


ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ



D.1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

Obsah

1. Technická zpráva
2. Předběžný statický výpočet
 - D.1.2-1 Konstrukční systém 1.PP
 - D.1.2-2 Konstrukční systém 1.NP
 - D.1.2-3 Konstrukční systém 2.NP – 3.NP
 - D.1.2-4 Konstrukční systém 4.NP
 - D.1.2-5 Výkres tvaru základů
 - D.1.2-6 Výkres tvaru 1.PP
 - D.1.2-7 Výkres tvaru 1.NP
 - D.1.2-8 Výkres tvaru 2.NP – 3.NP
 - D.1.2-9 Výkres skladby schodiště 1.PP
 - D.1.2-10 Výkres skladby schodiště 1.NP – 6.NP

VYPRACOVAL	Tadeáš Petřík	ČVUT Praha Fakulta stavební	
VEDOUcí PRÁCE	Ing. Ctislav Fiala, Ph.D.		
DRUH PRÁCE	Bakalářská práce		
ŠKOLNÍ ROK	2020/2021		
MÍSTO STAVBY	Praha	FORMÁT	A4
NÁZEV STAVBY	Bytový dům Michelangelova	DATUM	03/2021
		STUPEŇ PD	DSP
DÍLČÍ ČÁST	D.1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ	MĚŘÍTKO	Č. VÝKRESU
OBSAH	Technická zpráva	-	-

Obsah

1. Základní údaje o projektu	2
1.1. Obecný popis stavby	2
1.2. Podklady pro zhotovení projektu	2
1.3. Použitý software	3
2. Základní charakteristika konstrukčního řešení	3
2.1. Urbanistické, architektonické a dispoziční řešení stavby	3
2.2. Technické řešení stavby	3
2.3. Materiálové řešení stavby	3
3. Zatížení	4
3.1. Stálá zatížení	4
3.2. Proměnná zatížení	4
3.2.1. Užitná zatížení	4
3.2.2. Zatížení sněhem	5
3.2.3. Zatížení větrem	5
3.3. Další zatížení	5
4. Základové konstrukce	6
4.1. Výsledky inženýrsko-geologického průzkumu	6
4.2. Zemní práce	6
4.3. Základové konstrukce	6
5. Nosný systém	7
5.1. Svislé nosné konstrukce	7
5.2. Vodorovné nosné konstrukce	7
5.3. Svislé komunikační prvky	7
5.4. Zajištění vodorovného ztužení	7
6. Bezpečnost práce a ochrana zdraví	7

1. Základní údaje o projektu

1.1. Obecný popis stavby

Předmětem projektové dokumentace je novostavba bytového domu s jedním podzemním podlažím a šesti nadzemními podlažími. Objekt bude vystavěn v Praze 10 Strašnicích, v ulici Michelangelova, na pozemcích p.č. st.4046/57, 4046/175, 4046/168, k.ú. Strašnice. Objekt bude napojen na inženýrské sítě, které jsou vedeny přilehlou komunikací v ulici Michelangelova. Stavbou nebudou dotčeny žádné okolní stávající objekty.

1.2. Seznam použitých norem, zákonů, vyhlášek a podkladů

- Architektonická studie Rezidence Michelangelova
- ČSN EN 1990 Eurokód. Zásady navrhování konstrukcí
- ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1996-1-1 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce
- ČSN EN 1991-1-3 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem
- ČSN EN 1991-1-4 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 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla
- ČSN EN 206-1 Beton – část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- ČSN 73 1201 Navrhování betonových konstrukcí pozemních staveb
- ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí
- ČSN 73 6133 Navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
- ČSN 73 4130 Schodiště a šikmé rampy – základní požadavky
- ČSN P 73 0600 Hydroizolace staveb – základní ustanovení
- ČSN 73 0601 Ochrana staveb proti radonu z podloží
- ČSN 73 0532 Požadavky zvukové neprůzvučnosti
- ČSN 73 0540-2:2011 Tepelná ochrana budov – Část 2: požadavky
- ČSN 73 4301 Obytné budovy
- zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)
- nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- nařízení vlády č. 494/2001 Sb.
- nařízení vlády č. 495/2001 Sb.
- Knauf [online]. [cit. 2021-3-10]. Dostupné z: <https://www.knauf.cz/>
- Ytong [online]. [cit. 2021-3-10]. Dostupné z: <https://www.ytong.cz/>
- Výtahy Voto [online]. [cit. 2021-3-10]. Dostupné z: <https://www.vytahy-voto.cz/>
- Schöck Tronsole [online]. [cit. 2021-3-10]. Dostupné z: <https://www.schoeck.com/cs/tronsole>
- TZB-info [online]. [cit. 2021-3-10]. Dostupné z: <https://www.tzb-info.cz/>

1.3. Použitý software

- AutoCAD 2018 (studentská verze)
- Microsoft Office 365 (studentská verze)
- Program InDiOn [online]. [cit. 2021-5-10]. Dostupné z:
<https://people.fsv.cvut.cz/~holanjak/software/indion/>

2. Základní charakteristika konstrukčního řešení

2.1. Urbanistické, architektonické a dispoziční řešení stavby

Předmětem projektové dokumentace je bytový dům nepravidelného tvaru, jehož jižní část je o 30° pootočena oproti jeho severní části. Objekt má celkem sedm podlaží, jedno podzemní podlaží a šest nadzemních podlaží, střecha je provedena jako plochá, v části objektu nepochozí a v části nepochozí zelená. Celkové půdorysné rozměry objektu jsou 39,83 x 21,78 m. Výška budovy je 22,6 m od upraveného terénu. Konstrukční výška podzemního podlaží je 3,47 m, konstrukční výška nadzemních podlaží je 3,6 m. V podzemním podlaží jsou situovány parkovací stání, technické zázemí objektu, a sklepní kóje. V prvním nadzemním podlaží jsou situovány taktéž parkovací stání, dále dva nebytové prostory, technické zázemí, a bytové prostory. Druhé až šesté nadzemní podlaží slouží pouze jako bytové prostory. V objektu je skrze všechna podlaží umístěno schodiště a výtah.

2.2. Technické řešení stavby

Nosný systém objektu je tvořen monoliticky kombinací železobetonových stěn a sloupů, ty jsou doplněny železobetonovými průvlaky, stropní desky jsou také tvořeny ze železobetonu, pnuté jednosměrně i obousměrně. Základové konstrukce jsou řešeny kombinací základových pasů a patek z prostého betonu, mezi nimiž bude zhotovena podkladní deska z prostého betonu. Schodiště je řešeno jako prefabrikované železobetonové, dvouramenné. Objekt bude ztužen jedním ztužujícím jádrem, ve kterém bude umístěna výtahová šachta, a druhým ztužujícím jádrem ve kterém bude umístěno schodiště. K prostorové tuhosti objektu také přispívá kombinace nosných stěn a sloupů.

2.3. Materiálové řešení stavby

Konstrukce objektu je navržena jako monolitická. Základové konstrukce budou provedeny z prostého betonu, všechny ostatní nosné konstrukce budou provedeny ze železobetonu.

- | | |
|-------------------------------------|--|
| - beton: základové konstrukce | C25/30 XC2 – Cl 0,2 – D _{max} 16 – S3 |
| stropní desky, nosné stěny a sloupy | C30/37 XC1 – Cl 0,2 – D _{max} 16 – S3 |
| suterénní nosné stěny a sloupy | C30/37 XC2 – Cl 0,2 – D _{max} 16 – S3 |
| schodiště, mezipodesty | C30/37 XC1 – Cl 0,2 – D _{max} 16 – S3 |
| stěny výtahové šachty | C30/37 XC1 – Cl 0,2 – D _{max} 16 – S3 |
| - ocel: | B 500 B |

3. Zatížení

Jsou uvedeny charakteristické hodnoty zatížení. Pro získání hodnot návrhových je potřeba provést přenásobení charakteristických hodnot příslušnými dílčími součiniteli bezpečnosti. Pro stálá zatížení byla uvažována hodnota bezpečnostního součinitele 1,35 a pro proměnná zatížení hodnota bezpečnostního součinitele 1,5.

3.1. Stálá zatížení

Objemová tíha železobetonových konstrukcí byla uvažována 25 kN/m^3 .

Vlastní tíha podlah je uvažována jako jednotná hodnota $2,5 \text{ kN/m}^2$. Hodnota je výsledkem zprůměrování skutečných vlastních tíh typových podlah objektu, v závislosti na jejich čestnosti v objektu. Výpočet viz. Předběžný statický výpočet, část 2.1.2.

Střešní plášť je tvořen plochou jednoplášťovou nepochozí střechou s vlastní tíhou $1,26 \text{ kN/m}^2$, dále plochou nepochozí zelenou střechou s vlastní tíhou $1,69 \text{ kN/m}^2$ a dále terasou a lodžemi se stejnou vlastní tíhou $1,22 \text{ kN/m}^2$.

Zatížení od obvodového pláště je vzhledem k jeho malé hodnotě zanedbáno a dále není uvažováno.

Pro příčky je uvažováno jednotné náhradní plošné zatížení, a to $1,0 \text{ kN/m}^2$. Výpočet viz. Předběžný statický výpočet, část 2.1.5.

Od schodišťových stupňů je uvažováno náhradní spojitě zatížení $2,25 \text{ kN/m}^2$ pro schodiště v 1.PP a $2,25 \text{ kN/m}^2$ pro schodiště v 1.NP až 6.NP.

Suterénní stěny budou zatíženy zemním tlakem od nenamrzavého zásypu zeminou s objemovou tíhou zeminy $19,5 \text{ kN/m}^3$.

3.2. Proměnná zatížení

3.2.1. Užitná zatížení

- 1.PP – sklepní kóje – kategorie E1:
 $q_k = 7,50 \text{ kN/m}^2$
- 1.PP – parkovací stání – kategorie F:
 $q_k = 2,50 \text{ kN/m}^2$
- 1.PP až 6.NP – schodiště – kategorie F:
 $q_k = 3,00 \text{ kN/m}^2$
- 1.NP – parkovací stání – kategorie F:
 $q_k = 2,50 \text{ kN/m}^2$
- 1.NP až 6.NP – obytné prostory, chodby – kategorie A:
 $q_k = 1,50 \text{ kN/m}^2$
- 2.NP až 6.NP – terasy, lodžie – kategorie A:
 $q_k = 3,00 \text{ kN/m}^2$
- 6.NP – nepřístupná střecha s výjimkou běžné údržby a oprav – kategorie H:
 $q_k = 0,75 \text{ kN/m}^2$

3.2.2. Zatížení sněhem

Objekt se nachází v Praze, sněhová oblast I. Vzhledem k umístění stavby v zastavěné oblasti nebude docházet k významným přesunům sněhu vlivem větru. Hodnota zatížení sněhem byla vypočtena jako $0,56 \text{ kN/m}^2$.

3.2.3. Zatížení větrem

Objekt se nachází v Praze, větrná oblast I, v oblasti zastavěné budovami přibližně stejné výšky jako řešený objekt, kategorie terénu IV.Z hlediska zatížení hraje hlavní roli současný tlak větru na návětrné straně a sání větru na závětrné straně. Hodnota zatížení větrem byla stanovena jako $0,69 \text{ kN/m}^2$ v příčném směru a $0,74 \text{ kN/m}^2$ v podélném směru.

3.3. Další zatížení

Pro daný objekt nebyly uvažovány žádné další druhy zatížení.

4. Základové konstrukce

4.1. Výsledky inženýrsko-geologického průzkumu

Geologickým průzkumem pod objektem a v jeho okolí byly zjištěny jednoduché základové poměry. Druh půdy se pod objektem a v jeho okolí výrazně nemění, vrstvy jsou téměř vodorovné a mají přibližně stejnou mocnost.

Terén je v okolí objektu rovinný. Mocnost orné půdy je 100 mm. Následuje vrstva písku hlinitého S4 o mocnosti 1,5 m, a dále následuje vrstva hlíny štěrkovité F1 až do hloubky 24 m, po ní už následuje pouze skalní podklad R3. Hladina podzemní vody je ustálená, zjištěna 16,2 m pod terénem. Vzhledem k tomu horní hrana základových konstrukcí objektu bude 3,77 m pod $\pm 0,000$, neboli 3,47 m pod upraveným terénem, bude celý objekt založen na hlíně štěrkovité F1, a nebude nijak ovlivněn hladinou podzemní vody.

4.2. Zemní práce

Zeminy nacházející se pod objektem a v jeho okolí mají třídu těžitelnosti I a II dle ČSN 73 6133. Vytyčení výkopů bude provedeno oprávněným geodetem, který vytyčí vzažné body objektu. Poté se provede vytyčení objektu pomocí laviček, ty budou umístěny tak, aby nemohlo dojít k jejich poškození během zemních prací.

Nejdříve se skryje ornice v tloušťce 0,1 m, ta bude poté uložena na staveništi a použita ke konečným úpravám terénu. Část zeminy vykopané při výkopových pracích bude odvezena mimo staveniště a část bude uložena na staveništi k použití na terénní úpravu.

Hladina podzemní vody je pod úrovní základové spáry. Odvodnění stavební jámy bude provedeno pomocí odvodňovacích kanálků do jímek s kalovými čerpadly, dále bude voda odváděna do přilehlé dešťové kanalizace.

4.3. Základové konstrukce

Nosné železobetonové stěny budou založeny na základových pasech z prostého betonu o výšce 0,6 m a šířce také 0,6 m, v místě vjezdu do podzemních garáží budou mít základové pasy výšku 0,8 m kvůli dodržení nezámrazné hloubky, viz. výkres D.1.2-5. Základová spára základových pasů bude 4,37 m pod stanovenou $\pm 0,000$, neboli 4,07 m pod upraveným terénem, resp. 4,57 m pod stanovenou $\pm 0,000$, neboli 4,27 m pod upraveným terénem pro pasy v místě vjezdu do podzemních garáží. Nosné železobetonové sloupy budou založeny na základových patkách z prostého betonu o výšce 1,0 m, s půdorysnými rozměry 1,6x2,0 m. Základová spára základových patek bude 4,77 m pod stanovenou $\pm 0,000$, neboli 4,47 m pod upraveným terénem. Mezi základovými pasy a patkami bude proveden podkladní beton o tloušťce 100 mm.

5. Nosný systém

5.1. Svislé nosné konstrukce

Železobetonové nosné stěny jsou provedeny jako monolitické, jednotné tloušťky 200 mm pro obvodové nosné, vnitřní nosné i suterénní nosné stěny. Železobetonové nosné sloupy v 1.PP a 1.NP jsou navrženy obdélníkového průřezu 300x700 mm. Sloupy v jižní části objektu podpírající terasy jsou navrženy čtvercového průřezu 300x300 mm.

5.2. Vodorovné nosné konstrukce

Stropní desky jsou provedeny jako monolitické, pnuté jak jednosměrně, tak obousměrně. Veškeré stropní desky jsou navrženy jednotné tloušťky 220 mm, stanoveno podle nejvíce zatížené desky s největším rozponem.

V objektu jsou dále umístěny průvlaky jednotné výšky 570 mm a šířky 200 mm.

Ve stropních konstrukcích budou provedeny prostupy, z nichž bude výztuž shrnuta mimo otvor k okrajům desky, okraje desky u prostupů budou dále olemovány výztuží.

5.3. Svislé komunikační prvky

Schodiště v objektu bude provedeno jako prefabrikované železobetonové, dvouramenné. Ramena budou uložena na ozuby, které budou opatřeny prvky Schöck Tronsole typ F, mezipodesta bude uložena do prvků Schöck Tronsole typ Z. Prvky Schöck Tronsole budou sloužit k zamezení šíření kročejového hluku konstrukcí. Schodišťová ramena a mezipodesta budou od schodišťových stěn oddílována mezerou tloušťky 10 mm.

5.4. Zajištění vodorovného ztužení


Nosný systém je tvořen kombinací nosných stěn a sloupů. Dále je v objektu jedno ztužující jádro, ve kterém je umístěna výtahová šachta, a druhé ztužující jádro ve kterém je umístěno schodiště. Obě ztužující jádra prochází všemi podlažími. Prostorová tuhost je dostatečná a není potřeba ji ověřovat podrobným výpočtem.

6. Bezpečnost práce a ochrana zdraví

V celém průběhu stavební činnosti i ve fázi jejích přípravných prací musí být všemi pracovníky stavby důsledně dodržována všechna opatření a zákonné předpisy k zajištění bezpečnosti práce a ochrany zdraví osob na staveništi, (zákon č. 183/2006 Sb., nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, nařízení vlády č. 494/2001 Sb. a č 495/2001 Sb.).

V Praze 03/2021

Vypracoval: Tadeáš Petřík

VYPRACOVAL	Tadeáš Petřík	ČVUT Praha Fakulta stavební	
VEDOUcí PRÁCE	Ing. Ctislav Fiala, Ph.D.		
DRUH PRÁCE	Bakalářská práce		
ŠKOLNÍ ROK	2020/2021		
MÍSTO STAVBY	Praha	FORMÁT	A4
NÁZEV STAVBY	Bytový dům Michelangelova	DATUM	03/2021
		STUPEŇ PD	DSP
DÍLČÍ ČÁST	D.1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ	MĚŘÍTKO	Č. VÝKRESU
OBSAH	Předběžný statický výpočet	-	-

Obsah

1. Schéma a popis konstrukce	2
1.1. Konstrukční schémata	2
1.2. Popis konstrukce jednotlivých podlaží	2
1.3. Použité materiály	2
2. Přehled zatížení	3
2.1. Stálé zatížení	3
2.1.1. Nosné konstrukce	3
2.1.2. Podlahy	3
2.1.3. Střešní plášť	4
2.1.4. Obvodový plášť	5
2.1.5. Příčky	5
2.1.6. Schodiště a schodišťové stupně	6
2.1.7. Zemní tlak	6
2.2. Proměnné zatížení	7
2.2.1. Užité zatížení	7
2.2.2. Zatížení sněhem	7
2.2.3. Zatížení větrem	7
3. Přehled zatížení	10
3.1. Vodorovné nosné konstrukce	10
3.1.1. ŽB stropní deska D1 a D2	10
3.1.2. ŽB průvlak P1	13
3.2. Svislé nosné konstrukce	14
3.2.1. Obvodové ŽB stěny ST1	14
3.2.2. Vnitřní ŽB stěny ST2	15
3.2.3. Vnitřní ŽB sloup S1	16
3.2.4. Suterénní ŽB stěny SUT1	18
3.3. Schodiště	21
3.3.1. Schodiště 1.PP	21
3.3.2. Schodiště 1.NP – 6.NP	22
3.4. Základové konstrukce	23
3.4.1. Základové patky	23
3.4.2. Základové pasy	25
3.5. Prostorová tuhost objektu	26

1. Schéma a popis konstrukce

1.1. Konstruktivní schémata

Výkresy konstrukčního systému jsou přiloženy viz. D.1.2-1, D.1.2-2, D.1.2-3, D.1.2-4.

1.2. Popis konstrukce jednotlivých podlaží

1. Podzemní podlaží – 1.PP

Konstruktivní výška podlaží:	3,470 mm
Účel využití podlaží:	parkovací stání, technická místnost, sklepní kóje
Vodorovné nosné konstrukce:	plná ŽB monolitická deska, ŽB monolitické průvlaky
Svislé nosné konstrukce:	ŽB monolitické stěny, ŽB monolitické sloupy
Schodiště:	dvouramenné, ŽB prefabrikované

1. Nadzemní podlaží – 1.NP

Konstruktivní výška podlaží:	3,600 mm
Účel využití podlaží:	obytné prostory, parkovací stání, technická místnost
Vodorovné nosné konstrukce:	plná ŽB monolitická deska, ŽB monolitické průvlaky
Svislé nosné konstrukce:	ŽB monolitické stěny, ŽB monolitické sloupy
Schodiště:	dvouramenné, ŽB prefabrikované

2. až 6. Nadzemní podlaží – 2.NP až 6.NP

Konstruktivní výška podlaží:	3,600 mm
Účel využití podlaží:	obytné prostory
Vodorovné nosné konstrukce:	plná ŽB monolitická deska, ŽB monolitické průvlaky
Svislé nosné konstrukce:	ŽB monolitické stěny, ŽB monolitické sloupy
Schodiště:	dvouramenné, ŽB prefabrikované

1.3. Použité materiály

- beton: základové konstrukce	C25/30 XC2 – Cl 0,2 – D _{max} 16 – S3
stropní desky, nosné stěny a sloupy	C30/37 XC1 – Cl 0,2 – D _{max} 16 – S3
suterénní nosné stěny a sloupy	C30/37 XC2 – Cl 0,2 – D _{max} 16 – S3
schodiště, mezipodesty	C30/37 XC1 – Cl 0,2 – D _{max} 16 – S3
stěny výtahové šachty	C30/37 XC1 – Cl 0,2 – D _{max} 16 – S3
- ocel:	B 500 B
- příčky:	SDK Knauf W111, tl. 100 mm
	SDK Knauf W115, tl. 156 mm
	SDK Knauf W111, tl. 87,5 mm
	Příčka Ytong, tl. 100 mm

2. Přehled zatížení

2.1. Stálé zatížení

2.1.1. Nosné konstrukce

Vlastní tíha nosných prvků uvedena viz. kapitola 3. Předběžný návrh a posouzení nosných prvků.

2.1.2. Podlahy

Bude uvažována jednotná průměrná vlastní tíha podlah, z tohoto důvodu jsou níže uvedeny pouze typové příklady užitých podlah s největším zatížením.

P01 – Podlaha 1.PP vytápěného prostoru přiléhající k zemině					
Název	tl. [mm]	obj. tíha [kN/m ³]	g _k [kN/m ²]	γ _f	g _d [kN/m ²]
Keramická dlažba	10	22	0,22	1,35	0,30
Lepidlo na dlažbu	6	-	0,03	1,35	0,04
Betonová mazanina + kari síť	54	21	1,13	1,35	1,53
PE fólie	0,2	-	0,01	1,35	0,01
Tepelná izolace, PIR	130	0,35	0,05	1,35	0,07
celkem			1,44		1,95

P04 – Podlaha 1.NP mezi vytápěným a nevytápěným prostorem (chodba, tech. místnost)					
Název	tl. [mm]	obj. tíha [kN/m ³]	g _k [kN/m ²]	γ _f	g _d [kN/m ²]
Keramická dlažba	10	22	0,22	1,35	0,30
Lepidlo na dlažbu	6	-	0,03	1,35	0,04
Betonová mazanina + kari síť	54	21	1,13	1,35	1,53
PE fólie	0,2	-	0,01	1,35	0,01
Akustická izolace, čedičová vlna	40	1,5	0,06	1,35	0,08
Tepelná izolace, EPS	40	0,21	0,01	1,35	0,01
celkem			1,46		1,97

P05 – Podlaha 1.NP mezi vytápěným a nevytápěným prostorem (parkovací stání)					
Název	tl. [mm]	obj. tíha [kN/m ³]	g _k [kN/m ²]	γ _f	g _d [kN/m ²]
Epoxidový nátěr	1	-	0,01	1,35	0,01
Samonivelační hmota	4	-	0,02	1,35	0,03
Betonová mazanina + kari síť	105	23	2,42	1,35	3,27
PE fólie	0,2	-	0,01	1,35	0,01
Tepelná izolace, EPS	40	0,25	0,01	1,35	0,01
celkem			2,47		3,33

P06 – Podlaha 1.NP mezi vytápěným a nevytápěným prostorem (obytné prostory)					
Název	tl. [mm]	obj. tíha [kN/m ³]	g _k [kN/m ²]	γ _f	g _d [kN/m ²]
Laminát	8	-	0,03	1,35	0,04
Lepidlo na plovoucí podlahy	2	-	0,01	1,35	0,01
Betonová mazanina + kari síť	60	21	1,26	1,35	1,70
PE fólie	0,2	-	0,01	1,35	0,01
Akustická izolace, čedičová vlna	40	1,5	0,06	1,35	0,08
Tepelná izolace, EPS	40	0,21	0,01	1,35	0,01
celkem			1,38		1,85

Poznámka: Podlaha P06 je typovou podlahou všech obytných prostor 1.NP až 6.NP, rozdíly jsou pouze v nášlapných vrstvách, vzhledem k tomu že bude užitá jednotná průměrná hodnota vlastní tíhy podlah, lze tyto rozdíly zanedbat.

Souhrn zatížení podlahou:

- Průměrná char. hodnota zat. podlahou 1.PP: $g_k = 1,44 \text{ kN/m}^2$
- Průměrná char. hodnota zat. podlahou 1.NP – 6.NP: $g_k = 1,77 \text{ kN/m}^2$
- Celková průměrná char. hodnota zat. podlahou: $g_k = (1 \cdot 1,44 + 6 \cdot 1,77) / 7 = 1,72 \text{ kN/m}^2$
- Uvažovaná hodnota jednotného zatížení podlah: $g_k = 2,0 \text{ kN/m}^2$
 $g_d = 2,0 \cdot 1,35 = 2,7 \text{ kN/m}^2$

2.1.3. Střešní plášť

STŘ01 – Plochá střecha jednoplášťová nepochozí					
Název	tl. [mm]	obj. tíha [kN/m ³]	g _k [kN/m ²]	γ _f	g _d [kN/m ²]
Kačírek	30	16,5	0,50	1,35	0,68
PVC-P fólie	2	13,1	0,03	1,35	0,04
Geotextilie	-	-	0,01	1,35	0,01
Tepelná izolace, EPS	240	0,3	0,07	1,35	0,09
Asfaltový pás	4	12	0,05	1,35	0,07
Perlitbeton	200	3	0,60	1,35	0,81
celkem			1,26		1,70

STŘ02 – Plochá střecha nepochozí zelená					
Název	tl. [mm]	obj. tíha [kN/m ³]	g _k [kN/m ²]	γ _f	g _d [kN/m ²]
Vegetace	-	-	-	-	-
Intenzivní střešní substrát	150	10	1,50	1,35	2,03
Geotextilie	-	-	0,01	1,35	0,01
Perforovaná nopová fólie	20	-	0,01	1,35	0,01
Geotextilie	-	-	0,01	1,35	0,01
Tepelná izolace, XPS	180	0,3	0,05	1,35	0,07
Geotextilie	-	-	0,01	1,35	0,01
PVC-P fólie	2	13,1	0,03	1,35	0,04
Tepelná izolace, EPS	220	0,3	0,07	1,35	0,09
celkem			1,69		2,27

T02 – Terasa 2.NP – 6.NP (terasa, lodžie)					
Název	tl. [mm]	obj. tíha [kN/m ³]	g _k [kN/m ²]	γ _f	g _d [kN/m ²]
Betonová dlažba	50	21	1,05	1,35	1,42
Rektifikační terče	15	-	-	-	-
PVC-P fólie	2,5	13,1	0,03	1,35	0,04
Geotextilie	-	-	0,01	1,35	0,01
Tepelná izolace, EPS	180	0,3	0,05	1,35	0,07
Tepelná izolace, EPS	100	0,3	0,03	1,35	0,04
Asfaltový pás	4	12	0,05	1,35	0,07
celkem			1,22		1,65

2.1.4. Obvodový plášť

Nosná vrstva nosného obvodového pláště bude tvořena železobetonovou stěnou tloušťky 200 mm, nosná vrstva nenosného obvodového pláště bude tvořena železobetonovou stěnou tloušťky 150 mm, zatížení viz. kapitola 3. Předběžný návrh a posouzení nosných prvků.

Jako tepelná izolace byl u nosných obvodových stěn v 1.PP použit XPS Isover Styrodur 3000 CS tloušťky 160 mm a v 1.NP až 6.NP Isover TF PROFI tloušťky 200 mm. U nenosných obvodových stěn pak Isover TF PROFI tloušťky 220 mm.

Vlastní tíha tepelné izolace:

- XPS Isover Styrodur 3000 CS: $g_{0,d} = t \cdot \gamma \cdot \gamma_f = 0,28 \cdot 0,3 \cdot 1,35 = 0,11 \text{ kN/m}^2$
- Isover TF PROFI (nosná stěna): $g_{0,d} = t \cdot \gamma \cdot \gamma_f = 0,20 \cdot 1,4 \cdot 1,35 = 0,38 \text{ kN/m}^2$
- Isover TF PROFI (nenosná stěna) $g_{0,d} = t \cdot \gamma \cdot \gamma_f = 0,22 \cdot 1,4 \cdot 1,35 = 0,42 \text{ kN/m}^2$

Vzhledem k malé hodnotě zatížení lze zanedbat a není dále uvažováno.

2.1.5. Příčky

V objektu se nachází dva typy příček, v 1.PP a 1.NP mezi sklepními kójeji a technickým zázemím příčky YTONG, v celém zbylém objektu pak sádkartonové příčky Knauf.

Typy příček:

- Knauf W111:
 - tloušťka: 100 mm
 - plošná hmotnost: 39 kg/m²
 - vlastní tíha: $g_k = 0,39 \text{ kN/m}^2$
 - $g_d = 0,39 \cdot 1,35 = 0,53 \text{ kN/m}^2$
- Knauf W115:
 - tloušťka: 156 mm
 - plošná hmotnost: 52 kg/m²
 - vlastní tíha: $g_k = 0,52 \text{ kN/m}^2$
 - $g_d = 0,52 \cdot 1,35 = 0,70 \text{ kN/m}^2$

- YTONG:	tloušťka:	100 mm
	objemová hmotnost:	500 kg/m ³
	plošná hmotnost:	50 kg/m ²
	vlastní tíha:	$g_k = 0,50 \text{ kN/m}^2$
		$g_d = 0,50 * 1,35 = 0,68 \text{ kN/m}^2$

Z důvodu lišícího se rozmístění jednotlivých příček v jednotlivých bytových jednotkách a ostatních prostorech, bude uvažováno jednotné průměrné náhradní plošné zatížení, jehož hodnota bude navýšena kvůli možné větší koncentraci příček v některých místech objektu:

$$g_k = (0,39 + 0,52 + 0,50) / 3 = 0,47 \text{ kN/m}^2 \quad \Rightarrow \quad g_k = 1,0 \text{ kN/m}^2$$

$$g_d = 1,0 * 1,35 = 1,35 \text{ kN/m}^2$$

2.1.6. Schodiště a schodišťové stupně

Schodiště 1.PP:

- výška podlaží od podlah:	3420 mm
- počet stupňů v podlaží:	9 + 10 = 19
- šířka schod. stupně:	270 mm
- výška schod. stupně:	3420/19 = 180 mm

Náhradní spojitě zatížení od schodišťových stupňů:

$$g_k = 1/2 * 0,180 * 25 = 2,25 \text{ kN/m}^2$$

Schodiště 1.NP – 6.NP:

- výška podlaží od podlah:	3600 mm
- počet stupňů v podlaží:	2 x 10 = 20
- šířka schod. stupně:	270 mm
- výška schod. stupně:	3600/20 = 180 mm

Náhradní spojitě zatížení od schodišťových stupňů:

$$g_k = 1/2 * 0,180 * 25 = 2,25 \text{ kN/m}^2$$

2.1.7. Zemní tlak

Zásyp podzemní části objektu bude proveden nenamrzavou zeminou s následujícími vlastnostmi.

- char. objemová tíha zeminy:	$\gamma_{zem,k} = 19,5 \text{ kN/m}^3$
- návrhový efektivní úhel vnitřního tření:	$\varphi_d = 32^\circ$
- užité zatížení na terénu:	$q_{0,k} = 5 \text{ kN/m}^2$
- součinitel zemního tlaku v klidu:	$K_0 = 1 - \sin\varphi_d = 1 - \sin 32 = 0,47$

Charakteristický zemní tlak:

$$\sigma_{i,k} = K_0 * (q_{0,k} + \gamma_{zem,k} * h_i) = 0,47 * (5 + 19,5 * h_i)$$

Hladina podzemní vody byla při hydrogeologickém průzkumu zjištěna v hl. 16,2 m. Na řešený objekt tedy nemá žádný vliv a není proto dále nijak uvažována.

2.2. Proměnné zatížení

2.2.1. Užité zatížení

- 1.PP – sklepní kóje – kategorie E1:
 $q_k = 7,50 \text{ kN/m}^2$
- 1.PP – parkovací stání – kategorie F:
 $q_k = 2,50 \text{ kN/m}^2$
- 1.PP až 6.NP – schodiště – kategorie F:
 $q_k = 3,00 \text{ kN/m}^2$
- 1.NP – parkovací stání – kategorie F:
 $q_k = 2,50 \text{ kN/m}^2$
- 1.NP až 6.NP – obytné prostory, chodby – kategorie A:
 $q_k = 1,50 \text{ kN/m}^2$
- 2.NP až 6.NP – terasy, lodžie – kategorie A:
 $q_k = 3,00 \text{ kN/m}^2$
- 6.NP – nepřístupná střecha s výjimkou běžné údržby a oprav – kategorie H:
 $q_k = 0,75 \text{ kN/m}^2$

2.2.2. Zatížení sněhem

- Plochá střecha: $\alpha < 30^\circ \Rightarrow$ tvarový součinitel $\mu = 0,8$
- Součinitel expozice: $C_e = 1$
- Součinitel tepla: $C_t = 1$
- Praha: sněhová oblast 1 \Rightarrow char. zatížení sněhem $s_k = 0,7 \text{ kN/m}^2$

Průměrné zatížení sněhem: $s = \mu * C_e * C_t * s_k = 0,8 * 1 * 1 * 0,7 = 0,56 \text{ kN/m}^2$

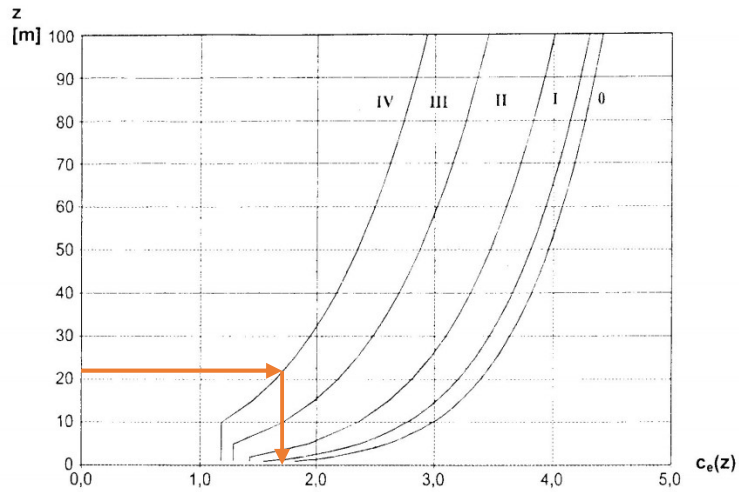
Hodnota proměnného zatížení střechy bude uvažována jako větší z hodnot:

- Užité zatížení střechy: $q_k = 0,75 \text{ kN/m}^2$
- Zatížení sněhem: $s = 0,56 \text{ kN/m}^2$

Proměnné zatížení střechy: $q_{stř,k} = 0,75 \text{ kN/m}^2$

2.2.3. Zatížení větrem

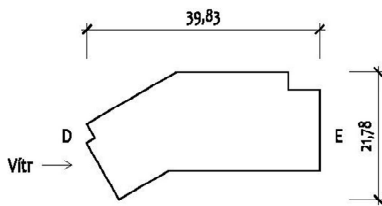
- Praha – větrná oblast I \Rightarrow základní rychlost větru: $v_b = 22,5 \text{ m/s}$
- kategorie terénu IV
- výška atiky nad terénem: $h = 22,6 \text{ m}$
- měrná hmotnost vzduchu: $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$
- základní tlak větru: $q_b = 1/2 * \rho * v_b^2 = 1/2 * 1,25 * 22,5^2 = 0,32 \text{ kN/m}^2$



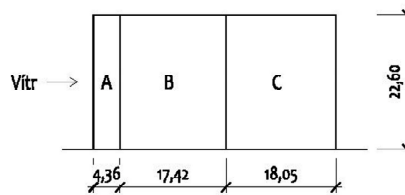
- součinitel expozice: $C_e(z) = 1,8$
- maximální dynamický tlak: $q_p = c_e(z) \cdot q_b(z) = 1,8 \cdot 0,32 = 0,58 \text{ kN/m}^2$

Příčný směr:

Půdorys

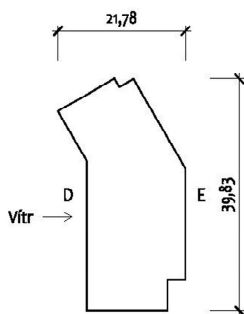


Pohled

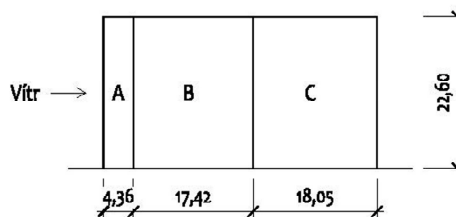


Podélný směr:

Půdorys



Pohled



Součinitel vnějšího tlaku $c_{pe,1}$:

Směr	Oblast	
	D	E
Příčný	0,85	-0,34
Podélný	0,85	-0,43

Poznámky: Nedostatečná korelace tlaků uvažována koeficientem 0,85.

Součinitel vnějšího tlaku c_{pe} je možné uvažovat jako součet jeho absolutních hodnot z oblasti D a oblasti E, a to z toho důvodu, že rozhodující roli hraje současný tlak větru na návětrné straně objektu (oblast D) a sání větru na závětrné straně objektu (oblast E).

Příčný směr: $c_{pe} = 0,85 + 0,34 = 1,19$

Podélný směr: $c_{pe} = 0,85 + 0,43 = 1,28$

Charakteristická hodnota zatížení větrem:

Příčný směr: $w_k = q_p * c_{pe} = 0,58 * 1,19 = 0,69 \text{ kN/m}^2$

Podélný směr: $w_k = q_p * c_{pe} = 0,58 * 1,28 = 0,74 \text{ kN/m}^2$

3. Předběžný návrh a posouzení nosných prvků

3.1. Vodorovné nosné konstrukce

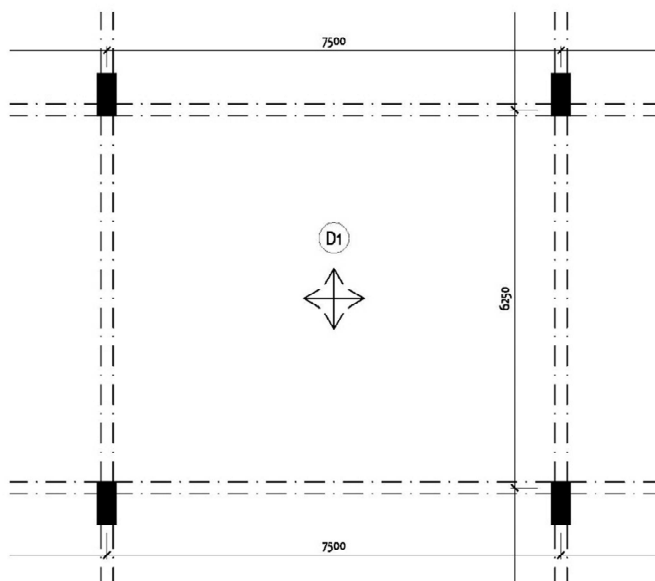
3.1.1. ŽB stropní deska D1 a D2

Stropní desky budou v celém objektu provedeny jako monolitické železobetonové, vzhledem k podobným rozpětím a zatížením budou všechny navrženy v jednotné tloušťce.

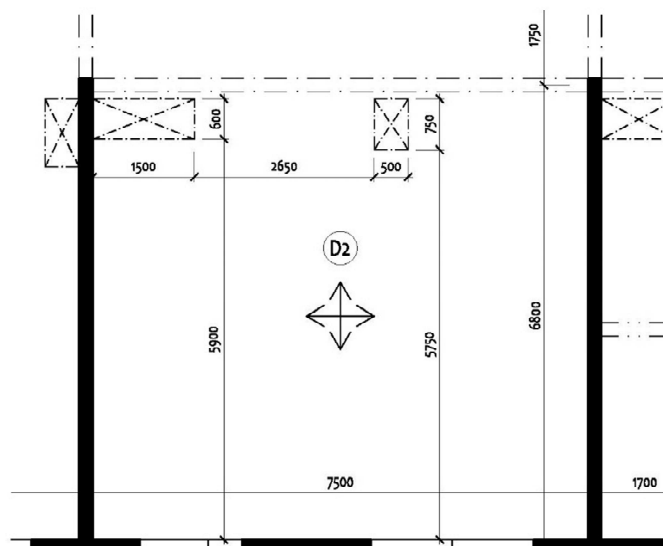
- beton C30/37 XC1 – CI 0,2 – D_{max} 16 – S3 $f_{cd} = f_{ck}/\gamma_c = 30/1,5 = 20 \text{ MPa}$
- ocel B 500 B

Schéma:

stropní deska D1



stropní deska D2



Empirický návrh desek:

- D1 – obousměrně pnutá deska, po obvodě vetknutá:

$$L_{d1,1} = 7,5 \text{ m}$$

$$L_{d1,2} = 6,25 \text{ m}$$

$$h_{d1} \geq 1,2 \cdot (L_{d1,1} + L_{d1,2}) / 105 = 1,2 \cdot (7500 + 6250) / 105 = 157 \text{ mm}$$

Návrh: $h_{d1} = 200 \text{ mm}$

- D2 – obousměrně pnutá deska, po obvodě vetknutá:

$$L_{d2,1} = 7,5 \text{ m}$$

$$L_{d2,2} = 6,8 \text{ m}$$

$$h_{d2} \geq 1,2 \cdot (L_{d2,1} + L_{d2,2}) / 105 = 1,2 \cdot (7500 + 6800) / 105 = 163 \text{ mm}$$

Návrh: $h_{d2} = 200 \text{ mm}$

Návrh na základě splnění podmínky ohybové štíhlosti desky:

$$\lambda = L/d \leq \lambda_d = \kappa_{c1} \cdot \kappa_{c2} \cdot \kappa_{c3} \cdot \lambda_{d,tab} \Rightarrow d \geq L/\lambda_d$$

$$\kappa_{c1} = 1$$

$$\kappa_{c2} = 7/L = 7/7,5 = 0,93$$

$$\kappa_{c3} = 1,5$$

odhad součinitele napětí tahové výztuže

- předpokládaný stupeň vyztužení desek: $\rho = 0,5 \%$
- předpokládaný profil výztuže: 10 mm
- předpokládané krytí výztuže: 25 mm

Typ podepření	L [m]	$\lambda_{d,tab}$	λ_d	d [mm]	h_d [mm]
D1 – obousměrně pnutá deska, po obvodě vetknutá	7,5x6,25	30,8	43,0	174	204
D2 – obousměrně pnutá deska, po obvodě vetknutá	7,5x6,8	30,8	43,0	174	204

Návrh: $h_{d1} = 220 \text{ mm}$

Návrh: $h_{d2} = 220 \text{ mm}$

Ověření desky z hlediska únosnosti v ohybu:

D1 - Strop 1.PP – pod parkovacími stáními				
název	výpočet	f_k [kN/m ²]	γ_f	f_d [kN/m ²]
ŽB deska	0,22*25	5,50	1,35	7,43
Podlaha		2,00	1,35	2,70
Užitné zatížení		2,50	1,5	3,75
celkem		10,00		13,88

D2 - Strop 5.NP – pod obytnými prostory				
název	výpočet	f_k [kN/m ²]	γ_f	f_d [kN/m ²]
ŽB deska	0,22*25	5,50	1,35	7,43
Podlaha		2,00	1,35	2,70
Příčky		1,00	1,35	1,35
Užitné zatížení		1,50	1,5	2,25
celkem		10,00		13,73

Pomocný moment na základě teorie plasticity:

$$M_{0,D1} = f_d * L^2 = 13,88 * 6,25^2 = 542,19 \text{ kNm}$$

$$M_{0,D2} = f_d * L^2 = 13,73 * 6,8^2 = 634,89 \text{ kNm}$$

$$L_{y,D1}/L_{x,D1} = 7,5/6,25 = 1,2 \Rightarrow \beta_{xe,D1} = -0,043 \quad \beta_{xm,D1} = 0,032 \quad \beta_{ye,D1} = -0,032 \quad \beta_{ym,D1} = 0,024$$

$$L_{y,D2}/L_{x,D2} = 7,5/6,8 = 1,1 \Rightarrow \beta_{xe,D2} = -0,038 \quad \beta_{xm,D2} = 0,028 \quad \beta_{ye,D2} = -0,032 \quad \beta_{ym,D2} = 0,024$$

$$M_{xe,D1} = \beta_{xe,D1} * M_{0,D1} = -0,043 * 542,19 = -23,31 \text{ kNm/m}$$

$$M_{xm,D1} = \beta_{xm,D1} * M_{0,D1} = 0,032 * 542,19 = 17,35 \text{ kNm/m}$$

$$M_{ye,D1} = \beta_{ye,D1} * M_{0,D1} = -0,032 * 542,19 = -17,35 \text{ kNm/m}$$

$$M_{ym,D1} = \beta_{ym,D1} * M_{0,D1} = 0,024 * 542,19 = 13,01 \text{ kNm/m}$$

$$M_{xe,D2} = \beta_{xe,D2} * M_{0,D2} = -0,038 * 634,89 = -24,13 \text{ kNm/m}$$

$$M_{xm,D2} = \beta_{xm,D2} * M_{0,D2} = 0,028 * 634,89 = 17,78 \text{ kNm/m}$$

$$M_{ye,D2} = \beta_{ye,D2} * M_{0,D2} = -0,032 * 634,89 = -20,32 \text{ kNm/m}$$

$$M_{ym,D2} = \beta_{ym,D2} * M_{0,D2} = 0,024 * 634,89 = 15,24 \text{ kNm/m}$$

Ověření poměrné výšky tlačené oblasti ξ a stupně vyztužení ohybovou výztuží ρ :

- poměrný ohybový moment: $\mu = \frac{M_{Ed}}{b*d^2*f_{cd}}$
- rameno vnitřních sil ζ : z tabulek
- poměrná výška tlačené oblasti ξ : z tabulek
- potřebná plocha výztuže: $A_{s,req} = \frac{M_{Ed}}{\zeta*d*f_{yd}}$
- orientační stupeň vyztužení: $\rho = \frac{A_{s,req}}{b*d}$

Návrh na základě splnění podmínky ohybové štíhlosti desky:

$$\lambda = L/d \leq \lambda_d = K_{c1} * K_{c2} * K_{c3} * \lambda_{d,tab} \Rightarrow d \geq L/\lambda_d$$

$$K_{c1} = 0,8$$

$$K_{c2} = 7/L = 7/7,5 = 0,93$$

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

odhad součinitele napětí tahové výztuže

- předpokládaný stupeň vyztužení desek: $\rho = 0,5 \%$
- předpokládaný profil výztuže: 10 mm
- předpokládané krytí výztuže: 25 mm

Typ podepření	L [m]	$\lambda_{d,tab}$	λ_d	d [mm]	h_d [mm]
P1 – průvlak 1.PP (vnitřní pole spojitého nosníku)	7,5	30,8	27,5	273	303

Návrh: $h_p = 350 \text{ mm}$, $b_p = 200 \text{ mm}$ Ověření tuhosti průvlaku vůči stropní desce:

$$h_p \geq 2,5 * h_d$$

$$h_p \geq 2,5 * 220$$

$$h_p \geq 550 \text{ mm}$$

Konečný návrh: $h_p = 570 \text{ mm}$, $b_p = 200 \text{ mm}$ **3.2. Svislé nosné konstrukce****3.2.1. Obvodové ŽB stěny ST1**

Veškeré obvodové nosné ŽB stěny budou navrženy ve stejné tloušťce jako vnitřní nosné ŽB stěny, vzhledem k tomu že únosnost vnitřních nosných ŽB stěn, které jsou více zatíženy, vyhověla, není potřeba únosnost obvodových nosných ŽB stěn ověřovat.

- beton C30/37 XC1 – CI 0,2 – $D_{max} 16$ – S3 $f_{cd} = f_{ck}/\gamma_c = 30/1,5 = 20 \text{ MPa}$
- ocel B 500 B

Návrh: $t = 200 \text{ mm}$

3.2.2. Vnitřní ŽB stěny ST2

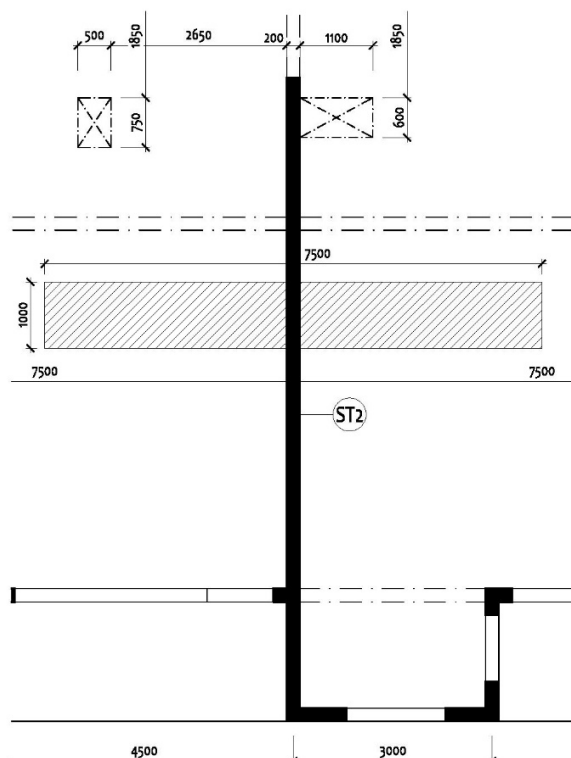
Veškeré vnitřní nosné ŽB stěny jsou navrženy tloušťky 200 mm. Návrh byl proveden na centrický tlak v patě nejvíce namáhané stěny, tzn. vnitřní nosná stěna v 2.NP, která je v 1.NP a 1.PP podpírána sloupy s průvlaky.

- beton C30/37 XC1 – Cl 0,2 – D_{max} 16 – S3 $f_{cd} = f_{ck}/\gamma_c = 30/1,5 = 20$ MPa
- ocel B 500 B

Návrh: t = 200 mm

- výška stěny 2.NP – 5.NP: 3380 mm
- zatěžovací plocha stěny: $A_{zat} = 7,5*1 = 7,5$ m

Schéma:



Ověření navržených rozměrů stěny:

název	počet	výpočet	char. zat. [kN/m']	γ_f	návrh. zat. [kN/m']
ŽB stropní deska	4	4*25*0,22*7,5*1,0	165,00	1,35	222,75
ŽB vnitřní stěna	4	4*25*0,2*3,38*1,0	67,60	1,35	91,26
ŽB průvlaky	6	6*25*0,35*0,2*7,5	78,75	1,35	106,31
podlahy	4	4*2,0*7,5*1,0	60	1,35	81
příčky	4	4*1,0*7,5*1,0	30	1,35	40,5
celkem stálé					541,82
užitné – obytné pros.	4	4*1,5*7,5*1,0	45	1,5	67,5
celkem proměnné					67,5
celkem				$N_{Ed,max} =$	609,32

Normálová únosnost stěny:

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

$$= 0,8 \cdot 0,2 \cdot 1,0 \cdot 20 + 0,2 \cdot 1,0 \cdot 0,02 \cdot 400$$

$$N_{Rd} = 4800 \text{ kN/m} \geq N_{Ed, \max} = 609,32 \text{ kN/m} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Navržená tloušťka vnitřní nosné stěny $t = 200$ mm vyhovuje.

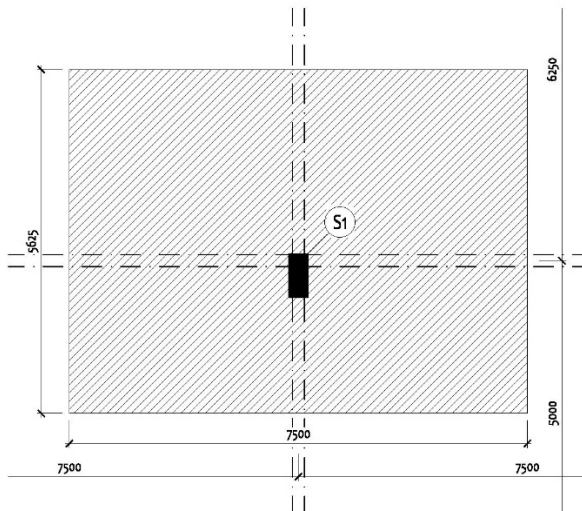
3.2.3. Vnitřní ŽB sloup S1

Veškeré vnitřní sloupy budou provedeny jako železobetonové monolitické, vzhledem k tomu, že mají všechny sloupy podobné zatěžovací plochy a zatížení, budou všechny sloupy navrženy jednotného průřezu. Návrh proveden na centrický tlak v patě nejvíce zatíženého sloupu 1.PP.

- beton C30/37 XC1 – CI 0,2 – D_{max} 16 – S3 $f_{cd} = f_{ck}/\gamma_c = 30/1,5 = 20$ MPa
- ocel B 500 B

Návrh rozměrů: 300x700 mm

- výška sloupu 1.PP: 3250 mm
- zatěžovací plocha sloupu: $A_{zat} = 7,5 \cdot (6,25 + 5)/2 = 42,2 \text{ m}^2$

Schéma:

Ověření navržených rozměrů sloupu:

název	počet	výpočet	char. zat. [kN]	γ_f	návrh. zat. [kN]
ŽB stropní deska	6	6*25*0,22*42,2	1392,60	1,35	1880,01
ŽB sloup (1.PP)	1	1*25*3,25*0,3*0,7	17,06	1,35	23,03
ŽB sloup (1.NP)	1	1*25*3,38*0,3*0,7	17,75	1,35	23,96
ŽB vnitřní stěna	4	4*25*0,2*3,38*5,63	380,59	1,35	513,80
ŽB průvlaky (7,5 m)	6	6*25*0,35*0,2*7,5	78,75	1,35	106,31
ŽB průvlaky (5,63 m)	4	4*25*0,35*0,2*5,63	39,41	1,35	53,20
podlahy	6	6*2,0*42,2	506,40	1,35	683,64
příčky	6	6*1,0*42,2	253,20	1,35	341,82
celkem stálé					3625,77
užitné – parkovací st.	1	1*2,5*42,2	105,50	1,5	158,25
užitné – obytné pros.	5	5*1,5*42,2	316,50	1,5	474,75
celkem proměnné					633,00
celkem				$N_{Ed,max} =$	4258,77

Normálová únosnost sloupu:

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

$$= 0,8 * 0,3 * 0,7 * 20 + 0,3 * 0,7 * 0,02 * 400$$

$$N_{Rd} = 5040 \text{ kN} \geq N_{Ed,max} = 4258,77 \text{ kN} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Navržené rozměry průřezu sloupu 300x700 mm vyhovují.

Návrh výztuže sloupu:

- předpokládaný profil výztuže: 16 mm

Návrh: 8xØ16; $A_{s,prov} = 1608,50 \text{ mm}^2$

InDiOn - Interakční Diagram Online

Program pro vykreslení interakčního diagramu průřezu

Charakteristiky průřezu

b = mm

h = mm

d₁ = mm

d₂ = mm

A_{s1} = mm²

A_{s2} = mm²

Materiály

f_{ck} = MPa

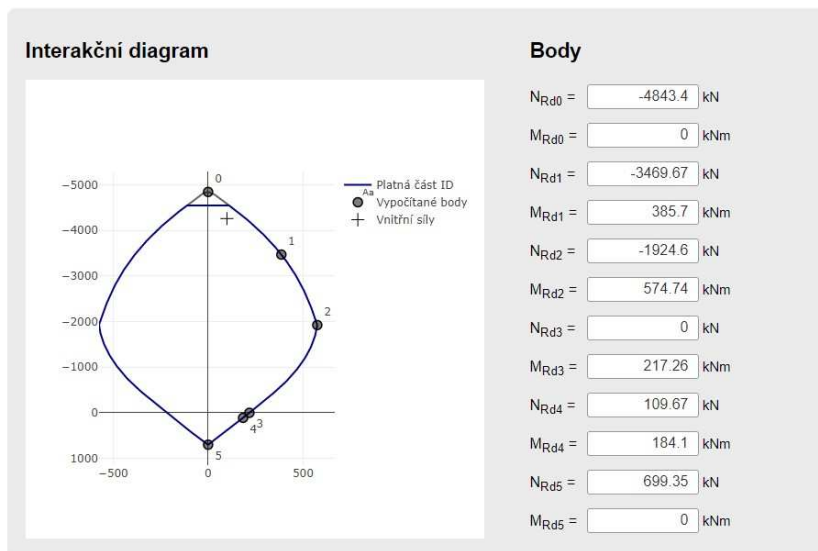
f_{yk} = MPa

E_s = GPa

Působící vnitřní síly

N_{Ed} = kN

M_{Ed} = kNm



Navržená výztuž sloupu 8xØ16 vyhovuje.

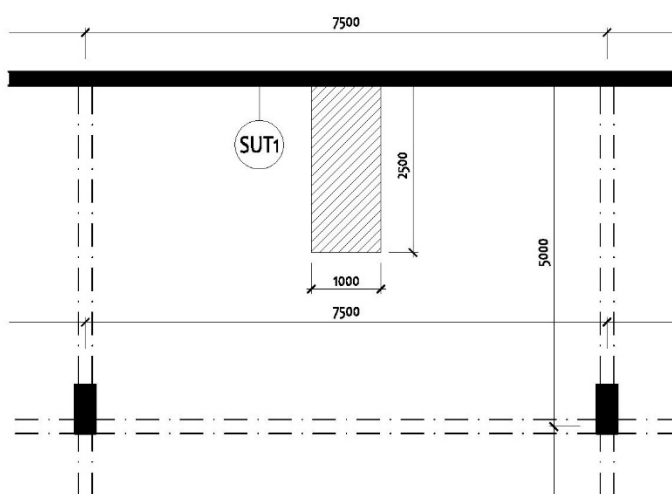
3.2.4. Suterénní ŽB stěny SUT1

Suterénní stěny jsou navrženy jako ŽB monolitické, prnuté mezi základovými pasy s podkladní deskou a ŽB stropní deskou 1.PP. Zásyp podzemní části bude proveden nenamrzavou zeminou. Hladina podzemní vody byla při hydrogeologickém průzkumu zjištěna v hl. 16,2 m. Na řešený objekt tedy nemá žádný vliv a není proto dále nijak uvažována.

- beton C30/37 XC2 – Cl 0,2 – D_{max} 16 – S3 $f_{cd} = f_{ck}/\gamma_c = 30/1,5 = 20$ MPa
- ocel B 500 B
- char. objemová tíha zeminy: $\gamma_{zem,k} = 19,5$ kN/m³
- návrhový efektivní úhel vnitřního tření: $\varphi_d = 32^\circ$

Návrh: t = 200 mm

Schéma:



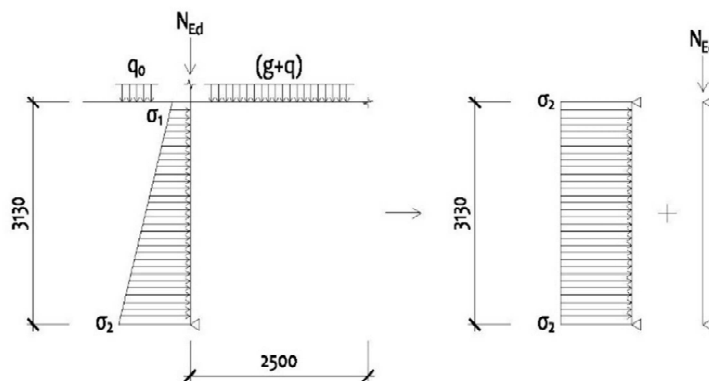
Ověření navržených rozměrů:

- zatížení vlastní tíhou suterénní stěny:
 $g_{0,k} = 25 \cdot t \cdot b \cdot h = 25 \cdot 0,2 \cdot 1,0 \cdot 3,25 = 16,25 \text{ kN/m}'$
 $g_{0,d} = g_{0,k} \cdot \gamma_G = 16,25 \cdot 1,35 = 21,94 \text{ kN/m}'$
- zatížení zemním tlakem:
 - užité zatížení na terénu: $q_{0,k} = 5 \text{ kN/m}^2$
 - součinitel zemního tlaku v klidu: $K_0 = 1 - \sin\varphi_d = 1 - \sin 32 = 0,47$
 - návrhový zemní tlak v úrovni terénu: $\sigma_{1,d} = K_0 \cdot \gamma_Q \cdot q_{0,k} = 0,47 \cdot 1,5 \cdot 5 = 3,53 \text{ kN/m}^2$
 - návrhový zemní tlak v patě sut. stěny: $\sigma_{2,d} = K_0 \cdot (\gamma_Q \cdot q_{0,k} + \gamma_G \cdot \gamma_{zem,k} \cdot h_i)$
 $\sigma_{2,d} = 0,47 \cdot (1,5 \cdot 5 + 1,35 \cdot 19,5 \cdot 3,25)$
 $\sigma_{2,d} = 43,74 \text{ m}^2$
 - zatěžovací délka stěny: $L_{zat} = 1,0 \text{ m}$
 $\sigma_1 = \sigma_{1,d} \cdot L_{zat} = 3,53 \cdot 1,0 = 3,53 \text{ kN/m}'$
 $\sigma_2 = \sigma_{2,d} \cdot L_{zat} = 43,74 \cdot 1,0 = 43,74 \text{ kN/m}'$
- normálové zatížení N_{Ed} v patě stěny:
 - zatěžovací plocha: $A_{zat} = 5,0/2 \cdot 1,0 = 2,5 \text{ m}^2$

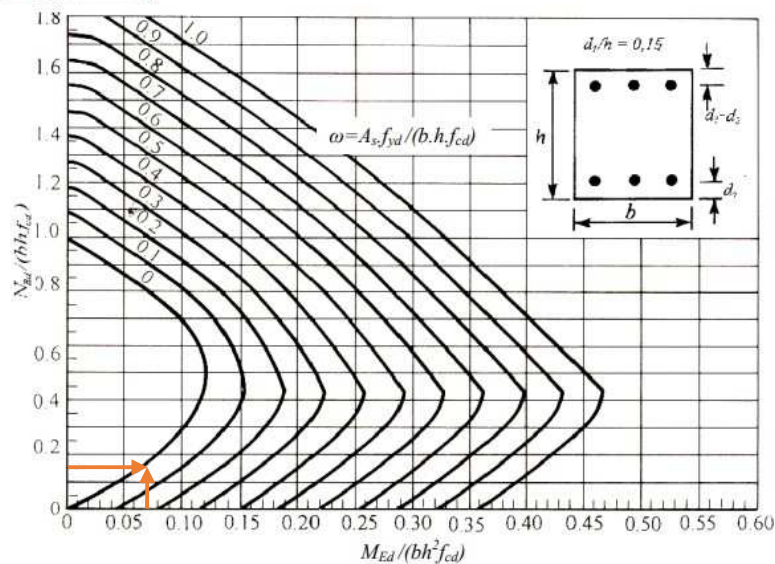
název	počet	výpočet	char. zat. [kN/m']	γ_f	návrh. zat. [kN/m']
ŽB stropní deska	6	$6 \cdot 25 \cdot 0,22 \cdot 2,5 \cdot 1,0$	82,50	1,35	111,38
ŽB suterénní stěna	1	$1 \cdot 25 \cdot 0,2 \cdot 3,25 \cdot 1,0$	16,25	1,35	21,94
ŽB obvodová stěna	5	$5 \cdot 25 \cdot 0,2 \cdot 3,38 \cdot 1,0$	84,50	1,35	114,08
ŽB průvlaky	2	$2 \cdot 25 \cdot 0,35 \cdot 0,2 \cdot 2,5$	8,75	1,35	11,81
ŽB vnitřní stěna	4	$4 \cdot 25 \cdot 0,2 \cdot 3,38 \cdot 2,5$	169,00	1,35	228,15
podlahy	6	$6 \cdot 2,0 \cdot 2,5 \cdot 1,0$	30,00	1,35	40,50
příčky	6	$6 \cdot 1,0 \cdot 2,5 \cdot 1,0$	15,00	1,35	20,25
stř. plášť (zelená stř.)	1	$1 \cdot 1,69 \cdot 2,5 \cdot 1,0$	4,15	1,35	5,60
celkem stálé					553,71
užitné – parkovací st.	1	$1 \cdot 2,5 \cdot 2,5 \cdot 1,0$	6,25	1,5	9,38
užitné – obytné pros.	5	$5 \cdot 1,5 \cdot 2,5 \cdot 1,0$	18,75	1,5	28,13
celkem proměnné					37,51
celkem				$N_{Ed,max} =$	591,22

Statický model:

Zjednodušení statického modelu pro předběžný výpočet:



- ohybový moment: $M_{Ed} = 1/8 * f_d * L^2 = 1/8 * 43,74 * 3,25^2 = 57,75 \text{ kNm}$

Ověření možnosti vyztužení pomocí nomogramu:Nomogram 12.3

$$v = \frac{N_{Ed}}{b * t * f_{cd}} = \frac{591,22 * 10^3}{1000 * 200 * 20} = 0,148$$

$$\mu = \frac{M_{Ed}}{b * t^2 * f_{cd}} = \frac{57,75 * 10^6}{1000 * 200^2 * 20} = 0,072$$

- z nomogramu: $\omega = 0 \Rightarrow A_{s,req} = 0 \text{ mm}^2$

Z hlediska působících vnitřních sil není potřeba navrhovat nosnou výztuž, stěna bude vyztužena pouze konstrukční výztuží splňující podmínky minimálního vyztužení.

Navržená suterénní stěna tl. 200 mm vyhovuje.

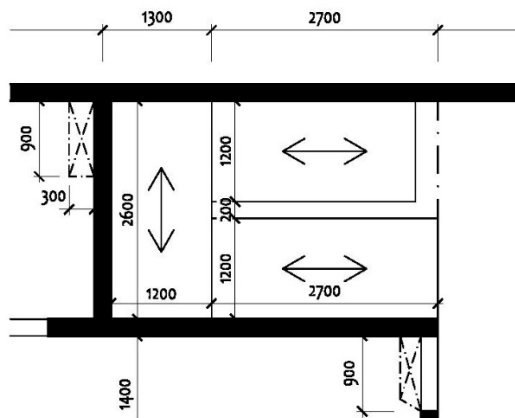
3.3. Schodiště

3.3.1. Schodiště 1.PP

Schodiště je navrženo jako deskové dvouramenné, železobetonové prefabrikované. Schodišťová ramena budou uložena na podesty a mezipodestu, mezipodesta bude uložena do izolačních boxů ve schodišťových stěnách.

- beton C30/37 XC1 – Cl 0,2 – D_{max} 16 – S3 $f_{cd} = f_{ck}/\gamma_c = 30/1,5 = 20 \text{ MPa}$
- ocel B 500 B

Schéma:



Parametry schodiště:

- Konstrukční výška podlaží: 3470 mm
- Výška podlaží od podlah: 3420 mm
- Délka mezipodesty: 2600 mm
- Půdorysná délka ramene: 2700 mm
- výška schodišťového stupně: 180 mm
- šířka schodišťového stupně: 270 mm
- úhel stoupání: 33,7°
- počet stupňů v nástup. ram.: 9 (+1 jalový stupeň)
- počet stupňů ve výstup. ram.: 10 (+1 jalový stupeň)

Empirický návrh tloušťky mezipodesty a ramen:

$$h_{mp} = \left(\frac{1}{30} \sim \frac{1}{25}\right) * L_{pod} = \left(\frac{1}{30} \sim \frac{1}{25}\right) * 2600 = 87 \sim 104 \text{ mm}$$

$$h_{ram} = \left(\frac{1}{30} \sim \frac{1}{25}\right) * L_{ram} = \left(\frac{1}{30} \sim \frac{1}{25}\right) * 2700 = 90 \sim 108 \text{ mm}$$

Návrh: mezipodesta: $h_{mp} = 220 \text{ mm}$

ramena: $h_{ram} = 295 \text{ mm}$

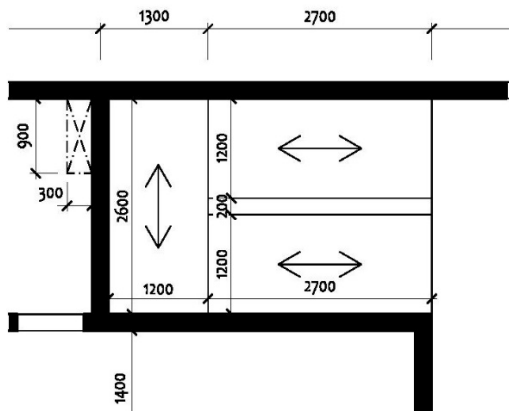
Poznámka: Návrh vychází z geometrie napojení ramene na mezipodestu a podestu, viz. výkres D.1.2-9.

3.3.2. Schodiště 1.NP – 6.NP

Schodiště je navrženo jako deskové dvouramenné, železobetonové prefabrikované. Schodišťová ramena budou uložena na podesty a mezipodestu, mezipodesta bude uložena do izolačních boxů ve schodišťových stěnách.

- beton C30/37 XC1 – CI 0,2 – D_{max} 16 – S3 $f_{cd} = f_{ck}/\gamma_c = 30/1,5 = 20 \text{ MPa}$
- ocel B 500 B

Schéma:



Parametry schodiště:

- konstrukční výška podlaží: 3600 mm
- výška podlaží od podlah: 3600 mm
- délka mezipodesty: 2600 mm
- půdorysná délka ramene: 2700 mm
- výška schodišťového stupně: 180 mm
- šířka schodišťového stupně: 270 mm
- úhel stoupání: 33,7°
- počet stupňů v rameni: 10 (+1 jalový stupeň)

Empirický návrh tloušťky mezipodesty a ramen:

$$h_{mp} = \left(\frac{1}{30} \sim \frac{1}{25}\right) * L_{pod} = \left(\frac{1}{30} \sim \frac{1}{25}\right) * 2600 = 87 \sim 104 \text{ mm}$$

$$h_{ram} = \left(\frac{1}{30} \sim \frac{1}{25}\right) * L_{ram} = \left(\frac{1}{30} \sim \frac{1}{25}\right) * 2700 = 90 \sim 108 \text{ mm}$$

Návrh: mezipodesta: $h_{mp} = 220 \text{ mm}$

ramena: $h_{ram} = 295 \text{ mm}$

Poznámka: Návrh vychází z geometrie napojení ramene na mezipodestu a podestu, viz. výkres D.1.2-10.

3.4. Základové konstrukce

Geologickým průzkumem pod objektem a v jeho okolí byly zjištěny jednoduché základové poměry. Druh půdy se pod objektem a v jeho okolí výrazně nemění, vrstvy jsou téměř vodorovné a mají přibližně stejnou mocnost.

Terén je v okolí objektu rovinatý. Mocnost orné půdy je 100 mm. Následuje vrstva písku hlinitého S4 o mocnosti 1,5 m, a dále následuje vrstva hlíny štěrkovité F1 až do hloubky 24 m, po ní už následuje pouze skalní podklad R3. Hladina podzemní vody je ustálená, zjištěna 16,2 m pod terénem. Vzhledem k tomu horní hrana základových konstrukcí objektu bude 3,77 m pod ±0,000, neboli 3,47 m pod upraveným terénem, bude celý objekt založen na hlíně štěrkovité F1, a nebude nijak ovlivněn hladinou podzemní vody.

Objekt bude založen na kombinaci základových pasů a patek z prostého betonu, mezi nimiž bude podkladní beton o tloušťce 100 mm.

3.4.1. Základové patky

Základové patky budou provedeny z prostého betonu. Výpočet je proveden pro nejvíce zatíženou patku.

- beton C25/30 XC2 – Cl 0,2 – D_{max} 16 – S3 $f_{cd} = f_{ck}/\gamma_c = 25/1,5 = 16,67 \text{ MPa}$

- základové poměry: jednoduché
- složitost konstrukce: středně náročná stavba
- třída zeminy: F1
- hladina podzemní vody: bez výskytu podzemní vody

2. Geotechnická kategorie

Posouzení dle MSÚ:

Návrhový přístup 2 (NP2): K2 = A2+M2+R1 (součinitele dle ČSN EN 1997-1-Eurokód 7)

- zemina: F1 (pevná)
- soudržnost c': 16 kPa
- úhel φ': 28°
- objemová tíha γ': 19,0 kN/m³

- zatížení v patě sloupu S1: Vgk = 2685,76 kN
Vqk = 422,00 kN

- hloubka základové spáry: D = 4,47 m

Návrh rozměrů patky: h = 1,0 m B = 1,6 m L = 2,0 m

Svislá únosnost:

$$V_d = V_{g,k} * \gamma_g + V_{q,k} * \gamma_q = 3234,36 \text{ kN}$$

$$G_p = B * L * h * \gamma_g * \gamma_{bet} = 80,00 \text{ kN}$$

$$G_z = B * L * (D - h) * \gamma_g * \gamma' = 210,98 \text{ kN}$$

$$\sigma_d = \frac{V_d + G_p + G_z}{B' * L'} = 1101,67 \text{ kPa}$$

Součinitele únosnosti:

$$N_c = (N_d - 1) * \tan^{-1} \varphi'_d = 18,10$$

$$N_d = \tan(45 + 0,5 * \varphi'_d)^2 * e^{\pi * \tan(\varphi'_d)} = 8,70$$

$$N_b = 1,5 * (N_d - 1) * \tan \varphi'_d = 4,91$$

Součinitele tvaru:

$$S_c = 1 + 0,2 * \frac{B'}{L'} = 1,16$$

$$S_d = 1 + \frac{B'}{L'} * \sin \varphi'_d = 1,31$$

$$S_b = 1 - 0,3 * \frac{B'}{L'} = 0,76$$

Součinitele hloubky:

$$d_c = 1 + 0,1 * \sqrt{\frac{D}{B}} = 1,17$$

$$d_d = 1 + 0,1 * \sqrt{\frac{D}{B} \sin(2 * \varphi'_d)} = 1,14$$

$$d_b = 1,00$$

Součinitele šikmosti zatížení:

$$i_c = i_d = i_b = 1,00$$

Únosnost zeminy:

$$\frac{R}{A'} = c_d * N_c * s_c * d_c * i_c + \gamma' * D * N_d * s_c * d_d * i_d + 0,5 * \gamma' * B' * N_b * s_b * d_b * i_b$$

$$\frac{R}{A'} = 1478,34 \text{ kPa}$$

Ověření únosnosti:

$$\sigma_d \leq \frac{R}{A'}$$

$$1101,67 \text{ kPa} \leq 1478,34 \text{ kPa} \quad \Rightarrow \quad \text{VYHOVUJE}$$

Navržené rozměry základové patky 1,0x1,6x2,0 m vyhoví z hlediska svislé únosnosti.

Vodorovná únosnost:

Není posuzováno.

Sedání podloží základové patky:

Výpočet sedání základové patky přiložen na konci předběžného statického výpočtu.

3.4.2. Základové pasy

Základové pasy budou provedeny z prostého betonu. Výpočet je proveden pro nejvíce zatížený pás.

- beton C25/30 XC2 – Cl 0,2 – D_{max} 16 – S3 $f_{cd} = f_{ck}/\gamma_c = 25/1,5 = 16,67 \text{ MPa}$

- základové poměry: jednoduché
- složitost konstrukce: středně náročná stavba
- třída zeminy: F1
- hladina podzemní vody: bez výskytu podzemní vody

2. Geotechnická kategorie

Posouzení dle MSÚ:

Návrhový přístup 2 (NP2): K2 = A2+M2+R1 (součinitele dle ČSN EN 1997-1-Eurokód 7)

- zemina: F1 (pevná)
- soudržnost c': 16 kPa
- úhel φ' : 28°
- objemová tíha γ' : 19,0 kN/m³
- zatížení v patě sut. st. SUT1: V_{gk} = 410,15 kN
V_{qk} = 25,00 kN
- hloubka základové spáry: D = 4,07 m

Návrh rozměrů pasů: h = 0,6 m B = 0,6 m L = 1,0 m

Svislá únosnost:

$$V_d = V_{g,k} * \gamma_g + V_{q,k} * \gamma_q = 442,65 \text{ kN}$$

$$G_p = B * L * h * \gamma_g * \gamma_{bet} = 9,00 \text{ kN}$$

$$G_z = B * L * (D - h) * \gamma_g * \gamma' = 39,56 \text{ kN}$$

$$\sigma_d = \frac{V_d + G_p + G_z}{B * L} = 818,68 \text{ kPa}$$

Součinitele únosnosti:

$$N_c = (N_d - 1) * \tan^{-1} \varphi'_d = 18,10$$

$$N_d = \tan(45 + 0,5 * \varphi'_d)^2 * e^{\pi * \tan(\varphi'_d)} = 8,70$$

$$N_b = 1,5 * (N_d - 1) * \tan \varphi'_d = 4,91$$

Součinitele tvaru:

$$S_c = 1 + 0,2 * \frac{B'}{L'} = 1,12$$

$$S_d = 1 + \frac{B'}{L'} * \sin \varphi'_d = 1,23$$

$$S_b = 1 - 0,3 * \frac{B'}{L'} = 0,82$$

Součinitele hloubky:

$$d_c = 1 + 0,1 * \sqrt{\frac{D}{B}} = 1,26$$

$$d_d = 1 + 0,1 * \sqrt{\frac{D}{B} \sin(2 * \varphi'_d)} = 1,22$$

$$d_b = 1,00$$

Součinitele šikmosti zatížení:

$$i_c = i_d = i_b = 1,00$$

Únosnost zeminy:

$$\frac{R}{A'} = c_d * N_c * s_c * d_c * i_c + \gamma' * D * N_d * s_c * d_d * i_d + 0,5 * \gamma' * B' * N_b * s_b * d_b * i_b$$

$$\frac{R}{A'} = 1364,46 \text{ kPa}$$

Ověření únosnosti:

$$\sigma_d \leq \frac{R}{A'}$$

$$818,68 \text{ kPa} \leq 1364,46 \text{ kPa} \quad \Rightarrow \quad \text{VYHOVUJE}$$

Navržené rozměry základových pasů 0,6x0,6x1,0 m vyhoví z hlediska svislé únosnosti.

Vodorovná únosnost:

Není posuzováno.

Sedání podloží základové patky:

Výpočet sedání základového pasu přiložen na konci předběžného statického výpočtu.

3.5. Prostorová tuhost objektu

Nosný systém objektu je tvořen kombinací obvodových ŽB stěn, vnitřních ŽB stěn, vnitřních ŽB sloupů a ŽB stropních desek. Všemi podlažními objektu prochází ztužující ŽB jádro, ve kterém je umístěna výtahová šachta, a dále ŽB ztužující jádro ve kterém je umístěno schodiště.

Prostorová tuhost je dostatečná, přímé posouzení a ověření není potřeba.

V Praze 03/2021

Vypracoval: Tadeáš Petřík

Základová patka

Výpočet sedání podloží:

B	1,6 m	zemina F1 (pevná)	
L	2 m	γ_1	19 kN/m ³
D	4,47 m	E_{def}	30 MPa
γ_1	19 kN/m ³	β	0,62 kN/m ³
V_k	3114 kN		

L/B	1,25
σ_{ol}	888,317 kPa

z_{ic}	10,53 m
----------------------------	---------

a) bez vlivu hloubky založení

i	h_i [m]	z_i [m]	γ_i [kN/m ³]	$E_{oed,i}$ [MPa]	m_i	$\sigma_{or,i}$ [kPa]	z_i/B	I_{CH}	σ_{zi} [kPa]	s_i [mm]
1	0,4	0,20	19	48,39	0,3	88,73	0,125	0,86	763,95	6,10
2	0,4	0,40	19	48,39	0,3	92,53	0,250	0,61	541,87	4,25
3	0,5	0,65	19	48,39	0,3	97,28	0,406	0,46	408,63	3,92
4	0,5	0,90	19	48,39	0,3	102,03	0,563	0,36	319,79	2,99
5	0,5	1,15	19	48,39	0,3	106,78	0,719	0,30	266,50	2,42
6	0,5	1,40	19	48,39	0,3	111,53	0,875	0,26	230,96	2,04
7	0,5	1,65	19	48,39	0,3	116,28	1,031	0,24	213,20	1,84
8	0,5	1,90	19	48,39	0,3	121,03	1,188	0,19	168,78	1,37
10	0,5	2,15	19	48,39	0,3	125,78	1,344	0,17	151,01	1,17
11	0,5	2,40	19	48,39	0,3	130,53	1,500	0,14	124,36	0,88
12	0,5	2,65	19	48,39	0,3	135,28	1,656	0,12	106,60	0,68
13	0,5	2,90	19	48,39	0,3	140,03	1,813	0,10	88,83	0,48
14	0,5	3,15	19	48,39	0,3	144,78	1,969	0,08	71,07	0,29
15	0,5	3,40	19	48,39	0,3	149,53	2,125	0,07	62,18	0,18
										28,61

b) s vlivem hloubky založení

i	h_i	z_i [m]	γ_i [kN/m ³]	$E_{oed,i}$ [MPa]	m_i	$\sigma_{or,i}$ [kPa]	D/ z_i	κ_1	z_{ic}/z_i	κ_2	z_R/B	I_{CH}	σ_{z_i} [kPa]	s_i [mm]
1	0,4	0,20	19	48,39	0,3	88,73	22,350	1,50	52,650	1,00	0,19	0,7	621,82	4,92
2	0,4	0,40	19	48,39	0,3	92,53	11,175	1,53	26,325	1,00	0,38	0,46	408,63	3,15
3	0,5	0,65	19	48,39	0,3	97,28	6,877	1,52	16,200	1,00	0,62	0,33	293,14	2,73
4	0,5	0,90	19	48,39	0,3	102,03	4,967	1,50	11,700	1,00	0,85	0,26	230,96	2,07
5	0,5	1,15	19	48,39	0,3	106,78	3,887	1,49	9,157	1,00	1,07	0,23	204,31	1,78
6	0,5	1,40	19	48,39	0,3	111,53	3,193	1,48	7,521	1,00	1,29	0,18	159,90	1,31
7	0,5	1,65	19	48,39	0,3	116,28	2,709	1,47	6,382	1,00	1,51	0,14	124,36	0,92
8	0,5	1,90	19	48,39	0,3	121,03	2,353	1,46	5,542	1,00	1,73	0,12	106,60	0,73
9	0,5	2,15	19	48,39	0,3	125,78	2,079	1,44	4,898	1,00	1,94	0,1	88,83	0,53
10	0,5	2,40	19	48,39	0,3	130,53	1,863	1,43	4,388	1,00	2,15	0,08	71,07	0,33
11	0,5	2,65	19	48,39	0,3	135,28	1,687	1,42	3,974	1,00	2,35	0,07	62,18	0,22
12	0,5	2,90	19	48,39	0,3	140,03	1,541	1,41	3,631	0,99	2,54	0,06	53,30	0,12
														18,80

Základové pasy

Výpočet sedání podloží:

B	0,6 m	zemina F1 (pevná)	
L	1 m	γ_1	19 kN/m ³
D	4,07 m	E_{def}	30 MPa
γ_1	19 kN/m ³	β	0,62 kN/m ³
V_k	435,2 kN		

L/B	1,6666667
σ_{ol}	647,920 kPa

z_{ic}	10,93 m
----------------------------	---------

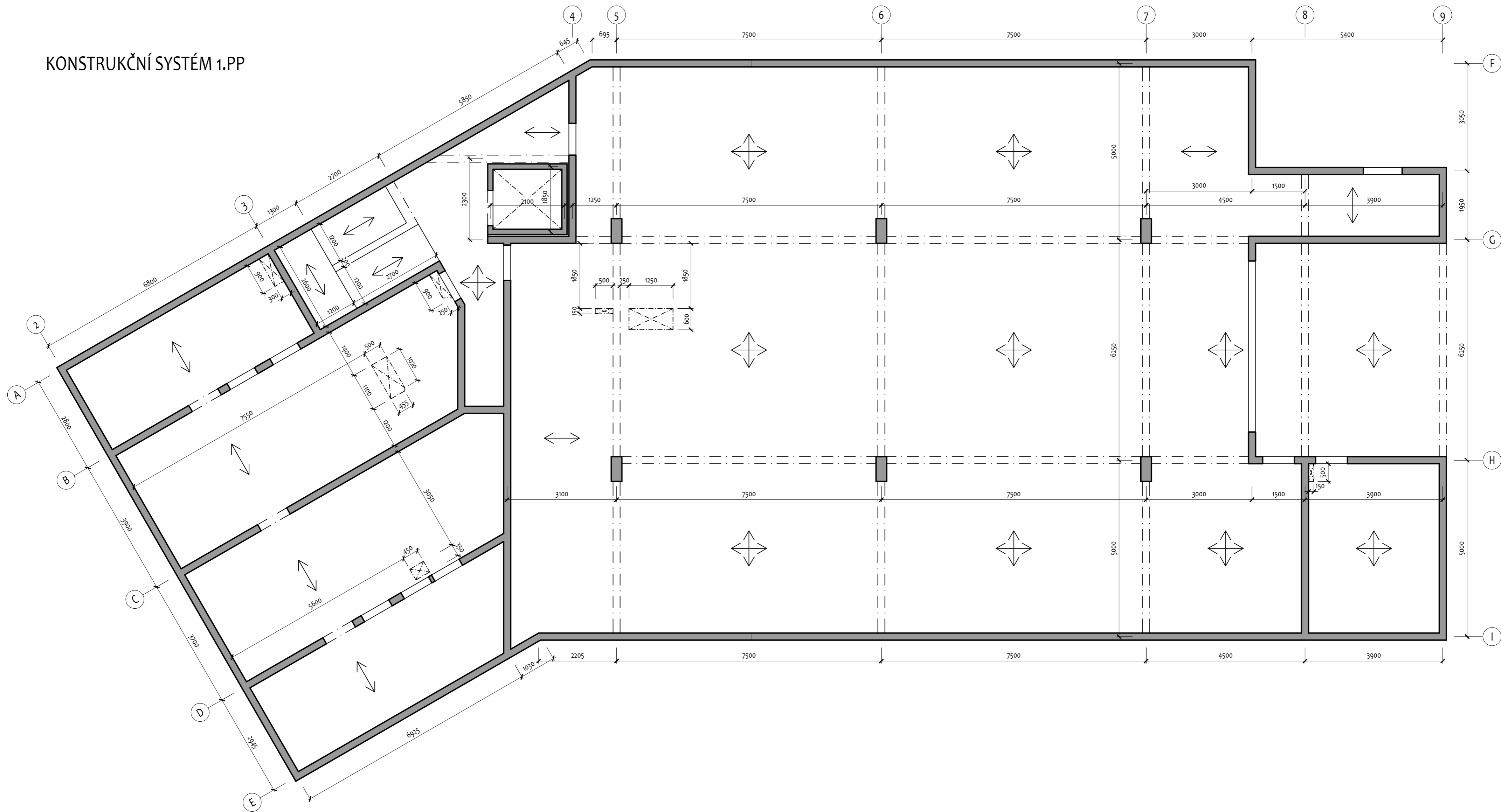
a) bez vlivu hloubky založení

i	h_i [m]	z_i [m]	γ_i [kN/m ³]	$E_{oed,i}$ [MPa]	m_i	$\sigma_{or,i}$ [kPa]	z_i/B	I_{CH}	σ_{zi} [kPa]	s_i [mm]
1	0,4	0,20	19	48,39	0,3	81,13	0,333	0,86	557,21	4,41
2	0,4	0,40	19	48,39	0,3	84,93	0,667	0,61	395,23	3,06
3	0,5	0,65	19	48,39	0,3	89,68	1,083	0,46	298,04	2,80
4	0,5	0,90	19	48,39	0,3	94,43	1,500	0,36	233,25	2,12
5	0,5	1,15	19	48,39	0,3	99,18	1,917	0,30	194,38	1,70
6	0,5	1,40	19	48,39	0,3	103,93	2,333	0,26	168,46	1,42
7	0,5	1,65	19	48,39	0,3	108,68	2,750	0,24	155,50	1,27
8	0,5	1,90	19	48,39	0,3	113,43	3,167	0,19	123,10	0,92
10	0,5	2,15	19	48,39	0,3	118,18	3,583	0,17	110,15	0,77
11	0,5	2,40	19	48,39	0,3	122,93	4,000	0,14	90,71	0,56
12	0,5	2,65	19	48,39	0,3	127,68	4,417	0,12	77,75	0,41
13	0,5	2,90	19	48,39	0,3	132,43	4,833	0,10	64,79	0,26
14	0,5	3,15	19	48,39	0,3	137,18	5,250	0,08	51,83	0,11
15	0,5	3,40	19	48,39	0,3	141,93	5,667	0,07	45,35	0,03
										19,82

b) s vlivem hloubky založení

i	h_i	z_i [m]	γ_i [kN/m ³]	$E_{oed,i}$ [MPa]	m_i	$\sigma_{or,i}$ [kPa]	D/ z_i	κ_1	z_{ic}/z_i	κ_2	z_R/B	I_{CH}	σ_{zi} [kPa]	s_i [mm]
1	0,4	0,20	19	48,39	0,3	81,13	20,350	1,50	54,650	1,00	0,50	0,7	453,54	3,55
2	0,4	0,40	19	48,39	0,3	84,93	10,175	1,53	27,325	1,00	1,02	0,46	298,04	2,25
3	0,5	0,65	19	48,39	0,3	89,68	6,262	1,51	16,815	1,00	1,64	0,33	213,81	1,93
4	0,5	0,90	19	48,39	0,3	94,43	4,522	1,50	12,144	1,00	2,25	0,26	168,46	1,45
5	0,5	1,15	19	48,39	0,3	99,18	3,539	1,49	9,504	1,00	2,85	0,23	149,02	1,23
6	0,5	1,40	19	48,39	0,3	103,93	2,907	1,47	7,807	1,00	3,44	0,18	116,63	0,88
7	0,5	1,65	19	48,39	0,3	108,68	2,467	1,46	6,624	1,00	4,02	0,14	90,71	0,60
8	0,5	1,90	19	48,39	0,3	113,43	2,142	1,45	5,753	1,00	4,58	0,12	77,75	0,45
9	0,5	2,15	19	48,39	0,3	118,18	1,893	1,43	5,084	1,00	5,14	0,1	64,79	0,30
10	0,5	2,40	19	48,39	0,3	122,93	1,696	1,42	4,554	1,00	5,68	0,08	51,83	0,15
11	0,5	2,65	19	48,39	0,3	127,68	1,536	1,41	4,125	1,00	6,21	0,07	45,35	0,07
														12,88

KONSTRUKČNÍ SYSTÉM 1.PP



- MATERIÁLOVÉ ŘEŠENÍ:**
- NOSNÉ STĚNY: ŽB monolitické, tl. 200 mm
C30/37 XC2 (CZ) - Cl 0,2 - D_{max} 16 - S3
 - SLOUPY: ŽB monolitický, 500x500 mm
C30/37 XC2 (CZ) - Cl 0,2 - D_{max} 16 - S3
 - PRŮVLAKY: ŽB monolitické, 570x200 mm
C30/37 XC1 (CZ) - Cl 0,2 - D_{max} 16 - S3
 - STROPNÍ DESKY: ŽB monolitické, tl. 220 mm
C30/37 XC1 (CZ) - Cl 0,2 - D_{max} 16 - S3
 - SCHODIŠTĚ: ŽB prefabrikované,
mezipodesta tl. 175 mm
ramena tl. 150 mm
C30/37 XC1 (CZ) - Cl 0,2 - D_{max} 16 - S3
 - STĚNY VÝTAHOVÉ Š.: ŽB monolitické, tl. 150 mm
C30/37 XC1 (CZ) - Cl 0,2 - D_{max} 16 - S3

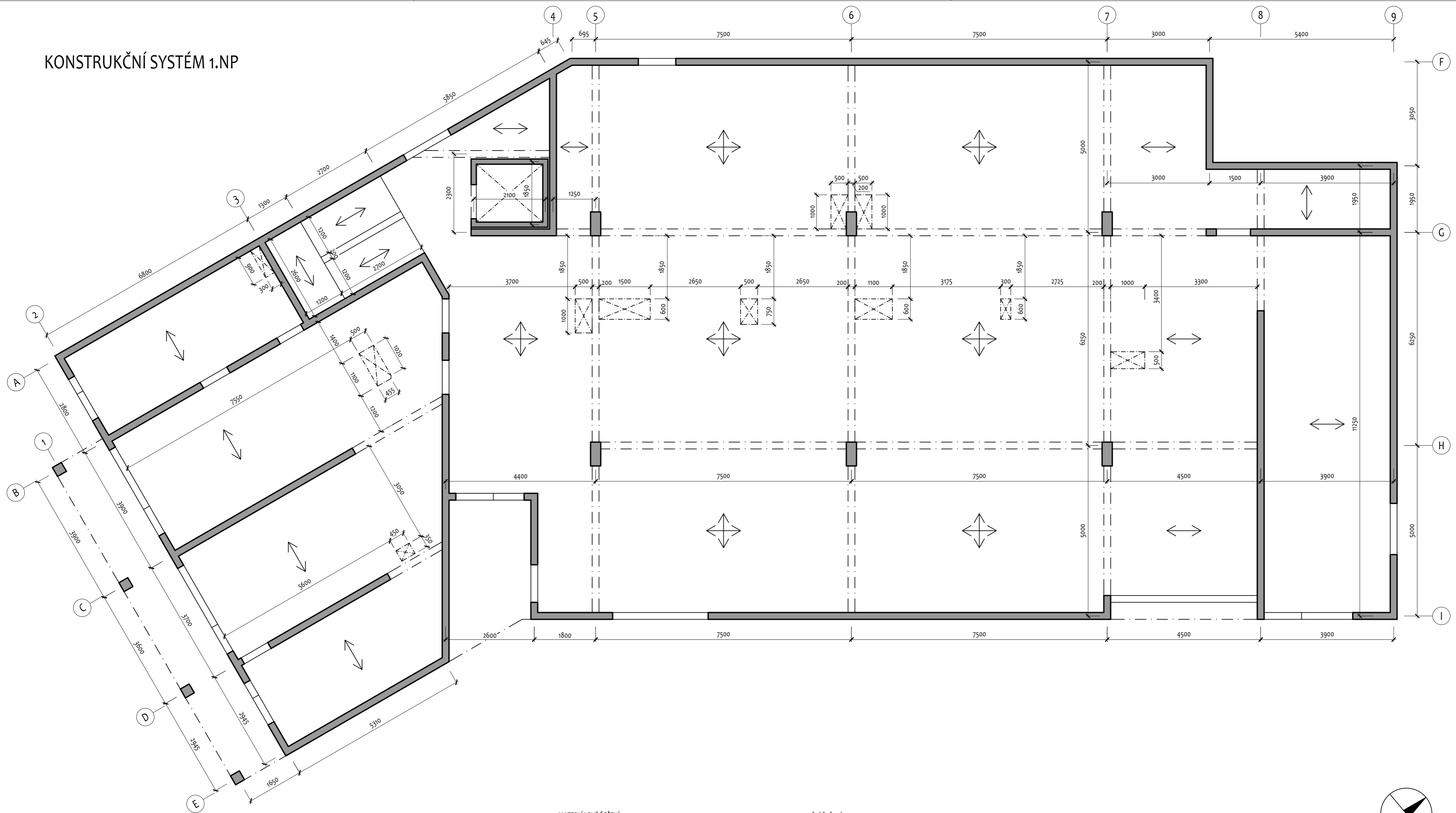
- KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ:**
- monolitická ŽB konstrukce tvořená kombinací stěn a sloupů, ztuženo průvlaky
 - stropní desky jednosměrné i obousměrně pruté

- POUŽITÉ MATERIÁLY:**
- BETON C30/37 XC1 (CZ) - Cl 0,2 - D_{max} 16 - S3
 - BETON C30/37 XC2 (CZ) - Cl 0,2 - D_{max} 16 - S3
 - OCEL B 500 B

±0,000 = 236,5 m.n.m. (B.p.v.)

VYPRACOVAL	Tadeáš Petřík	ČVUT Praha Fakulta stavební	
VEDOUČÍ PRÁCE	Ing. Ctislav Fiala, Ph.D.		
DRUH PRÁCE	Bakalářská práce	FORMÁT	4 x A4
ŠKOLNÍ ROK	2020/2021	DATUM	03/2021
MÍSTO STAVBY	Praha	STUPEŇ PD	DSP
NÁZEV STAVBY	Bytový dům Michelangelova	MĚŘÍTKO	Č. VÝKRESU
DÍLČÍ ČÁST	D.1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ	1:75	D.1.2-1
OBSAH	KONSTRUKČNÍ SYSTÉM 1.PP		

KONSTRUKČNÍ SYSTÉM 1.NP



- MATERIÁLOVÉ ŘEŠENÍ:**
- NOSNÉ STĚNY: ŽB monolitické, tl. 200 mm
C30/37 XC1 (CZ) - Cl 0,2 - D_{max} 16 - S3
 - SLOUPY: ŽB monolitický, 500x500 mm
C30/37 XC1 (CZ) - Cl 0,2 - D_{max} 16 - S3
 - PRŮVLAKY: ŽB monolitické, 570x200 mm
C30/37 XC1 (CZ) - Cl 0,2 - D_{max} 16 - S3
 - STROPNÍ DESKY: ŽB monolitické, tl. 220 mm
C30/37 XC1 (CZ) - Cl 0,2 - D_{max} 16 - S3
 - SCHODIŠTĚ: ŽB prefabrikované, mezipodesta tl. 175 mm
ramena tl. 150 mm
C30/37 XC1 (CZ) - Cl 0,2 - D_{max} 16 - S3
 - STĚNY VÝTAHOVÉ Š.: ŽB monolitické, tl. 150 mm
C30/37 XC1 (CZ) - Cl 0,2 - D_{max} 16 - S3

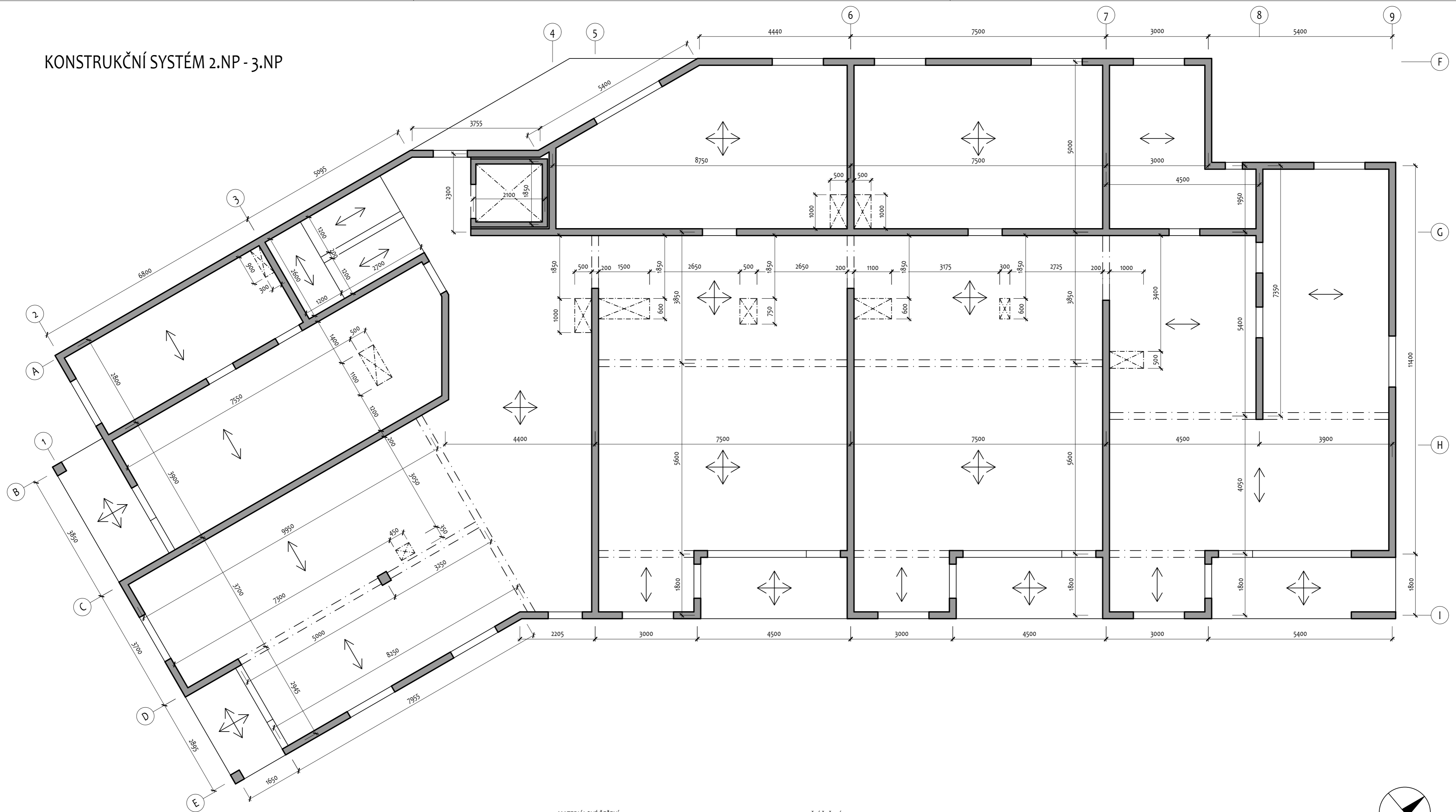
- KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ:**
- monolitická ŽB konstrukce tvořená kombinací stěn a sloupů, ztuženo průvlaky
 - stropní desky jednosměrně i obousměrně pruté

- POUŽITÉ MATERIÁLY:**
- BETON C30/37 XC1 (CZ) - Cl 0,2 - D_{max} 16 - S3
 - OCEL B 500 B

±0,000 = 236,5 m.n.m. (B.p.v.)

VYPRACOVAL	Tadeáš Petřík	ČVUT Praha Fakulta stavební	
VEDOUČÍ PRÁCE	Ing. Ctislav Fiala, Ph.D.		
DRUH PRÁCE	Bakalářská práce	FORMÁT	4 x A4
ŠKOLNÍ ROK	2020/2021	DATUM	03/2021
MÍSTO STAVBY	Praha	STUPEŇ PD	DSP
NÁZEV STAVBY	Bytový dům Michelangelova	MĚŘÍTKO	Č. VÝKRESU
DÍLČÍ ČÁST	D.1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ	1:75	D.1.2-2
OBSAH	KONSTRUKČNÍ SYSTÉM 1.NP		

KONSTRUKČNÍ SYSTÉM 2.NP - 3.NP



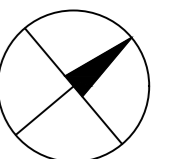
- MATERIÁLOVÉ ŘEŠENÍ:**
- NOSNÉ STĚNY: ŽB monolitické, tl. 200 mm
C30/37 XC1 (CZ) - Cl 0,2 - D_{max} 16 - S3
 - SLOUPY: ŽB monolitický, 500x500 mm
C30/37 XC1 (CZ) - Cl 0,2 - D_{max} 16 - S3
 - PRŮVLAKY: ŽB monolitické, 570x200 mm
C30/37 XC1 (CZ) - Cl 0,2 - D_{max} 16 - S3
 - STROPNÍ DESKY: ŽB monolitické, tl. 220 mm
C30/37 XC1 (CZ) - Cl 0,2 - D_{max} 16 - S3
 - SCHODIŠTĚ: ŽB prefabrikované,
mezipodesta tl. 175 mm
ramena tl. 150 mm
C30/37 XC1 (CZ) - Cl 0,2 - D_{max} 16 - S3
 - STĚNY VÝTAHOVÉ Š.: ŽB monolitické, tl. 150 mm
C30/37 XC1 (CZ) - Cl 0,2 - D_{max} 16 - S3

- KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ:**
- monolitická ŽB konstrukce tvořená kombinací stěn a sloupů, ztuženo průvlaky
 - stropní desky jednosměrně i obousměrně pnuté

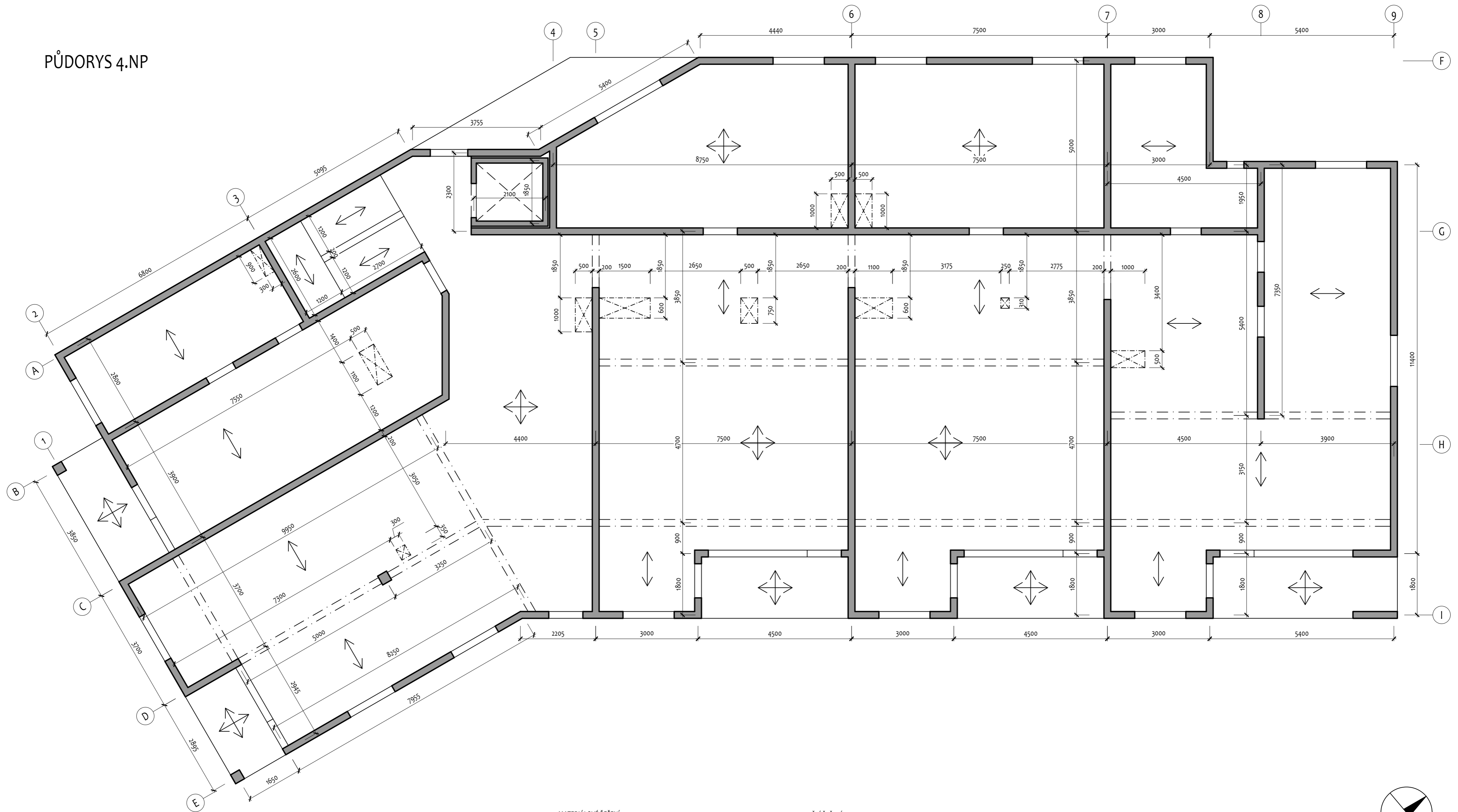
- POUŽITÉ MATERIÁLY:**
- BETON C30/37 XC1 (CZ) - Cl 0,2 - D_{max} 16 - S3
 OCEL B 500 B

±0,000 = 236,5 m.n.m. (B.p.v.)

VYPRACOVAL	Tadeáš Petřík	ČVUT Praha Fakulta stavební	
VEDOUČÍ PRÁCE	Ing. Ctislav Fiala, Ph.D.		
DRUH PRÁCE	Bakalářská práce	FORMÁT	4 x A4
ŠKOLNÍ ROK	2020/2021	DATUM	03/2021
MÍSTO STAVBY	Praha	STUPEŇ PD	DSP
NÁZEV STAVBY	Bytový dům Michelangelova	MĚŘÍTKO	Č. VÝKRESU
DÍLČÍ ČÁST	D.1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ	1:75	D.1.2-3
OBSAH	KONSTRUKČNÍ SYSTÉM 2.NP - 3.NP		



PŮDORYS 4.NP



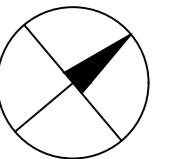
- MATERIÁLOVÉ ŘEŠENÍ:**
- NOSNÉ STĚNY:** ŽB monolitické, tl. 200 mm
C30/37 XC1 (CZ) - Cl 0,2 - D_{max} 16 - S3
 - SLOUPY:** ŽB monolitický, 500x500 mm
C30/37 XC1 (CZ) - Cl 0,2 - D_{max} 16 - S3
 - PRŮVLAKY:** ŽB monolitické, 570x200 mm
C30/37 XC1 (CZ) - Cl 0,2 - D_{max} 16 - S3
 - STROPNÍ DESKY:** ŽB monolitické, tl. 220 mm
C30/37 XC1 (CZ) - Cl 0,2 - D_{max} 16 - S3
 - SCHODIŠTĚ:** ŽB prefabrikované, mezipodesta tl. 175 mm, ramena tl. 150 mm
C30/37 XC1 (CZ) - Cl 0,2 - D_{max} 16 - S3
 - STĚNY VÝTAHOVÉ Š:** ŽB monolitické, tl. 150 mm
C30/37 XC1 (CZ) - Cl 0,2 - D_{max} 16 - S3

- KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ:**
- monolitická ŽB konstrukce tvořená kombinací stěn a sloupů, ztuženo průvlaky
 - stropní desky jednosměrně i obousměrně pnuté

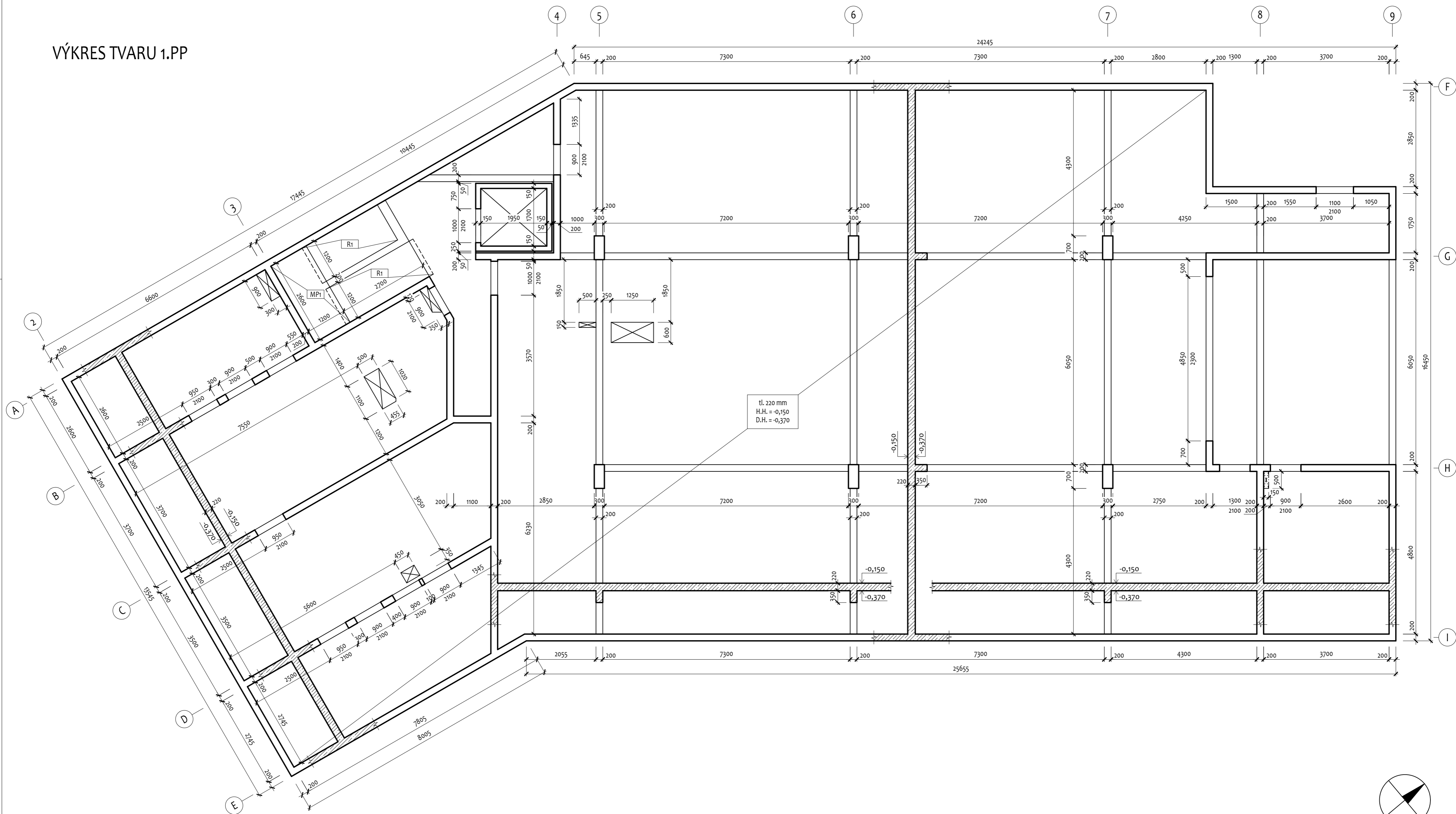
- POUŽITÉ MATERIÁLY:**
- BETON C30/37 XC1 (CZ) - Cl 0,2 - D_{max} 16 - S3
 - OCEL B 500 B

±0,000 = 236,5 m.n.m. (B.p.v.)

VYPRACOVAL	Tadeáš Petřík	ČVUT Praha Fakulta stavební	
VEDOUČÍ PRÁCE	Ing. Ctislav Fiala, Ph.D.		
DRUH PRÁCE	Bakalářská práce	FORMÁT	4 x A4
ŠKOLNÍ ROK	2020/2021	DATUM	03/2021
MÍSTO STAVBY	Praha	STUPEŇ PD	DSP
NÁZEV STAVBY	Bytový dům Michelangelova	MĚŘÍTKO	Č. VÝKRESU
DÍLČÍ ČÁST	D.1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ	1:75	D.1.2-4
OBSAH	KONSTRUKČNÍ SYSTÉM 4.NP		



VÝKRES TVARU 1.PP



POZNÁMKY:

- veškeré práce je nutno provádět dle platných právních předpisů a předpisů výrobce jednotlivých materiálů
- přerušení přenosu kročejového hluku mezi mezipodestou a stěnami bude zajištěno pomocí Schöck Tronsole typ Z
- přerušení přenosu kročejového hluku mezi rameny schodiště a podestou s mezipodestou bude zajištěno pomocí Schöck Tronsole typ F

LEGENDA:

MP1 PREFABRIKOVANÁ SCHODIŠŤOVÁ MEZIPODESTA
R1 PREFABRIKOVANÉ SCHODIŠŤOVÉ RAMENO

POUŽITÉ MATERIÁLY:

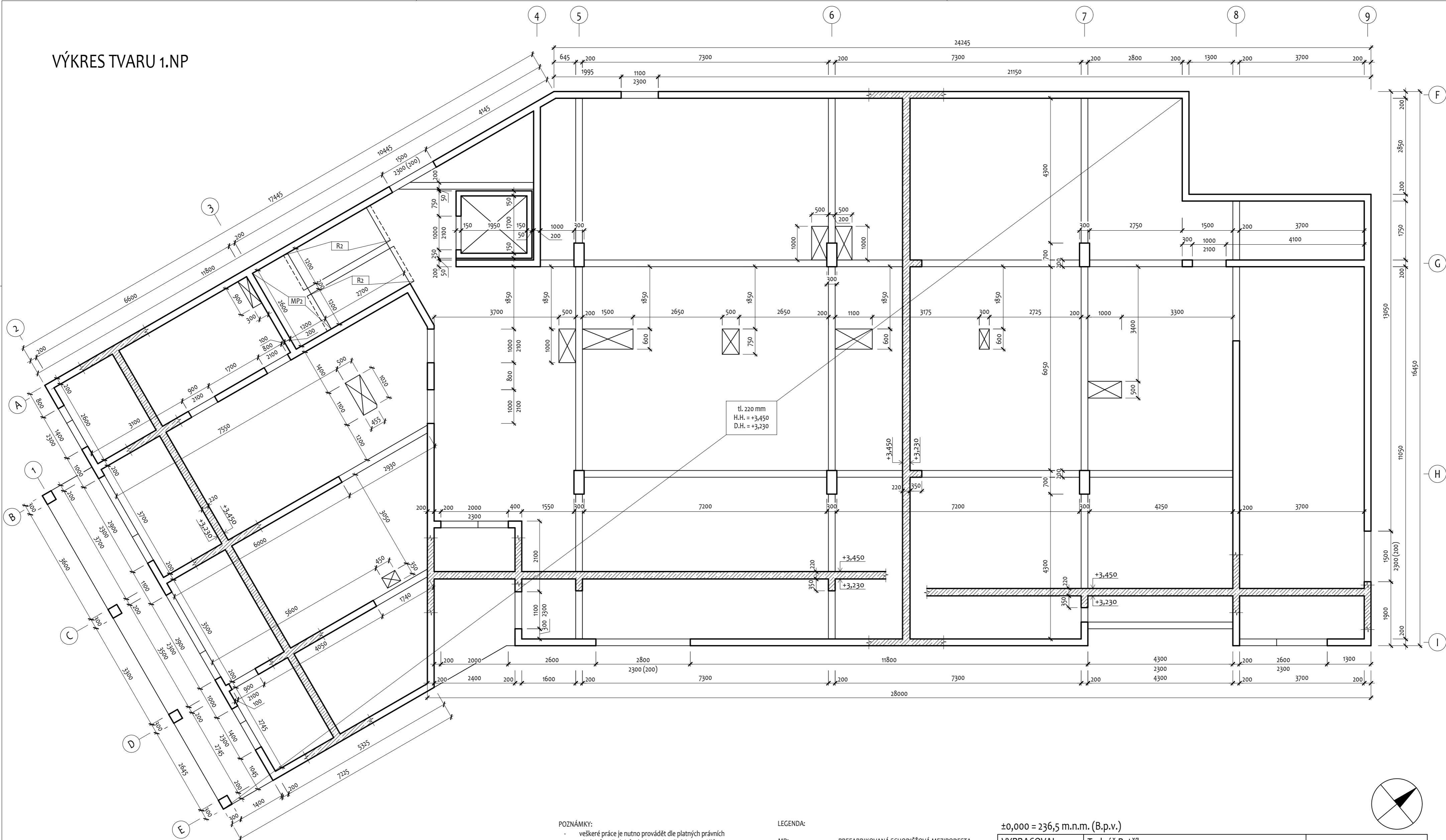
BETON C30/37 XC1 (CZ) - Cl 0,2 - D_{max} 16 - S3
BETON C30/37 XC2 (CZ) - Cl 0,2 - D_{max} 16 - S3
OCEL B 500 B

KRYTÍ VÝZTUŽE: c = min. 25 mm

±0,000 = 236,5 m.n.m. (B.p.v.)

VYPRACOVAL	Tadeáš Petřík	ČVUT Praha Fakulta stavební	
VEDOUČÍ PRÁCE	Ing. Ctislav Fiala, Ph.D.		
DRUH PRÁCE	Bakalářská práce	FORMÁT	4 x A4
ŠKOLNÍ ROK	2020/2021	DATUM	03/2021
MÍSTO STAVBY	Praha	STUPEŇ PD	DSP
NÁZEV STAVBY	Bytový dům Michelangelova	MĚŘÍTKO	Č. VÝKRESU
DÍLČÍ ČÁST	D.1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ	1:75	D.1.2-6
OBSAH	VÝKRES TVARU 1.PP		

VÝKRES TVARU 1.NP



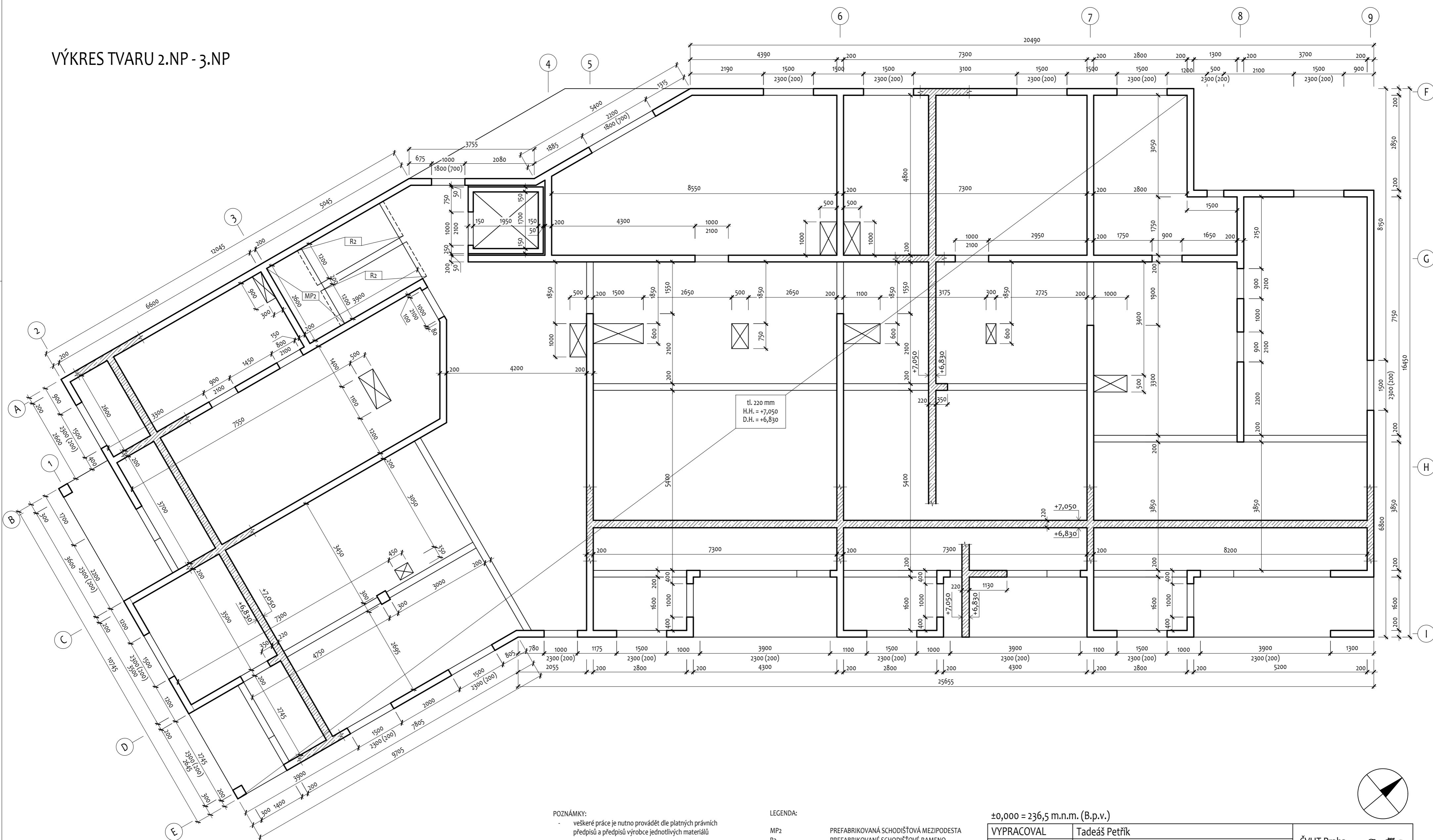
- POZNÁMKY:**
- veškeré práce je nutno provádět dle platných právních předpisů a předpisů výrobce jednotlivých materiálů
 - přerušení přenosu kročejového hluku mezi mezipodestou a stěnami bude zajištěno pomocí Schöck Tronsole typ Z
 - přerušení přenosu kročejového hluku mezi rameny schodiště a podestou s mezipodestou bude zajištěno pomocí Schöck Tronsole typ F

- LEGENDA:**
- MP2 PREFABRIKOVANÁ SCHODIŠŤOVÁ MEZIPODESTA
R2 PREFABRIKOVANÉ SCHODIŠŤOVÉ RAMENO
- POUŽITÉ MATERIÁLY:**
BETON C30/37 XC1 (CZ) - Cl 0,2 - D_{max} 16 - S3
OČEL B 500 B
- KRYTÍ VÝZTUŽE:** c = min. 25 mm

±0,000 = 236,5 m.n.m. (B.p.v.)

VYPRACOVAL	Tadeáš Petřík	ČVUT Praha Fakulta stavební	
VEDOUČÍ PRÁCE	Ing. Ctislav Fiala, Ph.D.		
DRUH PRÁCE	Bakalářská práce	FORMÁT	4 x A4
ŠKOLNÍ ROK	2020/2021	DATUM	03/2021
MÍSTO STAVBY	Praha	STUPEŇ PD	DSP
NÁZEV STAVBY	Bytový dům Michelangelova	MĚŘÍTKO	Č. VÝKRESU
DÍLČÍ ČÁST	D.1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ	1:75	D.1.2-7
OBSAH	VÝKRES TVARU 1.NP		

VÝKRES TVARU 2.NP - 3.NP



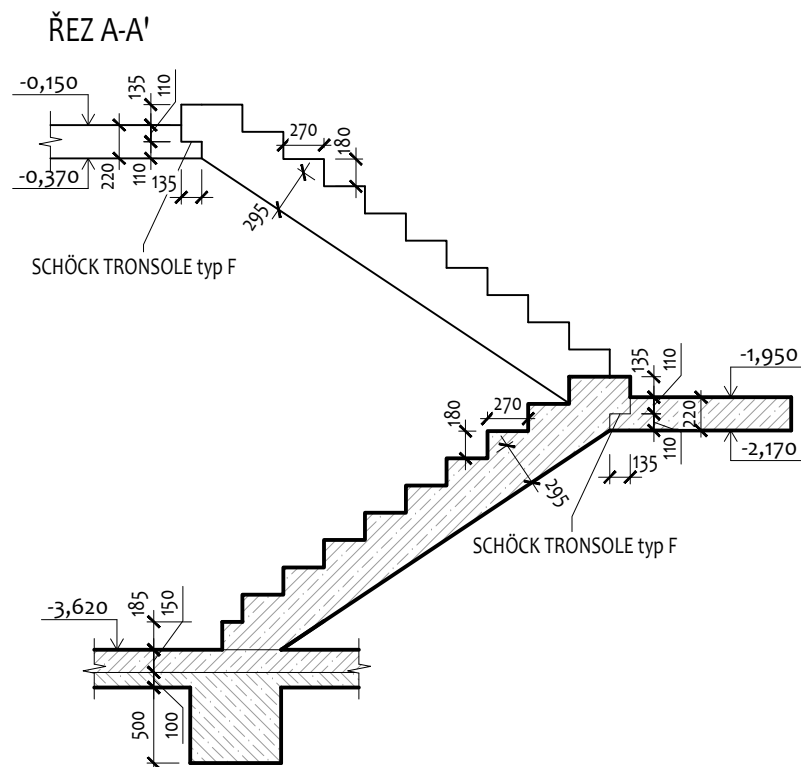
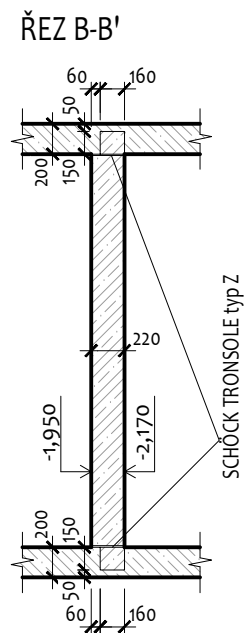
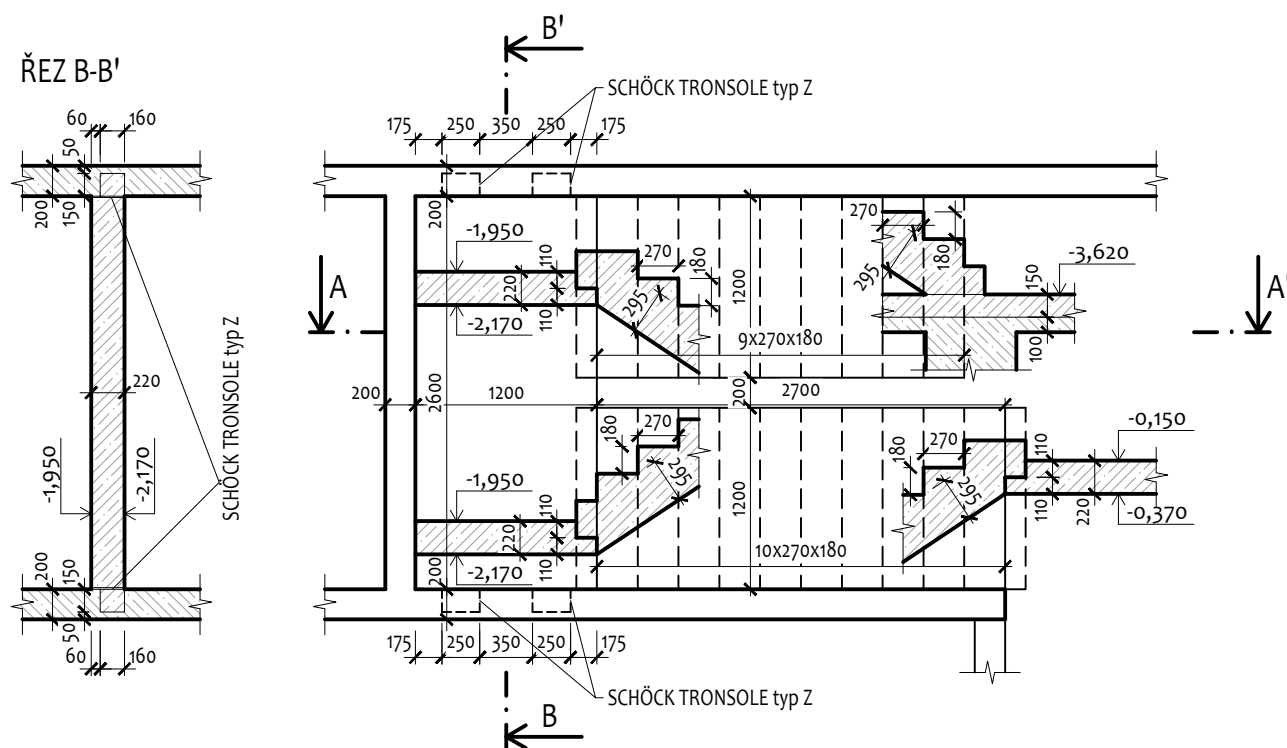
- POZNÁMKY:**
- veškeré práce je nutno provádět dle platných právních předpisů a předpisů výrobce jednotlivých materiálů
 - přerušení přenosu kročejového hluku mezi mezipodestou a stěnami bude zajištěno pomocí Schöck Tronsole typ Z
 - přerušení přenosu kročejového hluku mezi rameny schodiště a podestou s mezipodestou bude zajištěno pomocí Schöck Tronsole typ F
 - výškové kóty ve výkresu uváděny pro 2.NP, výkres je však totožný pro 2.NP a 3.NP

- LEGENDA:**
- MP2 PREFABRIKOVANÁ SCHODIŠŤOVÁ MEZIPODESTA
 R2 PREFABRIKOVANÉ SCHODIŠŤOVÉ RAMENO
- POUŽITÉ MATERIÁLY:**
 BETON C30/37 XC1 (CZ) - Cl 0,2 - D_{max} 16 - S3
 OČEL B 500 B
- KRYTÍ VÝZTUŽE:** c = min. 25 mm

±0,000 = 236,5 m.n.m. (B.p.v.)

VYPRACOVAL	Tadeáš Petřík	ČVUT Praha Fakulta stavební	
VEDOUČÍ PRÁCE	Ing. Ctislav Fiala, Ph.D.		
DRUH PRÁCE	Bakalářská práce	FORMÁT	4 x A4
ŠKOLNÍ ROK	2020/2021	DATUM	03/2021
MÍSTO STAVBY	Praha	STUPEŇ PD	DSP
NÁZEV STAVBY	Bytový dům Michelangelova	MĚŘÍTKO	Č. VÝKRESU
DÍLČÍ ČÁST	D.1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ	1:75	D.1.2-8
OBSAH	VÝKRES TVARU 2.NP - 3.NP		

VÝKRES SKLADBY SCHODIŠTĚ 1.PP




POZNÁMKY:

- veškeré práce je nutno provádět dle platných právních předpisů a předpisů výrobce jednotlivých materiálů
- přerušení přenosu kročejového hluku mezi mezipodestou a stěnami bude zajištěno pomocí Schöck Tronsole typ Z
- přerušení přenosu kročejového hluku mezi rameny schodiště a podestou s mezipodestou bude zajištěno pomocí Schöck Tronsole typ F

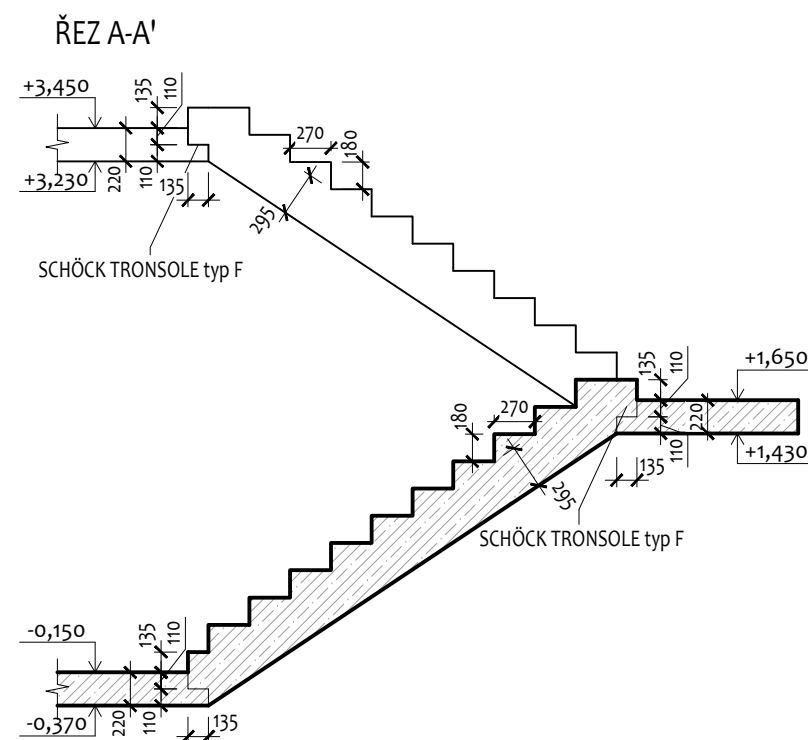
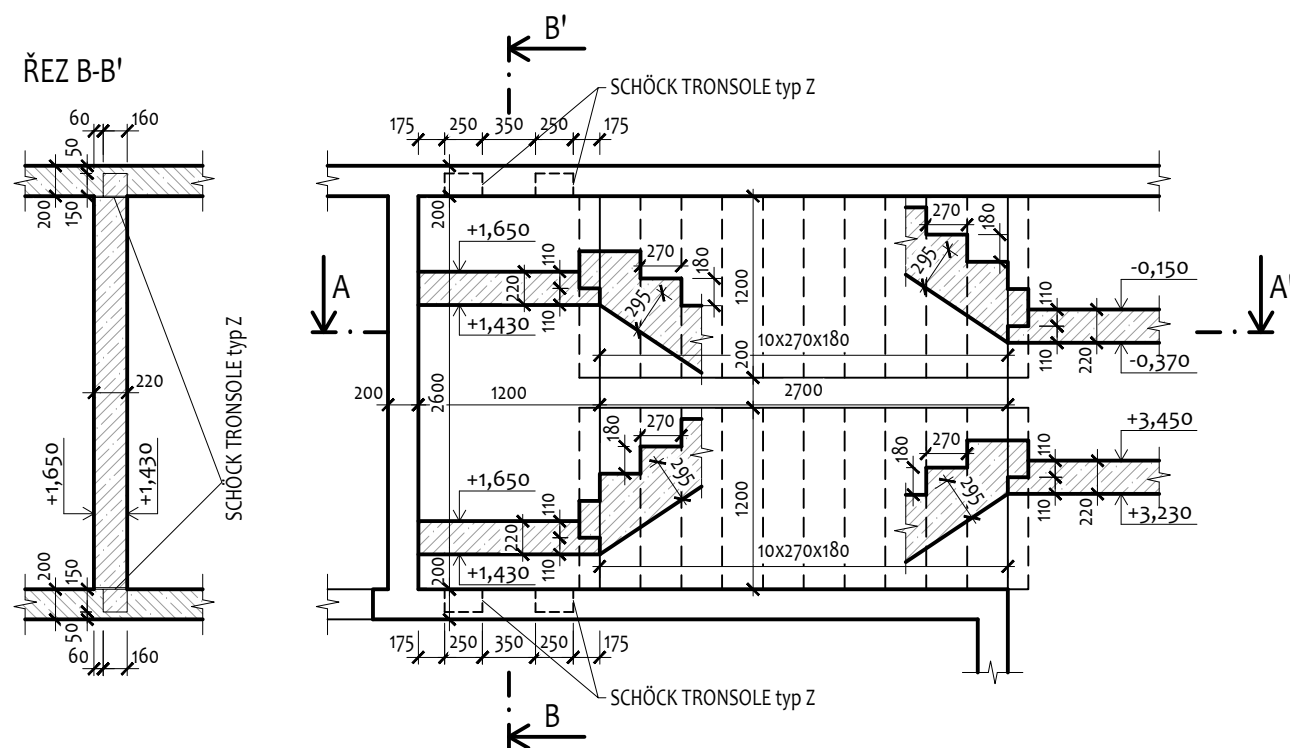
POUŽITÉ MATERIÁLY:

- BETON C30/37 XC1 (CZ) - Cl 0,2 - D_{max} 16 - S3
 OCEL B 500 B
 KRYTÍ VÝZTUŽE: c = min. 25 mm

±0,000 = 236,5 m.n.m. (B.p.v.)

VYPRACOVAL	Tadeáš Petřík	ČVUT Praha Fakulta stavební 	
VEDOUČÍ PRÁCE	Ing. Ctislav Fiala, Ph.D.		
DRUH PRÁCE	Bakalářská práce		
ŠKOLNÍ ROK	2020/2021		
MÍSTO STAVBY	Praha	FORMÁT	2 x A4
NÁZEV STAVBY	Bytový dům Michelangelova	DATUM	03/2021
DÍLČÍ ČÁST	D.1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ	STUPEŇ PD	DSP
		MĚŘÍTKO	Č. VÝKRESU
		1:50	D.1.2-9
OBSAH	VÝKRES SKLADBY SCHODIŠTĚ 1.PP		

VÝKRES SKLADBY SCHODIŠTĚ 1.NP - 6.NP




POZNÁMKY:

- veškeré práce je nutno provádět dle platných právních předpisů a předpisů výrobce jednotlivých materiálů
- přerušení přenosu kročejového hluku mezi mezipodestou a stěnami bude zajištěno pomocí Schöck Tronsole typ Z
- přerušení přenosu kročejového hluku mezi rameny schodiště a podestou s mezipodestou bude zajištěno pomocí Schöck Tronsole typ F

POUŽITÉ MATERIÁLY:

- BETON C30/37 XC1 (CZ) - Cl 0,2 - D_{max} 16 - S3
 OCEL B 500 B
 KRYTÍ VÝZTUŽE: c = min. 25 mm

±0,000 = 236,5 m.n.m. (B.p.v.)

VYPRACOVAL	Tadeáš Petřík	ČVUT Praha Fakulta stavební 	
VEDOUČÍ PRÁCE	Ing. Ctislav Fiala, Ph.D.		
DRUH PRÁCE	Bakalářská práce		
ŠKOLNÍ ROK	2020/2021		
MÍSTO STAVBY	Praha	FORMÁT	2 x A4
NÁZEV STAVBY	Bytový dům Michelangelova	DATUM	03/2021
DÍLČÍ ČÁST	D.1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ	STUPEŇ PD	DSP
		MĚŘÍTKO	Č. VÝKRESU
OBSAH	VÝKRES SKLADBY SCHODIŠTĚ 1.NP - 6.NP	1:50	D.1.2-10