180,0 \text{ mm} \geq 120,0 \text{ mm} \Rightarrow$  **Vyhovuje**

**Posouzení mezního stavu únosnosti**

č.	Název	$N_{Ed}$ $N_{Rd}$ [kN]	$M_{Edy}$ $M_{Rdy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ $M_{Rdz}$ [kNm]	$V_{Edz}$ $V_{Rdz}$ [kN]	$V_{Edy}$ $V_{Rdy}$ [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	V hlavě	-930,34	73,52 → 94,03	-8,97	0,00	0,00	74,7	Vyhovuje
		-5000,00	125,94	-12,02	0,00	0,00		
2	V patě	-955,22	0,00 → 21,05	0,00	0,00	0,00	19,1	Vyhovuje
		-5000,00	127,80	0,00	0,00	0,00		

**Mezní stav únosnosti VYHOVUJE - 74,7 %**

Obrázek 95 – posouzení S.1.6.



Obrázek 96 – integrační diagram  $N - M_y$  a  $N - M_z$

## 12 NÁVRH A POSOUZENÍ VÝZTUŽE MEZIPODESTY P1

Mezi podesta je rozdělena na dva pruhy. Pruh 1 je široký 400 mm a je to pruh u kterého se započítává síla od prefabrikovaného schodišťového ramene. Pruh 2 je široký 800 mm a řeší se jen samotná podesta.

### 12.1 VNITŘNÍ SÍLY NA MEZIPODESTU P1

Vnitřní síly na mezipodestě P1 jsou zobrazeny na obrázku č. 62.

### 12.2 ZPŮSOB NÁVRHU VÝZTUŽE

Horní a spodní výztuž je navržena na každý moment zvlášť. U návrhu a posouzení mezipodesty je využit stejný postup jako u návrhu výztuže do desky.

### 12.3 NÁVRH DOLNÍ VÝZTUŽE MEZIPODESTY P1

Největší moment u dolních vláken v pruhu 1 je 18 kN a v pruhu 2 je 14 kN.

Tabulka 29 – návrh a posouzení dolní výztuže mezipodesty

MAXIMÁLNÍ MOMENT $m_{yD-}$ [kNm/m]	NÁVRH	ÚNOSNOST					POSOUZENÍ	
		d [mm]	x [mm]	$\epsilon$	z [mm]	mrD [kNm/m]	meD≤mrD	meD/mrD
18	6xØ8	171	9,88	0,06	167,05	21,92	OK	82,13%
14	4xØ8	171	8,23	0,07	167,71	18,33	OK	76,36%

Tabulka 30 – konstrukční zásady dolní výztuže mezipodesty

KONSTRUKČNÍ ZÁSADY					
$a_{s,min}$	$a_{s,prov}$	$a_{s,max}$	$s_{min}$	s	$s_{max}$
[mm <sup>2</sup> /m]	[mm <sup>2</sup> /m]	[mm <sup>2</sup> /m]	[mm]	[mm]	[mm]
231,2	301,6	8000	21	150	400
231,2	251,3	8000	21	125	400

### 12.4 NÁVRH HORNÍ VÝZTUŽE MEZIPODESTY P1

Návrh horní výztuže se bude zabývat návrhem vylamovací výztuže do stěn.

Největší horní moment je 20 kN.

Tabulka 31 – návrh a posouzení horní výztuže mezipodesty

MAXIMÁLNÍ MOMENT $m_{yD-}$ [kNm/m]	NÁVRH	ÚNOSNOST					POSOUZENÍ	
		d [mm]	x [mm]	$\epsilon$	z [mm]	mrD [kNm/m]	meD≤mrD	meD/mrD
20	Ø8 po 150 mm	170	10,98	0,05	165,61	24,14	OK	82,85%

Tabulka 32 - konstrukční zásady horní výztuže mezipodesty

KONSTRUKČNÍ ZÁSADY					
$a_{s,min}$	$a_{s,prov}$	$a_{s,max}$	$s_{min}$	s	$s_{max}$
[mm <sup>2</sup> /m]	[mm <sup>2</sup> /m]	[mm <sup>2</sup> /m]	[mm]	[mm]	[mm]
229,8	335,1	8000	21	125	400

## 13 ZDROJE

- [1] Projektová dokumentace architektonicko-stavebního řešení.
- [2] ČSN EN 1992-1-1 ed. 2 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí  
– Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby.
- [3] ČSN EN 1990 ed. 2 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí.
- [4] ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí  
– Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb.
- [5] ČSN EN 1991-1-3 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí  
– Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem.
- [6] ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí  
– Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení větrem.

## 14 VÝPOČETNÍ PROGRAMY

SCIA Engineer 21.1.

FIN EC 2022 – beton

ALLPLAN 2022

Microsoft Office 2020 – Word

Microsoft Office 2020 – Excel

## 15 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 – model z ALLPLANU 2022 .....	6
Obrázek 2 – model z SCIA Engeneering 21.1.....	7
Obrázek 3 – ostatní stálé zatížení 1.NP – 5.NP.....	9
Obrázek 4 – ostatní stálé zatížení 6.NP .....	9
Obrázek 5 – ostatní stálé zatížení 7.NP .....	10
Obrázek 6 – užitné zatížení 1.NP .....	10
Obrázek 7 – užitné zatížení 2.NP – 5.NP.....	11
Obrázek 8 – užitné zatížení 6.NP .....	11
Obrázek 9 – užitné zatížení 7.NP .....	12
Obrázek 10 – zatížení sněhem.....	12
Obrázek 11 – zatížení větrem (příčný vítr) .....	13
Obrázek 12 – zatížení větrem (podélný vítr) .....	13
Obrázek 13 – celková deformace .....	14
Obrázek 14 - Směry os na výpočtovém modelu.....	15
Obrázek 15 – moment u horních vláken ve směru osy x .....	16
Obrázek 16 – moment u horních vláken ve směru osy y .....	16
Obrázek 17 – moment u dolních vláken ve směru osy x.....	17
Obrázek 18 – moment u dolních vláken ve směru osy x.....	17
Obrázek 19 – moment u horních vláken ve směru osy x .....	18
Obrázek 20 – moment u horních vláken ve směru osy y .....	18
Obrázek 21 – moment u dolních vláken ve směru osy x.....	19
Obrázek 22 – moment u dolních vláken ve směru osy x.....	19
Obrázek 23 - vyznačení integračních pásů .....	20



Obrázek 24 - moment ve směru y v poli 1.....	20
Obrázek 25 - moment ve směru y v poli 2.....	20
Obrázek 26 - moment ve směru y v poli 3.....	20
Obrázek 27 - moment ve směru y v poli 2.....	20
Obrázek 28 – moment ve směru x .....	20
Obrázek 29 - porovnání výsledků na desce.....	21
Obrázek 30 – moment u horních vláken ve směru osy x .....	22
Obrázek 31 – moment u horních vláken ve směru osy y .....	22
Obrázek 32 – moment u dolních vláken ve směru osy x.....	23
Obrázek 33 – moment u dolních vláken ve směru osy x.....	23
Obrázek 34 – moment u horních vláken ve směru osy x .....	24
Obrázek 35 – moment u horních vláken ve směru osy y .....	24
Obrázek 36 – moment u dolních vláken ve směru osy x.....	25
Obrázek 37 – moment u dolních vláken ve směru osy x.....	25
Obrázek 38 – moment u horních vláken ve směru osy x .....	26
Obrázek 39 – moment u horních vláken ve směru osy y .....	26
Obrázek 40 – moment u dolních vláken ve směru osy x.....	27
Obrázek 41 – moment u dolních vláken ve směru osy x.....	27
Obrázek 42 – moment u horních vláken ve směru osy x .....	28
Obrázek 43 – moment u horních vláken ve směru osy y .....	28
Obrázek 44 – moment u dolních vláken ve směru osy x.....	29
Obrázek 45 – moment u dolních vláken ve směru osy x.....	29
Obrázek 46 – moment u horních vláken ve směru osy x .....	30
Obrázek 47 – moment u horních vláken ve směru osy y .....	30
Obrázek 48 – moment u dolních vláken ve směru osy x.....	31
Obrázek 49 – moment u dolních vláken ve směru osy x.....	31
Obrázek 50 – půdorys 1.NP .....	32
Obrázek 51 – moment na průvlaku P.1.1.....	32
Obrázek 52 – smyková síla na průvlaku P.1.1. ....	32
Obrázek 53 – moment na průvlaku P.1.2.....	33
Obrázek 54 – smyková síla na průvlaku P.1.2. ....	33
Obrázek 55 – moment na průvlaku P.1.3.....	33
Obrázek 56 – smyková síla na průvlaku P.1.3. ....	34
Obrázek 57 – moment na průvlaku P.2.1.....	34
Obrázek 58 – smyková síla na průvlaku P.2.1. ....	34
Obrázek 59 - rozdíl mezi ručním výpočtem a programem SCIA Engineering 21.1.....	35
Obrázek 60 - moment na nadpraží.....	35
Obrázek 61 – smyková síla na nadpraží.....	36
Obrázek 62 – moment u horních (vpravo) a spodních (vlevo) vláken ve směru osy x.....	36
Obrázek 63 – nejvíce namáhaná stěna v 1.NP .....	37
Obrázek 65 – ohybový moment $M_y$ .....	37
Obrázek 64 – normálová síla .....	37
Obrázek 66 – normálová síla .....	38
Obrázek 67 – ohybový moment $M_z$ .....	39
Obrázek 68 – ohybový moment $M_y$ .....	39
Obrázek 69 – posouzení průvlaku v programu FINE – beton 2022 (část 1) .....	48

Obrázek 70 – posouzení průvlastku v programu FINE – beton 2022 (část 2) .....	48
Obrázek 71 – posouzení průvlastku v programu FINE – beton 2022 (část 3) .....	49
Obrázek 72 – moment na průvlastku P.1.2. ....	49
Obrázek 73 – posouvající síla průvlastku P.1.2. ....	50
Obrázek 74 – posouzení průvlastku v programu FINE – beton 2022 (část 1) .....	51
Obrázek 75 – posouzení průvlastku v programu FINE – beton 2022 (část 2) .....	51
Obrázek 76 – posouzení průvlastku v programu FINE – beton 2022 (část 3) .....	52
Obrázek 77 – moment na průvlastku P.1.3. ....	52
Obrázek 78 – posouvající síla průvlastku P.1.3. ....	53
Obrázek 79 – posouzení průvlastku v programu FINE – beton 2022 (část 1) .....	54
Obrázek 80 – posouzení průvlastku v programu FINE – beton 2022 (část 2) .....	54
Obrázek 81 – posouzení nadpraží v programu FINE – beton 2022 .....	55
Obrázek 82 – posouzení stěny v programu FINE – beton 2022 .....	57
Obrázek 83 – průběh napětí po průřezu .....	57
Obrázek 84 – integrační diagram $M_y$ - $M_z$ , $N$ - $M_y$ .....	57
Obrázek 85 – posouzení sloupu S.1.1.....	60
Obrázek 86 – integrační diagram $N$ – $M_y$ a $N$ – $M_z$ .....	60
Obrázek 87 – posouzení sloupů S.1.2.....	61
Obrázek 88 – integrační diagram $N$ – $M_y$ a $N$ – $M_z$ .....	61
Obrázek 89 – posouzení sloupu S.1.3.....	62
Obrázek 90 – integrační diagram $N$ – $M_y$ a $N$ – $M_z$ .....	62
Obrázek 91 – posouzení sloupu S.1.4.....	63
Obrázek 92 – integrační diagram $N$ – $M_y$ a $N$ – $M_z$ .....	63
Obrázek 93 – posouzení S.1.5. ....	64
Obrázek 94 – integrační diagram $N$ – $M_y$ a $N$ – $M_z$ .....	64
Obrázek 95 – posouzení S.1.6. ....	65
Obrázek 96 – integrační diagram $N$ – $M_y$ a $N$ – $M_z$ .....	65

## 16 SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 - shrnutí zatížení.....	8
Tabulka 2 - poprovnání normálových sil SCIA Engineering a ručním výpočtem .....	38
Tabulka 3 – návrh a posouzení dolní výztuže ve směru osy x .....	42
Tabulka 4 – konstrukční zásady výztuže ve směru osy x .....	42
Tabulka 5 – návrh a posouzení dolní výztuže ve směru osy y .....	42
Tabulka 6 – konstrukční zásady dolní výztuže ve směru osy y .....	42
Tabulka 7 – návrh a posouzení horní výztuže ve směru osy x (deska tl. 200 mm).....	43
Tabulka 8 – konstrukční zásady horní výztuže ve směru osy x (deska tl. 200 mm) .....	43
Tabulka 9 – návrh a posouzení horní výztuže ve směru osy x (deska tl. 400 mm).....	43
Tabulka 10 – konstrukční zásady horní výztuže ve směru osy x (deska tl. 400 mm) .....	43
Tabulka 11 – návrh a posouzení horní výztuže ve směru osy y (deska tl. 200 mm) .....	44
Tabulka 12 – konstrukční zásady horní výztuže ve směru osy y (deska tl. 200 mm) .....	44
Tabulka 13 – návrh a posouzení horní výztuže ve směru osy y (deska tl. 400 mm) .....	44
Tabulka 14 – konstrukční zásady horní výztuže ve směru osy y (deska tl. 400 mm) .....	44
Tabulka 15 – návrh a posouzení horní výztuže průvlastku P.1.1. ....	46
Tabulka 16 – konstrukční zásady horní výztuže průvlastku P.1.1. ....	46
Tabulka 17 – návrh a posouzení dolní výztuže průvlastku P.1.1.....	47

Tabulka 18 – konstrukční zásady dolní výztuže průvlaků P.1.1.....	47
Tabulka 19 – návrh a posouzení horní výztuže průvlaků P.1.2. ....	49
Tabulka 20 – konstrukční zásady horní výztuže průvlaků P.1.2. ....	50
Tabulka 21 – návrh a posouzení dolní výztuže průvlaků P.1.2. ....	50
Tabulka 22 – konstrukční zásady dolní výztuže průvlaků P.1.2.....	50
Tabulka 23 – návrh a posouzení horní výztuže průvlaků P.1.3. ....	52
Tabulka 24 – konstrukční zásady horní výztuže průvlaků P.1.3. ....	52
Tabulka 25 – návrh a posouzení dolní výztuže průvlaků P.1.3. ....	53
Tabulka 26 – konstrukční zásady dolní výztuže průvlaků P.1.3.....	53
Tabulka 27 – štíhlost sloupů S.1.2. – S.1.6. ....	59
Tabulka 28 – návrh nosné výztuže sloupů S.1.2. – S.1.6. ....	59
Tabulka 29 – návrh a posouzení dolní výztuže mezipodesty .....	66
Tabulka 30 – konstrukční zásady dolní výztuže mezipodesty .....	66
Tabulka 31 – návrh a posouzení horní výztuže mezipodesty .....	66
Tabulka 32 - konstrukční zásady horní výztuže mezipodesty .....	66

# ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

---

**FAKULTA STAVEBNÍ**

**KATEDRA BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ**



## **VÝKRESOVÁ DOKUMENTACE**

**Konstrukční návrh polyfunkčního objektu Chodov**

Structural Design of Multifunctional Building Chodov

**ANNA LŽIČAŘOVÁ**

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb

Vedoucí práce: Ing. Radek Štefan, Ph.D., FEng.

Konzultanti: Ing. Tomáš Trtík

Praha, 2022

# VÝKRES TVARU ZÁKLADOVÉ DESKY

## POUŽITÉ MATERIÁLY

BETON ČSN EN 206 + A2 a ČSN P 73 2404

## KONSTRUKCE ZÁKLADŮ

ZÁKLADOVÁ DESKA  
C25/30 XC2 - Cl 0,40 - Dmax 22mm, S3

PILOTY  
C25/30 XC2 - Cl 0,40 - Dmax 22mm, S3

PODKLADNÍ BETON  
C12/15 - X0



VÝZTUŽ: B 500B

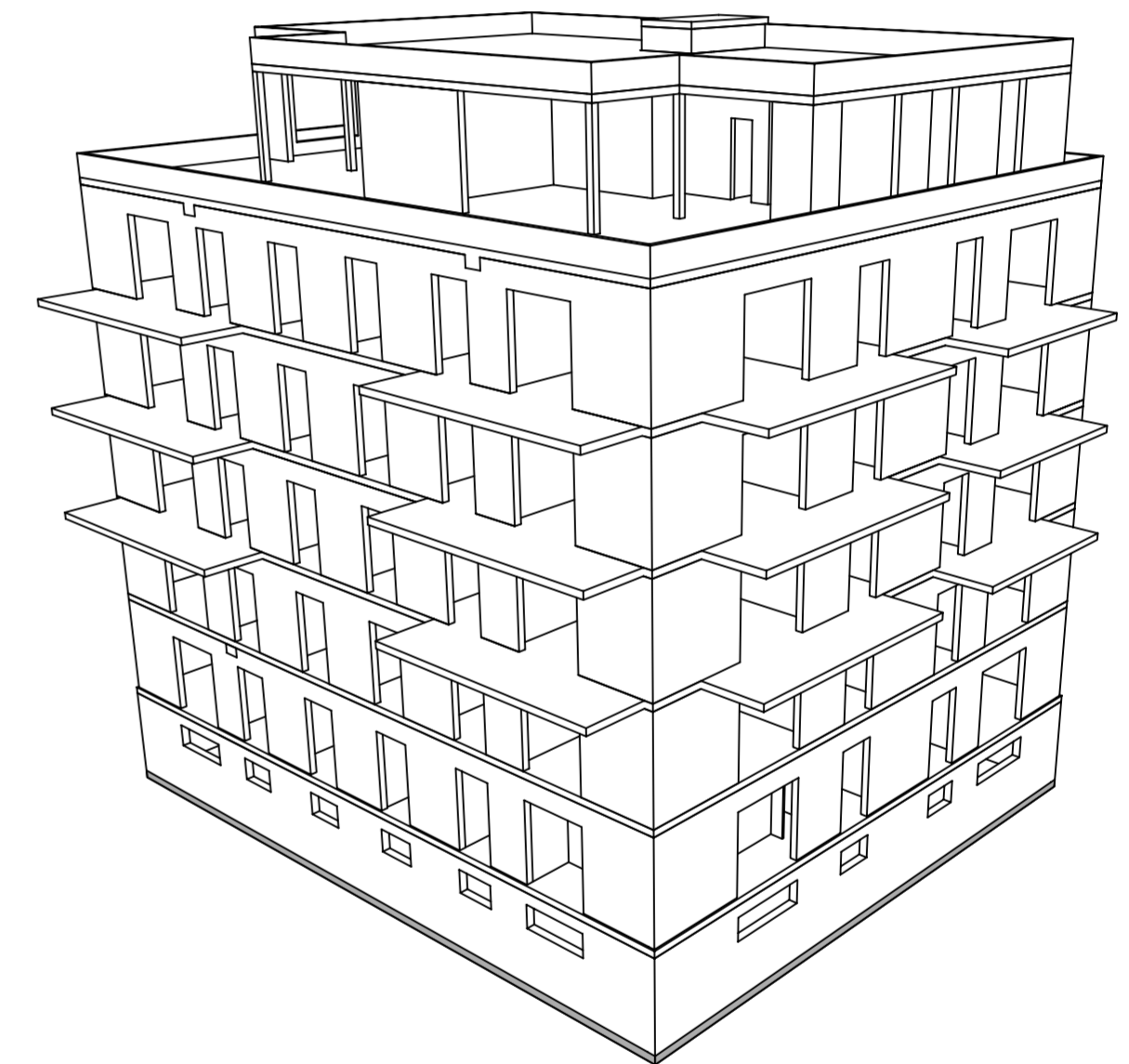
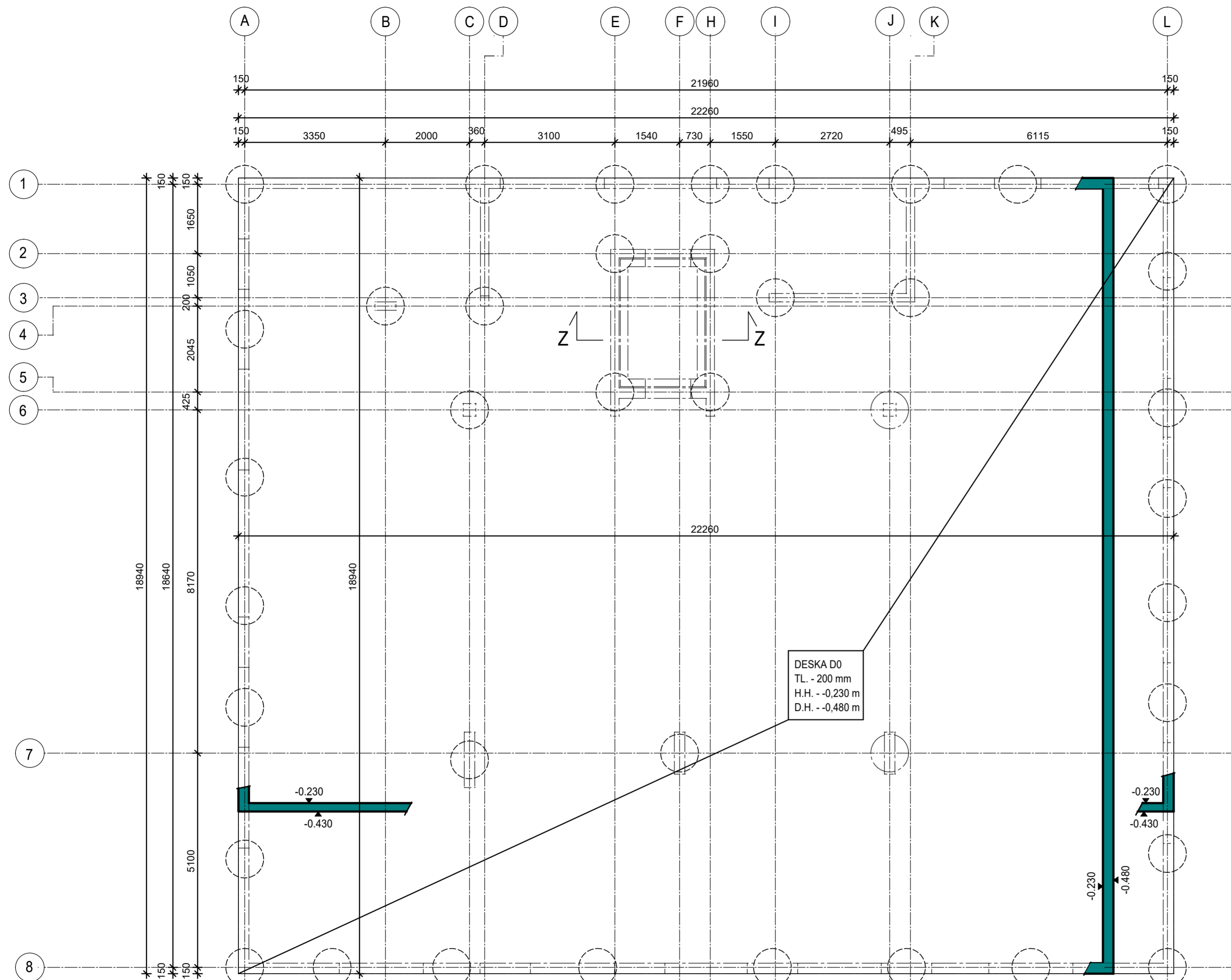
## POZNÁMKA

- POLOHA PRACOVNÍCH SPAR BUDE UPŘESNĚNA PO KONZULTACI S DODAVATELEM STAVBY
- PRACOVNÍ SPÁRY A OSTATNÍ DETAILS NAPOJENÍ KONSTRUKCÍ ŘEŠENY POMOCÍ TYPOVÝCH PRVKŮ
- OTVORY DO VELIKOSTI  $\varnothing 200$  mm BUDOU DODATEČNĚ DOVRTÁNY NEBO BUDE VLOŽENA PROSTUPKA DLE KOORDINACÍ, OTVORY PRO PROSTUPKY NUTNO OVĚRIT DLE KOORDINAČNÍCH VÝKRESŮ A VÝKRESŮ PROFESÍ
- POLOHA KONSTRUKCÍ MUSÍ BÝT VYTÝČENA DLE DIGITÁLNĚ ZPRACOVANÉHO VYTÝČOVACÍHO PLÁNU
- DO ČELA VÝTAHOVÉ ŠACHTY VLOŽIT BELAR  $B_e$  0,9 tl. 30 mm
- SCHODIŠŤOVÉ RAMENA DILATOVAT VLOŽENÍM BELAR 30 mm
- TVAR KONSTRUKCÍ VYTÝČIT DLE VÝKRESŮ TVARU. VÝKRES TVARU JE NADŘÁZENÝ VÝKRESU VÝZTUŽE.
- V PŘÍPADĚ NEJASNOSTÍ NEBO NEPŘESNOSTÍ JE NUTNÉ OKAMŽITĚ KONTAKTOVAT PROJEKTANTA.

- NÁVRH ZÁKLADÁNÍ NENÍ SOUČÁSTÍ BAKLÁŘSKÉ PRÁCE

## LEGENDA MATERIÁLŮ

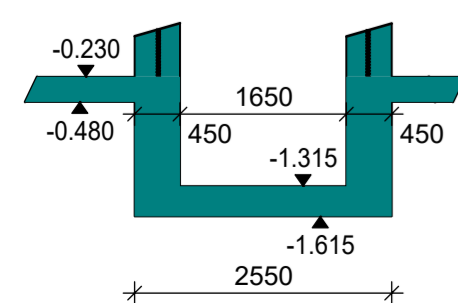
-  ŽELEZOBETON
-  ŽELEZOBETON VE SKLOPENÉM ŘEZU



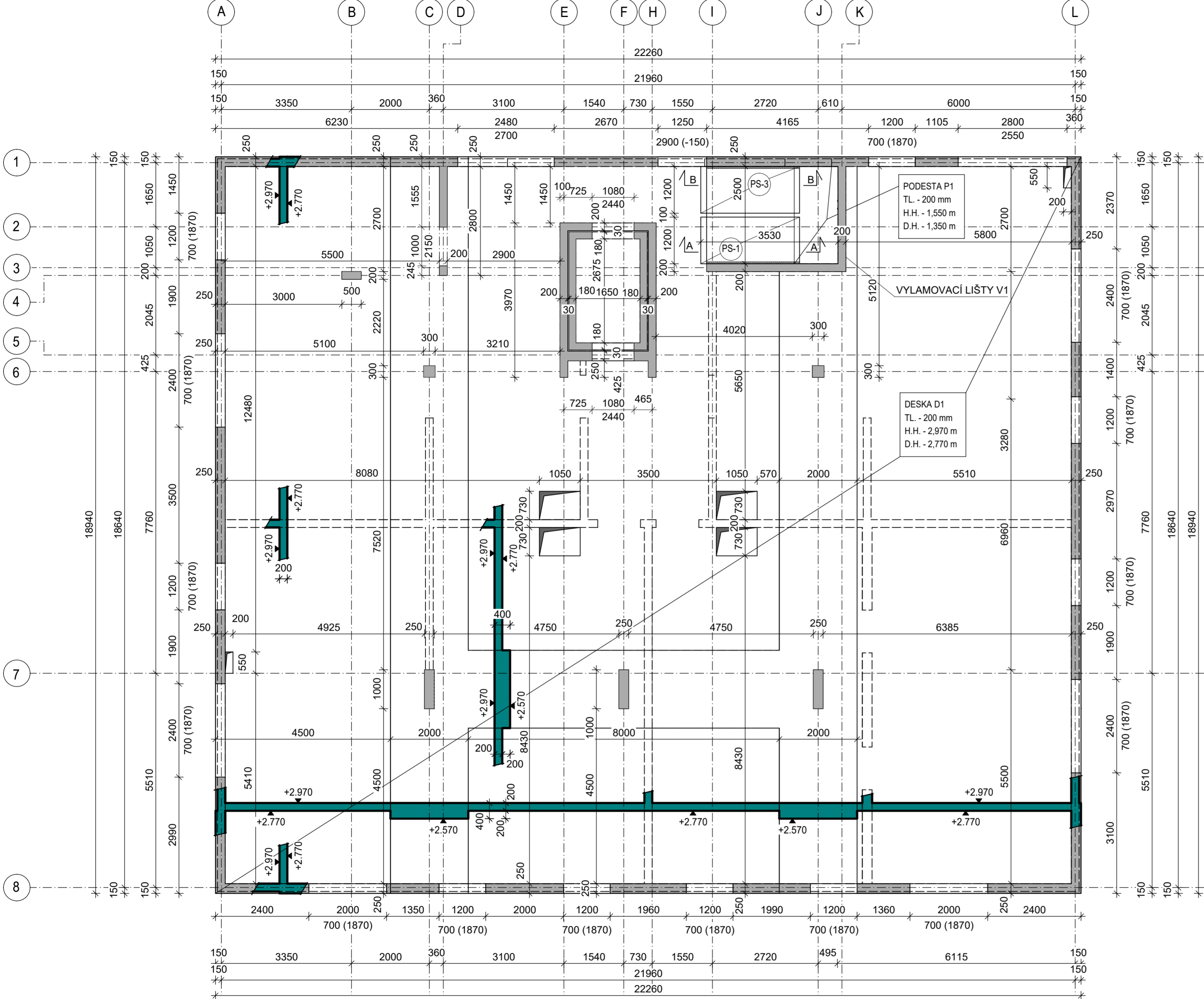
Číslo revize	Popis změny	Datum vydání
R0	Vydání výkresu	14.05.2022

 <b>ČVUT</b> ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE Fakulta stavební Thákurova 2077/7, 166 29 Praha 6 IČO: 68407700	VEDOUCÍ PRÁCE: Ing. Radek Štefan, Ph.D., FEEng.	PARÉ:
	VYPRACOVAL: Anna Lžičarová	PROFESE: KONSTRUKČNĚ - STAVEBNÍ
OBJEDNATEL: Katedra betonových a zděných konstrukcí	MÍSTO STAVBY Perc. č. 3481/3, Chodov, 14800 Praha 11	STUPEŇ: Bakalářská práce
OBSAH VÝKRESU: <h2 style="text-align: center;">VÝKRES TVARU ZÁKLADOVÉ DESKY</h2>		AKTUÁLNÍ DATUM: 14.05.2022 PRVNÍ DATUM: 14.02.2022 REVIZE: R0 POČET A4: 6xA4 MĚŘÍTKO: 1:75
AKCE: KONSTRUKČNÍ NÁVRH POLYFUNKČNÍHO OBJEKTU CHODOV		Č. PŘÍLOHY: <b>01</b>

## ŘEZ Z-Z

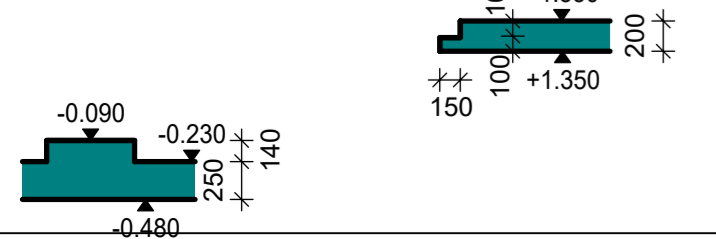


# VÝKRES TVARU 1.NP (M 1:75)

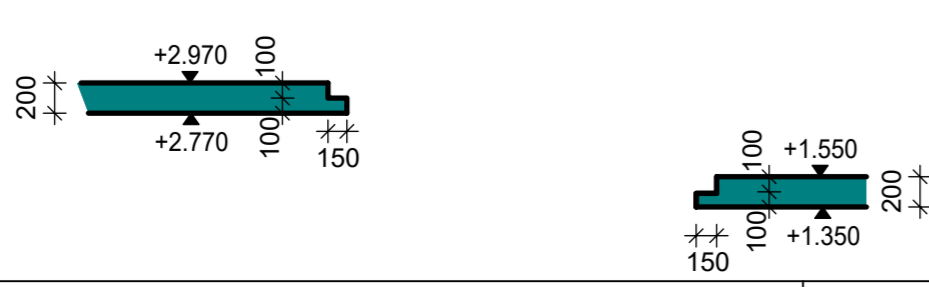


## ŘEZ A-A (M 1:50)

DETAILNĚJŠÍ TVAR SCHODIŠTĚ JE NA VÝKRESU C09



## ŘEZ B-B (M 1:50)



## POUŽITÉ MATERIÁLY

BETON ČSN EN 206 + A2 a ČSN P 73 2404

### KONSTRUKCE 1.NP

BETON VNITŘNÍ STĚNY, SLOUPY:  
C30/37 XC1 - CI 0,40 - Dmax 22mm, S3

BETON OBVODOVÉ STĚNY:  
C30/37 XC1 - CI 0,40 - Dmax 22mm, S3

BETON STROP:  
C25/30 XC1 - CI 0,40

VÝZTUŽ: B 500B

## LEGENDA MATERIÁLŮ

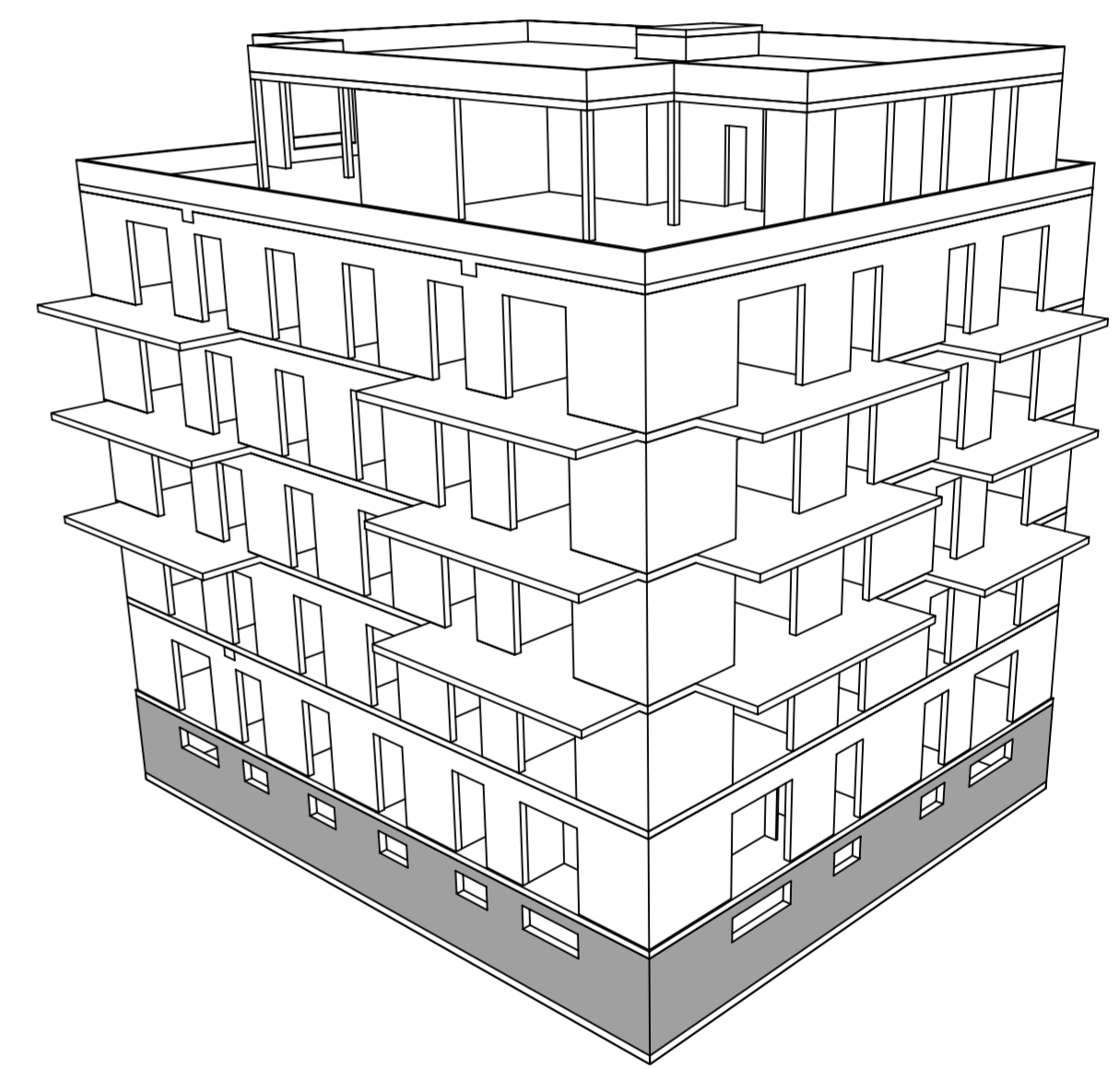
- ŽELEZOBETON
- ŽELEZOBETON VE SKLOPENÉM ŘEZU
- SVISLÁ NOSNÁ KONSTRUKCE NAD

## POZNÁMKA

- POLOHA PRACOVNÍCH SPAR BUDE UPŘESNĚNA PO KONZULTACI S DODAVATELEM STAVBY
- PRACOVNÍ SPÁRY A OSTATNÍ DETAILS NAPOJENÍ KONSTRUKCÍ ŘEŠENY POMOČI TYPOVÝCH PRVKŮ
- OTVORY DO VELIKOSTI Ø200 mm BUDOU DODATEČNĚ DOVRTÁNY NEBO BUDE VLOŽENA PROSTUPKA DLE KOORDINACÍ. OTVORY PRO PROSTUPKY NUTNO OVĚRIT DLE KOORDINAČNÍCH VÝKRESŮ A VÝKRESŮ PROFESÍ
- POLOHA KONSTRUKCÍ MUSÍ BÝT VYTÝČENA DLE DIGITÁLNĚ ZPRACOVANÉHO VYTÝČOVACÍHO PLÁNU
- DO ČELA VÝTAHOVÉ ŠACHTY VLOŽIT BELAR Be 0,9 tl. 30 mm
- SCHODIŠTOVÉ RAMENA DILATOVAŤ VLOŽENÍM BELAR 30 mm
- TVAR KONSTRUKCÍ VYTÝČIT DLE VÝKRESU TVARU. VÝKRES TVARU JE NADŘÁZENÝ VÝKRESU VÝZTUŽE.
- V PŘÍPADĚ NEJASNOSTI NEBO NEPŘESNOSTI JE NUTNĚ OKAMŽITĚ KONTAKTOVAT PROJEKTANTA.

## VÝKAZ PRVKŮ

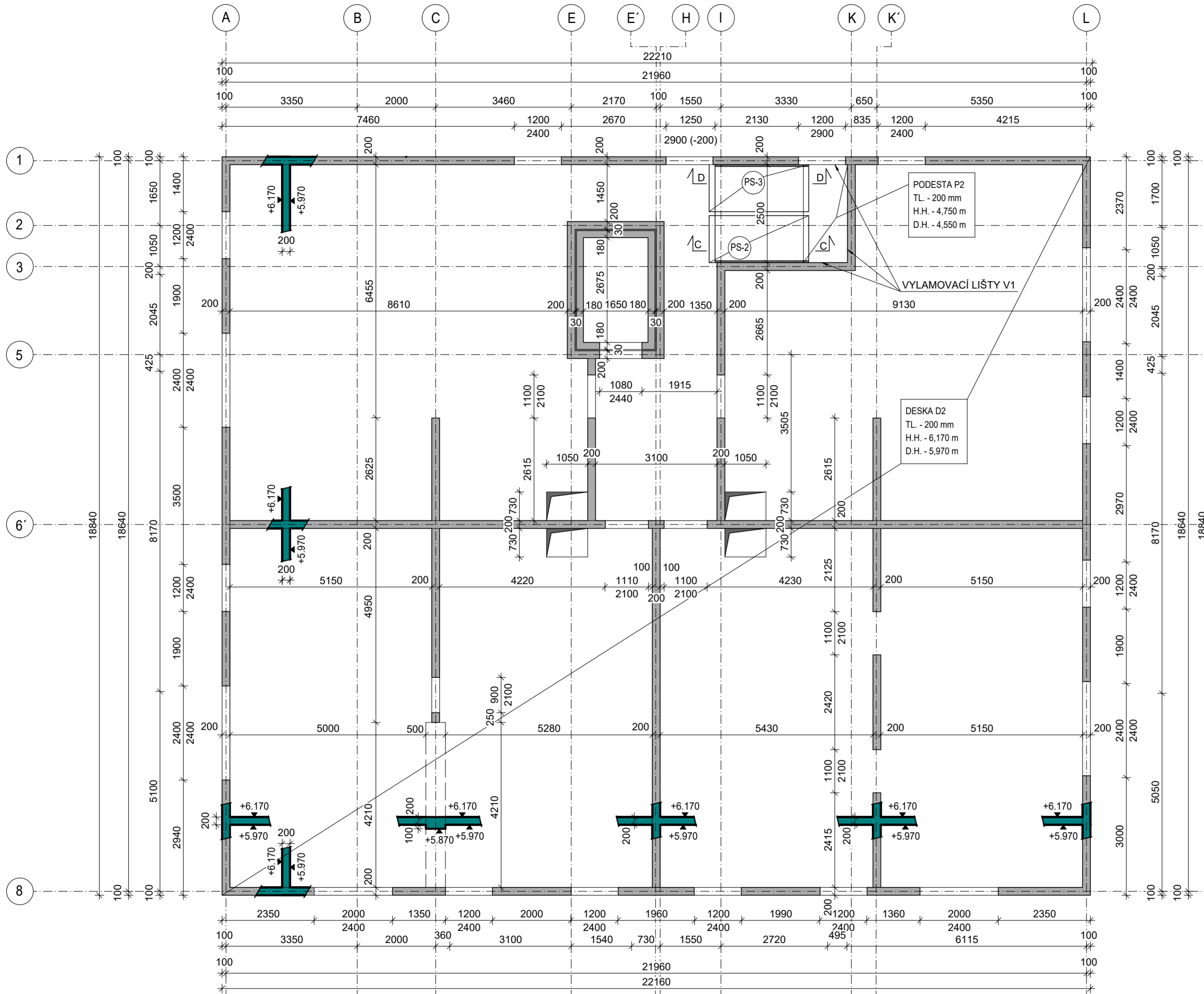
V1 VYLAMOVCÍ VÝZTUŽ - Ø8 po 150 mm, PRO TLOUŠŤKU DESKY 200 mm  
TLOUŠŤKA STĚNY 200 mm - 6,5 m



Číslo revize	Popis změny	Datum vydání
R0	Vydání výkresu	14.05.2022

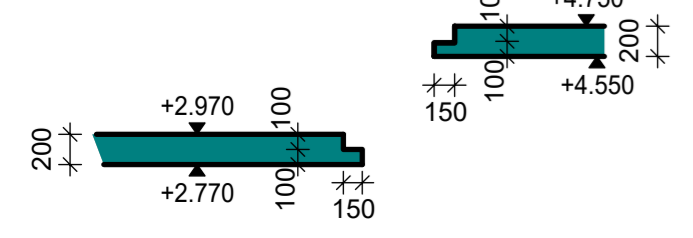
	ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE Fakulta stavební Thákurova 2077/7, 166 29 Praha 6 IČO: 68407700	VEDOUCÍ PRÁCE: Ing. Radek Štefan, Ph.D., F.Eng.	PARÉ:
	VYPRACOVAL: Anna Lžičařová	PROFESE: KONSTRUKČNĚ - STAVEBNÍ	
OBJEDNATEL: Katedra betonových a zděných konstrukcí	MÍSTO STAVBY: Perc. č. 3481/3, Chodov, 14800 Praha 11	STUPEŇ: Bakalářská práce	
OBSAH VÝKRESU:	AKTUÁLNÍ DATUM: 14.05.2022	PRVNÍ DATUM: 14.02.2022	
	REVIZE: R0	POČET A4: 6xA4	
AKCE: KONSTRUKČNÍ NÁVRH POLYFUNKČNÍHO OBJEKTU CHODOV	MĚŘÍTKO: 1:75	Č. PŘÍLOHY: 02	

# VÝKRES TVARU 2.NP (M 1:75)

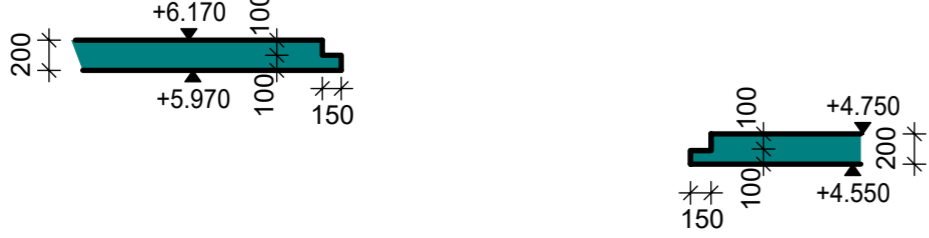


## ŘEZ C-C (M 1:50)

DETAILNĚŠÍ TVAR SCHODIŠTĚ JE NA VÝKRESU C09



## ŘEZ D-D (M 1:50)



## POUŽITÉ MATERIÁLY

BETON ČSN EN 206 + A2 a ČSN P 73 2404

## KONSTRUKCE 2.NP

BETON VNITŘNÍ STĚNY:  
C25/30 XC1 - Cl 0,40 - Dmax 22mm, S3

BETON OBVODOVÉ STĚNY:  
C25/30 XC1 - Cl 0,40 - Dmax 22mm, S3

BETON STROP:  
C25/30 XC1 - Cl 0,40

VÝZTUŽ: B 500B

## LEGENDA MATERIÁLŮ

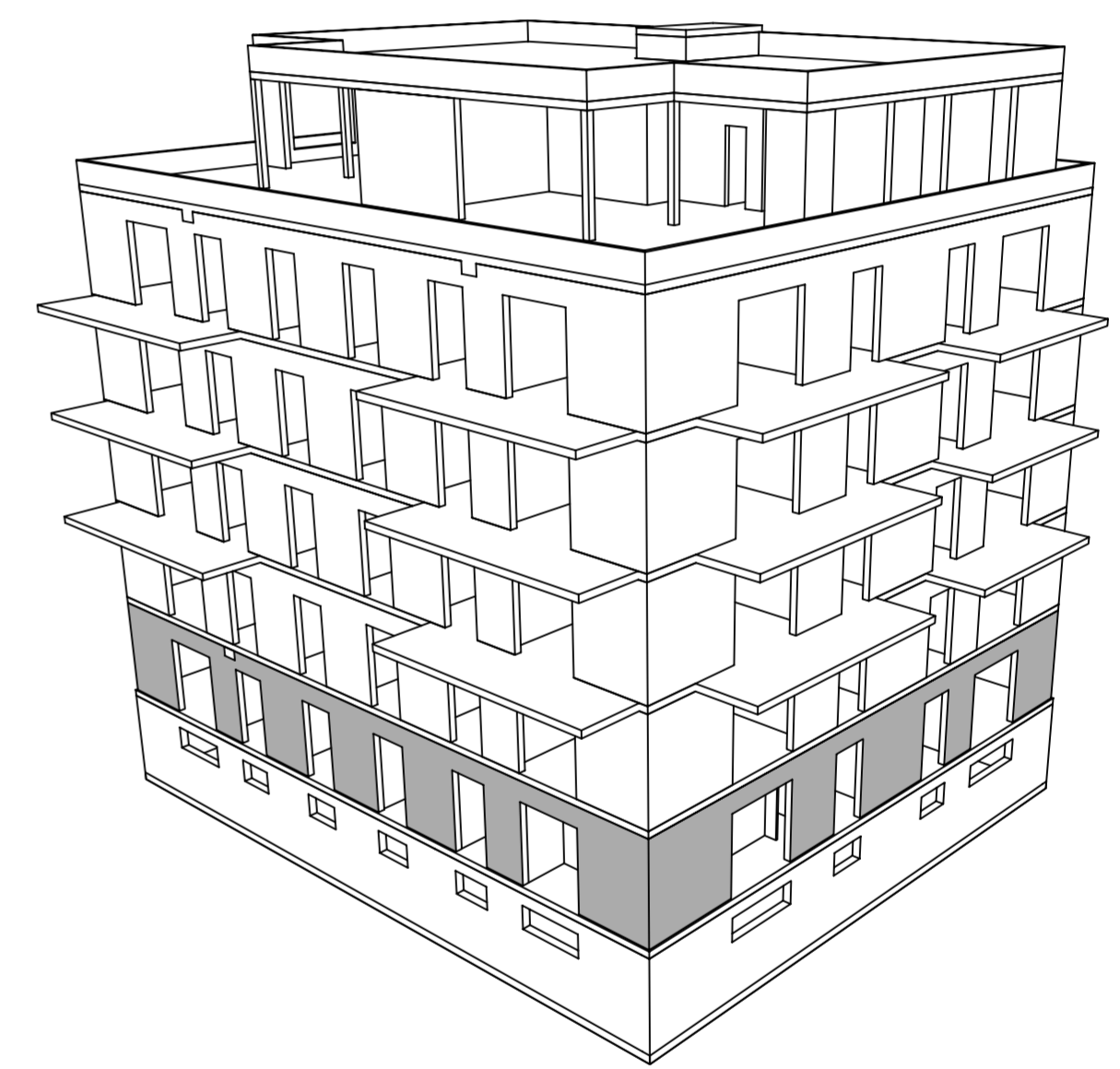
- ŽELEZOBETON
- ŽELEZOBETON VE SKLOPENÉM ŘEZU

## POZNÁMKA

- POLOHA PRACOVNÍCH SPAR BUDE UPŘESNĚNA PO KONZULTACI S DODAVATELEM STAVBY
- PRACOVNÍ SPÁRY A OSTATNÍ DETAILS NAPOJENÍ KONSTRUKCÍ ŘEŠENY POMOCÍ TYPOVÝCH PRVKŮ
- OTVORY DO VELIKOSTI Ø200 mm BUDOU DODATEČNĚ DOVRTÁNY NEBO BUDE VLOŽENA PROSTUPKA DLE KOORDINACÍ. OTVORY PRO PROSTUPKY NUTNO OVĚŘIT DLE KOORDINAČNÍCH VÝKRESŮ A VÝKRESŮ PROFESÍ
- POLOHA KONSTRUKCÍ MUSÍ BÝT VYTYČENA DLE DIGITÁLNĚ ZPRACOVANÉHO VYTYČOVACÍHO PLÁNU
- DO ČELA VYTAHOVÉ ŠACHTY VLOŽIT BELAR Be 0,9 tl. 30 mm
- SCHODIŠTOVÉ RAMENA DILATOVAT VLOŽENÍM BELAR 30 mm
- TVAR KONSTRUKCÍ VYTYČIT DLE VÝKRESŮ TVARU. VÝKRES TVARU JE NADŘÁZENÝ VÝKRESU VÝZTUŽE.
- V PŘÍPADĚ NEJASNOSTÍ NEBO NEPŘESNOSTÍ JE NUTNÉ OKAMŽITĚ KONTAKTOVAT PROJEKTANTA.

## VÝKAZ PRVKŮ

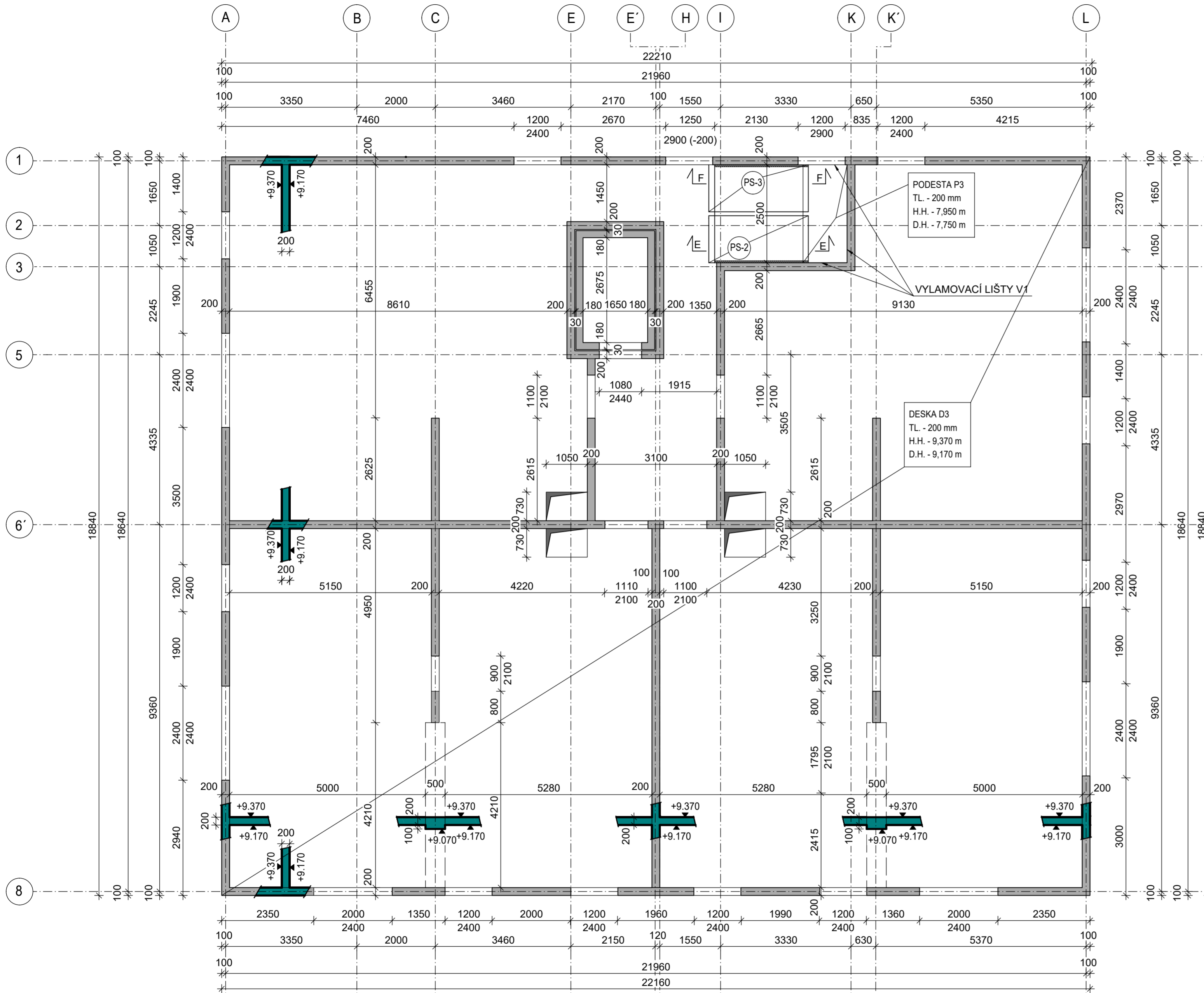
V1 VYLAMOVACÍ VÝZTUŽ - Ø8 po 150 mm, PRO TLOUŠŤKU DESKY 200 mm  
TLOUŠŤKA STĚNY 200 mm - 6,5 m



Číslo revize	Popis změny	Datum vydání
R0	Vydání výkresu	14.05.2022

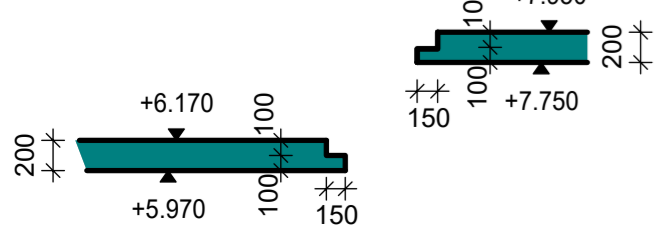
	ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE Fakulta stavební Thákurova 2077/7, 166 29 Praha 6 IČO: 68407700	VEDOUCÍ PRÁCE: Ing. Radek Štefan, Ph.D., F.Eng.	PARÉ:
	VYPRACOVAL: Anna Lžičařová	PROFESE: KONSTRUKČNĚ - STAVEBNÍ	
OBJEDNATEL: Katedra betonových a zděných konstrukcí	MÍSTO STAVBY: Perc. č. 3481/3, Chodov, 14800 Praha 11	STUPEŇ: Bakalářská práce	
OBSAH VÝKRESU:	AKTUÁLNÍ DATUM: 14.05.2022	PRVNÍ DATUM: 14.02.2022	
AKCE: KONSTRUKČNÍ NÁVRH POLYFUNKČNÍHO OBJEKTU CHODOV	REVIZE: R0	POČET A4: 6x44	
	MĚŘÍTKO: 1:75	Č. PŘÍLOHY: 03	

# VÝKRES TVARU 3.NP (M 1:75)

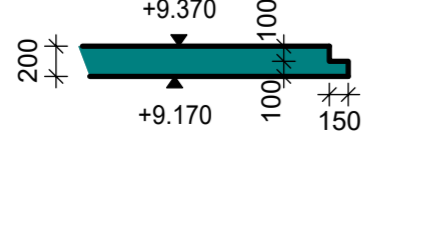


## ŘEZ E-E (M 1:50)

DETAILNĚŠÍ TVAR SCHODIŠTĚ JE NA VÝKRESU C09



## ŘEZ F-F (M 1:50)



## POUŽITÉ MATERIÁLY

BETON ČSN EN 206 + A2 a ČSN P 73 2404

### KONSTRUKCE 3.NP

BETON VNITŘNÍ STĚNY:  
C25/30 XC1 - Cl 0,40 - Dmax 22mm, S3

BETON OBVODOVÉ STĚNY:  
C25/30 XC1 - Cl 0,40 - Dmax 22mm, S3

BETON STROP:  
C25/30 XC1 - Cl 0,40

VÝZTUŽ: B 500B

## POZNÁMKA

- POLOHA PRACOVNÍCH SPAR BUDE UPŘESNĚNA PO KONZULTACI S DODAVATELEM STAVBY
- PRACOVNÍ SPÁRY A OSTATNÍ DETAILS NAPOJENÍ KONSTRUKČÍ ŘEŠENY POMOČÍ TYPOVÝCH PRVKŮ
- OTVORY DO VELIKOSTI  $\varnothing 200$  mm BUDOU DODATEČNĚ DOVRTÁNY NEBO BUDE VLOŽENA PROSTUPKA DLE KOORDINACÍ, OTVORY PRO PROSTUPKY NUTNO OVĚŘIT DLE KOORDINAČNÍCH VÝKRESŮ A VÝKRESŮ PROFESÍ
- POLOHA KONSTRUKČÍ MUSÍ BÝT VÝTYČENA DLE DIGITÁLNĚ ZPRACOVANÉHO VYTÝČOVACÍHO PLÁNU
- DO ČELA VÝTAHOVÉ ŠACHTY VLOŽIT BELAR Be 0,9 tl. 30 mm
- SCHODIŠTOVÉ RAMENA DILATOVAT VLOŽENÍM BELAR 30 mm
- TVAR KONSTRUKČÍ VYTYČIT DLE VÝKRESŮ TVARU. VÝKRES TVARU JE NADŘÁZENÝ VÝKRESU VÝZTUŽE.
- V PŘÍPADĚ NEJASNOSTÍ NEBO NEPŘESNOSTÍ JE NUTNĚ OKAMŽITĚ KONTAKTOVAT PROJEKTANTA.

## VÝKAZ PRVKŮ

V1 VYLAAMOVCÍ VÝZTUŽ -  $\varnothing 8$  po 150 mm, PRO TLOUŠTKU DESKY 200 mm  
TLOUŠTKA STĚNY 200 mm - 6,5 m

## LEGENDA MATERIÁLŮ

- ŽELEZOBETON
- ŽELEZOBETON VE SKLOPENÉM ŘEZU
- SVISLÁ NOSNÁ KONSTRUKCE NAD

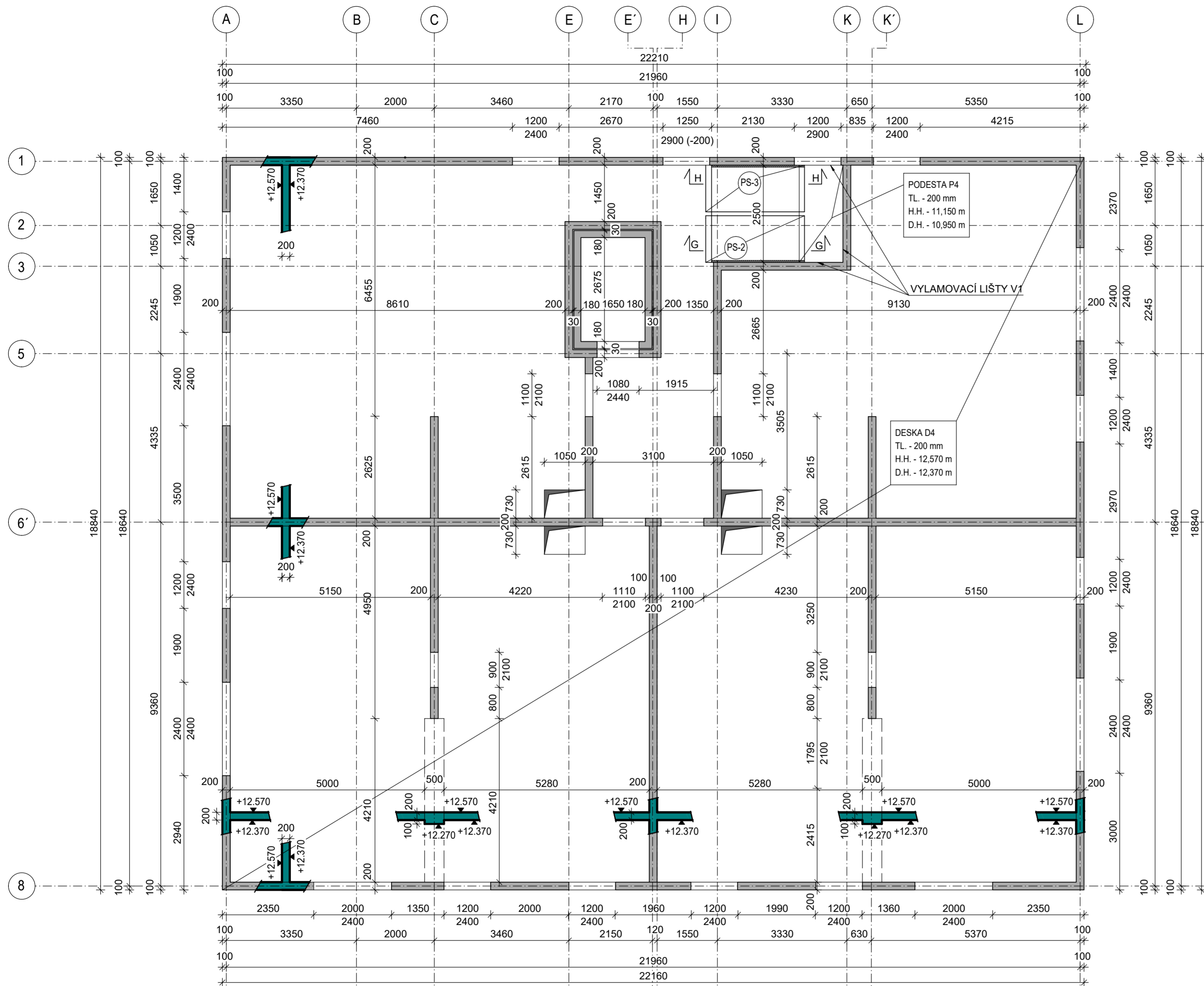


Číslo revize	Popis změny	Datum vydání
R0	Vydání výkresu	14.05.2022

<b>ČVUT</b> ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE Fakulta stavební Tháškova 2077/7, 166 29 Praha 6 IČO: 68407700	VEDOUCÍ PRÁCE: Ing. Radek Štefan, Ph.D., F.Eng.	PARÉ:
	VYPRACOVAL: Anna Lžičařová	PROFESE: KONSTRUKČNĚ - STAVEBNÍ
OBJEDNATEL: Katedra betonových a zděných konstrukcí	MÍSTO STAVBY: Perc. č. 3481/3, Chodov, 14800 Praha 11	STUPEŇ: Bakalářská práce
OBSAH VÝKRESU:	AKTUÁLNÍ DATUM: 14.05.2022	PRVNÍ DATUM: 14.02.2022
AKCE: KONSTRUKČNÍ NÁVRH POLYFUNKČNÍHO OBJEKTU CHODOV	REVIZE: R0	POČET A4: 6xA4
	MĚŘÍTKO: 1:75	Č. PŘÍLOHY: 04

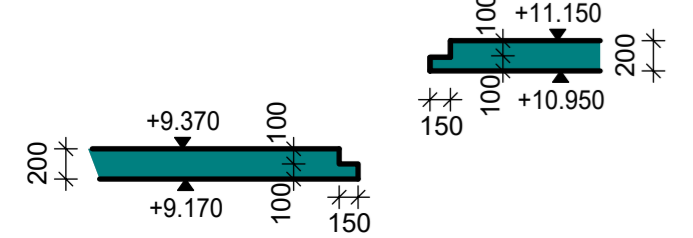


# VÝKRES TVARU 4.NP (M 1:75)

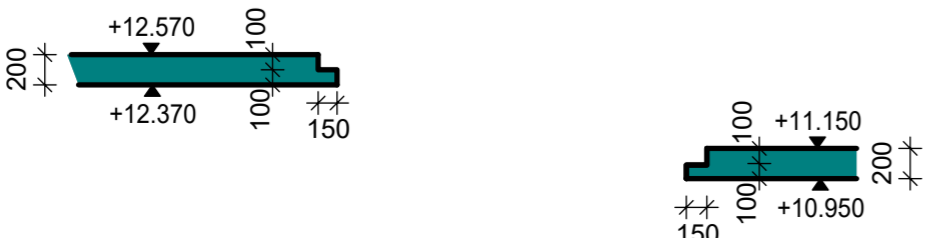


## ŘEZ G-G (M 1:50)

DETAILNĚŠÍ TVAR SCHODIŠTĚ JE NA VÝKRESU C09



## ŘEZ H-H (M 1:50)



## POUŽITÉ MATERIÁLY

BETON ČSN EN 206 + A2 a ČSN P 73 2404

### KONSTRUKCE 4.NP

BETON VNITŘNÍ STĚNY:  
C25/30 XC1 - Cl 0,40 - Dmax 22mm, S3  
BETON OBVODOVÉ STĚNY:  
C25/30 XC1 - Cl 0,40 - Dmax 22mm, S3

BETON STROP:  
C25/30 XC1 - Cl 0,40  
VÝZTUŽ: B 500B

### POZNÁMKA

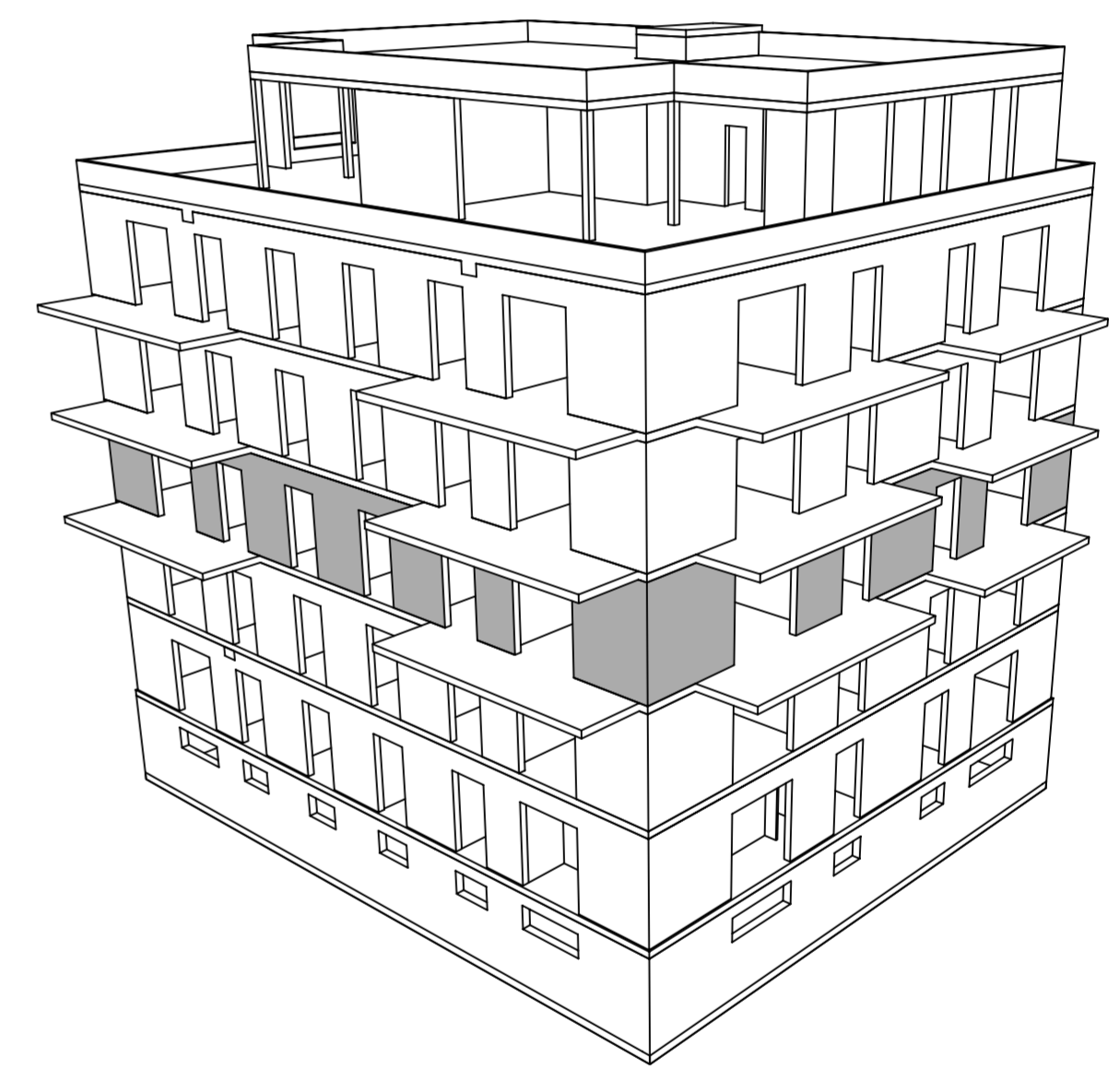
- POLOHA PRACOVNÍCH SPAR BUDE UPŘESNĚNA PO KONZULTACI S DODAVATELEM STAVBY
- PRACOVNÍ SPÁRY A OSTATNÍ DETAILY NAPOJENÍ KONSTRUKČÍ ŘEŠENY POMOCÍ TYPOVÝCH PRVKŮ
- OTVORY DO VELIKOSTI Ø200 mm BUDOU DODATEČNĚ DOVRTÁNY NEBO BUDE VLOŽENA PROSTUPKA DLE KOORDINACÍ, OTVORY PRO PROSTUPKY NUTNO OVĚRIT DLE KOORDINAČNÍCH VÝKRESŮ A VÝKRESŮ PROFESÍ
- POLOHA KONSTRUKČÍ MUSÍ BÝT VYTÝČENA DLE DIGITÁLNĚ ZPRACOVANÉHO VYTÝČOVACÍHO PLÁNU
- DO ČELA VÝTAHOVÉ ŠACHTY VLOŽIT BELAR Be 0,9 tl. 30 mm
- SCHODIŠŤOVÉ RAMENA DILATOVAT VLOŽENÍM BELAR 30 mm
- TVAR KONSTRUKČÍ VYTÝČIT DLE VÝKRESŮ TVARU. VÝKRES TVARU JE NADŘÁZENÝ VÝKRESU VÝZTUŽE.
- V PŘÍPADĚ NEJASNOSTÍ NEBO NEPŘESNOSTÍ JE NUTNÉ OKAMŽITĚ KONTAKTOVAT PROJEKTANTA.

### VÝKAZ PRVKŮ

V1 VYLAMOVAČÍ VÝZTUŽ - Ø8 po 150 mm, PRO TLOUŠŤKU DESKY 200 mm  
TLOUŠŤKA STĚNY 200 mm - 6,5 m

## LEGENDA MATERIÁLŮ

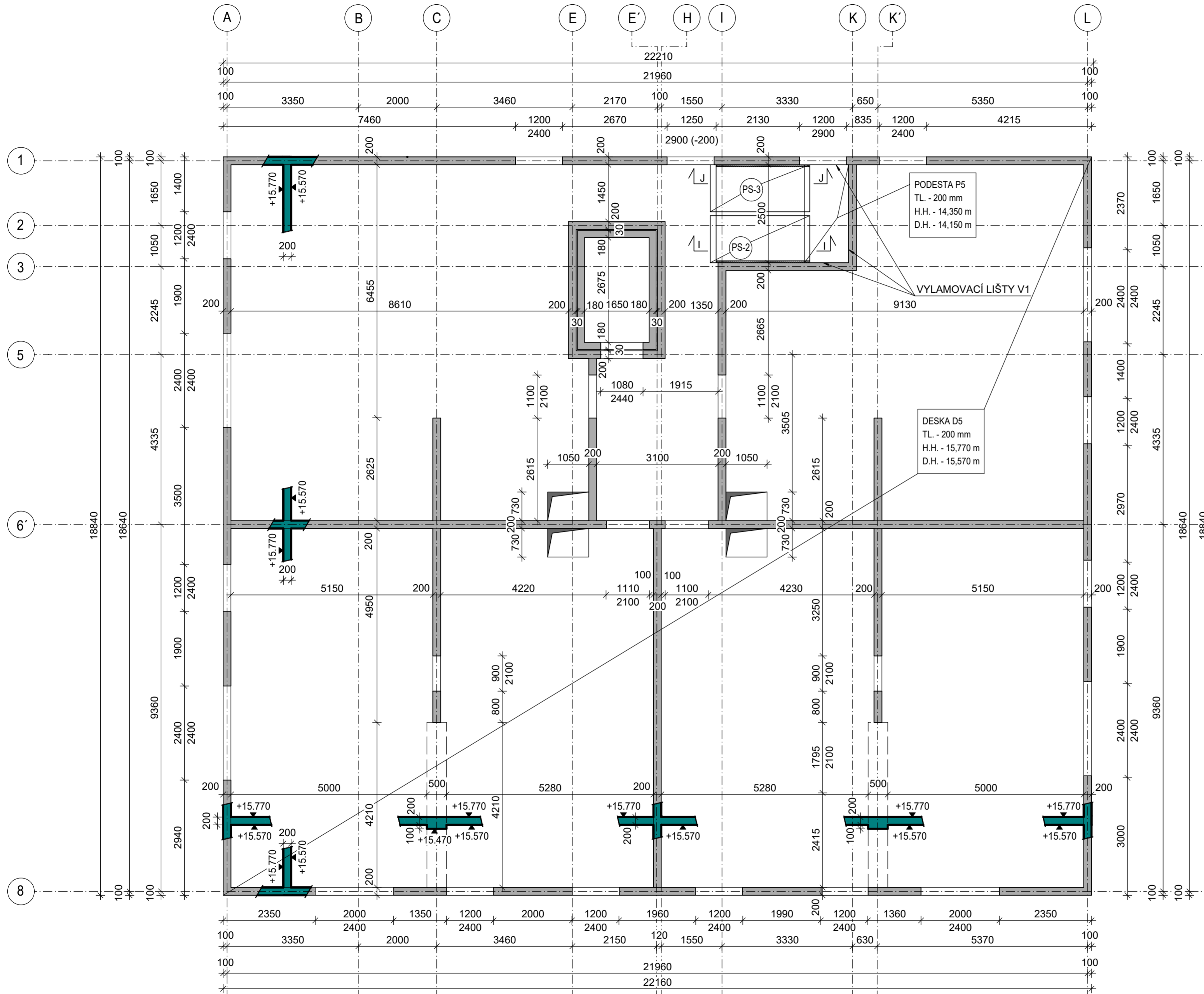
- ŽELEZOBETON
- ŽELEZOBETON VE SKLOPENÉM ŘEZU
- SVISLÁ NOSNÁ KONSTRUKCE NAD



Číslo revize	Popis změny	Datum vydání
R0	Vydání výkresu	14.05.2022

<b>ČVUT</b> ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE Fakulta stavební Tháškova 2077/7, 166 29 Praha 6 IČO: 68407700	VEDOUCÍ PRÁCE: Ing. Radek Štefan, Ph.D., FEng.	PARÉ:  
	VYPRACOVAL: Anna Lžičáková	PROFESE: KONSTRUKČNĚ - STAVEBNÍ
OBJEDNATEL: Katedra betonových a zděných konstrukcí	MÍSTO STAVBY: Perc. č. 3481/3, Chodov, 14800 Praha 11	STUPEŇ: Bakalářská práce
OBSAH VÝKRESU:  	AKTUÁLNÍ DATUM: 14.05.2022	PRVNÍ DATUM: 14.02.2022
AKCE: KONSTRUKČNÍ NÁVRH POLYFUNKČNÍHO OBJEKTU CHODOV	REVIZE: R0	POČET A4: 6xA4
	MĚŘÍTKO: 1:75	Č. PŘÍLOHY: 05

# VÝKRES TVARU 5.NP (M 1:75)



## POUŽITÉ MATERIÁLY

BETON ČSN EN 206 + A2 a ČSN P 73 2404

## KONSTRUKCE 5.NP

BETON VNITŘNÍ STĚNY:  
C25/30 XC1 - Cl 0,40 - Dmax 22mm, S3

BETON OBVODOVÉ STĚNY:  
C25/30 XC1 - Cl 0,40 - Dmax 22mm, S3

BETON STROP:  
C25/30 XC1 - Cl 0,40

VÝTUŽ: B 500B

## LEGENDA MATERIÁLŮ

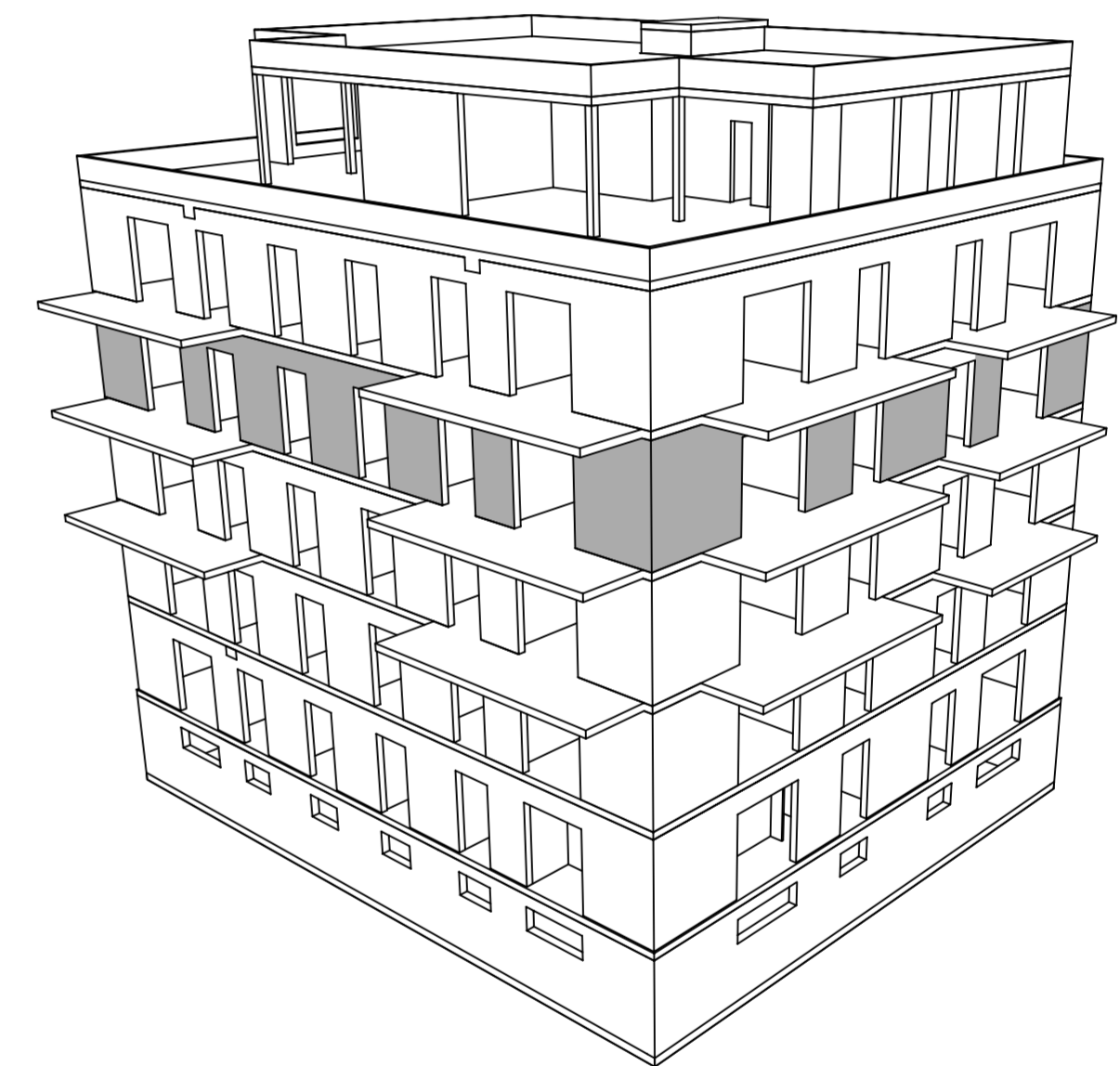
- ŽELEZOBETON
- ŽELEZOBETON VE SKLOPENÉM ŘEZU
- SVISLÁ NOSNÁ KONSTRUKCE NAD

## POZNÁMKA

- POLOHA PRACOVNÍCH SPAR BUDE UPŘESNĚNA PO KONZULTACI S DODAVATELEM STAVBY
- PRACOVNÍ SPÁRY A OSTATNÍ DETAILY NAPOJENÍ KONSTRUKCÍ ŘEŠENY POMOCÍ TYPOVÝCH PRVKŮ
- OTVORY DO VELIKOSTI ø200 mm BUDOU DODATEČNĚ DOVRTÁNY NEBO BUDE VLOŽENA PROSTUPKA DLE KOORDINACÍ, OTVORY PRO PROSTUPKY NUTNO OVĚŘIT DLE KOORDINAČNÍCH VÝKRESŮ A VÝKRESŮ PROFESÍ
- POLOHA KONSTRUKCÍ MUSÍ BYT VYTÝČENA DLE DIGITÁLNĚ ZPRACOVANÉHO VYTÝČOVACÍHO PLÁNU
- DO ČELA VYTAHOVÉ ŠACHTY VLOŽIT BELAR Be 0,9 tl. 30 mm
- SCHODIŠTOVÉ RAMENA DILATOVAT VLOŽENÍM BELAR 30 mm
- TVAR KONSTRUKCÍ VYTÝČIT DLE VÝKRESŮ TVARU. VÝKRES TVARU JE NADŘAZENÝ VÝKRESU VÝTUŽE.
- V PŘÍPADĚ NEJASNOSTÍ NEBO NEPŘESNOSTÍ JE NUTNÉ OKAMŽITĚ KONTAKTOVAT PROJEKTANTA.

## VÝKAZ PRVKŮ

V1 VYLAMOVCÍ VÝTUŽ - ø8 po 150 mm, PRO TLOUŠŤKU DESKY 200 mm  
TLOUŠŤKA STĚNY 200 mm - 6,5 m

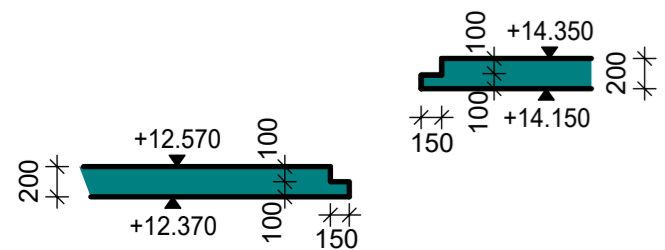


Číslo revize	Popis změny	Datum vydání
R0	Vydání výkresu	14.05.2022

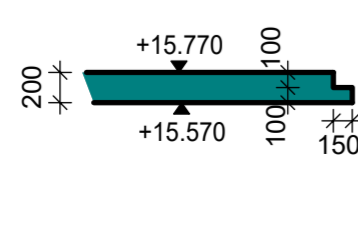
<p>ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE Fakulta stavební Thákurova 2077/7, 166 29 Praha 6 IČO: 68407700</p>	VEDOUČÍ PRÁCE: Ing. Radek Štefan, Ph.D., FEng.	PARÉ:
	VYPRACOVAL: Anna Lžičařová	
OBJEDNATEL: Katedra betonových a zděných konstrukcí	PROFESE: KONSTRUKČNĚ - STAVEBNÍ	
MÍSTO STAVBY: Perc. č. 3481/3, Chodov, 14800 Praha 11	STUPEŇ: Bakalářská práce	
OBSAH VÝKRESU:	AKTUÁLNÍ DATUM: 14.05.2022	
	PRVNÍ DATUM: 14.02.2022	
	REVIZE: R0	
	POČET A4: 6xA4	
AKCE: KONSTRUKČNÍ NÁVRH POLYFUNKČNÍHO OBJEKTU CHODOV	MĚŘÍTKO: 1:75	Č. PŘÍLOHY: 06

## ŘEZ I-I (M 1:50)

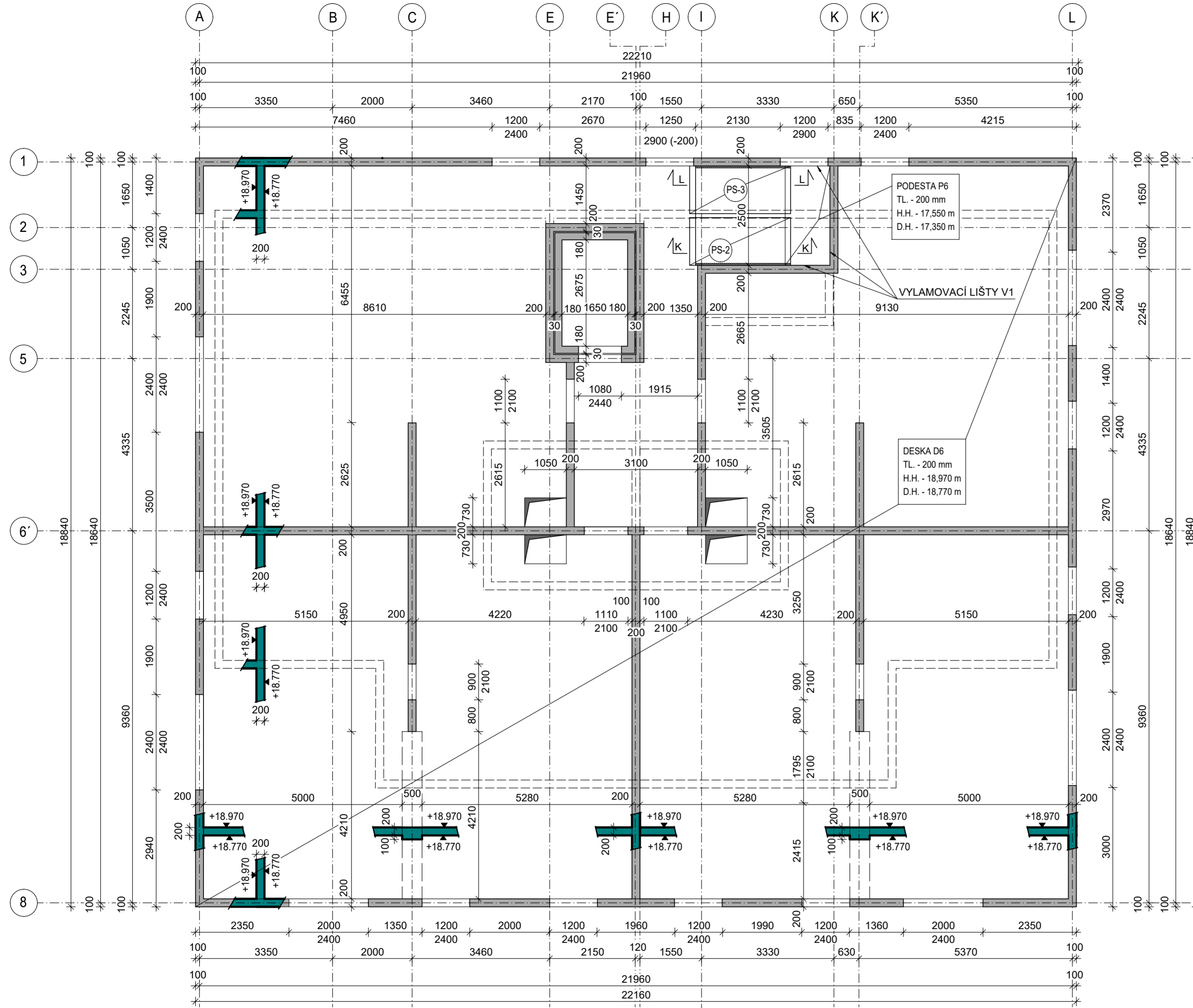
DETAILNĚŠÍ TVAR SCHODIŠTĚ JE NA VÝKRESU C09



## ŘEZ J-J (M 1:50)

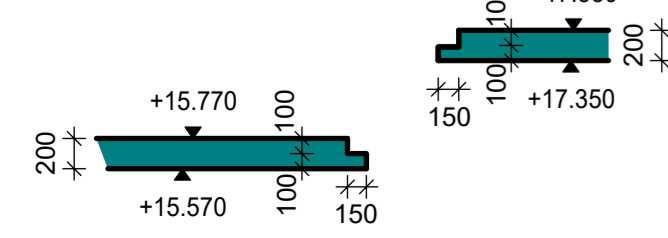


# VÝKRES TVARU 6.NP (M 1:75)



## ŘEZ K-K (M 1:50)

DETAILNĚŠÍ TVAR SCHODIŠTĚ JE NA VÝKRESU C09



## ŘEZ L-L (M 1:50)



## POUŽITÉ MATERIÁLY

BETON ČSN EN 206 + A2 a ČSN P 73 2404

### KONSTRUKCE 6.NP

BETON VNITŘNÍ STĚNY:  
C25/30 XC1 - Cl 0,40 - Dmax 22mm, S3  
BETON OBVODOVÉ STĚNY:  
C25/30 XC1 - Cl 0,40 - Dmax 22mm, S3

## LEGENDA MATERIÁLŮ

- ŽELEZOBETON
- ŽELEZOBETON VE SKLOPENÉM ŘEZU
- SVISLÁ NOSNÁ KONSTRUKCE NAD

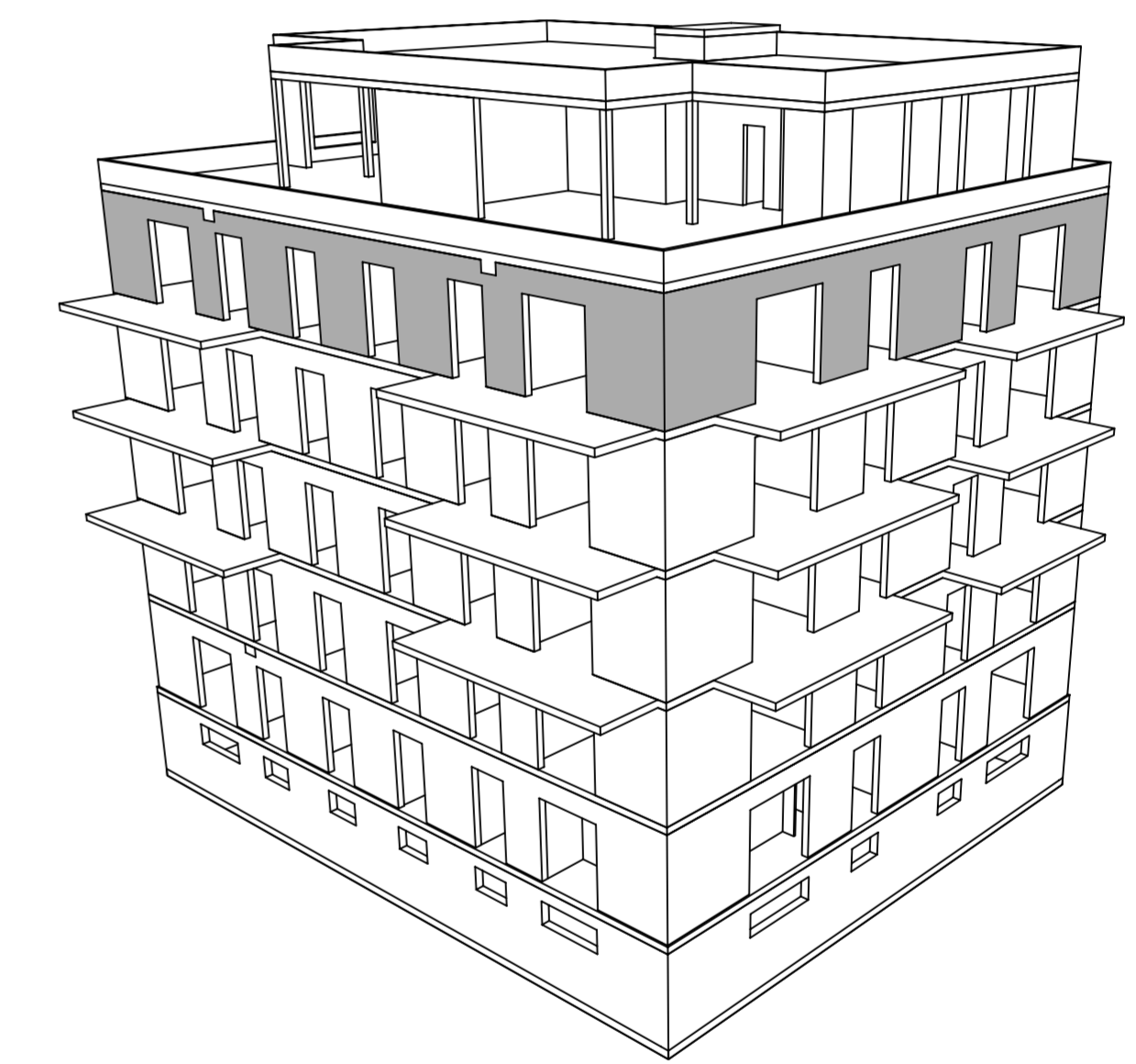
BETON STROP:  
C25/30 XC1 - Cl 0,40  
VÝZTUŽ: B 500B

## POZNÁMKA

- POLOHA PRACOVNÍCH SPAR BUDE UPŘESNĚNA PO KONZULTACI S DODAVATELEM STAVBY
- PRACOVNÍ SPÁRY A OSTATNÍ DETAILY NAPOJENÍ KONSTRUKCÍ ŘEŠENY POMOCÍ TYPYVÝCH PRVKŮ
- OTVORY DO VELIKOSTI Ø200 mm BUDOU DODATEČNĚ DOVRTÁNY NEBO BUDE VLOŽENA PROSTUPKA DLE KOORDINACÍ. OTVORY PRO PROSTUPKY NUTNO OVĚRIT DLE KOORDINAČNÍCH VÝKRESŮ A VÝKRESŮ PROFESÍ
- POLOHA KONSTRUKCÍ MUSÍ BÝT VYTÝČENA DLE DIGITÁLNĚ ZPRACOVANÉHO VYTÝČOVACÍHO PLÁNU
- DO ČELA VÝTAHOVÉ ŠACHTY VLOŽIT BELAR Be 0.9 tl. 30 mm
- SCHODIŠŤOVÉ RAMENA DILATOVAT VLOŽENÍM BELAR 30 mm
- TVAR KONSTRUKCÍ VYTÝČIT DLE VÝKRESŮ TVARU. VÝKRES TVARU JE NADŘÁZENÝ VÝKRESU VÝZTUŽE.
- V PŘÍPADĚ NEJASNOSTÍ NEBO NEPŘESNOSTÍ JE NUTNĚ OKAMŽITĚ KONTAKTOVAT PROJEKTANTA.

## VÝKAZ PRVKŮ

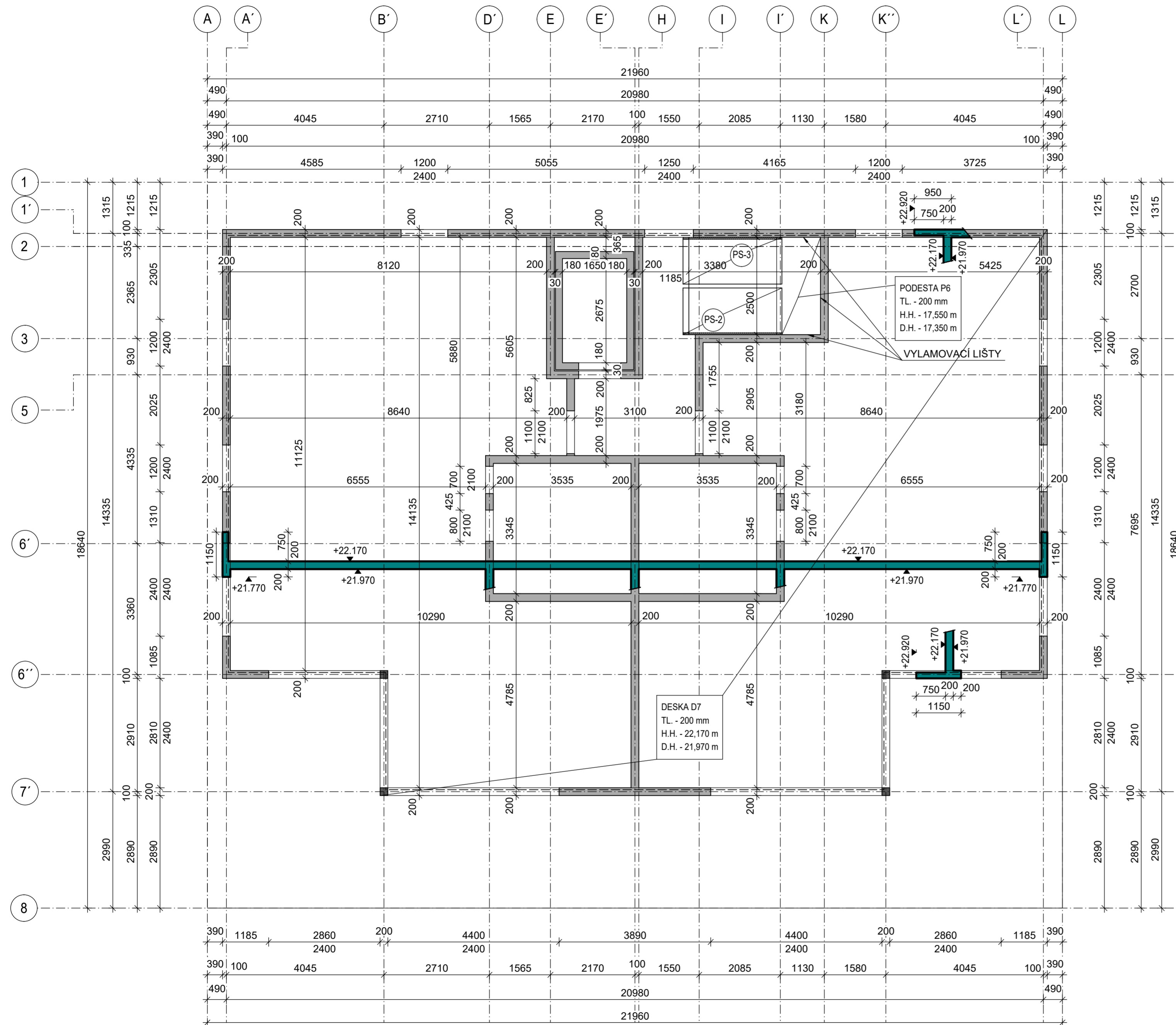
V1 VYLAMOVACÍ VÝZTUŽ - Ø8 po 150 mm, PRO TLOUŠŤKU DESKY 200 mm  
TLOUŠŤKA STĚNY 200 mm - 6,5 m



Číslo revize	Popis změny	Datum vydání
R0	Vydání výkresu	14.05.2022

	ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE Fakulta stavební Thákurova 2077/7, 166 29 Praha 6 IČO: 68407700	VEDOUCÍ PRÁCE: Ing. Radek Štefan, Ph.D.	PARÉ: Anna Lžičařová
	VYPRACOVAL: Anna Lžičařová	PROFESE: KONSTRUKČNĚ - STAVEBNÍ	OBJEDNATEL: Katedra betonových a zděných konstrukcí
MÍSTO STAVBY: Perc. č. 3481/3, Chodov, 14800 Praha 11		STUPEŇ: Bakalářská práce	
OBSAH VÝKRESU:		AKTUÁLNÍ DATUM: 14.05.2022	PRVNÍ DATUM: 14.02.2022
AKCE: KONSTRUKČNÍ NÁVRH POLYFUNKČNÍHO OBJEKTU CHODOV		REVIZE: R0	POČET A4: 6xA4
MĚŘÍTKO: 1:75		Č. PŘÍLOHY: 07	

# VÝKRES TVARU 7.NP (M 1:75)



## POUŽITÉ MATERIÁLY

BETON ČSN EN 206 + A2 a ČSN P 73 2404

## KONSTRUKCE 7.NP

BETON VNITŘNÍ STĚNY:  
C25/30 XC1 - CI 0,40 - Dmax 22mm, S3

BETON OBVODOVÉ STĚNY:  
C25/30 XC1 - CI 0,40 - Dmax 22mm, S3

BETON STROP:  
C25/30 XC1 - CI 0,40

VÝZTUŽ: B 500B

## LEGENDA MATERIÁLŮ

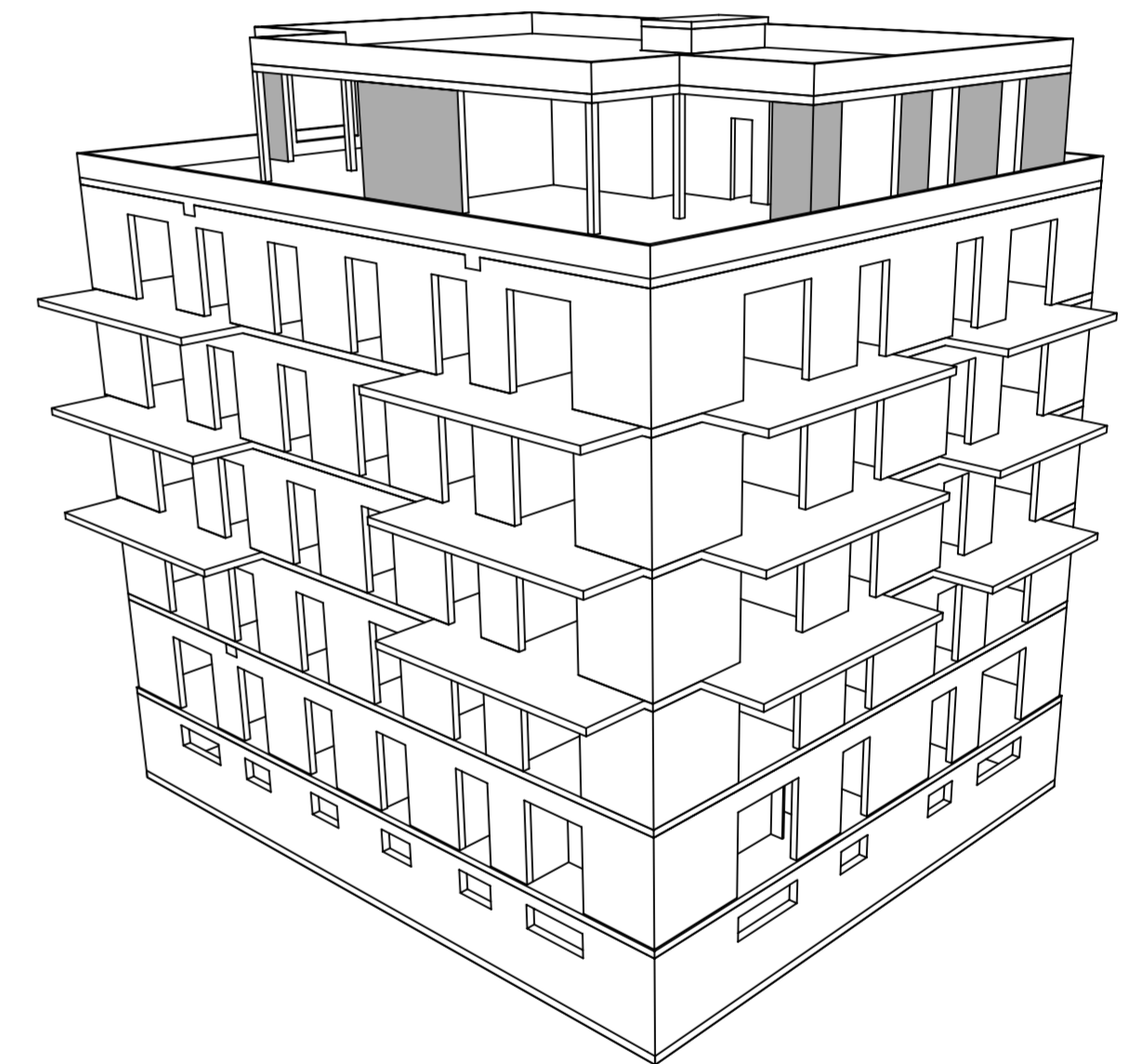
- ŽELEZOBETON
- ŽELEZOBETON VE SKLOPENÉM ŘEZU
- OCELOVÝ SLOUP
- SVISLÁ NOSNÁ KONSTRUKCE NAD

## POZNÁMKA

- POLOHA PRACOVNÍCH SPAR BUDE UPŘESNĚNA PO KONZULTACI S DODAVATELEM STAVBY
- PRACOVNÍ SPÁRY A OSTATNÍ DETAILS NAPOJENÍ KONSTRUKCÍ ŘEŠENY POMOČÍ TYPOVÝCH PRVKŮ
- OTVORY DO VELIKOSTI  $\varnothing 200$  mm BUDOU DODATEČNĚ DOVRTÁNY NEBO BUDE VLOŽENA PROSTUPKA DLE KOORDINACÍ. OTVORY PRO PROSTUPKY NUTNO OVĚŘIT DLE KOORDINAČNÍCH VÝKRESŮ A VÝKRESŮ PROFESÍ
- POLOHA KONSTRUKCÍ MUSÍ BÝT VYTYČENA DLE DIGITÁLNĚ ZPRACOVANÉHO VYTYČOVACÍHO PLÁNU
- DO ČELA VÝTAHOVÉ ŠACHTY VLOŽIT BELAR Be 0,9 tl. 30 mm
- SCHODIŠTOVÉ RAMENA DILATOVAT VLOŽENÍM BELAR 30 mm
- TVAR KONSTRUKCÍ VYTYČIT DLE VÝKRESŮ TVARU. VÝKRES TVARU JE NADŘÁZENÝ VÝKRESU VÝZTUŽE.
- V PŘÍPADĚ NEJASNOSTI NEBO NEPŘESNOSTI JE NUTNĚ OKAMŽITĚ KONTAKTOVAT PROJEKTANTA.

## VÝKAZ PRVKŮ

V1 VYLAMOVACÍ VÝZTUŽ -  $\varnothing 8$  po 150 mm, PRO TLOUŠTKU DESKY 200 mm  
TLOUŠTKA STĚNY 200 mm - 6,5 m



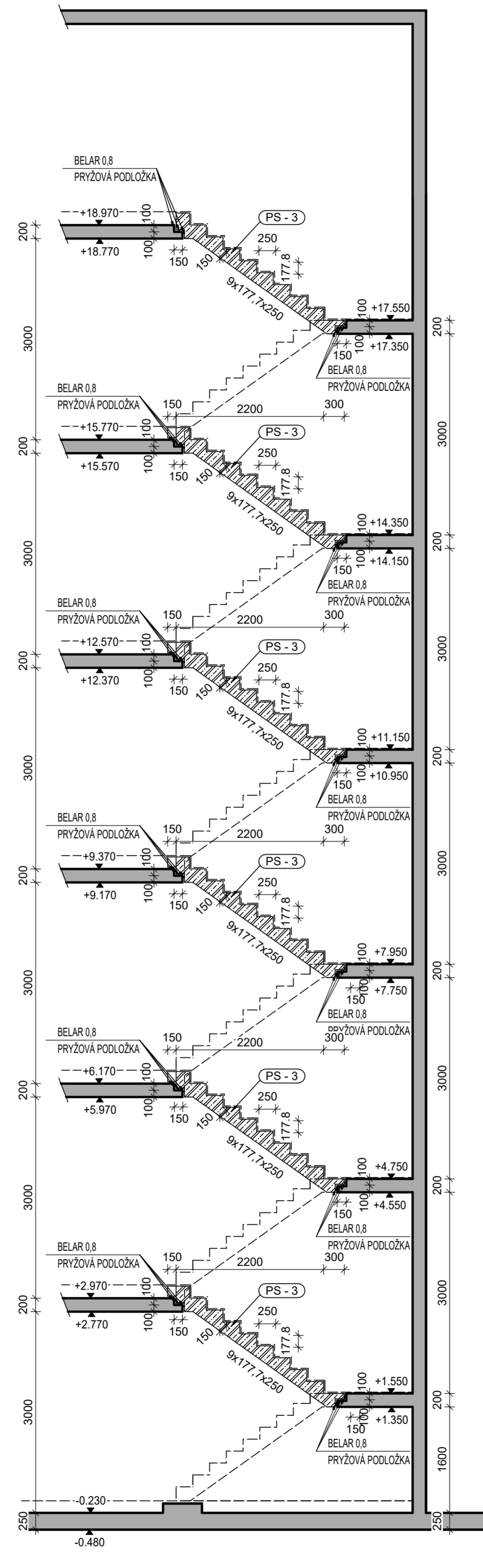
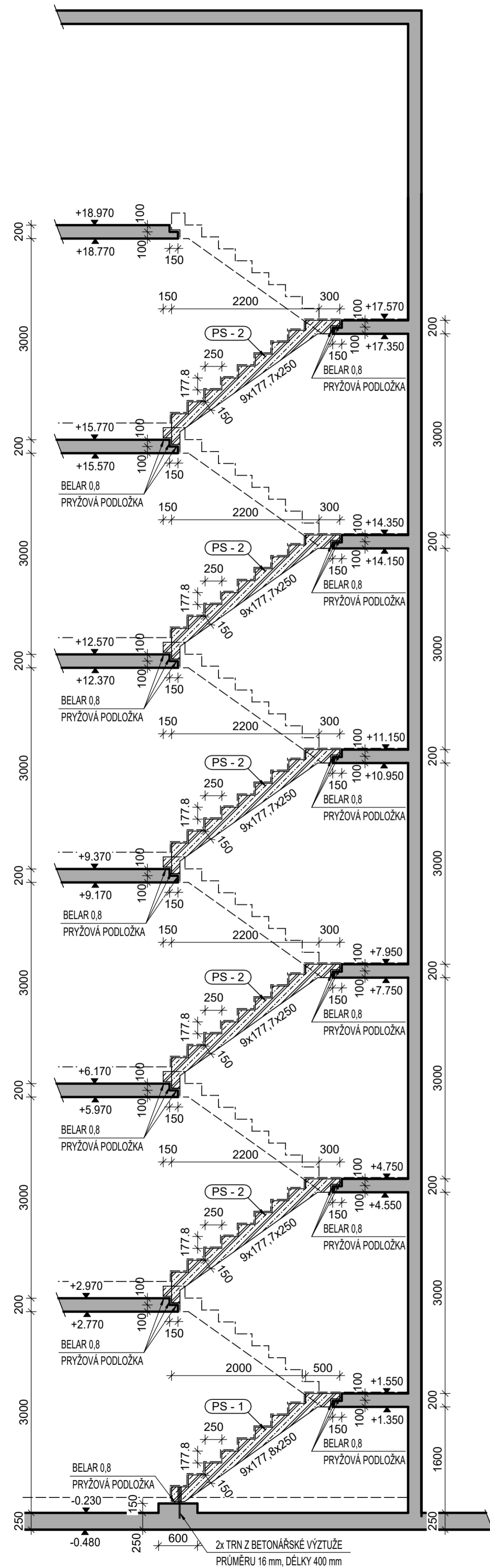
Číslo revize	Popis změny	Datum vydání
R0	Vydání výkresu	14.05.2022

	ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE Fakulta stavební Thákurova 2077/7, 166 29 Praha 6 IČO: 68407700	VEDOUCÍ PRÁCE: Ing. Radek Štefan, Ph.D., FEng.	PARÉ:
	VYPRACOVAL: Anna Lžičařová	PROFESE: KONSTRUKČNĚ - STAVEBNÍ	
OBJEDNATEL: Katedra betonových a zděných konstrukcí	MÍSTO STAVBY: Perc. č. 3481/3, Chodov, 14800 Praha 11	STUPEŇ: Bakalářská práce	
OBSAH VÝKRESU:	AKTUÁLNÍ DATUM: 14.05.2022	PRVNÍ DATUM: 14.02.2022	
	REVIZE: R0	POČET A4: 6xA4	
AKCE: KONSTRUKČNÍ NÁVRH POLYFUNKČNÍHO OBJEKTU CHODOV	MĚŘÍTKO: 1:75	Č. PŘÍLOHY: 08	

# VÝKRES TVARU SCHODIŠTĚ

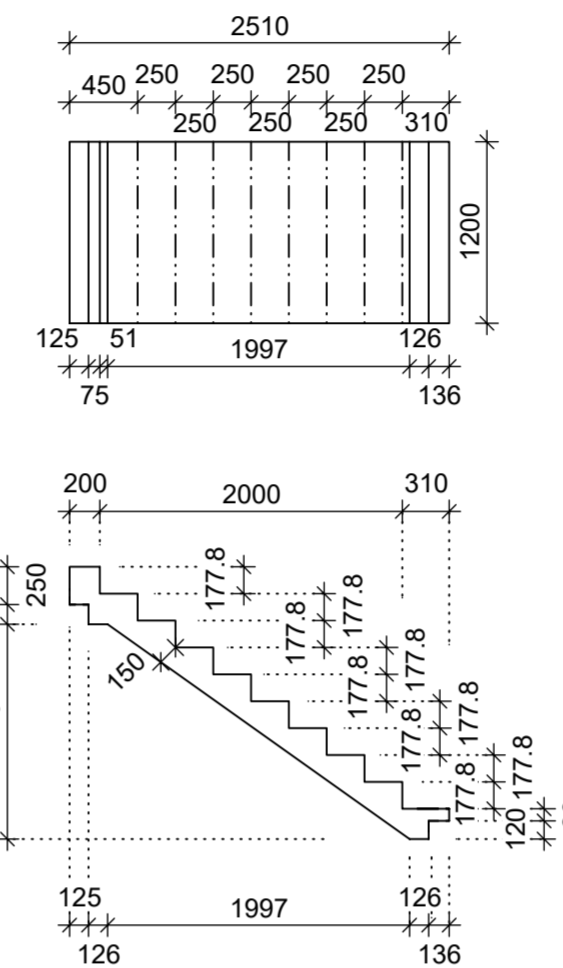
## ŘEZ NÁSTUPNÍMI RAMENY

## ŘEZ VÝSTUPNÍMI RAMENY



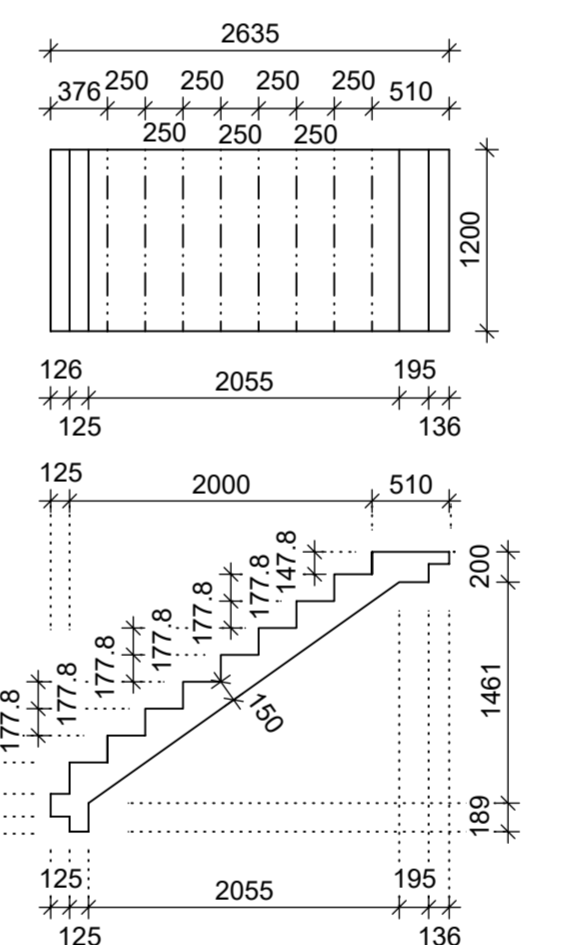
### PS - 3

1 x 6 = 6ks



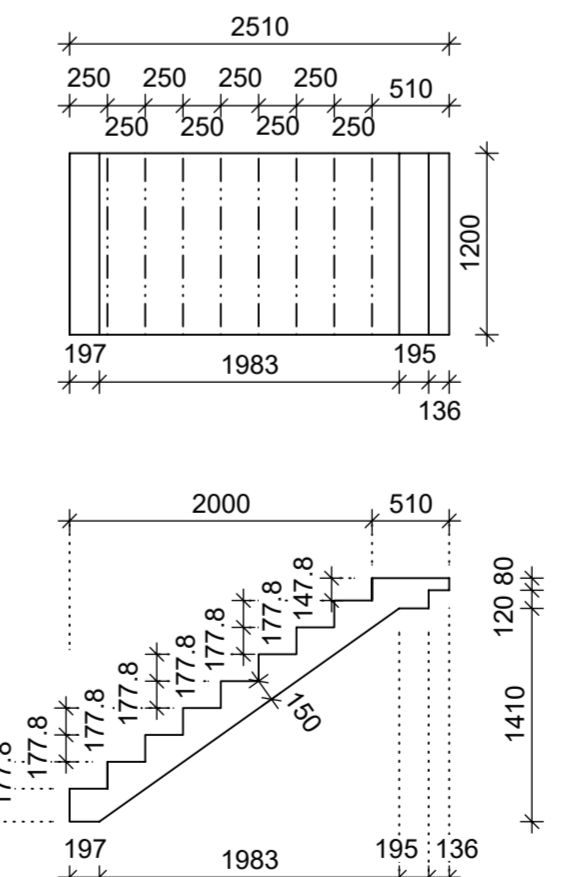
### PS - 2

1 x 5 = 5ks



### PS - 1

1 x 1 = 1ks

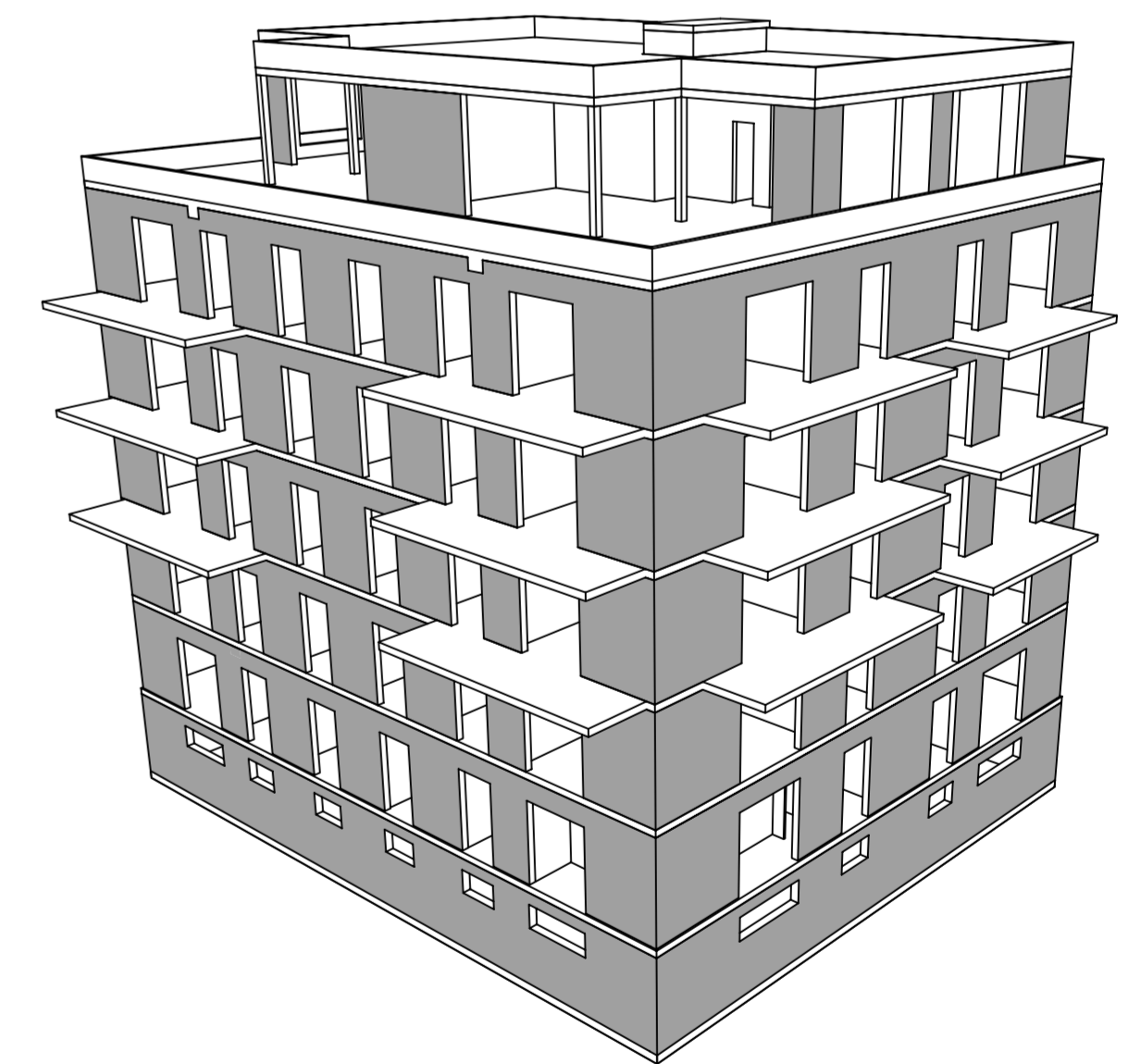


### CHARAKTERISTICKÉ ZATÍŽENÍ ŽLB. PRVKŮ:

NÁZEV	STÁLÉ [kN/m²]	NAHODILÉ [kN/m²]
	vl. tħa + 0,35	kat. A - 3,0

### VÝKAZ PREFA. SCHODIŠTĚ:

NÁZEV	HMOTNOST [t]	OBJEM [m³]	POČET [ks]
PS-1	1,86	0,744	1
PS-2	2,01	0,804	5
PS-3	1,83	0,732	6



Číslo revize	Popis změny	Datum vydání
R0	Vydání výkresu	14.05.2022

	<b>ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE</b> Fakulta stavební Thákurova 207/17, 166 29 Praha 6 IČO: 68407700	VEDOUCÍ PRÁCE: Ing. Radek Štefan, Ph.D., FEng.	PARÉ:
	OBJEDNATEL: Katedra betonových a zděných konstrukcí	VYPRACOVAL: Anna Lžičáková IČO: 68407700	PROFESE: KONSTRUKČNĚ - STAVEBNÍ
MÍSTO STAVBY: Perc. č. 3481/3, Chodov, 14800 Praha 11	OBSAH VÝKRESU:	STUPEŇ: Bakalářská práce	AKTUÁLNÍ DATUM: 14.05.2022 PRVNÍ DATUM: 14.02.2022 REVIZE: R0 POČET A4: 8x4 MĚŘÍTKO: 1:50 Č. PŘÍLOHY: 09
AKCE: KONSTRUKČNÍ NÁVRH POLYFUNKČNÍHO OBJEKTU CHODOV			

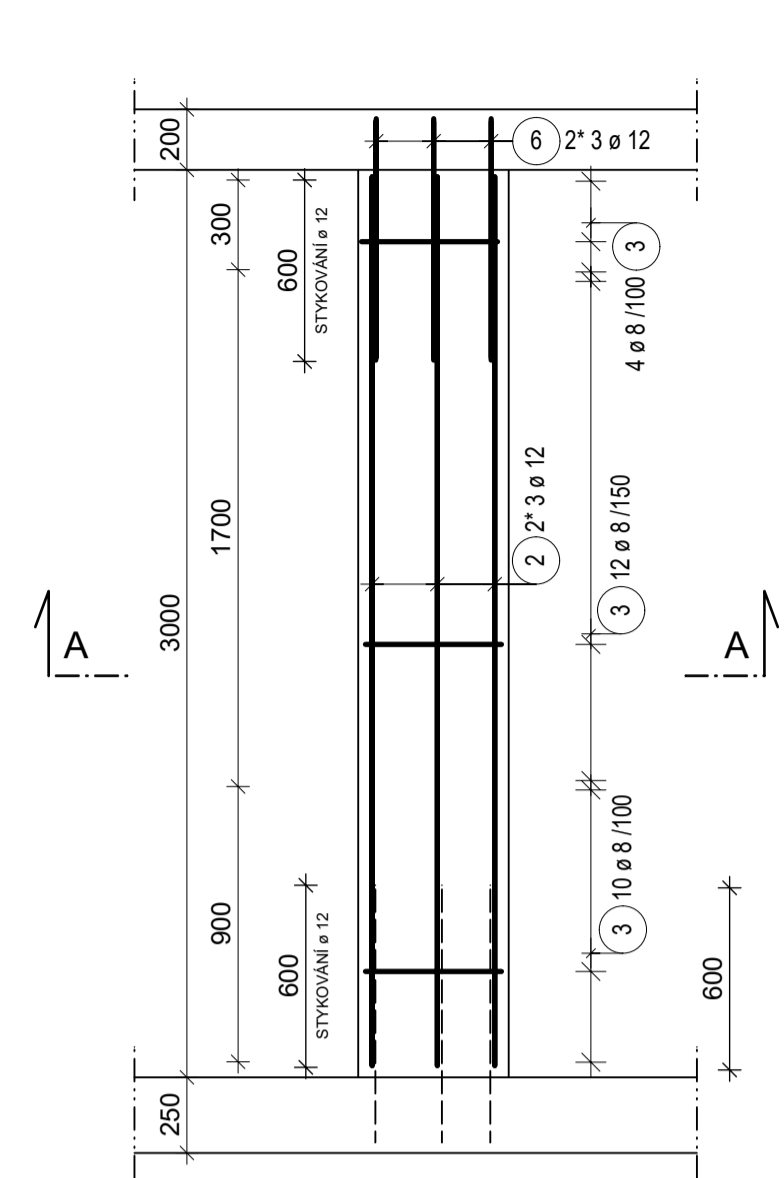




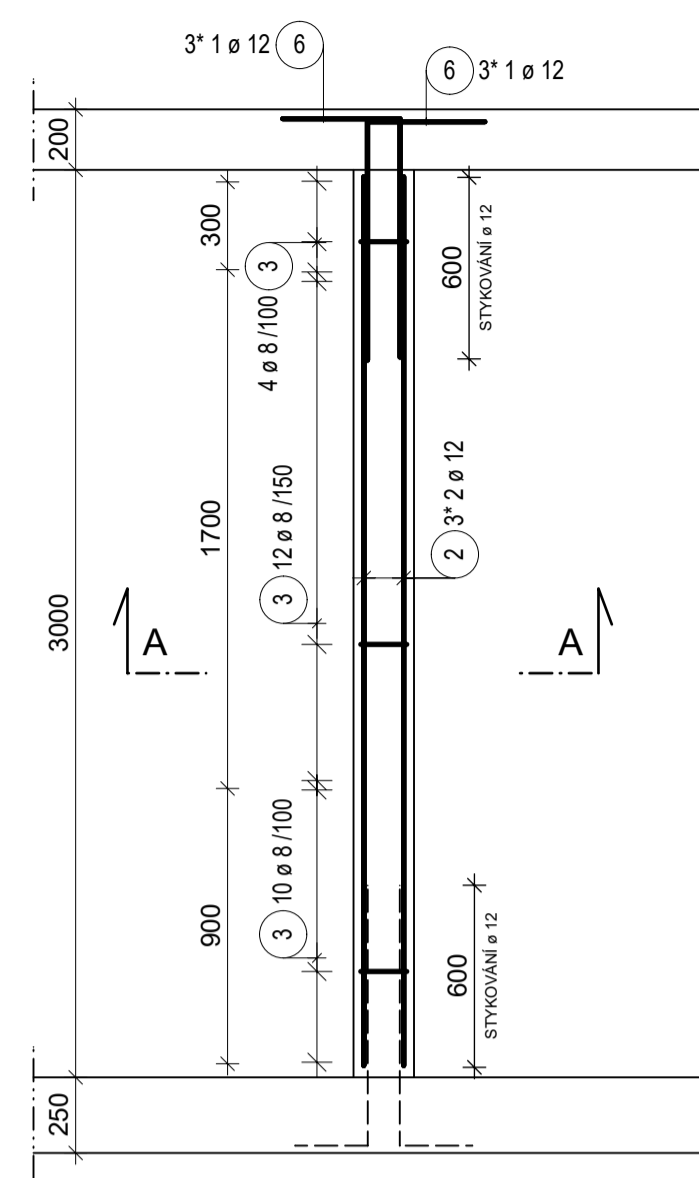
# VÝKRES VÝZTUŽE SLOUPŮ 1.NP

## SLOUP S.1.1.

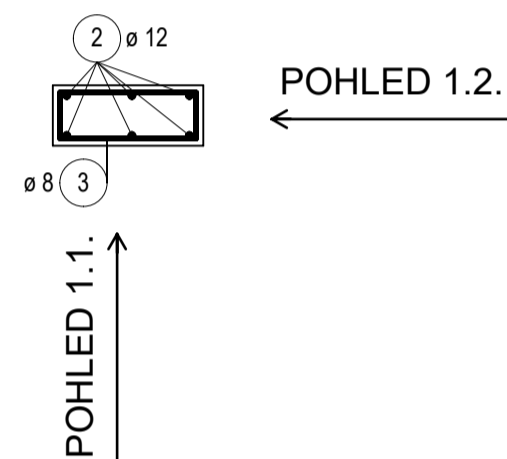
POHLED 1.1.



POHLED 1.2.

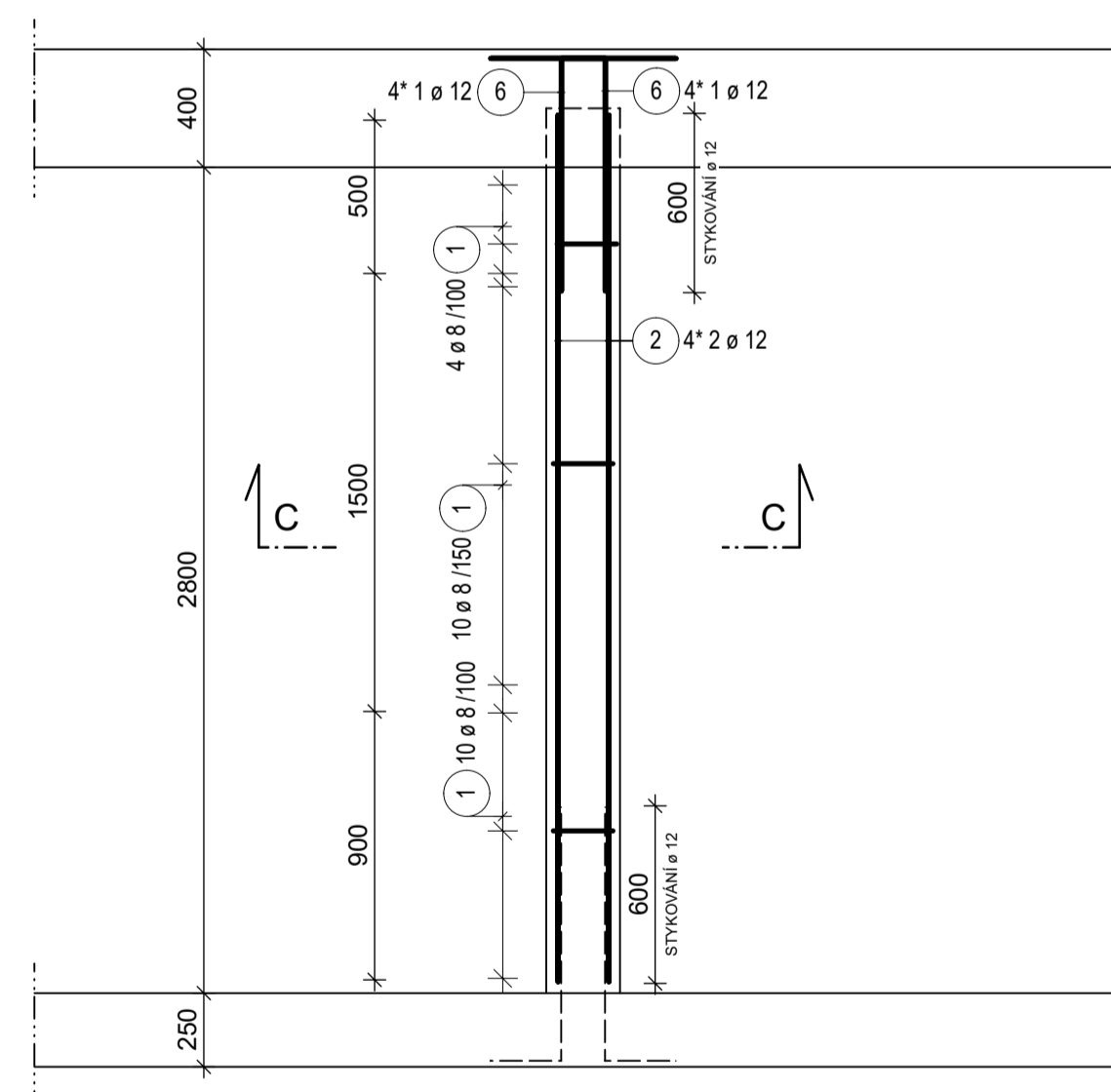


ŘEZ A-A

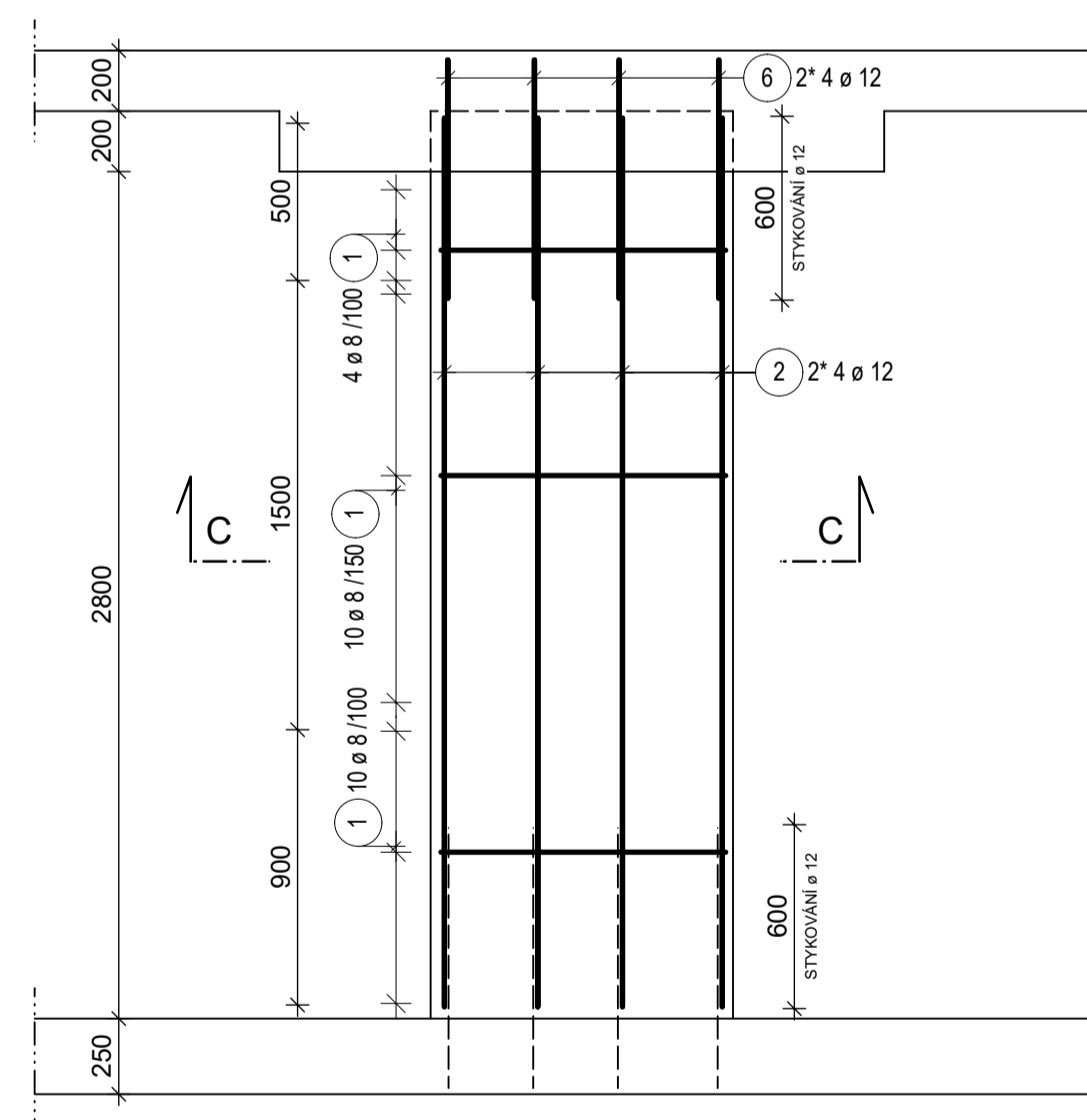


## SLOUP S.1.4., S.1.5. A S.1.6. (SLOUP 3x)

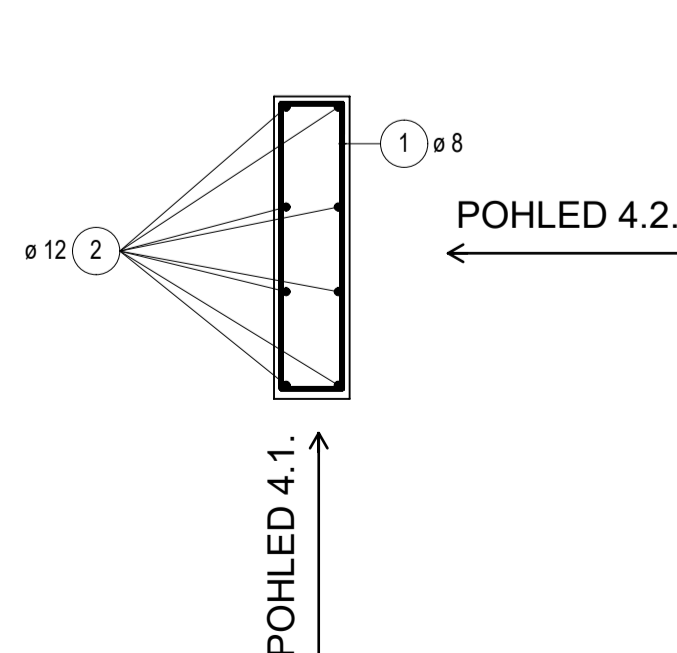
POHLED 4.1.



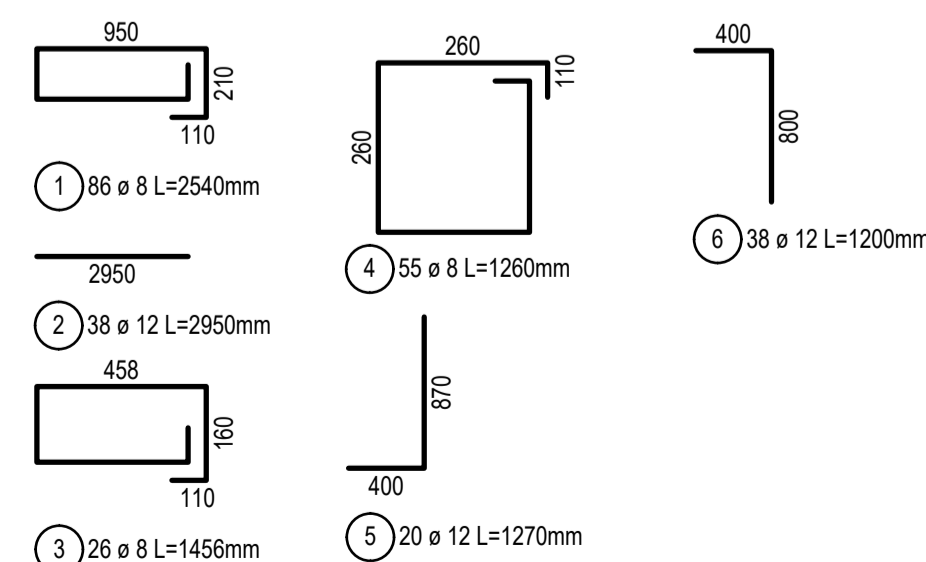
POHLED 4.2.



ŘEZ C-C



### VÝTAH VÝZTUŽE



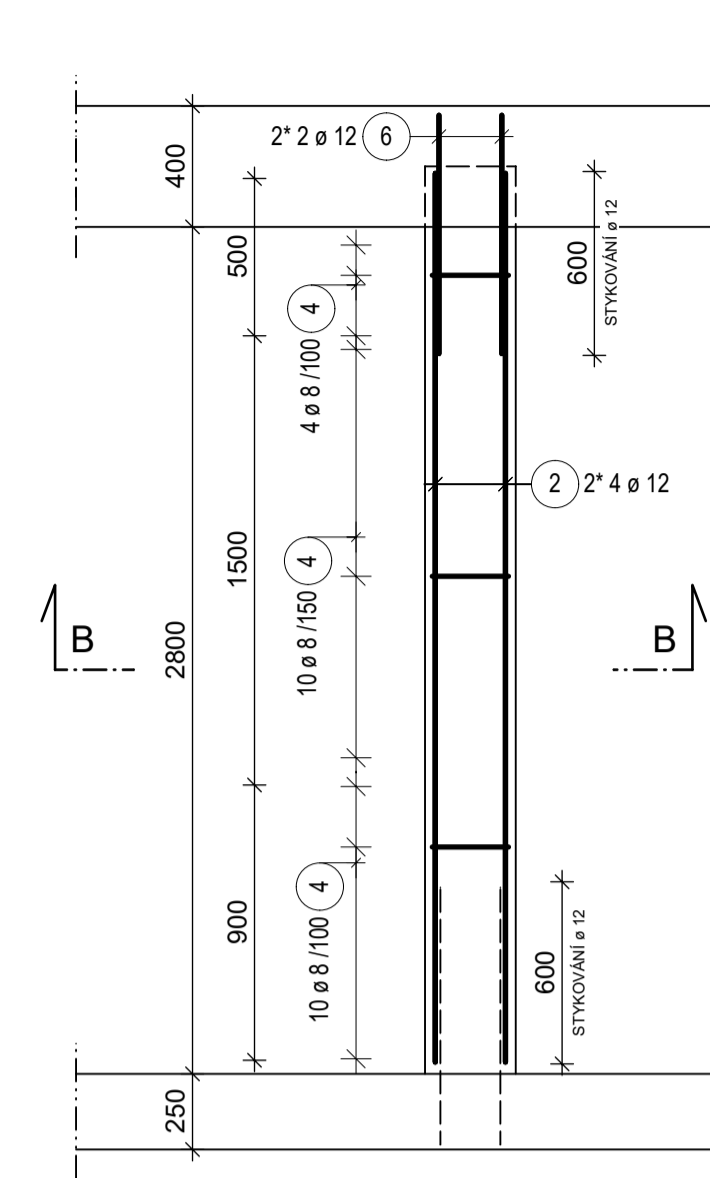
### VÝKAZ VÝZTUŽE

Pol.	Ks	Ø	Jednot. délka	Celková délka	Hmotnost
		[mm]	[m]	[m]	[kg]
1	86	8	2.54	218.44	86.28
2	38	12	2.95	112.10	99.54
3	26	8	1.46	37.86	14.95
4	55	8	1.26	69.30	27.37
5	38	12	1.27	48.26	42.85
6	38	12	1.20	45.60	40.49

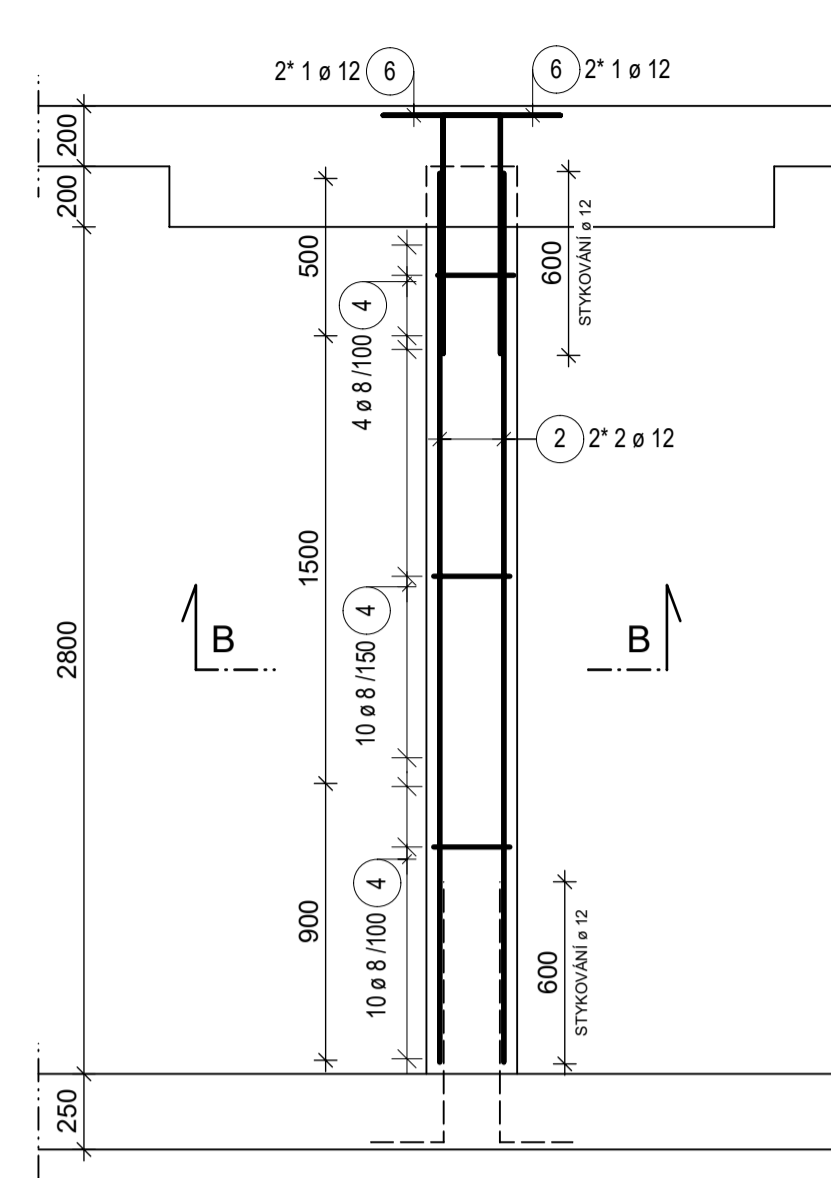
Celková hmotnost [kg] : 311.48

## SLOUP S.1.2. A S.1.3. (SLOUP 2x)

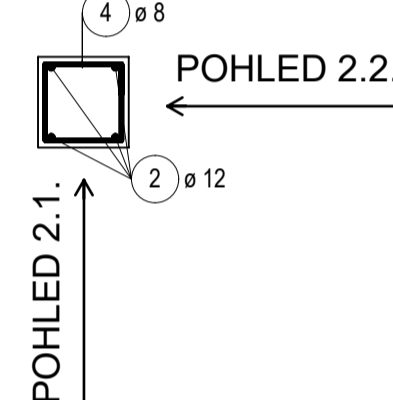
POHLED 2.1.



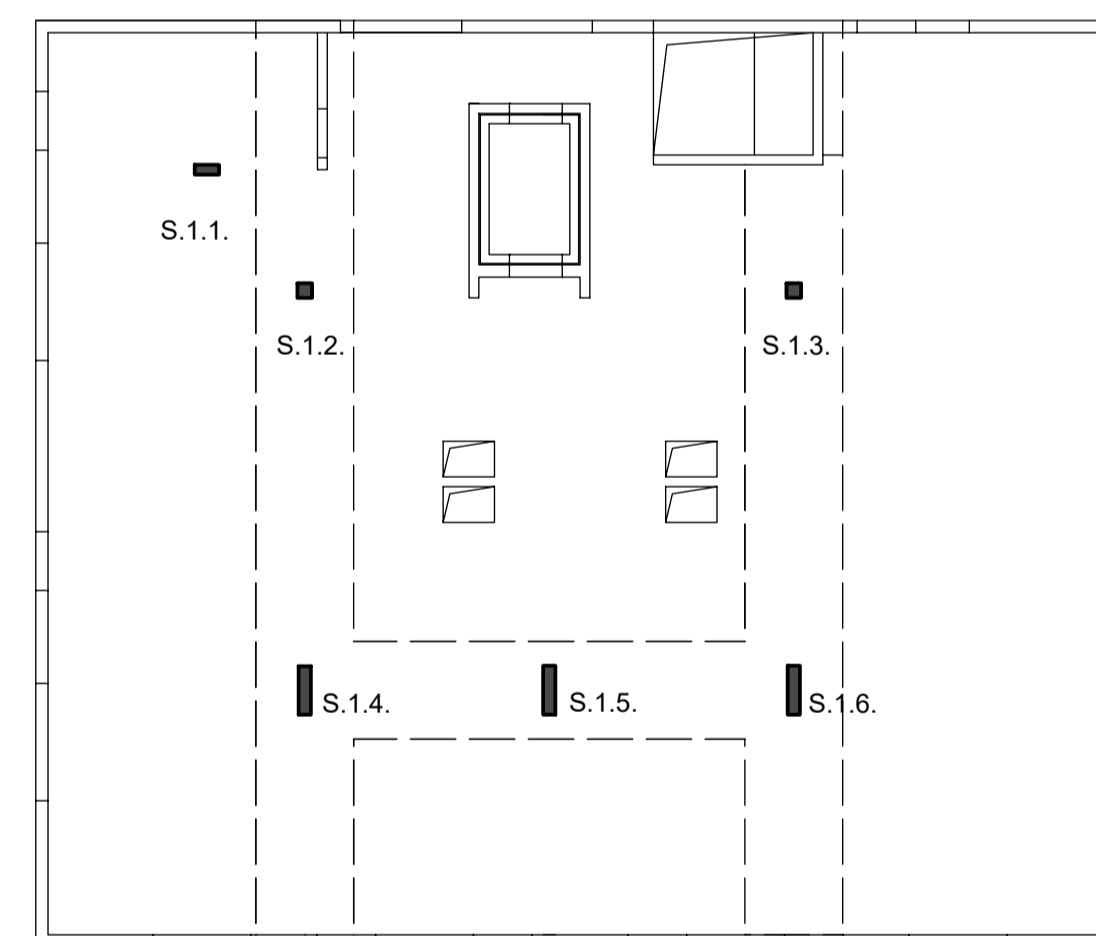
POHLED 2.2.



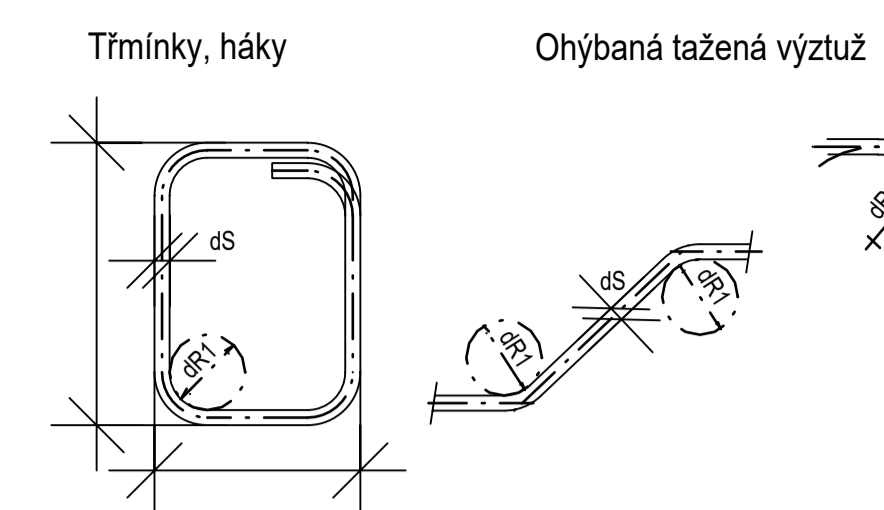
ŘEZ B-B



## SCHÉMA PŮDORYSU



## OHYBY VÝZTUŽE



### Smyková výztuž

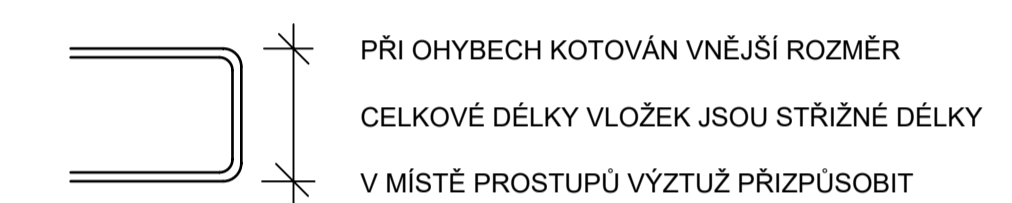
ds	<20	≥ 20	krytí	≥ 3ds; min 50mm	<3ds; <50mm
dR1	4ds	5ds	dR2	15ds	20ds

PŘI OHYBÁNÍ VÝZTUŽE JE NUTNÉ DODRŽET USTANOVENÍ ČSN EN 1992-1-1 NAVRHOVÁNÍ BETONOVÝCH KONSTRUKCÍ - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby, tab. 8.1N

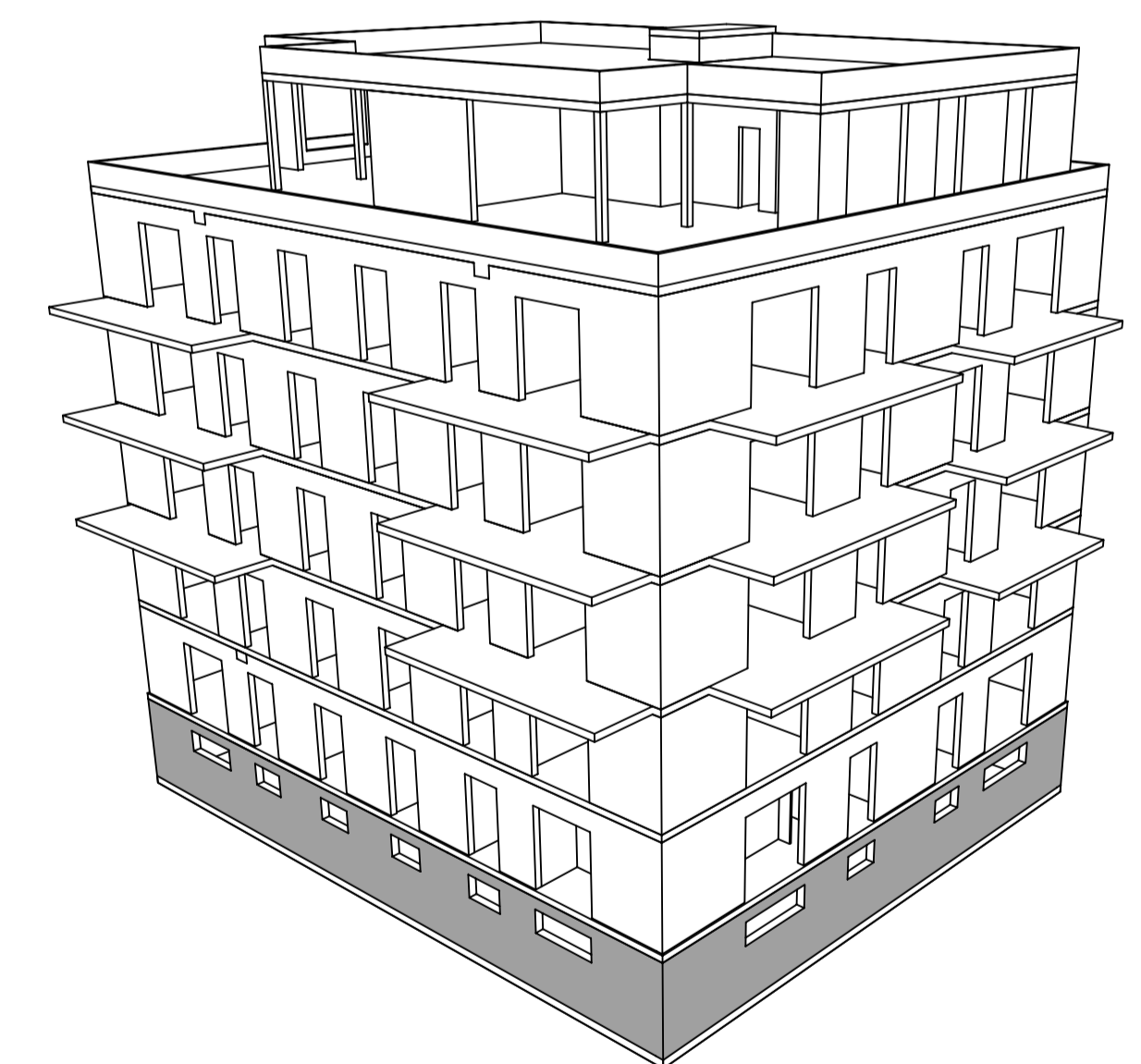
## POZNÁMKY

VÝZTUŽ STYKOVAT PŘESAHEM V DÉLCE min. 50 Ø  
PŘED BETONÁŽÍ KONTROLA STYKOVÁNÍ VÝZTUŽE

## KÓTOVÁNÍ VÝZTUŽE



OCEL B500B KRYTÍ 25 mm



Číslo revize	Popis změny	Datum vydání
R0	Vydání výkresu	14.05.2022

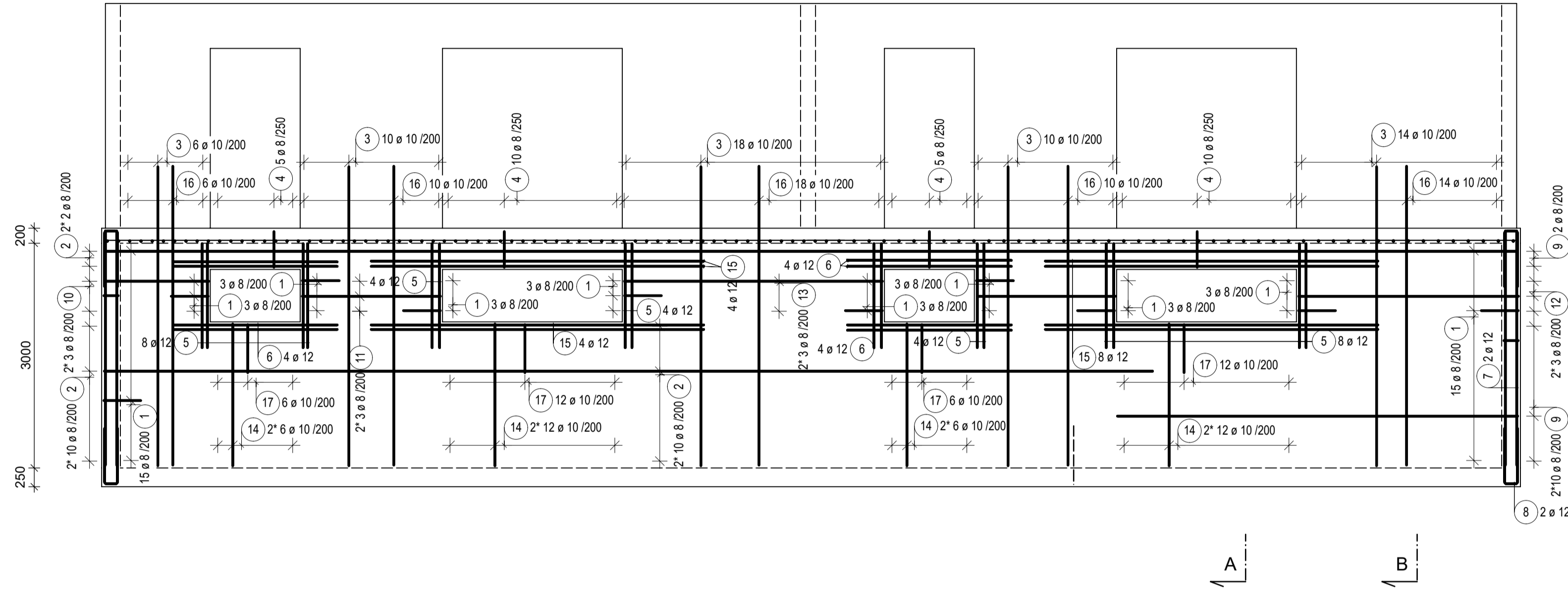
<b>ČVUT</b> ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE Fakulta stavební Tháurova 2077/7, 166 29 Praha 6 IČO: 68407700	VEDOUcí PRÁCE: Ing. Radek Štefan, Ph.D., FEng.	PARÉ:
	VYPRACOVAL: Anna Lžičarová	
OBJEDNATEL: Katedra betonových a zděných konstrukcí	PROFESE: KONSTRUKČNĚ-STAVEBNÍ	
MÍSTO STAVBY: Perc. č. 3481/3, Chodov, 14800 Praha 11	STUPĚN: Bakalářská práce	
OBSAH VÝKRESU:	AKTUALNÍ DATUM: 14.05.2022	
	PRVNÍ DATUM: 14.02.2022	
	REVIZE: R0	
	POČET A4: 8x44	
AKCE: KONSTRUKČNÍ NÁVRH POLYFUNKČNÍHO OBJEKTU CHODOV	MĚŘÍTKO: 1:25	Č. PŘÍLOHY: 12



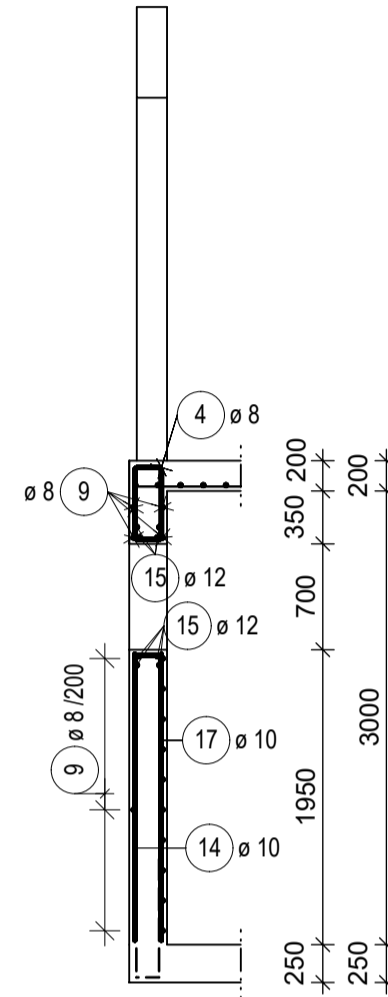
# VÝKRES VÝZTUŽE STĚNY 1.NP

STĚNA W.1.1.

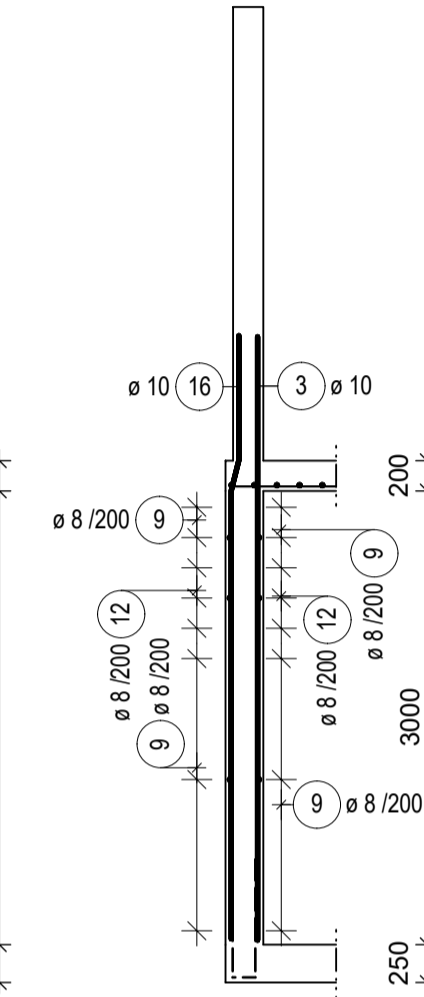
POHLED



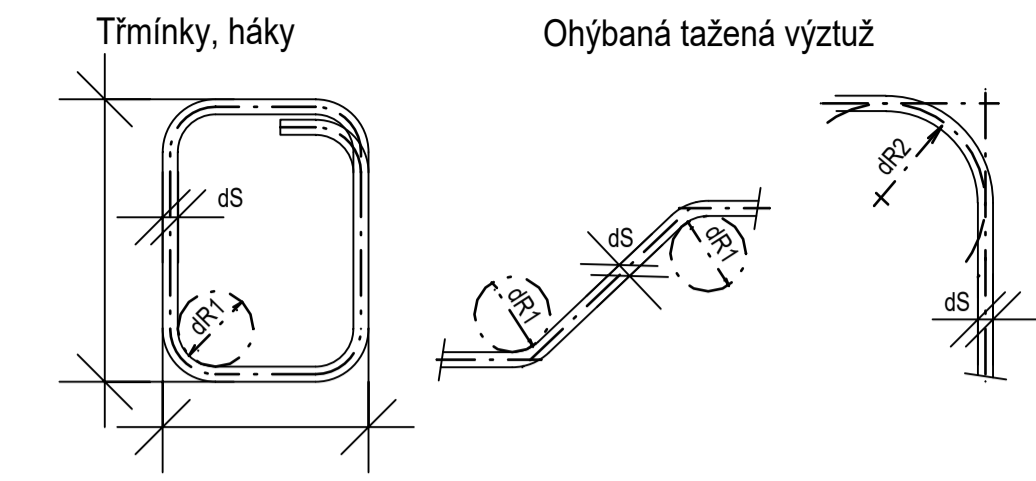
ŘAZ A-A



ŘAZ B-B



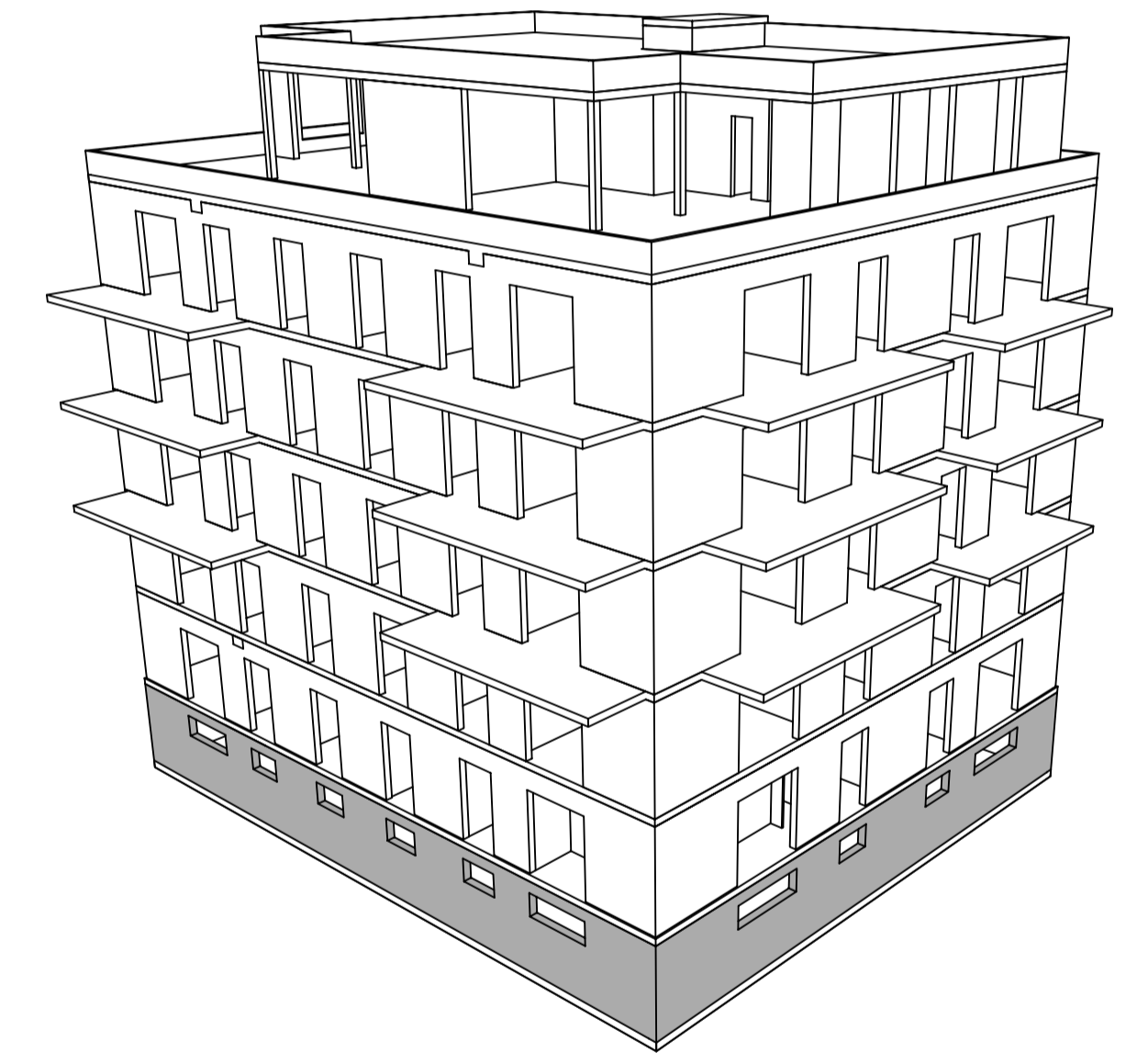
## OHYBY VÝZTUŽE



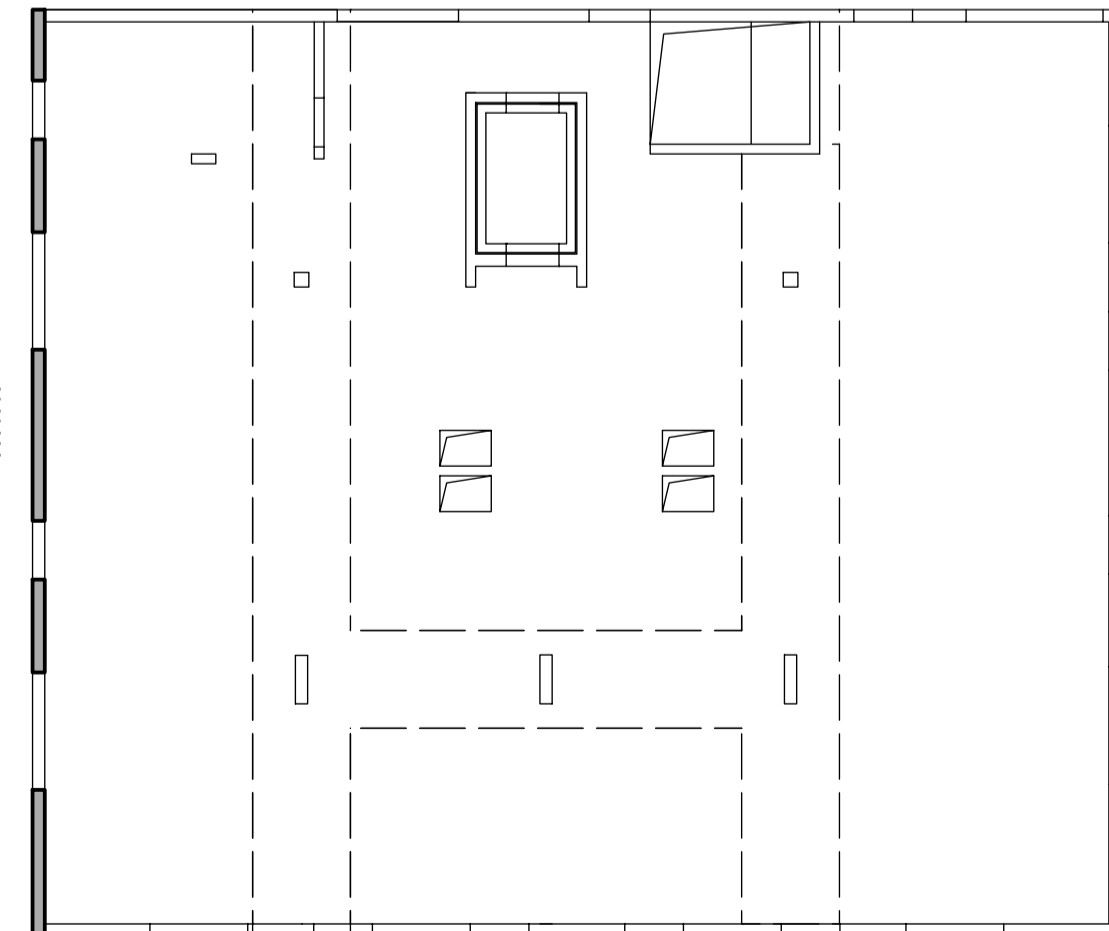
Smyková výztuž

ds	<20	≥ 20	krytí	≥ 3ds; min 50mm	<3ds; <50mm
dR1	4ds	5ds	dR2	15ds	20ds

PŘI OHÝBÁNÍ VÝZTUŽE JE NUTNÉ DODRŽET USTANOVENÍ ČSN EN 1992-1-1  
NAVRHOVÁNÍ BETONOVÝCH KONSTRUKCÍ - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby, tab. 8.1N



## SCHÉMA PŮDORYSU

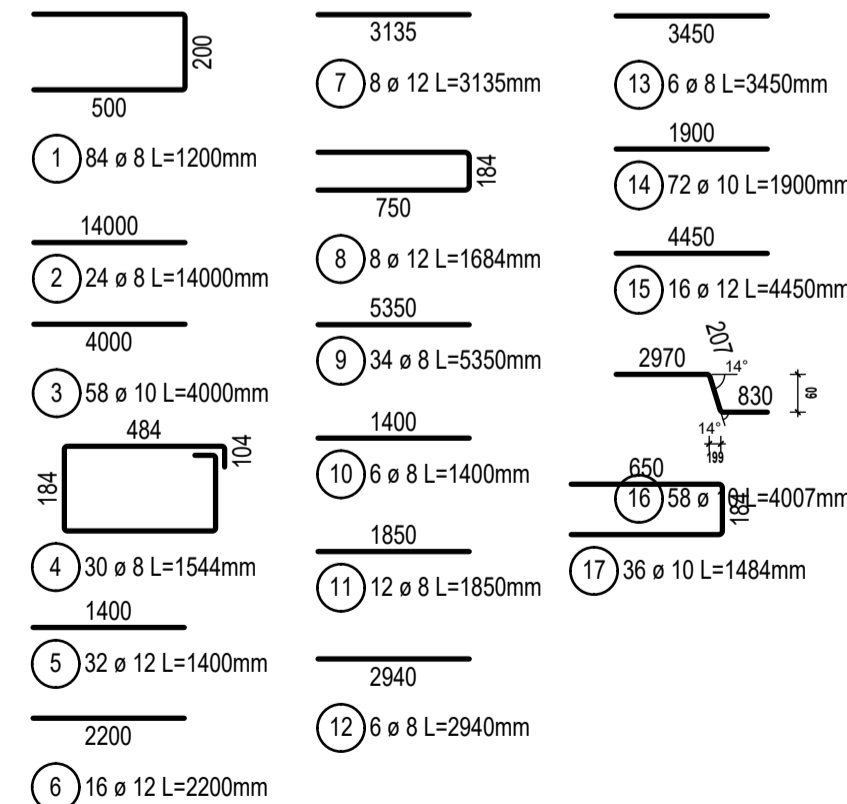


## VÝKAZ VÝZTUŽE

Pol.	Ks	Ø	Jednotl. délka	Celková délka	Hmotnost
		[mm]	[m]	[m]	[kg]
1	84	8	1.20	100.80	39.82
2	24	8	14.00	336.00	132.72
3	58	10	4.00	232.00	143.14
4	30	8	1.54	46.32	18.30
5	32	12	1.40	44.80	39.78
6	16	12	2.20	35.20	31.26
7	8	12	3.14	25.08	22.27
8	8	12	1.68	13.47	11.96
9	34	8	5.35	181.90	71.85
10	6	8	1.40	8.40	3.32
11	12	8	1.85	22.20	8.77
12	6	8	2.94	17.64	6.97
13	6	8	3.45	20.70	8.18
14	72	10	1.90	136.80	84.41
15	16	12	4.45	71.20	63.23
16	58	10	4.01	232.41	143.39
17	36	10	1.48	53.42	32.96

Celková hmotnost [kg]: 862.33

## VÝTAH VÝZTUŽE



## POZNÁMKY

VÝZTUŽ STYKOVAT PŘESAHEM V DÉLCE min. 50 Ø  
PŘED BETONÁŽÍ KONTROLA STYKOVÁNÍ VÝZTUŽE  
SPONY DO DESKY 5 ks DO 1 m<sup>2</sup>

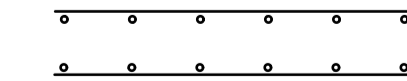
## KÓTOVÁNÍ VÝZTUŽE

PŘI OHYBECH KÓTOVÁN VNĚJŠÍ ROZMĚR  
CELKOVÉ DÉLKY VLOŽEK JSOU STŘÍŽNÉ DÉLKY  
V MÍSTĚ PROSTUPŮ VÝZTUŽ PRÍZPUSOBIT

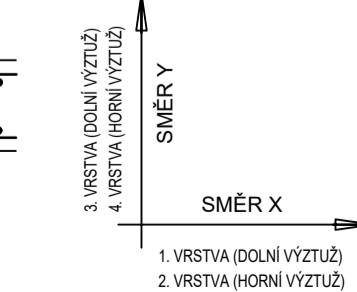
OCEL B500B KRYTÍ 25 mm

## SCHEMA KLADENÍ VÝZTUŽE

HORNÍ VÝZTUŽ



DOLNÍ VÝZTUŽ

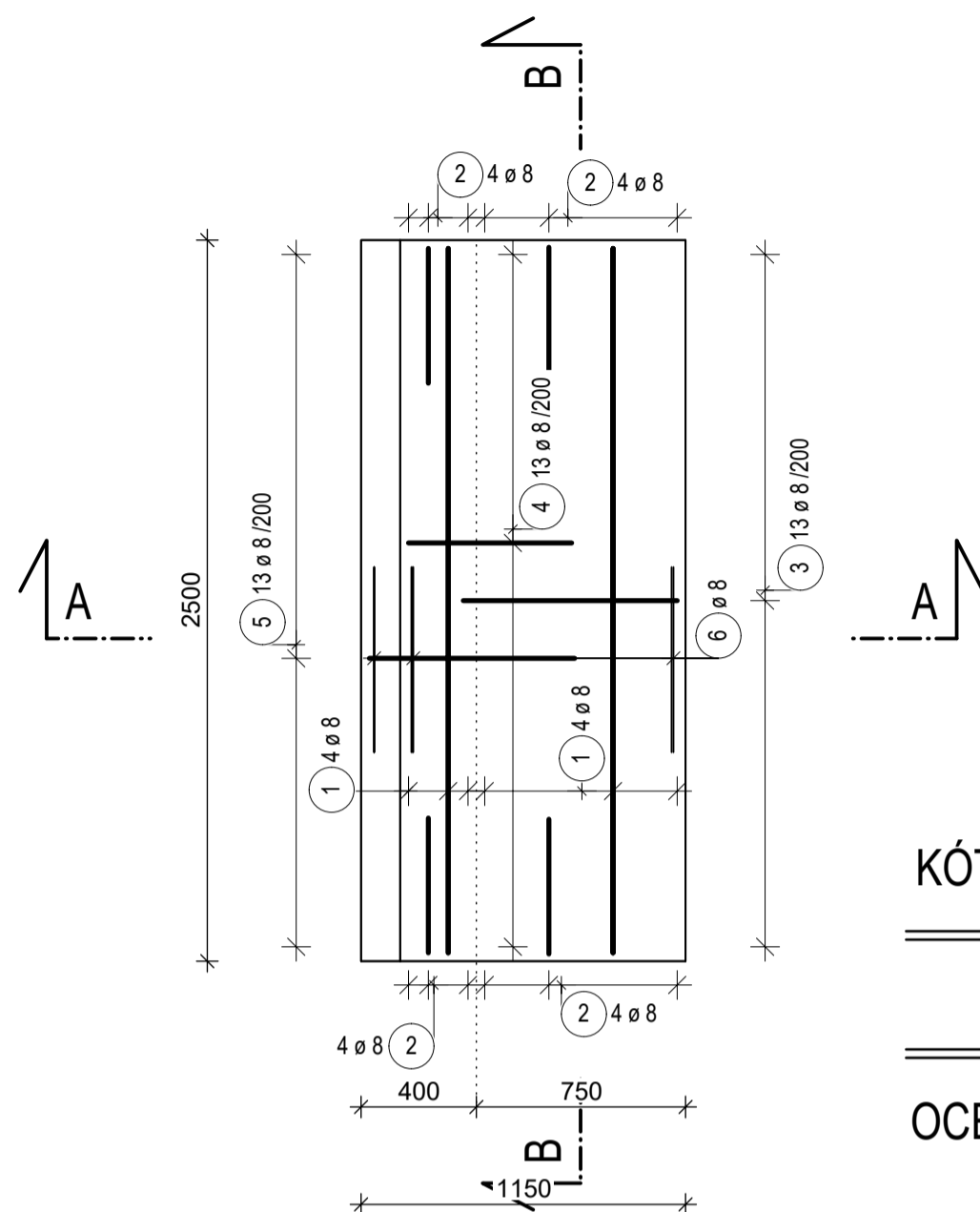


Číslo revize	Popis změny	Datum vydání
R0	Vydání výkresu	14.05.2022

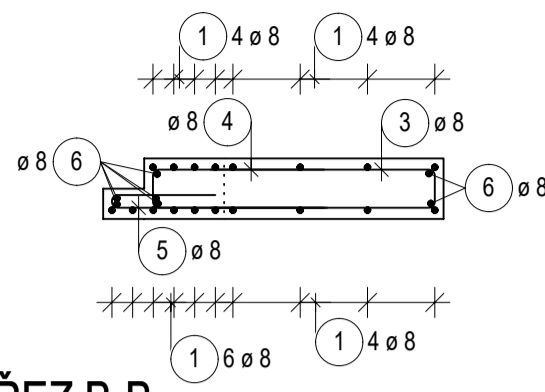
<b>ČVUT</b> ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE Fakulta stavební Thákurova 2077/7, 166 29 Praha 6 IČO: 68407700	VEDOUCÍ PRÁCE: Ing. Radek Štefan, Ph.D., FEng.	PARÉ:
	VYPRACOVÁL: Anna Lžičařová	PROFESE: KONSTRUKČNĚ - STAVEBNÍ
OBJEDNATEL: Katedra betonových a zděných konstrukcí	MÍSTO STAVBY: Perc. č. 3481/3, Chodov, 14800 Praha 11	STUPEŇ: Bakalářská práce
OBSAH VÝKRESU:		AKTUÁLNÍ DATUM: 14.05.2022
<h1>VÝKRES VÝZTUŽE STĚN</h1>		PRVNÍ DATUM: 14.02.2022
		REVIZE: R0
AKCE: KONSTRUKČNÍ NÁVRH POLYFUNKČNÍHO OBJEKTU CHODOV		POČET A4: 8x44
		MĚŘÍTKO: 1:50
		Č. PŘÍLOHY: 13

# VÝKRES VÝZTUŽE MEZIPODESY

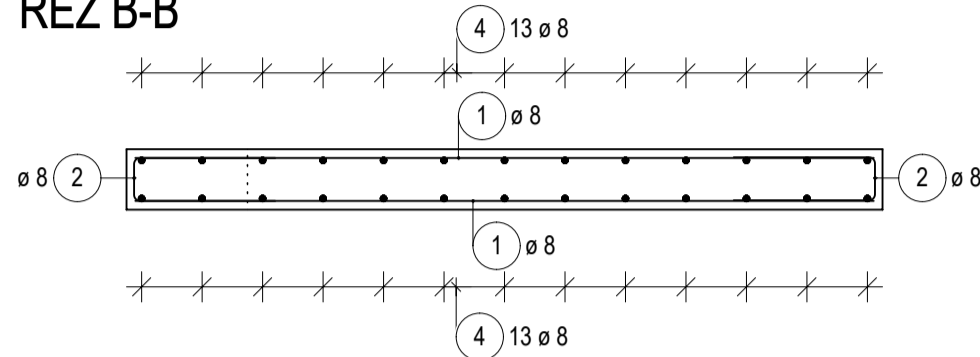
## PŮDORYS



## ŘEZ A-A



## ŘEZ B-B

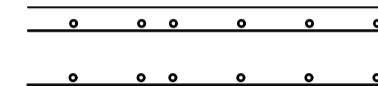


## POZNÁMKY

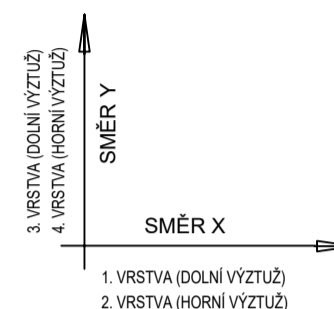
- STYKOVAT PŘESAHEM V DÉLCE min. 50 ø
- STYKOVÁNÍ DOLNÍ VÝZTUŽE UVEDENÉ V bm - PROVEST NAD PODPOROU
- STYKOVÁNÍ HORNÍ VÝZTUŽE UVEDENÉ V bm - PROVEST V POLI
- PROSTUPY DESKOU OVĚŘIT DLE VÝKRESU PROFESÍ
- ČELA BEDNĚNÍ DESEK VYTVOŘIT PO VYVÁZÁNÍ HORNÍ VÝZTUŽE
- V MÍSTĚ PROSTUPŮ VÝZTUŽ ROZTRHNOUT NEBO PROSTŘIHNOUT
- PŘED BETONÁŽÍ ZKONTROLOVAT KOTVENÍ VŠECH STĚN STARTUJÍCÍCH Z DESKY

## SCHEMA KLADENÍ VÝZTUŽE

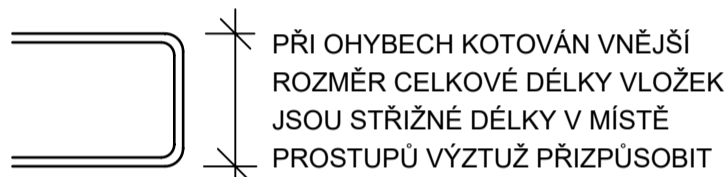
### HORNÍ VÝZTUŽ



### DOLNÍ VÝZTUŽ



## KÓTOVÁNÍ VÝZTUŽE



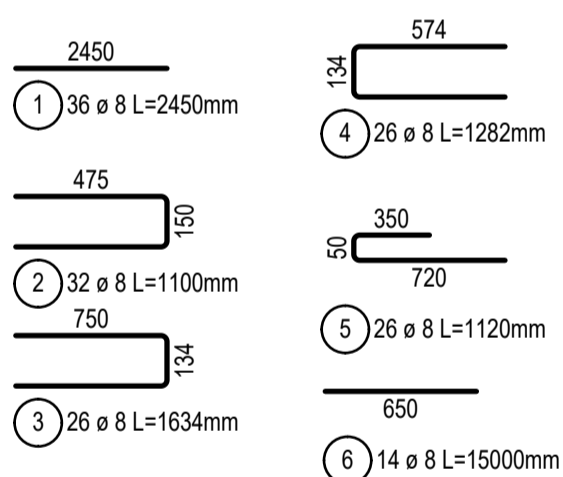
OCEL B500B KRYTÍ 25 mm

## VÝKAZ VÝZTUŽE

Pol.	Ks	Ø [mm]	Jednotl. délka [m]	Celková délka [m]	Hmotnost [kg]
1	18	8	2.45	44.10	17.42
2	16	8	1.10	17.60	6.95
3	13	8	1.63	21.24	8.39
4	13	8	1.28	16.67	6.58
5	13	8	1.12	14.56	5.75
6	7	8	15.00	105.00	41.48

Celková hmotnost [kg]: 86.57

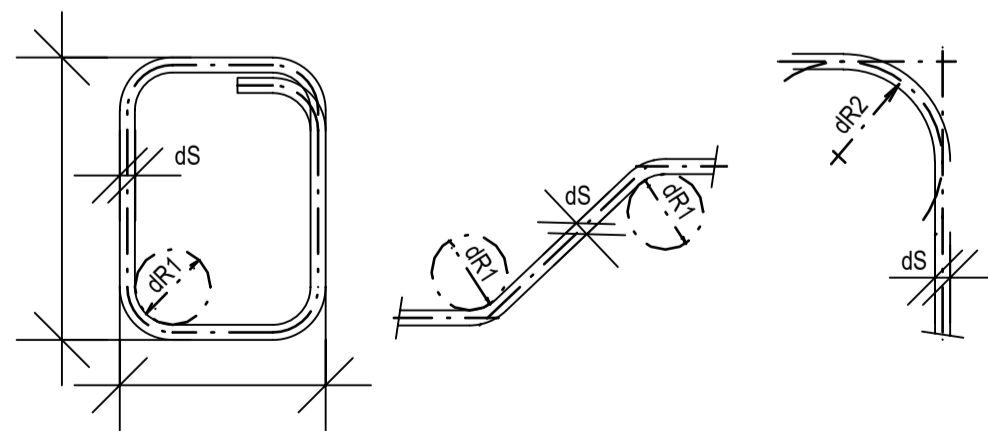
## VÝTAH VÝZTUŽE



## OHYBY VÝZTUŽE

Třmínky, háky

Ohýbaná tažená výztuž

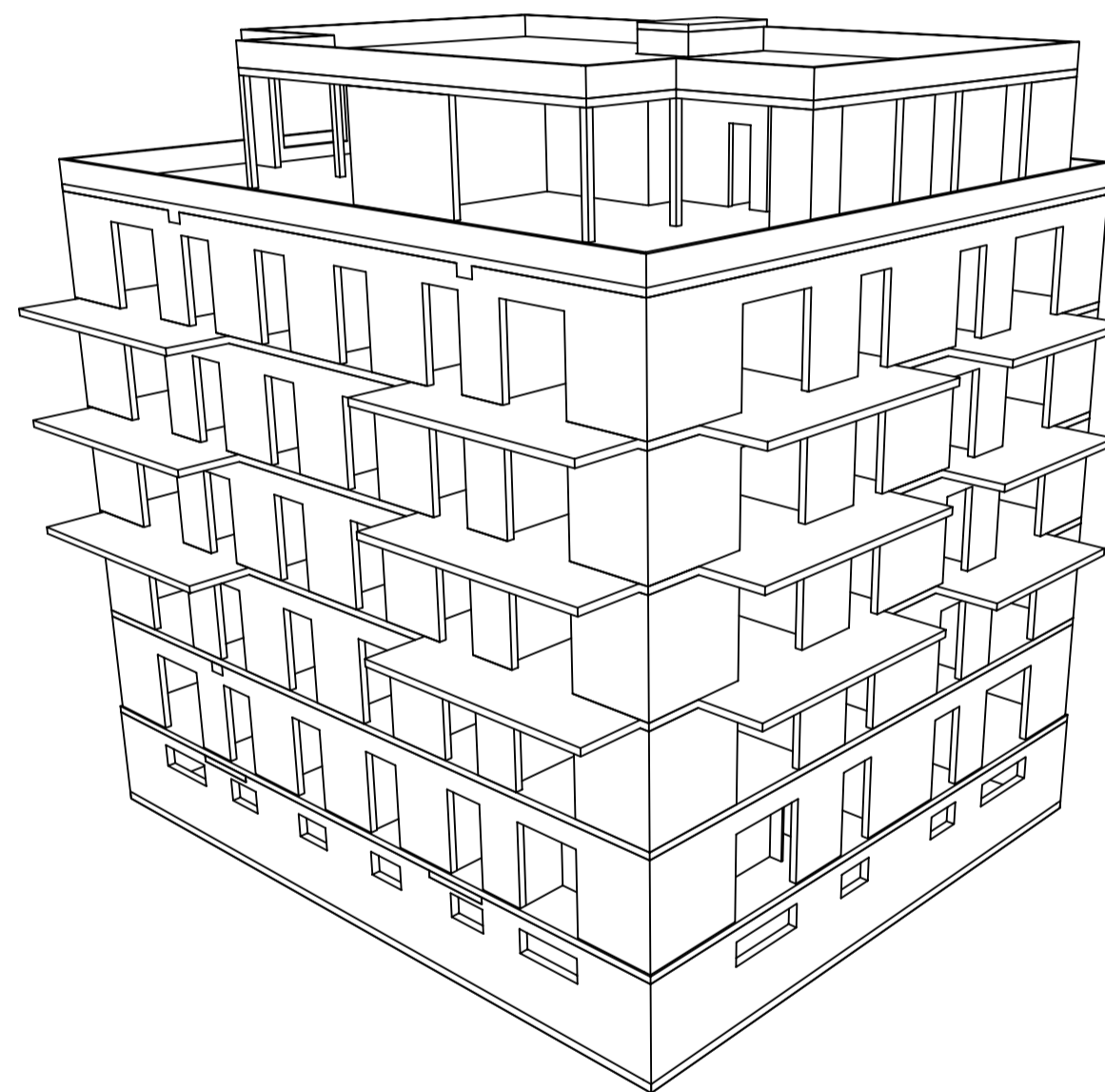


Smyková výztuž

ds	<20	≥ 20
dR1	4ds	5ds

krytí	≥ 3ds; min 50mm	<3ds; <50mm
dR2	15ds	20ds

PŘI OHÝBÁNÍ VÝZTUŽE JE NUTNÉ DODRŽET USTANOVENÍ ČSN EN 1992-1-1 NAVRHOVÁNÍ BETONOVÝCH KONSTRUKCÍ - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby, tab. 8.1N



Číslo revize	Popis změny	Datum vydání
R0	Vydání výkresu	14.05.2022

	ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE Fakulta stavební Thákurova 2077/7, 166 29 Praha 6 IČO: 68407700	VEDOUCÍ PRÁCE: Ing. Radek Štefan, Ph.D., FEng.	PARÉ:
	OBJEDNATEL: Katedra betonových a zděných konstrukcí	VYPRACOVAL: Anna Lžičarová	PROFESE: KONSTRUKČNĚ - STAVEBNÍ
MÍSTO STAVBY: Perc. č. 3481/3, Chodov, 14800 Praha 11	STUPEŇ: Bakalářská práce	AKTUÁLNÍ DATUM: 14.05.2022	
OBSAH VÝKRESU: <h2 style="text-align: center;">VÝKRES VÝZTUŽE MEZIPODESTY</h2>	PRVNÍ DATUM: 14.02.2022	REVIZE: R0	
AKCE: KONSTRUKČNÍ NÁVRH POLYFUNKČNÍHO OBJEKTU CHODOV	POČET A4: 6x44	MĚŘÍTKO: 1:25	Č. PŘÍLOHY: 14