

STŘEDOŠKOLSKÁ ODBORNÁ ČINNOST

Obor č. 11: Stavebnictví, architektura a design interiérů

Studie bytového domu pasivního typu

Jan Procházka

Jihomoravský kraj

Brno, 2020

STŘEDOŠKOLSKÁ ODBORNÁ ČINNOST

Obor č. 11: Stavebnictví, architektura a design interiérů

Studie bytového domu pasivního typu

Study of passive type apartment house

Autor: Jan Procházka

Škola: Gymnázium Brno, Křenová, příspěvková organizace

Kraj: Jihomoravský kraj

Konzultant: Ing. arch. Petr Novák, Ph.D.

Ing. arch. Eduard Štěrbák

Mgr. Zdeněk Kadeřábek, Ph.D.

Brno, 2020

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem svou práci SOČ vypracoval samostatně a použil jsem pouze prameny a literaturu uvedené v seznamu bibliografických záznamů.

Prohlašuji, že tištěná verze a elektronická verze soutěžní práce SOČ jsou shodné.

Nemám závažný důvod proti zpřístupnění této práce v souladu se zákonem č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších předpisů.

V Brně dne 21.1.2020:

.....

Jan Procházka

Poděkování

Tímto bych chtěl poděkovat Ing. arch. Petru Novákovi, který mi po celou dobu psaní mé SOČ pomáhal svými odbornými konzultacemi ohledně návrhu půdorysů, rýsování, a dalších detailů týkajících se návrhu projektu.

Dále bych chtěl poděkovat Ing. arch. Eduardu Štěrbákovi, který mi zodpověděl mé dotazy ohledně praktického rýsování v počítačovém programu AutoCAD, ukázal mi, jak mám exportovat soubory a nakládat s daty vytvořenými v programu.

Další, komu bych chtěl poděkovat, je Mgr. Zdeněk Kadeřábek. Pomohl mi se zpracováním textu práce. Po celou dobu tvorby této SOČ mi vždy rád pomohl s jakýmkoli dotazy ohledně zásad psaní odborné práce.

Anotace

Ve své práci SOČ se zabývám definicí pasivních domů obecně, požadavky, které musí pasivní dům splňovat, rozbořem výhod a nevýhod pasivních domů a technologií využívaných pasivními domy. Za použití počítačového programu Autodesk AutoCAD jsem navrhnul vlastní projekt bytového domu, který splňuje požadavky pasivního domu. Rozebírám jednotlivé půdorysy, které obsahují mimo jiné i návrh zařizovacího vybavení a nábytku, také se věnuji i návrhu svislého řezu domu a situačnímu výkresu, který ukazuje reálnou polohu domu na pozemku. Věnuji se také popisu technologií a stavebních prvků, které projekt pasivního domu obsahuje.

Klíčová slova

Pasivní dům; Bytový dům; Studie; Návrh;

Annotation

In my SOČ work I deal with the general definition of passive houses, with the requirements that every passive house has to meet, with the analysis of the advantages and disadvantages of passive houses and with the technologies usually used in passive houses. Further I designe my own project of passive apartment building using computer program Autodesk AutoCAD. I analyze individual floorplans, draw vertical section of the building and design situational drawing of the building, which shows the real position of the house. I also deal with the description of the technologies used in the project.

Keywords

Passive house; Apartment building; Study; Design

Obsah

Úvod	8
Pasivní dům	9
Požadavky pasivního domu	9
Výhody a nevýhody pasivního domu	9
Nevýhody pasivních domů	9
Výhody pasivních domů	10
Technologie v pasivních domech	10
Rekuperační jednotka.....	10
Rekuperace odpadní vody.....	10
Tepelné čerpadlo.....	10
Okna.....	11
Hliněná omítka.....	11
Zateplení	11
Vlastní projekt.....	13
Obecná charakteristika.....	13
Poloha domu	13
Umístění na pozemku	14
Situační výkres	15
Parametry budovy.....	16
Přízemí – 1NP.....	16
Půdorys 1NP	17
Půdorys 1NP – kóty.....	18
Půdorys 1NP – vybavení	19
Druhé nadzemní podlaží – 2NP.....	20
Půdorys 2NP	21
Půdorys 2NP – kóty.....	22
Půdorys 2NP – vybavení	23
Třetí nadzemní podlaží – 3NP	24
Půdorys 3NP	25
Půdorys 3NP – kóty.....	26
Půdorys 3NP – vybavení	27
Svislý řez schodištěm	28

Svislý řez schodištěm – výkres.....	29
Využité stavební prvky.....	30
Rejstřík výrazů	31
Závěr.....	32
Použité zdroje.....	33
Přílohy	35

Úvod

V dnešní době čím dál častěji z různých zdrojů slýcháme o dopadech lidských činností na životní prostředí. Je zvláště potřeba brát ohledy na naši planetu a snažit se o co nejekologičtější život. Lidé dnes třídí odpad, jezdí v autech poháněných elektřinou, která neprodukuje žádné emise, nebo se snaží různými způsoby šetřit energii. Mnohdy ovšem zapomínáme, že jedním z největších spotřebitelů energie jsou naše domy, které ve velkém množství případů tuto energii ani zdaleka nevyužívají efektivně. Ve světě se začíná čím dál více rozmáhat trend pasivních, nebo nízkoenergetických, domů, které jsou díky svým specifickým vlastnostem schopny spotřebovávat při normálním provozu minimum energie. Jejich provoz je mimo jiné mnohem levnější a tyto stavby přispívají ke zlepšení našeho životního prostředí.

V roce 2018 bylo v České republice postaveno necelých 20 000 nových domů. Z nich přibližně 6 % splňovalo standardy pasivního domu. Počet pasivních domů v ČR na začátku roku 2019 přesáhl 6 000. Česká republika má jeden z nejvyšších podílů nově postavených pasivních domů ročně. Společně s ČR to je Rakousko a Belgie. V celkovém počtu pasivních domů je však na prvním místě Německo, ve kterém je dohromady postaveno přibližně 20 000 pasivních domů. [18] [19]

Zároveň také stoupá trend malých, moderních bytů, které se nachází v bližším okolí center měst. Tím pádem jsou snadno dostupné všechny služby a bydlení v nich je pohodlné.

Jako cíl teoretické části mé odborné práce jsem si stanovil definovat pojem pasivního domu, rozebrat jeho výhody a nevýhody a popsat technologie nejčastěji využívané u staveb tohoto typu.

V rámci praktické části mé odborné práce jsem podle specifikací pasivních domů vytvořil studii bytového domu pasivního typu. Tento bytový dům bude mít díky moderním technologiím, které jsou v něm využity, nízkou energetickou náročnost a bude také splňovat trend menších, pohodlných a moderních bytů.

Ve svém projektu jsem se inspiroval různými projekty pasivních bytových domů, které jsou buď již postavené a funkční, nebo jsou ve fázi projektu. Mezi ně patří například pasivní bytový dům Vila Pod Altánem od společnosti JRD Development. Tento bytový dům se nachází na ulici Pod Altánem v Praze Strašnicích. Byl postaven v roce 2012. Obsahuje 6 bytových jednotek a má 4 podlaží. Další bytový dům, který byl inspirací při vytváření této práce, je projekt pasivního bytového domu Kratochvíle Stochovská (také od společnosti JRD Development). Tento projekt je v současné době ve fázi výstavby. Bude nabízet 34 bytových jednotek o velikosti od 2+kk do 4+kk. Oba tyto bytové domy splňují standardy pasivních domů. V přílohách této SOČ jsou ilustrační obrázky těchto dvou budov, kterými jsem se v mé práci inspiroval. [16] [17]

Pasivní dům

Před představením konkrétního řešení je nezbytné na začátku přesně specifikovat, co je to pasivní dům, jaké jsou požadavky, které musí stavba splnit, aby mohla být uznána za pasivní dům (legislativní definice). Dále je nutné zmínit obecné výhody, které mají pasivní domy, a technologie, které se využívají u pasivních domů.

Požadavky pasivního domu

Pro uznání domu za pasivní musí být splněna, podle směrnice Evropského parlamentu a Rady Evropské unie 2010/31/EU o energetické náročnosti budov Zákon č. 318/2012 Sb. kterým se mění zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů ČSN 73 0540-2:2011 o tepelné ochraně budov, následující kritéria:

1. Obálka budovy musí být neprůvzdušná (dům musí být dobře utěsněn, aby nedocházelo k příliš velké výměně plynů s okolím a ke ztrátám tepla a energie s tím spojeným). Při přetlaku a podtlaku 50 Pa se nesmí za hodinu netěsnostmi vyměnit více než 60 % vnitřního objemu vzduchu.
2. Měrná spotřeba tepla využitého na vytápění nesmí překročit 15 kWh/(m² rok). Pro srovnání měrná spotřeba tepla na vytápění u nepasivního, samostatně stojícího rodinného domu se většinou pohybuje kolem 80 kWh/(m² rok).
3. Celková primární energie využitá na provoz budovy (včetně veškerých spotřebičů) nesmí přesáhnout 120 kWh/(m² rok).

Výhody a nevýhody pasivního domu

Bydlení v pasivním domě, či provoz jakékoli pasivní budovy s sebou nese specifické výhody a nevýhody:

Nevýhody pasivních domů

Mezi nevýhody patří jejich výrazně vyšší pořizovací cena, či náklady na stavbu. Při stavbě musí být totiž využity speciální prvky, které zaručí splnění podmínek pasivního domu. Řadíme sem například trojitá okna, speciální stavební materiály a zateplení, vlastní zdroje energie (například solární panely...), popřípadě rekuperační jednotka, která je součástí velmi komplexního větracího systému.

Výhody pasivních domů

Přes vyšší počáteční investici mají pasivní domy extrémně nízké náklady na vytápění a také mají výrazně nižší náklady na další provoz (spotřebiče, osvětlení, ohřev vody...). S tím je také spojená velká míra nezávislosti na cenách energie. Dále pasivní domy provází i vyšší kvalita života, stálý přívod čerstvého a čistého vzduchu (spojeno právě s rekuperační jednotkou a větracími systémy), v pasivních domech se netvoří průvan a v pasivních domech jsou příjemné teploty po celý rok. Člověk, který se rozhodne pro investici do pasivního bydlení, se také chová zodpovědně k životnímu prostředí.

Technologie v pasivních domech

Rekuperační jednotka

Každý pasivní dům je dokonale izolovaný a velmi dobře utěsněný. Z tohoto důvodu je potřeba nějakým způsobem úsporně a efektivně větrat, vyměňovat vzduch. K těmto účelům se využívá rekuperační jednotka, která bývá umístěna v technické místnosti domu.

Jelikož větrání za použití okna není příliš energeticky efektivní, čerstvý vzduch je do domu přiváděn průduchy a větracími šachtami umístěnými v podlaze a ve stropě v přesně potřebném množství. Odpadní vzduch je odváděn převážně v místech jeho vzniku - v koupelnách, na toaletách a v kuchyni. Teplo, které by se jinak ztratilo odvedením odpadního vzduchu ven z domu, je však využito na ohřátí čerstvého vzduchu proudícího do domu. K této tepelné výměně dochází v rekuperačním výměníku, kde ohřátý odpadní vzduch předává svou energii přiváděnému čerstvému vzduchu. Tento proces má efektivitu až 90%.

Výhodami jsou konstantní pokojová teplota v domě, snížení energie využitě na vytápění domu, stálý přísun čerstvého vzduchu s nízkou koncentrací CO₂ a očištění přiváděného vzduchu od pylů, prachu a dalších nečistot. [5]

Rekuperace odpadní vody

Podobně jako vzduch se dá rekuperovat i voda. Ohřátá odpadní voda ve výměníku předá energii čisté vodě a tím se ušetří značné množství energie využitě na ohřev vody. [10]

Tepelné čerpadlo

Tepelné čerpadlo postupně sbírá teplo ze země a předává ho vodě v domě, která je poté využita na vytápění. Čerpadlo žene nemrznoucí kapalinu potrubím, které je uloženo v zemi. Země pomalu ohřívá tuto kapalinu. Ta následně ve výměníku předá získané teplo plynu. Plyn je stlačen. Tím se výrazně zvýší jeho teplota a v dalším výměníku předá toto teplo vodě určené k vytápění. Tepelné čerpadlo může ušetřit až 75% energie určené k vytápění. [8]

Okna

U pasivních domů je nutné využít dobře odizolovaná okna, která zabrání nežádoucím únikům tepla. Celkový součinitel prostupu tepla by neměl být vyšší než $0,8 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ pro celé okno. Pro srovnání okno s jedním sklem nabývá hodnoty $4,5 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$. V projektu jsou proto využita okna s trojskly, která mají vhodné izolační vlastnosti. Materiál využitý na rám okna není důležitý – dřevěná, plastová i hliníková okna mají srovnatelné izolační vlastnosti. [6] [9]

Je také nutné využít dobré stínící prostředky (například žaluzie), které zamezí nadměrnému přehřívání interiéru v letním období.

Hliněná omítka

Dalším ekologickým stavebním prvkem je hliněná omítka, umístěná na některých stěnách v interiéru domu. Ta dokáže velmi efektivně udržet konstantní vlhkost vzduchu a tepla ve vnitřních prostorech. Použití hlíny ve stavebnictví neznečišťuje životní prostředí a také je to bezodpadový materiál. Skládá se z jílového přilnavostního nátěru, poté hrubé hliněné omítky a nakonec jemné hliněné omítky. Výhodou také je, že je aplikovatelná na většinu stavebních podkladů (cihla, tvárnice, a podobně...). [7] [13]

Zateplení

Jelikož u pasivních domů je nutné klást velký důraz na minimalizaci ztráty tepla, je nutné pro pasivní dům zvolit vhodné zateplení. Je také potřeba kvalitně zateplit střechu a podlahu. K zateplení je možné využít velké množství různých materiálů, které mají různé vlastnosti a mohou být jak přírodního, tak umělého původu. V této odborné práci zmíním pouze ty nejvhodnější pro účely zateplení pasivního domu.

Mezi hojně používaný zateplovací materiál minerálního původu patří minerální vlna. Vyrábí se tavením minerálů. Pokud je tavenou horninou křemen, jde o tzv. skelnou vlnu. Pokud se vyrábí tavením čediče, jde o tzv. kamennou vlnu. Součinitel prostupu tepla se u tohoto materiálu pohybuje okolo $0,035 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$. Má výborné izolační vlastnosti. To také zapříčiňuje její časté využití při zateplování budov. Není to však ekologický materiál, který se v přírodě snadno rozloží. [14]

Dalším uměle vytvořeným materiálem vhodným k izolaci domu, který se také často využívá k zateplování, je pěnový polystyren. Jde o látku, která vzniká chemickým procesem, je následně zpěňována a jsou z ní vytvořeny bloky. Součinitel prostupu tepla je přibližně $0,032$ až $0,037 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$. Podobně jako minerální vlna má tedy výborné tepelně-izolační vlastnosti, bohužel se však v žádném případě nejedná o ekologický materiál a v přírodě nerozkládá. [14]

Mezi ekologické zateplovací materiály patří sláma. Je to přírodní materiál, který je velmi dostupný a neškodí životnímu prostředí. Bohužel má však horší tepelně-izolační vlastnosti. Její součinitel prostupu tepla totiž nabývá hodnot až $0,1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$. Slámu jako zateplovací

materiál je také nutné aplikovat v mnohem tlustších vrstvách, než jiné materiály. To z ní dělá materiál s vhodnějším využitím spíše na venkově, než ve městě. Tam je snadno dostupná, nemusí se daleko přepravovat a je možné ji snadno aplikovat i v tlustších vrstvách, jelikož na venkově je více místa, než ve městech. To však neznamená, že její využití ve městě není možné. [14]

Dalším ekologickým zateplovacím materiálem je ovčí vlna. Má velmi dobré izolační vlastnosti. Součinitel prostupu tepla se u ovčí vlny pohybuje mezi 0,038 a 0,05 W/(m²K). Nese s sebou však pár nevýhod. Mezi ně patří především menší dostupnost a vyšší pořizovací cena než u ostatních materiálů. Také může přitahovat moly a hlodavce a mít nižší životnost než jiné materiály, pokud je však správně ošetřena, nepředstavuje to riziko. [15]

Vlastní projekt

Obecná charakteristika

V praktické části mé práce se věnuji navrhnutí třípatrového řadového bytového domu, který splňuje podmínky pasivního domu.

Všechny výkresy jsou realizovány v počítačovém programu Autodesk AutoCAD 2019.

Věnuji se návrhu půdorysů, návrhu situačního výkresu a svislému řezu, který prochází schodištěm. Všechny výkresy jsou vždy v patřičných kapitolách.

Výkresy půdorysů jednotlivých pater bytového domu vždy obsahují celkový výkres zahrnující jak kótování, tak i zařizovací předměty a nábytek. Pro větší přehlednost výkresů je vždy přidán i samostatný výkres obsahující pouze kótování (pod názvem kóty) a samostatný výkres obsahující pouze zařizovací předměty a nábytek (pod názvem vybavení).

Stavba je situována do centra města Brna, na ulici Táborská. Tato poloha má několik výhod. Mezi ně patří například zastávka MHD cca 100 m domu, centrum města přibližně 7 minut městskou hromadnou dopravou. V blízkém okolí se nachází obchod s potravinami, fast-food restaurace, prodejna mobilních telefonů, autoservis a další služby, což výrazně zpříjemní život v navržených bytech.

Samotný bytový dům obsahuje 8 bytových jednotek ve 2NP a 3NP koncipovaných jako moderní, menší a pohodlné byty do 70 m². Dále je ke každému bytu k dispozici skladová kóje (přibližně o velikosti 4 m²), společná kolárna a kočárkárna, prostorná zahrada ve vnitrobloku a místo pro zaparkování aut. V projektu jsou také navrženy 2 samostatné komerční prostory v přízemí, které mají výlohy směřované do ulice a jsou určeny k pronájmu.

Poloha domu

Místo projektu se nachází v obci Brno, v okrese Brno-město a v katastrálním území Židenice, na ulici Táborská. Objekt zabírá dva pozemky nacházející se vedle sebe, které byly pro účely výstavby projektu spojeny. Tyto pozemky obsahují stavební a nestavební parcely - stavební parcely č. 3342 a č. 3344 a nestavební parcely (zahrada) č. 3343 a č. 3345. Tyto dvě stavební parcely nabízejí plochu o velikosti přibližně 750 m² a zahradu o velikosti přibližně 1100 m², kde by mohli obyvatelé bytů trávit volný čas.

Na zmíněných pozemcích se v současné době nacházejí řadové domy. Pro praktickou výstavbu projektu by bylo nutné jejich zbourání. V práci však považuji stavební parcely za prázdné.

Umístění na pozemku

Umístění domu a jeho reálnou polohu na pozemku ukazuje situační výkres. Poloha je navržena na severní straně pozemku. Budova je zarovnaná s průčelím okolních budov do ulice, viz obr. 1 na následující straně.

Situační výkres



Obr. 1: Situační výkres domu ukazující reálnou polohu projektu na pozemku

Parametry budovy

Tloušťka zdiva využitého pro obvodové zdi a nosné zdi pro tuto stavbu je 200 mm. Tloušťka zdiva využitého pro příčky je 100 mm. Kolem obvodových stěn je vrstva zateplení o tloušťce 300 mm.

Celý bytový dům zabírá na stavební parcele plochu 386,4 m². Při pohledu ze shora má tvar obdélníku a jeho celkové vnější rozměry činí 22,4 m (šířka) a 17,25 m (délka).

Přízemí – 1NP

Půdorysy přízemí zobrazuje obr. 2.1, 2.2 a 2.3 na následujících stranách.

Přízemí je rozděleno do tří částí, které jsou od sebe odděleny - dva komerční prostory a prostory pro obyvatele domu.

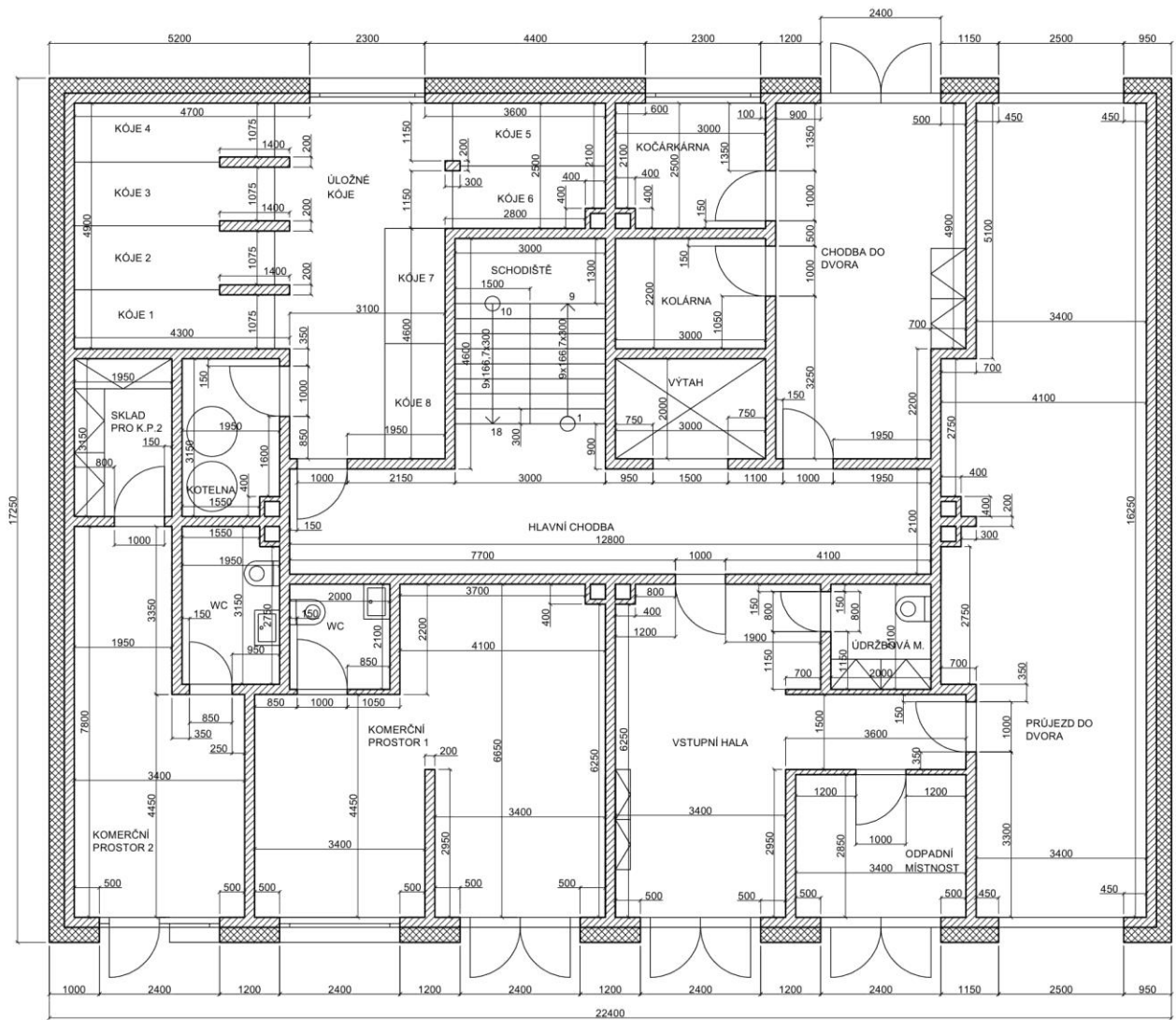
Oba komerční prostory jsou koncipované k pronájmu menším firmám, nebo podnikatelům. Ty míří směrem do ulice. Každý z nich má také své vlastní sociální zařízení. Komerční prostor č. 1 (při pohledu ze severní strany více vpravo) má celkovou plochu 43,9 m². Komerční prostor č. 2 (při pohledu ze severní strany vlevo) má celkovou plochu 33,9 m² a má navíc prostor využitelný jako sklad.

Dále se v přízemí nachází průjezd pro automobily do dvora, kde budou mít obyvatelé bytů k dispozici parkovací stání. Tento průjezd budou od ulice oddělovat garážová vrata.

Vchod je tvořen vstupní halou, kde jsou umístěny poštovní schránky jednotlivých bytů. Ze vstupní haly je také přístup do údržbové místnosti bytového domu kde je umístěná výlevka a skříň a bude se využívat při úklidu společných prostor domu. Dále se ze vstupní haly dostaneme do odpadní místnosti, ve které jsou umístěny popelnice pro obyvatele, a do průjezdu pro automobily do dvora. Pokud pokračujeme vstupní halou dál do domu, dostaneme se do hlavní chodby. Z hlavní chodby je přístup ke schodišti a k výtahu. Také se odtud dostaneme do místnosti pro úložné kóje (každý byt má k dispozici jednu skladovou kóji o velikosti přibližně 4 m²). Je z ní také přístup do kotelny. Z hlavní chodby je přístupná chodba do dvora, ze které jsou vchody do společné kolárny (6,6 m²) a kočárkárny (7,5 m²).

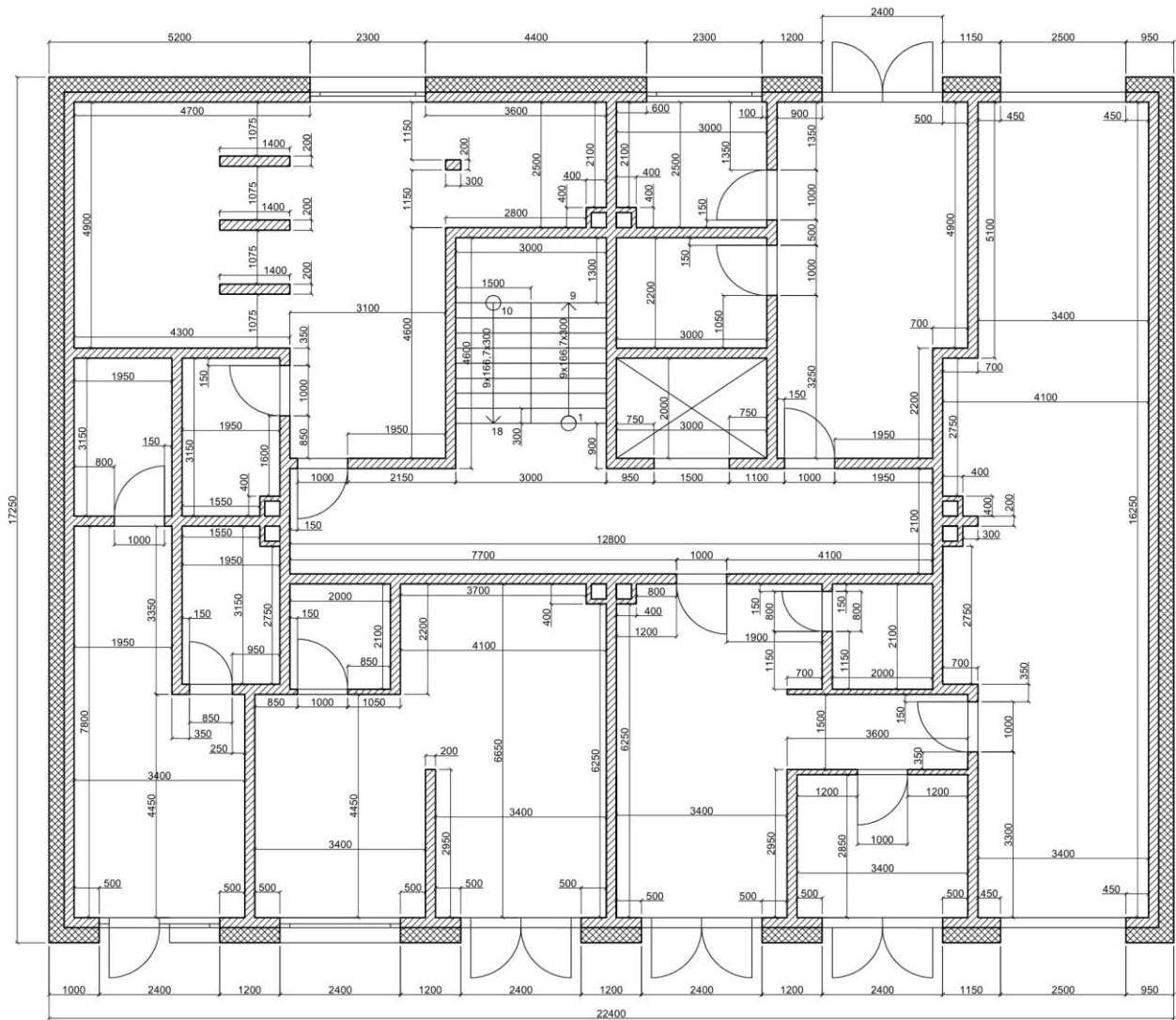
Výtah je umístěn ve výtahové šachtě o rozměrech 3x2 m.

Půdorys 1NP



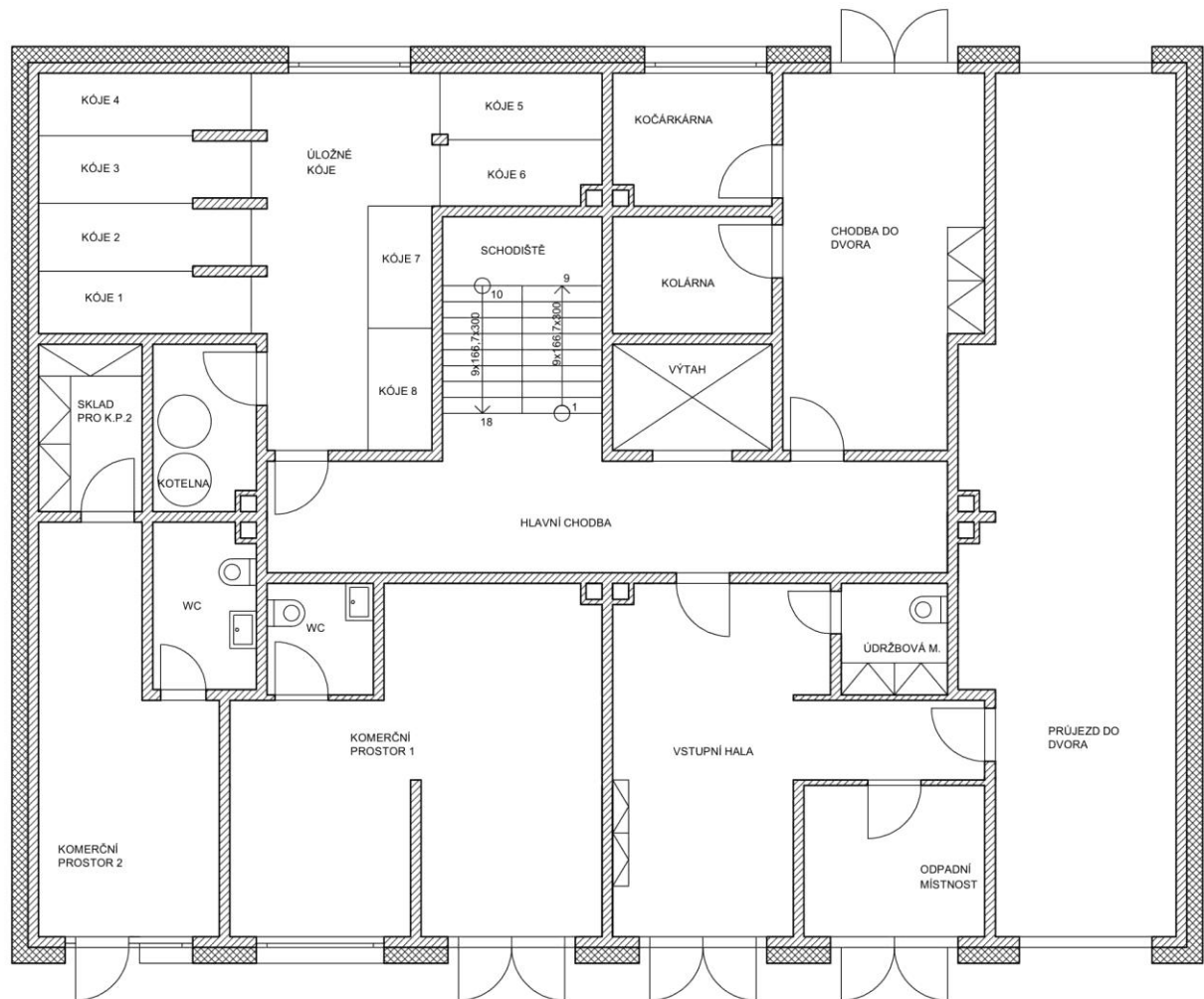
Obr. 2.1: Půdorys 1NP

Půdorys 1NP – kóty



Obr. 2.2: Půdorys 1NP zobrazující pouze kótvání

Půdorys 1NP – vybavení



Obr. 2.3: Půdorys 1NP zobrazující pouze zařizovací předměty a nábytek

Druhé nadzemní podlaží – 2NP

Půdorysy druhého nadzemního podlaží zobrazuje obr. 3.1, 3.2 a 3.3 na následujících stranách.

Druhé nadzemní podlaží obsahuje 4 byty, které spojuje chodba, na které se nachází schodiště a výtah.

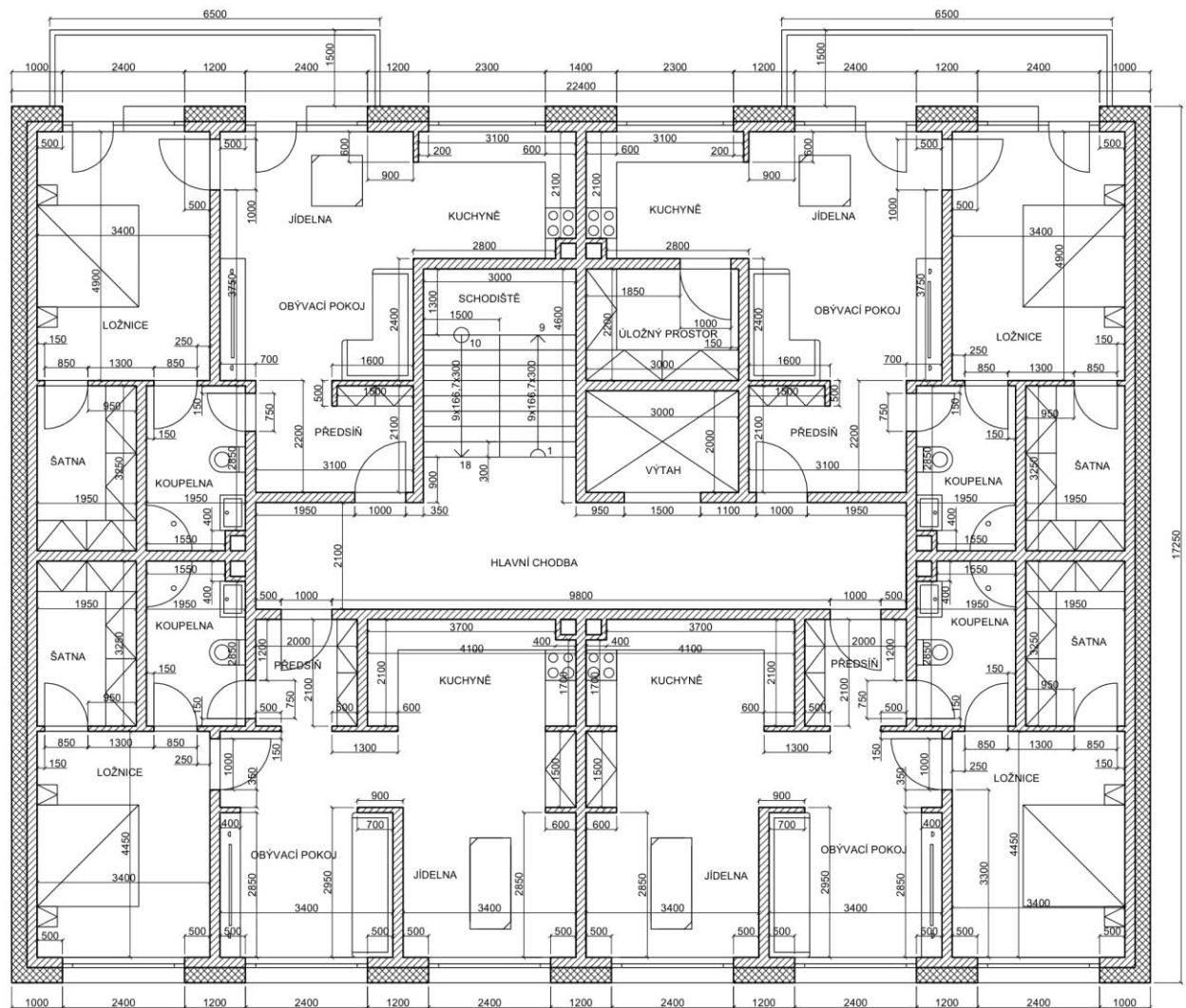
Byty jsou označeny čísly na obr. 3.3. Na ostatních výkresech nejsou očíslovány kvůli přehlednosti výkresů.

Byt číslo 1, orientovaný do dvora na straně schodiště, má celkovou plochu 62 m². Obsahuje prostornou předsíň, která vede do místnosti, kterou dohromady tvoří obývací pokoj s jídelnou. Z této společné místnosti vedou dveře do prostorné ložnice, která má samostatnou šatnu. Je zde také prostorná kuchyně. Do koupelny je přístup jak z ložnice, tak i z předsíně, aby do ní byl pohodlný přístup. Byt má také balkon o velikosti 9,7 m², který je společný pro obývací pokoj a ložnici.

Byt číslo 2, orientovaný do dvora na straně výtahu, je zrcadlově shodný s bytem číslo 1, je však rozšířený o úložnou místnost se vstupem z kuchyně. Díky tomu je jeho celková plocha větší, než má třetí byt. Jeho celková plocha je tedy 68 m².

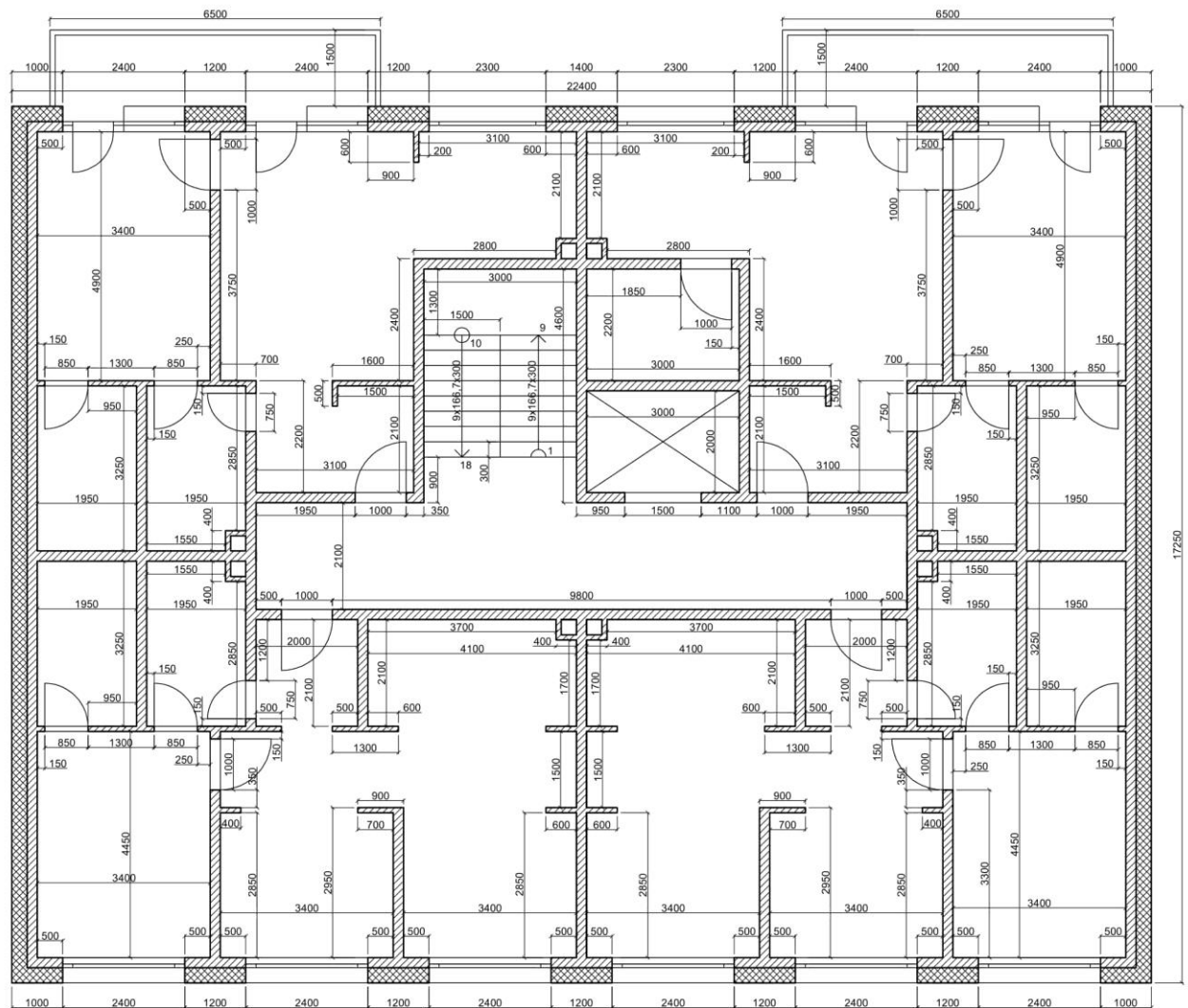
Dva byty orientované směrem do ulice (byty číslo 3 a 4) mají celkovou plochu 70 m². Jsou totožné, jen zrcadlově obrácené. Z předsíně se dostaneme do společné chodby, která spojuje obývací pokoj, jídelnu, kuchyni a ložnici. Obývací pokoj je záměrně oddělený, aby poskytl větší soukromí a pocit pohodlí. Taktéž je zde samostatná jídelna s přístupem přímo z kuchyně. Z prostorné ložnice je také přístup do samostatné šatny. Do koupelny je, stejně jako u bytů číslo 1 a 2, přístup jak z předsíně, tak i z ložnice. Tyto dva byty nemají balkon.

Půdorys 2NP



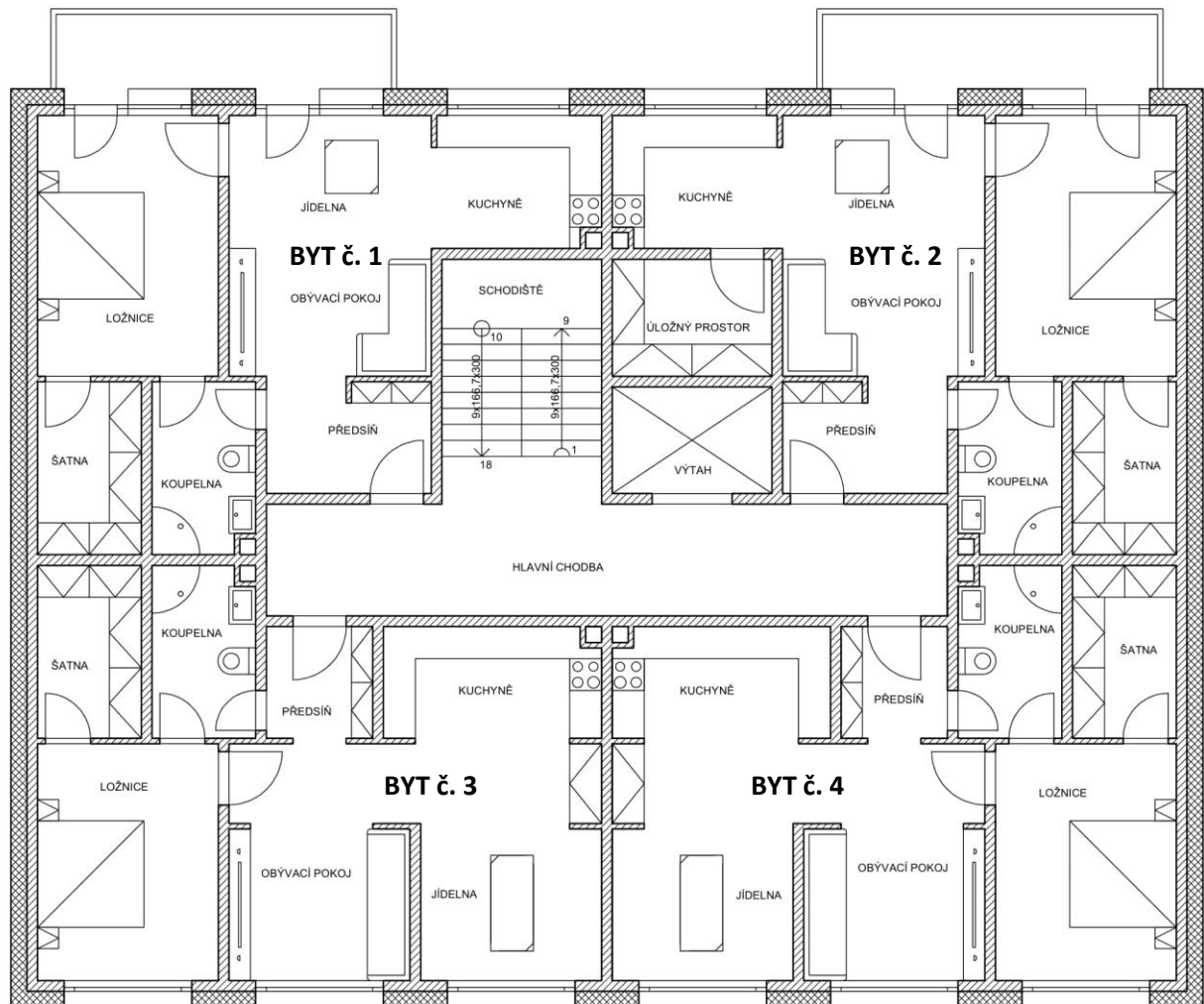
Obr. 3.1: Půdorys 2NP

Půdorys 2NP – kóty



Obr. 3.2: Půdorys 2NP zobrazující pouze kótování

Půdorys 2NP – vybavení



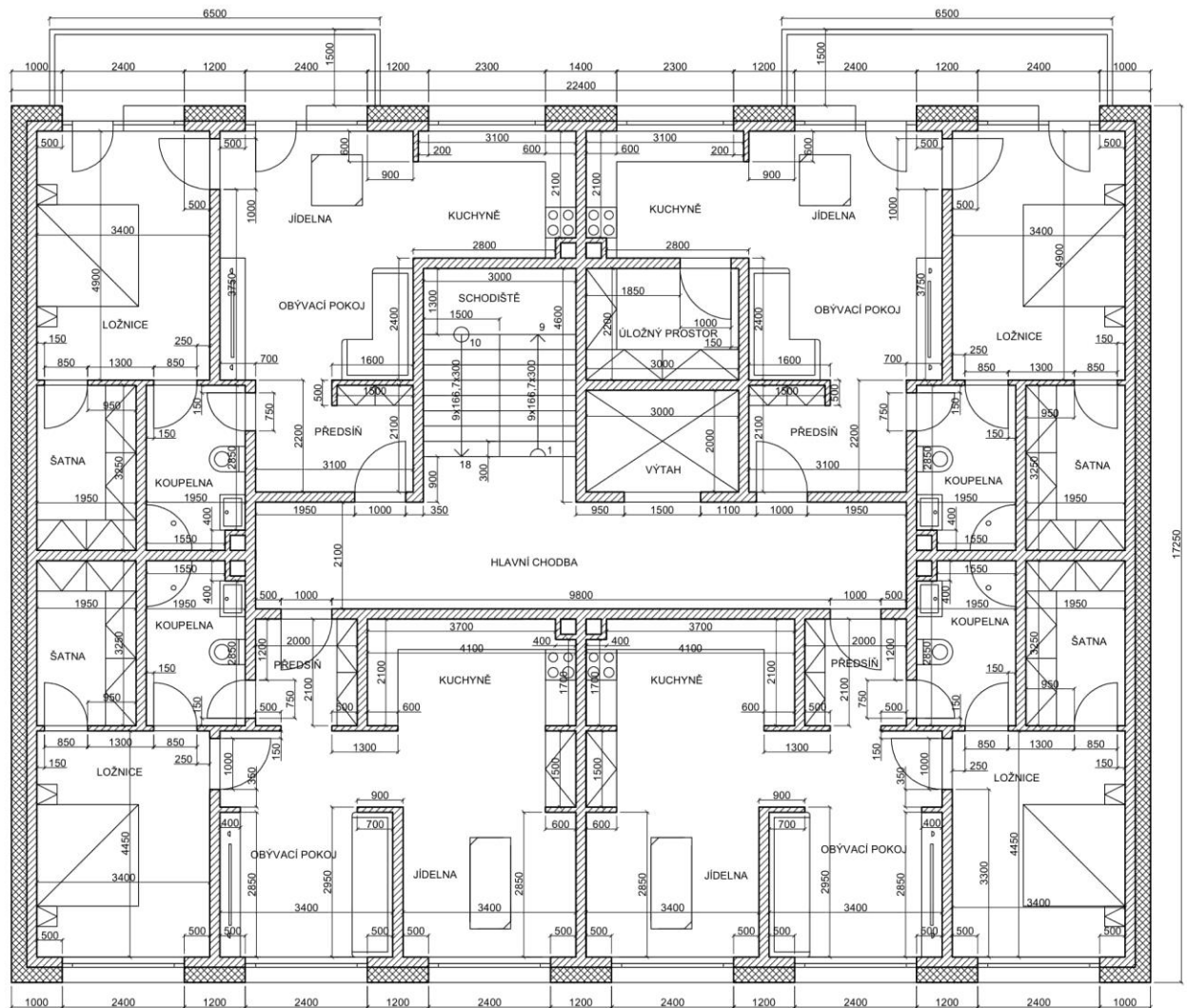
Obr. 3.3: Půdorys 2NP zobrazující pouze zařizovací předměty a nábytek

Třetí nadzemní podlaží – 3NP

Půdorysy druhého nadzemního podlaží zobrazuje obr. 4.1, 4.2 a 4.3 na následujících stranách. Byty jsou označeny čísly na obr. 4.3.

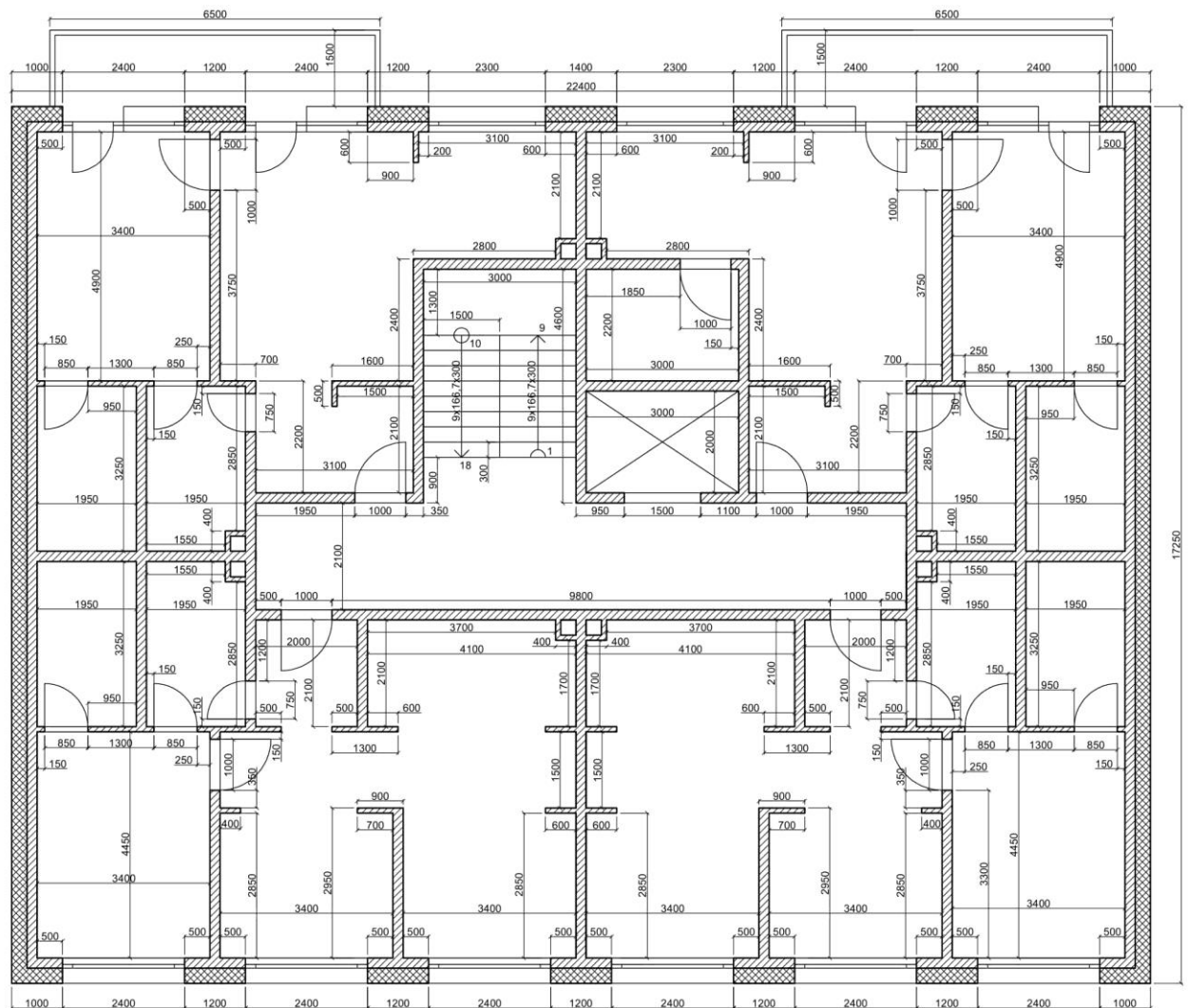
Půdorysy třetího nadzemního podlaží, obsahující byt číslo 5, 6, 7 a 8, jsou stejné jako půdorysy druhého nadzemního podlaží. Obsahují stejné čtyři byty, chodbu, výtah a schodiště.

Půdorys 3NP



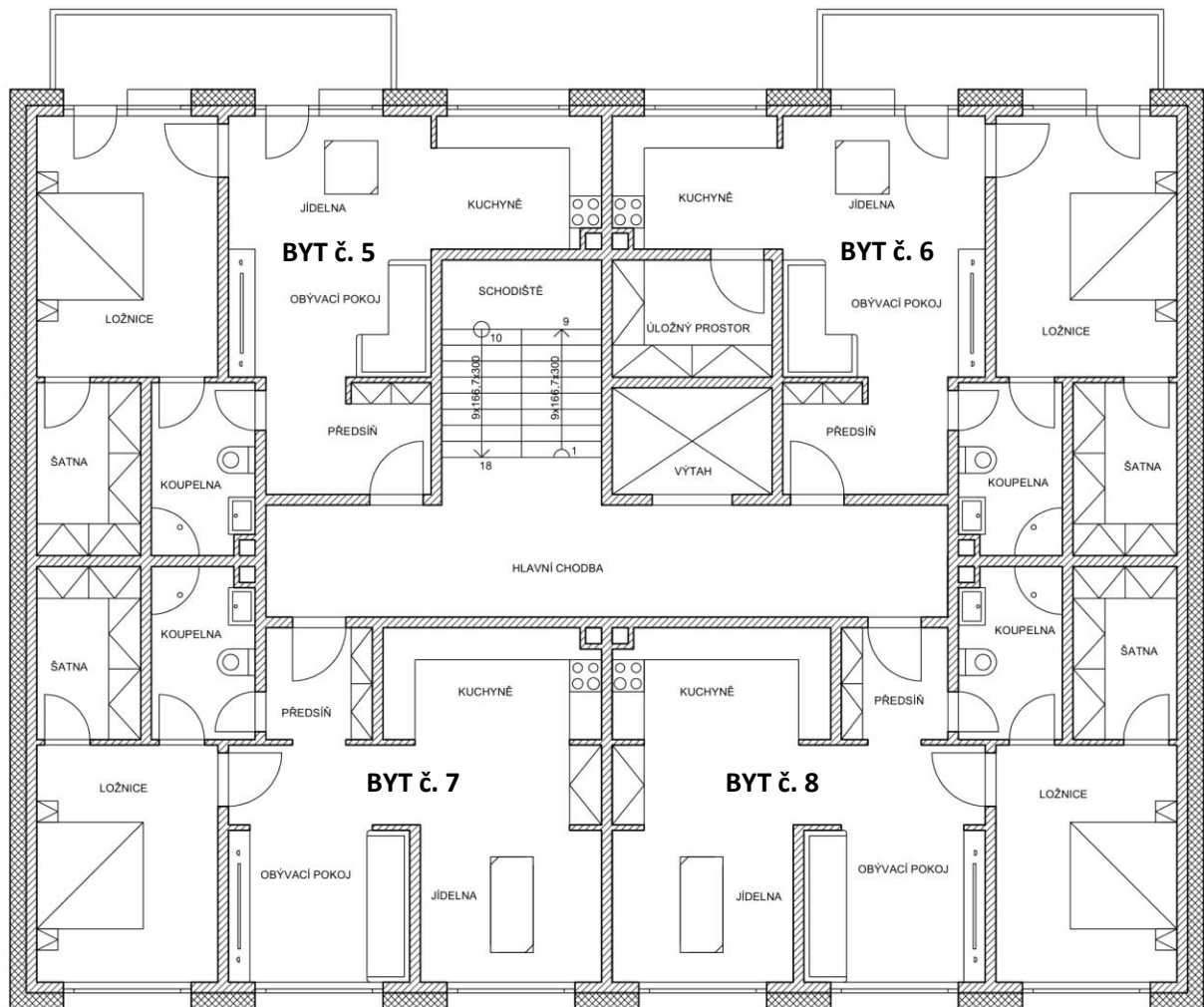
Obr. 4.1: Půdorys 3NP

Půdorys 3NP – kóty



Obr. 4.2: Půdorys 3NP zobrazující pouze kótvání

Půdorys 3NP – vybavení



Obr. 4.3: Půdorys 3NP zobrazující pouze zařizovací předměty a nábytek

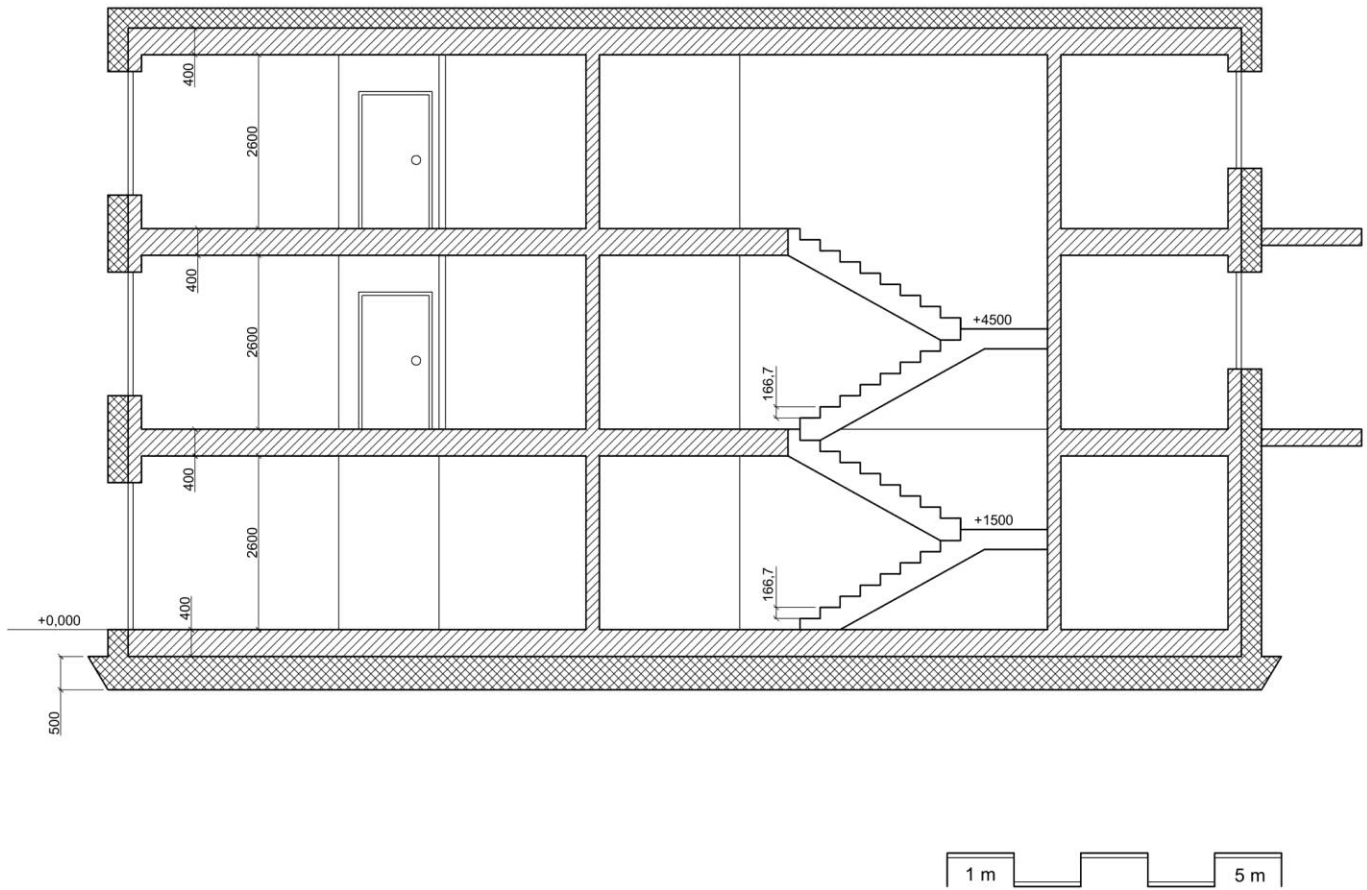
Svislý řez schodištěm

Součástí studie je i výkres svislého řezu vedeného schodištěm. Tento výkres ukazuje výšku stropu, zateplení a polohu a reálný vzhled schodiště. Viz obr. 5 na následující straně.

Schodiště je mezi každým patrem tvořeno dvěma schodišťovými rameny. Každé rameno má 9 schodišťových stupňů. Tyto stupně mají výšku 166,7 mm a šířku 30 mm. Výška jednoho ramene schodiště je 1500 mm.

Světlá výška jednotlivých pater je 2600 mm. Tloušťka stropní konstrukce včetně podlahy je 400 mm.

Svislý řez schodištěm – výkres



Obr. 5: Svislý řez domem procházejícím schodištěm

Využití stavební prvky

Jelikož projekt tohoto bytového domu byl již od začátku koncipován jako pasivní dům, je nutné popsat, jaké technologie byly jak konkrétně využity.

Rekuperační jednotka je umístěná v kotelně v přízemí domu. Bude se starat o větrání vzduchu v bytech a všech ostatních prostorách domu a o udržení stálého prostředí v domě. Tepelný výměník pro rekuperaci odpadní vody je také v kotelně.

Pro ohřev vody na vytápění je použito tepelné čerpadlo, které je také umístěno v kotelně domu.

Na všechna okna v domě jsou využita trojskla.

Hliněná omítka bude použita v každém z bytů vždy v obývacím pokoji na jedné stěně, tak aby byla přibližně uprostřed bytu a bylo dosaženo maximálního využití jejich vlastností. Společně s rekuperační jednotkou bude udržovat stálost vnitřního prostředí.

Pro tepelnou izolaci domu je zvolena ovčí vlna kvůli jejím izolačním vlastnostem. Také je to ekologický a přírodní materiál neznečišťující životní prostředí. Tloušťka izolace zdi je 300 mm.

Rejstřík výrazů

Celkový součinitel prostupu tepla

popisuje celkové teplo vyměněné mezi dvěma prostředími, které jsou od sebe oddělené stavební konstrukcí.

Celková plocha

Je plocha určená součtem podlahových ploch určitého prostoru v domě.

Světlá výška

Vzdálenost mezi vrchní částí podlahy a spodní částí stropu

Závěr

V teoretické části této SOČ jsem se věnoval rozebrání pojmu pasivní dům. Definoval jsem požadavky, které musí každý bytový dům splňovat, popsal výhody a nevýhody a také jsem se věnoval popisu technologií, které s pasivním bydlením úzce souvisí. Tyto technologie jsem následně zakomponoval do praktické části mé práce.

V praktické části jsem se věnoval návrhu bytového domu splňujícího požadavky pasivního domu. Díky tomu jsem si osvojil, jak prakticky rýsovat ve specializovaném programu. Naučil jsem se, jak vytvořit půdorys, svislý řez a situační výkres, což jsou znalosti nezbytné k vytvoření architektonické studie. Také jsem získal představu o technologiích, které je možné v projektu následně využít. Tyto poznatky mě velmi přiblížily k oboru architektury a v budoucnu mi pomohou při případném studiu na vysoké škole.

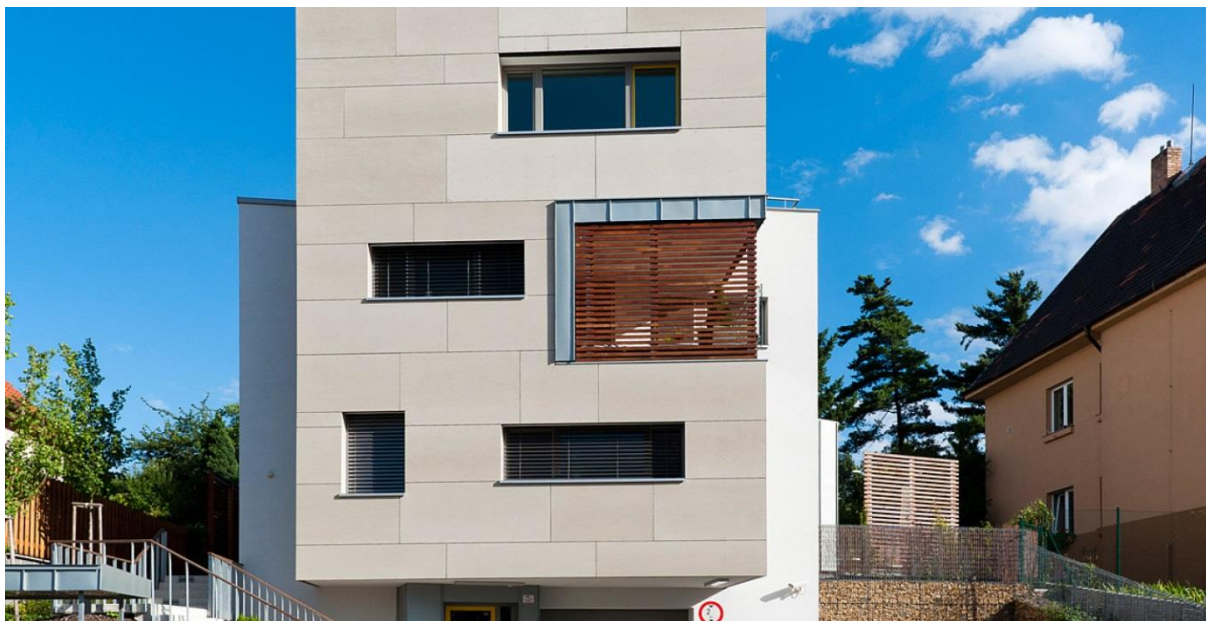
Tímto projektem bych chtěl inspirovat ostatní lidi při návrhu jejich bytových domů a předvést a popsat technologie, které pasivní domy využívají. Také bych touto odbornou prací chtěl dostat do povědomí širší veřejnosti, že i bytový dům může být pasivní.

Použité zdroje

- [1] NOVÁK, Petr. Architektura pasivních domů na venkově [online]. Brno, 2013 [cit. 2020-02-01]. Dostupné z: https://www.vutbr.cz/www_base/zav_prace_soubor_verejne.php?file_id=70835. Dizertační práce. Vysoké učení technické v Brně.
- [2] Směrnice Evropského parlamentu a Rady Evropské unie 2010/31/EU o energetické náročnosti budov Zákon č. 318/2012 Sb. kterým se mění zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů ČSN 73 0540-2:2011 Tepelná ochrana budov
- [3] Co je to pasivní dům? Centrum pasivního domu [online]. [cit. 2020-02-11]. Dostupné z: <https://www.pasivnidomy.cz/co-je-pasivni-dum/t2>
- [4] Vybíráme prvky pasivního domu. Centrum pasivního domu [online]. [cit. 2020-02-11]. Dostupné z: <https://www.pasivnidomy.cz/vybirame-prvky-pasivniho-domu/t1262>
- [5] Jak se staví pasivní dům – větrání s rekuperací tepla. Nazeleno.cz [online]. [cit. 2020-02-11]. Dostupné z: <https://www.nazeleno.cz/stavba/pasivni-domy/jak-se-stavi-pasivni-dum-vetrani-s-rekuperaci-tepla.aspx>
- [6] Dvojskla nebo trojskla? Okna a úspory. Nazeleno.cz [online]. [cit. 2020-02-11]. Dostupné z: <https://www.nazeleno.cz/stavba/okna-a-dvere/dvojskla-nebo-trojskla-okna-a-uspory.aspx>
- [7] Udělejte něco své zdravé bydlení. Jak na hliněné omítky svépomocí. Nazeleno.cz [online]. [cit. 2020-02-11]. Dostupné z: <https://www.nazeleno.cz/stavba/stavebni-material/hlinene-omitky-svepomoci-jak-na-to.aspx>
- [8] Kdy se vyplatí tepelné čerpadlo? Nazeleno.cz [online]. [cit. 2020-02-11]. Dostupné z: <https://www.nazeleno.cz/kdy-se-vyplati-tepelne-cerpadlo.aspx>
- [9] Jaká okna jsou vhodná do pasivního domu. Oknostyl [online]. [cit. 2020-02-11]. Dostupné z: https://www.oknostyl.cz/jaka-okna-jsou-vhodna-do-pasivniho-domu/?gclid=CjwKCAiApOvwBRBUEiwAcZGdGDGgU4_WOJyLYfx8wr7OQfLdz83K3jyZVgeOjem2YcdaxX0Z-9JJuhoCvfwQAvD_BwE

- [10] Rekuperace tepla z odpadních kanalizačních vod zpět do rodinných domů a ostatních objektů. TZB-info [online]. [cit. 2020-02-11]. Dostupné z: <https://voda.tzb-info.cz/priprava-teple-vody/17072-rekuperace-tepla-z-odpadnich-kanalizacnich-vod-zpet-do-rodinnych-domu-a-ostatnich-objektu>
- [11] Součinitel prostupu tepla a součinitel spárové průvzdušnosti oken a dveří dle ČSN 73 0540-3 (1994). TZB-info [online]. [cit. 2020-02-11]. Dostupné z: <https://stavba.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/32-soucinitel-prostupu-tepla-a-soucinitel-sparove-pruvzdušnosti-oken-a-dveri-dle-csn-73-0540>
- [12] Součinitel prostupu tepla. TZB-info [online]. [cit. 2020-02-11]. Dostupné z: <https://stavba.tzb-info.cz/prostup-tepla-stavebni-konstrukci/315-soucinitel-prostupu-tepla>
- [13] Co je hliněná omítka a jaké jsou její výhody? E.on [online]. [cit. 2020-02-11]. Dostupné z: <https://www.eon.cz/radce/ekologie/tipy-pro-ekologickou-domacnost/co-je-hlinena-omitka-a-jake-jsou-jeji-vyhody>
- [14] Tepelná izolace. Přehled, materiály, druhy a způsoby použití. Stavebnictví 3000 [online]. [cit. 2020-02-11]. Dostupné z: <https://www.stavebnictvi3000.cz/clanky/tepelna-izolace-velky-prehled>
- [15] Výhody a rizika izolace z ovčí vlny. Deník.cz [online]. [cit. 2020-02-11]. Dostupné z: <https://www.denik.cz/stavba/vyhody-a-rizika-izolace-z-ovci-vlny-20171228.html>
- [16] Vila Pod Altánem. JRD [online]. [cit. 2020-02-11]. Dostupné z: <https://www.jrd.cz/cs/vila-pod-altanem.html>
- [17] Kratochvíle Stochovská. JRD [online]. [cit. 2020-02-11]. Dostupné z: <https://www.jrd.cz/cs/kratochvile-stochovska.html>
- [18] Podíl nových pasivních domů v ČR loni vzrostl na 6,5 procenta. Ekolist.cz [online]. [cit. 2020-02-11]. Dostupné z: <https://ekolist.cz/cz/zelena-domacnost/zpravy-zd/podil-novych-pasivnich-domu-v-cr-loni-vzrostl-na-6-5-procenta>
- [19] Podíl nových pasivních domů v ČR loni zůstal na šesti procentech. Archiweb [online]. [cit. 2020-02-11]. Dostupné z: <https://www.archiweb.cz/news/podil-novych-pasivnich-domu-v-cr-loni-zustal-na-šesti-procentech>

Přílohy



Příloha č. 1: Pasivní bytový dům Vila Pod Altánem [16]



Příloha č. 6: Pasivní bytový dům Kratochvíle Stochovská (vizualizace) [17]