



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

ÚSTAV SOUDNÍHO INŽENÝRSTVÍ

INSTITUTE OF FORENSIC ENGINEERING

POSOUZENÍ NÁVRATNOSTI INVESTICE DO ZATEPLENÍ BYTOVÉHO DOMU VE VYBRANÉ LOKALITĚ

ASSESSMENT OF INVESTIGATIONS FOR INVESTMENT IN THE WINDING OF THE HOUSE
IN THE SELECTED LOCALITY

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Ing. VÁCLAV VYHNÁLEK

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. et Ing. ZDEŇKA TESAŘOVÁ, Ph.D.

BRNO 2018

Zadání diplomové práce

Ústav: Ústav soudního inženýrství
Student: **Ing. Václav Vyhnálek**
Studijní program: Soudní inženýrství
Studijní obor: Realitní inženýrství
Vedoucí práce: **Ing. et Ing. Zdeňka Tesařová**
Akademický rok: 2017/18

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma diplomové práce:

Posouzení návratnosti investice do zateplení bytového domu ve vybrané lokalitě

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Uvedení možnosti zateplení a výčet možných zateplovacích materiálů vč. srovnání nákladnosti provedení.

Porovnání tržních cen zatepleného a nezatepleného bytového domu na základě vyhodnocení databází nabídkových cen a porovnání nákladů na vytápění s porovnáním návratnosti investic do zateplení.

Cíle diplomové práce:

Vyčíslení nákladů na zateplení vícepodlažních budov a zjištění návratnosti investic do zateplení vzhledem k úsporám nákladů za energie na vytápění.

Seznam doporučené literatury:

BRADÁČ, A.; a kol. Teorie a praxe oceňování nemovitých věcí, první vydání. Brno: AKADEMICKÉ NAKLADATELSTVÍ CERM, s.r.o., 2016, 790 p. ISBN 978-80-7204-930- 1.

Zákon č. 151/1997 Sb., o oceňování majetku.

Vyhláška Ministerstva financí ČR č. 441/2013 Sb., v aktuálním znění k datu odevzdání diplomové práce.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2017/18

V Brně, dne

L. S.

doc. Ing. Aleš Vémola, Ph.D.
ředitel

Abstrakt

Diplomová práce se zabývá vlivem zateplení bytového domu na cenu bytových domů a dobu návratnosti investic do zateplení. V teoretické části se práce zabývá tematikou energetické náročnosti, způsoby zateplení a oceňováním. Druhá část práce stanovuje hodnoty vybraných bytových domů metodou přímého porovnání a posuzuje dobu návratnosti investice do zateplení.

Dále se práce zabývá úsporou energií v závislosti na provedení zateplení. Cílem práce je určení, zda a o kolik dojde k nárůstu ceny bytového domu, respektive bytových jednotek vlivem dodatečného zateplení, jaké jsou úspory na teplo a jaká je zhruba doba návratnosti do investice.

Abstract

The diploma thesis deals with the impact of insulation of a residential building on the price of apartment buildings and the payback period of investments in thermal insulation. The theoretical part deals with the topic of energy intensity, methods of thermal insulation and valuation. In the second part of the thesis, the values of selected apartment buildings are determined by the direct comparison method and the time of return of investment in thermal insulation.

In addition, the thesis deals with energy saving depending on thermal insulation. The aim of the thesis is to determine whether and how much will increase the price of an apartment house or housing units due to additional thermal insulation, what are the savings for heat and what is the period of return to investment.

Klíčová slova

Zateplení, oceňování, energetická náročnost, investice, bytová jednotka, cena.

Keywords

Insulation, valuation, energy intensity, investment, apartment, price.

Bibliografická citace

VYHNÁLEK, V. *Posouzení návratnosti investice do zateplení bytového domu ve vybrané lokalitě*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství, 2018. xx s. Vedoucí diplomové práce Ing. et Ing. Zdeňka Tesařová, Ph.D.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 25. 5. 2018

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Vzhrnky', is written over a faint circular stamp.

podpis diplomanta

Poděkování

Na tomto místě bych chtěl poděkovat vedoucí mé diplomové práce Ing. et Ing. Zdeňce Tesařové, Ph.D. za vstřícnost a odborné rady. Zároveň bych chtěl poděkovat celé mojí rodině za podporu při studiu a bytovému družstvu Znojemčan za poskytnuté podklady.

OBSAH

1	ÚVOD.....	12
2	ZÁKLADNÍ POJMY.....	14
2.1	POJMY UŽÍVANÉ V OCEŇOVÁNÍ NEMOVITÝCH VĚCÍ	14
2.1.1	VĚCNÁ HODNOTA.....	14
2.1.2	VÝNOSOVÁ HODNOTA	14
2.1.3	CENA REPRODUKČNÍ.....	14
2.1.4	CENA VÝCHOZÍ.....	14
2.1.5	CENA JEDNOTKOVÁ (ZÁKLADNÍ CENA).....	14
2.1.6	CENA POŘIZOVACÍ.....	15
2.1.7	CENA OBVYKLÁ.....	15
2.1.8	VÝNOSOVÁ HODNOTA	15
2.1.9	POROVNÁVACÍ METODA.....	15
2.1.10	METODA PŘÍMÉHO POROVNÁNÍ.....	16
2.2	POJMY UŽÍVANÉ V SOUVISEJÍCÍCH PRÁVNÍCH PŘEDPÍSECH.....	18
2.2.1	PARCELA.....	18
2.2.2	POZEMEK.....	18
2.2.3	NEMOVITÁ VĚC.....	18
2.2.4	BYTOVÁ JEDNOTKA	18
2.2.5	SPOLEČNÉ ČÁSTI BUDOV.....	18
2.2.6	PODLAHOVÁ PLOCHA.....	19
2.2.7	REVITALIZACE	19
2.2.8	OBESTAVĚNÝ PROSTOR.....	20
2.2.9	PODLAŽÍ.....	20
2.2.10	KATASTR NEMOVITOSTÍ.....	22
2.3	POJMY POUŽÍVANÉ V TEPELNÉ TECHNICE	22

2.3.1	<i>PŘENOS TEPLA</i>	22
2.3.2	<i>SOUČINTEL TEPELNÉ VODIVOSTI</i>	23
2.3.3	<i>VÝMĚNA VZDUCHU</i>	23
2.3.4	<i>SOUČINTEL PROSTUPU TEPLA</i>	23
2.3.5	<i>TEPELNÝ MOST</i>	24
2.3.6	<i>TEPELNÁ ZTRÁTA</i>	25
2.3.7	<i>TERMOVIZNÍ MĚŘENÍ</i>	26
2.3.8	<i>OBÁLKOVÁ METODA</i>	27
2.4	<i>POJMY K ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI</i>	27
2.4.1	<i>VENKOVNÍ, VNITŘNÍ PROSTŘEDÍ</i>	27
2.4.2	<i>VYTÁPĚNÍ, CHLAZENÍ</i>	27
2.4.3	<i>ENERGONOSITEL, ÚPRAVA VLHKOSTI</i>	28
2.4.4	<i>OBÁLKA BUDOVY, OBALOVÉ KONSTRUKCE BUDOV</i>	28
2.4.5	<i>PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV</i>	29
2.4.6	<i>ENERGETICKÝ POSUDEK</i>	29
2.4.7	<i>ENERGETICKÝ AUDIT</i>	30
3	<i>VÝSTAVBA PANELOVÝCH DOMŮ</i>	30
3.1	<i>VÝVOJ PANELOVÉ VÝSTAVBY</i>	30
3.2	<i>PANELOVÁ VÝSTAVBA V SOUČASNOSTI</i>	30
4	<i>HISTORIE A LOKACE VYBRANÉ LOKALITY</i>	32
4.1	<i>ZÁKLADNÍ POPIS MĚSTA ZNOJMA</i>	32
4.2	<i>VÝVOJ SÍDLIŠŤ VE ZNOJMĚ</i>	34
5	<i>ZATEPLOVÁNÍ BUDOV</i>	37
5.1	<i>DRUHY ZATEPLOVACÍCH MATERIÁLŮ</i>	37
5.2	<i>UMÍSTĚNÍ ZATEPLOVACÍCH MATERIÁLŮ</i>	40
5.2.1	<i>TEPELNÁ IZOLACE Z VNĚJŠÍ STRANY STĚNY</i>	40
5.2.2	<i>TEPELNÁ IZOLACE Z VNITŘNÍ STRANY STĚNY</i>	42

5.3	NEJČASTĚJŠÍ CHYBY PŘI REALIZACI	43
6	INFORMACE O MODELOVÝCH BYTOVÝCH DOMECH	46
6.1	BYTOVÝ DŮM NA ULICI Pražská 2421/8a-2422/8b-2423/8c.....	46
6.1.1	ZÁKLADNÍ ÚDAJE.....	46
6.1.2	TECHNICKÉ VYBAVENÍ BUDOVY.....	47
6.2	BYTOVÝ DŮM NA ULICI Vídeňská třída 3281/80,	48
6.2.1	ZÁKLADNÍ ÚDAJE.....	48
6.2.2	TECHNICKÉ VYBAVENÍ BUDOVY.....	49
7	STANOVENÍ CENY BYTOVÝCH DOMŮ	51
7.1	DATABÁZE BYTŮ	51
7.2	VYLOUČENÍ EXTRÉMNÍCH HODNOT ZE SOUBORU DAT	52
7.3	METODA PŘÍMÉHO POROVNÁNÍ.....	54
7.4	SHRUTÍ VÝSLEDKŮ OCENĚNÍ.....	57
8	ENERGETICKÁ NÁROČNOST PŘÍPADOVÉHO BYTOVÉHO DOMU.....	58
8.1	VÝPOČET SOUČINITELŮ PROSTUPU TEPLA KONSTRUKCÍ.....	58
8.2	PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY A ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY	59
9	CENA ZATEPLENÍ A JEJÍ NÁVRATNOST	63
10	ZÁVĚR	65
	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ.....	67
	SEZNAM PŘÍLOH	70
	SEZNAM OBRÁZKŮ, VZORCŮ A POUŽITÝCH TABULEK.....	71

1 ÚVOD

Téma této práce je zaměřeno na zobrazení nákladů na zateplení vícepodlažních bytových domů a zjištění návratnosti investic do zateplení vzhledem k úsporám nákladů za energie na vytápění. Zateplení domu má bezesporu velký vliv na hodnotu domu, přičemž velkou roli v tom hraje se zateplením svázaná spotřeba energií na vytápění a energie, což může zvyšovat i cenu jednotlivých bytových jednotek ve vícepodlažním bytovém domě.

První kapitola práce je zaměřena na teoretické seznámení čtenáře s pojmy používanými při oceňování nemovitostí a v souvisejících právních předpisech, v oborech stavebnictví, stavební fyziky, energetické náročnosti budov a dalšími příbuznými obory, které s touto problematikou souvisí.

Dále v této práci budou přiblíženy základní informace o lokalitě, ve které je daná problematika zpracovávána. Následně budou rozebrány druhy výstavby bytových domů jak z pohledu historického, tak aktuálního. Poté zde budou zmíněny informace o vybraných bytových domech a bytových jednotkách v nich a také zde budou rozebrány možné způsoby zateplení spojené s aktuálními i historickými materiály pro zateplení budov. Část teoretických informací bude věnována i skladbě a vývoji obvodových plášťů vícepodlažních bytových domů v kombinaci se zateplením a problémy s umístěním izolace a chybami při aplikaci kontaktní zateplovací vrstvy.

V další kapitole budou zpracovány problémy spojené s energetickou náročností budov a tepelnou technikou budov. Budou zde zpracovány výpočty spojené s energetickou náročností posuzovaných budov a bytových jednotek. V této kapitole se práce bude zabývat i náklady spojenými s bydlením v modelových bytových jednotkách před zateplením a po zateplením. Z toho následně vyplyne i celková úspora nákladů na bydlení před a po zateplením.

V poslední kapitole se práce bude zabývat oceněním typových modelových bytových jednotek pomocí přímého porovnání s databází cen bytů zjištěných z nabídek na trhu a z databází cen bytů zjištěných od bytových družstev a dalších úřadů či kanceláří, které se zabývají oceňováním a následným prodejem bytových jednotek.

U zateplování budov se lze setkat nejen s výhodami spojenými s úsporou energií, ale i s několika nevýhodami. Jedna z nich a pravděpodobně ta největší je finanční nákladnost zateplování. Zateplení budovy musí být provedeno na celé budově a v dostatečné míře. Celková návratnost zateplení budov se obecně pohybuje v řádu několika desítek let.

Cílem této práce je vymežit možnosti zateplení a výhody či nevýhody jednotlivých způsobů a materiálů pro zateplení budov, vyčíslení nákladů na zateplení bytových domů a zjištění doby návratnosti těchto nákladů vzhledem k úsporám nákladů na energie a bydlení.

2 ZÁKLADNÍ POJMY

2.1 POJMY UŽÍVANÉ V OCEŇOVÁNÍ NEMOVITÝCH VĚCÍ

2.1.1 VĚCNÁ HODNOTA

Věcná hodnota, nebo také časová cena je označována jako reprodukční cena věci snižená o přiměřené opotřebení, které odpovídá průměrně opotřebené věci stejného stáří a přiměřené intenzity používání. [4]

2.1.2 VÝNOSOVÁ HODNOTA

Výnosová hodnota, jinak označována jako kapitalizovaná míra zisku, nebo kapitalizovaný zisk. Jde o cenu, která se zjistí z dosaženého ročního nájemného, sníženého o roční náklady na provoz, kam počítáme odpisy, správu nemovitostí, průměrnou roční údržbu, pojištění, daň z nemovitosti, a jiné. Obecně se jedná o součet všech čistých budoucích příjmů z nemovitosti, diskontovaných, neboli odúročených na současnou hodnotu. [4]

2.1.3 CENA REPRODUKČNÍ

Cena reprodukční, neboli reprodukční pořizovací cena, je definována jako cena, za kterou by bylo možné pořídit stejnou nebo srovnatelnou věc v době ocenění, bez odpočtu opotřebení. Můžu ji zjistit podrobným položkovým rozpočtem, pomocí agregovaných položek nebo pomocí technicko- hospodářských ukazatelů THU. [4]

2.1.4 CENA VÝCHOZÍ

Cena nové stavby, bez odpočtu opotřebení. Lze ji označit jako CN. Pojem využívaný při výpočtech některých výše uvedených hodnot (cen). [3]

2.1.5 CENA JEDNOTKOVÁ (ZÁKLADNÍ CENA)

Uvádí se cena za jednotku m^3 , m^2 , ha, m, ks, t. Ve vyhlášce č. 441/2013 Sb., k provedení zákona o oceňování majetku (oceňovací vyhláška), ve znění vyhlášky č. 199/2014 Sb., vyhlášky č. 345/2015 Sb., vyhlášky č. 53/2016 Sb., vyhlášky č. 443/2016 Sb. a č. 457/2017 Sb., jsou obdobou termíny (v předpisu sice nejsou definované, avšak z kontextu jsou jasně vyplývající): Základní cena (ZC), jednotková cena, která je stanovená v předpisu pro objekt standardního provedení.

Základní cena upravená (ZCU), jednotková cena, která je získaná ze ZC úpravou, například pomocí koeficientů, srážek, přírážek apod. [2]

2.1.6 CENA POŘIZOVACÍ

Cena pořizovací, též označována jako cena historická, je cena, za kterou by bylo možno věc pořídit v době jejího pořízení (u nemovitostí, zejména staveb, cena v době jejich postavení), bez odpočtu opotřebení. Vyskytuje se nejčastěji v účetní evidenci. Dle zákona č. 563/1991 Sb., o účetnictví v platném znění, podle § 25 odst. (5) písm. a) „*Pořizovací cenou je cena, za kterou byl majetek pořízen a náklady s jeho pořízením související.*“ [2]

2.1.7 CENA OBVYKLÁ

Pojmem cena obvyklá (obecná, tržní) se označuje cena, za kterou je možno stejnou nebo porovnatelnou věc v daném místě a čase na volném trhu prodat nebo koupit. Název "obecná cena" je používán zejména v soudní praxi, v současné době se někdy používá termín "tržní cena" či "tržní hodnota", v zákonu č. 151/1997 Sb., o oceňování majetku a o změně některých zákonů (zákon o oceňování majetku), ve znění pozdějších předpisů, se pak hovoří o "ceně obvyklé". [18]

2.1.8 VÝNOSOVÁ HODNOTA

Výnosová hodnota, jinak označována jako kapitalizovaná míra zisku, nebo kapitalizovaný zisk definuje cenu, která se zjistí z dosaženého ročního nájemného, sníženého o roční náklady na provoz. Mezi náklady na provoz lze zařadit odpisy, správu nemovitostí, průměrnou roční údržbu, pojištění, daň z nemovitosti, a jiné.

Obecně se jedná o součet všech čistých budoucích příjmů z nemovitosti, diskontovaných, neboli odúročených na současnou hodnotu. [4]

2.1.9 POROVNÁVACÍ METODA

Metoda přímého porovnání (tržní metoda) stanovuje hodnotu pomocí analýzy prodejů srovnatelných majetků v nedávném období. Tržně srovnávací metoda je založena na předpokladu, že by informovaný kupec za majetek nezaplatil více, než jsou náklady na pořízení jiného majetku se stejnou využitelností. Při oceňování majetku jsou analyzovány podobné majetky nedávno prodané nebo nabídnuté k prodeji v současných tržních podmínkách. Tyto majetky jsou porovnány s oceňovaným majetkem a následně jsou

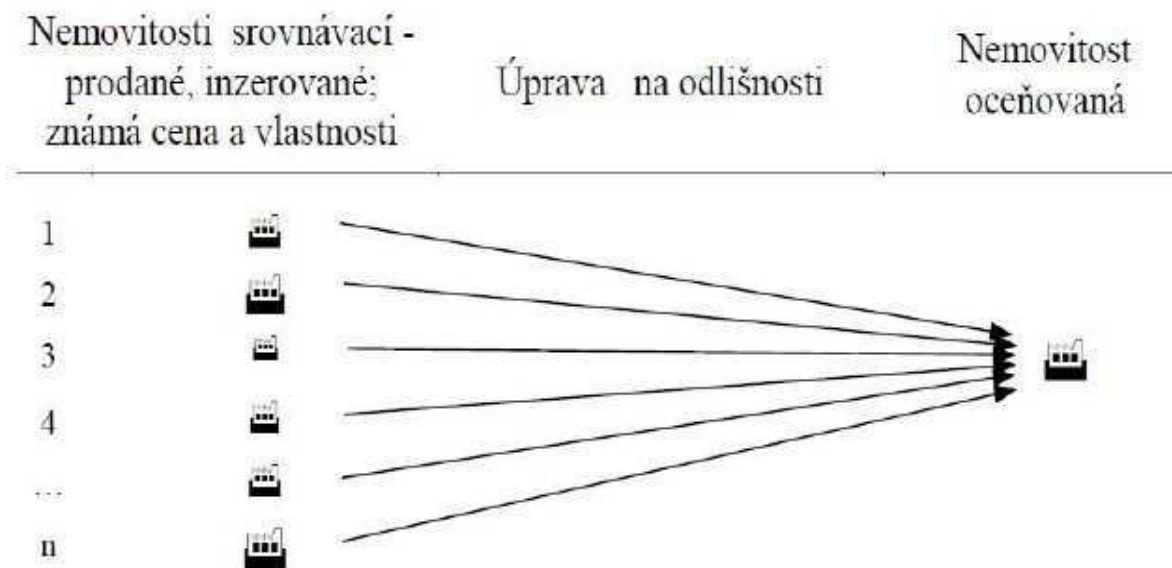
provedeny úpravy na základě rozdílů ve faktorech, jako jsou datum prodeje, lokalita, typ, stáří a technický stav a pravděpodobné budoucí využití. [26]

Metoda přímého porovnání se používá pro stanovení obvyklé (obecné, tržní) ceny patří mezi nejpřesnější metody, protože vychází z trhu a informace čerpá z realizovaných nákupů a prodejů. Princip této porovnávací metody spočívá v porovnání oceňované nemovité věci s jinými nemovitostmi. Takové nemovité věci by měly být podobné a musí být v podobné lokalitě, nejlépe přímo v okolí oceňované nemovité věci. Lokalita má na výslednou cenu zásadní vliv. Při porovnání je důležité brát v úvahu, v jaké míře jsou si porovnávané nemovité věci podobné a jejich odlišnosti následně vyjádřit v ceně. Je výhodné porovnávat nemovité věci (v této práci myšleno bytové jednotky) se stejně velkými jednotkami, alespoň co se do počtu pokojů týká. Snažit se porovnávat byt 2+1 jen s ostatními byty 2+1 a podobně. Jestliže je rozdíl v podlahové ploše, tak mi pomůže index odlišnosti.

Počet a konkretizace jednotlivých indexů odlišnosti záleží na úvaze odhadce podle jeho zkušeností. V neposlední řadě bude mít vliv na cenu i technický stav nemovité věci – nová nemovitá věc bude mít určitě vyšší cenu, než nemovitá věc opotřebovaná, kde je potřeba zvýšené údržby nebo oprav. Při stanovení tržní ceny nemovitostí porovnáním je nezbytné si utvořit databázi nemovitých věcí. Odhadci zpravidla používají pro vystavení takové databáze realitní inzerci. Je to jednoduchý a rychlý způsob, jak mít přehled o prodejích podobných nemovitostí v okolí. Zde je potřeba si uvědomit, že ceny inzerované jako požadované prodejní jsou zpravidla vyšší, než jaké budou nakonec při prodeji nemovitých věcí dosaženy. Pokud dojde v realitní inzerci ke sledování dané nemovité věci delší dobu, vyplývá z toho, že cena v čase postupně klesá, až nemovitá věc úplně z inzerce zmizí (nemovitá věc se s největší pravděpodobností prodala za cenu, která byla velice blízko poslední požadované ceně). Cena odhadované nemovité věci tak nemůže být vyšší, než za kolik by se taková nemovitá věc nabízela v inzerci. S tím je nutno počítat a zjištěnou cenu náležitě upravit. [5]

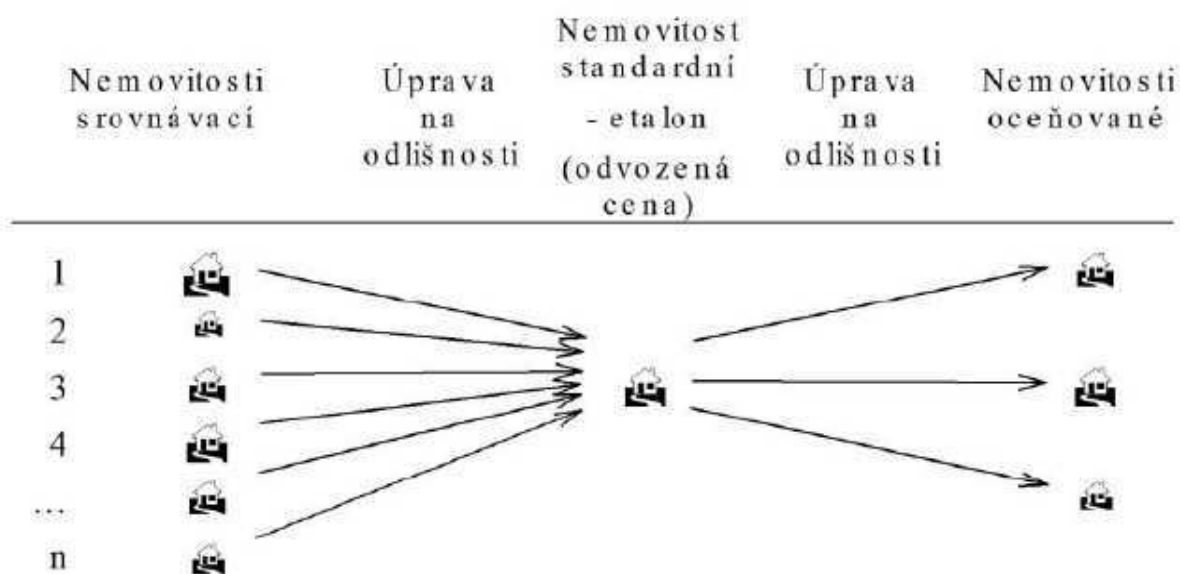
2.1.10 METODA PŘÍMÉHO POROVNÁNÍ

Metoda přímého porovnání - nemovitost určena k ocenění srovnávaná s jednotlivými prvky databáze (např. inzerovanými nemovitostmi). Metoda je méně pracná, srovnání se provádí pouze jednou. [7]



Obr. č. 1 - Schéma pro metodu přímého porovnání [7]

Metoda nepřímého porovnání (bazická) – „Metoda, při níž je oceňovaná nemovitost porovnávána se standardním objektem přesně definovaných vlastností a jeho cenou. Cena standardního objektu je přitom odvozena na základě zpracované databáze nemovitostí.“ [9]



Obr. č. 2 - Schéma pro metodu nepřímého porovnání [7]

2.2 POJMY UŽÍVANÉ V SOUVISEJÍCÍCH PRÁVNÍCH PŘEDPÍSECH

2.2.1 PARCELA

Stavební parcelou lze označit pozemek, který je geometricky a polohově určen, je též zobrazen v katastrální mapě a rovněž je označen parcelním číslem. [13]

2.2.2 POZEMEK

Pozemkem lze chápat jako část zemského povrchu, která je oddělená od sousedních částí buď hranicí územní jednotky nebo hranicí katastrálního území, hranicí vlastnickou, územním rozhodnutím nebo územním souhlasem, též hranicí rozsahu zástavního práva, hranicí rozsahu práva stavby, hranicí stanovenou regulačním plánem, hranicí druhů pozemků. [13]

2.2.3 NEMOVITÁ VĚC

Pojem nemovitá věc je definován v § 119 odst. 2 občanského zákoníku jako „*pozemek nebo stavba spojená se zemí pevným základem*“. [10]

Může se tedy jednat např. o dům, chatu, pole, park, zahradu, garáž apod. Jako nemovitosti bývají chápány i byty a nebytové prostory. [9]

2.2.4 BYTOVÁ JEDNOTKA

Za bytovou jednotku lze považovat byt, nebytový prostor nebo rozestavěný byt nebo rozestavěný nebytový prostor. [14]

2.2.5 SPOLEČNÉ ČÁSTI BUDOV

V zákoně č. 72/1994 Sb., o vlastnictví bytů, § 2, písmeno g), který je nahrazen právním předpisem č. 89/2012 Sb., občanský zákoník, se v § 2 rozumí společnými částmi domu: části domu určené pro společné užívání, zejména základy, střecha, hlavní svislé a vodorovné konstrukce, vchody, schodiště, chodby, balkóny, terasy, prádelny, sušárny, kočárkárny, kotelny, komíny, výměníky tepla, rozvody tepla, rozvody teplé a studené vody, kanalizace, plynu, elektřiny, vzduchotechniky, výtahy, hromosvody, společné antény, a to i když jsou umístěny mimo dům; dále se za společné části domu považují příslušenství domu (například drobné stavby) a společná zařízení domu (například vybavení společné prádelny). [15]

2.2.6 PODLAHOVÁ PLOCHA

Nový občanský zákoník se odkazuje v § 1222 na prováděcí právní předpis, který značně obměňuje způsob výpočtu podlahové plochy bytu. Tímto prováděcím předpisem je s účinností od 1. 1. 2014 nařízení vlády č. 366/2013 Sb. Zkráceně lze říci, že dle nového prováděcího předpisu se v dané bytové jednotce podlahová plocha spočítá bez vnitřních příček. Stejný postup platí i pro nebytové prostory.

Nový způsob výpočtu odstraňuje dřívější problémy a usnadňuje postup v případech, kdy dojde k přepočtu výměry podlahové plochy v bytě. Například při odstranění nenosných příček, nebo při rozdělení jedné místnosti na více částí. Tedy podle nové právní úpravy se podlahová plocha bytu určí jen jedním číslem.

Podlahová plocha bytové jednotky je tvořena půdorysnou plochou všech místností, včetně ploch všech svislých nenosných či nosných konstrukcí uvnitř bytu. Tedy se jedná o stěny, sloupy, pilíře, komíny a další podobné svislé konstrukce. Do podlahové plochy se započítávají například i zabudované předměty, např. vestavěné skříně, vana a další. Podlahová plocha se udává v metrech čtverečních a zaokrouhluje se na jedno desetinné místo. [11]

2.2.7 REVITALIZACE

Pojmem revitalizace bývá míněno celkové obnovení či oživení domů, které vlivem opotřebení již nevyhovují současným požadavkům na bydlení. Revitalizace nepředstavuje pouze výměnu stávajících nevyhovujících částí konstrukcí (okna, dveře, atd.), ale především snížení provozních nákladů domu a zajištění lepších podmínek na bydlení (tepelná pohoda, zvuková izolace). [27]

Revitalizace je v poslední době často skloňovaným tématem i díky motivaci vlády dotačním plánem ministerstva životního prostředí zvané Zelená úsporám. Mezi nejčastější činnosti při revitalizaci patří:

- zateplení obvodového pláště
- obnova hydroizolace střechy
- výměna výplní otvorů
- výměna balkonů nebo přístavba lodžii
- rekonstrukce vytápění a ostatních rozvodů

- rekonstrukce nebo nová výstavba výtahů. [27]

2.2.8 OBESTAVĚNÝ PROSTOR

Obestavěný prostor definuje prostorové vymezení stavebního objektu ohraničeného vnějšími vymezeními plochami. [12]

Obestavěný prostor se počítá odlišně dle ČSN 730540 a dle zákona č. 151/1997 Sb., o oceňování majetku, v aktuálním znění. Obestavěný prostor dle ČSN je součet obestavěných prostor základů, spodní a vrchní části objektu a zastřešení. [12]

Dle zákona č. 151/1997 Sb., o oceňování majetku, v aktuálním znění, se do výpočtu nebere v úvahu obestavěný prostor základů.

Výpočet obestavěného prostoru dle oceňovací vyhlášky: Obestavěný prostor =

- **objem suterénu** (pakliže je přítomen) - vymezený po stranách vnějšími plochami obvodových konstrukcí bez izolační přízdívky, dole spodní úrovní podlahy (není-li měřitelné nebo podlahová konstrukce chybí, připočte se 0,10 m), nahoře horním povrchem stropní konstrukce
- **objem nadzemních podlaží** - vymezený po stranách vnějšími plochami obvodových konstrukcí, dole horním povrchem stropní konstrukce, nahoře
 - v části, nad níž je půda, horním lícem podlahy půdy,
 - nebo v části, nad níž je plochá střecha nebo sklonitá střecha bez půdního prostoru, vnějším lícem střešní krytiny, u teras horním lícem dlažby.
- **objem střechy** včetně podkroví u střech šikmých a strmých, bez ohledu na jejich tvar, se vypočte vynásobením zastavěné plochy půdy a podkroví součtem průměrné výšky půdní nadezdívky a poloviny výšky hřebene nad průměrnou výškou půdní nadezdívky. Převažují-li jiné tvary střešních konstrukcí, vypočte se obestavěný prostor zastřešení jako objem geometrického tělesa. [11]

2.2.9 PODLAŽÍ

Profesor Bradáč popisuje tento pojem v Teorii oceňování nemovitostí: „Podle ČSN 73 4301 - Obytné domy, čl. 5 se pojem podlaží používá místo dřívějšího názvu „patro“. Jako podlaží lze označit část budovy, která je vymezená dvěma následujícími úrovněmi horního

povrchu nosné části stropních konstrukcí, při podlaží založeném na rostlé zemině nebo násypu je spodní vymežující rovinou horní úroveň podkladu pod podlahou. Podle čl. 13 se podlaží, kterými je budova rozdělena po výšce, dělí na podlaží nadzemní a podzemní“. [4]

Aktuálně platné předpisy hovoří o podlaží v příloze č. 1 oceňovací vyhlášky takto:

„a) Podlaží se pro výpočet výměr rozumí část budovy o světlé výšce nejméně 1,70 m oddělená

1. Dole dolním lícem podlahy tohoto podlaží

2. Nahoře dolním lícem podlahy následujícího podlaží

3. U nejvyššího podlaží horním lícem stropní konstrukce, případně podlahy půdy, u střech, resp. částí bez půdního prostoru průměrnou rovinou horního líce zastřešení

4. U staveb a nejvyšších podlaží, tedy i podkroví, která nemají strop, vnějším lícem hřebene střechy.

b) Podlaží je i podkroví nebo podzemní, jímž se rozumí přístupný prostor o světlé výšce nejméně 1,70 m alespoň v jednom místě, stavebně upravený k účelovému využití.

c) Podlaží se rozděluje na podzemní a nadzemní. Za podzemní podlaží se považuje každé podlaží, které má úroveň horního líce podlahy v průměru níže než 0,80 m pod úrovní okolního terénu ve styku s lícem stavby. Pro výpočet průměru se uvažují místa ve čtyřech reprezentativních rozích posuzovaného podlaží.

d) Nadzemní podlaží (NP) se číslovají směrem nahoru jako první nadzemní podlaží (1.NP), druhé nadzemní podlaží (2.NP) a tak dále. Je-li podlaha části podlaží výše nejméně o jednu a nejvýše o dvě třetiny výšky podlaží, je možno je označit jako mezipatro (MeP), s pořadovým číslem odvozeným od podlaží nejbližší nižšího (tedy mezi 1.NP a 2.NP je 1.MeP)

e) Podzemní podlaží (PP) se číslovají směrem nahoru jako první podzemní podlaží (1.PP), druhé podzemní podlaží (2.PP) a tak dále. Je-li podlaha části podlaží výše nejméně o jednu a nejvýše o dvě třetiny výšky podlaží, je možno je označit jako mezipatro (MePP), s pořadovým číslem odvozeným od podlaží nejbližší vyššího (tedy mezi 1.NP a 1.PP je 1.MePP)

f) Při popisu budovy se uvádí počet nadzemních podlaží včetně podlaží o menší ploše a obdobně počet podzemních podlaží. Například budova se čtyřmi nadzemními a jedním podzemním podlaží. “ [16]

2.2.10 KATASTR NEMOVITOSTÍ

Zákon č. 256/2013 Sb., o katastru nemovitostí ve znění změn provedených zákony č. 86/2015 Sb., č. 139/2015 Sb., č. 318/2015 Sb., č. 106/2016 Sb., č. 298/2016 Sb., č. 183/2017 a č. 225/2017 Sb. definuje katastr nemovitostí v §1 takto:

„(1) Katastr nemovitostí (dále jen „katastr“) je veřejný seznam, který obsahuje soubor údajů o nemovitých věcech (dále jen „nemovitost“) vymezených tímto zákonem zahrnující jejich soupis, popis, jejich geometrické a polohové určení a zápis práv k těmto nemovitostem.

(2) Katastr je zdrojem informací, které slouží

a) k ochraně práv k nemovitostem, pro účely daní, poplatků a jiných obdobných peněžitých plnění, k ochraně životního prostředí, k ochraně nerostného bohatství, k ochraně zájmů státní památkové péče, pro rozvoj území, k oceňování nemovitostí, pro účely vědecké, hospodářské a statistické,

b) pro tvorbu dalších informačních systémů sloužících k účelům uvedeným v písmenu a).“ [13]

2.3 POJMY POUŽÍVANÉ V TEPELNÉ TECHNICE

2.3.1 PŘENOS TEPLA

Přenos tepla lze vysvětlit jako děj, při kterém dochází k předávání tepelné energie mezi soustavou a okolím nebo mezi dvěma soustavami. Přenos tepla lze popsat třemi mechanismy.

První způsob vedení tepla je kondukcí (vedením). Zde dochází k přenosu kinetické energie molekul jejich vzájemnými srážkami při neuspořádaném pohybu. Tím se přenáší energie z molekuly na molekulu.

Druhým způsobem přenosu tepla je konvekce (prouděním). Při tomto způsobu přenosu tepla dochází při přemístění molekul v prostoru při nuceném či přirozeném proudění k přenosu tepelné energie. Tento způsob přenosu tepla je nejčastější u tekutin, nýbrž existuje i u pevných látek viz difúze.

Třetím způsobem přenosu tepla je záření (radiace nebo sálání). Každý objekt s teplotou vyšší než 0 K vyzařuje fotony, což jsou částice přenášející energii, včetně energie tepelné. Šíření těchto fotonů dochází v transparentním prostředí rychlostí světla.

U šíření neboli přenosu tepla rozlišujeme přenos tepla stacionární a nestacionární. [33]

2.3.2 SOUČINTEL TEPELNÉ VODIVOSTI

Značkou této veličiny je λ , používanou jednotkou W/mK. Tato jednotka obecně vyjadřuje schopnost dané látky přenášet neboli vést teplo. Tento součinitel lze brát jako jeden ze základních parametrů materiálu v tepelné technice. V konečné definici ho lze vysvětlit tak, že čím menší je součinitel tepelné vodivosti u jednotlivých materiálů, tím víc lze daný materiál označovat jako dobrý izolant. [34]

2.3.3 VÝMĚNA VZDUCHU

Výměnu vzduchu lze definovat jako množství vzduchu v m^3 , které se vymění v dané místnosti za zvolenou časovou jednotku. Mezi způsoby výměny vzduchu v budově lze počítat následně zmíněné dva způsoby.

První způsob je pomocí záměrného řízeného větrání. Druhým způsobem je samovolné větrání bez možnosti regulace – filtrací. Oba zmíněné způsoby výměny vzduchu se podmiňují tlakovým rozdílem neboli rozdílem tlaku vzduchu mezi vnějším a vnitřním prostředím. [35]

2.3.4 SOUČINTEL PROSTUPU TEPLA

Značkou této veličiny je U, její jednotkou je W/m²K. Lze ho definovat jako celkovou výměnu tepla v ustáleném stavu mezi dvěma prostředími, které jsou vzájemně odděleny, stavební konstrukcí s příslušným tepelným odporem R s přilehlými mezními vzduchovými vrstvami a zahrnuje vliv všech tepelných mostů. Tento součinitel lze vyjádřit pomocí vztahu

$$U = 1/R$$

Vzorec. č. 1 - Součinitel prostupu tepla [24]

R je tepelný odpor konstrukce s jednotkou [m²K/W]. Podrobnější způsob výpočtu je rozepsán v normě ČSN 73 0540. V tepelné technice budov to lze považovat za nejdůležitější veličinu, se kterou pracují technici nebo stavební inženýři. [24]

Tab. č. 1- Požadované hodnoty součinitele prostupu tepla pro různé konstrukce podle ČSN 73 0540-2 [20]

Popis konstrukce	Součinitel prostupu tepla U [W/m ² ×K]		
	Požadované hodnoty UN,20	Doporučené hodnoty Urec,20	Doporučené hodnoty pro pasivní domy U,pas 20
Stěna vnější	0,3	Těžké: 0,25 Lehké: 0,20	0,18 až 0,20
Stěna k nevytápěné půdě (se střechou bez tepelné izolace)	0,3	Těžké: 0,25 Lehké: 0,20	0,18 až 0,20
Střecha strmá nad 45°	0,3	0,2	0,18 až 0,20
Střecha plochá a šikmá do 45° včetně	0,24	0,16	0,15 až 0,10
Strop s podlahou nad venkovním prostorem	0,24	0,16	0,15 až 0,11
Strop pod nevytápěnou půdou	0,3	0,2	0,15 až 0,12
Výplně otvorů ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí kromě dveří	1,5	1,2	0,8 až 0,6
Šikmá výplň otvoru se sklonem do 45°	1,4	1,1	0,9
Strop a stěna vnitřní z vytápěného do nevytápěného prostoru	0,6	0,4	0,30 až 0,20
Podlaha a stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině	0,45	0,3	0,22 až 0,15
Podlaha a stěna vytápěného prostoru k temperovanému prostoru.	0,75	0,5	0,38 až 0,25

2.3.5 TEPELNÝ MOST

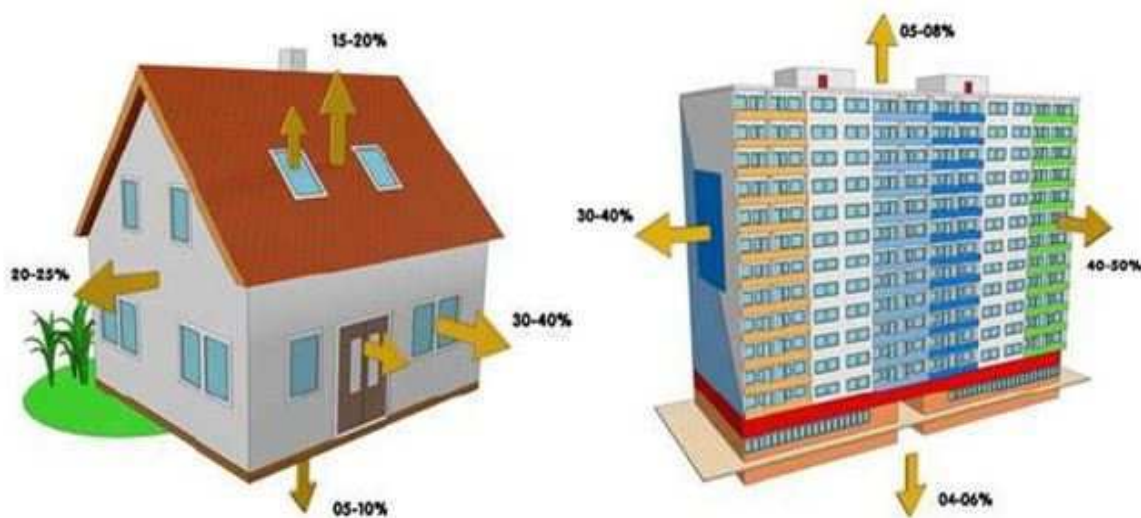
Tepelný most je místem, které je nedostatečně zateplené při realizaci zateplení stavební konstrukce. Většinou se jedná o detail konstrukce, který převádí tepelnou ztrátu a tím vzniká tepelný most. Pro ještě jednodušší představu se dá tepelný most přirovnat díře ve vaku na vodu. Tepelné mosty nemusejí být jen místa, která převádějí teplo mezi interiérem a exteriérem, může se jednat i o tepelný most, místo, které není zateplené mezi dvěma prostory, které jsou rozdílně vytápěny.

Například konstrukce obvodové stěny, nebo i vnitřní stěny, která dělí dva prostory s jinou teplotou a právě tepelný most tady prochází stavební konstrukcí, která tyto dva prostory dělí. Většinou je to materiál, který jak už bylo výše popsáno, má vyšší tepelnou vodivost, oprostí zbytku dělicí stavební konstrukce. Pak se tímto místem převádí teplo a vznikají tepelné ztráty, které jsou tím pádem ztrátami energetickými a to se projevuje

na vaší peněžence, proto je třeba tyto tepelné mosty již v projektu stavby řešit a zabránit jejich vzniku. [21]

2.3.6 TEPELNÁ ZTRÁTA

Tepelná ztráta tepla na vytápění je okamžitá hodnota tepelné energie (přesněji tepelný tok), která z domu uniká prostupem tepla, zářením skrz průsvitné konstrukce a větráním. Jde o množství tepla v kWh, které ztratí objekt v dané lokalitě za 1 hodinu při průměrné extrémní teplotě -15°C . Teplo z domu uniká především skrze okna a dveře, ale také prostřednictvím zdiva, střechy a samozřejmě větráním. Procentuální podíl tepelné ztráty prostupem obálky budovy a větráním činí u nezateplených bytových domů přibližně 70% prostupem ku 30% způsobeným větráním. [22]



Obr. č. 3 - Znáznornění hlavních tepelných toků z budovy do okolí [21]

Tab. č. 2 - Tabulka dlouhodobě průměrných klimatických podmínek v ČR [16]

Místo	Nadmořská výška	Teplotní oblast	Pro topné období od 12°C		Pro topné období od 13°C	
			Vnější teplota	Počet dnů	Vnější teplota	Počet dnů
Břeclav	159	-12	4,1	215	4,4	224
Brno	227	-12	3,6	222	4,0	232
České Budějovice	384	-15	3,4	232	3,8	244
Havlíčkův Brod	422	-15	2,8	239	3,3	253
Hodonín	162	-12	3,9	208	4,2	215
Jihlava	516	-15	3,0	243	3,5	257
Karlovi Vary	379	-15	3,3	240	3,8	254
Kladno	380	-15	4,0	243	4,5	258
Liberec	357	-18	3,1	241	3,6	256
Mladá boleslav	230	-12	3,5	225	3,9	235
Olomouc	226	-15	3,4	221	3,8	231
Ostrava	217	-15	3,6	219	4,0	229
Plzeň	311	-12	3,3	233	3,6	242
Praha	181	-12	4,0	216	4,3	225
TřebíčTřebíč	406	-15	2,5	247	3,1	263
Znojmo	289	-12	3,6	217	3,9	226

2.3.7 TERMOVIZNÍ MĚŘENÍ

Termovizní měření lze definovat jako bezkontaktní způsob kontroly kvality provedení stavebních prací, přičemž dojde k odhalení vad stavebních konstrukcí a prvků. Toto měření dává možnost získat informace o povrchových teplotách, které jsou rozloženy na jednotlivých bodech povrchu, který je termokamerou snímán. [36]



Obr. č. 4 – Obrázek termovizního měření [19]

2.3.8 OBÁLKOVÁ METODA

Základem této metody je vyčíslení a součet tepelných toků prostupem jednotlivými stavebními konstrukcemi, které ohraničují vytápěnou místnost od prostředí s chladnějším vzduchem. Podrobnější specifikování výpočtu se provádí dle platné normy ČSN EN ISO 13790. [37]

2.4 POJMY K ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI

2.4.1 VENKOVNÍ, VNITŘNÍ PROSTŘEDÍ

Venkovní prostředí - vzduch, vzduch v přilehlých nevytápěných prostorech, přilehlá zemina, sousední budova a jiná sousední zóna.

Vnitřní prostředí - prostředí uvnitř budovy nebo zóny, které je definováno návrhovými hodnotami teploty, relativní vlhkosti vzduchu a objemového toku výměny vzduchu, případně rychlostí proudění vnitřního vzduchu a požadované intenzity osvětlení uvnitř budovy nebo zóny. [23]

2.4.2 VYTÁPĚNÍ, CHLAZENÍ

Vytápění lze ho definovat jako dodávku tepla pro zajištění požadovaného teplotního stavu vnitřního prostředí. Chlazení lze popsat jako odvádění tepla pro zajištění požadovaného teplotního stavu vnitřního prostředí. [23]

2.4.3 ENERGOPOSITEL, ÚPRAVA VLHKOSTI

Energoositel lze definovat jako hmotu nebo jev, které mohou být použity k výrobě mechanické práce nebo tepla nebo na ovládání chemických nebo fyzikálních procesů.

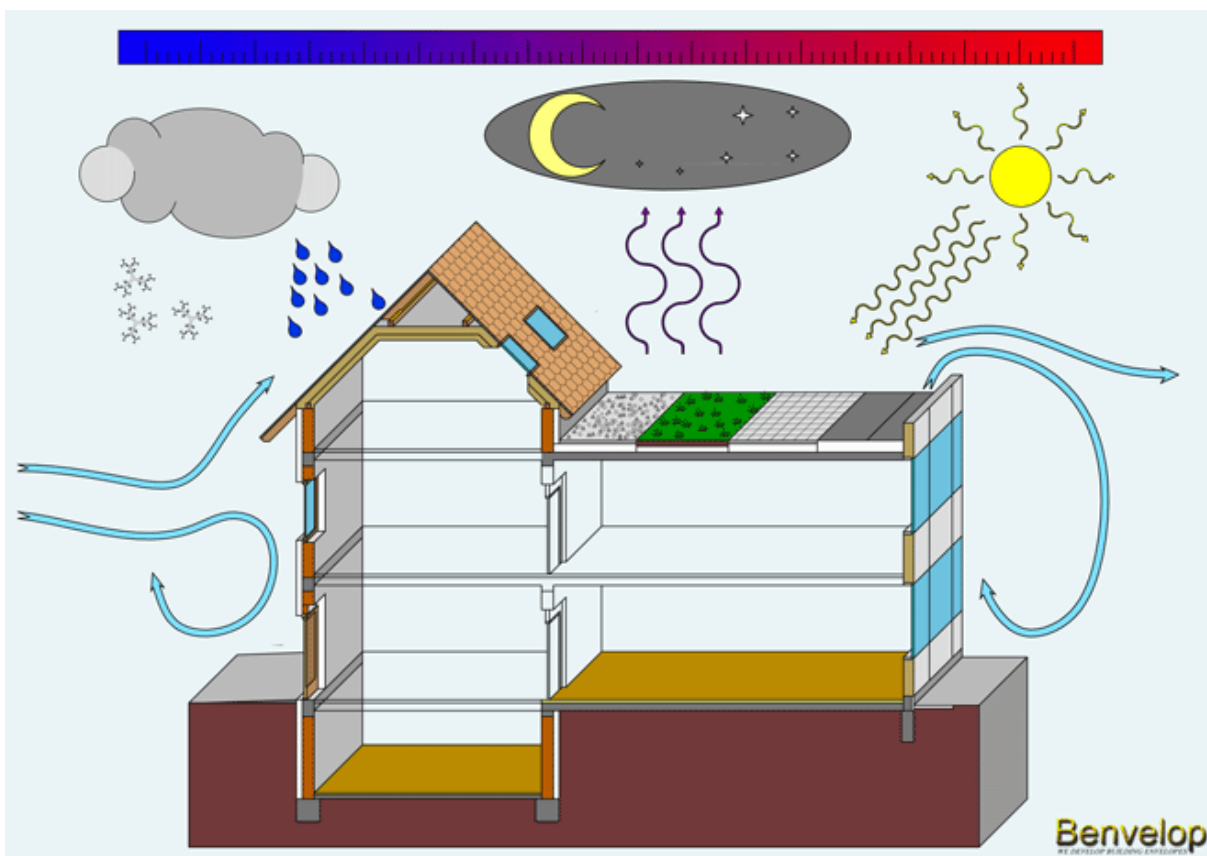
Úprava vlhkosti lze obecně popsat jako přidávání nebo odebrání vodní páry do nebo ze vzduchu pro zajištění požadované vlhkosti vzduchu vnitřního prostředí. [23]

2.4.4 OBÁLKA BUDOVY, OBALOVÉ KONSTRUKCE BUDOV

Obálku budovy lze chápat jako soubor, který obsahuje všechny obalové konstrukce budov, což jsou stavební konstrukce a prvky, které obalují vnitřní prostředí budovy.

Obalové konstrukce budov jsou stavební prvky a konstrukce, které "obalují" vnitřní prostředí budovy a oddělují ho tak od vnějšího prostředí. Mezi tyto konstrukce a prvky patří: střešní pláště, obvodové stěny, okna, střešní okna, vstupní dveře, lehké obvodové pláště a podlahy oddělující vnitřní prostředí budovy od zeminy. Tyto konstrukce musí odolávat:

- krátkovlnnému (slunečnímu) i dlouhovlnnému záření
- hnanému dešti
- sněhu
- kroupám
- zemní vodě
- výkyvům teplot (denní i roční cykly)
- tlaku a sání větru
- zatížení vlastní konstrukcí i provozem
- chemickým vlivům případně extrémnímu vnitřnímu prostředí - vysoké relativní vlhkosti vzduchu, chemicky aktivním látkám, solím, atd. [25]



Obr. č. 5 - Znáznornění obalových konstrukcí [25]

2.4.5 PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV

Průkazem energetické náročnosti se rozumí dokument, který obsahuje stanovené informace o energetické náročnosti budovy nebo ucelené části budovy. Jedná se o nástroj pro prokázání splnění podmínek platné prováděcí legislativy pro nové a větší rekonstrukce, nástroj pro klasifikaci stávajících budov v majetku státu či budov určených pro prodej či pronájem.

V nové prováděcí vyhlášce je zavedena nová metodika hodnocení přes referenční budovu. Budou nově stanoveny ukazatele energetické náročnosti budovy, celková primární energie, neobnovitelná primární energie, celková dodaná energie, dílčí dodané energie pro technické systémy vytápění, chlazení, větrání, úpravu vlhkosti vzduchu, přípravu teplé vody a osvětlení, průměrný součinitel prostupu tepla, součinitele prostupu tepla jednotlivých konstrukcí na systémové hranici a účinnost technických systémů. [25]

2.4.6 ENERGETICKÝ POSUDEK

Energetickým posudkem lze definovat písemnou zprávu, která by měla obsahovat informace o posouzení plnění předem stanovených ekologických, technických

a ekonomických parametrů, které jsou určeny zadavatelem energetického posudku. Také musí obsahovat výsledky a vyhodnocení posudku. [25]

2.4.7 ENERGETICKÝ AUDIT

Energetickým auditem lze rozumět písemnou zprávu, která musí obsahovat informace o předpokládané či stávající úrovni spotřebě energie v budovách, v energetickém hospodářství, v průmyslovém postupu a energetických službách s popisem a stanovením technicky, ekologicky a ekonomicky efektivních návrhů na zvýšení úspor energie nebo zvýšení energetické účinnosti včetně doporučení k realizaci. [25]

3 VÝSTAVBA PANELOVÝCH DOMŮ

3.1 VÝVOJ PANELOVÉ VÝSTAVBY

Prvopočátek výstavby panelových domů se datuje po první světové válce v Nizozemí. Od roku 1923 se panelové domy začínají stavět v Německu, poté se objevují v roce 1939 v Paříži. Následně se výstavba rozšiřovala dále po Evropě. U panelové výstavby tvoří více než polovinu nosné konstrukce panelové dílce. Jedná se o nosné stěny z prefabrikovaných dílců ve výšce alespoň jednoho podlaží a stropní prefabrikované desky.

V Československé republice vznikly první typizační projekty na bytovou výstavbu s montovanými stropy a schodišti v roce 1950. Následovala typizace prvků zdravotně technických zařízení a prvků přidružené stavební výroby. K rozvoji panelové výstavby tak, jak ji známe dnes, dochází od roku 1955. U prvních objektů tvořily obvodové konstrukce jednovrstvé železobetonové panely, které byly na počátku 70. let nahrazeny panely vícevrstvými, a to z důvodu nevyhovujících tepelně technických vlastností.

Panelová výstavba byla u nás velice oblíbená pro své nesporné výhody, mezi které patří rychlost výstavby a velký počet bytových jednotek. Avšak s odezněním funkcionalismu byla tato výstavba nahrazována moderní bytovou výstavbou s důrazem na architektonické prvky. [6]

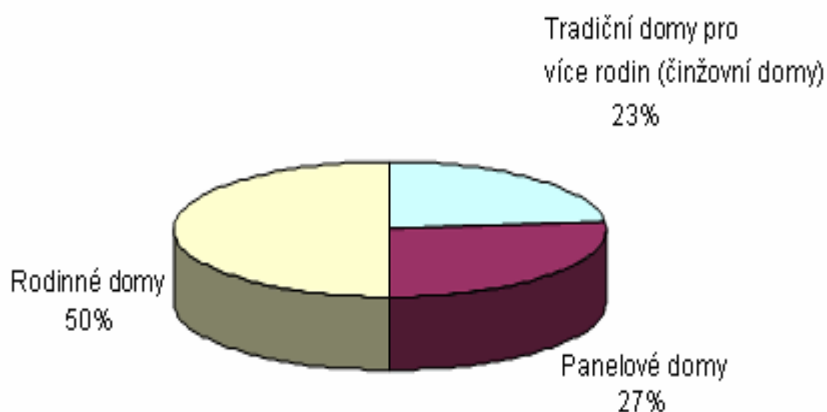
3.2 PANELOVÁ VÝSTAVBA V SOUČASNOSTI

V současné době k další výstavbě panelových domů nedochází. Zájem je soustředěn na revitalizaci a obnovu stávajících objektů. Přestože spousta objektů je na hraně své prvotně odhadnuté životnosti, odborníci se shodují a předpokládají prodloužení existence těchto domů

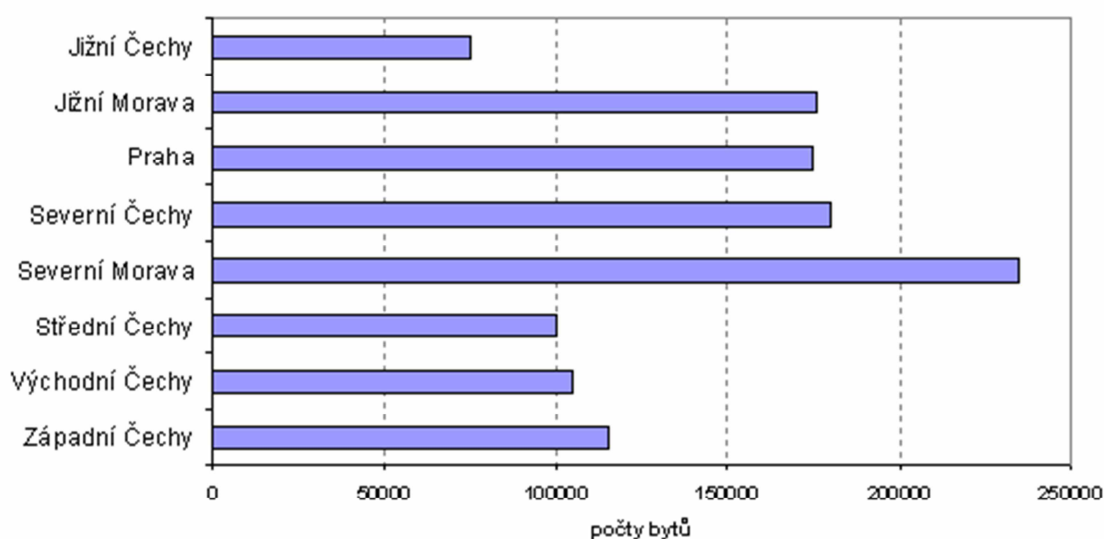
o dalších 50 let. Pro střední třídu obyvatelstva bude bydlení v panelových bytových domech i nadále zřejmě jediný způsob, jak si ve velkých městech opatřit vlastní bydlení.

Panelová zástavba v některých směrech, jako například počet parkovacích míst u objektu nebo umakartová jádra, nevyhovuje současnému stylu života, proto je v moderní době snaha zajistit co nejlepší komfort bydlení v těchto domech pomocí úprav a přestaveb.

[31]



Obrázek. č. 6 - Rozdělení bytového fondu podle celkové plochy [31]



Obrázek. č. 7 - Počty bytů panelových domů v jednotlivých částech ČR [31]

4 HISTORIE A LOKACE VYBRANÉ LOKALITY

4.1 ZÁKLADNÍ POPIS MĚSTA ZNOJMA

Znojmo lze označit jako město s rozšířenou působností nacházející se v Jihomoravském kraji na levém břehu řeky Dyje. Nachází se 65 km jihozápadně od Brna a 83 km severozápadně od Vídně. Znojmem též prochází hlavní trasa mezi Prahou a Vídní. Hranice s Rakouskem se nachází osm kilometrů od města. Místní populace má přibližně 34 tisíc obyvatel. Je druhým nejznámějším a největším městem Jihomoravského kraje a též lze říci, že je historickým centrem jihozápadní Moravy.



Obr. č. 8 – Znak města Znojma [29]

Do roku 2002 bylo Znojmo označováno jako okresní město správního okresu Znojmo. Za dob Rakouska-Uherska a též za první Československé republiky do roku 1928 mělo Znojmo statut města statutárního.[29]

Příznivá poloha na rozhraní rozsáhlé nížiny a lesnaté pahorkatiny lákala člověka již před více než padesáti tisíci lety. V mladší době kamenné již byla krajina kolem Dyje souvisle osídlena. V pátém století po Kristu se i na jižní Moravě usadili Slované.

Kraj se stal součástí Sámovy říše a v 9. století se Hradiště nad Znojmem vybudované na mohutném ostrohu řadilo k významným střediskům Velkomoravské říše a odolávalo maďarským útokům ještě půl století po jejím zániku.

Roku 1523 potvrdil Ludvík Jagellonský městu jeho práva, která byla sepsána v objemném kodexu, který mimo jiné obsahuje nejstarší pohled na Znojmo. "Vyobrazení Znojma z konce gotického období má jedinečnou dokumentární hodnotu. [29]

Kraje a okresy ČR k 1. 1. 2014
Regions and districts in the CR



Obr. č. 9 – Mapa krajů a bývalých okresů [28]

V 16. století, jak napsal Bartoloměj Paprocký, Znojmo ve všem šťastné bylo a zlaté časy prožívalo. Zlom nastal po bitvě na Bílé hoře. Protestantské město bylo pokatoličtěno a brzy na ně dolehly hrůzy třicetileté války. Dvakrát bylo obsazeno Švédy, válečnými útrapami a morem přišlo o několik tisíc obyvatel.

Konec 18. století je ve znamení rušení klášterů a nesmělých počátků manufakturní výroby. Převažuje průmysl keramický, kožedělný, v době napoleonských válek i chemický, především výroba drasla a ledku. Od poloviny 19. století, po katastrofě znojenských vinic, se na trhu objevují znojenské okurky a brzy sestávají světově proslulých artiklem.

Francouzská vojska v čele s Napoleonem vidělo Znojmo dvakrát. Roku 1809 byla u města svedena prudká bitva, po níž francouzský císař naposledy mohl diktovat vítězný mír.
[29]



Obr. č. 10 – Fotografie znojmského hradu [28]

4.2 VÝVOJ SÍDLIŠŤ VE ZNOJMĚ

Ve Znojmě se panelová bytová výstavba soustřeďuje kolem jádra města, které je díky své historické významnosti hlavním centrem pohybu a života místních obyvatel. Protíná ji ve většině lokalit dopravní tepna směr Praha – Vídeň. Zejména se jedná o severní oblast při Pražské třídě, náměstí Svobody a náměstí Armády. Jižní předměstí dále pokračuje obytnou zástavbou při Vídeňské třídě. Sídliště na ulici Dukelských bojovníků uzavírá koryto místní řeky Dyje. V okrajových částech města se nachází sídliště v obecní části Přímětice se sousedící lokalitou u Městského lesíku a při tzv. nové nemocnici.

Znojmská sídliště se zakládala většinou na geometrické síti v uzavřené formě. Místní panelové domy obvykle reprezentují typ T 0X B.

Tento typ panelových objektů je založen na příčném nosném systému. Jde o jeden z nejstarších systémů. Vyskytuje se několik variant tohoto typu (06B, 07B, 08B), které jsou rozdílné jenom v modulové skladbě. Rozpon příčných nosných stěn je 3600 mm u T06B, 3600 a 6000 mm u T07B, 6000 mm u T08B. V případě systému T06B je použito dvouramenné schodiště s mezipodestou. Často je možné vidět mezi jednotlivými rameny vloženou výtahovou šachtu. U skupiny T08B se používá schodiště jednoramenné na rozpon

6000 mm. Skladebná výška jednotlivých podlaží je stejná u všech tří skupin a to 2800 mm. U typů T07B a T08B se používaly předpjaté dutinové stropní panely.

Obvodový plášť byl zhotoven též pouze jen z panelů. Autorem územních plánů sídlišť ve Znojmě je Ctibor Seliga, který v letech 1965-1977 působil v jihlavské stavební firmě Stavoprojekt.

Celkem se ve Znojmě nachází 7 sídlišť. Patří mezi ně Horní náměstí, Přímětica, Dukelská, Náměstí Armády, Křivánky, Horní předměstí. Směrování bytové výstavby ve Znojmě stanovil územní plán Státního projektového ústavu v Brně z roku 1956, který předurčil stavební vývoj výhledově na nadcházejících třicet let. Směrný územní plán tak byl vymezen na pět základních oblastí a jejich výstavbu rozvrhl do tří etap. Nejprve se ve třetím pětiletém plánu započalo lokalitou Pražská (1961). Zde novému sídlišti musely ustoupit staré dřevěné dvojdomky vystavěné jako provizorium v roce 1923.



Obr. č. 11 – Sídlíště Pražská [40]

Dále se upřela pozornost projektantů na celkový návrh podoby náměstí Svobody (1962), kde se také počítalo s byty. Tato lokalita ale vyžadovala náročnější asanační práce. Plynulejší výstavbě náměstí Svobody bránilo především silo zemědělského podniku spolu s administrativními budovami. Problém s náhradními prostory stavební odbor vyřešil

prostřednictvím přednostní výstavby administrativní budovy s bytovými jednotkami na náměstí Armády (projekt 1961). [30]

Roku 1969 se tak konečně daný prostor mohl očistit od nevhodných objektů. Mezitím nerušeně vyrůstalo nové sídliště na Pražské, kde se roku 1965 započalo i se stavbami komplexní vybavenosti – požární zbrojnicí a základní školou. Obě stavby byly definitivně dokončeny v roce 1967. O dalším postupu budování sídlišť rozhodla dohoda okresního národního výboru s městským odborem výstavby ze srpna 1967, kde jako další oblast zástupci vybrali Soudní vrch. V průběhu třetího roku páté pětiletky se naplno rozeběhla výstavba na náměstí Armády, dokončená občanskou vybaveností v roce 1978.

Sídliště na třídě Dukelských bojovníků pozdrželo vykoupení a následná asanace zemědělských usedlostí (1973), nepotřebných po kolektivizaci zemědělství. Na prahu šestého pětiletého plánu se začalo s budováním. To se táhlo až hluboko do osmdesátých let. Mezi lety 1980-1985 doplnil sídliště hotelový dům Dukla se společenskými prostory a typizovaná základní škola. Po dokončení obytného souboru při jižním cípu města se soustředění bytové výstavby přesunulo do místní části Přímětice, kde byli stavbaři se svoji prací hotovi až na počátku devadesátých let. V porevolučních letech vzniklo i menší sídliště o pěti panelových blocích při Městském lesíku. To však již nepřipomíná budovatelský rozmach sídlišť s plnou občanskou vybaveností, jakými jsou hlavně sídliště Dukelská a Pražská. [30]



Obr. č. 12 – Sídliště Dukelská [40]

5 ZATEPLOVÁNÍ BUDOV

Zateplování budov je společně s fasádním nátěrem a výměnou výplní otvorů chápáno jako „revitalizace“. U barevných variací tvaru a designu se jednotliví projektanti předhánějí v nápaditosti a často se jeví zrevitalizovaná sídliště jako nějaká pouliční galerie. Z jednoho úhlu pohledu dochází k oživení a projasnění stávajících panelových sídlišť, z druhého pohledu se může zdát, že jsou budovy po revitalizaci přehnaně barevně výrazná. [38]

5.1 DRUHY ZATEPLOVACÍCH MATERIÁLŮ

Mezi nejstarší tepelné izolace můžeme počítat přírodní materiály- seno, lišejníky nebo sláma. V druhé polovině 60. let 20. století se začaly ve značném zastoupení objevovat plasty, které byly hojně využívány především v izolacích spodních částí budov, avšak v dnešní době patří i mezi nejpoužívanější tepelné izolace jako takové.

Prvotním a nejdůležitějším úkolem tepelných izolací je vytvořit bariéru, která může zabránit průchodu či úniku tepla všemi částmi stavby, např. střechou, stěnami, podlahami, stropy. Pro správné fungování a velkou efektivnost systému izolace je nutné vybrat správný typ, nešetřit, ale také zbytečně neplýtvat a hlavně klást důraz na řádné a pečlivé provedení. Hlavním účelem tepelných izolací je držet v domě teplo, avšak pomocí nich také bráníme přehřívání interiéru v letních obdobích. Mezi obecné vlastnosti lze zahrnout nízký stupeň tepelné vodivosti, někdy mohou díky svým vlastnostem fungovat i jako akustické izolace.

Z hlediska materiálů lze tepelné izolace rozdělit na pěnové materiály, minerální vláknité materiály a rostlinné materiály.

Mezi pěnové tepelněizolační materiály patří zejména polymerní pěny – polystyreny, polyuretany, PVC, PE, kaučuk, dále pěnové sklo či pryskyřice. Nejběžnějším materiálem této skupiny izolací je expandovaný neboli pěnový polystyren (EPS). Součinitel tepelné vodivosti je 0,037 W/(m·K). [32]

Dále je velice využíván extrudovaný polystyren, který má uzavřené póry, je proto nenasákový a lze ho použít ve vlhkém prostředí, kde působí jako tepelná izolace, a také jako účinná součást hydroizolace. Je také velmi pevný, ale na druhé straně je nutné ho chránit před UV zářením. Důležitou součástí jsou i v tomto případě zpomalovače hoření. Součinitel tepelné vodivosti je 0,035-0,038 W/(m·K).

Dalším známým zástupcem těchto izolací je molitan, který se ale spíše využívá ve formě pěnového polyuretanu s označením PUR pěna. Jde o velice účinnou tepelnou izolaci s velmi nízkým součinitelem tepelné vodivosti $0,023 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$.

Unikátní vlastnosti nabízí další zástupce, a to pěnové sklo známé ponejvíce pod značnou FOAMGLAS. Vyrábí se ze speciálního hlinitosilikátového skla, které je rozemleté na prášek a smíchaného s velmi jemným uhlíkovým prachem. Směs je v ocelových formách v tunelové peci zahřata na cca $1000 \text{ }^\circ\text{C}$, přičemž dochází k oxidaci uhlíku na plyn CO_2 , který následně vytvoří z taveniny pěnu a zvýší její objem. Konečný rozměr se ustálí až po zchlazení na obvyklou teplotu kolem $20 \text{ }^\circ\text{C}$. Nově vzniklý materiál obsahuje drobné uzavřené bublinky, díky této struktuře je zcela nehořlavý a parotěsný. Součinitel tepelné vodivosti pěnového skla je $0,04$ až $0,048 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$.

V poslední době se značně využívají i vakuové izolace, které fungují na principu odčerpání vzduchu, čímž je potlačen dominantní vliv tepelné vodivosti plynu. Dosahují se tak velice vysoké hodnoty tepelného odporu u izolačních materiálů. Součinitel tepelné vodivosti je $0,004 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$. [32]



Obr. č. 13 - Desky z pěnového polystyrenu [32]

Dalším druhem izolačních materiálů jsou nerostné materiály. V obecném označení mluvíme o minerální vlně. Poměr ceny, vlastností a výsledného efektu zařazuje minerální vlnu mezi nejčastěji používané tepelné izolace. Vyrábí se tavením hornin, a to nejčastěji z čediče nebo křemene, podle výchozích surovin se pak jedná buď o kamennou nebo skelnou vlnu. Kamenná vlna se vyrábí díky tavení čediče, přičemž do jemných vláken jsou vstříkována pojiva, hydrofobizační oleje, protiplísňové přísady a další přísady. Po následném tepelném vytvrzení a ochlazení dojde k nařezání materiálu na potřebné rozměry a ve výsledku

se dodává v rolích nebo deskách. Pomocí čediče má kamenná vlna vysoký bod tání a je velice odolává proti ohni.

Dalším podobně vyráběným druhem je skelná vlna. Díky podobnosti výchozího materiálu zde také najdeme podobné vlastnosti, jako má vlna kamenná. Velikou předností minerálních tepelných izolací je i nízký difúzní odpor, a z toho vyplývající vysoká paropropustnost, díky čemuž může stavba dýchat, což vede k odvodu zkondenzované vlhkosti ven ze zdi. Díky této vlastnosti se minerální vlna používá v difúzně otevřených konstrukcích nebo u dvouplášťových střeš. Součinitel tepelné vodivosti tohoto materiálu je od 0,035 W/(m·K). [32]



Obrázek. č. 14 – Desky z minerální vlny [32]

Třetím velkým oddělením jsou přírodní materiály. Sem se řadí například konopné materiály, jejichž největší předností je rychlá obnovitelnost – mnohem rychlejší růst než u dřeva, navíc oproti ostatním nevyžaduje žádnou velkou péči ani ošetřování chemickými látkami. Při svém růstu dochází k odbourávání CO₂, čímž je půda po sklizení úrody konopí kvalitní. Z konopí se vyrábí izolační rouno nebo desky.

Pro izolaci těžce přístupných nebo nepravidelných míst se používá konopná foukaná sypká izolace. Součinitel tepelné vodivosti tohoto materiálu je 0,04 W/(m·K).

Dalším z tohoto druhu je celulóza. Izolace z celulózy je aplikována foukáním, lze jí vyplnit jakékoli, i obtížně dostupné dutiny. Tyto izolace se vyrábějí z recyklovaného novinového papíru, ze základní suroviny - dřeva. Roztrhaný novinový papír je smíchán s přísadami, zpravidla boritany, které zajišťují jeho odolnost proti škůdcům, plísním, hnilobám a ohni. Poté je směs rozemleta. [32]

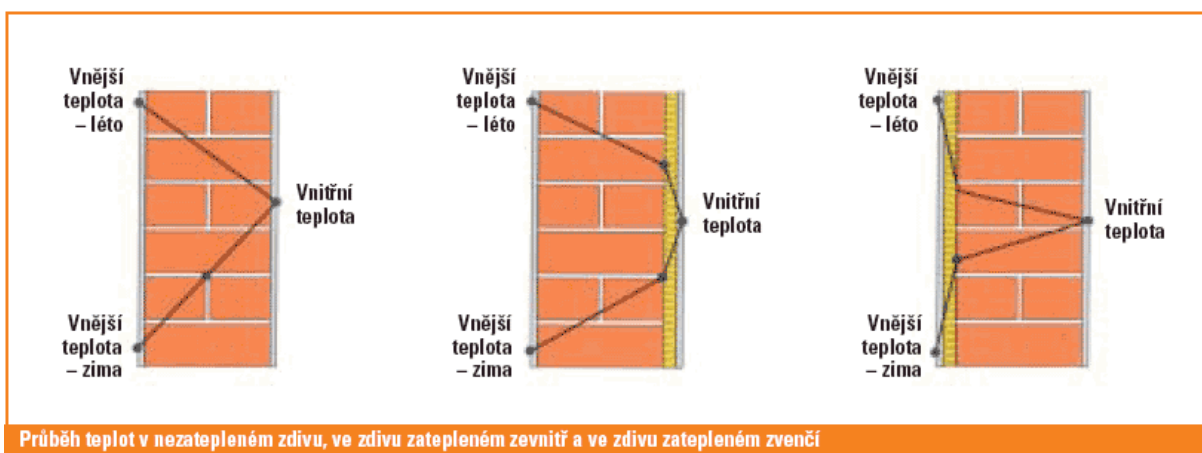


Obrázek. č. 15 - Celulózová izolace [32]

5.2 UMÍSTĚNÍ ZATEPLOVACÍCH MATERIÁLŮ

5.2.1 TEPELNÁ IZOLACE Z VNĚJŠÍ STRANY STĚNY

Při použití tepelné izolace z vnější strany obvodového zdiva se teplota při povrchu posune z obvodové konstrukce přímo do tepelné izolace. Tím se podaří zabránit promrzání i přehřívání. Také se díky tomu podaří zvýšit celková životnost nosné konstrukce. Při tomto provedení zateplování konstrukce vyvstává problém z hlediska rizika difúze vodních par. Jestli-že je snaha tyto rizika snížit, je třeba správně seřadit jednotlivé vrstvy izolačního systému. Vrstvy, které mají vyšší difúzní odpor, je třeba umístit na vnitřní stranu konstrukce. Nejrizikovější se v tomto směru stávají tenkovrstvé venkovní omítky, které mají vysoký difúzní odpor.



Obrázek. č. 16 – Průběh teplot [39]

Bezpečnější verze než izolace kontaktní, jež se přilepí a přikotví přímo na nosné stěny, mohou být konstrukce tepelně izolačních systémů, konkrétně dvouplášťové – odvětrávané. Vždy ale platí, že vnější izolace zcela vyloučí tepelné mosty v místech stropů, napojení příčky a vnitřních nosných stěn k obvodovému zdivu. [39]

Slabým místem zateplení obvodového pláště se stávají otvory (okna a dveře), proto by se mělo před realizací venkovního zateplení vyměnit stará okna za nová, s tepelně izolačními vlastnostmi. Tento fakt o unikání tepla otvory v konstrukci však nelze zcela odstranit – tedy až na případ, při kterém by došlo k úplnému odstranění oken. Tento radikální krok je pochopitelně pro investory takřka nepřijatelným, ať už z pohledu možnosti výhledu nebo přirozeného větrání.

Moderní venkovní tepelné izolace se v dnešní době prodávají jako ucelené systémy, jejichž skladba se nesmí žádným zásadním způsobem měnit, a ani nelze nahradit konkrétní prvky jedné systémové řady prvky z řady jiné. Třeba například kontaktní systémy označované jako ETICS (ETICS = external thermal insulation composite system). Tyto izolace se na tržní prostředí přivádí nebo vkládají tak, aby je každý eventuální zákazník mohl koupit u jednoho dodavatele při jediné obchodní transakci. Proto právě ETICS lze v ČR podle stávající legislativy uvádět na trh evropskou harmonizovanou cestou podle Nařízení evropského parlamentu a Rady EU č. 305/2011 (CPR – Construction Products Regulation – jinak také Nařízení o stavebních výrobcích) a nebo národní cestou v souladu s Nařízením vlády č. 163/2002 Sb. ve znění pozdějších předpisů. [39]



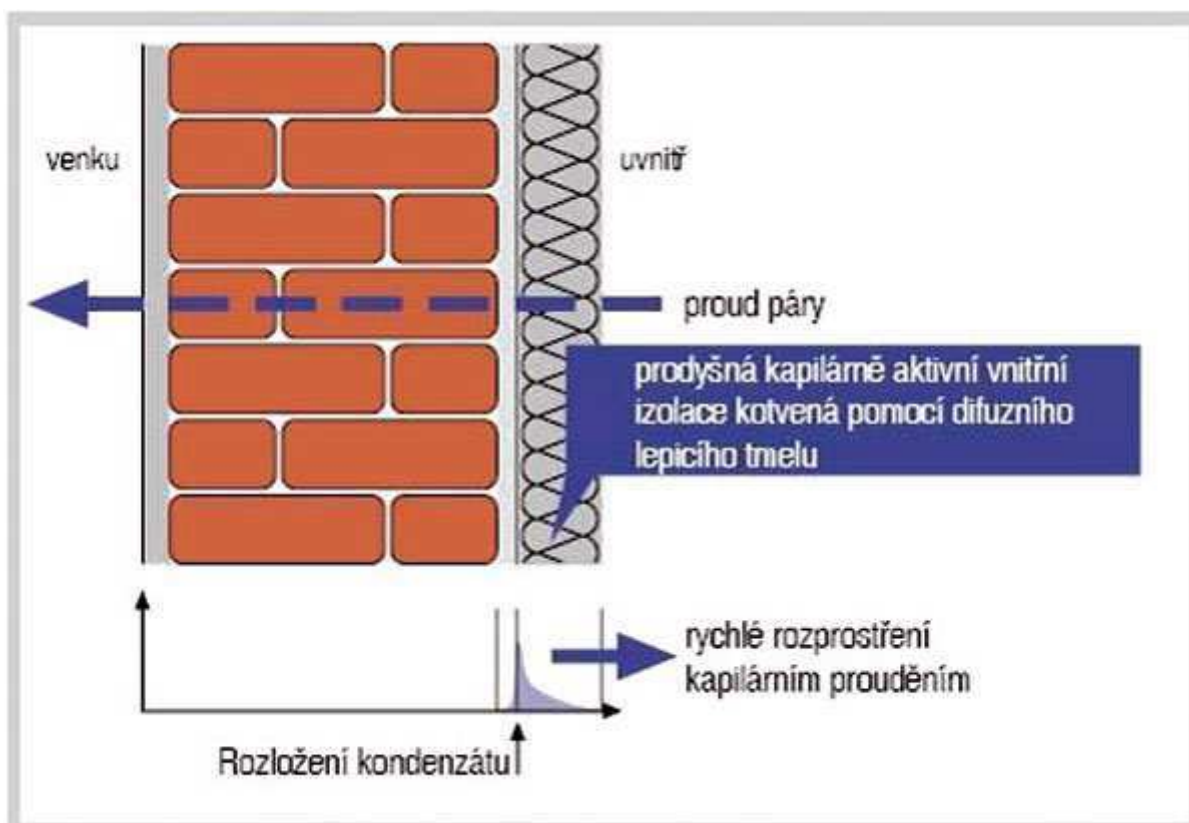
Obrázek. č. 17 - Vnější zateplování fasády pěnovým polystyrénem [39]

5.2.2 TEPELNÁ IZOLACE Z VNITŘNÍ STRANY STĚNY

Z pohledu přehřívání a promrzání obvodových stavebních konstrukcí je v tomto případě situace zásadně horší než u zateplení z vnější strany. Teplota při povrchu obvodového pláště je posunuta až do vnitřní tepelné izolace a obvodová konstrukce přitom zůstává vystavována teplotním výkyvům (tento rozdíl může být během celého roku i 70°C).

Vnitřní tepelné izolace nám také přináší problémy s akumulací tepla - běžně využívané tepelné izolace (např. pěnový polystyrén a minerální vata) shromažďují pouze minimum tepla, takže daná místnost se sice rychle vytopí (díky tepelné izolaci), ovšem po následném přerušení vnitřní teplota rychle klesne, a proto vyvstává potřeba vytápět prostory stále, bez přerušení. To zvyšuje celkovou nákladnost na provoz. Dalším rizikem u této metody se stává vzdušná vlhkost a vlhkost zdiva – vnitřní izolace lze využívat pouze v suchých stavbách, kde je předpoklad, že relativní vlhkost je menší než 40% při teplotě okolo 20°C.

[39]



Obrázek. č. 18 – Vnitřní zateplování [39]

V místech, kde se příčky připojují ke stropům (hlavně železobetonové věnce a překlady) a na obvodové zdivo, se navíc vytváří veliké tepelné mosty, které postupně snižují izolační schopnosti využitého izolantu. V podstatě lze říci, že vnitřní tepelnou izolaci lze

provádět ideálně pouze v případě, když před její aplikací nejsou na obvodové stěny napojeny příčky a zateplení zdiva je přímo spojeno se zateplením stropů a podlah. To však lze dosáhnout jen u novostavby a to ještě pouze u některé.

Když srovnám možnosti použít tepelně izolační zdivo, sendvičových systému nebo efektivně zateplit dům zvenčí, možnost vnitřního zateplování vychází jako nejhorší možná. [39]

5.3 NEJČASTĚJŠÍ CHYBY PŘI REALIZACI

Po vyhlášení podmínek nového dotačního programu Nová zelená úsporám odstartovalo mnoho debat ohledně zateplování. Často lze narazit na diskuze o kvalitě zateplovacího systému. Ze všech těchto diskuzí či debat lze vyvodit 3 nejčastější chyby při zateplování objektů.

1. Nesprávný výběr materiálů

Celková životnost zateplovacích systémů je závislá na všech vrstvách. To znamená, že tyto materiály se doplňují při současném působení, čímž vytvoří ucelený systém. Proto je tedy důležité vybírat správné materiály, které budou ve vzájemné souhře, nejlepší možností je certifikovaný zateplovací systém. Základní vlastností pro dlouhodobou životnost je bezporuchová přilnavost lepicí vrstvy jak na vnitřní, tak na vnější straně izolantu. [41]



Obrázek. č. 19 – Nekvalitně provedené zateplení [41]

U takto nalepeného polystyrenu je třeba, aby byl povrch desek při dlouhodobém vystavení povětrnostním podmínkám kvalitně obroušen a aby se odstranily nečistoty a mastnoty usazené na povrchu těchto desek, a také vrstva degradovaná vlivem UV záření.

Minerální vata má strukturovaný a vláknitý povrch, proto ji není nutné ani po dlouhodobém působení povětrnostních podmínek brousit, ale lepidlo se musí nejprve vtlačovat, to znamená spojit tenkou vrstvu vláknité struktury desek s použitým lepidlem a až poté následně vytvořit hrubší vrstvu lepidla pro samotné lepení na stěnu. Takovýto krok se v praxi často opomíná. Této chyby se lze vyvarovat tím, že se použijí fasádní desky s nástřikem.

Tyto desky, kterým je již z výroby aplikován silikátový nástřik, slouží jako adhezní můstek mezi lepidlem a minerální vatou. Výrobci dnes často tvrdí, že desky se strojově naneseným silikátovým nástřikem z výroby zrychlí lepení desek až o 25 %. [41]

2. Nedodržení technologických postupů

Zateplování vnějších stěn u obytných budov je velmi oblíbené. V České republice se řadíme mezi rekordmany v zateplování. Bohužel lze říci, že co do kvality a správnosti provádění tohoto způsobu zateplování se pořád máme co učit. Dobrým příkladem je lepení na buchtly či jiným způsobem. Tohle dnes můžeme vidět spíše na menších stavbách, kde dochází k absenci technického dozoru investora. [41]



Obrázek. č. 20 – Lepení izolace na buchtly [41]

Dalším dobrým příkladem může být nezakrytá fasáda, nebo též lešení, kde sluneční záření přímo dopadá na povrch izolantů. U tzv. šedého polystyrenu je toto velice velký problém. Vysoké teploty, které působí na povrch desek, způsobují sublimaci, což je úbytek hmoty daného materiálu. Vysoká povrchová teplota izolantů má značný vliv i na hydratační procesy lepicí stěrky, tzv. zrání omítky.

Při rychlém vysychání lepicí stěrky dojde ke sprahnutí, tedy nedochází k chemickým reakcím, které jsou nutné k dosažení pevnostních charakteristik stěrky. Lepicí stěrka proto nemá dostatečnou pevnost a při každém dotyku se drolí a předčasně opadá. Pro vyloučení tohoto nežádoucího efektu lze využít fasádní desku s nástřikem. Taková deska s bílým silikátovým nástřikem dokáže snížit povrchovou teplotu desek vystavených přímému slunečnímu záření až o 20 °C. [41]

3. Absence kontroly

Nejhorší problém může nastat v okamžiku, kdy investor chce co nejvíce ušetřit a pro úsporu několik desítek tisíc korun odmítne technický dozor. Pravděpodobně se domnívá, že má nastudováno dostatečné množství informací o dané problematice z internetu, nebo z různých informačních materiálů a může kontrolovat prováděcí firmu sám. Také je tu možnost, že je mu prováděcí firmou doporučen jejich blízký technický dozor. Ten je ale většinou víc na straně realizační společnosti než na straně investora. [41]



Obrázek. č. 21 – Boule na provedeném zateplení [41]

6 INFORMACE O MODELOVÝCH BYTOVÝCH DOMECH

Diplomová práce se zaměřuje na dva bytové domy ve Znojmě. Jedná se o čtyřpodlažní bytový dům na ulici Pražská sídl. 2422/8 abc, 669 02 Znojmo (dále označován jako BD č. 1) a o čtyřpodlažní bytový dům na ulici Vídeňská třída 3281/80, 669 02 Znojmo (dále označován jako BD č. 2). Ocenění je provedeno ve dvou variantách, a to pro zateplený a nezateplený objekt, aby byl zřetelný vliv investic do zateplení.



Obrázek. č. 22 – Poloha města v okrese Znojmo [28]

6.1 BYTOVÝ DŮM NA ULICI PRAŽSKÁ 2421/8A-2422/8B-2423/8C

6.1.1 ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Objekt se nachází v sídlišti na ulici Pražská nedaleko centra města, přibližně 1000 metrů od hlavního náměstí Svobody a cca 1500 metrů od hlavního vlakového a autobusového nádraží. Tento řešený dům je obklopen zástavbou dalších bytových domů. Vzdálenost od centra je cca 1300 metrů a od nejbližší zastávky MHD 50 metrů. V blízkosti bytového domu se nachází restaurační zařízení, hotel, obchody a pošta jsou dostupné do 500 metrů od objektu.

Daná lokalita je dostupná cca do 15 minut chůze z centra města a lze ji považovat za lokalitu klidnou a bezproblémovou. Následuje o něco dále supermarket, poliklinika základní škola, gymnázium a střední průmyslová škola. Před domem jsou přilehlá parkovací stání a poblíž se nachází i benzínová pumpa.

Průčelí domu s hlavním vchodem je situováno na jih. Okolo domu je plocha veřejné zeleně se vzrostlými stromy a volnou plochou pro pohybové vyžití dětí, pro které se za domem nachází i pískoviště.



Obrázek. č. 23 – Poloha bytového domu č. 1 a jeho okolí

Místo daného bytového domu má velice dobrou technickou vybavenost a úroveň občanské vybavenosti je též na velice dobré úrovni. Co se týká nejbližšího okolí z hlediska občanské vybavenosti, vystihuje ho obrázek č. 23.

Ze severní, východní a jižní strany tedy na dům přiléhají další bytové domy, které postupně prochází též revitalizací. Z jihozápadní strany navazuje na objekt hlavní krajská komunikace směr na Vídeň.

6.1.2 TECHNICKÉ VYBAVENÍ BUDOVY

Konstrukční systém domu je příčný, zděný s tloušťkou obvodového zdiva 375 mm. Dům má kromě suterénu, kde se nachází společné prostory, sklepní kóje, 3 byty o dispozici

3+1 a 3 byty o dispozici 2+1, ještě další 3 podlaží. V každém dalším nadzemním podlaží jsou vstupy do celkem 9 bytů. V celém domě jsou tedy byty 3+1, doplněné o byty 2+1. Dohromady 33 bytových jednotek.

K vertikální dopravě slouží celkem 3 dvouramenné schodnicové schodiště s úzkým zrcadlem. Jednotlivé byty mají své balkony. Fasády jsou nezateplené, rovné bez členění.

Výška objektu je cca 13 m nad terénem. Obestavěný prostor stavby činí 7211 m³ a celková energeticky vztažná podlahová plocha domu je 2328 m². Konstrukční výška podlaží je 3000 mm, tloušťka obvodové stěny 375 mm, tloušťka vnitřních stěn mezibytových 150 mm a příček 60 mm. Základy jsou betonové monolitické základové pasy. Stropy jsou zhotoveny z betonových panelů. Střecha objektu je plochá. Krytina střechy je nyní zhotovena z asfaltových SBS modifikovaných pásů.

Ohřev teplé užitkové vody a vody pro vytápění probíhá uvnitř výměňkové stanici v suterénu domu. Ze strojírenského komplexu společnosti ETER vede tlakový horkovod, který poté dále ve výměňkové stanici nepřímou ohřeje vodu pro bytové jednotky. Takovýto způsob ohřívání vody se využívá pro značnou část bytové výstavby na sídlišti Dukelských bojovníků. Rozvody vody, odpady a vzduchotechniky od instalovaných odsávačů par a větrací potrubí na odvětrání jednotlivých koupelen a WC je vedeno v instalační šachtě umístěné v bytovém jádru domu.

Bytové jádro je z výroby umakartové, avšak dnes již majitelé bytových jednotek průběžně svoje jádra přestavují a modernizují. Na společné chodbě je nainstalováno automatické společné osvětlení s pohybovými čidly a časovým vypínačem. Světlo ve sklepních prostorách využívá klasické vypínače světla.

6.2 BYTOVÝ DŮM NA ULICI VÍDEŇSKÁ TŘÍDA 3281/80,

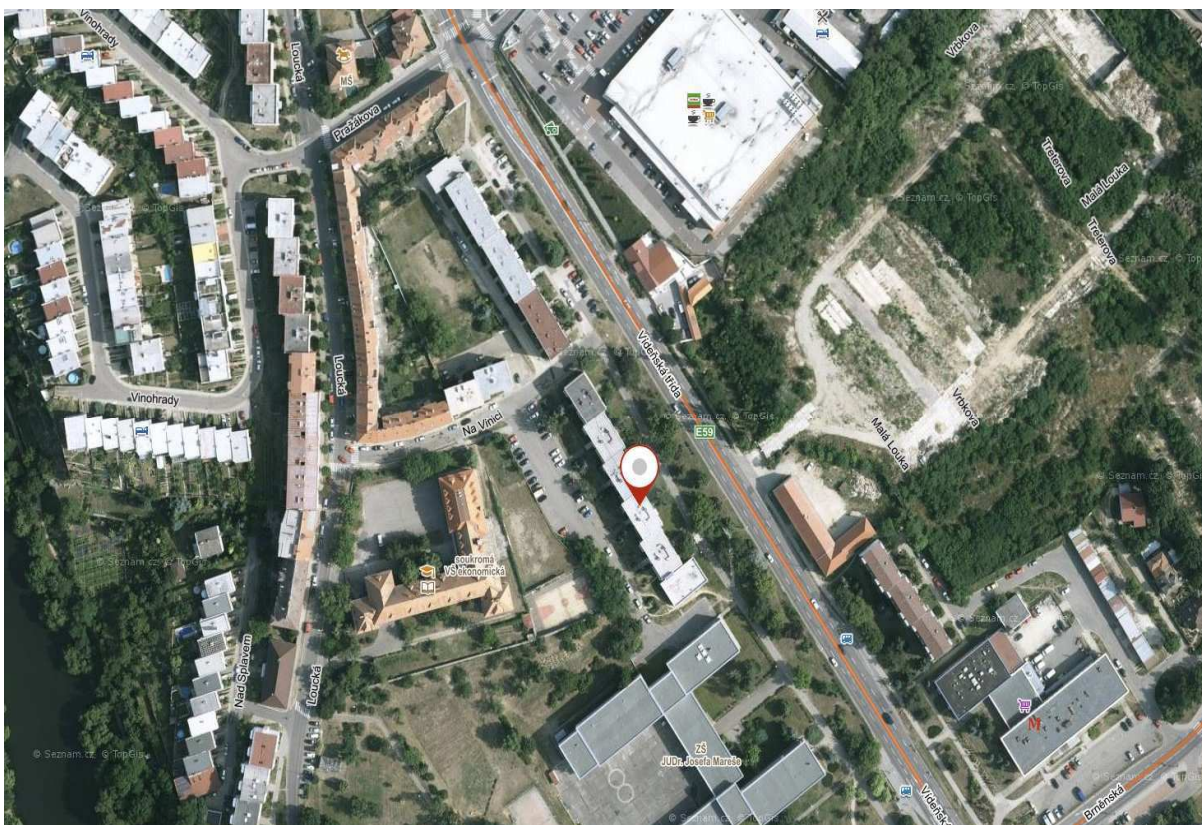
6.2.1 ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Bytový dům na ulici Vídeňská třída 3281/80 byl vystaven v roce 1978. Dům se nachází nedaleko centra města, přibližně 900 metrů od hlavního náměstí Svobody a cca 600 metrů od hlavního vlakového a autobusového nádraží.

Průčelí domu s hlavním vchodem je situováno na jihozápad. Před domem je uliční prostor se vzrostlými stromy. Z východní strany je větší plocha veřejné zeleně s chodníky a vzrostlými stromy.

Místo daného bytového domu má velice dobrou technickou vybavenost a úroveň občanské vybavenosti je též na velice dobré úrovni. Co se týká nejbližšího okolí z hlediska občanské vybavenosti, vystihuje ho obrázek č. 24. Ze severní a jižní strany jsou v návaznosti další bytové domy stejného typu, které patří do blízkého okruhu sídliště. Z jihovýchodní a jihozápadní strany dům obíhá místní komunikace. Okolo domu jsou zelené plochy doplněné o parkovací plochy a pěší chodníkové komunikace.

I přesto, že je daná lokalita relativně blízko k centru města, lze ji považovat za lokalitu klidnou a bezproblémovou. Nejbližší zastávka MHD se nachází cca 40 metrů daleko. Poté následuje o něco dále supermarket, poliklinika základní škola, zimní stadion, gymnázium a střední průmyslová škola. Před zmíněným domem jsou přilehlá parkovací stání podél uličních komunikací.



Obrázek. č. 24 – Poloha bytového domu č. 2 a jeho okolí

6.2.2 TECHNICKÉ VYBAVENÍ BUDOVY

Konstrukční systém domu je příčný panelový z železobetonových bloků. I tento řešený objekt má celkem 4 nadzemní podlaží.

V tomto bytovém domě je 11 bytových jednotek, složených z bytů 3+1 doplněných byty 2+1 a 2+kk. V suterénu řešeného domu se nachází společné prostory a sklepní koje.

K dopravě ve vertikálním směru slouží dvouramenné schodnicové schodiště s širším zrcadlem. Výtah není v tomto domě instalován. Fasády na domě budou zateplené, rovné a bez členění. Celková energeticky vztažná podlahová plocha domu je 812,6 m². Konstrukční výška typického podlaží je 2800 mm, dále tloušťka panelové obvodové stěny 260 mm, tloušťka vnitřních stěn mezibytových 140 mm a příček 80 mm. Základy jsou betonové monolitické ze základových pasů.

Stropy jsou zhotoveny z betonových panelů. Střecha objektu je plochá. Krytina střechy na domě je zhotovena z mPVC fólie s ochranou geotextílií. V roce 2013 došlo k výměně starých dřevěných oken za plastová s dvojsklem. V roce 2008 také došlo k výměně odpadního potrubí a vodovodních rozvodů. Na topné soustavě jsou osazeny původní ocelové článkové radiátory, které byly v roce 2006 opatřeny indikátory topných nákladů. Termostatické hlavice byly instalovány též v roce 2006. Ohřev teplé užitkové vody a vody na vytápění probíhá uvnitř výměňkové stanice v suterénu domu.





Z místního strojírenského komplexu vede tlakový horkovod, díky kterému se pak ve výměňkové stanici nepřímo ohřívá voda do bytových jednotek. Tato výměňková stanice byla kompletně vyměněna v roce 2005. Odpady, rozvody vody a vzduchotechniky od odsávačů par a větrací potrubí na odvětrání koupelen a WC se vede v instalační šachtě umístěné v bytovém jádru. Bytové jádro je již z výroby umakartové. Nyní majitelé jednotlivých bytových jednotek průběžně tato jádra přestavují a modernizují. Osvětlení na společné chodbě se zapíná klasickými vypínači s automatickým zhasínáním po určeném časovém intervalu. Světlo ve sklepních prostorách používá klasické vypínače světel. Plyn do této budovy není zaveden.

7 STANOVENÍ CENY BYTOVÝCH DOMŮ

7.1 DATABÁZE BYTŮ

Objekty, pro které stanovuji cenu, se skládají z bytů 3+1 a 2+1 a 2+kk. Proto jsem vytvořil celkem 8 databází bytů podle toho, zda prošly revitalizací či nikoli a podle jejich dispozičního řešení a materiálového provedení. Všechny databáze jsou uvedeny v příloze č. 3, níže uvedená tabulka č. 3 je pouze ukázkou z těchto databází.

Tab.č. 3 - Příklad databáze cen bytů

19	<p>Pod Soudním vrchem, Znojmo, 3+1 Nabízíme Vám k prodeji byt 3+1 v horní části Znojma v zatepleném panelovém domě. Byt prošel celkovou rekonstrukcí, má zděné jádro, plastová okna, nové podlahy a vestavěný nábytek na míru. K bytu náleží dvě velké lodžie, součástí prodeje je také sklepní kóje. Vytápění bytu je ústřední plynové, ohřev vody taktéž. Vzhledem k tomu, že nebyl dodán šitek energetické náročnosti budovy je uvedena třída G. V případě zájmu neváhejte kontaktovat makléře, Rádi Vám pomůžeme s financováním této i jiné nemovitosti.</p>  <p>Úžitná plocha: 74 m² ID zakázky: 22FU033 Poslední aktualizace: 23.02.2018 https://www.sreality.cz/detail/prodej/byt/3+1/znojmo-znojmo-pod-soudnim-vrchem/3515023708?img=0&fullscreen=false</p>	1390 000 Kč
20	<p>Dukelských bojovníků, Znojmo, 3+1 Exkluzivně Vám nabízíme k prodeji nadstandardní byt o dispozici 3+1 na ulici Dukelských bojovníků ve Znojmě. Byt prošel celkovou rekonstrukcí, při které byly použity vysoce kvalitní materiály. Samozřejmostí je zděné jádro a nová elektrina. Interier je řešen podle posledních moderních trendů, skvěle sladěné obklady a dlažba, nebo obložky vytváří příjemné prostředí. V bytě zůstane kuchyňská linka s vestavěnými spotřebiči a vestavěný nábytek na míru. Ohřev vody a vytápění je centrální, plyn je zaveden. K bytu náleží sklep a balkon, po revitalizaci lodžie. Vzhledem k tomu, že nebyl dodán šitek energetické náročnosti budovy je uvedena třída G. V případě zájmu neváhejte kontaktovat makléře, Rádi Vám pomůžeme s financováním této i jiné nemovitosti.</p>  <p>Úžitná plocha: 57 m² ID zakázky: 302SE002 Poslední aktualizace: 15.03.2018 https://www.sreality.cz/detail/prodej/byt/3+1/znojmo-znojmo-dukelskych-bojovniku/2067947868?img=1&fullscreen=false</p>	2 190 000 Kč
21	<p>Znojmo, Palackého, 3+1 Ve výhradním zastoupení majitele nabízíme k prodeji slunný byt 3+1 o užitné ploše 76,2m² se zasklenou lodžii v 3. NP domu na ulici Palackého ve Znojmě. Byt je po rekonstrukci, dům prošel kompletní revitalizací. Ohřev vody a topení zajišťuje vlastní plynový kotel, na litinových radiátorech jsou měřáky. Byt se prodává s novou kuchyňskou linkou kompletně vybavenou značkovými spotřebiči. Z kuchyně vede vchod do obývacího pokoje, v ložnici je vybudovaná šatna, dětský pokoj je propojen dveřmi s ložnicí. Koupelna a WC jsou samostatné. K bytu náleží sklep o velikosti 8m², ke společnému užívání je i kolárna. PENB bude dodán, zatím uvádíme třídu G. K ceně bude připočtena provize RK.</p>  <p>Úžitná plocha: 76 m² ID zakázky: IDNES-144195 Poslední aktualizace: 12. 1. 2018 https://reality.idnes.cz/detail/prodej/byt/znojmo/5a9ffdc7e880544eeb616b967s-et=flat&s-ot=sale&s-OBEC=5937111&s-qc%5BsubtypeFlat%5D%5B0%5D=31</p>	2100 000 Kč
22	<p>Znojmo, Holandská, 3+1 Exkluzivně nabízíme k prodeji byt 3+1 v osobním vlastnictví ve Znojmě. Bytový dům se nachází v klidné a vyhledávané lokalitě na ulici Holandská. Byt je v původním, ale udržovaném stavu ve 2. nadzemním podlaží revitalizovaného panelového domu (nová zateplená fasáda, okna, střecha) s výtahem. Předností bytu je velká vstupní chodba (vestavěná šatní skříň), prostorné dvě ložnice a obývací pokoj s balkonem. Šumná kuchyně s jídelním koutem. Koupelna s vanou, samostatné WC a spíž. V přízemí je sklep a společná sušárna. Za domem klidné posezení, dětské hřiště, parkování. Pro více informací či sjednání prohlídky volejte reálného makléře.</p>  <p>Úžitná plocha: 71 m² ID zakázky: IDNES-108159 Poslední aktualizace: 5. 1. 2018 https://reality.idnes.cz/detail/prodej/byt/znojmo-holandska/5a9f1e135e880542ef9486f2e7s-et=flat&s-ot=sale&s-OBEC=5937111&s-qc%5BsubtypeFlat%5D%5B0%5D=31</p>	1600 000 Kč

Všechny databáze jsou zpracovány a díky indexu odlišnosti, který se stanoví z jednotlivých koeficientů odlišnosti, je stanovena cena jednoho typického bytu pro řešenou skupinu. Jako koeficienty odlišnosti jsem použil koeficienty, které jsou blíže popsány v kapitole 7.3.

7.2 VYLOUČENÍ EXTRÉMních HODNOT ZE SOUBORU DAT

Při vytváření databází se může často narazit na hodnoty, které se extrémně liší a vychylují od střední hodnoty k minimálním nebo maximálním směrům. Extrémní hodnoty mohou velice ovlivnit výsledek ocenění, zejména pak tedy pokud se jedná o databáze s nízkým počtem zkoumaných prvků. Proto je velmi důležité tyto výstřední hodnoty, nabývající velkých odchylek, správně a objektivně vyloučit. [2]

Kvůli vymezení a správného odstranění takovýchto extrémních hodnot jsou vytvořeny statické testy. Z těchto testů se nejvíce používají Grubbsův test (parametrický test) a Dean-Dixonův test (neparametrický test).

U těchto testů jde o testování hypotéz pomocí matematické statistiky. Když použijí znalostí náhodného výběru a předem dané pravděpodobnosti mohou ověřovat domněnky o parametrech rozložení, z něhož vychází náhodný výběr. Na testování hypotéz mohou použít kritický obor, interval spolehlivosti nebo p-hodnoty. Když se použije pro dané testování kritická hodnota, vznikne statistika, kterou mohou nazvat testovým kritériem.

Testové kritérium potom má množinu hodnot, kterých může nabýt, a ta buď spadá nebo nespadá do kritického oboru. Pokud hodnota testového kritéria spadá do kritického oboru, nulová hypotéza (počáteční domněnka ověření) se zamítá na hladině významnosti α . To znamená, že pravděpodobnost zamítnutí nulové hypotézy, která však ve skutečnosti platí, je rovna α (riziko omylu). [2]

Grubbsův test:

Tento druh testu se používá pro vyloučení příliš vychýlených hodnot, které se vymykají náhodné variabilitě. Test nulové hypotézy se dá provést tak, že se testované extrémy příliš neliší od ostatních hodnot souboru. Nejprve je zapotřebí hodnoty uspořádat dle velikosti, x_1 je minimální hodnota a x_n maximální hodnota [2]:

$$x_1 < x_2 < x_3 < \dots < x_{n-2} < x_{n-1} < x_n.$$

Hodnotou testového kritéria jsou vztahy:

$$T_1 = \frac{\bar{x} - x_1}{s}, \quad T_n = \frac{x_n - \bar{x}}{s}.$$

Vzorec. č. 2 – Hodnota testového kritéria a. [2]

„Nulovou hypotézu zamítáme, pokud $T_1 \geq T_{1\alpha}$, resp. $T_n \geq T_{n\alpha}$, kde hodnoty $T_{1\alpha}$ a $T_{n\alpha}$ jsou uvedeny v tabulce 10. Pokud je některá hodnota vyloučena, získáme nový soubor, který má jiné rozpětí, takže je třeba provést testování opakovaně a postupně vyloučit všechny odlehlé hodnoty.“ [2]

Tab. 4 - Kritické hodnoty $T_{1\alpha} = T_{n\alpha}$ pro Grubbsův test [2]

n	$\alpha = 0,05$	n	$\alpha = 0,05$
3	1,150	15	2,408
4	1,469	16	2,443
5	1,673	17	2,475
6	1,822	18	2,504
7	1,938	19	2,531
8	2,031	20	2,557
9	2,109	21	2,580
10	2,177	22	2,603
11	2,235	23	2,624
12	2,287	24	2,644
13	2,331	25	2,662
14	2,371		

Dean-Dixonův test:

„Tento test je neparametrický, tj. neověřuje rozložení výběrového souboru. Hodnoty musíme nejprve uspořádat jako u předešlého testu podle velikosti. Pak pro minimální a maximální hodnotu určíme kritérium Q.“ [8]

$$\text{Pro } x_1 \quad Q_1 = \frac{x_2 - x_1}{x_n - x_1}, \text{ pro } x_n \quad Q_n = \frac{x_n - x_{n-1}}{x_n - x_1},$$

Vzorec. č. 3 – Hodnota testového kritéria b. [2]

„Rozdíl $x_n - x_1$ představuje rozpětí R . Vypočtené hodnoty Q jsou porovnány s tabelovanou kritickou hodnotou Q_α pro daný počet hodnot n na zvolené hladině významnosti α . Pokud je vypočtená hodnota Q (Q_1 nebo Q_n) větší nebo rovna kritické hodnotě Q_α , příslušná hodnota x_1 nebo x_n se vyloučí ze souboru. Pokud je některá hodnota vyloučena, získáme nový soubor, který má jiné rozpětí, takže je třeba provést testování opakovaně a postupně vyloučit všechny odlehlé hodnoty.“ [8]

7.3 METODA PŘÍMÉHO POROVNÁNÍ

Přímé porovnání vychází z databáze bytů, které jsou, nebo byly k dispozici na stránkách několika realitních kanceláří. Hodnota, kterou se podařilo zjistit díky koeficientům odlišnosti, nejlépe popisuje stav a stáří domu, jeho lokalitu, místní poměry na trhu atd. V nabízených cenách domů bývá také připočítaný pozemek, nebo jeho poměrová část pod budovou a okolí připadající k bytu.

Pro účely mého oceňování jsem zvolil následné koeficienty:

Lokality- zdůrazňuje dostupnost centra, dostupnost k zastávce MHD či dojezd k většímu městu.

Vybavení bytu- zdůrazňuje, zda je vnitřní vybavení srovnatelné s vybavením oceňovaných bytů.

Technického stavu domu- zdůrazňuje, jestli je dům zateplen, jaké tam jsou okna, jeho stáří a další.

Velikosti podlahové plochy- zdůrazňuje prostornost daného bytu.

Vlivu podlaží a výtahu- zdůrazňuje, jestli objekt má výtah, nebo do kterého patra se musí vystoupat.

Možnosti parkování- zdůrazňuje možnosti parkování před objektem, nebo v jeho blízkém okolí, či jestli má řešený dům vlastní garáže.

Úvahy znalce- zdůrazňuje přesvědčení znalce o posuzovaném bytu a vlivy jinak neuvedené.

Jelikož posuzuji bytové domy, kde jsou dvoupokojové a třípokojové byty, moje databáze bytů jsou tím pádem složeny výhradně z bytů 3+1, 2+1 a 2+kk ve Znojmě a okolí Znojma, či v podobně velkém městě znojmského a třebíčského okresu.

Proto jsem databázi rozdělil na zateplené byty a nezateplené a dále na cihlové a panelové byty, které budu posuzovat zvlášť, aby bylo vidět rozdíl tržní ceny v závislosti

na proběhnuté revitalizaci. Celkem jsem zpracoval databázi o 90 bytech a následně je rozdělil na 8 menších databází. Soubory posouzených nemovitých jednotek s popisky spolu s Grubbsovým parametrickým testem pro vyloučení extrémních nabídkových cen bytů jsou k dispozici v přílohách.

Tab. č. 5 – Příklad ocenění typového bytu metodou přímého porovnání

Přímé porovnání - část 1					Přímé porovnání - část 2													
Č.	Lokalita	Dispozice	Užitná plocha (m ²)	Jméno	Č.	Cena počítaná resp. zaplacená		K _{sk}	Cena po redukcí na pramen ceny	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	I0	Cena oceňovaného objektu odvozená
						Kč	Kč/m ²											
1	Znojmo, ul. Holandská	3+1	71,00	kompletně revitalizovaný dům, kuch. linka na míru se spotřebiči, 2.NP/6 s výtahem	1	1 600 000	22 535	0,97	21 859	1,00	0,99	1,00	1,00	0,97	1,00	1,00	0,96	1 616 162
2	Znojmo, Přímětice	3+1	77,00	po kompletní rekonstrukci, částečně revitalizovaný dům, sklep, 2.NP s výtahem	2	2 100 000	27 273	0,97	26 455	1,05	0,94	1,02	1,00	1,00	1,00	1,00	1,01	2 023 363
3	Sídliště Moravský Krumlov,	3+1	74,00	rekonstruovaný stav - revitalizovaný dům, bez vybavení, 7.NP/7.NP, s výtahem	3	1 700 000	22 973	0,97	22 284	1,05	0,96	1,02	1,00	1,05	1,00	1,05	1,13	1 454 727
4	ulice Pod Soudním vrchem, Znojmo	3+1	75,00	standardní rekonstrukce, revitalizovaný dům, standardní vybavení, 5. NP/6 s výtahem	4	2 380 000	31 733	0,97	30 781	1,00	0,95	1,05	1,00	1,00	1,05	1,05	1,10	2 099 216
5	Pod Soudním vrchem, Znojmo	3+1	70,00	po standardní rekonstrukci, částečně revitalizovaný dům, nová kuch. linka, 2.NP s výtahem a vybavením	5	2 490 000	35 571	0,97	34 504	1,00	1,00	1,05	0,98	0,97	1,05	1,00	1,05	2 304 595
6	Dokalských bojovníků, Znojmo,	3+1	57,00	celková rekonstrukce, moderně vybaven, vestavěná nová kuchyňská linka, výtah, 4.NP	6	2 190 000	38 421	0,97	37 268	1,00	1,13	0,96	0,96	0,95	1,00	1,00	0,99	2 147 194
7	Znojmo, ul.Palackého,	3+1	76,00	po standardní rekonstrukci, revitalizovaný dům, nová kuch. linka s vast. spotřebiči, sklepní kóje, 3.NP/6.NP s výtahem	7	2 100 000	27 632	0,97	26 803	1,00	0,94	0,97	1,00	0,97	1,00	1,00	0,88	2 303 137
8	Znojmo, Holandská,	3+1	71,00	částečná rekonstrukce, revitalizovaný dům, balkon, sklepní kóje, komora, 2.NP s výtahem	8	1 600 000	22 535	0,97	21 859	1,00	0,99	0,99	1,00	1,00	1,00	1,00	0,98	1 583 512
9	Znojmo, ulice 17. Listopadu,	3+1	84,00	původní stav k rekonstrukci, revitalizovaný dům, 3. NP/4.NP bez výtahu, sklepní kóje	9	2 239 000	26 655	0,97	25 855	1,00	0,97	1,02	1,03	1,00	1,00	1,02	1,04	2 089 376
10	Znojmo, ulice Pod Soudním vrchem,	3+1	73,00	částečná rekonstrukce, nové vybavení - spropovňovací kout, dveře, 2 sklepní kóje, balkon, 7. NP/8.NP, s výtahem	10	2 490 000	34 110	0,97	33 086	1,00	0,95	1,05	0,98	0,97	1,00	1,05	1,00	2 425 890
11	Znojmo, Pod Soudním vrchem, 3+1	3+1	75,00	po celkové rekonstrukci, revitalizovaný dům, dva balkony, 4.NP/6.NP s výtahem, s vybavením	11	2 380 000	31 733	0,97	30 781	1,00	0,98	1,05	0,98	0,97	1,05	1,02	1,05	2 203 667
12	Znojmo, Pražská,	3+1	72,00	po částečné rekonstrukci, revitalizovaný dům, standardní vybavení, 3.NP/4.NP bez výtahu	12	1 890 000	26 250	0,97	25 463	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,05	1,05	1 746 000
13	Videňská třída, Znojmo,	3+1	70,00	po standardní rekonstrukci, revitalizovaný dům, balkon, sklepní kóje, obložkové zárubně, vestavné spotřebiče a skříně, 4.NP/4.NP bez výtahu	13	1 800 000	25 714	0,97	24 943	1,00	0,95	0,98	0,98	0,97	1,00	1,05	0,93	1 878 916
14	Zahraňického odboje, Třebíč – Borovína	3+1	75,00	částečná rekonstrukce, dům po kompletní revitalizaci, ložnice, 1.NP/8.NP s výtahem	14	1 600 000	21 333	0,97	20 693	1,00	0,95	1,00	1,00	1,00	0,95	0,98	0,88	1 754 763
15	Jar. Heyrovského, Třebíč - Nové Dvory,	3+1	75,00	standardní rekonstrukce, revitalizovaný dům, vestavné spotřebiče, 5. NP/8.NP, s výtahem	15	1 820 000	24 267	0,97	23 539	1,00	0,95	1,03	0,98	1,00	1,00	1,02	0,98	1 804 912
Celkem průměr																	Kč/m ²	1 962 362
Minimum																	Kč/m ²	1 454 727
Maximum																	Kč/m ²	2 425 890

Takto zjištěné ceny byly ještě dodatečně zkontrolovány pomocí Grubbsova testu (příloha č. 4), zda některé zjištěné hodnoty nevybočují z dovolené odchylky. K takovému případu však nedošlo. Všechny podrobné výpočty a ocenění jsou přiložené v přílohách.

Tab. č. 6 – Příklad Grubsova testu

Grubbsův test: byty ZATEPLENÉ			
		Ceny	Doty seřazené MIN - MAX
1		1 616 162	1 454 727
2		2 023 363	1 583 512
3		1 454 727	1 616 162
4		2 099 216	1 746 000
5		2 304 595	1 754 763
6		2 147 194	1 804 912
7		2 303 137	1 878 916
8		1 583 512	2 023 363
9		2 089 376	2 089 376
10		2 425 890	2 099 216
11		2 203 667	2 147 194
12		1 746 000	2 203 667
13		1 878 916	2 303 137
14		1 754 763	2 304 696
15		1 804 912	2 425 890
Číselné charakteristik		průměr	1 962 368,73
		s	295 428,34
		x_1	1 454 727,00
		x_n	2 425 890,00
$T_1 = (\text{průměr} - x_1)/s$	Testová kritéria	T_1	1,7183244
$T_n = (x_n - \text{průměr})/s$		T_n	1,5689803
Zamítání H_0 :	Kritická hodnota testu	Výsledek:	
$T_1 \geq T_{1\alpha}$	n =	15	$T_1 < T_{1\alpha}$
$T_n \geq T_{n\alpha}$	$T_{1\alpha} = T_{n\alpha} =$	2,408	$T_n < T_{1\alpha}$
			vyhovuje
			vyhovuje
Kritické hodnoty $T_{1\alpha} = T_{n\alpha}$ pro Grubbsův test			
n	$\alpha = 0,05$	n	$\alpha = 0,05$
3	1,150	15	2,408
4	1,469	16	2,443
5	1,673	17	2,475
6	1,822	18	2,504
7	1,938	19	2,531
8	2,031	20	2,557
9	2,109	21	2,580
10	2,177	22	2,603
11	2,235	23	2,624
12	2,287	24	2,644
13	2,331	25	2,662
14	2,371		

7.4 SHRNU TÍ VÝSLEDKŮ OCENĚNÍ

Ze získaných podkladů a dat lze vyčíst, že se v průměru panelové bytové jednotky o velikosti 3+1 ve Znojmě a okolí běžně prodávají za 1 730 000 Kč u nezateplených panelových bytů a 1 960 000 Kč u bytů zateplených. Z toho vyplývající rozdíl je cca 230 000 Kč, což dělá z celkové hodnoty přibližně 11,73 %. Dále lze vyčíst, že panelové bytové jednotky o velikosti 2+1 nebo 2+kk se v průměru ve Znojmě a okolí běžně prodávají za 1 400 000 Kč u nezateplených panelových bytů a 1 500 000 Kč u bytů zateplených. Z toho vychází rozdíl cca 100 000 Kč, což dělá z celkové hodnoty přibližně 6,67 %.

U výsledků týkajících se cihlových bytů lze vyčíst, že se v průměru cihlové bytové jednotky o velikosti 3+1 ve Znojmě a okolí běžně prodávají za 1 880 000 Kč u nezateplených cihlových bytů a 2 170 000 Kč u bytů zateplených. Rozdíl je cca 290 000 Kč, což dělá z celkové hodnoty přibližně 13,36 %. Dále lze vyčíst, že cihlové bytové jednotky o velikosti 2+1 nebo 2+kk se v průměru ve Znojmě a okolí běžně prodávají za 1 550 000 Kč u nezateplených panelových bytů a 1 750 000 Kč u bytů zateplených. Z toho vychází rozdíl cca 200 000 Kč, což dělá z celkové hodnoty přibližně 11,43 %.

Tab. č. 7 - Shrnutí výsledků

Ocenění metodou přímého porovnání				
	Byty panel třípokojové		Byty panel dvoupokojové	
Cena typových bytů [Kč]	Nezateplený	Zateplený	Nezateplený	Zateplený
		1 730 000	1 960 000	1 400 000
Rozdíl [Kč]	230 000		100 000	
Rozdíl [%]	11,73		6,67	
Cena typových bytů [Kč]	Byty cihla třípokojové		Byty cihla dvoupokojové	
	Nezateplený	Zateplený	Nezateplený	Zateplený
	1 880 000	2 170 000	1 550 000	1 750 000
Rozdíl [Kč]	290 000		200 000	
Rozdíl [%]	13,36		11,43	

Přesto, že si uvědomuji to, že toto nejsou přesná čísla, tak pokud mám k dispozici pouze omezený počet bytů celkem v 8 databázích o 90 bytových jednotkách, lze tu vyvodit závěr, že u prodeje bytových jednotek má revitalizace viditelný vliv na nabízenou cenu. Tento vliv se pohybuje zhruba okolo 6 - 13 %.

8 ENERGETICKÁ NÁROČNOST PŘÍPADOVÉHO BYTOVÉHO DOMU

Pro výpočet energetické náročnosti je v diplomové použít výstup z programu ENERGIE 2017. Tento program je součástí kompletu s názvem Stavební fyzika. Tento ucelený komplet poskytuje kompletní řešení pro stavební fyziku. Autorem tohoto programu je pan doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda. Mnoho dalších informací k tomuto softwaru lze najít na webových stránkách <http://kcad.cz/cz/uvod/>.

V této části se práce se bude věnovat náročnosti zkoumaného objektu po stránce energetické náročnosti. Dojde k porovnání zatepleného a nezatepleného domu ve Znojmě. Ze zjištěných hodnot by měla být zřetelná finanční úspora v závislosti na provedení zateplení. V návaznosti na toto bude v další části práce vypočtena návratnost investice do zateplení.

8.1 VÝPOČET SOUČINITELŮ PROSTUPU TEPLA KONSTRUKCÍ

Pro spočítání energetické náročnosti budovy, je třeba nejprve spočítat součinitele prostupu tepla jednotlivých konstrukcí v budově. V programu Energie 2017 došlo k výpočtu a následně k vyhodnocení těch konstrukcí, které tvoří obal posuzované zóny. Konkrétně se jedná o posouzení těchto zón: střecha, podlaha na terénu, strop nad nevytápěným prostorem a obvodová stěna.

Konstrukce, které od výrobce již mají stanovený součinitel prostupu tepla, se v programu pochopitelně nepočítají. V tomto případě to byly okna a dveře. Danou konstrukci program vyhodnocoval podle současně platné ČSN 730540-2 a také podle vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov. Posuzovaná konstrukce musí vždy tyto normové požadavky splnit, jinak je nevyhovující. Všechny výpočty včetně jejich vyhodnocení jsou uvedeny v příloze č. 6.

Tab. 8 – Přehled výsledků součinitele prostupu tepla před zateplením a po zateplení

Před zateplením:

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	
Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy H_t :	3812,1 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	3064,4 m ²
Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) $U_{em,N,20}$:	0,46 W/m ² K
Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em}:	1,24 W/m²K

Po zateplení:

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	
Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht:	1456,8 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	3146,5 m ²
Východí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Uem,N,20:	0,46 W/m ² K
Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em}:	0,46 W/m²K

8.2 PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY A ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Do programu ENERGIE 2017 byly vloženy vypočítané hodnoty součinitele prostupu tepla. Pomocí těchto hodnot a vypočtených ploch konstrukcí program následně vypočítal průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy. Dále se do zvoleného programu zadal obestavěný prostor zvolených zón v posuzovaném domě.

Jelikož celá posuzovaná část řešeného domu má podobné vlastnosti vnitřního prostředí, pomocí režimu užívání a skladbou technických systémů, šlo pro výpočet zavést pouze jednu zónu. Je třeba zdůraznit, že obestavěný prostor zóny se nerovná obestavěnému prostoru celé budovy, který byl počítán v dřívějších kapitolách. Obestavěný prostor zóny je ohraničen vnějšími plochami obalovaných konstrukcí. Do zóny se nezapočítávají nevytápěné 1. PP.

Do programu se dále vkládaly údaje o využívaných energiích v budově, způsoby jejich vytápění, způsob přípravy teplé vody. Další potřebnou energií je elektřina. V programu se hodnotila spotřeba elektřiny pouze na osvětlení a na pohon technických zařízení. Zbytek potřeby elektrické energie se do výpočtu nebere. Větrání budovy je zajištěno přirozeným větráním a chlazení se v mojí budově nenachází, tudíž je energie na tyto dvě položky nulová.

Dále se vyplňují údaje o vyrobené energii samotnou budovou, neboť se od výsledné spotřeby energie tahle energie odčítá. Program Energie také počítá s tepelnými zisky vnějšími (solární energie), s tepelnými zisky vnitřními (od osoby, osvětlení atd.).

Budova je vyhodnocena dle současně platné normy ČSN 730540-2, kde se posuzuje průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy. Díky této hodnotě se budova mohla zařadit do klasifikační třídy, kterou znázorní energetický štítek obálky budovy. Poté se budova též vyhodnotila podle vyhlášky č. 78/2013 Sb. o energetické náročnosti budov, kde se posuzuje jednak požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla, a též požadavek na měrnou

spotřebu energie ve sledovaném roce na m² podlahové plochy. Dle měrné spotřeby energie se vybraná budova mohla zařadit do klasifikačních tříd na průkazu energetické náročnosti budov.

Všechny výsledné výpočty včetně jejich vyhodnocení jsou uvedeny v přílohách. V přílohách je též uveden průkaz energetické náročnosti budovy. V tabulce č. 9 jsou přehledně zaznamenány výsledky a vyhodnocení pro budovu v nezatepleném a zatepleném stavu. Na obrázku č. 25 a 26 je zobrazena grafická část průkazu energetické náročnosti budovy.

Z tabulky č. 9 lze vyčíst, že nezateplená budova nevyhovovala jak dle ČSN 730540-2, tak ani podle vyhlášky č. 78/2013 Sb. Oproti tomu již zateplený bytový dům vyhověl oběma. Podrobné výpočty jsou přiloženy v přílohách.

Tab. č. 9 – Přehled výsledků pro PENB a EŠOB pro nezateplenou a zateplenou budovu

Hodnocení budovy dle ČSN 730540-2 a dle vyhlášky č. 78/2013 Sb			
<i>Bytový dům na ulici Pražská 2421/8a-2422/8b-2423/8c, Znojmo</i>			
Měrná dodaná energie budovy EP,A:	Nezateplený	Zateplený	Referenční budova
	271 kWh (m ² .a)	119 kWh (m².a)	140 kWh (m ² .a)
Průměrný součinitel prostupu tepla	1,24 W/m ² K	0,46 W/m²K	0,46W/m ² K
Měrná potřeba tepla na vytápění	142 kWh (m ² .a)	45 kWh (m².a)	50 kWh (m ² .a)
Celková roční potřeba tepla na vytápění	1187 GJ	429 GJ	429 GJ
Posouzení:	nevyhoví	vyhoví	

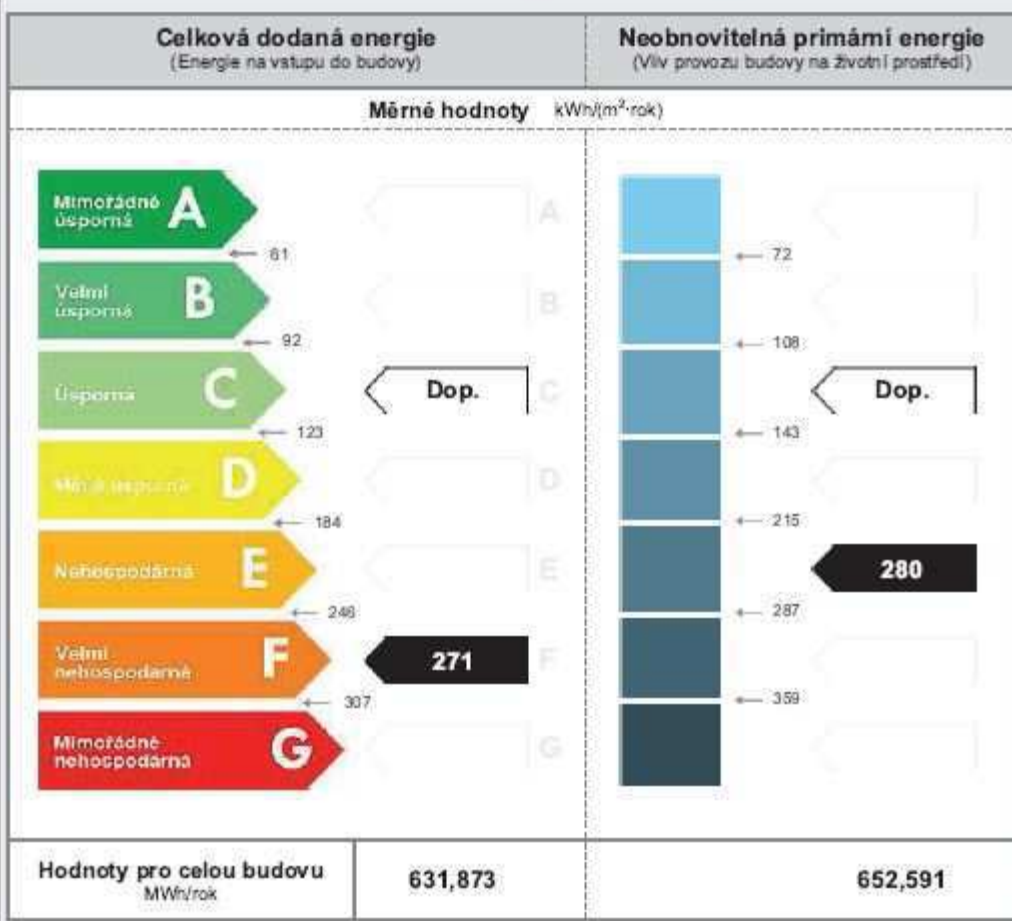
PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2009 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov
avíd. č.: 31 146.3

Ulice, číslo: Pražská sídl. 2421/8a-2422/8b-2423/8c
 PSČ, místo: 669 02 Znojmo
 Typ budovy: Bytový dům
 Plocha obálky budovy: 3064,4 m²
 Objemový faktor tvaru A/V: 0,42 m²/m³
 Energeticky vztáhná plocha: 2327,8 m²



ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

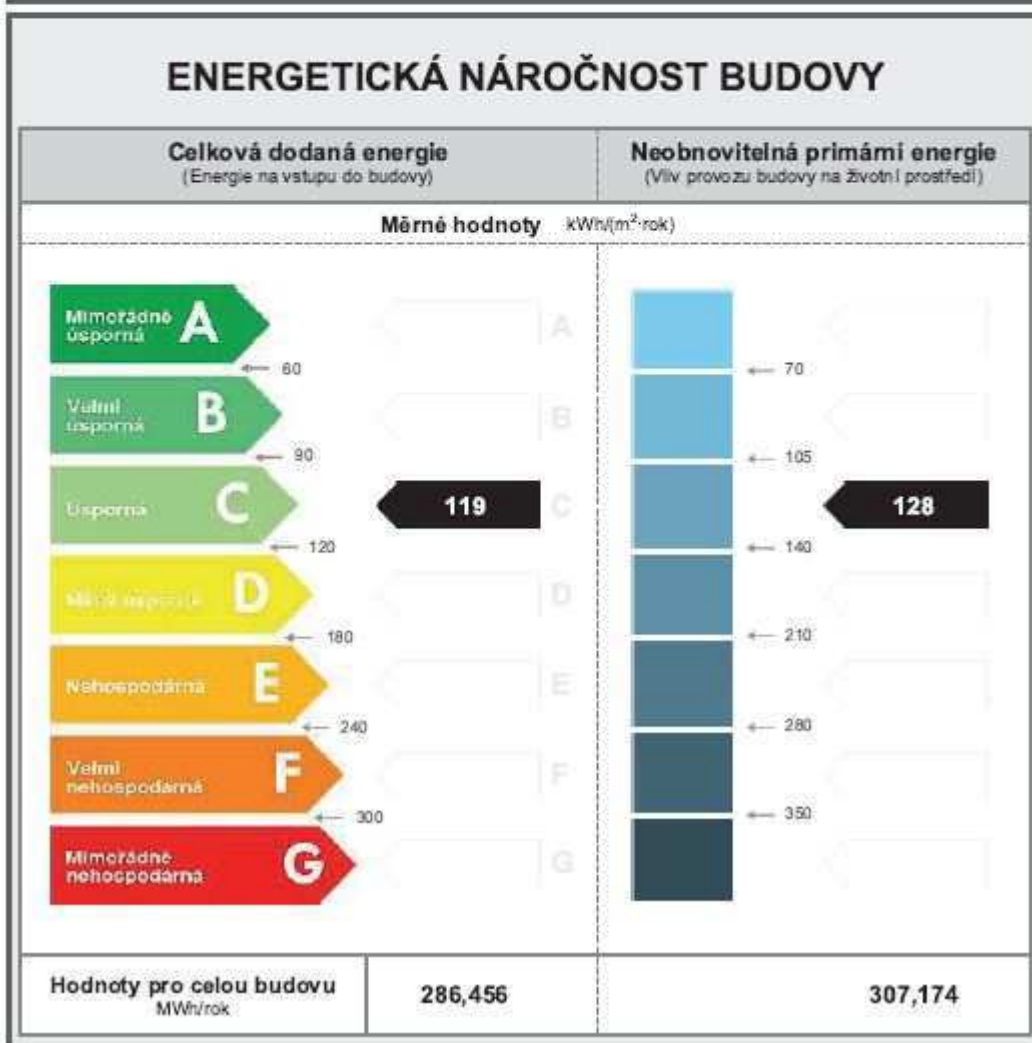


Obr. 25 – Grafická část PENB pro nezateplený bytový dům

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov
evid. č.: 311402

<p>Ulice, číslo: Pražská sídl. 2421/6a-2422/6b-2423/6c</p> <p>PSČ, místo: 669 02 Znojmo</p> <p>Typ budovy: Bytový dům</p> <p>Plocha obálky budovy: 3 146,5 m²</p> <p>Objemový faktor tvaru AV: 0,41 m²/m³</p> <p>Energeticky vztažná plocha: 2401,6 m²</p>	
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------



Obr. 26 – Grafická část PENB pro zateplený bytový dům

9 CENA ZATEPLENÍ A JEJÍ NÁVRATNOST

Zateplení domu s sebou přináší značné finanční náklady. Proto je důležité správně zvolit systém zateplení tak, aby jednotlivé konstrukce později díky své nové skladbě vyhovovaly minimálním požadovaným hodnotám na součinitel prostupu tepla U_n daný normou ČSN -73-0540-2.

Obvodové zdivo je tvořeno zdivem CDm tl 375 mm, omítnutým z vnitřní strany vápenocementovou omítkou tl. 25 mm a z vnější strany břizolitem tl. 25 mm. Stropní panely jsou plné ŽB desky tl. 225 mm. Střešní plášť tvoří železobetonové desky tl. 225 mm se spádovou vrstvou, cementovým potěrem a krytinou z asfaltových modifikovaných pásů bez tepelné izolace. Vstupní dveře jsou zde původní ocelové a okna původní dřevěná se zdvojeným sklem.

Pro řešené objekty byly navrženy následující úpravy: u prvního objektu

- Obvodové zdivo ve všech nadzemních podlažích zesíleno kontaktním zateplením pomocí systému ETICS desek EPS tl. 140 mm. V místech požadovaných požárních pásů bude použita minerální vlna se stejnou tloušťkou.
- Strop nad 1. PP zateplen pomocí systému ETICS s EPS 70 F o tloušťce 100 mm.
- U střešního pláště dojde ke zvýšení tepelné odolnosti pomocí desek EPS 100 S Stabil s PVC fólií tl. 200 mm.
- Okna i dveře budou vyměněna za nová plastová. Součinitel prostupu tepla

$$U=1,20 \text{ W/m}^2 \times K$$

Aby šlo zjistit množství ušetřené energie, bylo třeba použít program Stavební fyzika – Energie 2017. Ten spočítal energetickou náročnost na vytápění za jeden typický rok pro variantu před zateplením a po zateplení. Z takto dosažených výsledků lze vypočítat množství tepelné energie, kterou lze díky navrženému zateplení vybraného objektu ušetřit.

Energie pro vytápění je do vybraného objektu dodávána z místní teplárny ÉTER (vícepalivová teplárna – sláma, dřevní biomasa, zemní plyn a lehké topné oleje) díky dálkovému vedení.

Cena za jeden GJ je zde stanovena na 551,00 Kč (cena včetně DPH). Ceny zateplení se podařilo získat od místního bytového družstva Znojemčan.

Tab. č. 10 - Doba návratnosti investic

	BD č.1		BD č.2	
Cena zateplení domu [Kč]	5 835 650		3 435 650	
Spotřeba energie pro vytápění [GJ/rok]	Před zateplením	Po zateplení	Před zateplením	Po zateplení
	1 186	602	403	294
Cena za 1 GJ tepla [Kč]	551		551	
Celková cena za vytápění [Kč]	653 486	331 702	222 053	60 059
Rozdíl [Kč]	321 784		198 565	
Rozdíl [%]	49%		36%	
Doba návratnosti investice	19 let		18 let	

Roční spotřebu energie na vytápění lze též vyjádřit pomocí $\text{kWh/m}^2 \times \text{rok}$. Již v roce 1999 se měrná spotřeba energie nejčastěji pohybovala v rozmezí mezi 90 – 210 $\text{kWh/m}^2 \times \text{rok}$ a v roce 2007 již dosahovala spotřeba tepla na vytápění hodnot rozmezí od 70 do 170 $\text{kWh/m}^2 \times \text{rok}$. [31]

U prvního z vybraných bytových domů před zateplením se měrná spotřeba tepla na vytápění pohybovala okolo 142 $\text{kWh/m}^2 \times \text{rok}$ a po zateplení přibližně okolo 85 $\text{kWh/m}^2 \times \text{rok}$. U druhého bytového domu byla měrná spotřeba tepla na vytápění před zateplením okolo hodnoty 103 $\text{kWh/m}^2 \times \text{rok}$ a po zateplení již přibližně 72 $\text{kWh/m}^2 \times \text{rok}$. Rozdíl v těchto hodnotách mezi objekty je způsoben jejich rozdílnou velikostí ochlazovaných ploch a tvarem. Přesto všechny tyto vypočtené hodnoty spadají do udávaného rozmezí.

10 ZÁVĚR

Tato diplomová práce je zaměřena na problematiku zateplování a návratnosti investic vložených do zateplování bytových domů. Pojednává o trendu posledních let ve stavitelství. Zateplení domu je velmi finančně náročné a je nezbytné dbát na pečlivý výběr způsobu zateplení a jeho provedení. Velmi důležitým se stává provedení kompletní revitalizace domu. Při jednotlivých úpravách, jako například zateplení pouze některých částí obvodových stěn, zateplení střechy nebo výměna výplní otvorů, nedojde k velké úspoře spotřebovaných energií a nedosáhne se tím ani viditelného zlepšení podmínek pro bydlení.

Situace ve stavitelství se za pár posledních let zlepšila. Na výstavbu nových objektů už sice jsou finance, ale protože již stojící domy jsou často v dobrém stavu, využívá se těchto objektů a je cítit snaha tyto objekty revitalizovat a modernizovat. S tím se ruku v ruce pojí téma této práce. Díky značnému rozmachu výstavby bytových domů za komunistického režimu je nyní převážná většina bytových domů v ČR před koncem své životnosti a je třeba se s tím nějak vypořádat.

Demolice a výstavba nových objektů je značně finančně a časově náročná, tudíž se dnes velice hojně využívají již stojící budovy, které se přestavují, zateplují či jinak modernizují. O revitalizaci lze říci, že má několik kladných hledisek.

Dochází k prodloužení životnosti objektů. Dále tyto domy dostávají modernější vzhled, novější vybavení a hlavně tímto dochází k šetření energií na vytápění a provoz domů. V dnešní době je šetření energiemi důležitá problematika, kterou se musíme zabývat všichni. Už teď moderní pojetí pozemního stavitelství velice zdůrazňuje potřebu šetřit energiemi a ekologií jak nových, tak revitalizovaných budov.

Pro posouzení návratnosti investice do zateplení byly vybrány 2 bytové domy. Oba dva jsou čtyřpodlažní, přičemž první je zděný a druhý panelový. Návratnost investic u zkoumaných domů byla vypočtena u BD č.1 do 19 let a u BD č.2 do 18 let. Jde o minimální dobu návratnosti, protože ceny všech druhů energií pořád rostou a neočekává se jiný průběh ani do budoucna. Před konkrétní investicí do zateplení je zapotřebí stanovit si předpokládanou životnost domu vzhledem k jeho technickému stavu. Když je předpoklad budoucí životnosti objektu minimálně 40 let, je tato investice ekonomicky výhodná.

Dle výsledků této práce se doporučuje provést revitalizaci u zkoumaných objektů. Oba objekty jsou v dobrém technickém stavu. Návržnosti investic dosahují ani ne poloviny předpokládané budoucí životnosti posuzovaných staveb.

Posuzované domy se nachází v atraktivní lokalitě města a předpokládá se značný zájem o byty v nich ze strany mladých lidí, vzhledem k dobré dostupnosti občanské vybavenosti v jejich okolí. Lze říci, že časté zateplování bytových domů je pozitivní a je potřeba v tomto duchu pokračovat i nadále pro zachování příznivých životních podmínek pro budoucí generace.

Je třeba brát na vědomí, že značná část našeho národa bydlí v těchto bytových domech a bude potřeba pro tyto lidi zajistit nové bydlení.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

Literatura

- [1] BRADÁČ, A., FIALA, J. a kolektiv. Rádce majitele nemovitostí: 2. Aktualizované vydání. Praha: Linde 2006. 1055 s. ISBN 80-7201-572-9
- [2] BRADÁČ A., A KOL. Teorie oceňování nemovitostí. 7. vyd. Brno: AKADEMICKÉ NAKLADATELSTVÍ CERM s.r.o. Brno, 2008. 753 s. ISBN 978-80-7204-630-0.
- [3] JIŘÍ NOVÁK. Vzduchotěsnost obvodových plášťů budov. Praha: Grada Publishing, a.s., 2008. 204 s. ISBN 978-80-247-1953-5.].
- [4] BRADÁČ, A, FIALA J., HLAVINKOVÁ V.: Nemovitosti - oceňování a právní vztahy: 4. přepracované a doplněné vydání, Praha: LINDE, 2007, 740 s., ISBN 978-80-7201-697-2.
- [5] BRADÁČ, A.: Teorie oceňování nemovitostí 8. vydání, Brno: CERM, 2009, 735 s., ISBN 978-80-7204-630-0].
- [6] Petráš, Dušan. Vytápění rodinných a bytových domů. 1. české vyd. Bratislava: Jaga, 2005, 246s. Vytápění ISBN 80-8076-020-9.
- [7] HLAVINKOVÁ, Vítězslava. Tržní oceňování nemovitostí. 1. vyd. Brno: VUT v Brně, Ústav soudního inženýrství, 2012. 67 s. ISBN 978-80-214-4568-0.
- [8] Alena Superatová. Současné oceňovací předpisy, 2. české vyd. Brno: VUT, 2014, 56 s. ISBN:978-80-214-5046-2.

Právní předpisy

- [9] Zákon č. 72/1994 Sb., o vlastnictví bytů, v aktuálním znění.
- [10] Zákon č. 40/1960 Sb., občanský zákoník, v aktuálním znění.
- [11] Nařízení vlády č. 366/2013 Sb., o úpravě záležitostí souvisejících s bytovým spoluvlastnictvím.
- [12] ČSN 734055. Výpočet obestavěného prostoru pozemních stavebních objektů.
PRAHA 1. 1. 1963.
- [13] Zákon č. 256/2013 Sb., o katastru nemovitostí (katastrální zákon)
- [14] Zákon č. 89/2012 Sb., občanský zákoník
- [15] Zákon č. 72/1994 Sb., § 2, písmeno g)
- [16] Vyhláška č. 441/2013 Sb., k provedení zákona o oceňování majetku (oceňovací vyhláška), ve znění pozdějších předpisů (vyhlášky č. 199/2014 Sb., vyhlášky

č. 345/2015 Sb., vyhlášky č. 53/2016 Sb. a vyhlášky č. 443/2016 Sb.) – úplné pracovní znění

[17] ČSN 73 0540-2. Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky 2011

Další zdroje

[18] <http://www.tomas-dolezal.cz/ocenovani-nemovitosti-cenou-obvyklou>

[19] Envia systém www.enviasystem.cz [online], 2014 [cit. 2018-01-01]. Dostupné z: <<http://www.enviasystem.cz/termovizni-mereni-budov-kromeriz/>>.

[20] Izolace info www.izolace-info.cz [online], 2014 [cit. 2018-01-01]. Dostupné z: <https://www.izolace-info.cz/technicke-informace/nove-hodnoty-soucinitele-prostupu-tepla-pro-budovy-2011/>

[21] Energetický poradce www.tepelna-izolace.cz [online], 2014 [cit. 2018-01-01]. Dostupné z: <<http://www.tepelna-izolace.cz/tepelne-mosty-a-jak-vznikaji.html>>

[22] Co je tepelná ztráta objektu a výpočet potřeby tepla na vytápění [online], 2011 [cit. 2018-01-01]. Dostupné z: <<http://www.revitalizace.com/teorie-vypocty/co-je-tepelna-ztrata-objektu-a-vypocet-potreby-tepla-na-vytapeni/>>

[23] Energetická náročnost budov - definice pojmů [online], 2010 [cit. 2018-01-01]. Dostupné z: <<http://www.tzb-info.cz/energeticka-narocnost-budov/239-energeticka-narocnost-budov-definice-pojmu>>

[24] Součinitel prostupu tepla. Co to je a jak se s ním pracuje. [online], 2010 [cit. 2018-01-01]. Dostupné z: <http://www.stavebnictvi3000.cz/clanky/soucinitel-prostupu-tepla-co-to-je-a-jak-se-nim-pracuje>

[25] Obalové konstrukce budovy - Obálka budovy [online], 2010 [cit. 2018-01-02]. Dostupné z: <http://www.benvelop.com/obalka-budovy.php>

[26] American appraisal www.american-appraisal.cz [online], 2014 [cit. 2018-01-06]. Dostupné z: <<http://www.american-appraisal.cz/client-solutions/217/>>.

[27] Izoltechnik www.izoltechnik.cz [online], 2014 [cit. 2018-01-02]. Dostupné z: <<http://www.izoltechnik.cz/revitalizace-bytovych-domu>>.

[28] Malý lexikon obcí České republiky – 2014 [online], 2014 [cit. 2018-01-02]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/maly-lexikon-obci-ceske-republiky-2014-n-gdc2kaznu1>

[29] Historie města Znojma [online], 2001 [cit. 2018-01-02]. Dostupné z: <https://www.znojmocity.cz/historie-mesta-znojma/d-1254>

[30] Architektura a urbanismus ve Znojmě 1945-1989 [online], 2011 [cit. 2018-01-06]. Dostupné z: <https://theses.cz/id/6ga2ub/>

[31] Statistický přehled panelových domů v krajích ČR. In: stavba.tzb-info.cz [online], 2010 [cit. 2018-01-07]. Dostupné z: <http://stavba.tzb-info.cz/regenerace-bytovych-domu/6323-statisticky-prehled-panelovych-domu-v-krajich-cr>

[32] Tepelné izolace – přehled, materiály, druhy, způsoby použití [online], 2009 [cit. 2018-

- 01-08]. Dostupné z:<http://www.stavebnictvi3000.cz/clanky/tepelne-izolace-prehled-materialy-druhy-zpusoby-po/>
- [33] Rozdíl mezi přenosem tepla vedením, prouděním a sáláním [online], 2015 [cit. 2018-02-07], Dostupné z:<https://e-konstrukter.cz/novinka/jaky-je-rozdil-mez-prenosem-tepla-vedenim-proudenim-a-salanim>
- [34] Součinitel tepelné vodivosti [online], 2014 [cit. 2018-02-06]. Dostupné z:<http://stavba.tzb-info.cz/prostup-tepla-stavebni-konstrukci/311-soucinitel-tepelne-vodivosti>
- [35] Hygienické požadavky na vnitřní prostředí staveb [online], 2013 [cit. 2018-02-06]. Dostupné z:<http://vetrani.tzb-info.cz/vnitri-prostredi/9595-hygienicke-pozadavky-na-vnitri-prostredi-staveb>
- [36] TERMOVIZNÍ MĚŘENÍ [online], 2014 [cit. 2018-02-01]. Dostupné z:<http://ekowatt.cz/cz/sluzby/termovizni-mereni>
- [37] TEPELNÉ ZTRÁTY OBJEKTU [online], 2015 [cit. 2018-02-06]. Dostupné z:<http://fast10.vsb.cz/studijni-materialy/tzb-fbi/6.html>
- [38] TZB-info / Zateplování budov v praxi - možnosti navrhování, provádění, kontroly a posuzování [online], 2007 [cit. 2018-02-06]. Dostupné z:<http://www.tzb-info.cz/4402-zateplovani-budov-v-praxi-moznosti-navrhovani-provadeni-kontroly-a-posuzovani>
- [39] Venkovní nebo vnitřní izolaci stěn? [online], 2015 [cit. 2018-02-07]. Dostupné z:<https://www.ceskestavby.cz/clanky/venkovni-nebo-vnitri-izolaci-sten-23694.html>
- [40] <https://www.videobydleni.cz/detail/956587/prodej-byt-2+1-znojmo-dukelskych-bojovniku-56m2>
- [41] KNAUF INSULATION, spol. s r.o., Tři nejčastější chyby při zateplování fasád [online], 2014 [cit. 2018-04-03]. Dostupné z: <http://stavba.tzb-info.cz/zateplovaci-systemy/9936-tri-nejcastejsi-chyby-pri-zateplovani-fasad>.

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1 – Výpis z katastru nemovitostí

Příloha č. 2 – Databáze bytů

Příloha č. 3 – Fotodokumentace

Příloha č. 4 – Přímé porovnání + Grubssuv test

Příloha č. 5 – Energetický štítek obálky budovy

Příloha č. 6 – Průkaz energetické náročnosti budovy a výpočet součinitelů prostupu tepla.

Příloha č. 7 – Projektová dokumentace (přiložena samostatně ve výkresové podobě, formát pdf velikosti A3)

SEZNAM OBRÁZKŮ, VZORCŮ A POUŽITÝCH TABULEK

Tab. č. 1 – Požadované hodnoty součinitele prostupu tepla pro různé konstrukce podle ČSN 73 0540-2

Tab. č. 2 – Tabulka dlouhodobě průměrných klimatických podmínek v ČR

Tab. č. 3 – Příklad databáze cen bytů

Tab. č. 4 – Kritické hodnoty $T1\alpha = Tn\alpha$ pro Grubbsův test

Tab. č. 5 – Příklad ocenění typového bytu metodou přímého porovnání

Tab. č. 6 – Příklad Grubssova testu

Tab. č. 7 – Shrnutí výsledků

Tab. č. 8 – Přehled výsledků součinitele prostupu tepla před zateplením a po zateplení

Tab. č. 9 – Přehled výsledků pro PENB a EŠOB pro nezateplenou a zateplenou budovu

Tab. č. 10 – Doba návratnosti investic

Vzorec č. 1 – Součinitel prostupu tepla

Vzorec č. 2 – Hodnota testového kritéria

Vzorec č. 3 – Hodnota testového kritéria

Obr. č. 1 – Schéma pro metodu přímého porovnání

Obr. č. 2 – Schéma pro metodu nepřímého porovnání

Obr. č. 3 – Znázornění hlavních tepelných toků z budovy do okolí

Obr. č. 4 – Obrázek termovizního měření

- Obr. č. 5** – Znázornění obalových konstrukcí
- Obr. č. 6** – Rozdělení bytového fondu podle celkové plochy
- Obr. č. 7** – Počty bytů panelových domů v jednotlivých částech ČR
- Obr. č. 8** – Znak města Znojma
- Obr. č. 9** – Mapa krajů a bývalých okresů
- Obr. č. 10** – Fotografie znojemského hradu
- Obr. č. 11** – Sídliště Pražská
- Obr. č. 12** – Sídliště Dukelská
- Obr. č. 13** – Desky z pěnového polystyrenu
- Obr. č. 14** – Desky z minerální vlny
- Obr. č. 15** – Celulózová izolace
- Obr. č. 16** – Průběh teplot
- Obr. č. 17** – Vnější zateplování fasády pěnovým polystyrénem
- Obr. č. 18** – Vnitřní zateplování
- Obr. č. 19** – Nekvalitně provedené zateplení
- Obr. č. 20** – Lepení izolace na buchty
- Obr. č. 21** – Boule na provedeném zateplení
- Obr. č. 22** – Poloha města v okrese Znojmo
- Obr. č. 23** – Poloha bytového domu č. 1 a jeho okolí
- Obr. č. 24** – Poloha bytového domu č. 2 a jeho okolí
- Obr. č. 25** – Grafická část PENB pro nezateplený bytový dům
- Obr. č. 26** – Grafická část PENB pro zateplený bytový dům