



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

## NOVOSTAVBA BYTOVÉHO DOMU V BOSKOVICÍCH

APARTMENT BUILDING IN BOSKOVICE

### BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

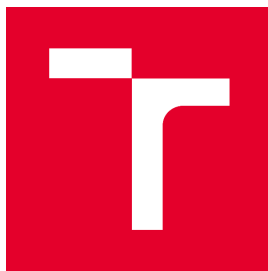
Adéla Musilová

### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RADIM KOLÁŘ, Ph.D.

BRNO 2022



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

## FAKULTA STAVEBNÍ

<b>Studijní program</b>	B3607 Stavební inženýrství
<b>Typ studijního programu</b>	Bakalářský studijní program s prezenční formou studia
<b>Studijní obor</b>	3608R001 Pozemní stavby
<b>Pracoviště</b>	Ústav pozemního stavitelství

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

<b>Student</b>	Adéla Musilová
<b>Název</b>	Novostavba bytového domu v Boskovicích
<b>Vedoucí práce</b>	Ing. Radim Kolář, Ph.D.
<b>Datum zadání</b>	30. 11. 2021
<b>Datum odevzdání</b>	27. 5. 2022

V Brně dne 30. 11. 2021

---

prof. Ing. Miloslav Novotný, CSc.  
Vedoucí ústavu

---

prof. Ing. Miroslav Bajer, CSc.  
Děkan Fakulty stavební VUT

## PODKLADY A LITERATURA

(1) Směrnice děkana č. 19/2011 s dodatky a přílohami; (2) Stavební zákon č. 183/2006 Sb. v platném a účinném znění; (3) Vyhláška č. 499/2006 Sb. v platném a účinném znění; (4) Vyhláška č. 268/2009 Sb. v platném a účinném znění; (5) Vyhláška č. 398/2009 Sb.; (6) Platné normy ČSN, EN; (7) Katalogy stavebních materiálů, konstrukčních systémů, stavebních výrobků; (8) Odborná literatura; (9) Vlastní dispoziční řešení budovy, (10) Vlastní architektonický návrh budovy a (11) ČSN ISO 690.

## ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

Zadání: Zpracování určené části projektové dokumentace pro provádění stavby zadané budovy s téměř nulovou spotřebou energie, částečně nebo plně podsklepené. Cíle: Vyřešení dispozice budovy s návrhem vhodné konstrukční soustavy a nosného systému na základě zvolených materiálů a konstrukčních prvků, včetně vyřešení osazení objektu do terénu s respektováním okolní zástavby. Dokumentace bude v souladu s vyhláškou č. 499/2006 Sb. v platném a účinném znění a bude obsahovat část A, část B, část C a část D v rozsahu části D.1.1 a D.1.3. Dále bude obsahovat studie obsahující předběžné návrhy budovy, návrhy dispozičního řešení a přílohovou část obsahující předběžné návrhy základů a rozměrů nosných prvků a prostorovou vizualizaci budovy včetně modulového schéma budovy. Výkresová část bude obsahovat výkresy situací, základů, výkopů, půdorysů podlaží, konstrukce zastřešení, svislých řezů, technických pohledů, min. 5 konstrukčních detailů, výkres(y) sestavy dílců, popř. výkres(y) tvaru stropní konstrukce všech podlaží. Součástí dokumentace budou i dokumenty podrobností dle D.1.1. bod c), stavebně fyzikální posouzení objektu a vybraných detailů, popř. další specializované části, budou-li zadány vedoucím práce. V rámci stavebně fyzikálního posouzení objektu budou uvedeny údaje o splnění požadavků stavebního řešení pro budovy s téměř nulovou spotřebou energie. Dokumentace bude dále obsahovat koncepci větrání, vytápění a ohřevu vody. Výstupy: VŠKP bude členěna v souladu se směrnicí děkana č. 19/2011 a jejím dodatkem a přílohami. Jednotlivé části dokumentace budou vloženy do složek s klopami formátu A4 opatřených popisovým polem a s uvedením obsahu na vnitřní straně každé složky. Všechny části dokumentace budou zpracovány s využitím PC v textovém a grafickém CAD editoru. Výkresy budou opatřeny popisovým polem. Textová část bude obsahovat i položky h) "Úvod", i) "Vlastní text práce" jejímž obsahem budou průvodní a souhrnná technická zpráva a technická zpráva pro provádění stavby podle vyhlášky č. 499/2006 Sb. v platném a účinném znění a j) "Závěr". V souhrnné technické zprávě a ve stavebně fyzikálním posouzení objektu budou uvedeny použité zásady návrhu budovy s téměř nulovou spotřebou energie. Součástí elektronické verze VŠKP bude i poster formátu B1 s údaji o objektu a jeho grafickou vizualizací. Všechny použité zdroje musí být řádně citovány podle ČSN ISO 690 (např. pomocí [www.citace.com](http://www.citace.com)).

## STRUKTURA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část závěrečné práce zpracovaná podle platné Směrnice VUT "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací" a platné Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací na FAST VUT" (povinná součást závěrečné práce).
2. Přílohy textové části závěrečné práce zpracované podle platné Směrnice VUT "Úprava, odevzdávání, a zveřejňování závěrečných prací" a platné Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací na FAST VUT" (nepovinná součást závěrečné práce v případě, že přílohy nejsou součástí textové části závěrečné práce, ale textovou část doplňují).

---

Ing. Radim Kolář, Ph.D.  
Vedoucí bakalářské práce

## **ABSTRAKT**

Bakalářská práce se zabývá návrhem novostavby bytového domu v Boskovicích. Jedná se o samostatně stojící objekt bytového domu nacházející se na severovýchodním okraji města Boskovice mezi zástavbou rodinných a bytových domů v mírně svažitém terénu. Bytový dům je navržen jako podsklepený se třemi nadzemními podlažimi a je zastřešený jednoplášťovou plochou střechou. Vstup do objektu je orientován z jižní strany a je doplněn o předložené vyrovnávací schodiště a bezbariérovou rampu.

V nadzemních podlažích bytového domu se nachází celkem 7 bytových jednotek o velikostech 1+KK, 2+KK a 3+KK. V podzemním podlaží se nachází technické zázemí objektu a skladovací prostory.

Objekt je navržen jako zděný ze keramických zdicích prvků Porotherm. Vodorovná nosná konstrukce je tvořena monolitickým železobetonovým stropem. Jednotlivé podlaží propojuje dvojramenné železobetonové schodiště a výtah. Objekt je zateplen kontaktním zateplovacím systémem.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

Bytový dům, novostavba, zděná konstrukce, monolitický železobetonový strop, kontaktní zateplovací systém, plochá střecha

## **ABSTRACT**

The bachelor's thesis deals with the design of a new apartment building located in Boskovice. The apartment building is designed as a detached building set in northeast part of the city Boskovice between existing surrounding buildings of detached houses and apartment buildings. The apartment building is set in a moderately sloping terrain.

The apartment building has a basement with three floors and it is roofed with a flat roof. The main entrance to the building is from the south side and it has front door steps.

There is a total of 7 dwelling units in the above ground floors which sizes are 1+KK, 2+KK and 3+KK. In the basement are located Technical facilities and storage space.

The building is designed as masonry construction. Horizontal load-bearing structure is made of monolithic reinforced concrete ceiling. The individual floors are connected by a half-turn reinforced concrete stairs and by a lift. The building is insulated with contact thermal insulation system.

## **KEYWORDS**

Apartment building, new building, masonry construction, monolithic reinforced concrete ceiling, contact thermal insulation system, flat roof

## BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

Adéla Musilová *Novostavba bytového domu v Boskovicích*. Brno, 2022. 41 s., 478 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav pozemního stavitelství. Vedoucí práce Ing. Radim Kolář, Ph.D.

## PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané bakalářské práce s názvem *Novostavba bytového domu v Boskovicích* je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 27. 5. 2022

---

Adéla Musilová  
autor práce

## PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem *Novostavba bytového domu v Boskovicích* zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 27. 5. 2022

---

Adéla Musilová  
autor práce

## **PODĚKOVÁNÍ**

Ráda bych poděkovala svému vedoucímu bakalářské práce panu Ing. Radimovi Kolářovi, Ph.D za jeho čas, ochotu a množství cenných rad a připomínek v průběhu zpracování bakalářské práce. Dále bych ráda poděkovala své rodině a přátelům za podporu během celého bakalářského studia.

V Brně dne 27.5.2022

---

Adéla Musilová  
autor práce

## Obsah

Úvod.....	9
Průvodní zpráva .....	11
A.1    Identifikační údaje.....	11
A.1.1    Údaje o stavbě.....	11
A.1.2    Údaje o stavebníkovi .....	11
A.1.3    Údaje o zpracovateli projektové dokumentace .....	11
A.2    Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení .....	11
A.3    Seznam vstupních podkladů.....	12
Souhrnná technická zpráva .....	14
B.1    Popis území stavby.....	14
B.2    Celkový popis stavby .....	17
Situační výkresy.....	22
C.1    Situační výkres širších vztahů.....	22
C.2    Koordinační situační výkres.....	22
Dokumentace objektů a technických a technologických zařízení .....	24
D.1    Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu .....	24
D.1.1    Architektonicko-stavební řešení .....	24
D.1.2    Stavebně konstrukční řešení .....	28
D.1.3    Požárně bezpečnostní řešení .....	33
D.1.4    Technika prostředí staveb.....	33
Závěr .....	34
Seznam použitých zdrojů.....	35
Seznam použitých zkratk a symbolů.....	38
Seznam příloh .....	40

## Úvod

Zadáním bakalářské práce je zpracovat projektovou dokumentaci pro provádění stavby bytového domu v Boskovicích. Jedná se o bytový dům samostatně stojící, který je osazený v mírně svažitém terénu. Novostavba bytového domu se nachází na severovýchodním okraji města Boskovice mezi zástavbou rodinných a bytových domů.

Objekt je atypického tvaru obdélníku, jehož největší půdorysné rozměry jsou 20,5x14,25 m a výška objektu nad terénem činí 10,9 m. Před objektem je navržena zpevněná pochozí plocha ze zámkové dlažby, nově navržena místní asfaltová komunikace a parkoviště pro 12 parkovacích stání.

Objekt je podsklepený se třemi nadzemními podlažními a je zastřešen jednoplášťovou plochou střechou. Vstup do objektu je orientován z jižní strany a je doplněn o předložené vyrovnávací schodiště.

V bytovém domě se nachází 7 bytových jednotek umístěných v nadzemních podlažích. Velikosti bytových jednotek jsou 1+KK, 2+KK a 3+KK. V podzemním podlaží se nachází sklepní kóje jednotlivých bytů, technické zázemí objektu, skladovací prostory, dílna a společenská místnost.

Bytový dům je založen na základových pasech. Svislé nosné konstrukce jsou navrženy jako zděné ze zdicích prvků Porotherm s kontaktním zateplovacím systémem. Vodorovná nosná konstrukce je řešena jako monolitická železobetonová stropní konstrukce. Jednotlivé podlaží jsou propojeny dvojramenným monolitickým schodištěm a výtahem. Bytový dům je zastřešen nepochozí jednoplášťovou plochou střechou. Fasáda objektu je bílé a antracitové barvy. Výplně otvorů jsou z plastového rámu antracitové barvy s izolačním trojsklem. Každé podlaží je doplněno balkóny, které mají skleněné zábradlí.

Bakalářská práce je členěna na hlavní textovou část a přílohy. Součástí příloh jsou studijní a přípravné práce, situační výkresy, architektonicko-stavební řešení, stavebně konstrukční řešení, požárně bezpečnostní řešení, stavební fyzika a poster.

Cílem bakalářské práce je návrh dispozičního a konstrukčního řešení objektu, posouzení objektu z hlediska požárně bezpečnostního řešení a stavební fyziky dle platných právních norem a předpisů.



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

## NOVOSTAVBA BYTOVÉHO DOMU V BOSKOVICÍCH

APARTMENT BUILDING IN BOSKOVICE

### A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA

#### BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

#### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Adéla Musilová

#### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RADIM KOLÁŘ, Ph.D.

BRNO 2022

# Průvodní zpráva

## A.1 Identifikační údaje

### A.1.1 Údaje o stavbě

#### a) Název stavby

Novostavba bytového domu v Boskovicích

#### b) Místo stavby

Adresa: Lipová, Boskovice 680 01  
Katastrální území: Boskovice [608327]  
Parcelní čísla pozemků: 4363/2, 4415/111, 4415/106, 4415/107, 4370,  
4415/109, 4415/110, 4415/1

### A.1.2 Údaje o stavebníkovi

Stavebník: BK Invest, a.s.  
IČO: 07591632  
Adresa: Nádražní 1332/32, 680 01 Boskovice

### A.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

Zpracovatel: Adéla Musilová  
Adresa: Žďárná 229, 679 52 Žďárná

## A.2 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení

#### Stavební objekty:

SO.01 Bytový dům  
SO.02 Parkoviště  
SO.03 Zpevněná pochozí plocha  
SO.04 Plocha pro kontejnery na odpad

#### Inženýrské objekty:

IO.01 Přípojka podzemního vedení NN  
IO.02 Přípojka vodovodu  
IO.03 Přípojka jednotné kanalizace  
IO.04 Napojení dešťové kanalizace  
IO.05 Napojení splaškové kanalizace

### **A.3 Seznam vstupních podkladů**

Při tvorbě projektové dokumentace byly použity následující vstupní podklady:

- Aktuální územní plán města Boskovice
- Katastrální mapa a informace o parcelách z katastru nemovitostí
- Geodetické zaměření území
- Geologické a hydrogeologické mapy
- Radonová mapa
- Požadavky investora
- Podklady od distributorů inženýrských sítí
- Platné právní předpisy, vyhlášky, nařízení vlády
- Platné technické normy



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

## NOVOSTAVBA BYTOVÉHO DOMU V BOSKOVICÍCH

APARTMENT BUILDING IN BOSKOVICE

## B. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

### BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Adéla Musilová

### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RADIM KOLÁŘ, Ph.D.

BRNO 2022

# Souhrnná technická zpráva

## B.1 Popis území stavby

- a) **Charakteristika území a stavebního pozemku, zastavěné území a nezastavěné území, soulad návrhové stavby s charakterem území, dosavadní využití a zastavěnost území**

Území, na kterém se výstavba bytového domu bude probíhat, se nachází ve městě Boskovice v Jihomoravském kraji. Území leží v katastrální území Boskovice [608327]. Zájmové území investora se skládá z několika pozemků, avšak objekt, který podléhá této projektové dokumentaci, se bude nacházet na pozemcích, jejichž parcelní čísla jsou 4363/2, 4415/111, 4415/106, 4415/107, 4370, 4415/109, 4415/110, 4415/1.

Pozemek je situován na severovýchodním okraji města Boskovice mezi zástavbou rodinných a bytových domů, avšak v okolí se nachází nezastavěné plochy, na kterých je plánovaná výstavba dalších rodinných domů. Povrch pozemku je mírně svažité, zatravněný, v jižní části pozemku se nachází pár keřů a stromů. Výměra dotčeného území řešené části činí 2282 m<sup>2</sup>.

Navrhovaná stavba je svým objemem i účelem v souladu s charakterem území a doplňuje tak zástavbu bytových domů v této části města.

Dotčené území nebylo dříve nikterak užíváno. Pozemek není momentálně zastavěn, nachází se zde pouze zastavěná plocha bez účelového využití. V katastru nemovitostí je pozemek řešené části veden jako orná půda.

- b) **Údaje o souladu s územním rozhodnutím nebo regulačním plánem nebo veřejnoprávní smlouvou územní rozhodnutí nahrazující anebo územním souhlasem**

Navržený bytový dům je v souladu s územním rozhodnutím města Boskovice.

- c) **Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací, v případě stavebních úprav podmiňující změnu v užívání stavby**

Řešená část dotčeného území investora se nachází na území se zpracovaným územním plánem města Boskovice. Dle územního plánu spadá tato oblast do ploch určených k bydlení v bytových domech. Objekt je tudíž v souladu s územně plánovací dokumentací města Boskovice.

- d) **Informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z obecných požadavků na využívání území**

Na projektovou dokumentaci novostavby bytového domu nebyly vydané žádné výjimky z obecných požadavků na využívání území.

**e) Informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů**

Veškeré podmínky, které dotčené orgány požadují, byly projednány a při návrhu objektu zohledněny. Výpis všechny dotčených orgánů a jejich stanoviska jsou součástí dokladové části projektové dokumentace.

**f) Výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů – geologický průzkum, hydrogeologický průzkum, stavebně historický průzkum apod.**

Na pozemku nebyly realizované žádné průzkumy, veškeré informace o geologických a hydrogeologických poměrech, a radonovém indexu na pozemku byly zjištěné z veřejně dostupných geologických, hydrogeologických a radonových map.

Dle těchto map bylo zjištěno, že na území se nachází zemina charakterizovaná jako spraš, sprašová hlína. Hladina podzemní vody se nachází v nadmořské výšce 298,82 m. Na základě radonové mapy byl zjištěn nízký radonový index.

**g) Ochrana území podle jiných právních předpisů**

Řešená část dotčeného území investor se nenachází v památkové rezervaci či zóně, ani v jiném chráněném území.

**h) Poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.**

Dotčené území se nenachází v záplavovém ani poddolovaném území.

**i) Vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území**

Navrhovaný objekt bytového domu nebude nikterak ovlivňovat stávající zástavbu, jelikož je objekt situován v dostatečné vzdálenosti od stávajících objektů.

Odtokové poměry v území nebudou stavbou narušeny.

**j) Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin**

Na dotčeném území nebudou prováděny žádné demoliční práce. Proběhne pouze odstranění stávajících stromů a keřů.

**k) Požadavky na maximální dočasné a trvalé zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa**

Území, na kterém je objekt situován, spadá do zemědělského půdního fondu, tudíž bude nutné dotčenou oblast z ZPF vyjmout.

**l) Územně technické podmínky – zejména možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu, možnost bezbariérového přístupu k navrhované stavbě**

Novostavba bytového domu bude napojena na stávající místní komunikaci III. třídy pomocí nově navržené místní komunikace. Před objektem jsou navržena parkovací stání z betonové zámkové dlažby.

Napojení novostavby na technickou infrastrukturu bude provedeno prostřednictvím nově navržených přípojek a nově navrženého vedení inženýrských sítí, které budou napojeny na stávající vedení. Objekt bude napojen na nově navržený veřejný vodovod pomocí přípojky DN 100, dále na nově navržené podzemní vedení NN a na nově navrženou jednotnou kanalizaci bude napojena dešťová a splašková kanalizace. Odvod dešťových vod ze střechních vtoků bude jímán do retenční nádrže, ze které bude svedena přepadem do šachty splaškové kanalizace a odtud bude svedena za pomoci přípojky DN 150 do veřejné jednotné kanalizace.

Vstup do objektu je navržen jako bezbariérový – byla navržena bezbariérová rampa.

**m) Věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice**

V současné době věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané a související investice nejsou zpracovateli projektové dokumentace známy.

**n) Seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých se stavba provádí**

Parcelní číslo: 4363/2  
Druh pozemku: trvalý travní porost  
Vlastnické právo: BK Invest, a.s., Nádražní 1332/32, 680 01 Boskovice

Parcelní číslo: 4415/111, 4415/106, 4415/107, 4415/109, 4415/110, 4415/1  
Druh pozemku: orná půda  
Vlastnické právo: BK Invest, a.s., Nádražní 1332/32, 680 01 Boskovice

Parcelní číslo: 4370  
Druh pozemku: ostatní plocha  
Vlastnické právo: BK Invest, a.s., Nádražní 1332/32, 680 01 Boskovice

**o) Seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých vznikne ochranné nebo bezpečnostní pásmo**

Z důvodů vybudování nových inženýrských sítí vzniknou nová ochranná na pozemcích:

Parcelní číslo: 4415/106, 4415/107, 4415/109, 4415/110,  
Druh pozemku: orná půda  
Vlastnické právo: BK Invest, a.s., Nádražní 1332/32, 680 01 Boskovice

Parcelní číslo: 4370  
Druh pozemku: ostatní plocha  
Vlastnické právo: BK Invest, a.s., Nádražní 1332/32, 680 01 Boskovice

## **B.2 Celkový popis stavby**

- a) Nová stavba nebo změna dokončené stavby, u změny stavby údaje o jejich současném stavu, závěry stavebně technického, případně stavebně historického průzkumu a výsledky statického posouzení nosných konstrukcí**

Jedná se o novou stavbu bytového domu včetně přilehlých zpevněných ploch, součástí kterých bude nově vybudováno vedení inženýrských sítí a jejich přípojky (vodovod, podzemní vedení NN, veřejná splašková kanalizace)

- b) Účel užívání stavby**

Objekt je navržen jako stavba pro bydlení v bytovém domě se 7 bytovými jednotkami.

- c) Trvalá nebo dočasná stavba**

Jedná se o stavbu trvalou.

- d) Informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z technických požadavků na stavby a technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání stavby**

Na stavbu nebyly vydané žádné výjimky z technicky požadavků na stavby a technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání stavby.

Návrh objektu splňuje jak technické požadavky na stavby, tak technické požadavky zabezpečující bezbariérové užívání stavby – byla navržena bezbariérová rampa pro přístup do objektu, společné prostory odpovídají požadavkům pro bezbariérové užívání, stejně tak je splněn minimální rozměr výtahu.

- e) Informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů**

Podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů byli projednány a zpracovány do projektové dokumentace. Závazná stanoviska jsou součástí dokladové části projektové dokumentace.

Výpis dotčených orgánů a jejich závěrečná ustanovení:

- 1) Cetin a.s. – souhlas s provedením stavby, v zájmovém území nedojde ke střetu se sítí elektronických komunikací
- 2) České Radiokomunikace a.s. – v zájmovém území nedojde ke styku s žádným podzemním ani nadzemním vedením/zařízením, bez námitek či připomínek
- 3) Eg.d – souhlas s provedením stavby, nutno vybudovat nové podzemní vedení NN a přípojku (není součástí této PD)

- 4) GasNet s.r.o. – souhlas s provedením stavby, nedojde ke střetu sítí
- 5) T-Mobile Czech Republic a.s. – souhlas s realizací stavby, nedojde ke kolizi s technickou infrastrukturou
- 6) Vodafone Czech Republic a.s. – souhlas s realizací stavby, v zájmovém území se nenachází žádné podzemní ani nadzemní vedení sítí elektronických komunikací
- 7) VAS Boskovice, a.s. – souhlas s realizací stavby, nutno vybudovat nové vedení veřejného vodovodu a veřejné jednotné kanalizace, vč. přípojek (není součástí této PD)
- 8) Brněnské vodárny a kanalizace – souhlasné závazné stanovisko, nedojde ke střetu sítí
- 9) MěÚ Boskovice – souhlas s realizací stavby
- 10) MěÚ Boskovice, odbor dopravy – souhlas s realizací stavby, nutnost vybudovat místní komunikace (není součástí této PD)
- 11) Krajská hygienická stanice Jihomoravského kraje – souhlasné závazné stanovisko
- 12) Správa a údržba silnic JMK – souhlas s realizací stavby
- 13) Ministerstvo obrany – souhlas s realizací stavby
- 14) Odbor životního prostředí – souhlasné závazné stanovisko

#### **f) Ochrana stavby podle jiných právních předpisů**

Na stavbu bytového domu nejsou kladeny žádné speciální požadavky na ochranu stavby podle jiných právních předpisů.

#### **g) Navrhované parametry stavby – zastavěná plocha, obestavěný prostor, užitná plocha, počet funkčních jednotek a jejich velikosti, apod.**

Zastavěná plocha:	297,75 m <sup>2</sup>
Obestavěný prostor:	4030,44 m <sup>3</sup>
Užitná plocha:	481,66 m <sup>2</sup>
Počet funkčních jednotek:	7
	Byt 1.A – 2+KK (78,96 m <sup>2</sup> )
	Byt 2.B – 2+KK (78,96 m <sup>2</sup> )
	Byt 2.A – 2+KK (78,96 m <sup>2</sup> )
	Byt 2.B – 2+KK (78,96 m <sup>2</sup> )
	Byt 2.C – 1+KK (60,59 m <sup>2</sup> )
	Byt 3.A – 3+KK (109,48 m <sup>2</sup> )
	Byt 3.B – 3+KK (109,48 m <sup>2</sup> )
Počet podzemních podlaží:	1
Počet nadzemních podlaží:	3
Projektovaný počet obyvatelů:	14
Počet parkovacích míst:	12

**h) Základní bilance stavby – potřeby a spotřeby médií a hmot, hospodaření s dešťovou vodou, celkové produkované množství a druhy odpadů a emise, třída energetické náročnosti budov apod.**

Spotřeba elektrické energie:

Objekt bude napojen na nově vybudované podzemní vedení NN. Spotřeba elektrické energie bude odhadnuta dle projektové dokumentace elektroinstalací navrhovaného objektu.

Spotřeba vody:

- Počet obyvatel:	14
- Specifická spotřeba vody:	100 l/os.den
- Průměrná spotřeba vody:	1400 l/den
- Maximální denní spotřeba vody ( $k_d = 1,35$ ):	1890 l/den
- Maximální hodinová spotřeba vody ( $k_h = 2,1$ ):	165,375 l/hod

Odhad spotřeb plynu

Spotřeba plynu bude nulová, jelikož objekt nebude napojen na vedení plynovodu. Objekt bude vytápěn pomocí tepelného čerpadla vzduch-voda a sporáky budou elektrické.

Množství splaškových vod

Průměrné roční množství splaškových vod odpovídá roční potřeby vody, tj. 490 000 l.

Hospodaření s dešťovou vodou

Dešťová voda z ploché střechy bude odváděna pomocí vtoků do retenční nádrže, ze které bude přepadem svedena do společné šachty splaškové kanalizace a odtud odvedena do veřejné jednotné kanalizace.

Druhy odpadů

V blízkosti bytového domu je navržený prostor pro kontejnery na odpad, na kterém budou umístěny kontejnery na plast, papír, sklo, komunální odpad a bioodpad. Tyto kontejnery budou pravidelně vyváženy oprávněnou firmou.

Třída energetické náročnosti budov

Energetická náročnost budovy je doložená energetický štítkem obálky budovy, který je součástí částí E. Stavební fyzika.

**i) Základní předpoklady výstavby – časové údaje o realizaci stavby, členění na etapy**

Přesný průběh stavebních prací bude řešený v harmonogramu stavebních prací. Výstavba bytového domu může být zahájena ihned po nabití právní moci a vydání stavebního povolení. Výstavba bytového domu nebude členěna na etapy.

Předpokládaný termín zahájení stavebních prací:	08/2022
Předpokládaný termín ukončení stavebních prací:	05/2024

**j) Orientační náklady stavby**

Orientační náklady stavby byly odhadnuty dle ukazatele ceny na m<sup>3</sup> obestavěného prostoru.

Průměrná cena za jednotku obestavěného prostoru bez DPH:	7015,0 Kč/m <sup>3</sup>
Obestavěný prostor:	4030,44 m <sup>3</sup>
Předpokládané náklady na stavbu bez DPH:	28 273 536 Kč
Předpokládané náklady na stavby s DPH:	34 210 979 Kč



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

## NOVOSTAVBA BYTOVÉHO DOMU V BOSKOVICÍCH

APARTMENT BUILDING IN BOSKOVICE

### C. SITUAČNÍ VÝKRESY

#### BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

#### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Adéla Musilová

#### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RADIM KOLÁŘ, Ph.D.

BRNO 2022

## Situační výkresy

### C.1 Situační výkres širších vztahů

Situační výkres širších vztahů je součástí projektové dokumentace novostavby bytového domu v Boskovicích viz příloha C Situační výkresy, C.1 Situační výkres širších vztahů.

- a) měřítko 1:1 000 až 1:50 000
- b) napojení stavby na dopravní a technickou infrastrukturu
- c) stávající a navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma
- d) vyznačení hranic dotčeného území

### C.2 Koordinační situační výkres

Koordinační situační výkres je součástí projektové dokumentace novostavby bytového domu v Boskovicích viz příloha C Situační výkresy, C.2 Koordinační situační výkres.

- a) měřítko 1:200 až 1:1000, u rozsáhlých staveb 1:2000 nebo 1:5000, u změny stavby, která je kulturní památkou, u stavby v památkové rezervaci nebo v památkové zóně v měřítku 1:200
- b) stávající stavby, dopravní a technická infrastruktura
- c) hranice pozemků, parcelní čísla
- d) hranice řešeného území
- e) stávající výškopis a polohopis
- f) vyznačení jednotlivých navržených a odstraňovaných staveb a technické infrastruktury
- g) stanovení nadmořské výšky 1. nadzemního podlaží budovy a výšky upraveného terénu; maximální výška staveb
- h) navrhované komunikace a zpevněné plochy, napojení na dopravní infrastrukturu
- i) řešení vegetace
- j) okótované odstupy staveb
- k) zákres nové technické infrastruktury, napojení stavby na technickou infrastrukturu
- l) stávající a navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, památkové rezervace, památkové zóny
- m) maximální dočasné a trvalé zábory
- n) vyznačené geotechnických sond
- o) geodetické údaje, určení souřadnic vytyčovací sítě
- p) zařízení staveniště s vyznačením vjezdu
- q) odstupové vzdálenosti včetně vymezení požárně nebezpečných prostorů, přístupové komunikace a nástupní plochy pro požární techniku a zdroje požární vody



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

## NOVOSTAVBA BYTOVÉHO DOMU V BOSKOVICÍCH

APARTMENT BUILDING IN BOSKOVICE

## D. DOKUMENTACE OBJEKTŮ A TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ – TECHNICKÁ ZPRÁVA

### BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Adéla Musilová

### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RADIM KOLÁŘ, Ph.D.

BRNO 2022

# Dokumentace objektů a technických a technologických zařízení

## D.1 Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu

### D.1.1 Architektonicko-stavební řešení

#### a) Účel objektu, funkční náplň, kapacitní údaje

Jedná se o novostavbu bytového domu, která je navržena jako trvalá stavba určená k bydlení. Objekt je podsklepený se třemi nadzemními podlažími. V objektu se nachází celkem 7 bytových jednotek velikostí 1+KK až 3+KK. Celkový počet projektovaných osob v objektu činí 14.

Zastavěná plocha:	297,75 m <sup>2</sup>
Obestavěný prostor:	4030,44 m <sup>3</sup>
Užitná plocha:	481,66 m <sup>2</sup>
Počet funkčních jednotek:	7
	Byt 1.A – 2+KK (78,96 m <sup>2</sup> )
	Byt 2.B – 2+KK (78,96 m <sup>2</sup> )
	Byt 2.A – 2+KK (78,96 m <sup>2</sup> )
	Byt 2.B – 2+KK (78,96 m <sup>2</sup> )
	Byt 2.C – 1+KK (60,59 m <sup>2</sup> )
	Byt 3.A – 3+KK (109,48 m <sup>2</sup> )
	Byt 3.B – 3+KK (109,48 m <sup>2</sup> )
Počet podzemních podlaží:	1
Počet nadzemních podlaží:	3
Projektovaný počet obyvatelů:	14
Počet parkovacích míst:	12

#### b) Architektonické, výtvarné, materiállové a dispoziční řešení, bezbariérové užívání stavby

##### Architektonické a výtvarné řešení

Bytový dům je navržen jako samostatně stojící objekt přibližného tvaru obdélníku s největšími půdorysnými rozměry 20,5x14,25 m a výškou 10,9 m.

Hlavní vstup do objektu je v úrovni prvního nadzemního podlaží ze závětrí, které je umístěno na jihozápadní straně. Před objektem se nachází nově navržená asfaltová komunikace a parkoviště s 12 parkovacími místy.

Fasáda objektu je bílé a antracitové barvy. Výplně otvorů a dveří jsou plastové s izolačním trojsklem v odstínu antracit.

Architektonické řešení objektu respektuje stávající okolní zástavbu a nebude ji svou kompozicí nijak narušovat.

### Materiálové řešení

Stavba je založena na základových pasech z prostého betonu. Na hydroizolaci spodní stavby jsou použity asfaltové pásy ve dvou vrstvách.

Objekt je navržen jako zděný z keramických zdicích prvků Porotherm. Stropní konstrukce je navržena jako monolitická železobetonová, které je lokálně předsazena, a tvoří tak balkóny. Jednotlivá podlaží jsou propojena dvojramenným železobetonovým monolitickým schodištěm a výtahem. Střecha objektu je navržena jako jednoplášťová plochá střešní konstrukce s hydroizolací z PVC folie a s kačírkiem.

Objekt je v podzemním podlažím zateplen pomocí extrudovaného polystyrenu Styrodur 3000 CS tl. 160 mm a v nadzemním podlaží pomocí šedého expandovaného pěnového polystyrenu Isover Grey Wall Plus v tloušťce 200 mm.

Povrchové úpravy v objektu jsou zhotoveny z jádrové a štukové omítky s malbou ve dvou vrstvách. Podlahy v objektu jsou navrženy z keramické dlažby a laminátu.

Fasáda objektu je tvořena silikonovou fasádní omítkou bílé a antracitové barvy. Výplně otvorů a dveří jsou plastové antracitové barvy s izolační trojsklem. Klempířské prvky oken jsou z lakovaného hliníkového plechu antracitové barvy.

### Dispoziční řešení

Hlavní vstup do objektu vede skrze předložené schodiště a zvětrí orientované na jihozápadní straně. Před objektem se nachází parkoviště s 12 parkovacími místy.

Hlavní vstup je v úrovni prvního nadzemního podlaží, ve kterém se dále nachází zádveří objektu. Ze zádveří je přístup ke kolárně, která slouží ke skladování kol, kočárků, koloběžek a apod. Z navazující chodby je přístup do úklidové místnosti, ve které se nachází základní potřeby k úklidu společných prostor bytového domu. Dále se v 1.NP nachází dvě bytové jednotky velikosti 2+KK. Součástí obou těchto bytů je předsíň, kuchyně s obývacím pokojem, koupelna, WC, ložnice a dvě terasy.

V podzemním podlaží, které je z 1.NP přístupné pomocí dvouramenného schodiště se nachází sklepní kóje jednotlivých bytů, technické zázemí objektu, dílna, společný sklad a společenská místnost.

Ve druhém nadzemním podlaží se nachází celkem 3 bytové jednotky. Dvě z nich jsou velikosti 2+KK a mají stejné dispoziční řešení jako bytové jednotky v prvním nadzemním podlaží. Třetí bytová jednotka je velikosti 1+KK, jejíž součástí je předsíň, koupelna s WC, kuchyně s obývacím pokojem a balkon.

V posledním nadzemním podlaží se nachází dva byty velikosti 3+KK. V těchto bytových jednotkách se nachází předsín, prostorná kuchyně s obývacím pokojem, koupelna a WC, ložnice a další pokoj. Součástí těchto bytů jsou také vyložené balkony.

Podlaží jsou propojena dvouramenným schodištěm a bezbariérovým výtahem.

#### Bezbariérové řešení stavby

Novostavba bytového domu není primárně určena pro bezbariérové užívání, avšak přístup do objektu a všechny společné prostory splňují požadavky na bezbariérové užívání stavby dle Vyhlášky č. 398/2009 Sb., o technických požadavcích zabezpečující bezbariérové užívání staveb. Pro přístup do objektu je navržena bezbariérová rampa a v objektu se nachází bezbariérový výtah. Je také vyhrazeno jedno parkovací stání pro osoby s omezenou schopností pohybu.

#### **c) Konstruktivní a stavebně technické řešení a technické vlastnosti stavby**

Objekt je založen na základových pasech z prostého betonu třídy C20/25. Podkladní beton z prostého betonu třídy C20/25 je vyztužen kari sítí.

Svislé obvodové konstrukce jsou v podzemním podlaží tvořeny tvarovkami ztraceného bednění BEST 30 tl. 300 mm, které jsou vyplněny betonem C20/25. V nadzemních podlažích jsou obvodové konstrukce zděné ze keramických zdicích prvků Porotherm 30 Profi tl. 300 mm.

Svislé vnitřní nosné konstrukce jsou v podzemním podlaží navrženy z keramických zdicích prvků Porotherm 30 Profi tl. 300 mm a v nadzemním podlaží z jsou navrženy z akustických zdicích prvků Porotherm 30 AKU SYM tl. 300 mm.

Vnitřní nenosné konstrukce jsou ve všech podlažích tvořeny keramickými zdicími prvky Porotherm 14 Profi tl. 150 mm. Mezibytová stěna v posledním nadzemním podlaží je akustická sádkartonová příčka systému Rigips tl. 155 mm.

Vodorovná nosná stropní konstrukce je navržena jako železobetonová monolitická deska tl. 200 mm. Vyložením stropní konstrukce pomocí nosníku Schöck Isokorb jsou tvořeny jednotlivé balkony. Dvouramenné schodiště a výtah jsou taktéž monolitické železobetonové konstrukce.

Zastřešení objektu je tvořeno jednoplašťovou plochou střechou s kačirkem.

Objekt je zateplen kontaktním zateplovacím systémem. Podzemní podlaží je zatepleno pomocí extrudovaného polystyrenu Styrodur 3000 CS tl. 160 mm. Nadzemní podlaží jsou zateplena pomocí expandovaného polystyrenu Isover Grey Wall Plus tl. 200 mm.

**d) Bezpečnost při užívání stavby, ochrana zdraví a pracovní prostředí**

Objekt je navržen jako trvalá stavba k bydlení, a tudíž nejsou vyžadovány žádné speciální požadavky na bezpečnosti při užívání stavby

Prostory balkonů budou opatřeny zábradlím výšky 1 m.

Na ploché střeše je navržen záchytný systém TOP SAFE, součástí kterého jsou kotvící body a nerezové lano.

Navržený objekt nebude mít negativní vliv na zdraví a pracovní prostředí.

**e) Stavební fyzika – tepelná technika, osvětlení, oslunění, akustika**

Stavební fyzika je řešena v samostatné příloze projektové dokumentace E.

Stavební fyzika. Objekt je navržen tak, aby splňoval veškeré předpisy a normy, které stanovují požadavky na tepelnou techniku, osvětlení, oslunění a akustiku.

**f) Požadavky na požární ochranu konstrukcí**

Požárně bezpečnostní řešení stavby je řešeno v samostatné příloze projektové dokumentace D.1.3 Požárně bezpečnostní řešení. Objekt je navržen tak, aby splňoval veškeré předpisy a normy, které stanovují požadavky na požárně bezpečnostní řešení stavby.

**g) Údaje o požadované jakosti navržených materiálů a požadované jakosti provedení**

Objekt je navržen z certifikovaných materiálů, které byly zvoleny s ohledem na účel objektu. Při provádění stavby je nutné dbát na pokyny výrobců jednotlivých stavebních materiálů.

**h) Popis netradičních technologických postupů a zvláštních požadavků na provádění a jakost navržených konstrukcí**

Při návrhu objektu nebylo uvažováno s netradičními technologickými postupy. Nejsou kladeny žádné speciální požadavky na provádění a jakost navržených konstrukcí.

**i) Požadavky na vypracování dokumentace zajišťované zhotovitelem stavby – obsah a rozsah výrobní a dílenské dokumentace zhotovitele**

Požadavky na vypracování dokumentace nejsou stanoveny.

**j) Stanovení požadovaných kontrol zakrývaných konstrukcí a případných kontrolních měření a zkoušek, pokud jsou požadovány nad rámec povinných – stanovených příslušnými technologickými předpisy a normami**

Kontroly, měření a zkoušky, které nejsou dány příslušnými technologickými předpisy a normami, nebyly stanoveny.

## D.1.2 Stavebně konstrukční řešení

### a) Popis navrženého nosného systému stavby

Konstrukční systém objektu je navržen jako stěnový kombinovaný.

Objekt je založen na základových pasech z prostého betonu třídy C20/25. Podkladní beton z prostého betonu třídy C20/25 je vyztužen kari sítí.

Svislé obvodové konstrukce jsou v podzemím podlaží tvořeny tvarovkami ztraceného bednění BEST 30 tl. 300 mm, které jsou vyplněny betonem C20/25. V nadzemních podlažích jsou obvodové konstrukce zděné ze keramických zdicích prvků Porotherm 30 Profi tl. 300 mm.

Svislé vnitřní nosné konstrukce jsou v podzemním podlaží navrženy z keramických zdicích prvků Porotherm 30 Profi tl. 300 mm a v nadzemním podlaží z jsou navrženy z akustických zdicích prvků Porotherm 30 AKU SYM tl. 300 mm.

Vodorovná nosná stropní konstrukce je navržena jako železobetonová monolitická deska tl. 200 mm. Vyložení stropní konstrukce pomocí nosníku Schöck Isokorb jsou tvořeny jednotlivé balkony. Dvouramenné schodiště a výtah jsou taktéž monolitické železobetonové konstrukce.

Zastřešení objektu je tvořeno jednoplašťovou plochou střechou s kačírkem.

### b) Navrhnuté materiály a konstrukční prvky

#### Základové konstrukce

Základové konstrukce objektu jsou tvořeny základovými pasy z prostého betonu třídy C20/25 a pokladním betonem z prostého betonu taktéž třídy C20/25, který bude vyztužen kari sítí 6x150x150 mm. Základové konstrukce mají rozměry 1200x1000 mm a jejich návrh je uveden v příloze S.00 Pomocné výpočty. Podkladní beton je tloušťky 150 mm.

Před betonáží je nutné do výkopů v místě základové spáry umístit zemnicí pásek a připravit prostupy, které budou základy procházet.

#### Hydroizolace spodní stavby

Hydroizolace spodní stavby je zabezpečena pomocí asfaltových pásů ve dvou vrstvách. Hydroizolace bude vytažena 500 mm nad přílehlým upraveným terénem.

Spodní vrstva je tvořena ze SBS modifikovaného asfaltového pásu s nosnou vložkou ze skleněné tkaniny Glastek 40 Special Mineral. Asfaltový pás je na horním povrchu opatřen jemným separačním posypem a na spodním povrchu separační PE folií. Horní vrstva hydroizolace je tvořena ze SBS modifikovaného asfaltového pásu s nosnou vložkou z polyesterové rohože Elastek 40 Special Mineral. Tento hydroizolační asfaltový pás je horním povrchu opatřen jemným separačním posypem a na spodním povrchu separační

PE folií. Přejechod hydroizolace z vodorovného povrchu na svislý bude vytvořen pomocí zpětného spoje.

Radonový index podloží byl zjištěn jako nízký, a proto není nutné navrhovat odvětrání radonu z podloží a jako ochrana proti radonu postačí pouze asfaltový pás.

#### Svislé konstrukce

Obvodové konstrukce:

Obvodová konstrukce v podzemní podlaží je tvořena tvarovkami ztraceného bednění BEST 30 o rozměrech 250x300x500 mm. Tyto tvarovky jsou vyplněny betonem třídy C20/25 a vyztužené ocelí B500B. Třída reakce na oheň A1, požární odolnost: REI 180 DP1.

Obvodová konstrukce nadzemních podlaží je tvořena keramickými zdicími prvky Porotherm 30 Profi, které jsou zděné na maltu pro tenké spáry. Rozměry 247x300x249 mm, pevnost P15, součinitel tepelné vodivosti  $\lambda = 0,175 \text{ W/m.K}$ , vzduchová neprůzvučnost  $R_w = 48 \text{ dB}$ , třída reakce na oheň A1, požární odolnost REI 180 DP1.

Vnitřní nosné konstrukce:

Vnitřní nosné konstrukce v podzemím podlaží jsou navrženy z keramických zdicích prvků Porotherm 30 Profi, které jsou zděné na maltu pro tenké spáry. Rozměry 247x300x249 mm, pevnost P15, součinitel tepelné vodivosti  $\lambda = 0,175 \text{ W/m.K}$ , vzduchová neprůzvučnost  $R_w = 48 \text{ dB}$ , třída reakce na oheň A1, požární odolnost REI 180 DP1.

Vnitřní nosné konstrukce nadzemních podlaží jsou tvořeny akustickými keramickými zdicími prvky Porotherm 30 AKU SYM zděné na maltu pro tenké spáry. Rozměry 247x300x238 mm, pevnost P15, součinitel tepelné vodivosti  $\lambda = 0,34 \text{ W/m.K}$ , vzduchová neprůzvučnost  $R_w = 58 \text{ dB}$ , třída reakce na oheň A1, požární odolnost REI 180 DP1.

Vnitřní nenosné konstrukce:

Vnitřní nenosné konstrukce jsou tvořeny keramickými zdicími prvky Porotherm 14 Profi zděné na maltu pro tenké spáry. Rozměry 497x140x249 mm, pevnost P10, součinitel tepelné vodivosti  $\lambda = 0,26 \text{ W/m.K}$ , vzduchová neprůzvučnost  $R_w = 43 \text{ dB}$ , třída reakce na oheň A1, požární odolnost REI 120 DP1 a EI 180 DP1.

Vnitřní nenosná mezibytová stěna je tvořena akustickou protipožární sádkokartonovou příčkou systému Rigips tl. 155 mm s dvojitým opláštěním akustickou protipožární sádkokartonovou deskou Rigips Habito H a dvojitou akustickou izolací tl. 40 mm Isover Piano. Třída reakce na oheň SDK desky A2, akustické izolace A1 a nosného roštu A1. Požární odolnost EI 90 DP1.

#### Vodorovné nosné konstrukce:

Vodorovná nosná konstrukce stropu je navržena jako monolitická železobetonová tl. 200 mm, třída betonu C25/30, oceli B500B. Návrh tloušťky stropní konstrukce byl zhotoven pomocí empirických vzorců viz S.00 Pomocné výpočty. Přesný návrh výztuže bude zpracován autorizovaným statikem.

Ztužující věnec 300x200 mm je součástí stropní konstrukce

Balkonové desky jsou tloušťky 200 mm a jsou řešeny vyložení stropní konstrukce pomocí isonosníku Schöck Isokorb XT typ KL s tloušťkou izolace 120 mm a výškou 200 mm.

Železobetonové monolitické překlady o průřezu 300x200 mm budou zhotoveny současně se stropní konstrukcí.

Veškeré železobetonové konstrukce budou posouzeny autorizovaným statikem.

Překlady nad otvory oken a dveří jsou tvořeny keramickými překlady Porotherm KP 7 v nosných stěnách a Porotherm KP 14,5 v nenosných stěnách. Výpis překladů a počet jednotlivých kusů je uveden v půdorysech jednotlivých podlaží v příloze D.1.2 Architektonicko-stavební řešení. Uložení překladů bude realizované v souladu s technickými předpisy výrobce.

#### Vodorovné nenosné konstrukce

Vodorovné nenosné konstrukce jsou tvořeny podhledy z vysokopevnostních, protipožárních sádkartonových desek Habito H, které jsou ukotveny na nosném roštu. SDK podhledy slouží pro vedení instalací. V koupelnách budou osazeny SDK desky určené do vlhkého prostředí (taktéž Habito H).

#### Schodiště a výtah

Konstrukce schodiště a mezipodest je navržena jako železobetonová monolitická. Návrh výztuže a posouzení bude zpracován autorizovaným statikem. Schodiště budou z betonu třídy C25/30 a budou vyztužené ocelí B500B. Od přilehlých konstrukcí bude schodiště a mezipodesty akusticky oddilátovány pomocí systému Schöck Tronsole. Schodiště bude opatřeno zábradlím výšky 900 mm kotvené do konstrukce výtahové šachty.

Výtahová šachta o vnějších rozměrech 2000x2160 mm je řešena jako monolitická železobetonová konstrukce, třída betonu C25/30, ocel B500B. Návrh výztuže a posouzení bude zpracován autorizovaným statikem. Je navržen bezbariérový výtah KONE Monospace 500 DX bez strojovny, pro 8 osob, nosnost 630 kg, rozměry kabiny 1100x1400 mm.

#### Střešní konstrukce

Střešní konstrukce bytového domu je řešena jako nepochozí jednoplášťová plochá střecha s přitížením stavebním kamenivem. Nosná konstrukce střechy je tvořena stropní monolitickou železobetonovou deskou, na kterou bude natavena pojistná hydroizolace z asfaltového pásu Glastek 40 Special Mineral. Plochá střecha je zateplena pěnovým polystyrenem Isover Grey 100 ve dvou vrstvách po 100 mm. Spádová vrstva střechy je tvořena spádovým klínem ve spádu 3% z pěnového polystyrenu Isover Grey 100 v tloušťce 60 – 295 mm. Jednotlivé vrstvy izolace jsou spojeny pomocí PU lepidla.

Hydroizolace ploché střechy je tvořena hydroizolační fólií z PVC-P Dekplan 77, která je určena k přitížení. Střecha bude přitížena vrstvou stavebního kameniva frakce 16/32. Odvodnění střechy je zajištěno pomocí střešních vtoků DN 100. Jako ochrana proti pádu osob jsou na střeše navrženy kotvící body a bezpečnostní nerezové lano systému TOPSAFE.

#### Zateplovací systém:

Objekt bude zateplen kontaktním zateplovacím systémem ETICS. Konstrukce nad terénem bude opatřena šedým fasádním pěnovým polystyrenem Isover Grey Wall Plus tl. 200 mm, které budou lepeny pomocí lepidla a ukotveny do zdiva pomocí talířových hmoždinek s EPS zátkou.

Zdivo pod terénem bude zatepleno prostřednictvím extrudovaného polystyrenu Styrodur 3000 CS tl. 160 mm, který bude lepen pomocí asfaltové lepicí stěrky. Konstrukce střechy bude zateplena pomocí EPS polystyrenu Isover Grey 100 v tloušťce 2x100 mm a spádovými klíny tl. 60 – 295 mm.

Prostory nad temperovaným prostorem budou zatepleny zespodu stropní konstrukcí prostřednictvím tepelné izolace z čedičové minerální vlny Isover TOP V tl. 120 mm.

#### Akustická izolace:

Schodiště a mezipodesty budou akusticky oddílatovány pomocí systému Schöck Tronsole od přilehlých konstrukcí.

V podlahách nadzemních podlaží je navržena akustická kročejová izolace Isover T-N tl. 30 mm.

Mezibytová akustická SDK příčka bude vyplněna akustickou izolací Isover Piano tl. 2x40 mm.

#### Podlahy a obklady:

Nášlapné vrstvy podlah v jednotlivých místnostech bytových jednotek jsou uvedeny v legendách místností na výkresech půdorysů jednotlivých podlažích. Podrobný výpis skladeb podlah je uveden v příloze D.1.1 Architektonicko-stavební řešení.

Podlahy jsou navrženy jako těžké plovoucí, které jsou od svislých stěn oddílatovány dilatačním páskem tl. 10 mm.

Podlahy jsou tvořeny akustickou kročejovou izolací Isover T-N tl. 30 mm, roznášecím cementovým potěr, jehož tloušťka se dle skladeb mění a nášlapnou vrstvou.

Podlaha na zemině je zateplena tepelnou izolací Isover Grey 100 tl. 140 mm.

Nášlapné vrstvy jsou tvořeny keramickou dlažbou nebo laminátem.

V podlahách bytových jednotek se nachází podlahové vytápění součástí kterého je systémová deska podlahového vytápění Dekperimetr PV NR-25 a teplovodní potrubí.

Obklady jsou navrženy jako keramické. Výška obkladu v koupelnách a na WC činí 2000 mm. Obklad u kuchyňské linky je ve výšce 850 mm nad podlahou, a jeho výška činí 550 mm.

#### Výplně otvorů:

Výplně otvorů objektu jsou tvořeny z plastových vstupních dveří, posuvných a balkonových dveří a plastových oken.

Plastové dvoukřídlové vstupní dveře Windek PVC CLIMA STAR 82 jsou tvořeny izolačním trojsklem tl. 48 mm. Součinitel prostupu tepla izolačním trojsklem činí  $U_g = 0,5 \text{ W/m}^2\text{K}$  a součinitel prostupu tepla rámu činí  $U_f = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Veškerá okna a balkonové dveře v objektu jsou plastová s izolačním trojsklem tl. 48 mm Windek PVC CLIMA STAR 82. Součinitel prostupu tepla zasklení činí  $U_g = 0,5 \text{ W/m}^2\text{K}$  a součinitel prostupu tepla rámu činí  $U_f = 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Zdvižně posuvné dveře na balkon Windek PVC HST jsou taktéž plastové s izolačním trojsklem tl. 48 mm. Součinitel prostupu tepla zasklení  $U_g = 0,5 \text{ W/m}^2\text{K}$  a součinitel prostupu tepla rámu  $U_f = 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Okna v suterénu budou opatřena sklepní světlíkem Mea Multinor. Pro výlez na střechu je navržen výlez Velux CPX s izolačním dvojsklem a ochrannou akrylátovou opálovou kopulí.

Vstupní dveře do bytových jednotek jsou navrženy jako protipožární a protihlukové. Dveře jsou jednokřídlé otočné v ocelové zárubni.

Interiérové dveře v bytových jednotkách jsou dřevěné v obložkové zárubni.

Dveře v suterénu jsou navrženy jako dřevěné v ocelové zárubni. Dveře do sklepních kójí jsou opatřeny větracími mřížkami.

Bližší specifikace viz výpis prvků.

#### Povrchové úpravy:

Interiérové povrchové úpravy jsou navrženy jako jádrová a štuková omítka, na kterou bude nanášena interiérová malba ve dvou vrstvách. Barva omítky je bílá. V koupelně, na WC a v kuchyni je navržen keramický obklad.

V exteriéru je navržena fasádní silikonová omítka, která je součástí zateplovacího systému ETICS. Barva fasádní omítky v odstínu bílé a antracitové.

#### Klempířské výrobky

Oplechování atiky je navrženo z pozinkovaného plechu tl. 0,6 mm s povrchovou úpravou z PVC.

Vnější okenní parapety budou z hliníkového lakovaného plechu tl. 1,5 mm v barvě okna.

Bližší specifikace viz výpis prvků.

#### Zpevněné plochy

Zpevněné pochozí plochy jsou navrženy z betonové zámkové dlažby kladené do vrstvy štěrku.

Plocha parkoviště a plocha pro ukládání odpadu je navržena také z betonové zámkové dlažby.

Umístění zpevněných ploch je zřejmé ze koordinačního situačního výkresu C.2

Bližší specifikace viz výpis skladeb.

### **D.1.3 Požárně bezpečnostní řešení**

Požárně bezpečnostní řešení stavby je řešeno v samostatné příloze projektové dokumentace D.1.3 Požárně bezpečnostní řešení. Objekt je navržen tak, aby splňoval veškeré předpisy a normy, které stanovují požadavky na požárně bezpečnostní řešení stavby.

### **D.1.4 Technika prostředí staveb**

Není součástí zadání bakalářské práce

## **Závěr**

Cílem této bakalářské práce bylo zpracovat projektovou dokumentaci pro provádění stavby bytového domu s téměř nulovou spotřebou energie v Boskovicích.

V rámci této práce byly zpracované architektonické studie, výkresy architektonicko-stavebního řešení včetně výpisu skladeb konstrukcí a výpisu prvků, výkresy stavebně-konstrukčního řešení včetně detailů. Dále byl objekt posouzen z hlediska požární bezpečnosti, akustiky, denního osvětlení a tepelné techniky.

Práce byla vypracována v rozsahu zadání. Novostavba bytového domu je navržena v souladu s právně platnými předpisy, vyhlášky, nařízení a platnými normami. Objekt je taktéž v souladu s územním plánem města Boskovice. Bytový dům splňuje požadavky z hlediska požární bezpečnosti, akustiky, denního osvětlení a tepelné techniky.

Celá práce byla zpracována s pomocí programů AutoCAD, Microsoft Office, Energie 2020, BuildingDesign, Hluk +, Deksoft a Archicad.

# Seznam použitých zdrojů

## Použité právní předpisy

Zákon č. 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) ve znění pozdějších předpisů.

Zákon č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií ve znění pozdějších předpisů.

Zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, znění pozdějších předpisů.

Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb ve znění pozdějších předpisů.

Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby ve znění pozdějších předpisů.

Vyhláška č. 264/2020 Sb. o energetické náročnosti budov.

Vyhláška č. 23/2008 Sb. ve znění Vyhlášky č. 268/2011 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb, ve znění pozdějších předpisů.

Vyhláška č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci), ve znění pozdějších předpisů.

Vyhláška č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečující bezbariérové užívání staveb, ve znění pozdějších předpisů.

Nariadení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací ve znění pozdějších předpisů.

Nariadení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci ve znění pozdějších předpisů.

## Použité normy

ČSN 01 3420:2004 – Výkresy pozemních staveb – Kreslení výkresů stavební části

ČSN 73 4301:2004 + Z1:2005 + Z2:2009 + Z3:2012 + Z4:2019 Obytné budovy

ČSN 73 0810 – Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení

ČSN 73 0802 – Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty

ČSN 73 0818 – Požární bezpečnost staveb – Obsazení objektu osobami

ČSN 73 0833 – Požární bezpečnost staveb – Budovy pro bydlení a ubytování

ČSN 73 0872 – Požární bezpečnost staveb – Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízení

ČSN 73 0873 – Požární bezpečnost staveb – Zásobování požární vodou

ČSN 73 0821, ed. 1 – Požární odolnost stavebních konstrukcí

ČSN 01 3495 – Výkresy ve stavebnictví – Výkresy požární bezpečnosti staveb

ČSN 73 0540-1:2005 Tepelná ochrana budov – Část 1: Terminologie.

ČSN 73 0540-2:2011 + Z1:2012 Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky.

ČSN 73 0540-3:2005 Tepelná ochrana budov – Část 3: Návrhové hodnoty veličin.

ČSN 73 0540-4:2005 Tepelná ochrana budov – Část 4: Výpočtové metody.

ČSN 73 0532:2020 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků – Požadavky.

ČSN 73 0525 – Akustika – Projektování v oboru prostorové akustiky – Všeobecné zásady.

ČSN 73 0527 – Akustika – Projektování v oboru prostorové akustiky – Prostory pro kulturní účely – Prostory ve školách – Prostory pro veřejné účely.

ČSN 73 0580-1:2007 + Z1:2011 + Z2:2017 + Z3:2019 Denní osvětlení budov – část 1: Základní požadavky.

ČSN 73 0580-2:2007 + O1:2014 + Z1:2019 Denní osvětlení budov – část 2: Denní osvětlení obytných budov.

ČSN 73 0580-3:1994 + Z1:1996 + Z2:1999 + Z3:2019 Denní osvětlení budov – část 3: Denní osvětlení škol.

ČSN 73 0580-3:1994 + Z1:1996 + Z2:1999 + Z3:2019 Denní osvětlení budov – část 4: Denní osvětlení průmyslových budov.

ČSN EN 17037:2019 + O1:2022 Denní osvětlení budov

## **Odborná literatura**

REMEŠ, Josef. *Stavební příručka: to nejdůležitější z norem, vyhlášek a zákonů. 2.*, aktualiz. vyd. Praha: Grada, 2014. Stavitel. ISBN 978-80-247-5142-9.

KLIMEŠOVÁ, Jarmila. *Nauka o pozemních stavbách: modul M01*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2007. Studijní opory pro studijní programy s kombinovanou formou studia. ISBN 978-80-7204-530-3.

ZOUFAL, Roman. *Hodnoty požární odolnosti stavebních konstrukcí podle Eurokódu*. Praha: Pavus, 2009. ISBN 978-80-904481-0-0.

BENEŠ, Petr, Markéta SEDLÁKOVÁ, Marie RUSINOVÁ, Romana BENEŠOVÁ a Táňa ŠVECOVÁ. *Požární bezpečnost staveb: Modul M01: Požární bezpečnost staveb*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2016. Studijní opory pro studijní programy s kombinovanou formou studia. ISBN 978-80-7204-943-1.

## **Internetové stránky a technické listy výrobců**

Katastr nemovitostí	<a href="https://nahlizenidokn.cuzk.cz">https://nahlizenidokn.cuzk.cz</a>
Město Boskovice	<a href="https://www.boskovice.cz">https://www.boskovice.cz</a>
Geoportál	<a href="https://geoportal.cuzk.cz">https://geoportal.cuzk.cz</a>
Geologické mapy	<a href="http://www.geology.cz/extranet">http://www.geology.cz/extranet</a>
Stavebniny DEK	<a href="https://www.dek.cz/">https://www.dek.cz/</a>
Wienerberger	<a href="https://www.wienerberger.cz">https://www.wienerberger.cz</a>
BEST	<a href="https://www.best.cz">https://www.best.cz</a>
Keramické dlažby RAKO	<a href="https://www.rako.cz">https://www.rako.cz</a>
Betonové dlažby Presbeton	<a href="https://presbeton.cz">https://presbeton.cz</a>
Isover	<a href="https://www.isover.cz">https://www.isover.cz</a>
Akustické izolace	<a href="https://www.sylomer.cz">https://www.sylomer.cz</a>
Zateplení Propasiv	<a href="https://www.propasiv.cz">https://www.propasiv.cz</a>
Okna a dveře Windek	<a href="https://windek.cz">https://windek.cz</a>
Střešní okna Velux	<a href="https://www.velux.cz">https://www.velux.cz</a>
Sádkartonové konstrukce Rigips	<a href="https://www.rigips.cz">https://www.rigips.cz</a>
Odvodnění plochých střech TOPWET	<a href="https://www.topwet.cz">https://www.topwet.cz</a>
Zabezpečení proti pádu TOPSAFE	<a href="https://www.topsafe.cz">https://www.topsafe.cz</a>
Nosné prvky Schöck	<a href="https://www.schoeck.com/cs/home">https://www.schoeck.com/cs/home</a>
Stavební materiály Cemix	<a href="https://www.cemix.cz">https://www.cemix.cz</a>
Výtah KONE	<a href="https://www.kone.cz">https://www.kone.cz</a>
Odvodnění zpevněných ploch ACO	<a href="https://www.aco.cz">https://www.aco.cz</a>
Odborný portál tzb-info	<a href="https://www.tzb-info.cz">https://www.tzb-info.cz</a>

## **Software**

MS Office  
AutoCad  
BuildingDesign  
Hluk +  
Energie 2020  
ArchiCad  
Deksoft

## Seznam použitých zkratek a symbolů

°C	stupeň Celsia
1.NP	první nadzemní podlaží
1.PP	první podzemní podlaží
1+KK	počet obytných místností + kuchyňský kout
2.NP	druhé nadzemní podlaží
3.NP	třetí nadzemní podlaží
apod.	a podobně
b [m, mm]	šířka
B.p.v.	Balt po vyrovnání
BD	bytový dům
BOZP	bezpečnost a ochrana zdraví při práci
č.	číslo
č.d.o.	činitel denní osvětlenosti
čl.	článek
ČSN	česká státní norma
DN [mm]	jmenovitý vnitřní průměr potrubí
DPS	dokumentace pro provádění stavby
EL	elektroměrový rozvaděč
EPS	expandovaný polystyren
$f_{Rsi}$	teplotní faktor
$G_d$ [kN]	návrhová hodnota stálého zatížení
$G_k$ [kN]	charakteristická hodnota stálého zatížení
h [m, mm]	výška
HI	hydroizolace
CHÚC	chráněná úniková cesta
i	intenzita deště
IO	inženýrský objekt
K.Ú.	katastrální území
Kč	koruna česká
ks	kusy
KV	konstrukční výška
$L_{Aeq,T}$ [dB]	ekvivalentní hladina akustického tlaku
$L_w$ [dB]	kročejevá neprůzvučnost
m n.m.	metrů nad mořem
max	maximálně
min	minimálně
NN	nízké napětí
NÚC	nechráněná úniková cesta
NV	nařízení vlády
$\emptyset$ [m, mm]	průměr

odst.	Odstavec
OLK	odlučovač lehkých kapalin
Ozn.	Označení
P.T.	původní terén
Parc.č.	parcelní číslo
PB	prostý beton
PBŘS	požárně bezpečnostní řešení stavby
PBS	požární bezpečnost staveb
PE	polyetylenová
PHP	přenosný hasicí přístroj
PÚ	požární úsek
PUR	polyuretanová
PVC	polyvinylchlorid
Q [l/s]	průtok
Q <sub>d</sub> [kN]	návrhová hodnota nahodilého zatížení
Q <sub>k</sub> [kN]	charakteristická hodnota nahodilého zatížení
R [m <sup>2</sup> K/W]	tepelný odpor
R <sub>dt</sub> [kPa]	tabulková hodnoty výpočtové únosnosti zeminy
RŠ	revizní šachta
R <sub>w</sub> [dB]	vzduchová neprůzvučnost
Sb.	sbírka zákonů
SDK	sádrokartonová
S-JTSK	system jednotné trigonometrické sítě katastrální
SO	stavební objekt
SPB	stupeň požární bezpečnosti
SV	světlá výška
tab.	tabulka
TI	tepelná izolace
tl.	tloušťka
U [W/m <sup>2</sup> K]	součinitel prostupu tepla
Ú.T.	upravený terén
VŠ	vodoměrná šachta
Vyhl.	vyhláška
vzpp	ve znění pozdějších předpisů
VZT	vzduchotechnika
XPS	extrudovaný polystyren
ZPF	zemědělský půdní fond
ŽB	železobeton
θ [°C]	teplota
λ [W/mK]	součinitel tepelné vodivosti
μ	faktor difúzního odporu
ρ [kg/m <sup>2</sup> ]	objemová hmotnost

# Seznam příloh

## Složka č. 1 – Přípravné a studijní práce

S.00	Pomocné výpočty
S.01	Půdorys 1.PP
S.02	Půdorys 1.NP
S.03	Půdorys 2.NP
S.04	Půdorys 3.NP
S.05	Řez A-A
S.06	Řez B-B
S.07	Pohled jihozápadní a severozápadní
S.08	Pohled severovýchodní a jihovýchodní
S.09	3D model nosného konstrukčního systému

## Složka č. 2 – C Situační výkresy

C.1	Situační výkres širších vztahů
C.2	Koordinační situační výkres

## Složka č. 3 – D.1.1 Architektonicko-stavební řešení

D.1.1.01	Půdorys 1.PP
D.1.1.02	Půdorys 1.NP
D.1.1.03	Půdorys 2.NP
D.1.1.04	Půdorys 3.NP
D.1.1.05	Řez A-A
D.1.1.06	Řez B-B
D.1.1.07	Pohled jihozápadní a severozápadní
D.1.1.08	Pohled severovýchodní a jihovýchodní
D.1.1.09	Výpis skladeb
D.1.1.10	Výpis prvků

## Složka č. 4 – D.1.2 Stavebně konstrukční řešení

D.1.2.01	Výkres výkopů
D.1.2.02	Výkres základové konstrukce
D.1.2.03	Výkres tvaru stropní konstrukce nad 1.PP
D.1.2.04	Výkres tvaru stropní konstrukce nad 1.NP
D.1.2.05	Výkres tvaru stropní konstrukce nad 2.NP
D.1.2.06	Výkres tvaru stropní konstrukce nad 3.NP
D.1.2.07	Výkres jednoplášťové ploché střechy
D.1.2.08	Detail základového pasu
D.1.2.09	Detail založení výtahové šachty
D.1.2.10	Detail soklu a anglického dvorku
D.1.2.11	Detail vstupu do objektu
D.1.2.12	Detail uložení schodiště
D.1.2.13	Detail balkónu
D.1.2.14	Detail atiky
D.1.2.15	Detail střešní vpusti
D.1.2.16	Detail zastřešení výtahové šachty
D.1.2.17	Detail střešního výlezu

### **Složka č. 5 – D.1.3 Požárně bezpečnostní řešení**

- D.1.3.00 Technická zpráva požární ochrany
- D.1.3.01 Situační výkres PBŘS
- D.1.3.02 Půdorys 1.PP PBŘS
- D.1.3.03 Půdorys 1.NP PBŘS
- D.1.3.04 Půdorys 2.NP PBŘS
- D.1.3.05 Půdorys 3.NP PBŘS

### **Složka č. 6 – E Stavební fyzika**

- E.01 Základní posouzení z hlediska stavební fyziky
- E.02 Posouzení z hlediska tepelné techniky
- E.03 Energetický štítek obálky budovy
- E.04 Posouzení z hlediska akustiky
- E.05 Posouzení z hlediska proslunění a denního osvětlení

### **Poster**