



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



ÚSTAV SOUDNÍHO INŽENÝRSTVÍ

INSTITUTE OF FORENSIC ENGINEERING

ANALÝZA VLIVU ZATEPLENÍ NA CENU BYTOVÝCH JEDNOTEK VE ŽĎÁŘE NAD SÁZAVOU

ANLYSIS OF THE EFFECT OF INSULATION ON THE PRICE OF FLATS IN ŽĎÁR NAD SÁZAVOU

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Ing. JAN DVOŘÁK

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. VERONIKA ŠEBKOVÁ

BRNO 2014

Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství

Ústav soudního inženýrství
Akademický rok: 2013/2014

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

student(ka): Ing. Jan Dvořák

který/která studuje v **magisterském navazujícím studijním programu**

obor: **Realitní inženýrství (3917T003)**

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:

Analýza vlivu zateplení na cenu bytových jednotek ve Žďáře nad Sázavou

v anglickém jazyce:

Anlysis of the Effect of Insulation on the Price of Flats in Žďár nad Sázavou

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Úkolem bude detailně popsat bytové jednotky, vyčíslit jejich hodnotu administrativní, určit časovou hodnotu. Dále bude provedena analýza možných energetických úspor v jednotlivých bytových jednotkách, u nichž bylo provedeno zateplení a komparace s jednotkami nezateplenými. Zjištění ceny obvyklé bytových jednotek.

Následně bude provedeno posouzení návratnosti investice majitelů jednotlivých bytových jednotek do zateplení.

Součástí práce bude i vysvětlení odborných technických termínů.

Cíle diplomové práce:

Cílem práce bude zjištění, jakým způsobem se projeví zateplení na tržní ceně bytu a úsporách na vytápění.

Seznam odborné literatury:

BRADÁČ, A.; a kol. Teorie oceňování nemovitostí, 8th ed. Brno: AKADEMICKÉ NAKLADATELSTVÍ CERM, s.r.o., 2009, 753 p. ISBN 978-80-7204-630- 0

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


Vyhláška Ministerstva financí ČR č. 3/2008 Sb., v aktuálním znění, kterou se provádějí některá ustanovení zák. č. 151/1997 Sb., o oceňování majetku a o změně některých zákonů.

Vedoucí diplomové práce: Ing. Veronika Šebková

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2013/2014.

V Brně, dne 15.10.2013




doc. Ing. Robert Kledus, Ph.D.
ředitel vysokoškolského ústavu

Abstrakt

Diplomová práce se zabývá analýzou vlivu zateplení na cenu bytových jednotek ve Žďáře nad Sázavou. V teoretické části se práce zabývá tematikou energetické náročnosti a oceňováním. V druhé části práce stanovují hodnoty vybraných bytových jednotek různými metodami oceňování, a to: metodou přímého porovnání, porovnávací metodou a metodou nákladovou. Dále se práce zabývá úsporou energií v závislosti na provedení zateplení. Cílem práce je určení, zda a o kolik dojde k nárůstu ceny bytové jednotky vlivem dodatečného zateplení, jaké jsou úspory na teplo a jaká je zhruba doba návratnosti do investice.

Abstract

This thesis analyzes the impact of insulation on the price of flats in Zdar. In the theoretical part of the thesis deals with the theme of energy demand and pricing. The second part sets the prices of selected flats in different valuation methods, namely: direct comparison method, comparative method and cost method. Furthermore, the work deals with energy conservation, depending on the thermal insulation. The aim is to determine whether and by how much prices will rise flats due to the additional insulation, what are the savings in heat and what about payback to investment.

Klíčová slova

Zateplení, revitalizace, oceňování, energetická náročnost, bytový dům, byt, Žďár nad Sázavou, úspora na vytápění

Keywords

Insulation, revitalization, valuing, energy intensity, apartment house, flat, Žďár nad Sázavou, saving on heating

Bibliografická citace

DVOŘÁK, J. *Analýza vlivu zateplení na cenu bytových jednotek ve Žďáře nad Sázavou*. Brno: Vysoké učení technické v Brně. Ústav soudního inženýrství, 2014. 207 s. Vedoucí diplomové práce Ing. Veronika Šebková.

Prohlášení

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

V Brně dne 29. 5. 2014

.....
Ing. Jan Dvořák

Poděkování

Na tomto místě bych rád poděkoval Ing. Veronice Šebkové za odborné vedení práce, poznatky a rady. Dále svým rodičům, díky kterým bylo umožněno studium na vysoké škole. A ostatním, kteří mě při studiu podporovali.

OBSAH

1	ÚVOD	11
2	ZÁKLADNÍ POJMY	13
2.1	Pojmy stavební a právní.....	13
2.1.1	<i>Nemovitá věc</i>	13
2.1.2	<i>Součást věci</i>	13
2.1.3	<i>Příslušenství věci</i>	13
2.1.4	<i>Pozemek</i>	13
2.1.5	<i>Parcela</i>	14
2.1.6	<i>Stavba</i>	14
2.1.7	<i>Změna dokončené stavby</i>	14
2.1.8	<i>Byt</i>	15
2.1.9	<i>Společné části domu</i>	15
2.1.10	<i>Jednotka</i>	15
2.1.11	<i>Podlahová plocha</i>	15
2.1.12	<i>Společenství vlastníků jednotek</i>	15
2.1.13	<i>Bytové družstvo</i>	16
2.1.14	<i>Obestavěný prostor</i>	16
2.1.15	<i>Podlaží</i>	17
2.1.16	<i>Revitalizace</i>	17
2.1.17	<i>Typizace</i>	17
2.2	Pojmy tepelné techniky.....	18
2.2.1	<i>Přenos tepla</i>	18
2.2.2	<i>Fázový posun teplotního kmitu</i>	18
2.2.3	<i>Výměna vzduchu</i>	18
2.2.4	<i>Součinitel tepelné vodivosti</i>	20
2.2.5	<i>Součinitel prostupu tepla, U-hodnota</i>	20
2.2.6	<i>Tepelná ztráta objektu</i>	22
2.2.7	<i>Tepelný most</i>	22
2.2.8	<i>Termovizní měření</i>	23
2.2.9	<i>Difuze</i>	23
2.2.10	<i>Rosný bod</i>	24
2.2.11	<i>Průběh teplot</i>	25

3	OBECNĚ K TEPELNÉ TECHNICE.....	28
3.1	Zateplování budov	30
3.1.1	<i>Možnosti zateplení</i>	32
3.1.2	<i>Nejčastější chyby při realizaci</i>	35
4	OBECNĚ K OCEŇOVÁNÍ NEMOVITOSTÍ.....	37
4.1	Pojmy z oblasti oceňování	37
4.1.1	<i>Cena administrativní</i>	37
4.1.2	<i>Cena reprodukční</i>	37
4.1.3	<i>Cena pořizovací</i>	37
4.1.4	<i>Věcná hodnota</i>	37
4.1.5	<i>Výnosová hodnota</i>	37
4.1.6	<i>Cena obvyklá</i>	38
4.2	Nákladové oceňování.....	40
4.3	Porovnávací oceňování	41
4.3.1	<i>Metoda přímého porovnání</i>	42
4.4	Hodnota a cena.....	43
5	ENERGETICKÉ SOUVISLOSTI	44
5.1	Obecně k energetické souvislosti.....	44
5.2	Možnosti hodnocení budov.....	46
5.2.1	<i>Energetický štítek obálky budovy (EŠOB)</i>	47
5.2.2	<i>Průkaz energetické náročnosti budovy (PENB)</i>	48
5.2.3	<i>Energetický audit</i>	51
5.3	Trendy moderní výstavby- nízkoenergetická výstavba	53
6	HISTORIE MĚSTA ŽĎÁR NAD SÁZAVOU A VÝVOJ REZIDENČNÍCH OBJEKTŮ	56
6.1	Historie města	58
6.2	Vývoj městských sídlišť v čase.....	60
7	INFORMACE O OCEŇOVANÝCH OBJEKTECH.....	64
7.1	Bytový dům na ulici Neumannové	64
7.1.1	<i>Lokalita</i>	64
7.1.2	<i>Konstrukce a TZB specifikace domu</i>	66
7.2	Bytový dům na ulici Wolkerové	67
7.2.1	<i>Lokalita</i>	67
7.2.2	<i>Konstrukce a TZB specifikace domu</i>	69

8	INFORMACE O OCEŇOVANÝCH BYTECH	71
8.1	Byt na Neumannové, č. p. 2043/7.....	71
8.2	Byt na Wolkerové, č. p. 2082/49	73
9	OCENĚNÍ BYTŮ	74
9.1	Metoda přímého porovnání.....	74
9.1.1	<i>Jednotlivé výsledky přímé porovnávací metody</i>	75
9.1.2	<i>Shrnutí výsledků přímé porovnávací metody</i>	79
9.2	Metoda porovnávací podle vyhlášky	80
9.3	Ocenění nákladovým způsobem podle vyhlášky.....	82
9.4	Rekapitulace výsledků	87
10	ENERGETICKÁ NÁROČNOST DOMU	89
10.1	Studie situace bytových domů ve Žďáře nad Sáz.	89
10.2	Vývoj nákladů na topení vybraných nemovitostí	93
10.2.1	<i>Bytový dům na ulici Neumannova, vchod 7 a 9</i>	93
10.2.2	<i>Bytový dům na ulici Wolkerova</i>	94
10.2.3	<i>Bytový dům na ulici Haškova</i>	94
10.2.4	<i>Bytový dům na ulici Neumannova, vchod 1, 3 a 5</i>	95
10.2.5	<i>Rekapitulace dat</i>	96
10.3	Posouzení bytového domu z pohledu PENB	98
10.3.1	<i>Předběžné práce pro zadání dat</i>	98
10.3.2	<i>Termosnímky objektu</i>	101
10.3.3	<i>Výstupy z průkazu energetické náročnosti budov (PENB)</i>	104
10.3.4	<i>Rekapitulace dat</i>	108
10.4	Výsledná úspora na vytápění	108
11	REÁLNÝ PROCES ZAŘIZOVÁNÍ REVITALIZACE.....	109
12	CENA REVITALIZACE A NÁVRATNOST INVESTICE	113
13	ZÁVĚR	116
14	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	118
15	SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ	121
16	SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK.....	123
17	SEZNAM POUŽITÝCH GRAFŮ	125
18	SEZNAM PŘÍLOH.....	126

1. ÚVOD

Téma práce je zaměřeno na vliv zateplení bytového domu ve Žďáře nad Sázavou. Zateplení domu má nesporný vliv na spotřebu energie v domě, ale má i významný dopad na hodnotu, potažmo cenu jednotek tohoto domu? V první části práce se pokusím čtenáře seznámit se základními pojmy ze stavební oblasti a z oblasti tepelné techniky, která blíže svými výpočty a hodnotami kvantifikuje energetické souvislosti v čele s potřebou tepla na vytápění. Dále budou vypsány základní pojmy z tématu oceňování. Seznámení s posuzovanými objekty a bytovými jednotkami, u kterých zjistím jejich administrativní a časovou hodnotu, dále cenu obvyklou. Větší kapitolu věnuji výpočtu skutečné úspory na energiích za vytápění před a po provedení zateplení fasády. Uvedu zde některá specifika rozhodování o revitalizaci domu na konkrétním záměru a konkrétních obyvatelích domu. Na závěr vyjádřím dobu návratnosti případné revitalizace domu.

Nutnost šetření energií

Jak stavba domu, tak i jeho užívání a provoz je spojen s potřebou energií. Člověk se postupem času učí s těmito energiemi šetřit. V historii lidstva bylo vždy využíváno přírodních obnovitelných zdrojů a snaha byla i o využití možnosti pasivních zisků, zejména sluneční energie. V posledních dvou stoletích prodělalo lidstvo díky průmyslové a technické revoluci rychlý vývoj a dokázalo uvolnit obrovské množství energie z fosilních a později jaderných paliv. To se projevilo demografickým rozvojem, znamenajícím populační explozi, vyšším životním standardem, rozvojem dopravy a opětovně zvýšenou spotřebou energie. [1] To vede ke zhoršení životního prostředí, znečištění ovzduší a mizejícím zásobám fosilních paliv. Tímto tempem by lidstvo dokázalo během krátké doby zdevastovat celou planetu. Proto je třeba vyvíjet a prosazovat nové koncepce užívání energií, s tím spojené šetření a efektivní nakládání. Zároveň si lidstvo zvyklo na svůj vysoký standard žití a bydlení, a i když ví a chápe, že je třeba šetřit naši přírodu, nechce se tohoto standardu vzdát. Proto se dostávají do popředí koncepce šetření energií, které jsou schopny udržet životní standart a zároveň nakládat s přírodními zdroji efektivně.

Navíc jsou revitalizace domů cenné i z pohledu urbanistické architektury, neboť domy z období padesátých až osmdesátých let, které jsou nejčastěji upravovány, nebývají svým vzhledem na výši a díky revitalizaci dostávají nový, estetičtější háv.

2. ZÁKLADNÍ POJMY

2.1 POJMY STAVEBNÍ A PRÁVNÍ

Občanský zákoník č. 40/1964 Sb. zrušen 1. 1. 2014 a nahrazen občanským zákoníkem č. 89/2012 s účinností od 1. 1. 2014 definuje:

2.1.1 Nemovitá věc (dále jen nemovitost)

V § 119: *„Nemovitosti jsou pozemky a stavby spojené se zemí pevným základem.“* Jedná se tedy o domy, rekreační chaty, jakékoliv pozemky apod. Nemovitosti jsou i byty a nebytové prostory.

2.1.2 Součást věci

V § 120: *„Součástí věci je vše, co k ní podle její povahy náleží a nemůže být odděleno, aniž by se tím věc znehodnotila.“*

2.1.3 Příslušenství věci

V § 121: *„Příslušenstvím věci jsou věci, které náležejí vlastníku věci hlavní a jsou jím určeny k tomu, aby byly s hlavní věcí trvale užívány.“*

Příslušenstvím bytu jsou vedlejší místnosti a prostory určené k tomu, aby byly s bytem užívány.“

Pro účely nového katastrálního zákona č. 256/2013 Sb. v § 2 se rozumí:

2.1.4 Pozemek

„Pozemkem část zemského povrchu oddělená od sousedních částí hranicí územní jednotky nebo hranicí katastrálního území, hranicí vlastnickou, hranicí stanovenou regulačním plánem, územním rozhodnutím nebo územním souhlasem, hranicí jiného práva podle § 19, hranicí rozsahu zástavního práva, hranicí rozsahu práva stavby, hranicí druhů pozemků, popřípadě rozhraním způsobu využití pozemků.“

2.1.5 Parcela

„Parcelou pozemek, který je geometricky a polohově určen, zobrazen v katastrální mapě a označen parcelním číslem.“

„Stavební parcelou pozemek evidovaný v druhu pozemku zastavěná plocha a nádvoří.“

V Zákoně o územním plánování a stavebním řádu (dále Stavební zákon) jsou definovány pojmy:

2.1.6 Stavba

„Stavbou se rozumí veškerá stavební díla, která vznikají stavební nebo montážní technologií, bez zřetele na jejich stavebně technické provedení, použité stavební výrobky, materiály a konstrukce, na účel využití a dobu trvání.“

„Pokud se v tomto zákoně používá pojmu stavba, rozumí se tím podle okolností i její část nebo změna dokončené stavby.“

2.1.7 Změna dokončené stavby

Změnou dokončené stavby je:

„a) nástavba, kterou se stavba zvyšuje,

b) přístavba, kterou se stavba půdorysně rozšiřuje a která je vzájemně provozně propojena s dosavadní stavbou,

c) stavební úprava, při které se zachovává vnější půdorysné i výškové ohraničení stavby; za stavební úpravu se považuje též zateplení pláště stavby.“

Z uvedeného je tedy patrné, že společným jmenovatelem pro revitalizaci, zateplení, rekonstrukci, regeneraci panelových domů a dalších méně či více správných výrazů pro zateplení domu je pro potřeby stavebního zákona stavební úprava.

V zákoně o vlastnictví bytů č. 72/1994 Sb. který je nově od 1. 1. 2014 nahrazen právním předpisem č. 89/2012 Sb. s účinností od 1. 1. 2014 (Občanský zák.), se v § 2 rozumí:

2.1.8 Byt

„Bytem místnost nebo soubor místností, které jsou podle rozhodnutí stavebního úřadu určeny k bydlení.“

2.1.9 Společné části domu

„Společnými částmi domu části domu určené pro společné užívání, zejména základy, střecha, hlavní svíslé 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).“

2.1.10 Jednotka

„Jednotkou byt nebo nebytový prostor nebo rozestavěný byt nebo rozestavěný nebytový prostor jako vymezená část domu podle tohoto zákona.“

2.1.11 Podlahová plocha

„Podlahovou plochou bytu nebo rozestavěného bytu podlahová plocha všech místností, včetně místností, které tvoří příslušenství bytu nebo rozestavěného bytu.“

2.1.12 Společenství vlastníků jednotek

„Společenství vlastníků jednotek (dále jen "společenství") je právnická osoba, která je způsobilá vykonávat práva a zavazovat se pouze ve věcech spojených se správou, provozem a opravami společných částí domu (dále jen "správa domu"), popřípadě vykonávat činnosti v rozsahu tohoto zákona a činnosti související s provozováním společných částí domu, které slouží i jiným fyzickým nebo právnickým osobám. Společenství může nabývat věci, práva, jiné majetkové hodnoty, byty nebo nebytové prostory pouze k účelům uvedeným ve větě první.“

Orgány společenství jsou:

- a) shromáždění vlastníků jednotek,
- b) výbor společenství, nebo ten vlastník jednotek, kterého v případě, že není zvolený výbor, shromáždění pověří výkonem funkce výboru,

c) další orgány podle stanov společenství.

2.1.13 Bytové družstvo

V zákoně o obchodních korporacích č. 90/2012 Sb. je pojem družstva a bytového družstva vymezen následovně:

§ 552:

„(1) Družstvo je společenství neuzavřeného počtu osob, které je založeno za účelem vzájemné podpory svých členů nebo třetích osob, případně za účelem podnikání.

(2) Družstvo má nejméně 3 členy.

(3) Firma obsahuje označení „družstvo“.“

§ 727:

„(1) Bytové družstvo může být založeno jen za účelem zajišťování bytových potřeb svých členů.

(2) Bytové družstvo může spravovat domy s byty a nebytovými prostory ve vlastnictví jiných osob.

(3) Bytové družstvo může za podmínek stanovených tímto zákonem provozovat i jinou činnost, pokud tím neohrozí uspokojování bytových potřeb svých členů a tato činnost má ve vztahu k činnosti podle odstavců 1 a 2 pouze doplňkový nebo vedlejší charakter.“

Dalšími vybranými pojmy jsou:

2.1.14 Obestavěný prostor

Obestavěný prostor má více definic. Základní dvě vychází z normy ČSN 73 4055 a další z tzv. oceňovací vyhlášky o provedení některých ustanovení zákona č. 151/1997 Sb., o oceňování majetku a o změně některých zákonů. Velmi zjednodušeně obestavěný prostor budovy je její objem. Rozdíly mezi definicemi pak jsou, co se vše do daného objemu (jednotkou 1 m³) započítává. Většinou se jedná o součet jednotlivých stavebně odlišných částí objektu (základy, spodní stavba, vrchní část objektu a zastřešení). [3]
Při výpočtu obestavěného prostoru (dále OP) pro účely ocenění tedy navíc uvedu, jakým způsobem jsem k hodnotě OP došel.

2.1.15 Podlaží

„Část budovy vymezená dvěma po sobě následujícími úrovněmi horního povrchu nosné části stropních konstrukcí. U nejnižšího podlaží založeného na rostlém terénu je spodní vymežující rovinou úroveň podkladu pod podlahou. Rozlišujeme nadzemní a podzemní podlaží.“ [2]

2.1.16 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). [4]

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. [4]

2.1.17 Typizace

Typizace ve výstavbě je činnost, která se zabývá vytvářením typů objektů nebo jejich částí (např. panelové domy) a jednotlivých stavebních konstrukcí (např. zastřešení, schodiště) i jednotlivých prvků (např. panely, tvárnice, cihly).

Typ - je objekt, jeho část, konstrukce nebo výrobek, který má předem jednoznačně určené vlastnosti (vlastnosti vychází z požadavků na vlastnosti konečného stavebního díla).

Při typizaci konstrukcí je třeba znát pojem modulové koordinace. Modulová koordinace je souhrn pravidel pro určování skladebních rozměrů objektů a prvků. Smyslem modulové koordinace je zajištění souladu mezi rozměry prvků a objektů pomocí dohodnutých rozměrových jednotek. [5]

2.2 POJMY TEPELNÉ TECHNIKY

2.2.1 Přenos tepla

Je to energetický přenos, který se realizuje třemi základními způsoby.

Prvním a pro tuto práci nejdůležitějším způsobem je **vedení**.

Vedení (kondukce) spočívá v přenosu tepla z míst s vyšší teplotou do míst s nižší teplotou pomocí vzájemných srážek neuspořádaně se pohybujících částic látky. Teplo se takto šíří v látkách všech skupenství.

Druhou možností je **proudění** (konvekce). Proudění je přenos tepla usměrněným pohybem částic. Probíhá u tekutin.

A za třetí- přenos tepla **zářením** (radiací). Toto se děje pomocí elektromagnetického vlnění fluida (prostředí). Takové vlnění vysílá každé těleso, jehož teplota je vyšší než absolutní nula (0 K), tedy jakékoliv reálné těleso. K šíření tepla zářením není nutné látkové prostředí, probíhá tedy i ve vakuu.

2.2.2 Fázový posun teplotního kmitu

Vysvětlení na příkladu: Zvýšení teploty fasády (teplotní kmit), nebo střešní krytiny osvitom slunce zapříčiní ohřátí konstrukce. Teplota se bude zvyšovat po dobu svitu a pak klesat. Tato změna teploty se šíří od vnějšího okraje konstrukce do interiéru. Doba než se projeví max. exteriérová teplota na max. interiérové teplotě konstrukce se nazývá fázový posun.

2.2.3 Výměna vzduchu

Způsoby výměny vzduchu v budově

Výměna vzduchu může probíhat dvěma způsoby:

- Záměrně a řízeně- větráním
- Samovolně bez možnosti regulace- filtrací

Oba způsoby jsou podmíněny tlakovým rozdílem, čili rozdílem tlaku vzduchu mezi vnitřním a vnějším prostředím.

Větrání

Může být nucené- složené z ventilátorů, klapek, potrubních rozvodů. Je zcela řízeno uživatelem nebo nastavením systému. Častější je větrání přirozené klasicky za pomoci oken a různých průduchů. Mezi nejčastější způsoby přirozeného větrání patřilo a dosud patří větrání okenními spárami, tedy filtrací vzduchu mezi okenním rámem a křídlem. Tento pohyb vzduchu zajišťují přírodní síly- působení větru a rozdíl teplot. U starších oken ale toto větrání není regulovatelné, neboť při zavřeném okně a nevhodných klimatických podmínkách byla filtrace vzduchu spíše na škodu. Starší metody pro výpočet tepelných ztrát proto oprávněně požadovaly započítání filtrace zavřenými okny do celkové tepelné ztráty místnosti. [6]

Filtrace

Výměna vzduchu je způsobená přírodními silami- účinkem větru a rozdílem teplot, případně i tlakovým rozdílem vyvolaným mechanickým systémem. Filtrace probíhá bez zásahu uživatele, neplánovaně a nekontrolovatelně. Výskyt netěsností v obálce budovy je třeba vyloučit, a to jak ve fázi návrhu tak hlavně důsledným dodržováním pravidel na stavbě a opatrným nakládáním s důležitými vzduchotěsníci vrstvami.

Při proudění vzduchu netěsnostmi dochází k přenosu tepla, vlhkosti, pevných a chemických látek.

Tyto transportní jevy mohou způsobit: [6]

- Snížení účinnosti větracího systému
- Zvýšenou tepelnou ztrátu budovy
- Riziko kondenzace uvnitř konstrukce
- Urychlení degradačního procesu v okolí netěsností a z toho vyplývá snížená životnost celé konstrukce
- Snížení kvality vnitřního prostředí vlivem proudícího chladného vzduchu (průvan)
- Snížení kvality vnitřního prostředí vlivem ochlazení vnitřních povrchů („chladné sálání“)
- Zhoršení akustických vlastností konstrukce

Větrání představuje nemalou část v tepelné bilanci budovy. Snažíme se tedy snížit potřebu větrání natolik, abychom alespoň splnili hygienické požadavky na minimální dávku čerstvého vzduchu. Dále ještě můžeme snížit tepelné ztráty doplněním zařízení na předeřev přiváděného vzduchu- např. zemní výměník tepla, či zařízení na zpětné získávání tepla z odpadního odváděného vzduchu (ZZT).

2.2.4 Součinitel tepelné vodivosti

Značkou je λ , jednotkou W/mK a vyjadřuje schopnost dané látky vést teplo. Je jedním ze základních parametrů materiálu v tepelné technice. Čím menší je součinitel tepelné vodivosti materiálů, tím lepší je to izolant.

2.2.5 Součinitel prostupu tepla, U-hodnota

Značkou je U, jednotkou W/m²K. Je to celková výměna tepla v ustáleném stavu mezi dvěma prostředími vzájemně oddělenými stavební konstrukcí o tepelném odporu R s přilehlými mezními vzduchovými vrstvami, zahrnuje vliv všech tepelných mostů. Je definován vztahem:

$$U = 1/R$$

Kde R je tepelný odpor konstrukce [m²K/W]

Způsob výpočtu je blíže specifikován v normě ČSN 73 0540.

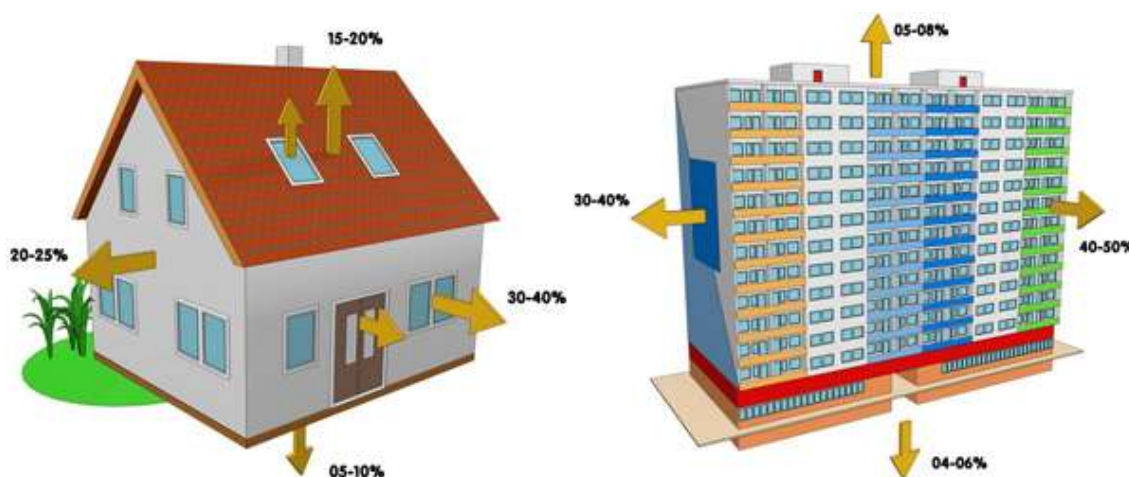
Tab. č. 1- Požadované hodnoty součinitele prostupu tepla pro různé konstrukce podle ČSN 73 0540-2 [7]

Budova - běžná s převažující návrhovou vnitřní teplotou $\theta_{im} = 18^{\circ}\text{C}$ až 22°C	Normové hodnoty součinitele prostupu tepla U_N [$\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$]		
	Požadované $U_{N,20}$	Doporučené $U_{N,20}$	Doporučené hodnoty pro pasivní budovy $U_{N,20}$
Typ konstrukce			
Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně Strop nad venkovním prostorem, s podlahou	0,24	0,16	0,15 - 0,10
Strop pod nevytápěnou půdou se střešou bez tepelné izolace	0,30	0,20	0,15 - 0,10
Vnější stěna lehká (těžká) - vnější vrstvy od vytáp. Střecha strmá se sklonem 45° lehká (těžká) Stěna k nevytápěné půdě	0,30	0,20 (0,25)	0,18 - 0,12
Podlaha a stěna vytápěného prostoru k zemině (bez vlivu zeminy)	0,45	0,30	0,22 - 0,15
Strop a stěna vnitřní z vytápěného k nevytápěnému prostoru	0,60	0,40	0,30 - 0,20
Strop a stěna vnitřní z vytápěného k temperovanému prostoru Strop a stěna vnější z temperovaného prostoru k vnějšímu prostoru	0,75	0,50	0,38 - 0,25
Podlaha a stěna temperovaného prostoru přilehlá k zemině	0,85	0,6	0,45 - 0,30
Stěna mezi sousedními budovami Strop mezi prostory s rozdílem teplot do 10°C včetně	1,05	0,70	0,50
Stěna mezi prostory s rozdílem teplot do 10°C včetně	1,30	0,45	-
Strop vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5°C včetně	2,2	1,50	-
Stěna vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5°C včetně	2,7	1,80	-
Výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří	1,50	1,20	0,80 - 0,60
Šikmá výplň otvoru se sklonem do 45° , z vytápěného prostoru do venkovního prostředí	1,40	1,10	0,90
Dveřní výplň otvoru z vytápěného prostoru do venkovního prostředí (včetně rámu)	1,7	1,2	0,90
Výplň otvoru vedoucí z vytápěného do temperovaného prostoru Výplň otvoru vedoucí z temperovaného prostoru do venkovního prostředí	3,5	2,3	1,70
šikmá výplň otvoru se sklonem do 45° vedoucí z temperovaného prostoru do venkovního prostředí	2,6	1,70	1,40
Kovový rám výplně otvoru	-	1,8	1,0
Nekovový rám výplně otvoru	-	1,3	0,9 - 0,7
Rám lehkého obvodového pláště	-	1,8	1,2
Lehký obvodový plášť, hodnocený jako smontovaná sestava včetně nosných prvků, s poměrnou plochou průsvitné výplně otvoru $f_w = A_w/A$ Jejich rámy s $U_f \leq U_w$	$f_w \leq 0,05$	0,3 + 1,4.f_w	0,15 + 0,85.f_w
	$f_w > 0,05$	0,7 + 0,6.f_w	
		0,2 + f_w	

2.2.6 Tepelná ztráta objektu

„Tepelná ztráta na vytápění je okamžitá hodnota tepelné energie (přesněji tepelný tok), která z domu uniká prostupem tepla, zářením skrz průsvitné konstrukce a větráním. Tuto hodnotu je nutné počítat vždy na extrémní podmínky, tedy v ČR obvykle $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$, v Praze a některých dalších místech, kde je tepleji, je tato výpočtová teplota $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$, naopak na horách $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$.“ [8]

Na tepelné ztráty musí být nadimenzovaná otopná soustava a tepelný zdroj na vytápění. Tepelné ztráty jsou závislé na tepelně technických vlastnostech ochlazovaných konstrukcí a kvalitě (těsnosti) otvorových výplní (oken, dveří apod.). Procentuální podíl tepelné ztráty prostupem obálky budovy a větráním činí u nezateplených bytových domů přibližně 70 % prostupem ku 30 % způsobeným větráním. [8] U zateplených domů je poměr téměř vyrovnaný. Efektivnost větrání má tedy na tepelnou ztrátu významný vliv.



Obr. č. 1- Znárodnění hlavních tepelných toků z budovy do okolí [8]

2.2.7 Tepelný most

„Tepelnými mosty nazýváme místa, jimiž dochází ke zvýšeným únikům tepla z vytápěného prostoru, resp. místa, kudy uniká na jednotku plochy mnohem více tepelné energie než okolní konstrukcí při stejné ploše. Tepelný most si můžeme představit jako proud vody vytékající z naplněné hráze skrze prasklinu. V praxi se tepelné mosty projevují chladnějším místem v interiéru, a nebo naopak teplejším místem v exteriéru, pokud je pochopitelně interiér teplejší než exteriér. Zvýšený tepelný tok proudící z teplé

místnosti často vyvolává kromě vyšších tepelných ztrát také problémy spojené s vyšší koncentrací vlhkosti v daném místě (vznik plísní, nižší životnost stavebních prvků a konstrukcí).“ [8]

2.2.8 Termovizní měření

Termovizní měření je bezkontaktní způsob kontroly kvality provedení stavebních prací a odhalení vad stavebních konstrukcí a prvků. Umožňuje získat přehled o rozložení povrchových teplot na jednotlivých bodech snímaného povrchu.



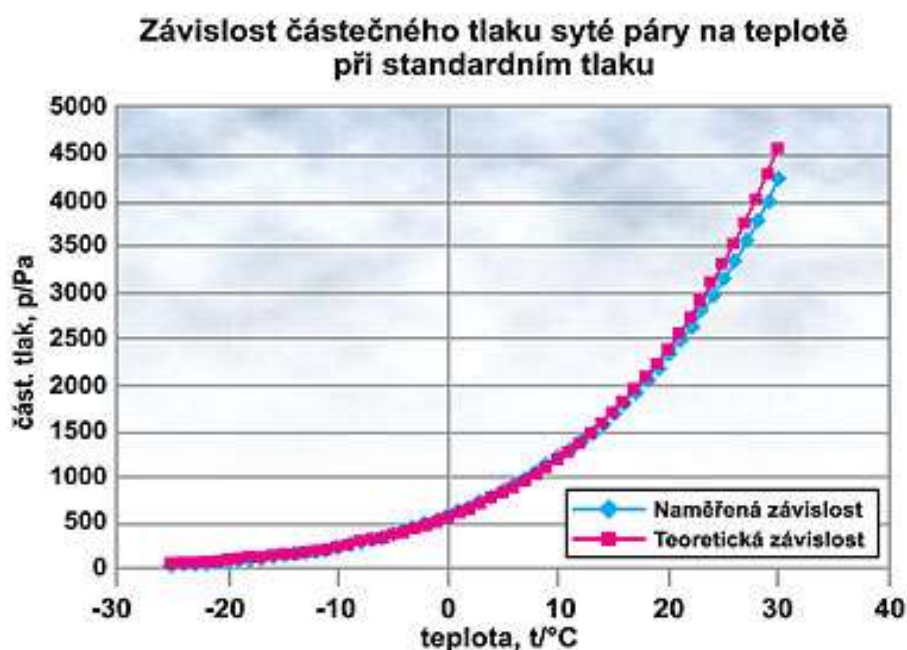
Obr. č. 2- Ilustrační obrázek z provádění termovizního měření. [9]

2.2.9 Difuze

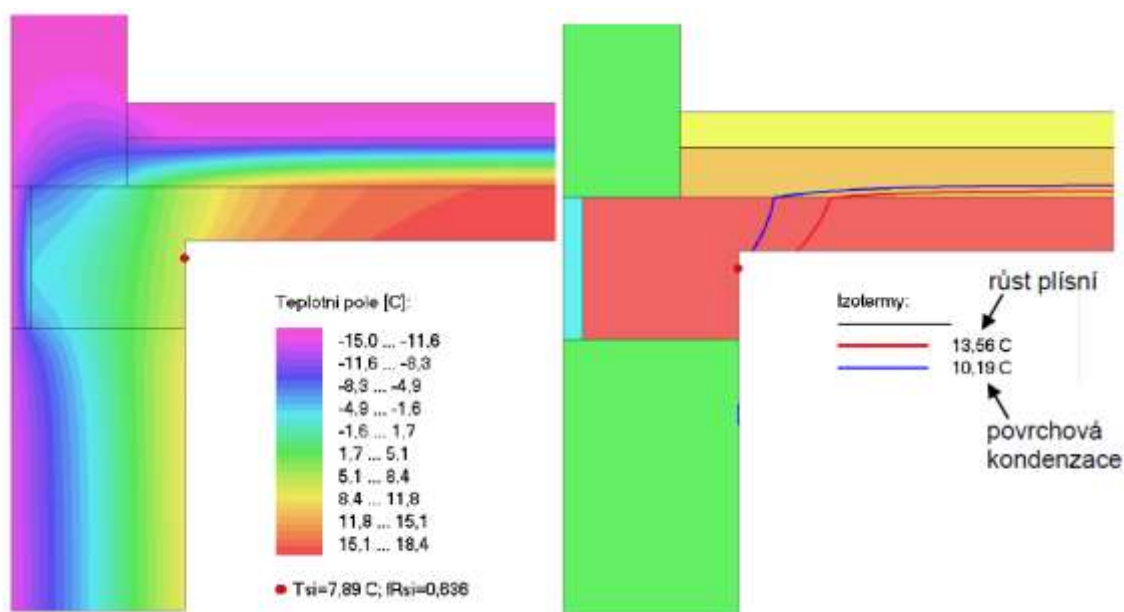
Difuze je transport látky, který vyplývá z určitého chování molekul látek, v našem případě molekul vodní páry, které jsou obsaženy ve vzduchu. Tyto molekuly konají ve vzduchu spontánní, chaotický pohyb. Z míst o vyšší koncentraci vodní páry se přirozeně šíří do okolí více molekul než z míst o nižší koncentraci. [10] V zimě a chladnějších měsících se molekuly vodní páry snaží dostat z interiéru ven, když narazí na difuzně uzavřenou překážku, zastaví se a je-li tato překážka chladnější než je rosný bod, začne se na jejím povrchu voda kondenzovat. V létě, je situace opačná. Vlhkost se tlačí skrz konstrukci zvenku dovnitř. V jarních a podzimních obdobích dochází k takzvaným přechodným dobám, kdy vlhkost v konstrukci vykazuje minimální, nebo žádný pohyb.

2.2.10 Rosný bod

Vodní pára má vlastnost, že při běžných teplotách přijatelných pro život může její částečný tlak ve vzduchu stoupat od nuly pouze do hodnoty částečného tlaku syté páry. Další přírůstky vodní páry při nezměněné teplotě jen kondenzují, ale obsah vodní páry ve vzduchu nezvyšují. Částečný tlak velmi silně, exponenciálně závisí na teplotě. [10] Rosný bod se dá jednoduše zjistit například z tzv. H-X diagramu podle relativní vlhkosti a teploty. Při nižších teplotách než je rosny bod se pak začne na povrchu srážet vzdušná vlhkost- kondenzace. Tento stav je nežádoucí, neboť vede k degradaci stavebního materiálu a růstu plísní.



Obr. č. 3- Hodnoty částečných tlaků syté vodní páry při různých teplotách při standardním tlaku 101325 Pa. Modrá křivka ukazuje naměřené hodnoty, červená ukazuje teoretickou závislost vyjádřenou exponenciální funkcí. [10]

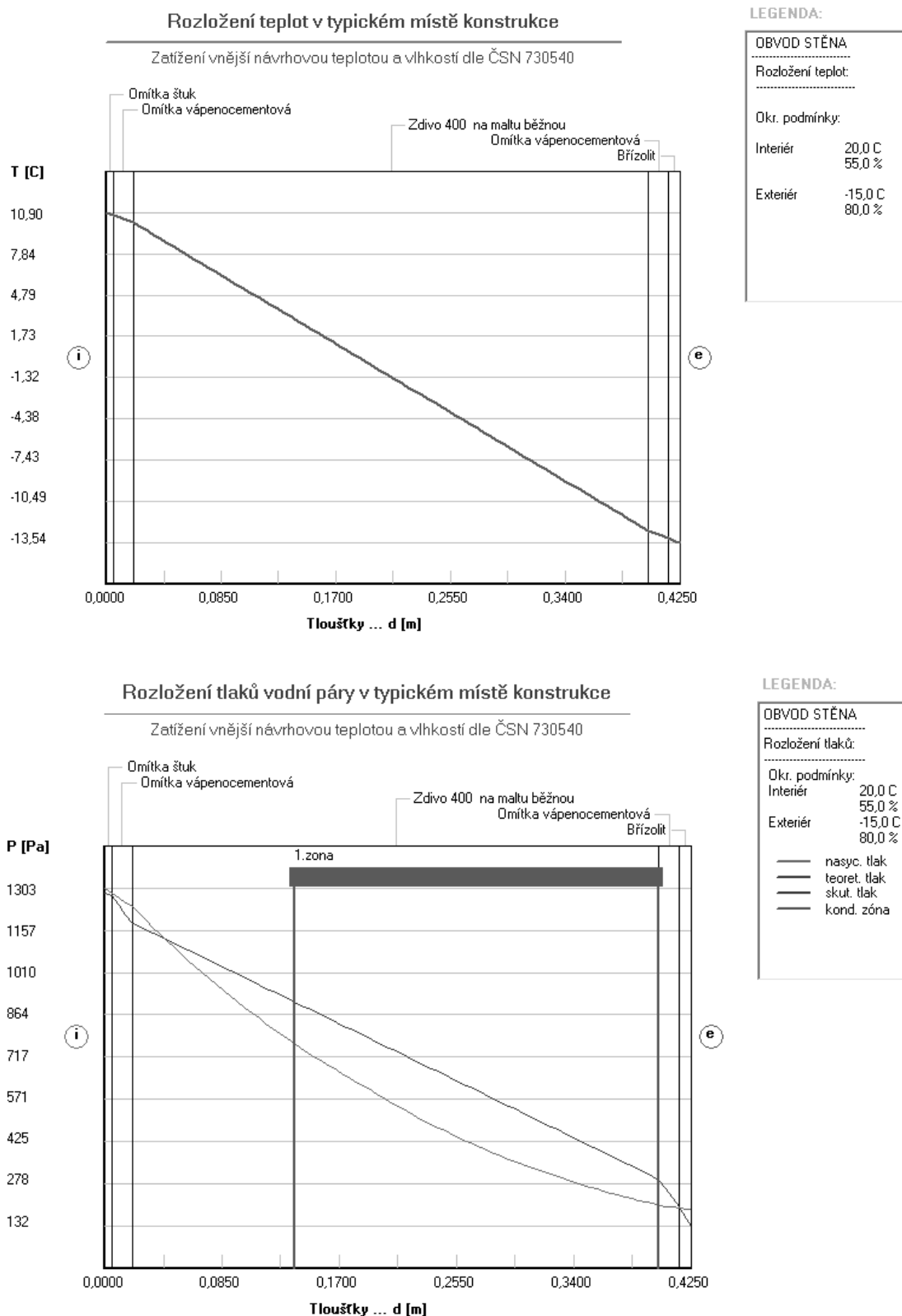


Obr. č. 4- obrázky ukazující rozložení teploty v konstrukci (vlevo) a průběh dvou klíčových izoterem (vpravo), které jsou teplotní mezí pro růst plísní (červená) a vnitřní povrchovou kondenzací (modrá). Dále je vyznačeno místo s nejnižší vnitřní povrchovou teplotou (červený bod). Vytvořeno v programu AREA.

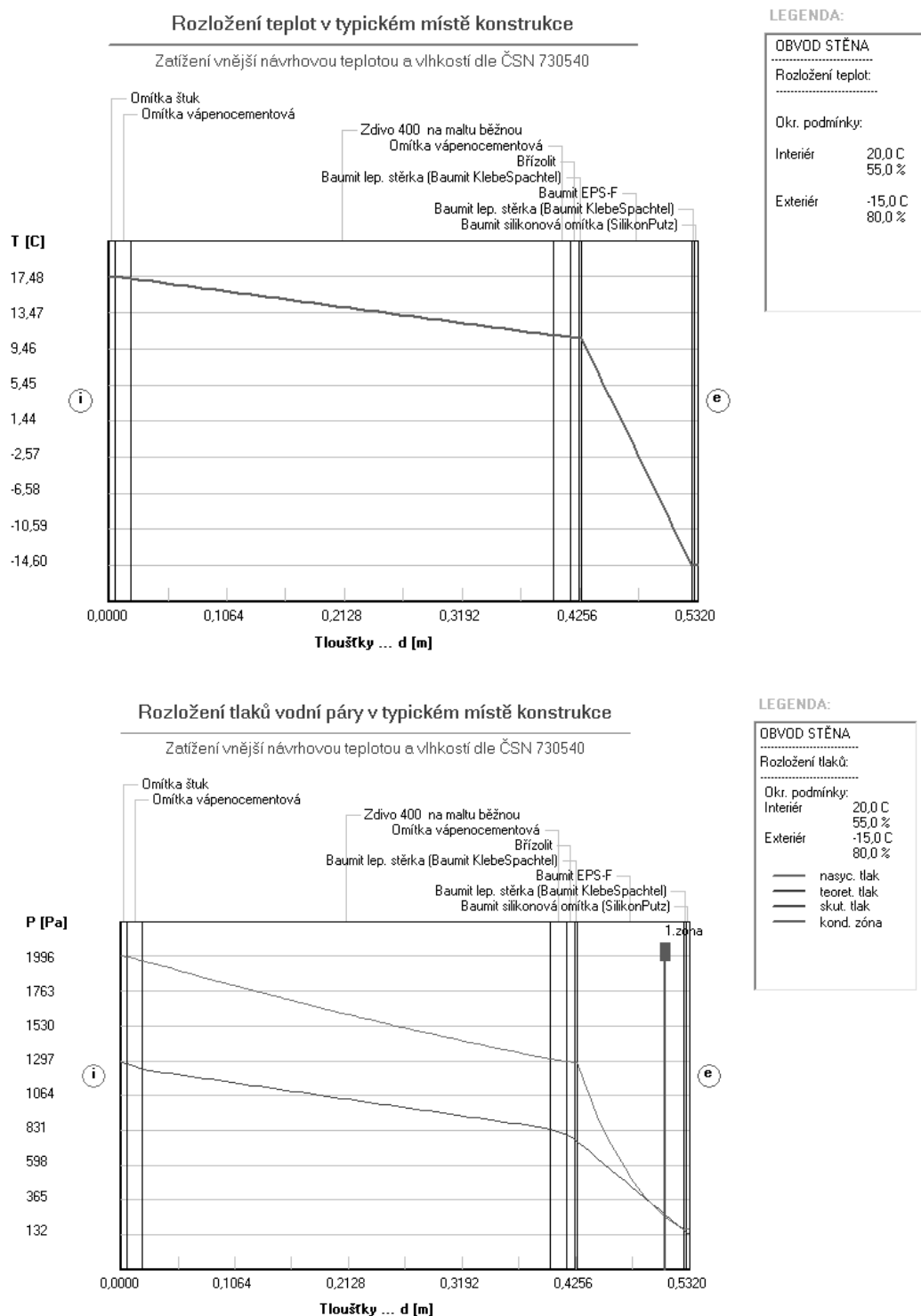
2.2.11 Průběh teplot

Při výpočtech tepelného odporu konstrukce, potažmo součinitele prostupu tepla, je dobré pro názornost a lepší pochopení průběhu tepelného spádu vykreslit, kde se v konstrukci nachází kritické teplotní zóny. Důležitými jsou pro nás zejména teploty kolem rosného bodu, kde se tvoří kondenzační zóna a pokud je tato zóna v nepříznivém místě, například ve vrstvě keramického nosného zdiva, může to mít za následek rychlejší degradaci statických a tepelně izolačních vlastností. Dalším důležitým rozhraním je nula, která nám udává část konstrukce, která může v návrhových teplotách zamrzat, což je velmi nebezpečné, pokud je konstrukce vlhká. Ideální je, když kondenzační zóna a část, která zamrzá, jsou v oblasti tepelné izolace. Nosná vrstva je tak v konstantnějším prostředí, kde ji nehrozí nežádoucí tepelné vlivy, nehledě na to, že v případě zateplení se razantně zvýší vnitřní povrchová teplota. Nedochozí tak ani ke vzniku plísní, ani k tzv. chladnému sálení, které je nepříjemné hlavně z hlediska pocitové pohody v interiéru.

Na obrázku znázorním průběh teplot nezateplené a zateplené stěny, obě se stejnými návrhovými hodnotami a stejnou nosnou konstrukcí.



Obr. č. 5- Průběh teplot a tlaku vodní páry nezateplené konstrukce



Obr. č. 6- Průběh teplot a tlaku vodní páry zateplené konstrukce

Z uvedených příkladů je jasně patrné, jak velký vliv má zateplení na teplotu vnitřního povrchu a kondenzační zónu. Teplota povrchu se zvýšila o sedm stupňů celsia a rozsáhlá kondenzační zóna se přesunula z nosné vrstvy do úzké zóny v oblasti polystyrenu. To vše díky deseti centimetrům tepelné izolace.

3. OBECNĚ K TEPELNÉ TECHNICE

Tepelná technika a obecněji stavební fyzika jako samostatný obor v minulosti neexistovala. U většiny různých staveb ale byla vnímána při návrhu materiálového, dispozičního a architektonického řešení. Současná doba přináší ekologické a další problémy a tak se tento obor stal významným nejen při návrhu nových objektů, ale i při rekonstrukcích. Dnes se při aplikaci stavební fyziky používá především výpočetní technika a to jak při výpočtech, tak při potřebě grafického znázornění návrhu.

I jednotky vnímané v této problematice se v posledních padesáti letech značně pozměnily. Např. velice důležitá jednotka tlaku Pascal (Pa) musela nahradit ve starší literatuře a projektech používané atmosféry, bary nebo milimetry rtuťového sloupce (torry) a podobně. S čímž se pak musely změnit i jednotky pro difúzní odpor, součinitele přestupu vodní páry atd. Součinitel tepelné vodivosti se kupříkladu určoval v kilokaloriích na metr, hodinu a stupeň celsiův a tak bychom mohli pokračovat téměř u všech jednotek v tepelné technice. K této transformaci jednotek pomohla Mezinárodní normalizační organizace ISO, která vyhlásila v roce 1960 Mezinárodní soustavu SI - Systéme Internacional. V Československu pak bylo 1. 1. 1975 rozhodnuto, že se ve všech vědeckých podkladech a literatuře musí začít používat jednotky SI. [11]

Vědní obor stavební fyziku lze rozdělit do následujících základních disciplín: akustika, tepelná technika, osvětlení a insolace. [11]

Pro optimální návrh objektu tak aby byla zaručena energetická nenáročnost stavby a hlavně interiérová pohoda, je potřeba mít znalosti o základních parametrech ze všech třech výše uvedených disciplín.

Tepelná technika patří do souboru disciplín, které nazýváme technicko-fyzikální navrhování konstrukcí budov. To znamená, že navržené jak obvodové, tak i vnitřní horizontální a vertikální konstrukce musí zabezpečit tepelnou pohodu vnitřního prostředí se zřetelem k vnějším klimatickým podmínkám při současném respektování požadovaných teplotních a vlhkostních parametrů. [11]

Stavební tepelnou techniku si obsahově můžeme rozdělit do tří základních částí: Normativní a předpisové požadavky spolu s definováním požadovaných teplotních podmínek v interiéru stavby, zásady návrhu stavebních konstrukcí z pohledu

energeticky optimálního řešení budovy a měřicí metody v rozsahu současně platných norem.

Pro projektanta i pro stavebníky provádějící stavbu je nejdůležitější osvojení si druhého bodu výše zmíněných částí, a to jsou **zásady návrhu**.

Mezi ně patří hlavně **navrhování vhodného tvaru a půdorysu budovy**. Sem patří obecné poučky jako zvolení co nejmenšího poměru plocha/objem budovy, jižní fasádu navrhnout jako největší a severní jako nejmenší, totéž platí u velikosti prosklených ploch. Obytné místnosti neorientovat k severu a podobně.

Dále zde platí **zásady pro tepelnou izolaci pláště**, kde je hlavní zásadou minimalizace tepelných ztrát. K tomu se v různých formách a systémech využívají tepelné izolace. Mezi nejznámější patří pěnový polystyren, nebo jeho extrudovaná podoba, polyuretan a montážní pěny. Dále izolace vláknité z minerálních vláken, rostlinných vláken a dřevěných vláken. Desky z dřevité vlny, korek, celulózová izolace, pěnové sklo, minerální násypy nebo transparentní izolace, která propouští světlo. Tepelné izolace z ovčí vlny, z bavlny, ze lnu a nebo izolace na principu vakua, které mají až desetkrát nižší tepelnou vodivost než ostatní izolační materiály. [12] Důležité je věnovat pozornost **tepelným mostům**. Rozlišujeme následující čtyři typy tepelných mostů, které se mohou vyskytovat i ve vzájemné kombinaci: [12]

1. Tepelné mosty způsobené nevýhodným tvarem stavebního dílu (např. vykonzolovaná balkonová deska)
2. Tepelné mosty způsobené materiály se značně rozdílnou tepelnou vodivostí (stěny dřevěného skeletu vyplněné izolací a další lineární a bodové tepelné mosty)
3. Tepelné mosty způsobené prouděním (v místech netěsností v konstrukci)
4. Tepelné mosty způsobené místním teplotním rozdílem (čím větší je teplotní rozdíl mezi interiérem a exteriérem, tím větší je tepelný tok, např. u otopných těles).

3.1 ZATEPLOVÁNÍ BUDOV

Podstatnou částí obecného chápání revitalizace bytových domů bývá zejména zateplení fasády a s ní spojený nový fasádní nátěr budovy. U barevných variací tvaru a designu se jednotliví projektanti/designeři/architekti předhánějí v nápaditosti a nezdědka vypadají zrevidovaná sídliště jako street-artová galerie. Na jednu stranu je ku prospěchu věci oživit urbanistické vzezření po desetiletích stále stejných typových domů naskládaných vedle sebe, na stranu druhou jsou takové budovy často až barevně "přeplácené".

Soustředme se ale na problematiku zateplení budovy ze stavebně-fyzikálního hlediska.

Druhy tepelných izolací

O základních druzích tepelné izolace jsem se zmínil již v kapitole č. 3.

Nyní bych chtěl podrobněji rozepsat dva nejzákladnější materiály používané v 99% při moderním zateplování stávajících fasád. Tyto materiály nejsou úplně nejvýhodnější z pohledu jejich vlastností, avšak pro svůj poměr cena/užitné vlastnosti jsou nejoblíbenější.

Polystyren:

V 70 % případů se pro zateplování domů používá polystyren. Tento materiál vzniká polymerací styrenu a ve stavebnictví se s ním můžeme setkat v různých formách. Existuje extrudovaný polystyren, který se značí XPS. Extrudovaný polystyren se používá většinou pro izolace spodní stavby či střech u tzv. duo systémů, neboť není nasávkavý a tím pádem dobře odolává zmrazujícím cyklům. Dalším druhem je expandovaný polystyren (EPS), který se již používá k zateplování fasád, či například do skladby podlah. Polystyren se dále dělí podle tuhosti materiálu. Existují EPS 70, 100, 150, 200 a další. Čím větší číslo, tím větší má polystyren pevnost, do podlah se tedy dávají EPS řady 100 a více, kdežto na zateplení fasády stačí bohatě 70. O vhodnosti materiálu k tomu kterému účelu nás může informovat i další označení polystyrenu, a to písmeno Z- základní, S- stabilizovaný, nebo písmeno F pro fasádní polystyreny. Příkladem tedy může být například EPS 70 F. Desky se navíc vyrábí v různých tloušťkách.

Hlavními výhodami polystyrenu je jejich výborná opracovatelnost, nízká hmotnost a příznivá cena. Nevýhodami pak horší pohltivost zvuku, malá protipožární odolnost, a

fakt, že při použití polystyrenu se fasáda difuzně uzavře a nemůže už tolik dýchat, což může vést u vlhkých provozů ke kumulaci vody uvnitř konstrukce přes zimu, přičemž se přes léto nestihne tato voda odpařit. U bytových domů ale toto není pravděpodobné.

Desky z minerální vaty:

Minerální vaty můžeme rozdělit na skelné izolační vaty, které se dodávají v rolích a slouží zejména jako izolace šikmých střech a podlahy, nepochůzná konstrukce neobývaných podkroví. A za druhé máme čedičové vaty, dodávané jako minerální desky. Opracovatelnost takových desek při zateplování fasád je o něco horší než v případě polystyrenu, ale oproti ESP má vata tu výhodu, že konstrukce, jeli správně navržena, může dostatečně dýchat. Dále akustické vlastnosti vaty jsou velice příznivé. Tento materiál je také požárně odolný a používá se proto u vysokých budov ve výškách, kde už nemohou zasahovat hasičské jednotky svojí technikou.

Oba materiály mají svoje pro a proti a také svoje příznivce, kteří tvrdošíjně odsuzují druhou možnost. Dalo by se říci, že polystyren i vata mají podobné tepelně izolační vlastnosti (hodnotu součinitele tepelné vodivosti okolo 0,04 W/mK) Oba jsou k dostání v široké škále tloušťek a s množstvím příslušenství, jako plechové lišty, lepidla či kotvy. Vata je o něco dražší než EPS ale v poslední době se i tento rozdíl vyrovnává. A o akustických schopnostech či požární odolnosti již byla řeč.

Zateplení obvodového pláště zásadním způsobem ovlivňuje energetickou náročnost budovy a také pozitivně ovlivňuje její životnost, proto se tepelná izolace fasád aplikuje jak u novostaveb, tak u starších budov. Z hlediska způsobu provádění materiálového řešení můžeme obvodový plášť zateplit čtyřmi způsoby: tepelněizolační omítkou, kontaktním zateplovacím systémem, odvětrávaným zateplovacím systémem a pomocí sendvičového zdiva. Každý z těchto systémů má svá specifika, výhody i nevýhody. Dále je možnost zateplit dům z interiéru, nebo z exteriéru. Zateplení z interiéru je ale dobré se vyhnout a zateplovat, pokud to jde, zvenku. Při vnitřním zateplení totiž konstrukce trpí v zimě podstatným přemrzáním a v létě přehříváním, což zásadním způsobem negativně ovlivňuje životnost konstrukce. Také teplotní roztažnost materiálu se projeví výrazněji.

3.1.1 Možnosti zateplení

Tepelně izolační omítky

Termoomítka má znatelně lepší tepelně izolační vlastnosti než omítka klasická, protože kromě klasických složek obsahuje i část tepelně izolačního materiálu (perlit, polystyren...). Přesto je vhodná spíše jako doplňková izolace např. na ostění okolo oken. V porovnání s klasickými materiály totiž dosahuje téměř dvojnásobného součinitele tepelné vodivosti (0,09 W/mK).

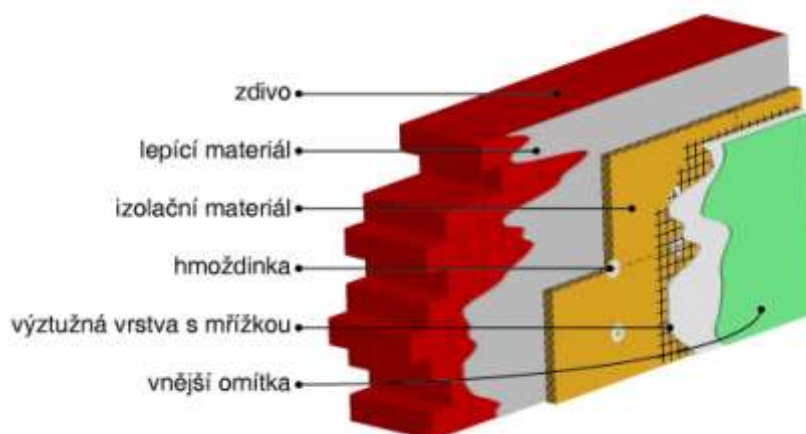
Tento druh izolace nachází uplatnění zejména při zateplování exteriéru historických budov, kde klasický tepelně izolační systém nelze kvůli členitým fasádám použít. Nevýhodou je náročnější příprava podkladu a také fakt, že se díky mokrému procesu vnaší do konstrukce vlhkost.

Kontaktní zateplovací systémy (lepené - neodvětrávané - ETICS)

Kontaktní zateplovací systémy patří mezi nejrozšířenější a v jisté míře i nejlevnější zateplovací systémy. Jde o konstrukci bez jakékoliv vzduchové mezery, kde je izolace nalepena a ukotvena přímo na stěně, přes ní jsou nanесeny další ochranné vrstvy zakončené vnější povrchovou úpravou (omítkou). Nejčastěji jsou používány výrobky z polystyrenu nebo minerálních vláken.

Výhodou systému je celistvé zateplení plochy po celém obvodu pláště budovy bez rizika vzniku tepelných mostů.

Nevýhodou jsou vysoké nároky na kvalitu provedení, včetně přípravné fáze (návrh, materiál, podklad) Nejvýhodnější je najmout si firmu, která dodává kompletní certifikovaný systém zateplení, tj. včetně lepidla, armovací sítě, penetračních nátěrů a dalších. Takový certifikovaný systém nám dává jistotu kompatibility jednotlivých vrstev. Mezi přednosti tohoto systému patří snadná údržba a opravitelnost, menší tloušťka izolace v porovnání s bezkontaktními systémy (viz dále) a cena. Nedostatkem je omezení klimatickými podmínkami díky částečnému mokrému procesu lepení a nižší odolnost vůči mechanickému poškození.



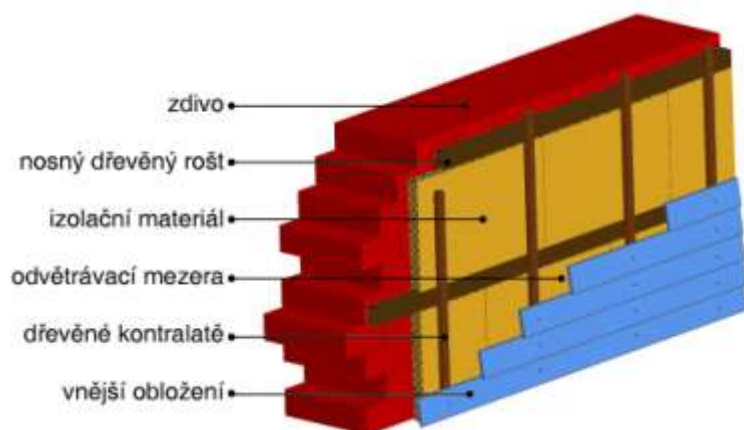
Obr. č. 7- Ukázka kontaktního zateplovacího systému [13]

Bezkontaktní zateplovací systémy (montované – zavěšené - provětrávané)

Charakteristickým znakem bezkontaktního fasádního systému je volný prostor mezi předsazenou (pohledovou) vrstvou a tepelnou izolací připevněnou na obvodovou stěnu. Díky tomu vzniká provětrávaná mezera, která přirozeně odvádí vlhkost mimo konstrukci budovy.

Bezkontaktní fasády jsou vhodné zejména jako dodatečné zateplení budov s vyšší vnitřní vlhkostí nebo pro budovy jejichž fasáda se obkládá deskovým materiálem. Jako tepelná izolace se nejčastěji používají výrobky z polyuretanu, ovčí vlny nebo celulózy. Na obklady mohou být použity například dřevotřískové, betonové, kovové nebo keramické desky.

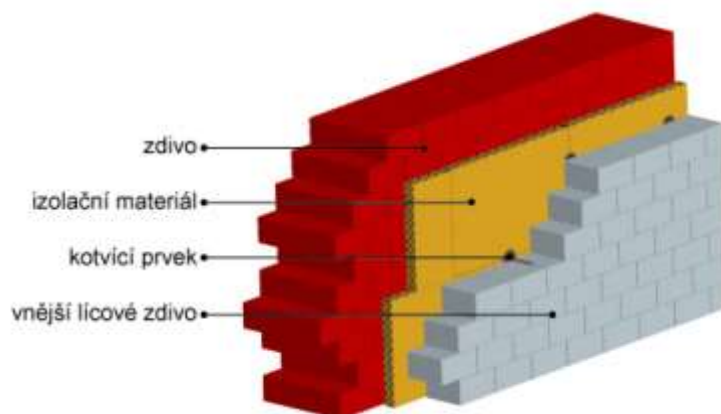
Celý systém bezkontaktní fasády je zejména v některých detailech (kouty, osazení oken apod.) technicky a časově náročnější. Cenu ovlivňuje především typ použitého obkladového materiálu a způsob ukotvení. V místech kotvení nosné konstrukce se tyto kovové kotvy mohou změnit na tepelné mosty. Výhodami je možnost instalace i v zimě (odpadá mokrá proces), životnost, použití na budovy s vyšší vlhkostí z provozu. Nevýhodou pak cena a pracnost u členitých detailů.



Obr. č. 8- Ukázka bezkontaktního zateplovacího systému [13]

Sendvičové izolační systémy

Princip tepelné izolace formou sendvičové konstrukce spočívá ve vrstvení materiálů s různými tepelně izolačními vlastnostmi. Velice častým způsobem je vrstvení: nosná zeď + tepelně izolační vrstva + (odvětrávací mezera) + vnější přízdívka. Rozdělením na část nosnou a část tepelně izolační umožňuje optimalizovat konstrukci stěn a dosáhnout tak vysokých hodnot tepelného odporu, akumulární schopnosti zdiva i zvukové izolace. Hlavní výhodou je životnost takové konstrukce, dobré izolační schopnosti jak tepelné tak akustické a protipožární odolnost. Nevýhodou je cena a pracnost. [13]



Obr. č. 9- Ukázka sendvičového izolačního systému [13]

3.1.2 Nejčastější chyby při realizaci

Vyhlášení podmínek dotačního programu Nová zelená úsporám rozproudil mnoho debat ohledně zateplování. Odborníci často diskutují o kvalitě zateplovacího systému. Ať už jsou argumenty jakékoli, jejich poznatky lze shrnout do tří oblastí, ve kterých majitelé nebo investoři nejčastěji chybují.

1. Nesprávný výběr materiálů

Celková životnost zateplovacích systémů je závislá na všech vrstvách. Tj. materiály se doplňují při současném spojení, čímž vytvářejí jednotný celek.

Proto je důležité vybrat správné materiály, které jsou ve vzájemné souhře, nejlépe certifikovaný zateplovací systém. Základní vlastnost pro dlouhou životnost je bezporuchová přilnavost lepicí vrstvy na vnitřní i vnější straně izolantu. U nalepeného polystyrenu se musí povrch desek při delším vystavení povětrnostním podmínkám obrousit, aby se odstranily nečistoty a mastnoty usazené na povrchu desek a vrstva degradovaná vlivem UV záření. Minerální vata má vláknitý a strukturovaný povrch, není jí nutné ani po dlouhodobém působení povětrnosti brousit, ale lepidlo se musí v prvním kroku vtlačovat, tj. spojit tenkou vrstvu vláknité struktury desek s lepidlem a až poté vytvořit hrubší vrstvu lepidla pro samotné lepení na stěnu. Tento krok je v praxi často opomíjen. Možností předejití takové chyby je použití fasádních desek s nástřikem. Jsou to desky, které mají už z výroby aplikován silikátový nástřik sloužící jako adhezní můstek mezi lepidlem a minerální vatou. Výrobce tvrdí, že desky se strojově naneseným silikátovým nástřikem z výroby zrychlí lepení desek až o 25 %.

2. Nedodržení technologických postupů

Zateplování vnějších stěn u obytných budov je velmi oblíbené a v České republice se můžeme řadit mezi rekordmany v zateplování. Na druhou stranu co do kvality a správnosti provádění pořád máme co dohánět. Typickým příkladem je lepení na buchty či jiným způsobem. Toto se dnes děje spíše na menších stavbách, kde je absence technického dozoru investora.

Dalším příkladem může být nezakrytá fasáda, respektive lešení, kde sluneční záření dopadá přímo na povrch izolantů. U šedého polystyrenu je toto zásadní problém. Vysoké teploty působící na povrch desek způsobují sublimaci tj. úbytek hmoty

materiálu. Vysoká povrchová teplota izolanů má podstatný vliv i na hydratační proces lepící stěrky, tzv. zrání omítky. Při rychlém vyschnutí stěrky dojde ke sprahnutí, tedy nedojde k chemické reakci nutné k dosažení pevnostních charakteristik stěrky. Stěrka tak nemá dostatečnou pevnost a při dotyku se drolí a předčasně opadá. Pro eliminaci tohoto nežádoucího efektu slouží fasádní deska s nástřikem. Tato deska s bílým silikátovým nástřikem snižuje povrchovou teplotu desek vystavených přímému slunečnímu záření až o 20 °C.

3. Absence kontroly

Zcela zásadní problém vzniká v okamžiku, kdy investor pro úsporu několik desítek tisíc korun nechce nebo nepotřebuje technický dozor. Obvykle se domnívá, že má nastudováno z internetu, nebo z různých informačních materiálů dostatečné množství informací, aby mohl prováděcí firmu kontrolovat. Anebo je mu prováděcí firmou doporučen jejich blízký technický dozor. Ten je většinou víc na straně realizační společnosti než na straně investora. [14]

4. OBECNĚ K OCEŇOVÁNÍ NEMOVITOSTÍ

4.1 POJMY Z OBLASTI OCEŇOVÁNÍ

4.1.1 Cena administrativní

Cenou administrativní se označuje cena zjištěná podle cenového předpisu. Někdy proto bývá též označována jako cena zjištěná. V současné době nám tuto cenu určuje zákon č. 151/1997 Sb., o oceňování majetku. Tento zákon upravuje prováděcí vyhláška Ministerstva financí ČR č. 441/2013 Sb. [15]

4.1.2 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. Můžeme ji zjistit podrobným položkovým rozpočtem, pomocí agregovaných položek nebo pomocí technicko- hospodářských ukazatelů THU. [15]

4.1.3 Cena pořizovací

Cenu pořizovací lze zcela definovat jako cenu, za kterou bylo možné věc koupit v době jejího pořízení. Někdy se užívá pojem cena historická. Používá se zejména u nemovitostí, hlavně u staveb, kdy se jedná o cenu v době jejího postavení, přičemž se neuvažuje opotřebení. Nejčastěji se vyskytuje v účetní evidenci. [15]

4.1.4 Věcná hodnota

Věcná hodnota, nebo také časová cena je označována jako reprodukční cena věci snižená o přiměřené opotřebení, které odpovídá průměrně opotřeбенé věci stejného stáří a přiměřené intenzity používání. [15]

4.1.5 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. [15]

4.1.6 Cena Obvyklá

Cena obvyklá se také může nazývat cena obecná, či tržní hodnota.

V zákoně č. 151/1997 Sb. v § 2 jsou vyjádřeny obecné způsoby oceňování majetku a služeb:

„Majetek a služba se oceňují obvyklou cenou, pokud tento zákon nestanoví jiný způsob oceňování. Obvyklou cenou se pro účely tohoto zákona rozumí cena, která by byla dosažena při prodeji stejného, popřípadě obdobného majetku nebo při poskytování stejné nebo obdobné služby v obvyklém obchodním styku v tuzemsku ke dni ocenění. Přitom se zvažují všechny okolnosti, které mají na cenu vliv, avšak do její výše se nepromítají vlivy mimořádných okolností trhu, osobních poměrů prodávajícího nebo kupujícího ani vliv zvláštní obliby. Mimořádnými okolnostmi trhu se rozumějí například stav tísně prodávajícího nebo kupujícího, důsledky přírodních či jiných kalamit. Osobními poměry se rozumějí zejména vztahy majetkové, rodinné nebo jiné osobní vztahy mezi prodávajícím a kupujícím. Zvláštní oblibou se rozumí zvláštní hodnota přikládána majetku nebo službě vyplývající z osobního vztahu k nim. Obvyklá cena vyjadřuje hodnotu věci a určí se porovnáním.“

Mimořádnou cenou se zde rozumí cena, do jejíž výše se promítly mimořádné okolnosti trhu, osobní poměry prodávajícího nebo kupujícího nebo vliv zvláštní obliby.

Dále zákon předkládá způsoby oceňování, jsou to:

- a) **nákladový způsob**, který vychází z nákladů, které by bylo nutno vynaložit na pořízení předmětu ocenění v místě ocenění a podle jeho stavu ke dni ocenění,
- b) **výnosový způsob**, který vychází z výnosu z předmětu ocenění skutečně dosahovaného nebo z výnosu, který lze z předmětu ocenění za daných podmínek obvykle získat, a z kapitalizace tohoto výnosu (úrokové míry),
- c) **porovnávací způsob**, který vychází z porovnání předmětu ocenění se stejným nebo obdobným předmětem a cenou sjednanou při jeho prodeji; je jím též ocenění věci odvozením z ceny jiné funkčně související věci,
- d) **oceňování podle jmenovité hodnoty**, které vychází z částky, na kterou předmět ocenění zní nebo která je jinak zřejmá,

- e) **oceňování podle účetní hodnoty**, které vychází ze způsobů oceňování stanovených na základě předpisů o účetnictví,
- f) **oceňování podle kurzové hodnoty**, které vychází z ceny předmětu ocenění zaznamenané ve stanoveném období na trhu,
- g) **oceňování sjednanou cenou**, kterou je cena předmětu ocenění sjednaná při jeho prodeji, popřípadě cena odvozená ze sjednaných cen. [16]

V § 3 výše zmíněného zákona se člení stavby na:

- Stavby pozemní (budovy)
- **Jednotky** (oceňováním jednotek se bude dále zabývat tato práce)
- Stavby inženýrské a speciální pozemní (Dopravní stavby, vodní stavby, kanalizace, komíny, studny a další)
- Vodní nádrže a rybníky
- Jiné stavby

Oceňování jednotek se dále rozepisuje v § 8, kde je mimo jiné přímo napsáno:

„Cena jednotky se zjistí nákladovým nebo porovnávacím způsobem. Velikost podílu na společných částech nemovité věci příslušejících k jednotce se zjistí z veřejného seznamu. Způsob jejich ocenění stanoví vyhláška v návaznosti na druh a účel užití stavby, ve které se jednotka nachází.

Cena příslušenství nemovité věci, které není stavebně její součástí, jako jsou zejména venkovní úpravy, studny a vedlejší stavby sloužící výhradně společnému užívání, se pro účely ocenění jednotky, bytu nebo nebytového prostoru započte do jeho ceny ve výši spoluvlastnického podílu.

Podlahová plocha jednotky, kterou je byt nebo nebytový prostor, nebo která zahrnuje byt nebo nebytový prostor, je součtem všech plošných výměr podlah jednotlivých místností nebo místností v prostorově oddělené části domu a prostor užívaných výhradně s nimi. Způsob určení plošných výměr stanoví vyhláška.

Pozemek, který je společnou částí jednotky, se ocení samostatně a jeho cena se přičte k ceně jednotky.“

4.2 NÁKLADOVÉ OCEŇOVÁNÍ

Nákladová metoda zohledňuje náklady spojené s reprodukcí nebo nahrazením oceňovaného majetku. Z této hodnoty se odečítají případné odpisy nebo znehodnocení vzniklé opotřebením majetku a funkční nebo ekonomickou nedostatečností, pokud existují a jsou měřitelné. Nákladová metoda je založena na předpokladu, že informovaný kupec by za majetek nezaplatil více, než jsou náklady na pořízení majetku nahrazující se stejnou využitelností předmětný majetek.

Informace o oceňovaném majetku jsou využívány ke stanovení nákladů na pořízení předmětného majetku jako nového a pro stanovení nákladů na jeho srovnatelné nahrazení. [17]

Nákladová metoda se dá výhodně použít na rozestavěné nemovitosti, kterými mohou být i bytové či nebytové jednotky.

Vyhláška č. 441/2013 Sb. v § 21 stanovuje následující výpočet ocenění jednotek:

Cena se v této metodě vypočítá jako vynásobení podlahové plochy v metrech čtverečných základní cenou upravenou (ZCU).

Následující vztahy a vysvětlivky k nim budu dále uvádět pro naši případovou studii, tedy pro bytovou jednotku budovy typu **J** (typová stavba).

Cena bytové jednotky a dalších uvedených v odstavci 2 § 21 vyhlášky se určí nákladovým způsobem podle vzorce:

$$C_{J_N} = \sum_{i=1}^n CB_i + {}_pCP$$

Kde:

C_{J_N} je cena jednotky určená nákladovým způsobem v Kč

CB_i je cena i-tého bytu nebo nebytového prostoru v Kč

${}_pCP$ je cena příslušného podílu jednotky na pozemku v Kč

$$CB = PP \times ZCU$$

Kde:

PP je podlahová plocha bytu v m²

ZCU je základní cena upravená v Kč

$$ZCU = ZC \times K_1 \times K_4 \times K_5 \times K_i$$

Kde:

ZC je základní cena zjištěná pro budovu v příloze č. 8 vyhlášky

K₁ je koeficient přepočtu základní ceny podle druhu konstrukce v příl. č. 10 vyhlášky

K₄ je koeficient vybavení stavby podle použitých konstrukcí (výčet standartních provedení v příloze č. 8 vyhlášky).

K₅ je koeficient polohový z přílohy č. 20 vyhlášky

K_i je koeficient změny cen staveb uvedený v příloze č. 41.

4.3 POROVNÁVACÍ OCEŇOVÁNÍ

Cena jednotky, kterou je byt a spoluvlastnického podílu na společných částech nemovité věci se porovnávacím způsobem určí podle vzorce:

$$CJ_p = \sum_{i=1}^n CB_i + {}_pCP$$

Kde:

CJ_p je cena jednotky porovnávacím způsobem v Kč

CB_i je cena i-tého bytu v Kč

{}_pCP je cena příslušného podílu jednotky na pozemku v Kč

$$CB_p = PP \times ZCU \times I_T \times I_p$$

Kde:

CB_p je cena bytu určená porovnávacím způsobem v Kč

PP je podlahová plocha v m²

ZCU je základní cena upravená v Kč na m²

I_T je index trhu podle § 4 odstavec 1 vyhlášky

I_p je index polohy pozemku podle § 4 odstavec 1 vyhlášky

$$ZCU = ZC \times I_V$$

Kde:

ZC je základní cena v Kč na m² podle přílohy č 27 tabulky č. 1 vyhlášky

I_V je index konstrukce a vybavení

Jednotlivé indexy a jejich výpočet budou podrobněji rozvedeny v kapitole 7.2.

Cena bytu touto metodou již v sobě zahrnuje příslušný podíl na ceně příslušenství stavby, jako jsou například venkovní úpravy, studny či vedlejší stavby.

Naznačené způsoby oceňování nemovitosti- nákladové a porovnávací patří do takzvaného ocenění podle cenového předpisu. Dále se budeme zabývat tržním oceňováním, což je metoda přímého porovnání.

4.3.1 Metoda přímého porovnání

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. [17]

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 nemovitosti s jinými nemovitostmi. Takové nemovitosti by měly být podobné a musí být v podobné lokalitě, nejlépe přímo v okolí oceňované nemovitosti. Lokalita má na výslednou cenu zásadní vliv.

Při porovnání je důležité brát v úvahu, v jaké míře jsou si porovnávané nemovitosti podobné a jejich odlišnosti následně vyjádřit v ceně. Je výhodné porovnávat nemovitosti (v našem případě byty) se stejně velkými jednotkami, alespoň co do počtu pokojů. Snažit se porovnávat byt 2+1 jen s ostatními byty 2+1 a podobně. Jestliže je

rozdíl v podlahové ploše, tak nám 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 nemovitosti – nová nemovitost bude mít určitě vyšší cenu, než nemovitost opotřebovaná, kde je potřeba zvýšené údržby nebo oprav.

Při stanovení tržní ceny nemovitosti porovnáním je nezbytné si utvořit databázi nemovitostí. Odhadci zpravidla používají pro vystavení takové databáze realitní inzerci. Je to jednoduchý a rychlý způsob, jak mít přehled o prodejkách podobných nemovitostí v okolí. Zde je potřeba si uvědomit, že ceny inzerované jako požadované prodejní jsou zpravidla vyšší, než jaké budou nakonec při prodeji nemovitosti dosaženy. Pokud bychom v realitní inzerci danou nemovitost sledovali delší dobu, zjistili bychom, že cena v čase postupně klesá, až nemovitost úplně z inzerce zmizí (nemovitost se s největší pravděpodobností prodala za cenu, která byla velice blízko poslední požadované ceně). Cena odhadované nemovitosti tak nemůže být vyšší, než za kolik by se taková nemovitost nabízela v inzerci. S tím je nutno počítat a zjištěnou cenu náležitě upravit. [18]

4.4 HODNOTA A CENA

Pojem cena vyjadřuje požadovanou, nabízenou nebo skutečně zaplacenou částku za zboží nebo službu. Částka může, i nemusí být zveřejněná, v každém případě zůstává historickým faktem. Samotná cena opět může, ale nemusí mít vztah k hodnotě. V dnešní době se v ČR cena stanoví dohodou, v některých případech i oceněním podle zvláštního předpisu.

Pak tu máme pojem hodnota, který bývá laickou veřejností zaměňován, nebo i slučován s pojmem cena. Hodnota je ekonomická kategorie, která vyjadřuje peněžní vztah mezi zbožím a službami, které jsou možné buď na straně jedné koupit, nebo na straně druhé prodat. Hodnota nepředstavuje skutečně zaplacenou, požadovanou nebo nabízenou cenu, jedná se zde pouze o odhad. V oceňovací praxi existuje řada hodnot, proto je třeba vždy přesně definovat, o jakou hodnotu se při určení ceny nemovitosti jedná, resp. jaká hodnota je zjišťována. Známe- věcná hodnota, výnosová hodnota, střední hodnota, tržní hodnota a podobně. [15]

5. ENERGETICKÉ SOUVISLOSTI

V následující kapitole se dostáváme k jádru moderních trendů, jako jsou revitalizace budov, lpění na energeticky obnovitelných zdrojích a podobně. Tak jako každý moderní domácí spotřebič má na sobě energetický štítek vypovídající o jeho schopnosti šetřit energií, potažmo šetřit přírodu a peněženku majitele, tak i budovy mají svoje podobné dokumenty. Investor, či majitel se na základě takových údajů rozhoduje zpravidla mezi levnějším, ale více energeticky náročným domem a dražším, ale kvalitnějším a šetrnějším domem.

5.1 OBECNĚ K ENERGETICKÉ SOUVISLOSTI

Vyhodnocení energetické náročnosti budov se zabývá vyhláška č. 78/2013 Sb., která má účinnost od 1. 4. 2013 a je provádějící vyhláškou k zákonu o hospodaření energií č. 406/2000 Sb.

Zpravidla se stanovení energetických potřeb objektu zjišťuje za pomoci výpočtových metod na počítači. V dnešní době existuje velké množství výpočtových programů, které pracují s metodami popsány ve vyhlášce a zákoně v platných zněních a respektují nejnovější technické normy a jejich požadavky. Známým a používaným programem je program Energie od tvůrce doc. Dr. Ing. Zbyňka Svobody, který budu používat k orientačnímu zjištění energetických veličin v později rozvedené případové studii této diplomové práce.

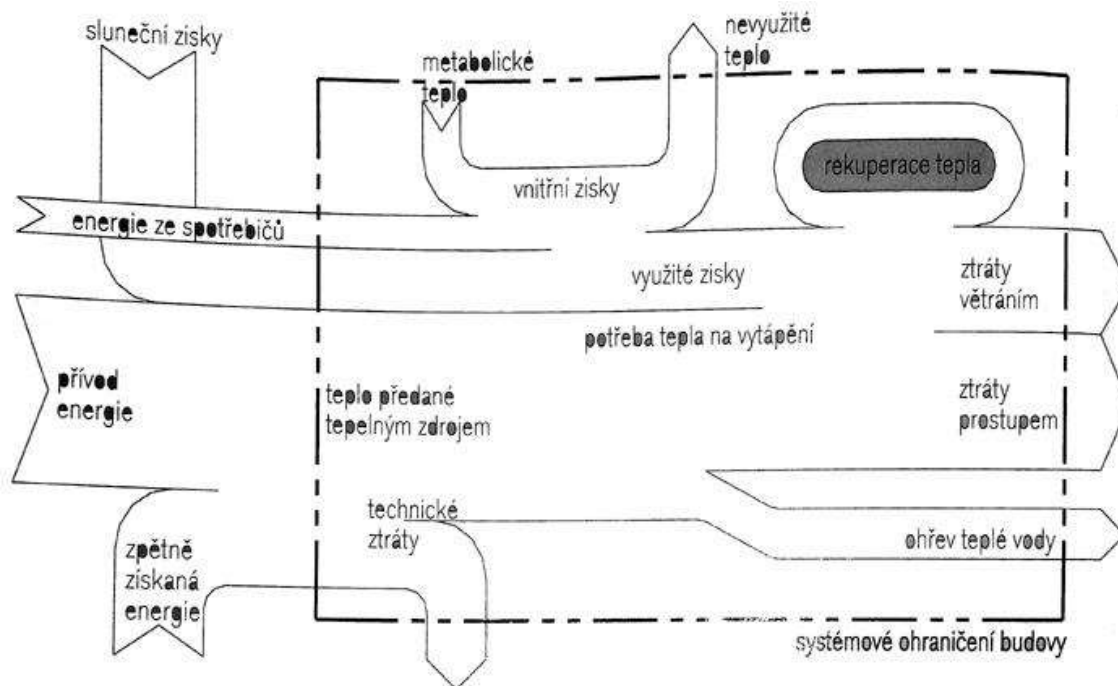
Faktory, které ovlivňují energetickou potřebu objektu jsou:

- Potřeba energie na vytápění
- Potřeba energie pro větrání
- Potřeba energie pro chlazení, klimatizaci
- Potřeba energie pro osvětlení
- Potřeba energie pro provoz spotřebičů

Tyto potřeby budou v průběhu provozu sníženy o tepelné zisky od vnitřních zdrojů (tepelná produkce člověkem a spotřebičů) a slunečního záření.

Požadavky na energetickou náročnost jsou splněny, pokud je energetická náročnost hodnocené budovy nižší než budovy referenční stejného druhu. Do nedávné doby se

budova hodnotila z pohledu potřeby v zimním období na vytápění, avšak v některých budovách je díky klimatizačním jednotkám potřeba energie srovnatelná v létě i v zimním obdobím, a proto se stanovuje celková potřeba jako souhrn všech časových úseků v celém roce. Zpravidla se tak děje pomocí bilančního hodnocení, obvykle po měsících.



Obr. č. 10- Systémové ohraničení a energetická bilance budovy [1]

Vybrané pojmy z vyhlášky o energetické náročnosti budov č. 78/2013 Sb., pro účely této vyhlášky se rozumí:

„Referenční budovou výpočtově definovaná budova téhož druhu, stejného geometrického tvaru a velikosti včetně prosklených ploch a částí, stejné orientace ke světovým stranám, stínění okolní zástavbou a přírodními překážkami, stejného vnitřního uspořádání a se stejným typickým užíváním a stejnými uvažovanými klimatickými údaji jako hodnocená budova, avšak s referenčními hodnotami vlastností budovy, jejich konstrukcí a technických systémů budovy.“

*„**Energonositel**em hmota nebo jev, které mohou být použity k výrobě mechanické práce nebo tepla nebo na ovládání chemických nebo fyzikálních procesů.“*

*„**Vypočtenou spotřebou energie**: energie, která se stanoví z potřeby energie pro zajištění typického užívání budovy se zahrnutím účinností technických systémů, v případě spotřeby paliv je spotřeba energie vztažena k výhřevnosti paliva.“*

*„**Pomocnou energií** energie potřebná pro provoz technických systémů.“*

*„**Primární energií** energie, která neprošla žádným procesem přeměny; celková primární energie je součtem obnovitelné a neobnovitelné primární energie.“*

*„**Faktorem neobnovitelné primární energie** koeficient, kterým se násobí složky dodané energie po jednotlivých energonositelích k získání odpovídajícího množství neobnovitelné primární energie.“*

5.2 MOŽNOSTI HODNOCENÍ BUDOV

Ukazateli pro hodnocení budov a jejich následné vypsání do dokumentů pro nejrůznější účely od deklaráce vlastností u stavebního úřadu pro nové stavby po pronajímání domu nájemci se děje pomocí ukazatelů energetické náročnosti. Tyto ukazatele stanovuje vyhláška č. 78/2013 Sb. a jsou to:

- Celková primární energie za rok.
- Neobnovitelná primární energie za rok.
- Celková dodaná energie za rok.
- Dílčí dodané energie pro technické systémy vytápění, chlazení, větrání, úpravu vlhkosti vzduchu, přípravu teplé vody a osvětlení za rok.
- Průměrný součinitel prostupu tepla.
- Součinitele prostupu tepla jednotlivých konstrukcí na systémové hranici.
- Účinnost technických systémů.

5.2.1 Energetický štítek obálky budovy (EŠOB)

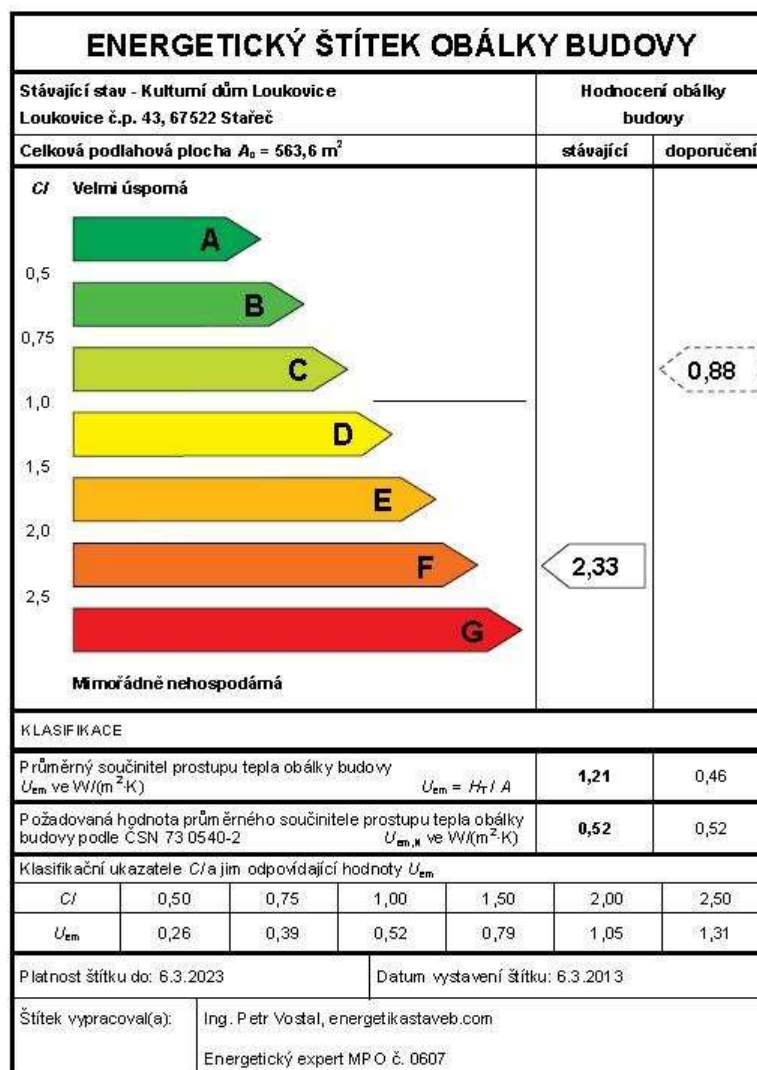
Dříve uváděný jako energetický štítek budovy. Zpracovává se podle metodiky české státní normy ČSN 73 0540-2, kde jsou pro výpočet a hodnocení důležité hlavně součinitele prostupu tepla obálkou budovy U_{em} , který se porovná s normovou hodnotou $U_{em,N}$.

Energetický štítek obálky budovy bývá neodborníky zaměňován s průkazem energetické náročnosti budovy, o kterém bude řeč dále v kapitole 5.2.2. Tyto dva posudky jsou si ale podobné pouze designově v grafické části.

Energetický štítek obálky budovy rozděluje objekty do sedmi tříd od písmenka A po G, přičemž A jsou velmi úsporné budovy a naopak G mají označení mimořádně nevhodných budov. Energetický štítek obálky budovy je ale pouze jakýmsi orientačním výstupem. Česká legislativa jeho zpracování nepožaduje tak jako je tomu u budov v případě průkazu energetické náročnosti budov, který je ve všech ohledech podrobnější s větší vypovídající hodnotou. Štítek může zpracovat autorizovaný inženýr nebo technik v oboru pozemní stavby, nebo technika prostředí.

Tab. č. 2- Klasifikace prostupu tepla obálkou budovy podle normy. [19]

<i>Klasifikační třídy</i>	Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy U_{em} [W/(m².K)]	Slovní vyjádření klasifikační třídy
A	$U_{em} \leq 0,5 \cdot U_{em,N}$	Velmi úsporná
B	$0,5 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 0,75 \cdot U_{em,N}$	Úsporná
C	$0,75 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 1,0 \cdot U_{em,N}$	Vyhovující
D	$U_{em,N} < U_{em} \leq 1,5 \cdot U_{em,N}$	Nevyhovující
E	$1,5 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 2,0 \cdot U_{em,N}$	Nehospodárná
F	$2,0 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 2,5 \cdot U_{em,N}$	Velmi nehospodárná
G	$U_{em} > 2,5 \cdot U_{em,N}$	Mimořádně nehospodárná



Obr. č. 11- Příklad energetického štítku obálky budovy. [20]

5.2.2 Průkaz energetické náročnosti budovy (PENB)

PENB je celkové zhodnocení objektu z energetického pohledu. Jde o obsáhlejší dokument, než tomu bylo u energetického štítku obálky budovy, ale v porovnání s energetickým auditem nejde do takových podrobností, neřeší výhodnost jednotlivých úsporných opatření a je celkově stručnější. Platnost průkazu je 10 let, pak se musí nechat udělat průkaz nový.

Od 1. 1. 2013 platí novela zákona č. 406/2009 Sb., která významně rozšiřuje povinnost zpracovat PENB na budovy:

- Od 1. ledna 2013: Při prodeji budovy nebo její ucelené části (např. bytu) a při pronájmu domu.
- Od 1. července 2013: Budovy užívané orgány veřejné moci (např. krajské, městské a obecní úřady, budovy Policie ČR, městské policie, hasičů, soudy) s celkovou energeticky vztažnou plochou (CEVP) větší než 500 m².
- Od 1. ledna 2015: Stávající bytové domy nebo administrativní budovy s CEVP větší než 1 500 m².
- Od 1. července 2015: Budovy užívané orgány veřejné moci s CEVP větší než 250 m².
- Od 1. ledna 2016: Při pronájmu ucelené části budovy (bytu, nebytového prostoru) včetně družstevních domů.
- Od 1. ledna 2017: Stávající bytové domy nebo administrativní budovy s CEVP větší než 1 000 m².
- Od 1. ledna 2019: Stávající bytové domy nebo administrativní budovy s CEVP menší než 1 000 m².
- Od 1. ledna 2019: Stávající rodinné domy s CEVP menší než 350 m².

V případě, že na budovu existuje PENB zpracovaný do 31. 12. 2012, tak tento starší PENB má stále platnost 10 let od vyhotovení a může se k budově dokládat. [21]

Průkaz energetické náročnosti budovy mohou zpracovat osoby, tzv. energetičtí experti se zvláštním oprávněním, které uděluje Ministerstvo průmyslu a obchodu. Energetickým expertem se mohou stát energetičtí auditoři nebo autorizovaní inženýři, kteří mají několikaletou praxi a jsou přezkoušeni před odbornou komisí z problematiky zpracování PENB.

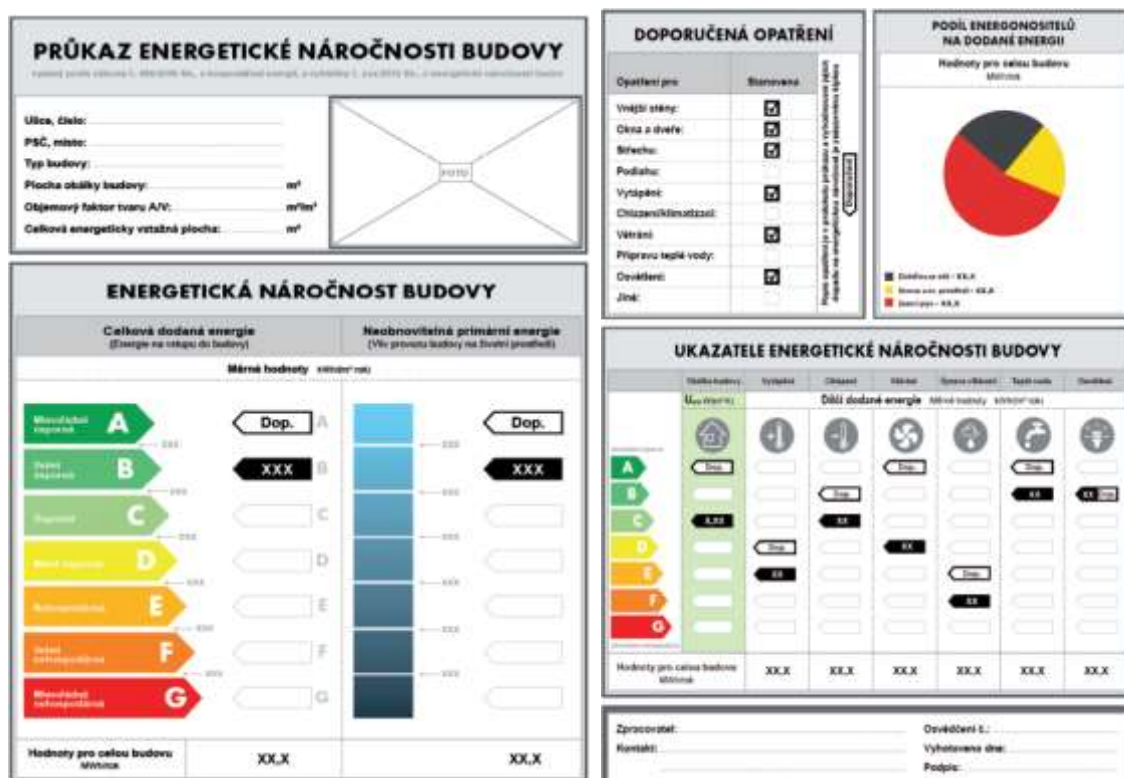
Klasifikačních tříd pro budovy je opět sedm jako v případě štítku. Nehodnotí se však jen prostup tepla obálkou, ale i celkové spotřeby energií. Aktuální metoda vypracování PENB pracuje s tzv. referenční budovou. Novostavby musí být podle vyhlášky minimálně na úrovni referenční budovy. Současně s vyhláškou č. 78/2013 Sb. byla vydána TNI (technická normalizační informace) 73 0331, ta obsahuje typické hodnoty používané při výpočtech a používá ji například i metodika výpočtového programu Energie.

Tab. č. 3- Klasifikace budov do sedmi tříd u PENB dle nové vyhlášky č. 78/2013 Sb. Hodnotí se průměrný součinitel tepla U_{em} (obálka budovy), Celková spotřeba energie E i celková spotřeba neobnovitelné energie. Indexem R se rozumí údaj vypočtený pro referenční budovu [22]

Klasifikační třída	Hodnota pro horní hranici klasifikační třídy		Slovní vyjádření klasifikační třídy
	E	U_{em}	
A	$0,5 \times E_R$	$0,65 \times U_{emR}$	Mimořádně úsporná
B	$0,75 \times E_R$	$0,8 \times U_{emR}$	Velmi úsporná
C	$E_R (U_{emR})$		Úsporná (min. pro novostavby)
D	$1,5 \times E_R (U_{emR})$		Méně úsporná
E	$2 \times E_R (U_{emR})$		Nehospodárná
F	$2,5 \times E_R (U_{emR})$		Velmi nehospodárná
G	$> 2,5 \times E_R (U_{emR})$		Mimořádně nehospodárná

Tab. č. 4- Klasifikace budov do sedmi tříd u PENB dle staré vyhlášky č. 148/2007 Sb., byla zrušena k 1. 4. 2013 [22] číselné hodnoty jsou kWh/(m²a).

Druh budovy	A	B	C	D	E	F	G
Rodinný dům	< 51	51 - 97	98 - 142	143 - 191	192 - 240	241 - 286	> 286
Bytový dům	< 43	43 - 82	83 - 120	121 - 162	163 - 205	206 - 245	> 245
Hotel a restaurace	< 102	102 - 200	201 - 294	295 - 389	390 - 488	489 - 590	> 590
Administrativní budova	< 62	62 - 123	124 - 179	180 - 236	237 - 293	294 - 345	> 345
Nemocnice	< 109	109 - 210	211 - 310	311 - 415	416 - 520	521 - 625	> 625
Budova pro vzdělávání	< 47	47 - 89	90 - 130	131 - 174	175 - 220	221 - 265	> 265
Sportovní zařízení	< 53	53 - 102	103 - 145	146 - 194	195 - 245	246 - 297	> 297
Budova pro velkoobchod a maloobchod	< 67	67 - 121	122 - 183	184 - 241	242 - 300	301 - 362	> 362



Obr. č. 12- Vzor grafické části průkazu energetické náročnosti budovy podle vyhlášky

5.2.3 Energetický audit

Energetický audit je nejkomplexnější zhodnocení budovy jak z pohledu všech využívaných energií (voda, elektřina, plyn, teplo), tak i používaných technologií v budově (TZB) a její stavební konstrukce. Obsahuje i návrh úsporných opatření, výběr nejvhodnější varianty a ekonomickou rozvahu pro toto opatření. [21] Povinně musí dle energetického zákona č. 406/2000 Sb. a jeho prováděcí vyhlášky č. 480/2012 Sb. (Vyhláška o energetickém auditu a energetickém posudku), energetický audit zajistit vlastníci budov, stavebník či společenství vlastníků jednotek, které definuje § 2 příslušné vyhlášky, a to doslova:

„Hodnota celkové spotřeby energie, od níž vzniká fyzickým a právnickým osobám povinnost zpracovávat pro své budovy nebo energetická hospodářství energetický audit, se stanoví ve výši 35000 GJ (9722 MWh) za rok jako součet za všechny budovy a energetická hospodářství příslušné osoby a týká se pouze jednotlivých budov nebo jednotlivých energetických hospodářství, které mají spotřebu energie vyšší než 700 GJ (194 MWh) za rok.

Hodnota celkové spotřeby energie, od níž vzniká organizačním složkám státu, organizačním složkám krajů a obcí a příspěvkovým organizacím povinnost zpracovávat pro své budovy nebo energetická hospodářství energetický audit, se stanoví ve výši 1500 GJ (417 MWh) za rok jako součet za všechny budovy a energetická hospodářství příslušné organizační složky nebo příspěvkové organizace a týká se pouze jednotlivých budov nebo jednotlivých energetických hospodářství, které mají spotřebu energie vyšší než 700 GJ (194 MWh) za rok.

Pro určení celkové roční spotřeby energie v případě pevných, kapalných a plyných paliv se použije výhřevnost udávaná jejich dodavatelem při obchodním styku. “ [23]

Energetický audit bývá velmi často podmínkou pro získání dotací pro rekonstrukce budov a podobně.

Energetický audit musí obsahovat:

- Titulní list, identifikační údaje a popis stávajícího stavu budovy.
- Vyhodnocení stavu a návrhy na opatření pro zvýšení účinnosti užití energie.
- Varianty jednotlivých opatření a výběr optimální varianty.
- Doporučení energetického specialisty
- Evidenční list EA, vzor v příloze vyhlášky a kopii dokladu o vydání oprávnění podle § 10 zákona č. 406/2000 Sb.

Energetický audit zpracovává energetický auditor, zapsaný v seznamu energetických auditorů, který musí pro toto zapsání složit odborné zkoušky, musí být bezúhonný, způsobilý k právním úkonům a je na něm požadována odpovídající úroveň praxe.

5.3 TRENDY MODERNÍ VÝSTAVBY- NÍZKOENERGETICKÁ VÝSTAVBA

V následující podkapitole se krátce pozastavím u nízkoenergetických domů. Takovými domy mohou být i bytové domy. Díky revitalizaci se jakýkoliv bytový dům dá uvést do stavu, kdy by odpovídal nízkoenergetickým, nebo pasivním standardům. V praxi se to ale neděje, neboť taková úprava by si vyžádala několikanásobně vyšší investici, než klasická revitalizace. Nehledě na to, že obyvatelé takového domu by museli výrazně pozměnit své návyky bydlení. Například už by nebylo možné v zimních, ale částečně ani v letních měsících otevřít okno a vyvětrat. Výrazně by se tím snížila účinnost rekuperačního a klimatizačního zařízení. Veškerá výměna vzduchu by byla ovládána automaticky.

Pasivní domy jako pojem se v českých normách objevily ještě mnohem dříve, než byl na našem území vůbec nějaký postaven.

Norma ČSN 73 0540 jej popisuje následovně:

"Pasivní domy jsou budovy s roční měrnou potřebou tepla na vytápění nepřesahující 15 kWh/(m²a). Takto nízkou energetickou potřebu budovy lze krýt bez použití obvyklé otopné soustavy, pouze se systémem nuceného větrání obsahujícím účinné zpětné získávání tepla z odváděného vzduchu (rekuperační) a malé zařízení pro dohřev vzduchu v období velmi nízkých venkovních teplot. Navíc musí být dosaženo návrhových teplot vnitřního vzduchu po provozní přestávce v přiměřené (a v projektové dokumentaci uvedené) době. Současně nemá u těchto budov celkové množství primární energie spojené s provozem budovy (vytápění, ohřev TUV a el. energie pro spotřebiče) překračovat hodnotu 120 kWh/(m²a).... "

Norma dále dělí budovy s nízkou energetickou náročností obecně na domy nízkoenergetické a pasivní. Hraniční hodnotou pro **nízkoenergetický dům** je v České republice 50 kWh/(m²a), například v Německu je za nízkoenergetický považován již dům na úrovni 70 kWh/(m²a), avšak je zde také požadavek aby tohoto standardu dosáhla každá novostavba.

Také rozlišujeme termín **nulový dům** (dům s nulovou potřebou energie). Těchto parametrů však většinou není dosaženo pomocí výrazného zlepšení tepelné izolace, ale

např. navýšením plochy fotovoltaických panelů. Za nulové domy jsou považovány objekty s potřebou tepla menší než 5 kWh/(m²a).

Dalším navýšením příjmu vnějších zisků je reálně dosaženo i takového stavu, kdy je možné kompletně pokrýt potřebu domu a ještě dodávat elektrickou energii nebo teplo do rozvodné sítě. Zde je používán termín **dům s přebytkem tepla**, v zahraničí Energie-plus, někdy též se může nazývat **aktivním domem**. [24]

Tab. č. 5- Porovnání jednotlivých typů budov podle jejich energetické náročnosti. [24]

domy běžné ve 70.-80. letech	současná novostavba	Nízkoenergetický dům	pasivní dům	nulový dům, dům s přebytkem tepla
charakteristika				
Zastaralá otopná soustava, zdroj tepla je velkým zdrojem emisí; větrá se pouhým otevřením oken, nezateplené, špatně izolující konstrukce, přetápí se	klasické vytápění pomocí plynového kotle o vysokém výkonu, větrání otevřením okna, konstrukce na úrovni požadavků normy	otopná soustava o nižším výkonu, využití obnovitelných zdrojů, dobře zateplené konstrukce, řízené větrání	řízené větrání s rekuperací tepla, vynikající parametry tepelné izolace, velmi těsné konstrukce	parametry min. na úrovni pasivního domu, velká plocha fotovoltaických panelů
potřeba tepla na vytápění [kWh/(m²a)]				
většinou nad 200	80 - 140	méně než 50	méně než 15	méně než 5

Ze stavebního hlediska jsou nejdůležitějšími technickými zásadami pro stavbu nízkoenergetických domů **zvolit správný tvar**: Tedy zvolit kompaktní tvar, tj. nejmenší poměr A/V. Na sever orientovat nevytápěné prostory, garáže apod. Velice výhodnými jsou z pohledu energetiky řadové domy, kdy jsou ochlazovány jen dvě strany domu.

Dále je velice důležité věnovat pozornost **tepelné izolaci**, která bývá velmi kvalitně aplikována a její tloušťka bývá nezdřídka větší jak 30 centimetrů. A to nejen na vnější straně fasády a podlah, ale hlavně ve střešním plášti.

Koncepce vzduchotěsnosti se týká především nízkoenergetických domů. Pokud není budova dostatečně vzduchotěsná, zbytečně tak netěsnostmi uniká teplý vzduch, který nejenže vyvádí tepelnou energii mimo dům, ale nepříznivě ovlivňuje účinnost větracích zařízení. Problém se vzduchotěsností mají zejména lehké montované stavby, jako jsou dřevostavby. U takových staveb musíme dávat velký pozor na správnost a pečlivost aplikace vzduchotěsnících vrstev, zpravidla parozábran. U masivních staveb většinou požadavek na vzduchotěsnost splňujeme. Pro pasivní domy předepisuje norma maximální vzduchovou výměnu za hodinu 0,6 při tlakové spádu 50 Pa. Což znamená, že se za hodinu může netěsnostmi vyvětrat maximálně 60% vnitřního objemu vzduchu. Tlakový rozdíl při takovém testu se vyvolává uměle za pomoci ventilátoru, nejčastěji zařízením blower- door.

Jak pro splnění tepelných požadavků, tak i pro splnění požadavku vzduchotěsnosti je důležité osazovat v nízkoenergetických domech kvalitní izolační **okna a další výplně otvorů**. V dnešní době se pro potřeby takových domů vyrábějí trojskla a dokonce i čtyřskla s různými inovacemi jako jsou nové druhy pokovení skel, napuštění prostoru mezi skly inertními plyny a použití stále kvalitnějších distančních rámečků.

6. HISTORIE MĚSTA ŽĎÁR NAD SÁZAVOU A VÝVOJ REZIDENČNÍCH OBJEKTŮ

Žďár nad Sázavou leží na Moravě velice blízko pomezí Čech a Moravy ve střední části Českomoravské vrchoviny. Tato oblast se nazývá Žďárské vrchy.

Do roku 2003 byl Žďár okresním městem. Po reformě veřejné správy je už pouze obcí s rozšířenou působností. Žďárský okres je jedním z pěti okresů v kraji Vysočina a je třetím největším okresem v České republice.



Obr. č. 13- Vyznačení města a okresu Žďár nad Sázavou na mapě České republiky. [25]

Obec Žďár nad Sázavou tvoří 11 částí. Části 1-7 jsou přímo ve městě a dále jsou přidruženy obce Mělkovice, Radonín, Stržanov a Veselíčko.

Na území města se rozkládají dvě katastrální území- Město Žďár a Zámek Žďár.

Nejznámější kulturní památkou Žďáru je bezesporu kostel sv. Jana Nepomuckého na Zelené hoře. Jedná se o unikátní dílo slavného českého architekta Jana Blažeje Santiniho- Aichela ve slohu barokní gotiky, či přesněji gotizujícího baroka. Stavba kostela započala v roce 1719 a za necelé dva roky byla vysvěcena. V roce 2004 byl kostel s okolním ambitem připsán na seznam památek světového kulturního dědictví UNESCO.



Obr. č. 14- Kostel sv. Jana Nepomuckého na Zelené hoře. [26]



Obr. č. 15- Mapa města. [27]

6.1 HISTORIE MĚSTA

Historie obce sahá už do dvanáctého století. Ve 13. století se podařilo počátky města zaznamenat cisterciáckému mnichovi Jindřichovi, zvanému Řezbářovi. Ten podrobně zachytil vývoj osidlování oblasti a město Žďár má tudíž na rozdíl od jiných měst podrobně popsané první roky vývoje.



Obr. č. 16- Vlevo- původní znak města, vpravo- nový znak od roku 1704. [28]

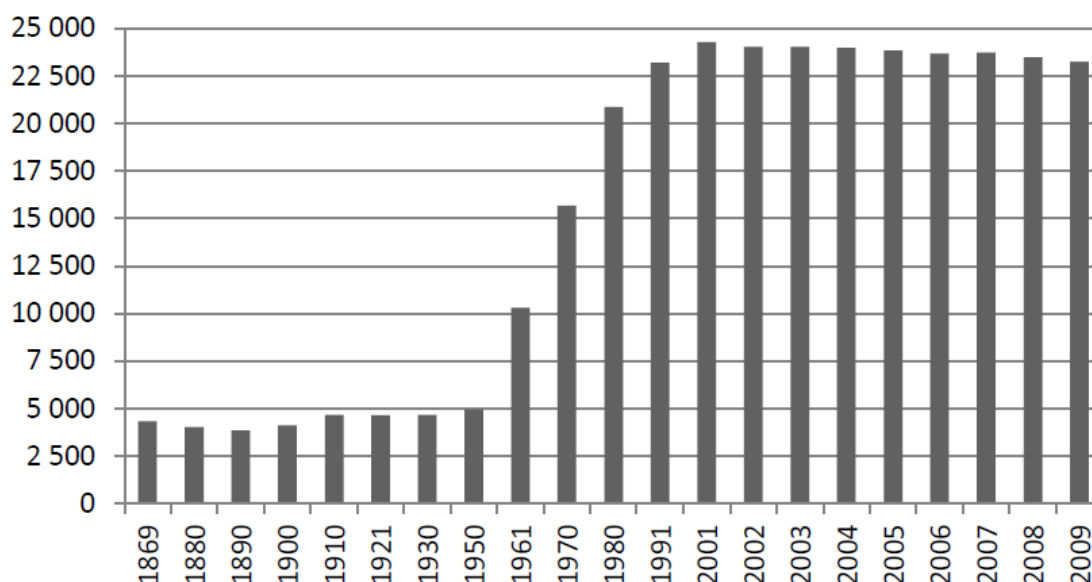


Obr. č. 17, 18- Fotografie z náměstí na ulici Dolní z roku 1890 a 1908. [29]



Obr. č. 19- Vraký vojenské techniky po druhé světové válce [29]

Město se rozrůstalo přirozeně, ale pomalu. V roce 1950 byl počet obyvatel stále pod hranicí 5000. Větší nárůst nastal mezi lety 1950 a 1961, kdy počet obyvatel vzrostl dvojnásobně. Hlavní příčinou byl rozvoj průmyslu odstartovaný výstavbou podniku Žďárských strojírén a sléváren (ŽŽDAS). Počet obyvatel dále prudce rostl a ustálil se na hodnotě okolo 23 000. V dnešní době má město podle českého statistického úřadu (k datu 1. 1. 2012) 22 068 obyvatel.



Graf č. 1- Vývoj počtu obyvatel od roku 1869 do roku 2009. [30] Převzato z diplomové práce Ing. Lucie Zdražilové [31].

Přehled významných dat v historii Žďáru

Dále vybírám některá data, která jsou důležitá pro historii Žďáru jako celku nebo se váží k lokalitě bytových domů dále rozebraných a oceněných v dalších kapitolách. Kompletní přehled důležitých historických mezníků města v [32].

Konec 12. století-	Založení osady Žďár
1251	Založení cisterciáckého kláštera
1607	Povýšení Žďáru na město
1719-1722	Postaven kostel sv. Jana Nepomuckého
1905	Dostavena trať Tišnov-Německý Brod (dnes Havlíčkův Brod)
1935	Přivedena voda do domů a kašen
1948	Zahájena výstavba Žďárských sléváren a strojíren
1949	Žďár na Moravě sídlem nového okresu
1962-1971	Vybudování sídliště U Průmyslovky

6.2 VÝVOJ MĚSTSKÝCH SÍDLIŠŤ V ČASE

V roce 1948 měl bytový fond 2341 bytů, z toho polovinu přímo v centru města. Podstatná část byla postavena před rokem 1900 a byla po dvou válkách ve velmi špatném stavu.

V padesátých letech byl vypracován územní plán města a z něho vyplývá masivní výstavba nových rezidenčních objektů. V roce 1948 totiž byla schválena výstavba slévárensko-strojírenského podniku ŽĎAS. Vláda si vybrala lokalitu z několika důvodů: chtěla pomoci zaostalému a chudému kraji a viděla možnost získání mnoha pracovních sil z okolních vesnic s možností dostatečné výstavby bytů pro zaměstnance závodu přímo ve městě. [33]

Pro ubytování zaměstnanců ŽĎASu bylo tedy nutné realizovat nová sídliště. Prvním masovým sídlištěm byl Stalingrad (lokace na obrázku č. 22). Stalingrad byl vybudován v letech 1950-1965 v typickém funkcionalistickém řešení. Čítal 2050 bytových jednotek.

S rozvojem města, začaly vznikat problémy s nedostatečným počtem a kapacitami ve školství, obchodu a zdravotnictví. Začala se proto budovat Střední průmyslová škola strojnická, 2. základní škola, strojní učiliště, zvětšuje se kapacita zdravotního střediska.



Obr. č. 20- Výstavba sídliště Stalingrad. [29]

Dalším sídlištěm bylo sídliště U průmyslové školy (Žďár nad Sázavou 4) Realizace v letech 1962-1971. Toto sídliště nás bude dále zajímat při bližší specifikaci okolí a občanské vybavenosti, neboť se zde nacházejí naše oceňované bytové jednotky. Městská část číslo 4, kde se nachází sídliště U průmyslové školy, je v těsné blízkosti jádra města. Sídlíště je dimenzováno pro 4500 obyvatel a celkový počet bytů je 1174. Bytové domy jsou pěti, nebo osmipodlažní. Sídlíště má veškerou občanskou vybavenost, je zde základní škola a školka, gymnázium a střední průmyslová škola. Vše je propojeno pomocí pěších cest. Důležitou roli zde má zeleň. [33]



Obr. č. 21- Ulice Neumannová- Západní konec sídliště U průmyslovky. [34]

Mezitím se na začátku padesátých let začala realizovat výstavba v lokalitách Vysočany a montovaných domů "Danmark", pro něž se ve Žďáře vžilo označení Dagmarky jako název celé lokality. Jedná se o samostatně stojící rodinné domy.

Ihned po ukončení výstavby sídliště U průmyslové školy následovala výstavba sídliště s názvem Přednádraží, někdy též pojmenovávaného U nádraží. Zde se objevují čtyř, pěti, osmi a jedenácti podlažní panelové domy. Kapacita sídliště je 1600 bytů. [33]

V roce 1970 se začalo stavět sídliště poblíž lokality U průmyslové školy s názvem Pod vodojemem, jedná se o nízkopodlažní bytové domky, většinou řadového charakteru.

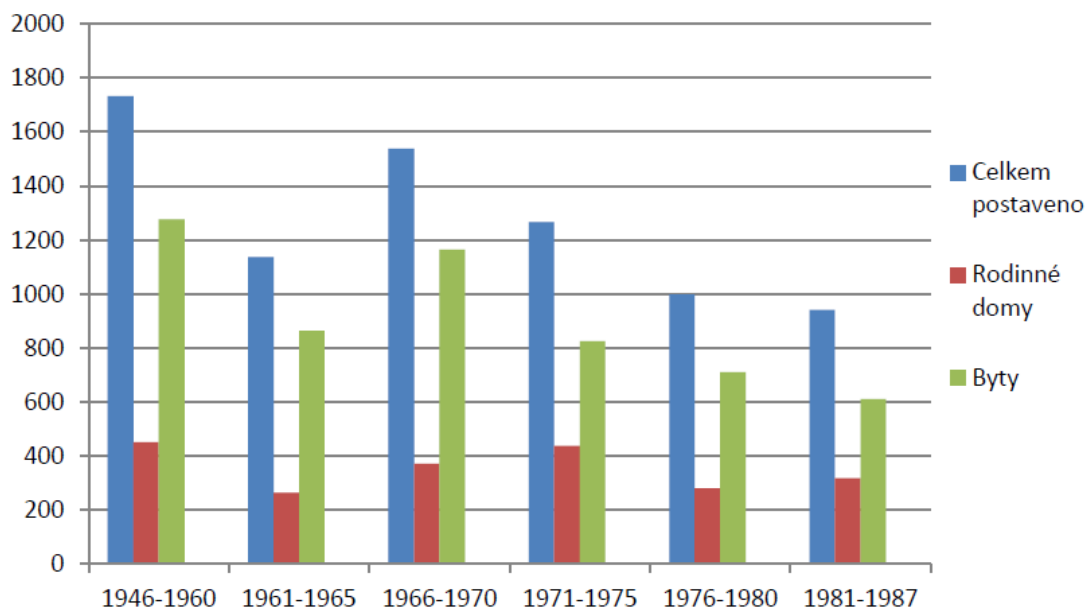
Poslední z velkých sídlišť se nazývá Libušín. Je zde 1187 bytů a jedná se o panelovou zástavbu. Stavba Libušína se datuje až do začátku 90. let.

V roce 1987 byla zahájena stavba sídliště pod zelenou horou, kde se objevují řadové rodinné domy.

V současnosti probíhá výstavba sídliště Klafar. Jedná se o moderní pojetí sídliště s rodinnými i bytovými domy citlivě zasazenými do prostředí.



Obr. č. 22- Rozdělení Žďáru nad Sázavou na jednotlivé lokality. 1- Staré město, 2- Zámek, 3- Stalingrad, 4- U průmyslové školy, 5-Vysocany, 6- Přednádraží, 7- Pod Vodojemem. [35]



Graf č. 2- Vývoj rezidenční výstavby po druhé světové válce. [31]

7. INFORMACE O OCEŇOVANÝCH OBJEKTECH

Obecně má město Žďár nad Sázavou standartní úroveň občanské vybavenosti s ohledem na jeho velikost a význam (přes 22 000 obyvatel, okresní město). Je zde řada sportovišť jako atletické ovály, zimní stadion, haly, fit centra, bazén, fotbalový stadion a podobně. Jsou zde nákupní centra, super a hypermarkety, městské divadlo, kino, autobusové a vlakové nádraží. Městská hromadná doprava. Dále restaurace, pivnice a kluby. Knihovna, muzea a kulturní dům. Řada základních škol, učilišť, technické školy, gymnázia a vyšší odborná škola.

Městem procházejí dvě komunikace první třídy. Horší je to s přístupností dálnice. K nejbližšímu nájezdu na dálnici D1 je to 25 km.

7.1 BYTOVÝ DŮM NA ULICI NEUMANNOVÉ

7.1.1 Lokalita

Bytový dům na Ulici Neumannové, konkrétně část domu o dvou vchodech s označením Neumannova 7 a 9 (označení podle vchodů, toto označení používá pro své výstupy i pověřené bytové družstvo Zelená hora) byl vystaven v roce 1965. Jedná se o dva vchody spravované zvlášť od zbytku bytového domu, se kterým sdílí pouze společnou stěnu ze severní strany.

Dům se nachází v sídlišti U průmyslové školy téměř v centru města, necelých 250 metrů od hlavního náměstí Republiky.

Průčelí domu s hlavním vchodem je situováno na západ. Před domem je větší plocha veřejné zeleně se vzrostlými stromy a volnou plochou pro pohybové vyžití dětí, pro které se před domem nachází i pískoviště. Úroveň zeleně v porovnání s okolím je naznačeno na mapce v příloze 5, kde jsou naznačena i nejbližší sportoviště.

Místo má celkovou technickou vybavenost a úroveň občanské vybavenosti je na velice dobré úrovni. Nejbližší okolí z hlediska občanské vybavenosti vystihuje obrázek č. 23.

Ze severní strany tedy na dům přiléhá bytový dům Neumannova 1,3,5, který již prošel revitalizací. Z východní strany dům sousedí s dalším bytovým domem stejného typu. Ze

západní strany je již zmíněná zelená plocha a jižní strany sousedí s nově vystavěným Relaxačním centrem Žďár, což je vlastně menší akvapark vystavěn na místě bývalého plaveckého bazénu při základní škole. Relaxační centrum nabízí plavecký bazén, sauny, a nejrůznější vodní atrakce.

Lokalita je to i přes svoji blízkost centra města klidná a bezproblémová. Nejbližší zastávka MHD je zhruba 300 metrů daleko. O něco blíže je supermarket, poliklinika základní škola, gymnázium a střední průmyslová škola.

Před domem jsou parkovní stání a poblíž je i velké veřejné parkoviště.



Obr. č. 23- Nejbližší okolí posuzovaného domu, zdroj [27] + vlastní úprava.



Obr. č. 24- Letecký pohled na dům. [27] + vlastní úprava

7.1.2 Konstrukce a TZB specifikace domu

Konstrukční systém domu je podélný zděný z dutinových keramických bloků CDm 150 na maltu cementovou. Dům má kromě suterénu, kde se nachází v každém vchodě dva byty a sklepní kóje ještě další čtyři podlaží, celkově tedy pět nadzemních podlaží. V každém z podlaží jsou vstupy do tří bytů. Celkově je tedy v obou vchodech 4 byty 1+1, 16 bytů 2+1 a 8 bytů 3+1 (občas označované jen jako 2 a 1/2 + 1). Celkově 28 bytových jednotek.

K vertikální dopravě slouží dvouramenné schodnicové schodiště s úzkým zrcadlem. Výťah v domě instalován není. Jednotlivé byty mají balkon, který bude při plánované revitalizaci v roce 2014 nahrazen prefabrikovanou betonovou lodžii. Fasády jsou nezateplené, rovné bez členění. Pouze jižní bok domu je zateplen.

Výška objektu je 15,8 m nad terénem. Obestavěný prostor stavby činí 6576 m³ a celková energeticky vztažná podlahová plocha domu je 1483,5 m².

Konstrukční výška podlaží je 3000 mm, tloušťka obvodové stěny 375 mm, tloušťka vnitřních stěn mezibytových 150 mm a příček 60 mm. (Údaje odečtené z projektové dokumentace, viz příloha č. 2).

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.

V roce 2005 došlo k dodatečnému zateplení střechy vrstvou izolace a v návaznosti na to byla položena nová, již zmíněná krytina. V roce 2007 byla vyměněna stará dřevěná okna za plastová dvojskla. V roce 1999 došlo k výměně odpadního potrubí, vodovodních rozvodů. Instalace domovního telefonu spojená s výměnou hlavních vstupních dveří byla provedena v roce 2005. V roce 2011 byla provedena výměna topných radiátorů. Původní ocelové článkové radiátory byly nahrazeny deskovými radiátory a opatřeny indikátory topných nákladů. Termostatické hlavice byly instalovány o 7 let předtím v roce 2004. V roce 2003 byly opraveny balkony, na něž se aplikovala nová dlažba.

Ohřev teplé užitkové vody a vody na vytápění probíhá ve výměňkové stanici v suterénu domu. Ze strojírenského komplexu ŽĐAS vede tlakový horkovod, který pak ve výměňkové stanici nepřímo ohřívá vodu do bytových jednotek. Tento způsob ohřívání

vody platí pro podstatnou část bytové výstavby Žďáru. Výměňíková stanice byla kompletně vyměněna v roce 1999

Odpady, rozvod vody a vzduchotechniky od odsávačů par a větrací potrubí na odvětrání koupelen a WC je vedeno v instalační šachtě umístěné v bytovém jádru. Bytové jádro je z výroby umakartové. Majitelé bytových jednotek průběžně svoje jádra přestavují a rekonstruují. Na chodbě je instalováno automatické společné osvětlení s čidly pohybu a časovým vypínačem. Světlo ve sklepních prostorách disponuje klasickými vypínači světla. Plyn do budovy není zaveden.



Obr. č. 25- Průčelí domu, další foto v příloze č. 4. [archiv autora DP]

7.2 BYTOVÝ DŮM NA ULICI WOLKEROVÉ

7.2.1 Lokalita

Bytový dům na ulici Wolkerova patří stejně jako předešlý objekt do sídliště U průmyslové školy. Nachází se dále od centra, zhruba 650 metrů. V okolí je menší obchod i obchodní centrum se supermarketem. K nejbližším zastávkám městské hromadné dopravy je to zhruba 300 metrů. Občanská vybavenost v místě je dobrá. Průčelí domu s hlavním vstupem je orientováno na sever. Za domem mezi okolní zástavbou je dostatek zeleně a pískoviště s atrakcemi pro vyžití dětí.

Dům má šest vchodů a pro účely bytového družstva se značí jako Wolkerova 1-11 (na jedné straně ulice pouze lichá čísla) Lokalita má stejně jako celé sídliště U průmyslové školy plnou technickou vybavenost.



Obr. č. 26- Nejbližší okolí posuzovaného domu, zdroj [27] + vlastní úprava



Obr. č. 27- Letecký pohled na dům. [27] + vlastní úprava

7.2.2 Konstrukce a TZB specifikace domu

Konstrukční systém domu je podélný zděný z dutinových keramických bloků CDm 150 na maltu cementovou podobně jako je tomu u domu na ulici Neumannové. Objekt má 5 nadzemních podlaží. Celkově je v objektu v šesti vchodech 75 bytových jednotek.

Dům prošel v roce 2011 revitalizací.

K vertikální dopravě slouží dvouramenné schodnicové schodiště s úzkým zrcadlem. Výtah v domě instalován není. Jednotlivé byty mají balkony, které byly při revitalizaci opraveny a opatřeny novými zábradlími. Fasády jsou zateplené, rovné bez členění.

Celková energeticky vztažná podlahová plocha domu je 4292,8 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 ze základových pasů.

Stropy jsou zhotoveny z betonových panelů. Střecha objektu je plochá. Krytina střechy je zhotovena z asfaltových SBS modifikovaných pásů. K zateplení střechy došlo 2 roky po revitalizaci v roce 2013.

V roce 2010 byla vyměněna stará dřevěná okna za plastová dvojskla. V roce 2003 došlo k výměně odpadního potrubí, vodovodních rozvodů. Na otopné soustavě jsou osazeny původní ocelové článkové radiátory, které byly v roce 2001 opatřeny indikátory topných nákladů. Termostatické hlavice byly instalovány také v roce 2001. Ohřev teplé užitkové vody a vody na vytápění probíhá ve výměňkové stanici v suterénu domu. Ze strojírenského komplexu ŽĐAS vede tlakový horkovod, který pak ve výměňkové stanici nepřímo ohřívá vodu do bytových jednotek. Výměňková stanice byla kompletně vyměněna v roce 2003.

Odpady, rozvod vody a vzduchotechniky od odsávačů par a větrací potrubí na odvětrání koupelen a WC je vedeno v instalační šachtě umístěné v bytovém jádru. Bytové jádro je z výroby umakartové. Majitelé bytových jednotek průběžně svoje jádra přestavují a rekonstruují.

Osvětlení na chodbě se zapíná klasickými vypínači s automatickým zhasínáním po časovém intervalu. Světlo ve sklepních prostorách disponuje klasickými vypínači světla.

Plyn do budovy není zaveden.

Na rozdíl od domu na ulici Neumannové má dům zadní východ směřovaný k malému dětskému hřišti a pískovišti.



Obr. č. 28- Průčelí domu, další foto v příloze č. 4. [archiv autora DP]

8. INFORMACE O OCEŇOVANÝCH BYTECH

Následující bytové jednotky byly vybrány pro ocenění ze tří důvodů. Prvním důvodem je podobnost jejich materiálového a konstrukčního řešení. Druhým důvodem je skutečnost, že jeden dům již prošel revitalizací, zatímco druhý nikoliv. Což se nám hodí pro určení vlivu zateplení na hodnotu bytů. Třetím důvodem byla snadná dostupnost informací o provedených úpravách na bytovém domě a v samotných bytových jednotkách.

Ocenění jednotek provedu metodou přímého porovnání, dále metodou porovnávací podle vyhlášky a nakonec pomocí nákladového ocenění.

8.1 BYT NA NEUMANNOVÉ, č. p. 2043/7

Oceňovaný byt na ulici Neumannové- vchod 7 se nachází v nejvyšším podlaží z pěti. Bytový dům nemá výtah.

Tímto bytem se budu zabývat nejvíce nejpodrobněji, neboť patří do bytového domu, pro který uvažuji návrhovou studii energetických úspor, návratnosti investic spojených se zateplením a praktický příklad domovní komunikace po stránce domluvy nad plánovanou revitalizací, viz kapitola 10 a 11.

Vstupními dveřmi se ocitneme v tmavší chodbě bez přirozeného osvětlení, hned po levé straně je záchod se splachovacím WC. Vedle záchodu se nachází koupelna s umyvadlem, vanou a pračkou. Za koupelnou ústí úzká krátká chodba do kuchyně s novější linkou, dřezem, myčkou na nádobí, spíží a elektrickým sporákem s troubou a odsavačem par. Celé toto bytové jádro respektuje svým rozložením, původní umakartovou předlohu, která byla vyměněna v roce 2001 za zděné konstrukce, čímž doznaly výměny kuchyňská linka, velká část spotřebičů a nová vana, umyvadlo, klozet a armatury. (Poznámka: v roce 2001 stála přestavba bytového jádra spojená s koupí nových zařizovacích předpisů okolo 110 000 korun, v roce 2014, snad i díky vyšším nárokům obyvatel, se obvyklá cena pohybuje zhruba o 30-50 % nákladněji). Z kuchyně je možno dostat se dveřmi do ložnice, Ale tyto dveře jsou z druhé strany zastavěny skříněmi a nepoužívají se.

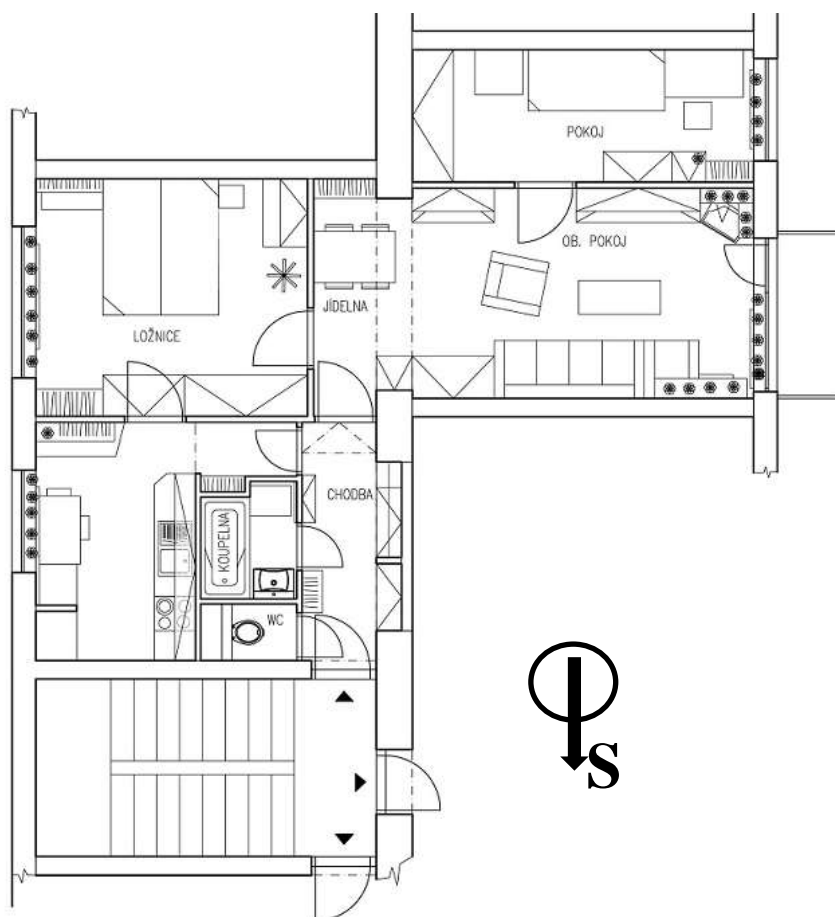
Z hlavní bytové chodby se dostáváme do jídelního koutu, který volně pokračuje v obývací pokoj. Při vstupu do jídelního koutu máme po levé straně dveře do ložnice. Z obývacího pokoje se dá dostat do menšího pokoje, a nebo na balkon.

Byt se tedy skládá z chodby, WC, koupelny, kuchyně, ložnice, obývacího pokoje, pokoje a balkonu. Celkově je dispozice bytu koncipována jako 3+1.

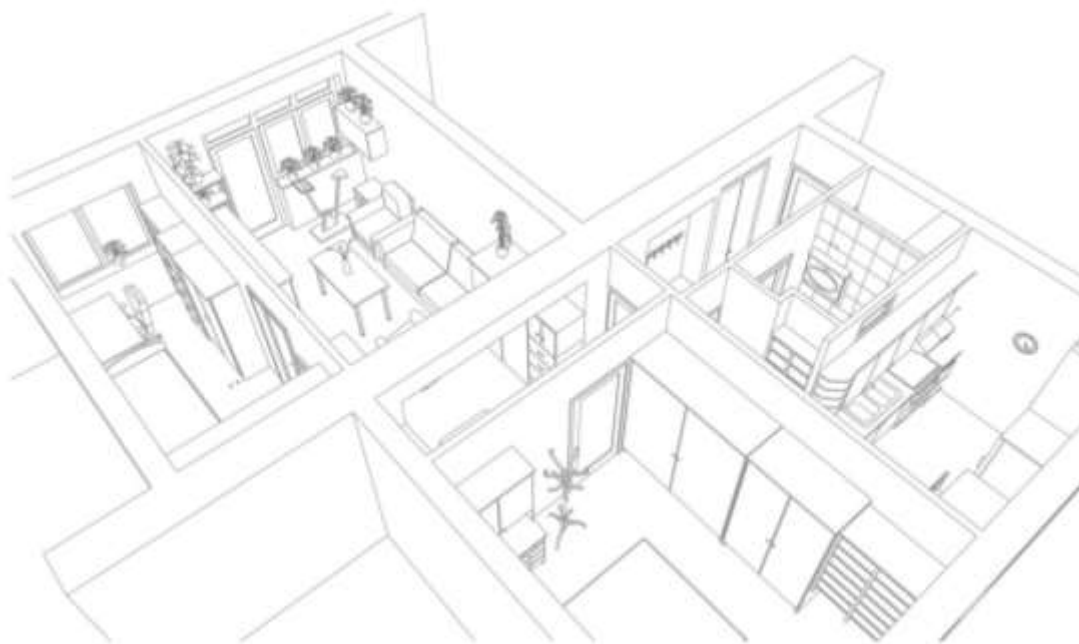
Okna v domě se vyměnila v rámci výměny oken celého domu v roce 2006 na východní straně a 2007 na západní straně. Topné radiátory pak byly vyměněny v roce 2011.

Podlahy v pokojích jsou původní z dřevěných vlýsů, přetažené koberci. Podlaha v kuchyni, bytovém jádře a na chodbě jsou nové od přestavby jádra. V kuchyni je nataženo PVC a v ostatních zmíněných částech je keramické dláždění.

Byt je v dobrém stavu. Celková výměra podlahové plochy i se započítanou částí balkonu a sklepní kóje je 62,56 m² (výpočet a koeficienty podle přílohy č. 1 vyhlášky č. 441/2013 Sb.). Výkres podlaží v příloze č. 2. Fotografie interiéru bytu k dispozici v příloze č. 4.



Obr. č. 29 Dispozice bytu, pasport bytové jednotky. Výřez z původního projektu viz příloha č. 2 [archiv autora DP]



Obr. č. 30 Axonometrie pasportu bytu. [archiv autora DP]

8.2 BYT NA WOLKEROVÉ, č. p. 2082/49

Oceňovaný byt na ulici Wolkerové- vchod 7 se nachází v nejvyšším podlaží z pěti. Dům nemá výtah.

Byt má velice podobnou vnitřní dispozici jako výše zmíněný byt na Neumannově ulici. Také se vstupuje z chodby bez přirozeného osvětlení na toaletu, do koupelny, do kuchyně či rovněž do obývacího pokoje. I umístění ložnice a menšího pokoje v návaznosti na obývací pokoj je stejné. Balkon je přístupný z obývacího pokoje.

Bytové jádro bylo rekonstruováno v roce 2009, při čemž byly vyměněny podlahové nášlapné vrstvy, zařizovací předměty, elektrospotřebiče a kuchyňská linka.

Byt se tedy skládá z chodby, WC, koupelny, kuchyně, ložnice, obývacího pokoje, pokoje a balkonu. Celkově je dispozice bytu také koncipována jako 3+1.

Okna v domě se vyměnila v rámci výměny oken celého domu v roce 2010.

Podlahy v obytných místnostech jsou původní z dřevěných vlysů, přetažené koberci. V kuchyni je nataženo PVC. Koupelna, chodba a toaleta mají dlážděnou keramickou podlahu.

Byt je v dobrém stavu. Celková výměra podlahové plochy i se započítanou částí balkonu a sklepní kóje je 61,76 m². Fotografie interiéru bytu k dispozici v příloze č. 4.

9. OCENĚNÍ BYTŮ

9.1 METODA PŘÍMÉHO POROVNÁNÍ

Princip metody je podrobněji popsán již v kapitole 4.3.1. Moje přímé porovnání je založené na databázi bytů, které jsou, nebo donedávna byly k dispozici na stránkách realitních kanceláří. Zjištěná hodnota díky koeficientům odlišnosti nejlépe vystihuje stáří a stav domu, jeho lokalitu, místní tržní poměry atd. V nabízené ceně domu bývá též připočítaný pozemek, či jeho poměrová část pod budovou a okolo připadající k bytu. Pro účely našeho oceňování jsem zvolil koeficienty:

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

Velikosti podlahové plochy- odráží prostornost bytu.

Technického stavu domu- odráží, zda je dům zateplen, jaká má okna, jeho stáří apod.

Vybavení bytu- odráží, zda je vnitřní vybavení porovnatelné s vybavením oceňovaných bytů.

Vlivu podlaží a výtahu- odráží, zda má objekt výtah, nebo do jakého patra se musí vystoupat.

Možnosti parkování- odráží pohodlnost parkování před objektem, popřípadě v jeho blízkém okolí, nebo jestli má dům vlastní garáže.

Úvahy znalce- odráží vnitřní přesvědčení znalce o posuzovaném bytu a vlivy výše neuvedené.

Jelikož posuzuji byty 3+1 ve Žďáře nad Sázavou, databáze bytů je složena výhradně z bytů 3+1 v okolí Žďáru, přímo v městě, či v podobně velkém městě Žďárského okresu a kraje Vysočina. Posuzuji jednu nemovitost v zatepleném domě a jednu v nezatepleném domě, proto jsem se rozhodl zpracovat dvě databáze ze zateplených a nezateplených domů, které posoudím zvlášť, aby byla patrná diference tržní ceny v závislosti na proběhnuvší revitalizaci.

Každá databáze se skládá z patnácti vzorků. Oba byty tedy porovnávám s 30 více, či méně podobnými byty.

Soubory posuzovaných nemovitostí s popisky spolu s Grubbsovým parametrickým testem pro vyloučení příliš vysokých či nízkých nabídkových cen bytů jsou k dispozici v příloze č. 6.

9.1.1 Jednotlivé výsledky přímé porovnávací metody

Tab. č. 6- Ocenění bytu na ulici Neumannova v porovnání s nezateplenými nemovitostmi.

Soubor č. 1- Bytové domy nezateplené, ocenění bytu na ulici Neumannova 7												
Identifikace	Cena požadovaná	Koef. redukce na pramen ceny	Cena po redukci na pramen ceny	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	IO (I-7)	Cena možného prodeje ocen. objektu
	Kč	-	Kč	Lokalitu	Podl. plochu	Technický stav domu	Stav bytu	Podlaží, výtah	možnost parkování	Úvaha znalce	-	Kč
Nové M.n.M., Míroví	1 200 000	0,90	1 080 000	0,90	1,15	1,01	1,00	1,10	1,00	0,97	1,12	964 286
Hilnsko, Družstevní	830 000	0,90	747 000	0,89	1,00	0,96	1,00	1,10	1,02	0,97	0,93	803 226
Hilnsko, ČS armády	840 000	0,90	756 000	0,89	1,10	0,96	0,99	1,05	1,03	0,95	0,96	787 500
Havlíčkův Brod, Zahrad.	1 800 000	0,90	1 620 000	0,97	1,10	1,00	1,00	1,10	1,00	0,99	1,16	1 306 552
Žďár n. S., Neumannova	1 299 000	0,90	1 169 100	1,00	1,00	1,00	1,00	1,03	1,00	1,01	1,04	1 124 135
Žďár n. S., Lesní	1 800 000	0,90	1 620 000	0,95	1,13	0,99	1,00	0,98	0,99	1,00	1,03	1 572 816
Havl. Brod, Na výši	1 670 000	0,90	1 503 000	1,00	1,10	1,02	1,00	1,10	0,97	0,96	1,15	1 306 957
Havlíčkův Brod, Dolní	1 000 000	0,90	900 000	1,00	1,06	0,96	0,98	1,08	0,98	0,97	1,02	882 353
Havl. Brod, Husova	1 199 000	0,90	1 079 100	0,95	1,00	0,96	1,00	1,02	0,96	0,97	0,87	1 240 345
Světlá n. S., Na Bradle	799 000	0,90	719 100	0,85	1,00	0,98	0,98	1,00	1,02	0,97	0,81	887 778
Kruceburk	890 000	0,90	801 000	0,90	1,12	1,00	1,00	1,00	1,10	0,98	1,09	734 862
Rybnárec	1 360 000	0,90	1 224 000	0,89	1,13	1,00	0,97	1,02	1,10	0,96	1,05	1 165 714
Havlíčkův Brod	1 110 500	0,90	999 450	1,00	1,10	0,99	0,97	1,05	1,01	0,99	1,11	900 405
Žďár n. S., Neumannova	1 369 000	0,90	1 232 100	1,00	1,00	1,00	1,00	1,01	1,00	1,02	1,03	1 196 214
Svatka, Družstevní	1 270 000	0,90	1 143 000	0,95	1,15	1,01	1,00	1,02	1,05	0,98	1,16	985 345
Průměr											Kč	1 063 233
<i>Směrodatná odchylka</i>											Kč	246 515
<i>Průměr mírus směrodatná odchylka</i>											Kč	816 718
<i>Průměr plus směrodatná odchylka</i>											Kč	1 309 747
Odhodnocená cena											Kč	1 060 000
K1	Koeficient úpravy na lokalitu											
K2	Koeficient úpravy na velikost podlahové plochy											
K3	Koeficient úpravy na technický stav domu											
K4	Koeficient úpravy na vybavení bytu											
K5	Koeficient úpravy na vliv podlaží bytu, vliv výtahu											
K6	Koeficient úpravy dle možnosti parkování											
K7	Koeficient úpravy dle úvahy znalce											
	Index odlišnosti											
	IO = (K1 × K2 × K3 × K4 × K5 × K6 × K7)											

Tab. č. 7- Ocenění bytu na ulici Neumannova v porovnání se zateplenými nemovitostmi.

Soubor č. 2- Bytové domy zateplené, ocenění bytu na ulici Neumannova

Identifikace	Cena požadovaná Kč	Koef. redukce na pramen ceny	Cena po redukcii na pramen ceny Kč	K1 Lokality	K2 Podl. plocha	K3 Technický stav domu	K4 Stav bytu	K5 Podlaží, výtah	K6 možnost parkování	K7 Úvaha znalce	IO (I-7)	Cena možného prodeje obč. objektu Kč
Žďár. n. S., Hačkova	1 680 000	0,90	1 512 000	0,98	1,10	1,05	0,99	1,07	0,98	0,99	1,16	1 303 448
Žďár. n. S., Bě Čapků	1 740 000	0,90	1 566 000	1,00	1,08	1,05	1,00	1,10	1,00	0,99	1,23	1 273 171
Havíčkův Brod, Na Spr.	1 310 000	0,90	1 179 000	0,98	1,06	1,00	0,96	1,10	1,02	0,94	1,05	1 122 857
Žďár n. S., Okružní	1 260 000	0,90	1 134 000	0,95	1,10	1,00	0,98	1,08	0,98	1,01	1,09	1 040 367
Žďár n. S., Brodská	970 000	0,90	873 000	0,95	1,12	1,05	1,00	1,03	0,96	0,99	1,09	800 917
H. Brod, Bečkovského	1 125 000	0,90	1 012 500	1,00	0,99	1,05	1,00	1,08	0,97	1,00	1,09	928 899
Žďár n. S., Palachova	1 390 000	0,90	1 251 000	0,97	1,08	1,06	1,00	1,02	0,98	0,98	1,09	1 147 706
Pelhřimov, Sádová	1 360 000	0,90	1 224 000	0,93	0,90	1,06	1,00	1,00	0,99	1,00	0,88	1 390 909
Nové Dvory	1 300 000	0,90	1 170 000	0,90	1,09	1,05	1,10	1,10	1,05	1,08	1,41	829 787
Polníčka	1 750 000	0,90	1 575 000	0,93	1,11	1,06	1,07	1,06	1,05	1,00	1,30	1 211 538
Třebíč, Mírová	970 000	0,90	873 000	0,96	1,10	1,04	0,95	1,04	1,00	0,97	1,05	831 429
Šařádkova, M Budějov.	1 490 000	0,90	1 341 000	1,00	1,10	1,07	1,09	1,06	1,00	0,99	1,35	993 333
Třebíč, Modřimová	1 420 000	0,90	1 278 000	0,95	1,10	1,03	1,05	1,08	1,06	1,00	1,29	990 698
Velké Meziříčí, Čechova	1 260 000	0,90	1 134 000	1,03	1,10	1,05	1,00	1,02	0,98	1,05	1,25	907 200
Pacov, Sídliště Míru	1 050 000	0,90	945 000	0,96	1,00	1,06	1,08	1,03	0,99	0,99	1,11	851 351
Průměr											Kč	1 041 574
<i>Směrodatná odchylka</i>											Kč	190 824
<i>Průměr minus směrodatná odchylka</i>											Kč	850 750
<i>Průměr plus směrodatná odchylka</i>											Kč	1 232 398
Odhadovaná cena											Kč	1 040 000
K1	Koeficient úpravy na lokalitu											
K2	Koeficient úpravy na velikost podlahové plochy											
K3	Koeficient úpravy na technický stav domu											
K4	Koeficient úpravy na vybavení bytu											
K5	Koeficient úpravy na vliv podlaží bytu, vliv výtahu											
K6	Koeficient úpravy dle možnosti parkování											
K7	Koeficient úpravy dle úvahy znalce											
	Index odlišnosti											
	IO = (K1 × K2 × K3 × K4 × K5 × K6 × K7)											

Tab. č. 8- Ocenění bytu na ulici Wolkerova v porovnání s nezateplenými nemovitostmi.

Soubor č. 1- Bytové domy nezateplené, ocenění bytu na ulici Wolkerova												
Identifikace	Cena požadovaná	Koef. redukce na pramen ceny	Cena po redukcí na pramen ceny	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	IO (1-7)	Cena možného prodeje ocen. objektu
	Kč	-	Kč	Lokalita	Podl. plocha	Technický stav domu	Stav bytu	Podlaží, výtah	možnost parkování	Úvaha znalce	-	Kč
Nové M.n.M., Mírová	1 200 000	0,90	1 080 000	0,98	1,15	0,93	1,00	1,10	1,00	0,95	1,10	981 818
Hlínsko, Družstevní	830 000	0,90	747 000	0,90	1,00	0,88	1,00	1,10	1,02	0,96	0,85	878 824
Hlínsko, ČS armády	840 000	0,90	756 000	0,90	1,10	0,88	0,98	1,05	1,03	0,95	0,88	859 091
Havlíčkův Brod, Zahrad.	1 800 000	0,90	1 620 000	0,95	1,10	0,94	1,00	1,10	1,00	0,93	1,00	1 620 000
Žďár n. S., Neumannova	1 299 000	0,90	1 169 100	1,00	1,00	0,94	1,00	1,03	1,00	1,00	0,97	1 205 258
Žďár n. S., Lessní	1 800 000	0,90	1 620 000	0,95	1,13	0,93	0,98	0,98	0,99	1,01	0,96	1 687 500
Havl. Brod, Na výšči	1 670 000	0,90	1 503 000	1,00	1,10	0,96	1,00	1,10	0,97	0,95	1,07	1 404 673
Havlíčkův Brod, Dolní	1 000 000	0,90	900 000	1,00	1,05	0,89	1,00	1,08	0,98	0,97	0,96	937 500
Havl. Brod, Husova	1 199 000	0,90	1 079 100	0,95	0,99	0,91	1,05	1,02	0,96	0,96	0,84	1 284 643
Světlá n. S., Na Bradle	799 000	0,90	719 100	0,87	1,00	0,91	1,00	1,00	1,02	0,94	0,76	946 184
Krucemburk	890 000	0,90	801 000	0,92	1,12	0,98	1,00	1,00	1,10	0,98	1,09	734 862
Rynárec	1 360 000	0,90	1 224 000	0,91	1,13	0,96	0,97	1,02	1,10	0,97	1,04	1 176 923
Havlíčkův Brod	1 110 500	0,90	999 450	1,01	1,10	0,96	0,97	1,05	1,01	0,99	1,09	916 927
Žďár n. S., Neumannova	1 369 000	0,90	1 232 100	1,01	1,00	0,98	1,00	1,01	1,01	1,02	1,03	1 196 214
Svatka, Družstevní	1 270 000	0,90	1 143 000	0,96	1,15	0,98	1,00	1,02	1,05	0,99	1,15	993 913
Průměr												Kč 1 121 622
<i>Směrodatná odchylka</i>												Kč 281 679
<i>Průměr minus směrodatná odchylka</i>												Kč 839 943
<i>Průměr plus směrodatná odchylka</i>												Kč 1 403 301
Odhadovaná cena												Kč 1 120 000
K1	Koeficient úpravy na lokalitu											
K2	Koeficient úpravy na velikost podlahové plochy											
K3	Koeficient úpravy na technický stav domu											
K4	Koeficient úpravy na vybavení bytu											
K5	Koeficient úpravy na vliv podlaží bytu, vliv výtahu											
K6	Koeficient úpravy dle možnosti parkování											
K7	Koeficient úpravy dle úvahy znalce											
	IO = (K1 × K2 × K3 × K4 × K5 × K6 × K7)											
	Index odlišnosti											

Tab. č. 9- Ocenění bytu na ulici Wolkerova v porovnání se zateplenými nemovitostmi.

Soubor č. 2- Bytové domy zateplené, ocenění bytu na ulici Wolkerova

Identifikace	Cena požadovaná	Koef. redukce na pramen ceny	Cena po redukci na pramen ceny	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	IO (1-7)	Cena možného prodeje oceň. objektu
	Kč	-	Kč	Lokalita	Podl. plocha	Technický stav domu	Stav bytu	Podlaží, výtah	možnost parkování	Úvaha znalce	-	Kč
Žďár. n. S., Huskova	1 680 000	0,90	1 512 000	1,05	1,10	1,04	0,97	1,10	1,00	0,99	1,27	1 190 551
Žďár. n. S., Bří Capků	1 740 000	0,90	1 566 000	1,00	1,10	0,99	0,97	1,10	1,00	0,96	1,12	1 398 214
Havlíčkův Brod, Na Spr.	1 310 000	0,90	1 179 000	0,97	1,10	0,97	0,92	1,10	0,95	0,93	0,93	1 267 742
Žďár n. S., Okružní	1 260 000	0,90	1 134 000	0,95	1,10	0,94	0,95	1,07	1,01	0,96	0,97	1 169 072
Žďár n. S., Brodská	970 000	0,90	873 000	0,95	1,12	0,99	0,97	1,03	1,00	0,96	1,01	864 356
H. Brod, Bečkovského	1 125 000	0,90	1 012 500	1,00	0,99	1,00	1,00	1,08	1,00	0,97	1,04	973 558
Žďár n. S., Palachova	1 390 000	0,90	1 251 000	0,98	1,08	1,02	1,01	1,02	0,99	0,98	1,08	1 158 333
Pelhřimov, Sadovík	1 360 000	0,90	1 224 000	0,93	0,90	1,04	1,01	1,00	1,00	0,97	0,85	1 440 000
Nové Dvory	1 300 000	0,90	1 170 000	0,90	1,10	1,02	1,02	1,10	1,09	1,00	1,23	951 220
Pelmeška	1 750 000	0,90	1 575 000	0,93	1,12	1,05	1,00	1,05	1,00	0,99	1,14	1 381 579
Třebíč, Mírová	970 000	0,90	873 000	0,97	1,08	1,02	0,95	1,04	0,98	0,97	1,00	873 000
Safářkova, M Budejov.	1 490 000	0,90	1 341 000	1,00	1,09	1,04	1,09	1,06	1,10	0,97	1,40	957 857
Třebíč, Modřimová	1 420 000	0,90	1 278 000	0,96	1,09	0,98	1,05	1,08	1,02	1,04	1,23	1 039 024
Velké Meziříčí, Čechova	1 260 000	0,90	1 134 000	1,05	1,10	1,01	1,00	1,05	0,98	1,03	1,24	914 516
Pacov, Sídliště Míru	1 050 000	0,90	945 000	0,97	1,00	1,02	1,08	1,03	0,99	0,97	1,06	891 509
Průměr												1 098 035
<i>Směrodatná odchylka</i>												202 704
<i>Průměr minus směrodatná odchylka</i>												895 331
<i>Průměr plus směrodatná odchylka</i>												1 300 740
Odhadovaná cena												1 100 000
K1	Koeficient úpravy na lokalitu											
K2	Koeficient úpravy na velikost podlahové plochy											
K3	Koeficient úpravy na technický stav domu											
K4	Koeficient úpravy na vybavení bytu											
K5	Koeficient úpravy na vliv podlaží bytu, vliv výtahu											
K6	Koeficient úpravy dle možnosti parkování											
K7	Koeficient úpravy dle úvahy znalce											
	Index odlišnosti											
	IO = (K1 × K2 × K3 × K4 × K5 × K6 × K7)											

9.1.2 Shrnutí výsledků přímé porovnávací metody

Tab. č. 10- Shrnutí výsledků.

Byt	Hodnota zjištěná při porovnání se souborem <u>nezateplených</u> nemovitostí	Hodnota zjištěná při porovnání se souborem <u>zateplených</u> nemovitostí	průměr	zaokrouhlená hodnota
Neumannová 2043/7	1 063 233 Kč	1 041 574 Kč	1 052 403 Kč	1 052 400 Kč
Wolkerová 2082/49	1 121 622 Kč	1 098 035 Kč	1 109 829 Kč	1 109 830 Kč

V tabulce č. 10 můžeme vidět, že ačkoliv mají oba byty stejné proporce, stejné dispozice, jsou ve stejných podlažích bez výtahu a nalézají se v domech podobného stáří a typu, vykazují rozdíl ve zjištěné hodnotě jen díky tomu, že jeden z nich již prošel revitalizací. Tento rozdíl jsem vyčíslil částkou zhruba 57 430 Kč, což z celkové hodnoty odpovídá asi 5,4 %.

Díky koeficientům odlišnosti (konkrétně koeficient úpravy na technický stav domu) se mi podařilo dostat se v případě jednoho bytu u porovnání jak se souborem zateplených, tak se souborem nezateplených domů k podobné hodnotě.

Dále se dá ze vstupů výpočtu vypočítat celkový trend rozdílu hodnot zateplených a nezateplených objektů k rezidenčnímu využití na trhu.

V průměru se bytové jednotky 3+1 ve Žďáře nad Sázavou a okolí prodávají za 1 229 100 Kč v případě nezateplených a 1 338 333 Kč v případě zateplených. Rozdíl v tomto případě je 109 233 Kč, což představuje asi 8,4 % z hodnoty.

Jsem si vědom toho, že to nejsou přesná čísla, pokud máme k dispozici pouze databáze po 15 nemovitostech, ale lze tu vyvodit závěr, že při prodeji bytových jednotek má zateplení určitý vliv na nabízenou cenu, který může činit zhruba 5-10 %.

9.2 METODA POROVNÁVACÍ PODLE VYHLÁŠKY

Této porovnávací metodě se též říká ocenění dle cenového předpisu. Odhad ceny, potažmo hodnoty jednotlivých bytů jsem provedl v souvislosti s novou oceňovací vyhláškou č. 441/2013 Sb. a jejích příloh. Metoda je rozepsána v kapitole 4.3.

Tab. č. 11- Ocenění bytu na ulici Neumannova podle cenového předpisu.

Ocenění bytu na Neumannově 7 porovnávací způsobem dle vyhlášky č. 441/2013 Sb.			
Obec		Žďár nad Sázavou	
Katastrální území		Město Žďár	
Základní cena ZC dle příl. Č. 27 tab. 1		Kč/m ²	17 888
Index trhu I_T dle § 4 odst. 1- příloha č. 3, tab. č. 1			
1	Situace na dlíčím trhu s nemovitostmi	Nabídka odpovídá poptávce	III. 0,00
2	Vlastnické vztahy	Stavba součástí pozemku	IV. 0,00
3	Změny v okolí	Bez vlivu	III. 0,00
4	Vliv právních vztahů na prodejnost	Bez vlivu	II. 0,00
5	Povodňové riziko	Zanedbatelné nebezpečí	IV. 1,00
I_T celkem, I_T=P₅*(1+Σp₁₋₄)			1,000
Index polohy I_P dle § 4 odst. 1- příloha č. 3, tab. č. 3			
1	Druh a účel užití stavby	Bytový dům, obec má více jak 2000 ob.	1,00
2	Převažující zástavba v okolí a živ. prostředí	Rezidenční zástavba	I. 0,02
3	Poloha pozemku v obci	Střed obce, centrum obce	I. 0,05
4	Možnost napojení na inž. sítě obce	Lze napojit na vechny sítě v obci	I. 0,00
5	Občanská vybavenost v okolí	Je dostupná občanská vybav.	I. 0,00
6	Dopravní dostupnost	Komunikace k poz., dobré park. možn.	VI. 0,00
7	Hromadná doprava	Zastávka MHD do 500 m	IV. -0,02
8	Poloha poz. z hlediska komerč. využ.	Výhodná- možnost. kom. využ.	VI. 0,04
9	Obyvatelstvo	Bezproblémové okolí	II. 0,00
10	Nezaměstnanost	Průměrná nezaměstnanost	II. 0,00
11	Vlivy ostatní neuvedené	Výhled na zeleň, klidná lokalita	III. 0,05
I_P celkem, I_P=P₁*(1+ΣP₂₋₁₁)			1,140
Index konstrukce a vybavení I_V dle § 38, příloha č. 27, tab. č. 2			
1	Typ stavby	Zděná budova	IV. 0,10
2	Společné části domu	Kočárkárna,	II. 0,00
3	Příslušenství domu	Bez dopadu na cenu bytu	II 0,00
4	Umístění bytu v domě	4.NP bez výtahu	II. 0,00
5	Orientace obytl. místností ke svět. str.	Východ- západ s výhledem	III. 0,03
6	Základní příslušenství bytu	Standartní provedení	III. 0,00
7	Další vybavení bytu a prostory	Balkon, sklepní kóje	III. 0,00
8	Vytápění bytu	Dálkové ústřední	III. 0,00
9	Kritérium jinde neuvedené	dosud neprovedena revitalizace	II. -0,05
10	Stavebně technický stav	Byt v dobrém stavu, s= 0,79	II. 0,76
I_V celkem, I_V=(1+ΣV₁₋₉)*V₁₀			0,815
Stáří stavby (y)		roky	49
Koefficient stáří (s)		s= 1-0,005*y	0,76
Podlahová plocha (PP)		m ²	62,56
Základní cena upravená (ZCU)		ZCU= ZC*I _V	Kč 14 585,88
Cena bytu porovnávacím způsobem (CB _P)		CB _P = PP*ZCU*I _T *I _P	Kč 1 040 241,28
Cena bytu po zaokrouhlení		Kč	1 040 240

Tab. č. 12- Ocenění bytu na ulici Wolkerova podle cenového předpisu.

Ocenění bytu na Wolkerové porovnávacím způsobem dle vyhlášky č. 441/2013 Sb.			
Obec		Žďár nad Sázavou	
Katastrální území		Město Žďár	
Základní cena ZC dle příl. Č. 27 tab. 1		Kč/m ²	17 888
Index trhu I_T dle § 4 odst. 1- příloha č. 3, tab. č. 1			
1	Situace na dílčím trhu s nemovitostmi	Nabídka odpovídá poptávce	III. 0,00
2	Vlastnické vztahy	Stavba součástí pozemku	IV. 0,00
3	Změny v okolí	Bez vlivu	III. 0,00
4	Vliv právních vztahů na prodejnost	Bez vlivu	II. 0,00
5	Povodňové riziko	Zanedbatelné nebezpečí	IV. 1,00
I_T celkem, I_T=P₅⁰(1+Σp₁₋₄)			1,000
Index polohy I_P dle § 4 odst. 1- příloha č. 3, tab. č. 3			
1	Druh a účel užití stavby	Bytový dům, obec má více jak 2000 ob.	1,00
2	Převažující zástavba v okolí a živ. prostř.	Rezidenční zástavba	I. 0,02
3	Poloha pozemku v obci	Navazující na střed, centrum obce	II. 0,00
4	Možnost napojení na inž. síť obce	Lze napojit na vešny síť v obci	I. 0,00
5	Občanská vybavenost v okolí	Je dostupná občanská vybav.	I. 0,00
6	Dopravní dostupnost	Komunikace k poz., dobré park. možn.	VI. 0,00
7	Hromadná doprava	Zastávka MHD do 500 m	IV. -0,02
8	Poloha poz. z hlediska komerč. využ.	Výhodná- možnost, kom. využ.	VI. 0,04
9	Obyvatelstvo	Bezproblémové okolí	II. 0,00
10	Nezaměstnanost	Průměrná nezaměstnanost	II. 0,00
11	Vlivy ostatní neuvedené	Klidná lokalita	III. 0,04
I_P celkem, I_P=P₁⁰(1+ΣP₂₋₁₁)			1,080
Index konstrukce a vybavení I_V dle § 38, příloha č. 27, tab. č. 2			
1	Typ stavby	Zděná budova	IV. 0,10
2	Společné části domu	Kočárkárna,	II. 0,00
3	Příslušenství domu	Bez dopadu na cenu bytu	II 0,00
4	Umístění bytu v domě	4.NP bez výtahu	II. 0,00
5	Orientace obyt. místností ke svět. str.	Sever- jih	II. 0,00
6	Základní příslušenství bytu	Standartní provedení	III. 0,00
7	Další vybavení bytu a prostory	Balkon, sklepní kóje	III. 0,00
8	Vytápění bytu	Dálkové ústřední	III. 0,00
9	Kritérium jinde neuvedené	Po celkové revitalizaci	IV. 0,05
10	Stavebně technický stav	Byt v dobrém stavu, s= 0,79	II. 0,77
I_V celkem, I_V=(1+ΣV₁₋₉)*V₁₀			0,886
Stáří stavby (y)		roky	46
Koeficient stáří (s)		s= 1-0,005*y	- 0,77
Podlahová plocha (PP)		m ²	61,76
Základní cena upravená (ZCU)		ZCU= ZC*I _V	Kč 15 839,82
Cena bytu porovnávacím způsobem (CB _P)		CB _P = PP*ZCU*I _T *I _P	Kč 1 056 528,93
Cena bytu po zaokrouhlení		Kč	1 056 530

Hodnoty získané přímým porovnáním a porovnávacím způsobem podle cenového předpisu vyšly v obou případech velice podobně. To dokazuje, že aktualizovaný cenový předpis je kvalitní a do značné míry objektivní možnost, jak ocenit nemovitost.

9.3 OCENĚNÍ NÁKLADOVÝM ZPŮSOBEM PODLE VYHLÁŠKY

Třetí a poslední možností, kterou se pokusím odhadnout hodnotu obou bytů je tzv. nákladový způsob. V kapitole 4.2 byla rozepsána základní teorie k této metodě.

Nákladová metoda zohledňuje náklady spojené s reprodukcí nebo nahrazením oceňovaného majetku. Nezohledňuje však cenový podíl na pozemku a proto k nákladové hodnotě následně přičtu příslušný podíl.

Ocenění pozemku je rozepsáno v příloze č. 7.

Šedé řádky v tabulce 13 a 14 značí konstrukce, které se posuzují podle vyhlášky pro posuzovanou bytovou jednotku. Bílé řádky obsahují konstrukce, které se posuzují v rámci celého domu.

Tab. č. 13- Ocenění bytu na ulici Neumannova nákladovým způsobem podle vyhlášky.

Výpočet ceny nákladovou metodou podle vyhlášky č. 441/2013 Sb., § 21		
Byt na ulici Neumannové, vchod 7, Žďár nad Sázavou		
Typ budovy J- vícebytová, typová (příloha č. 8)		
Základní cena ZC za m ² podlahové plochy jednotky	Kč/m ²	8 020
K ₁ - koef. Přepočtu ZC podle druhu konstrukce, příloha č. 10		0,9390
K ₄ - koef. Vybavení stavby, příloha č. 8, pro byt položky č. 7,9,11,13,14,15,18-23,25,26		0,9739
K ₅ - koef. Polohový, příloha č. 20, tabulka č. 1		1,0500
K ₇ - koef. Změny cen saveb, příloha č. 41, kód cz-cc 1122		2,1120

Výpočet K ₄ , obj. podíly příloha č. 21								
Č. pol.	Konstrukce a vybavení	Provedení	Stand.	Podíl obj.	%	Pod. upr.	Koef.	Uprav. Podíl
1	Základy a zení práce	betonové pasy	S	0,054	100	0,054	1,00	0,0540
2	Svislé kce včetně ob. pl.	dutinové zdivo tl. cca 400, vnitřní cca 180 mm	S	0,182	100	0,182	0,95	0,1729
3	Stropy	Rovný podhled, nespalné	S	0,084	100	0,084	1,00	0,0840
4	Střecha	Plochá jednovrstvá	S	0,049	100	0,049	1,00	0,0490
5	Krytiny střech	Živičná svařovaná	S	0,023	100	0,023	1,00	0,0230
6	Klempířské konstrukce	Oplech. Kraje střech.	S	0,007	100	0,007	1,00	0,0070
7	Úprav. vnitř. povrchů	Dvouvrstvá váp. Omítka	S	0,057	100	0,057	1,00	0,0570
8	Úprav. vnějš. povrchů	Břízolit škrábaný	S	0,029	100	0,029	1,00	0,0290
9	Vnitřní obklady ker.	Obklad WC, koupelna, kuchyně	S	0,013	100	0,013	1,00	0,0130
10	Schody	Schodnicové beton.	S	0,029	100	0,029	1,00	0,0290
11	Dveře	Plné a prosklené, dýchované	S	0,033	100	0,033	1,00	0,0330
12	Vrata	Nejsou	C	0,000	100	0,000	0,00	0,0000
13	Okna	Dvojitá plastová	S	0,053	100	0,053	1,00	0,0530
14	Povrchy podlah	PVC, běžná ker. dlažba, koberec	S	0,030	100	0,030	1,00	0,0300
15	Vytápění	Ústřední dálkové	S	0,048	100	0,048	1,00	0,0480
16	Elektroinstalace	Světelná a 3-fázová	S	0,051	100	0,051	1,00	0,0510
17	Bleskosvod	Ano	S	0,004	100	0,004	1,00	0,0040
18	Vnitřní vodovod	Studená i teplá, trubky plast.	S	0,032	100	0,032	1,00	0,0320
19	Vnitřní kanalizace	Potrubí plast, odpad ze všech hyg. zař.	S	0,031	100	0,031	1,00	0,0310
20	Vnitřní plynovod	Není	C	0,004	100	0,004	0,00	0,0000
21	Ohřev vody	Centrální ohřev	S	0,022	100	0,022	1,00	0,0220
22	Vybavení kuchyní	El. sporák s troubou	S	0,019	100	0,019	1,00	0,0190
23	Vnitřní hyg. vybavení	Umyvadlo, vana splachovací WC	S	0,039	100	0,039	1,00	0,0390
24	Výtahy	Není	C	0,013	100	0,013	0,00	0,0000
25	Ostatní	Digestoř, domácí telefon	S	0,057	100	0,057	1,00	0,0570
26	Instalační prefab. jádra	Nově vyzděné jádro	S	0,037	100	0,037	1,00	0,0370
Celkem K₄								0,9739

Analytický výpočet opotřebení, životnost dle tabulky č. 7 přílohy č. 21							
Č. pol.	Konstrukce a vybavení	Provedení	Podíl obj.	Stáří	životnost	Opotřebení	Uprav. Podíl
1	Základy a zení práce	betonové pasy	0,055	49	180	0,2722	1,5094
2	Svislé kce včetně ob. pl.	dutinové zdivo tl. cca 400, vnitřní cca 180 mm	0,178	49	120	0,4083	7,2493
3	Stropy	Rovný podhled, nespalné	0,086	49	120	0,4083	3,5219
4	Střecha	Plochá jednovrstvá	0,050	49	120	0,4083	2,0545
5	Krytiny střech	Živičná svařovaná	0,024	9	60	0,1500	0,3542
6	Klempířské konstrukce	Oplechování atiky	0,007	9	60	0,1500	0,1078
7	Úprav. vnitř. povrchů	Dvouvrstvá váp. Omítka	0,059	49	70	0,7000	4,0969
8	Úprav. vnější. povrchů	Břízolit škrábaný	0,030	49	60	0,8167	2,4318
9	Vnitřní obklady ker.	Obklad WC, koupelna, kuchyně	0,013	13	40	0,3250	0,4338
10	Schody	Schodnicové beton.	0,030	49	120	0,4083	1,2159
11	Dveře	Plně a prosklené, dýhované	0,034	49	70	0,7000	2,3719
12	Vrata	Nejsou	0,000	42	50	0,8400	0,0000
13	Okna	Dvojitá plastová	0,054	7	60	0,1167	0,6349
14	Povrchy podlah	PVC, běžná ker. dlažba, koberec	0,031	13	50	0,2600	0,8009
15	Vytápění	Ústřední dálkové	0,049	3	45	0,0667	0,3286
16	Elektroinstalace	Světelná a 3-fázová	0,052	2	50	0,0400	0,2095
17	Bleskosvod	Ano	0,004	9	50	0,1800	0,0739
18	Vnitřní vodovod	Studená i teplá, trubky plast.	0,033	13	40	0,3250	1,0679
19	Vnitřní kanalizace	Potrubí plast, odpad ze všech hyg. zař.	0,032	13	60	0,2167	0,6897
20	Vnitřní plynovod	Není	0,000	49	45	1,0889	0,0000
21	Ohřev vody	Centrální ohřev	0,023	15	40	0,3750	0,8471
22	Vybavení kuchyní	El. sporák s troubou	0,020	13	30	0,4333	0,8454
23	Vnitřní hyg. vybavení	Umyvadlo, vana splachovací WC	0,040	13	50	0,2600	1,0412
24	Výtahy	Není	0,000	49	50	0,9800	0,0000
25	Ostatní	Digestoř, domácí telefon	0,059	13	30	0,4333	2,5362
26	Instalační prefab. jádra	Nově vyzděné jádro	0,038	13	50	0,2600	0,9878
Opotřebení celkem						%	35,4105

Rok pořízení	rok	1965
Rok ocenění	rok	2014
Stáří	let	49
Opotřebení (o), analyticky	%	35,41
Základní cena upravená, $ZCU = ZC * K_1 * K_2 * K_3 * K_4 * K_5 * K_i$	Kč	16 264,38
Podlahová plocha PP	m ²	62,56
Výchozí cena CN = CZU * PP	Kč	1 017 499,68
Odpočet na opotřebení O = CN * o	Kč	360 296,64
Cena po odpočtu $C_{NÁKL} = CN - O$	Kč	657 203,04
Cena po zaokrouhlení	Kč	657 200,00

Tab. č. 14- Ocenění bytu na ulici Wolkerova nákladovým způsobem podle vyhlášky.

Výpočet ceny nákladovou metodou podle vyhlášky č. 441/2013 Sb., § 21								
Byt na ulici Wolkerové, vchod 7, Žďár nad Sázavou								
Typ budovy J- vícebytová, typová (příloha č. 8)								
Základní cena ZC za m ² podlahové plochy jednotky						Kč/m ²	8 020	
K ₁ - koef. Přepočtu ZC podle druhu konstrukce, příloha č. 10						0,9390		
K ₄ - koef. Vybavení stavby, příloha č. 8, pro byt položky č. 7,9,11,13,14,15,18-23,25,26						0,9921		
K ₅ - koef. Polohový, příloha č. 20, tabulka č. 1						1,0500		
K ₇ - koef. Změny cen saveb, příloha č. 41, kód cz-cc 1122						2,1120		
Výpočet K₄, obj. podíly příloha č. 21								
Č. pol.	Konstrukce a vybavení	Provedení	Stand.	Podíl obj.	%	Pod. upr.	Koef.	Uprav. Podíl
1	Základy a zení práce	betonové pasy	S	0,054	100	0,054	1,00	0,0540
2	Svislé kce včetně ob. pl.	dutinové zdivo zateplené, tl. cca 390, vnitřní cca 180 mm	S	0,182	100	0,182	1,05	0,1911
3	Stropy	Rovný podhled, nespalné	S	0,084	100	0,084	1,00	0,0840
4	Střeška	Plochá jednovrstvá	S	0,049	100	0,049	1,00	0,0490
5	Krytiny střeš	Živičná svařovaná	S	0,023	100	0,023	1,00	0,0230
6	Klempířské konstrukce	Oplech. Kraje střeš.	S	0,007	100	0,007	1,00	0,0070
7	Úprav. vnitř. povrchů	Dvouvrstvá váp. Omítka	S	0,057	100	0,057	1,00	0,0570
8	Úprav. vnějš. povrchů	Silikonová omítka na zatep. Systému	S	0,029	100	0,029	1,00	0,0290
9	Vnitřní obklady ker.	Obklad WC, koupelna, kuchyně	S	0,013	100	0,013	1,00	0,0130
10	Schody	Schodnicové beton.	S	0,029	100	0,029	1,00	0,0290
11	Dveře	Plně a prosklené, dýhované	S	0,033	100	0,033	1,00	0,0330
12	Vrata	Nejsou	C	0,000	100	0,000	0,00	0,0000
13	Okna	Dvojitá plastová	S	0,053	100	0,053	1,00	0,0530
14	Povrchy podlah	PVC, běžná ker. dlažba, koberec	S	0,030	100	0,030	1,00	0,0300
15	Vytápění	Ústřední dálkové	S	0,048	100	0,048	1,00	0,0480
16	Elektroinstalace	Světelná a 3-fázová	S	0,051	100	0,051	1,00	0,0510
17	Bleskosvod	Ano	S	0,004	100	0,004	1,00	0,0040
18	Vnitřní vodovod	Studená i teplá, trubky plast.	S	0,032	100	0,032	1,00	0,0320
19	Vnitřní kanalizace	Potrubí plast, odpad ze všech hyg. zař.	S	0,031	100	0,031	1,00	0,0310
20	Vnitřní plynovod	Není	C	0,004	100	0,004	0,00	0,0000
21	Ohřev vody	Centrální ohřev	S	0,022	100	0,022	1,00	0,0220
22	Vybavení kuchyní	El. sporák s troubou	S	0,019	100	0,019	1,00	0,0190
23	Vnitřní hyg. vybavení	Úmyvadlo, vana splachovací WC	S	0,039	100	0,039	1,00	0,0390
24	Výtahy	Není	C	0,013	100	0,013	0,00	0,0000
25	Ostatní	Digestoř, domácí telefon	S	0,057	100	0,057	1,00	0,0570
26	Instalační prefab. jádra	Nově vyzděné jádro	S	0,037	100	0,037	1,00	0,0370
Celkem K₄								0,9921

Analytický výpočet opotřebení, životnost dle tabulky č. 7 přílohy č. 21							
Č. pol.	Konstrukce a vybavení	Provedení	Podíl obj.	Stáří	životnost	Opotřebení	Uprav. Podíl
1	Základy a zení práce	betonové pasy	0,054	46	180	0,2556	1,3910
2	Svislé kee včetně ob. pl.	duťinové zdivo zateplené, tl. cca 390, vnitřní cca 180 mm	0,193	46	120	0,3833	7,3838
3	Stropy	Rovný podhled, nespalné	0,085	46	120	0,3833	3,2456
4	Střecha	Plochá jednovrstvá	0,049	46	120	0,3833	1,8933
5	Krytiny střech	Živičná svařovaná	0,023	1	60	0,0167	0,0386
6	Klempířské konstrukce	Oplechování atiky	0,007	1	60	0,0167	0,0118
7	Úprav. vnitř. povrchů	Dvouvrstvá váp. Omítka	0,057	46	70	0,6571	3,7755
8	Úprav. vnější. povrchů	Silikonová omítka na zatep. Systému	0,029	3	40	0,0750	0,2192
9	Vnitřní obklady ker.	Obklad WC, koupelna, kuchyně	0,013	5	40	0,1250	0,1638
10	Schody	Schodnicové beton.	0,029	46	120	0,3833	1,1205
11	Dveře	Plně a prosklené, dýhované	0,033	46	70	0,6571	2,1858
12	Vrata	Nejsou	0,000	46	50	0,9200	0,0000
13	Okna	Dvojitá plastová	0,053	4	60	0,0667	0,3561
14	Povrchy podlah	PVC, běžná ker. dlažba, koberec	0,030	20	50	0,4000	1,2096
15	Vytápění	Ústřední dálkové	0,048	11	45	0,2444	1,1827
16	Elektroinstalace	Světelná a 3-fázová	0,051	10	50	0,2000	1,0281
17	Bleskosvod	Ano	0,004	1	50	0,0200	0,0081
18	Vnitřní vodovod	Studená i teplá, trubky plast.	0,032	5	40	0,1250	0,4032
19	Vnitřní kanalizace	Potrubí plast, odpad ze všech hyg. zař.	0,031	5	60	0,0833	0,2604
20	Vnitřní plynovod	Není	0,000	46	45	1,0222	0,0000
21	Ohřev vody	Centrální ohřev	0,022	11	40	0,2750	0,6098
22	Vybavení kuchyní	El. sporák s troubou	0,019	5	30	0,1667	0,3192
23	Vnitřní hyg. vybavení	Umyvadlo, vana splachovací WC	0,039	5	50	0,1000	0,3931
24	Výtahy	Není	0,000	46	50	0,9200	0,0000
25	Ostatní	domácí telefon	0,057	12	30	0,4000	2,2982
26	Instalační prefab. jádra	Nově vyzděné jádro	0,037	5	50	0,1000	0,3729
Opotřebení celkem						%	29,8704

Rok pořízení	rok	1968
Rok ocenění	rok	2014
Stáří	let	46
Opotřebení (o), analytický	%	29,87
Základní cena upravená, ZCU= $ZC \cdot K_1 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_i$	Kč	16 568,33
Podlahová plocha PP	m ²	61,76
Výchozí cena CN= CZU*PP	Kč	1 023 259,79
Odpočet na opotřebení O= CN*o	Kč	305 647,70
Cena po odpočtu C _{NÁKL} = CN-O	Kč	717 612,09
Cena po zaokrouhlení	Kč	717 610,00

Je patrné, že největší vliv na hodnotu bytových jednotek, jsou-li ve stejné lokalitě a v typově podobných domech, mají jednotlivá stáří konstrukcí, která se promítají do výpočtu opotřebení.

Nákladovou hodnotu dále navýším o poměrovou částku připadající na pozemek pod domem.

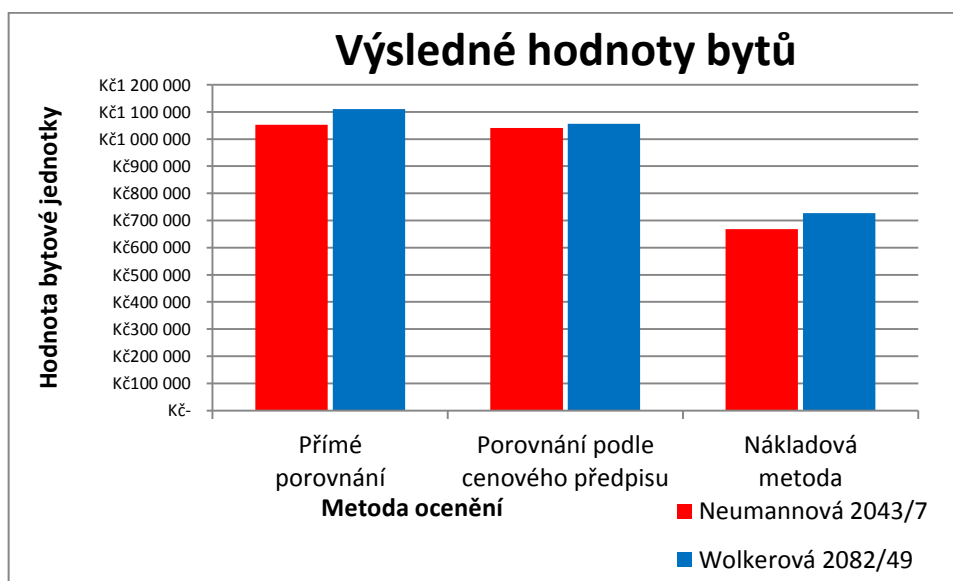
Tab. č. 15- Vyjádření celkové nákladové hodnoty bytů.

Byt	Hodnota zjištěná nákladovým způsobem	hodnota pozemku (příloha č. 7)	Podíl vlastnického práva	Hodnota podílu	Celková hodnota zaokrouhlená
Neumannová 2043/7	657 203 Kč	248 834 Kč	420/10 000	10 451 Kč	667 650 Kč
Wolkerová 2082/49	717 612 Kč	709 424 Kč	7/500	9 932 Kč	727 540 Kč

9.4 REKAPITULACE VÝSLEDKŮ

Tab. č. 16- Shrnutí hodnot jednotlivých metod.

Byt	Přímé porovnání	Porovnání podle cenového předpisu	Nákladová metoda
Neumannová 2043/7	1 052 400 Kč	1 040 240 Kč	667 650 Kč
Wolkerová 2082/49	1 109 830 Kč	1 056 530 Kč	727 540 Kč



Graf č. 3- Grafické znázornění tabulky č. 16.

V závěru kapitoly věnované ocenění obou bytů je třeba poznamenat, že co se týče porovnávacích způsobů, oba se blíží svými hodnotami ceně, která by skutečně byla nabízena v případě prodeje. Samozřejmě v prodeji přes realitní kancelář by si mnou vypočítaná cena vyžádala zvýšení v podobě provize kanceláře. Po uskutečnění prodeje se pak dá skutečně zaplacená hodnota nazývat cenou.

Hodnota zjištěná nákladovou metodou je výrazně nižší, je to dáno tím, že tato hodnota nedostatečně reflektuje dění na trhu v dané lokalitě a je velmi zatížena výpočtovým opotřebením objektu. Opotřebením se zde počítá ze stáří konstrukcí, avšak v reálu nemusí mít stáří konstrukce rozhodující vliv na skutečný stav. Je-li například zanedbaná údržba některých částí domu, nebo tato část byla zatížena neodborným zacházením, může být relativně nová konstrukce v horším stavu než její starší obdoba u jiného domu. Nákladová hodnota tak není vhodná pro ocenění v případě prodeje, ale jako hodnota časová se dá s výhodami použít pro jiné účely.

Jako cenu obvyklou a tržní cenu tedy u posuzovaných bytů uvádím hodnoty zjištěné přímým porovnáním- cena bytu na ulici Neumannové 1 052 400 Kč a cena bytu na ulici Wolkerové 1 109 830 Kč.

U všech tří metod ocenění byly patrné vlivy případného zateplení domu. Dá se s určitostí říci, že provedení revitalizace má na tržní ceně nemovitosti nezanedbatelný vliv, který jsem z dostupných výpočtů odhadl jako interval od 5% do 10% z celkové ceny.

10. ENERGETICKÁ NÁROČNOST DOMU

V následující kapitole se budu věnovat náročnosti zkoumaného objektu po energetické stránce. Také provedu porovnání zateplených a nezateplených domů ve Žďáře nad Sázavou. Ze zjištěných hodnot vypracuji studii finanční úspory v závislosti na provedení revitalizace. V kapitole č. 12 na tyto prognózované úspory naváži výpočtem návratnosti investice do zateplení.

Jako zkoumaný objekt jsem si vybral bytový dům na ulici Neumannova, konkrétně vchody 7 a 9, které mají samostatnou správní činnost v podobě společenství vlastníků bytových jednotek. Na tomto domě bude v období od dubna 2014 do července 2014 prováděna revitalizace, a to kontaktní zateplení fasády a výměna stávajících konzolovitých balkonů za samonosné prefabrikované lodžie.

Informace o stavu a vzhledu domu před revitalizací viz kapitola č. 7.1.

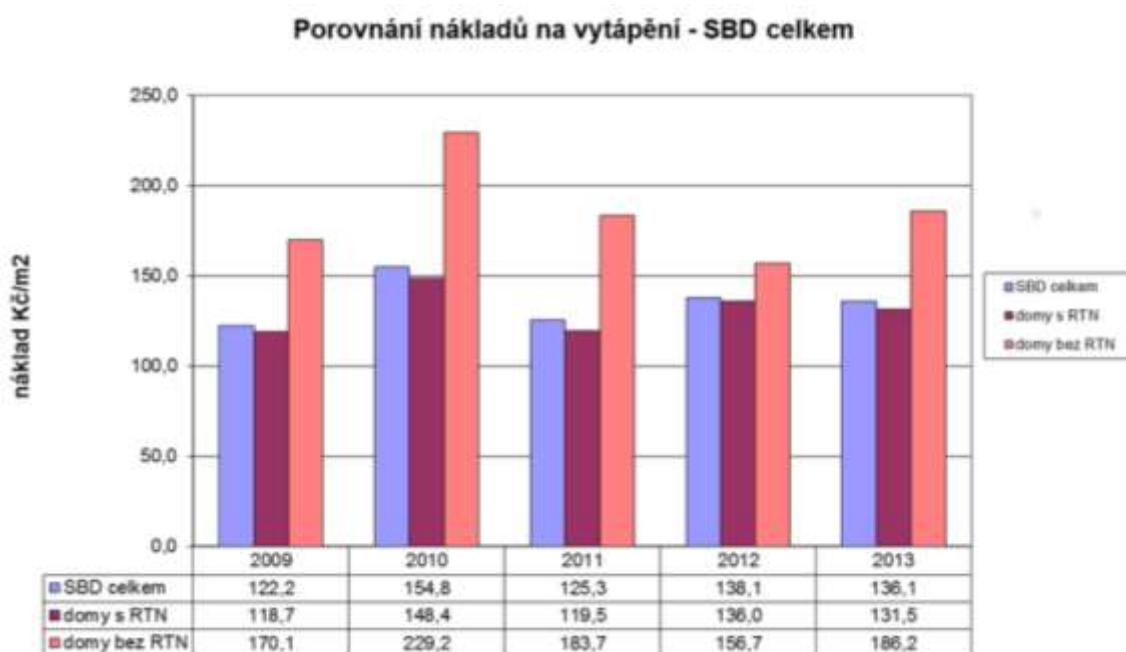
10.1 STUDIE SITUACE BYTOVÝCH DOMŮ VE ŽĎÁŘE NAD SÁZ.

Většinu bytových domů ve městě sdružuje stavební bytové družstvo Zelená hora, která si o bytech vede čas od času statistické záznamy, které zveřejňuje na svých webových stránkách. V příloze č. 8 je výčet domů, u kterých bytové družstvo pro zajímavost přepočítalo náklady na vytápění pro modelový byt 3+1 o celkové podlahové ploše 72 m². Jsou zde údaje za rok 2012 a 2013. Dále jsou zde údaje o provedených stavebních úpravách (zateplení, výměna oken,...), dále údaj o přítomnosti RTN v bytech (rozdělovač topných nákladů. Elektronické zařízení, ze kterého je možné odečíst přímo hodnotu spotřebované tepelné energie na konkrétním radiátoru.). V tabulce se domy porovnávají mezi sebou a jsou pro rok 2013 seřazeny od nejúspornějších po nejvíce nevhodné z pohledu spotřebované energie na vytápění. Náš posuzovaný objekt se pro rok 2013 umístil na nelichotivém 76. místě z 82.

Pro lepší orientaci ve výsledcích a pro snadné přepočítání na různé plochy bytů budu uvádět hodnoty z tabulky v příloze č. 8 v jednotkách Kč/m² a GJ/m² za tepelnou energii. Je výhodné, že zkoumané objekty z této podkapitoly jsou všechny ze stejné lokality. Žďár nad Sázavou patří mezi chladnější místa v České republice a tak porovnávat tamní objekty s domy například v Brně by vedlo ke zkreslení výsledků neboť cena za GJ

energie, průměrná teplota v lokalitě a tepelné toky obálkami budovy nejsou lineárně závislé.

V následujícím grafu převzatém z internetových stránek bytového družstva Zelená hora je znázorněno porovnání domů bez rozdělovačů topných nákladů a s těmito zařízeními. Na grafu je patrné, že už samotnou instalací RTN je dosahováno úspor. Jsou odečítány pouze hodnoty skutečně spotřebované v jednotlivých bytech, takže se tu například neprojevují ztráty tepla po cestě od výměníku k otopnému tělesu. Také toto zařízení příznivě motivuje uživatele k šetrnosti. Dalšími výhodami RTN je vysoká transparentnost odečtu a do jisté míry je také eliminován lidský faktor při odečtech.



Graf č. 4- Grafické znázornění vlivu RTN na náklady na vytápění. (SBD-stavební bytové družstvo). [36]

Z tabulky od stavebního bytového družstva jsem získal následující:

V roce 2012 bylo z celkových 79 domů pod správou družstva 20 nezateplených a 59 zateplených. Rozdělovači topných nákladů již disponovala převážná většina domů.

V roce 2013 bylo z celkových 81 domů pod správou družstva 19 nezateplených a 62 zateplených.

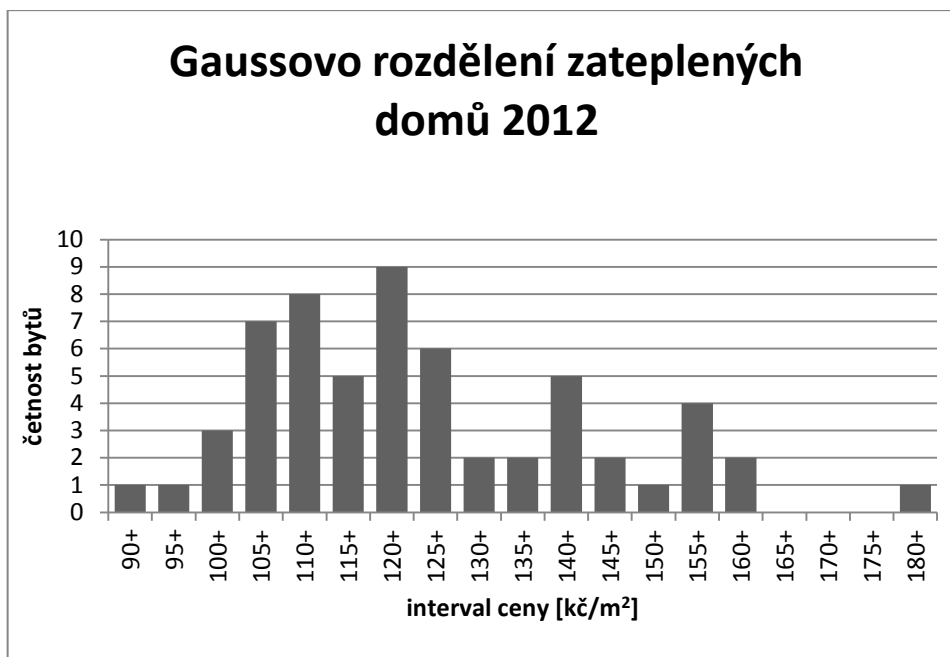
Po přepočtu ceny tepla na 1 m² jsem získal následující křivky:



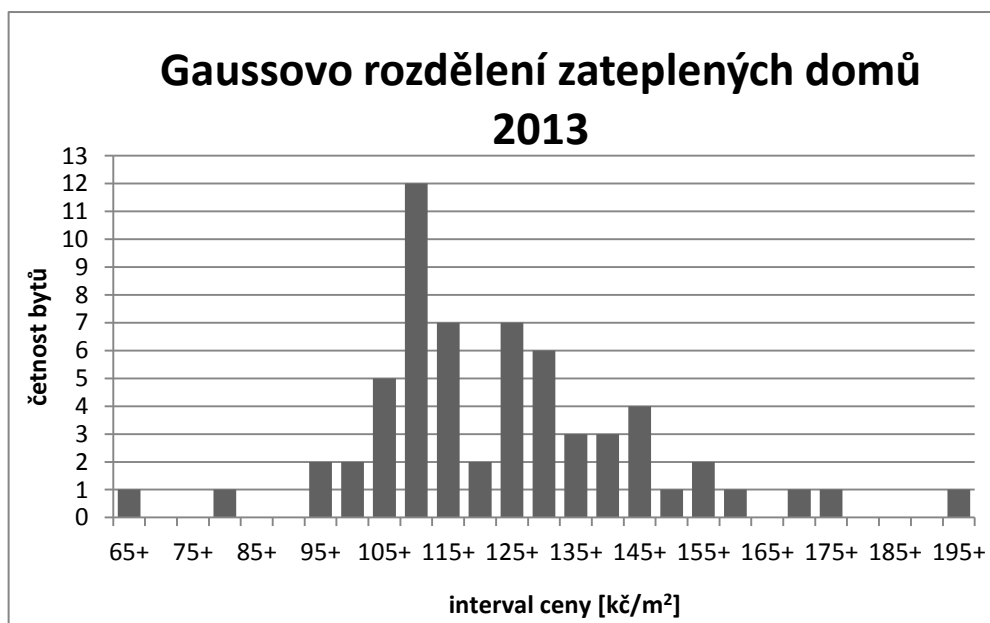
Graf č. 5- Gaussovo rozdělení nezateplených domů v roce 2012.



Graf č. 6- Gaussovo rozdělení nezateplených domů v roce 2013.



Graf č. 7- Gaussovo rozdělení zateplených domů v roce 2012.



Graf č. 8- Gaussovo rozdělení zateplených domů v roce 2013.

Po výpočtu průměru se dostáváme k jednoduché porovnávací výsledné tabulce:

Tab. č. 17- Průměrná úspora na teplo v bytových domech ve Žďáře nad Sázavou

Stav	Průměr 2012 Kč/m ²	Průměr 2013 Kč/m ²	Celkový průměr Kč/m ²	Úspora
Nezatepleno	185,39	191,14	188,26	33%
Zatepleno	126,48	125,65	126,06	

10.2 VÝVOJ NÁKLADŮ NA TEPLU VYBRANÝCH NEMOVITOSTÍ

10.2.1 Bytový dům na ulici Neumannova, vchod 7 a 9

Jedná se o dům a byt podrobněji popsanych v kapitole 7 a 8. Byt se nachází v nejvyšším podlaží, což negativně ovlivňuje spotřebu tepla z důvodu úniku tepelné energie střechou. Vliv nevýhodné pozice v domě se při počítání spotřeby tepla na vytápění kompenzuje různými součiniteli, aby se dosáhlo co možná nejspravedlivějšího výsledku.

V následujícím grafu je přiblížen vývoj spotřeby energie v jednotce GJ/m² od roku 1998 do roku 2013. Všechna potřebná data jsou v tabulkách 9 a 10 přílohy č. 9 kde je na ukázkou sken jednoho z vyúčtování pro rok 2012.



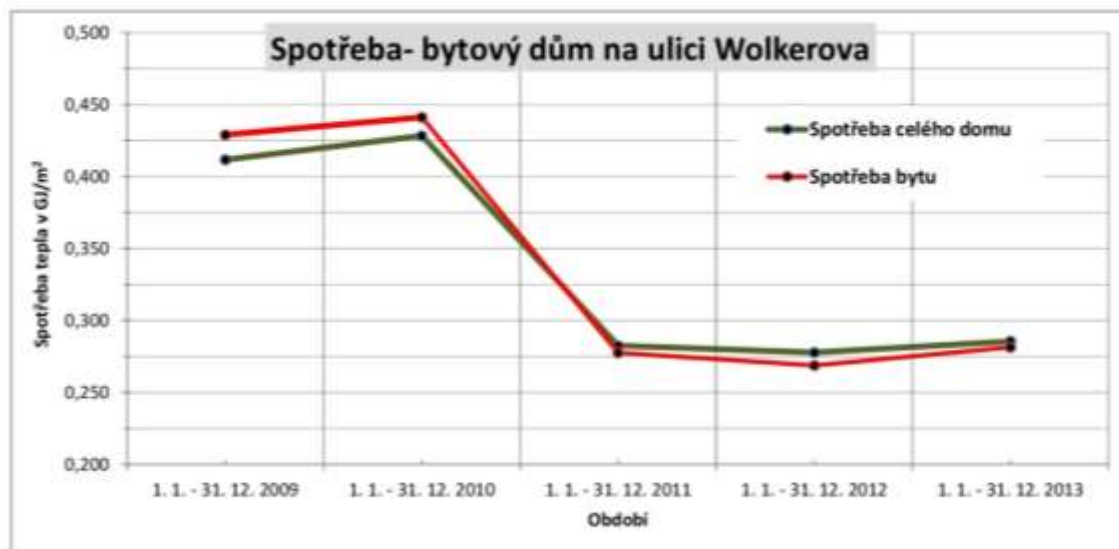
Graf č. 9- Vývoj spotřeby domu na ulici Neumannova, vchody 7 a 9.

Z diagramu jsou při bližším zkoumání patrné některé úpravy domu jako výměna oken (2007), díky které se spotřeba tepla stabilizovala na úrovni okolo 0,5 GJ/m². Ale hlavně výměna otopných těles s instalací RTN zařízení v roce 2011. Od té doby se také větev spotřeby celého domu a bytu rozděluje, neboť spotřeba se odečítá pro každý byt zvlášť a ne z celkového množství pomocí objemového podílu.

10.2.2 Bytový dům na ulici Wolkerova

Dům a byt jsou taktéž blíže popsány v kapitolách 7 a 8. Stejně jako v předešlém případě, i zde se jedná o byt v posledním podlaží.

Data do grafického znázornění spotřeby tepla jsou tentokrát k dispozici pouze od roku 2009.



Graf č. 10- Vývoj spotřeby domu na ulici Wolkerova.

Dům od roku 2001 disponuje RTN zařízeními, proto se větev celého domu a bytu nekryje. V diagramu je tak nejvíce patrný skok v důsledku výměny oken a zateplení (2011). Všechna použitá data jsou opět v příloze č. 9, konkrétně pro tento dům v tabulkách 11 a 12 zmíněné přílohy.

10.2.3 Bytový dům na ulici Haškova

V tomto případě jde o bytovou jednotku 2+1 ve vysoko-podlažním panelovém domě ve Žďáře nad Sázavou v lokalitě Přednádraží. Byt je situován na jih a východ v sedmém patře z deseti. Revitalizace domu byla dokončena v roce 2013. V roce 2011 byla vyměněna stará hliníková okna za moderní plastová dvojskla. Vliv výměny oken je patrný z grafu č. 10. Zateplení jako takové zatím neznamenalo tak markantní rozdíl ve spotřebě tepla jako v případě domu na Wolkerové. I tak je ale spotřeba tepla pro rok 2013 na jeden metr čtvereční historickým minimem.

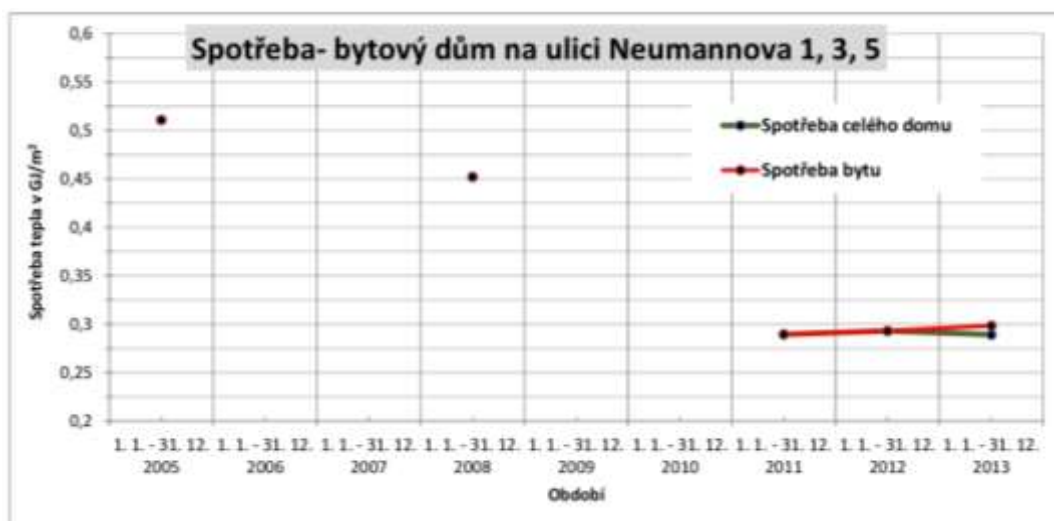


Graf č. 11- Vývoj spotřeby domu na ulici Haškova.

Data jsou v příloze č. 9, tabulky č. 13 a 14

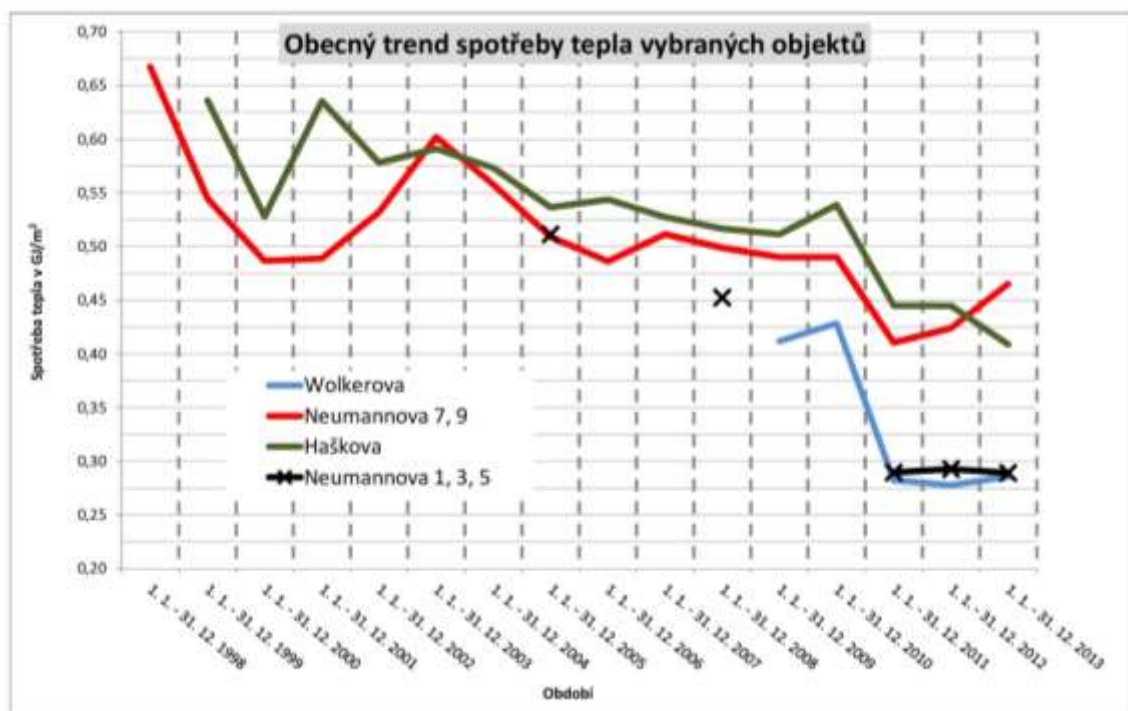
10.2.4 Bytový dům na ulici Neumannova, vchod 1, 3 a 5

V tomto případě se jedná o byt 2+1 v domě přímo sousedícím s dříve posuzovaným domem (vchody 7 a 9) Objekt je ze stejného materiálu, stejného typu a stejného stáří. Posuzovaná bytová jednotka se nachází v nejvyšším podlaží, a je to byt rohový na severní straně objektu. Na domě byla provedena revitalizace již v roce 2010. Co se týče dat z vyúčtování za minulé roky, byly k dispozici pouze poslední tři roky (2011, 2012 a 2013) spolu s dvěma vyúčtováními z let 2005 a 2008. Vliv zateplení je i tak dobře patrný. Data potřebná pro vykreslení grafu se nacházejí v příloze č. 9, tabulky 15 a 16.



Graf č. 12- Vývoj spotřeby domu na ulici Neumannova 1, 3, 5.

10.2.5 Rekapitulace dat



Graf č. 13- Vybrané objekty v jednom diagramu.

V grafu č. 13 lze vypočítat, že spotřeba tepla na vytápění má v posledních několika letech klesající tendenci i kdyby se zateplení neprovádělo, neboť zásahy do objektu, jako jsou výměna oken, instalace RTN zařízení, instalace termostatických hlavice na radiátorech, modernizace výměníků a kotlen má za výsledek postupné snižování tepla potřebného k vytopení bytů. Avšak faktem zůstává, že rozhodujícím činitelem je zde ono zateplení fasády na diagramu nejvýraznější v případech zateplení cihlových bytových domů, jako jsou objekty na ulici Neumannova a Wolkerova.

Následující tabulka převede data a jejich grafy do podoby procentuálních úspor v závislosti na zateplení.

Pro objektivitu beru jen data z let, kdy už byla na domech osazena nová okna, protože data z předchozích let by neúměrně navyšovala spotřebu. Pak by sice vyšla úspora v komparaci se zatepleným stavem větší, pro naše cíle pozitivnější. Je ale třeba poznamenat, že stará okna by svými výraznými tepelnými ztrátami zkreslovaly výsledek až příliš.

Tab. č. 18- Tabulka úspor z důvodu zateplení.

Objekt	Stav	průměr spotřeby [GJ/m²]	Podíl [%]	Úspora [%]	Poznámka
Neumannova 7, 9	nezateplený	0,470	100	-	Dosud nezateplen
	zateplený	-	-		
Wolkerova	nezateplený	0,420	100	33	Cihlový, zateplen 2011
	zateplený	0,282	67		
Haškova	nezateplený	0,445	100	8	Panelový, zateplen 2013
	zateplený	0,409	92		
Neumannova 1, 3, 5	nezateplený	0,482	100	40	Cihlový, zateplen 2010
	zateplený	0,291	60		
Úspora zateplením u zděných bytových domů:				36%	

Jelikož kapitola zabývající se návratností investice bude směřována na konkrétní objekt, který je zděný, celkovou průměrnou úsporu jsem získal pouze z dat zděných budov. Hodnota 8% u domu na ulici Haškové je zavádějící, protože se zde zateplení dokončilo až v roce 2013. Také konstrukční systém budovy a materiálová charakteristika jsou zcela jiné a tudíž neporovnatelné se zděnými domy.

Úspory zde byly vypočítány z jednotkové spotřeby tepla v GJ na metr čtverečný, zatímco v předcházející kapitole 8.1 (tab. č. 17) byly úspory počítány z jednotkové ceny tepla v Kč na metr čtverečný. Je to zapříčiněno tím, že ve výpisu od bytového družstva (příloha č. 8) jsou spotřeby v Kč za obecný 72 m² velký byt, čehož se dalo s výhodou využít. Výraznější rozdíl v konečné procentuální úspoře by nastal, pokud by se mezi lety 2012 a 2013 radikálněji změnila cena za GJ tepelné energie. K takovému zdražení však nedošlo (Viz příloha č. 9, tabulky 9-16, sloupec *Cena tepla*).

10.3 POSOUZENÍ BYTOVÉHO DOMU Z POHLEDU PENB

Jako třetí možnost vyjádření úspory na vytápění jsem zvolil vyhotovení průkazu energetické náročnosti budovy. Průkaz jsem vypracoval v souladu s aktuální platnou legislativou podle vyhlášky č. 78/2013 Sb. a technické normy ČSN 730540-2 v platném znění. K modelaci domu bylo použito programu ENERGIE 2013 od tvůrce pana doc. Dr. Ing. Zbyňka Svobody.

Byl zpracován Průkaz nezateplené budovy na ulici Neumannova, vchody 7 a 9 (Informace o budově viz dříve. Projektová dokumentace objektu v příloze č. 2). A poté průkaz té samé budovy po plánovaném zateplení minerální vatou. Bližší informace o plánované revitalizaci budou podrobněji popsány v kapitole č. 11, kde se budu zabývat plánováním revitalizace na konkrétním případě tohoto domu.

10.3.1 Předběžné práce pro zadání dat

Dříve, než bylo možné zadat veškerá potřebná data do programu Energie, bylo nutné prostudovat teplotní režim budovy. Objekt jsem rozdělil na dvě zóny. První zónou jsou samotné byty, ke kterým bylo možné přiřadit jako nevytápěnou část zóny domovní chodbu a schodiště. Druhou zónou jsou sklepy spolu s výměňikovou místností, která je v této zóně jediným producentem tepelné energie do prostoru.

Dále bylo nutné v dokumentech a fakturách domu z posledních několika desítek let najít veškeré úpravy, které byly na domě realizovány. To je například dohledat součinitel prostupu tepla výplně a rámu plastových oken ze smlouvy s tehdejším dodavatelem a také hodnotu spárové infiltrace těsnění. To samé u vchodových dveří. Dále jaké je zateplení jižní stěny a jakým způsobem a jakými materiály byla zateplena střecha. Jaký výkon mají radiátory v bytech a podobně.

Poté bylo nutné vypočítat celkové plochy jednotlivých konstrukcí, z nichž venkovní konstrukce bylo třeba rozdělit podle světových stran pro různé tepelné zisky od slunečního záření. A velice důležité je co možná nejspřávněji určit součinitele prostupu tepla jednotlivých konstrukcí "U". K tomuto výpočtu jsem používal program TEPLO 2010 od výše zmíněného docenta Svobody.

Výpočet součinitele prostupu na příkladové konstrukci střechy je pro názornost uveden v příloze č. 10.

Konstrukce s největší plochou a pro náš záměr zateplování nejdůležitější částí obálky objektu je svislá obvodová konstrukce budovy. Z projektu se nepodařilo zjistit nic o materiálových charakteristikách této stěny. Až v návrhové studii pro zateplování jižní strany z dubna 2007 jsem našel poznámku, že stěna je vyzděna z cihel CDm na maltu cementovou. Jelikož CDm tvárnice neměly v šedesátých letech stejné tepelné charakteristiky jako jejich modernější nástupci, bylo nutné určit součinitel prostupu tepla experimentálně. Použil jsem tři metody.

První metodou bylo měření vnitřní povrchové teploty stěny. Kde v závislosti na venkovní teplotě lze zjistit orientačně z tepelného spádu tepelný odpor konstrukce. Měření probíhalo tak, že jsem teploměr přiložil ke stěně, překryl jsem ho reflexní vrstvou (v mém případě alobal) abych minimalizoval tepelné záření. A to celé jsem přitlačil přes vrstvu tepelného izolantu (v mém případě molitan) těsněji ke konstrukci. Po ustálení teplot bylo možné odečíst jak povrchovou teplotu stěny, tak teplotu exteriéru, tak vnitřní teplotu v místnosti. Namodeloval jsem stěnu v programu TEPLO 2010, zadal naměřené okrajové podmínky a snažil se odhadnout součinitel tepelné vodivosti keramických bloků zdiva, dokud jsem se ve výpočtu nepřiblížil naměřené povrchové teplotě. Měření bylo prováděno víckrát a v různých denních dobách, protože stěna disponuje podle výsledků programu fázovým posunem tepelného kmitu okolo dvanácti hodin.

Pro druhou metodu jsem využil závěry výzkumu Ing. Renaty Strakové a Ing. Josefa Knoba, kteří se zabývají měřením součinitele prostupu tepla stávajících konstrukcí a jejich odborný článek popisující jejich metodu je k dispozici na internetu na portálu TZB-info.cz. [37] Jejich metoda však dostatečně nerespektuje fázový posun a proto hodnoty získané touto cestou považuji jen jako informativní.

Třetí metoda je nejjednodušší. V programu TEPLO 2010 jsem namodeloval konstrukci stěny, materiálové charakteristiky vrstev včetně nosné části zdiva jsem vybral z katalogu konstrukcí programu a součinitel tepelné vodivosti CDm tvárnic jednoduše zmenšil tak abych se přiblížil skutečnosti šedesátých let a také abych respektoval degradaci materiálu v čase.



Obr. č. 31- Měření povrchové teploty stěny. [Archiv autora DP]

Tab. č. 19- Experimentální zjištění součinitele prostupu tepla- metoda první.

č.	datum a čas	Naměřené hodnoty				Zjištěné hodnoty		
		Vnitřní teplota Θ_{ai} [°C]	Vnitřní povrch. Teplota Θ_{si} [°C]	Venkovní teplota Θ_e [°C]	Venkovní relativní vlhkost Φ [%]	Vnitřní relativní vlhkost Φ [%]	Součinitel tepelné vodivosti λ ker. bloků [W/mK]	Součinitel prostupu tepla stěny U [W/m ² K]
1	7.3.2014, 16:00	21,5	17,7	8,0	62,0	50,0	0,68	1,29
2	7.3.2014, 22:00	21,6	16,8	-0,6	76,6	50,0	0,49	1,01
3	8.3.2014, 7:40	19,9	16,2	-1,8	88,4	50,0	0,38	0,82
4	16.3.2014, 9:15	20,7	16,5	4,2	98,5	60,0	0,61	1,19
5	16.3.2014, 22:00	21,2	16,2	-2,3	81,3	50,0	0,47	0,98
průměr:							0,526	1,058

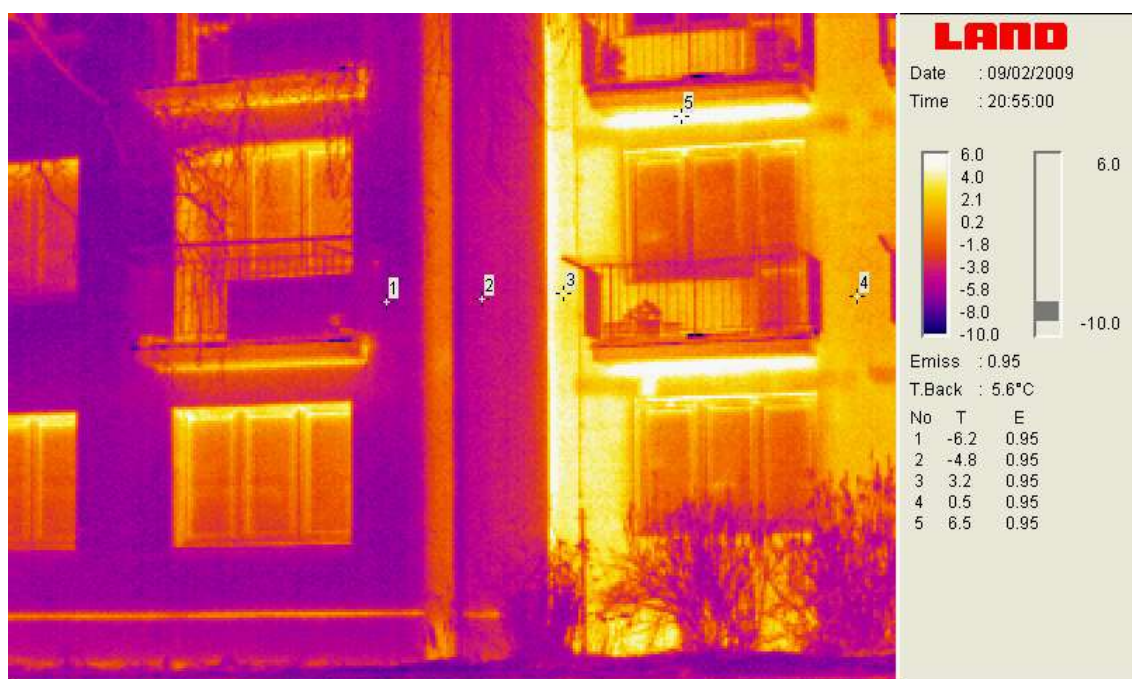
Tab. č. 20- Experimentální zjištění součinitele prostupu tepla- metoda druhá.

č.	datum a čas	Vnitřní teplota Θ_{ai} [°C]	Vnitřní povrch. Teplota Θ_{si} [°C]	Venkovní teplota Θ_e [°C]	$\delta T1$ $\Theta_{ai}-\Theta_{si}$	$\delta T2$ $\Theta_{ai}-\Theta_e$	α W/m ² K	U podle tzb info $\alpha^*(T1/T2)$
1	7.3.2014, 16:00	21,5	17,7	8,0	3,8	13,5	7,69	2,16
2	7.3.2014, 22:00	21,6	16,8	-0,6	4,8	22,2	7,69	1,66
3	8.3.2014, 7:40	19,9	16,2	-1,8	3,7	21,7	7,69	1,31
4	16.3.2014, 9:15	20,7	16,5	4,2	4,2	16,5	7,69	1,96
5	16.3.2014, 22:00	21,2	16,2	-2,3	5,0	23,5	7,69	1,64
								1,75

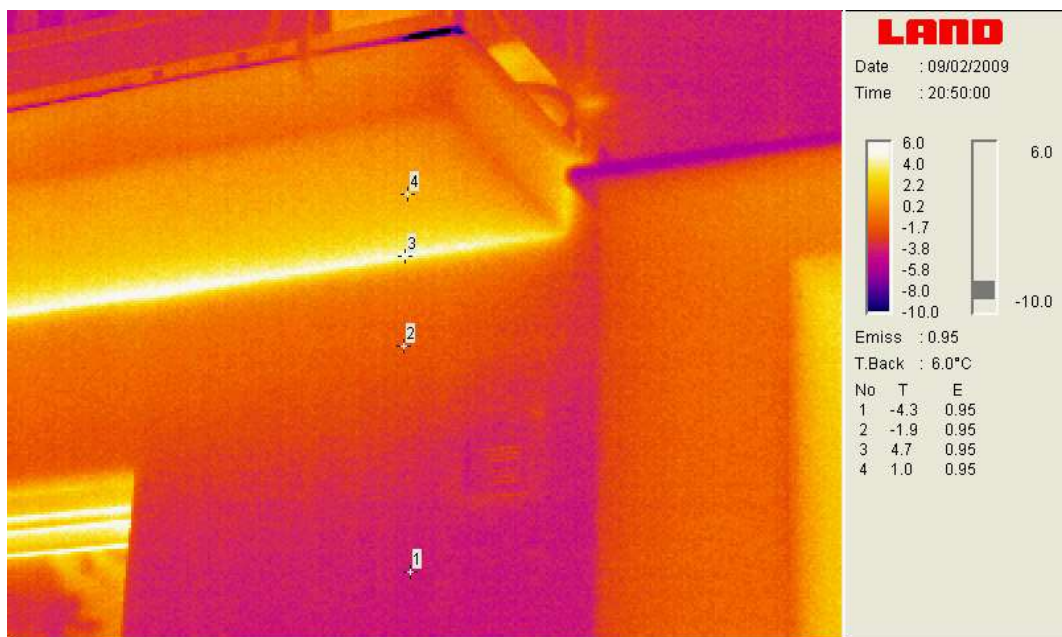
Po porovnání dosažených výsledků s výstupem ze třetí metody jsem se rozhodl zadat souč. prostupu tepla obvodové stěny do programu ENERGIE 2013: $U = 1,25 \text{ W/m}^2\text{K}$.

10.3.2 Termosnímky objektu

Krátce se pozastavím nad snímkováním objektu provedeným Ing. Zahradkou v roce 2009 na zadání od Ing. Zdeňka Štursy, předsedy stavebního bytového družstva Zelená hora. Jedná se o termovizi objektu bytového domu sousedního s námi zkoumaným objektem. Tento objekt byl v roce 2009 přesně ve stejné situaci, jako náš. Je typově stejný, ze stejných materiálů, stejného stáří, také navazoval na již zateplený objekt. Budovy mají stejnou orientaci ke světovým stranám a není tady žádných překážek, ztotožnit situaci tohoto domu z roku 2009 s naší situací dnes u námi zkoumaného domu.



Obr. č. 32- Snímek zachycující rozdíl mezi zatepleným a nezatepleným stavem. Vlevo objekt po revitalizaci, vpravo dosud nezateplená fasáda. Body 1 až 5 s odečtenými teplotami vpravo v legendě. [38]



Obr. č. 33- Detail nezateplené konzoly balkonu u domu po revitalizaci. Body 1 až 4 s odečtenými teplotami vpravo v legendě. [38]

U obrázku č. 33 můžeme vidět masivní tepelné ztráty díky nezateplené konzoly balkonu. Těmito nežádoucími ztrátám se při revitalizaci bytového domu na ulici Neumannova 7, 9 vyhneme, neboť se budou rušit stávající balkony a nahradí se prefabrikovanými samonosnými lodžiemi.



Obr. č. 34- Trhlina u okenního překlady. [archiv autora DP]

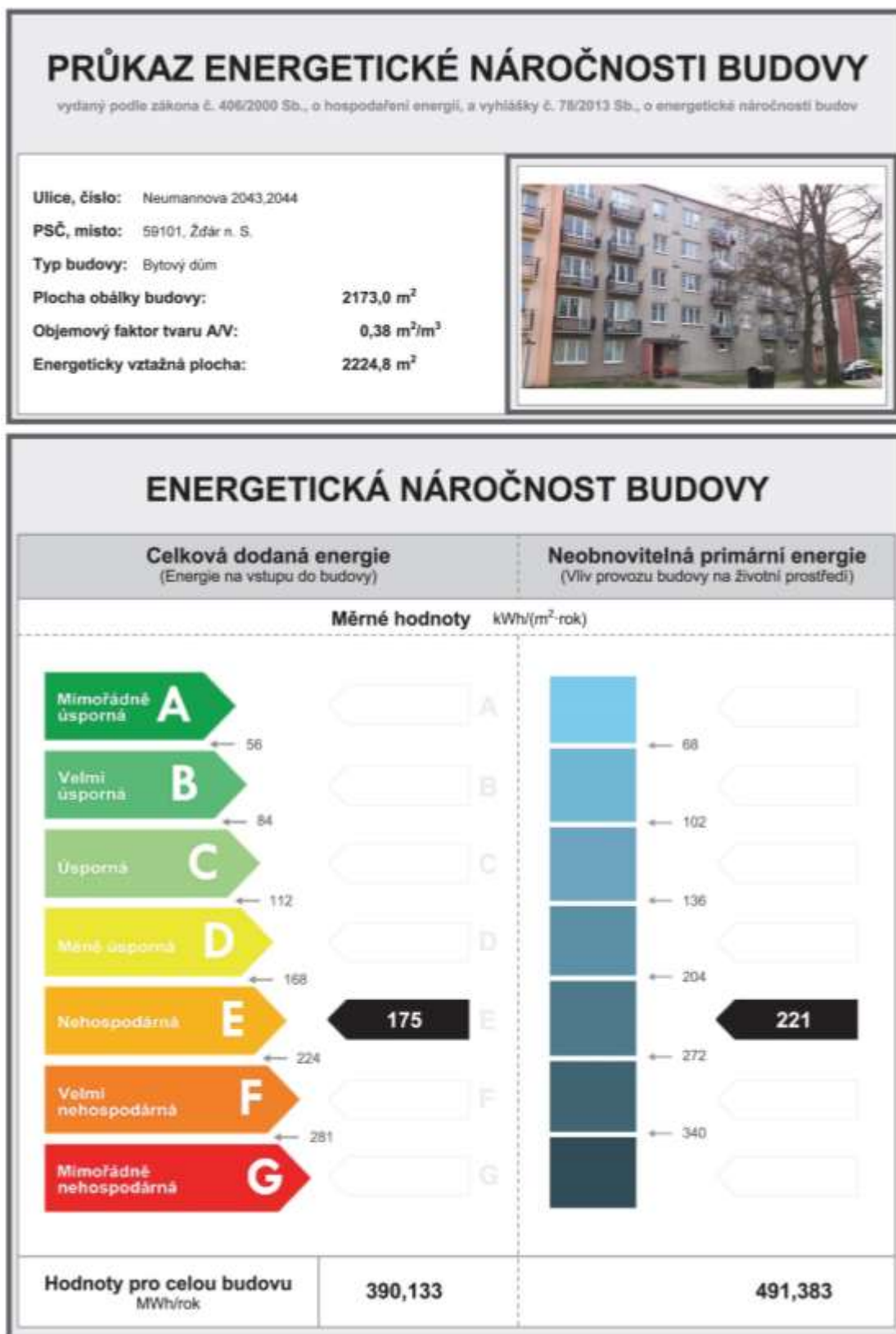


Obr. č. 35- Trhlina a prorůstající plíseň u okna. [archiv autora DP]

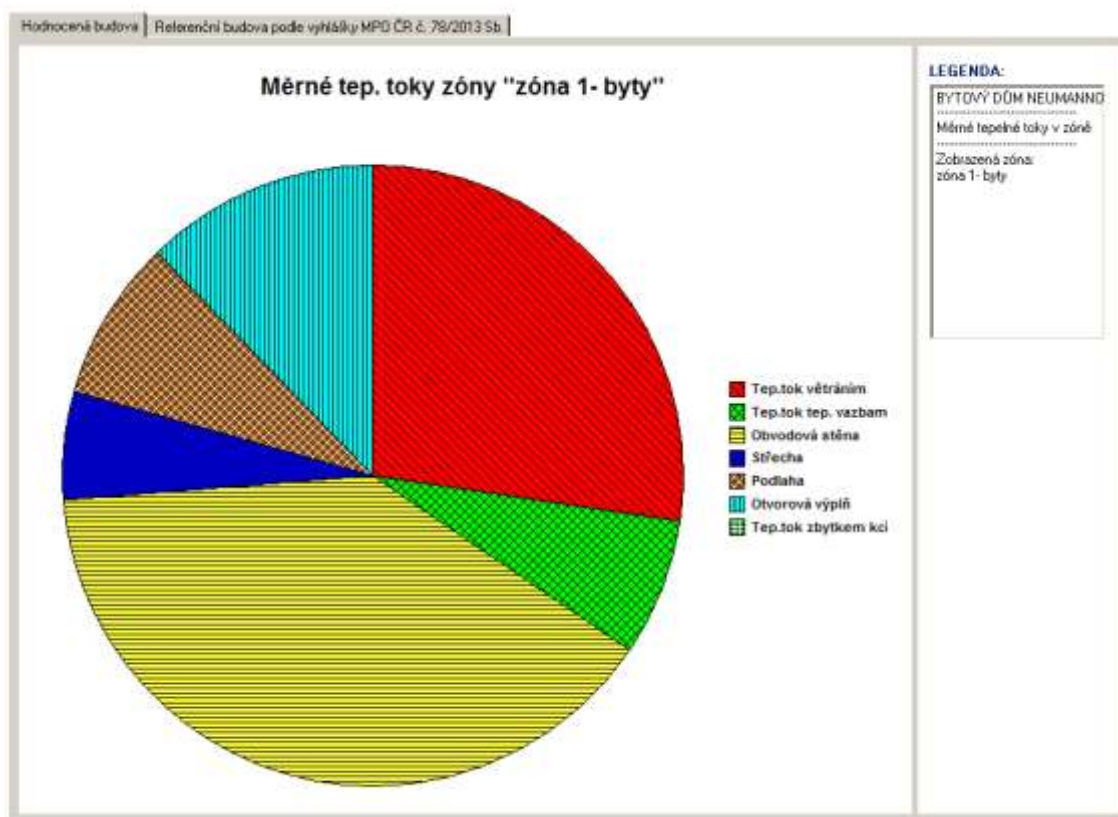
Na obrázku č. 34 je dobře patrná trhlina způsobená nerovnoměrným dilatačním pohybem stěny, překladu nad oknem a střechy. Tyto tři konstrukce podléhají pod změnou teplot různým roztažením. Po zateplení objektu se dá očekávat stabilizace těchto pohybů, protože konstrukce již nebudou vystavovány tak velkým teplotním změnám. Na obrázku č. 35 vidíme plíseň objevující se v místech, kde často teplota klesá pod hodnotu rosného bodu. Tento jev by mělo opět vyřešit zateplení fasády.

10.3.3 Výstupy z průkazu energetické náročnosti budov (PENB)

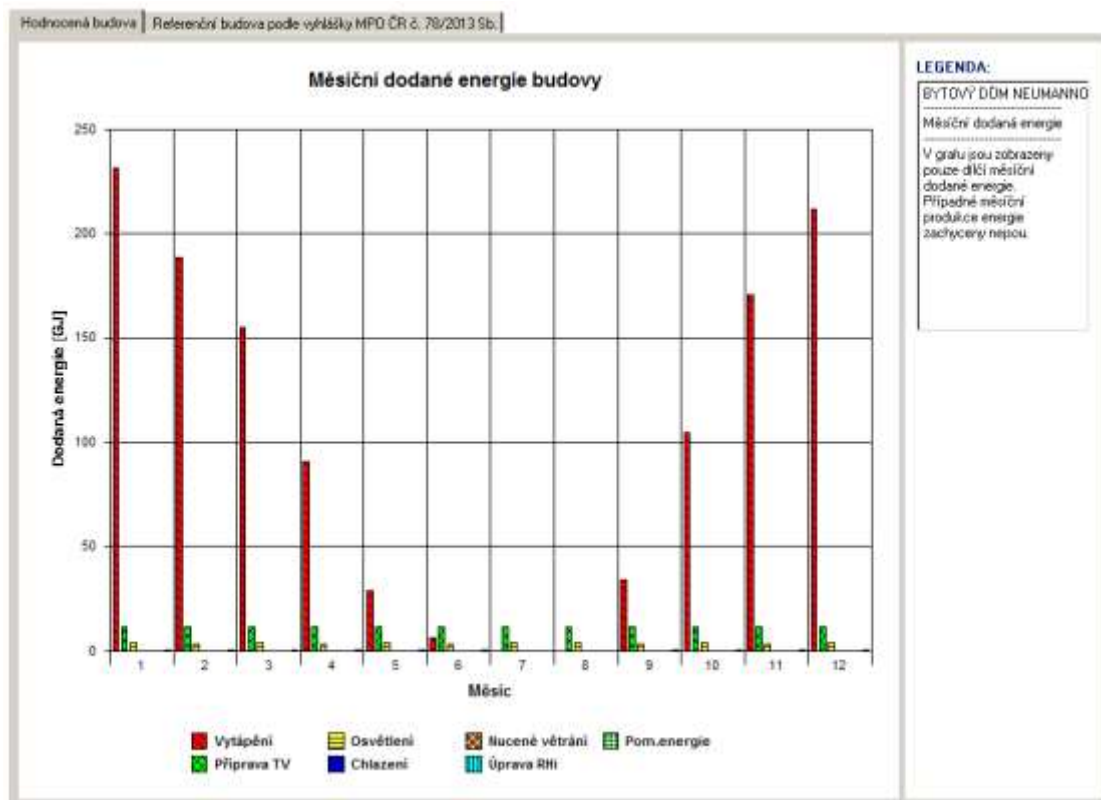
V této kapitole předkládám výsledky získané v programu ENERGIE 2013.



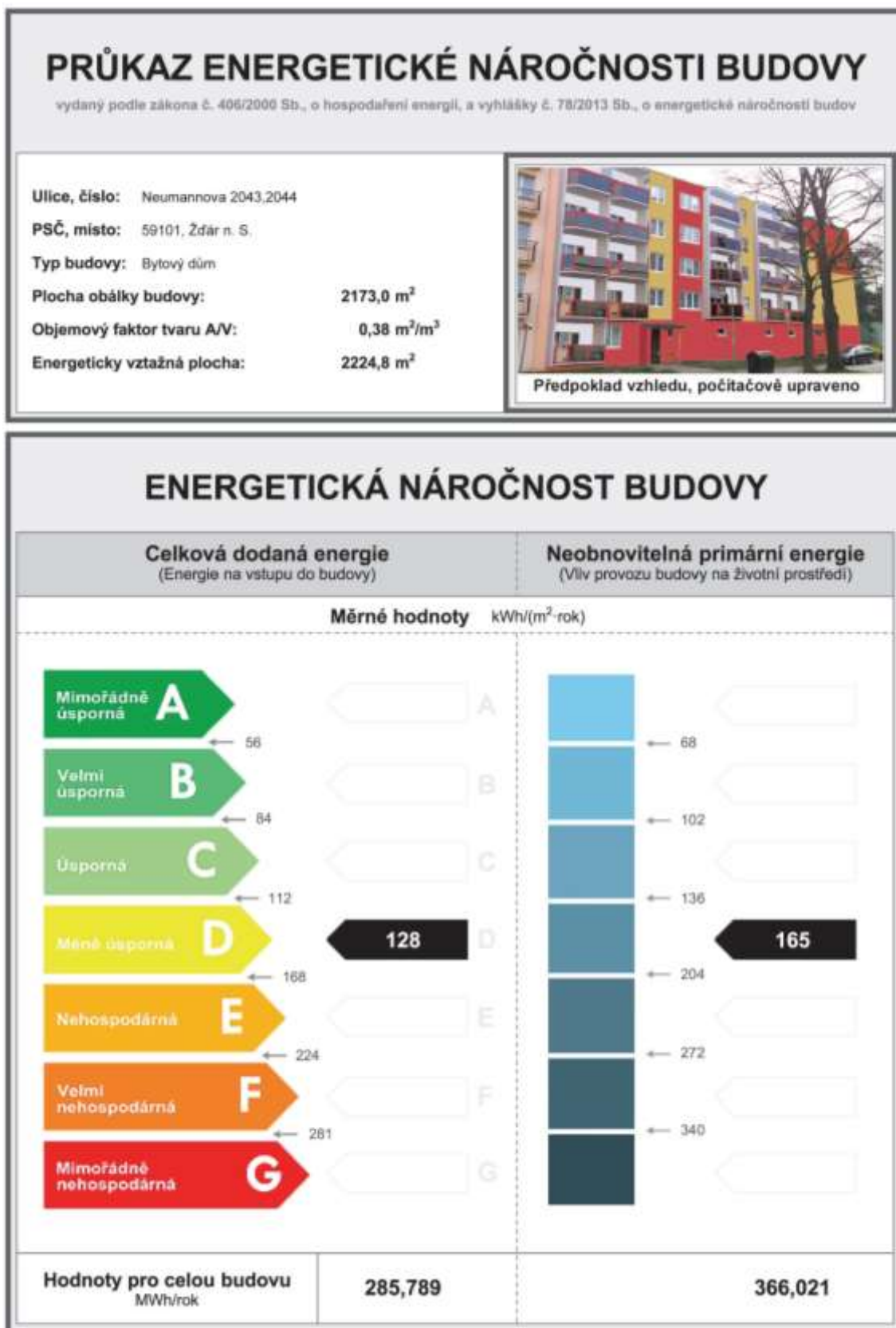
Obr. č. 36- Grafická část PENB pro nezateplený stav objektu.



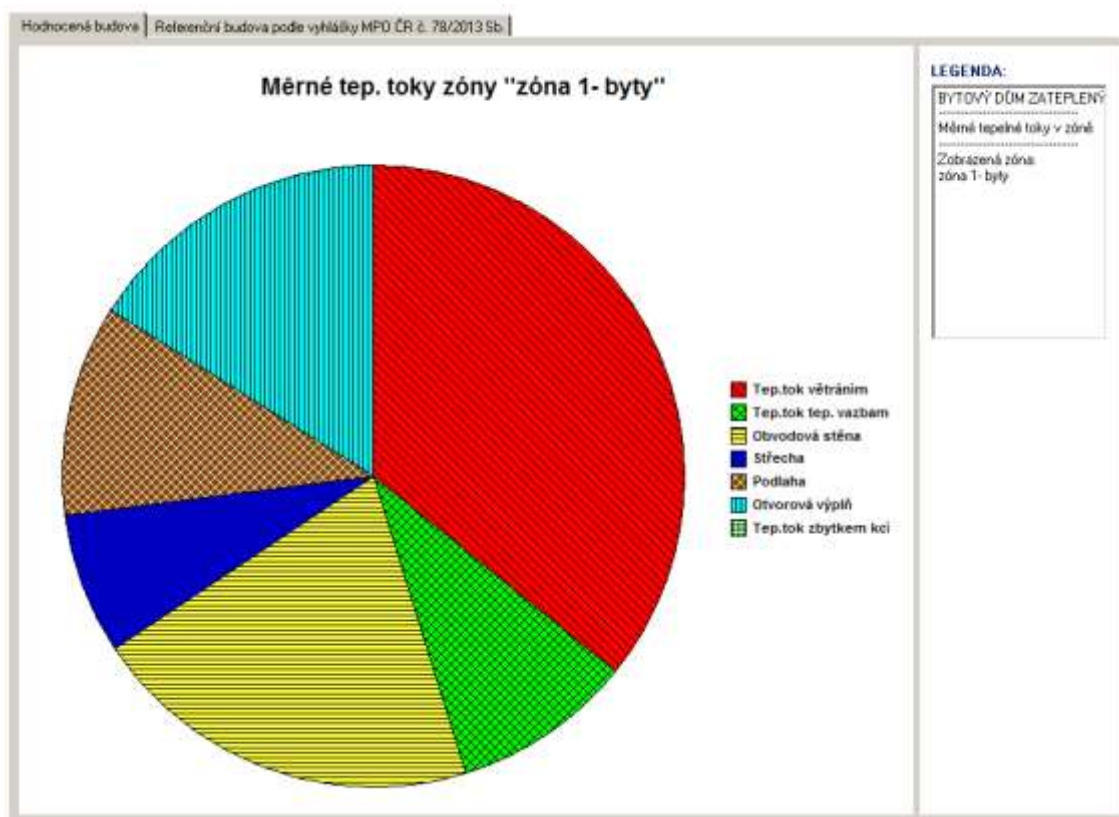
Graf č. 14- Poměr tepelných toků z nezateplené budovy- nejvýraznější tok obvodovou stěnou.



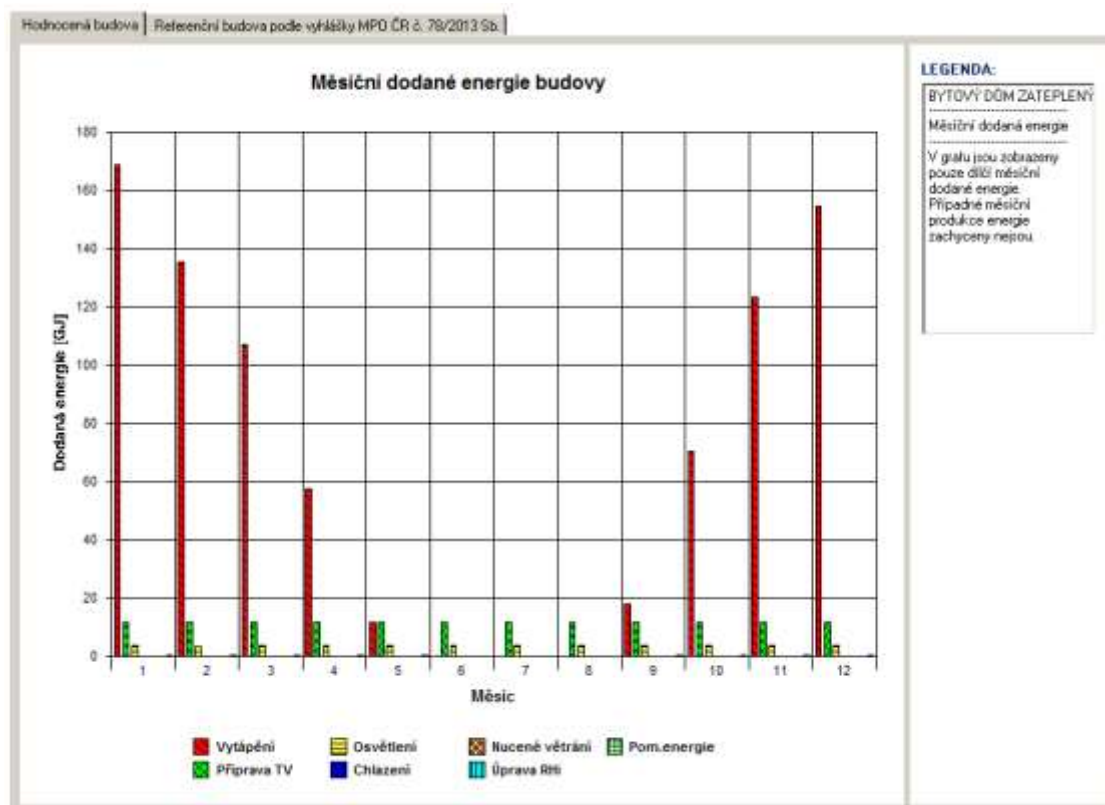
Graf č. 15- Jednotlivé energie dodané do nezatepleného domu po měsících.



Obr. č. 37- Grafická část PENB pro zateplený stav objektu.



Graf č. 16- Poměr tepelných toků ze zateplené budovy- nejvýraznější tok větráním



Graf č. 17- Jednotlivé energie dodané do zatepleného domu po měsících.

10.3.4 Rekapitulace dat

Z koláčových grafů tepelných toků je jasně patrné, že v nezatepleném objektu jasně převládá tepelná ztráta prostupem tepla obvodovou stěnou. Po zateplení se tyto toky zmenšily v poměru k ostatním tokům zhruba na polovinu. Dům před revitalizací vyšel v klasifikační třídě E- nevhodná, po aplikaci se posunul do třídy D- méně úsporná. Nás ovšem zajímají úspory na topení. Potřeba tepla na vytápění v GJ můžeme nalézt ve výpočtu energetické náročnosti budov a průměrného součinitele prostupu tepla podle vyhlášky č. 78/2013 Sb. a ČSN 730540-2, vycházejícího z programu ENERGIE 2013. Kompletní výpis výpočtu je v příloze č. 11. V příloze č. 11 jsou také průkazy energetické náročnosti budovy pro obě varianty (zateplená, nezateplená).

Tab. č. 21- Úspora energie na vytápění při použití matematického počítačového modelu v programu ENERGIE 2013.

Stav	Potřeba tepla na vytápění [GJ]	Měrná spotřeba [GJ/m ²]	Podíl [%]	Úspora [%]
Nezateplený	780,256	0,526	100	31
Zateplený	540,118	0,364	69	

Potřeba tepla na vytápění získaná programem vykazuje hodnotu okolo 780 GJ za rok, což odpovídá skutečné spotřebě domu z vyúčtování dodávek energií (viz příloha č. 9). Z tohoto důvodu se domnívám, že při zadávání dat do programu jsem víceméně správně vystihl skutečný stav.

10.4 VÝSLEDNÁ ÚSPORA NA VYTÁPĚNÍ

Následující tabulka shrnuje výsledky kapitoly č. 10. Vyjadřuje tak úsporu jako přesnou třetinu nákladů za vytápění.

Tab. č. 22- Konečný výpočet úspory na topení v závislosti na zateplení.

metoda	úspora [%]	celková úspora (průměr) [%]
8.1- Situace bytových domů ve Žďáře n. S.	33	33,33
8.2- Náklady ze skutečných vyúčtování.	36	
8.3- Matematický počítačový model.	31	

11. REÁLNÝ PROCES ZAŘIZOVÁNÍ REVITALIZACE

V předposlední kapitole věnované procesu domluvy nad revitalizací se zaměřím na reálné kroky, které bylo potřeba podniknout, než se začalo se stavebními pracemi. Je potřeba podotknout, že domluva mezi ostatními obyvateli domu a ostatními stranami, jako jsou firmy, banky a jiní není jednoduchá. Má-li se rozhodování o budoucnosti domu řešit demokraticky, je potřeba vynaložit značné úsilí a osobní čas. V řešeném domě (Neumannova, vchody 7 a 9) se veškerého vyřizování a domluvy ujmullo společenství pro dům, které zastupuje svým jménem ostatní nájemníky domu.

Nejdříve bylo nutné domluvit se, co přesně se bude v rámci stavebních prací provádět. Ne všichni totiž souhlasili se zateplením, nebo s betonovými lodžiami namísto stávajících balkonů. Tento nesouhlas (s ve Žďáře nad Sázavou obecně přijímanými domovními úpravami) pramenil z různých příčin- z finanční stránky věci, z obavy před plísněmi v domě (paradoxně i přes to, že zateplení by mělo růst plísní naopak vyloučit), či nechť pouštět se do stavebních prací z důvodu hlučnosti a nepohodlí při realizaci.

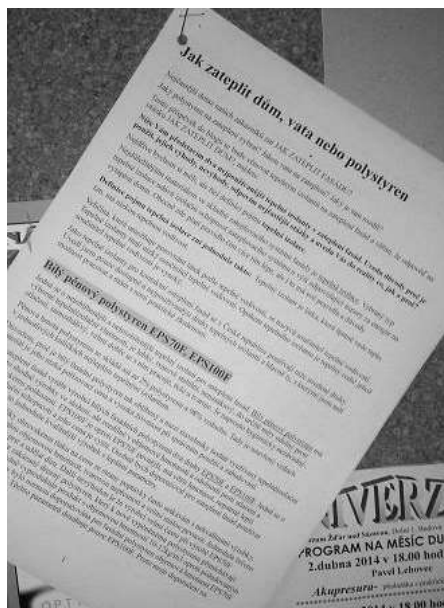
Pro zachování demokratického rozhodování se tedy zpracovala anketa. V domovní anketě se mohli jednotliví obyvatelé vyjádřit ke čtyřem možnostem:

1. Samotný nátěr fasády bez zateplení a oprava stávajících balkonů.
2. Nátěr fasády bez zateplení a nové betonové lodžie.
3. Zateplení domu plus oprava stávajících balkonů.
4. Zateplení domu s novými betonovými lodžiami.

U možnosti se zateplením byl navíc výběr materiálu- minerální vaty, či fasádního polystyrenu. U každé z možností byla připsána předpokládaná cena realizace. Příklad anketního listu k dispozici v příloze č. 12.

Z ankety vyplynulo, že 16 jednotek si přeje variantu č. 4, což je nadpoloviční většina. Kompletní výsledek ankety je v příloze č. 12.

Díky obavám některých obyvatel o vlhkosti v domě bylo prosazeno materiálové řešení zateplení na bázi minerálních vláken. Toto řešení je o něco nákladnější a pro prováděcí firmu složitější než zateplení pěnovým polystyrenem, avšak chápeme tuto volbu jako ústupek pro snadnější komunikaci o dalších pracích v domě. Každý z obou materiálů má svá pro a proti, na nástěnce tak nechyběly ani obecné informace o zateplení, aby se obyvatelé mohli informovat.



Obr. č. 38- Informace o rozdílu mezi minerální vatou a polystyrenem na domovní nástěnce. [archiv autora DP]

Bylo osloveno více firem, které se zabývají v lokalitě Žďáru revitalizacemi bytových domů. Díky poměrně malému rozsahu prací na domě, který čítá pouze 28 bytových jednotek, se cenové nabídky nijak zvlášť nelišily. Nakonec vyhrála nabídka firmy, která měla nejpodrobněji a nejlépe sestavenou nabídku stavebních prací, nejpřehledněji sestavený rozpočet prací a náležitosti o firmě.

Ve vítězné nabídce se objevilo následující:

Titulní list, Technická a ekonomická způsobilost firmy.

Specifikace nabízených prací ve dvou variantách.

Cenová nabídka obou variant. Nabídka dalších dodávek a prací (např. zasklení lodžii)

Nabídka projekčních prací a zajištění financování, nabídka vypracování PENB, finanční poradenství.

Délka realizace, platební podmínky, odstraňování vad, doba záručních lhůt.

Krycí list nabídky.

Dále byly připojeny certifikáty firmy, certifikáty používaných stavebních systémů, zateplovacích systémů, výpis z obchodního rejstříku, výpis z evidence rejstříku trestů právnických osob, živnostenský list, osvědčení o autorizaci, prohlášení dodavatelů, potvrzení finančního úřadu o neexistenci daňových nedoplatků, potvrzení banky o bezproblémovosti firmy, potvrzení o pojištění a další různé licence a osvědčení.

Na závěr jsou připojeny referenční stavby s potvrzeními o řádnosti a odbornosti provedení prací.

Dalším krokem bylo vyřízení bankovního úvěru na částku 3 000 000 Kč. Byla vybrána banka s fixní sazbou 2,54 % p.a. po dobu splatnosti. Nabídka financování v příloze č.12. Po zvolení způsobu financování, firmy a rozsahu prací bylo třeba u každého majitele jednotky svým podpisem stvrdit, že s navrhovanými pracemi a cenami souhlasí. Vzor podpisové listiny v příloze č. 12.

Práce na objektu pomalu začaly sestavením lešení na východní straně objektu, kde se bude pouze zateplovat, protože zde nebudou žádné lodžie. Firma počala aplikovat izolační desky a první fasádní stěrku. V této chvíli bylo potřeba domluvit se na vizuálním barevném vzhledu fasády. K tomuto účelu byla opět sestavena anketa čítající pět návrhů, ze kterých dva s nejvíce hlasy postoupí do finále. Návrhy byly vytvořeny v grafickém editoru na fotkách stávajícího stavu domu.



Obr. č. 39- Návrhy na vzhled domu. [archiv autora DP]

První kolo ankety ovládly varianty 1 a 5, z nichž nakonec v poměru hlasů 12 : 8 zvítězila možnost první.



Obr. č. 40- Vítězný návrh ankety o vzhled domu.[archiv autora DP]

Další povinností společenství pro dům bylo vybrat nestranný stavební dozor. Zvláště v případě zateplování minerální vatou je potřeba odborného dohledu nad realizací, i když se firma zdá být kvalitní.



Obr. č. 41- Vzorník fasádních barev. [archiv autora DP]

To by byly v krátkosti stěžejní body, se kterými se musí počítat při přípravě revitalizace bytového domu. Je jasné, že ve velkých panelových objektech o velkém počtu bytů, je situace jiná. Jsou případy, kdy společenství pro dům či stavební družstvo naplánují revitalizaci a ostatních obyvatel domu se příliš neptají. Naše poněkud komornější situace si ale podobný způsob, jaký je nastíněn výše, žádala.

12. CENA REVITALIZACE A NÁVRATNOST INVESTICE

Předběžný odhad rozpočtu na revitalizaci dodaný provádějí firmou v rámci smlouvy o dílo byl vyčíslen na částku 3 210 984 Kč včetně daně z přidané hodnoty. Nejprve je třeba částku snížit o náklady na výstavbu lodžii, neboť ty nám do spotřeby energie na teplo nepromluví. Ovšem jen za předpokladu, pomínu-li odstranění stávajících balkonů jako výrazných tepelných mostů což bylo znázorněno v kapitole 10.3.2 na obrázku č. 33. Z tohoto pohledu nám zhotovení samonosných lodžii v jistém smyslu s úsporami pomůže. Pro jednoduchost ale cenu odečítám, čímž se dostávám k ceně 1 563 120 Kč bez DPH a po přičtení daně na částku **1 797 588 Kč**. Z této částky budu vycházet při určení doby návratnosti investice do zateplení.

Do výpočtu doby návratnosti uvažuji pouze uspořenou částku za energii potřebnou k vytápění objektu. To, že se mírně zvýší hodnota domu a bytů na trhu a že se možná ušetří za malé opravy fasády či nátěry, které by bez zateplení byly teoreticky během několika dalších let potřeba, pro zjednodušení neuvažuji.

Tato kapitola si nedává za cíl přesné stanovení návratnosti s přesností na měsíce. Existují sofistikované metody, kterými by bylo možné toto počítat. Mezi takové metody patří metoda čisté současné hodnoty, či metoda čisté návratnosti. Pro takové metody by bylo třeba zjistit předpokládanou míru inflace a další.

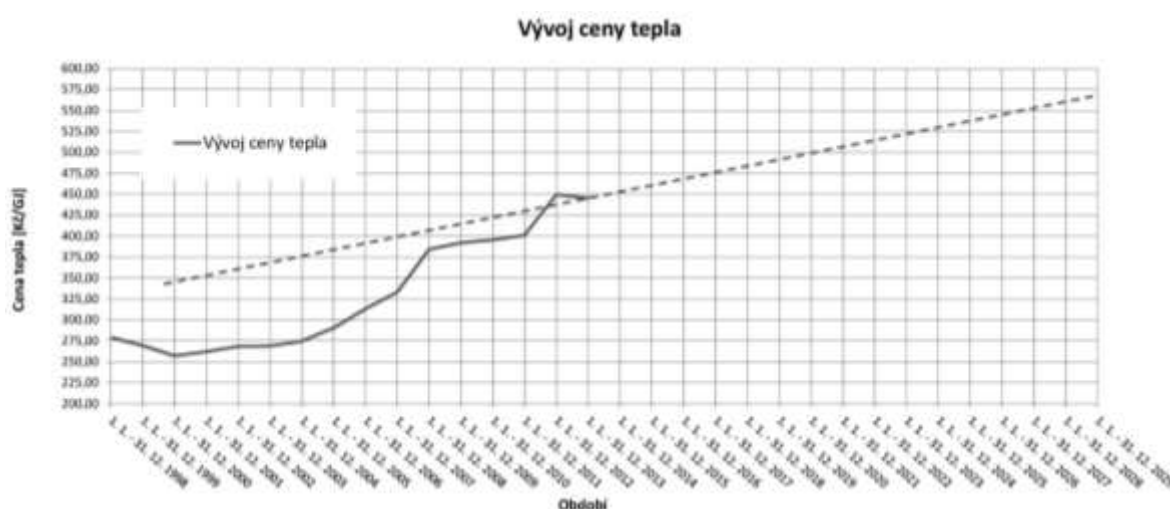
Můj model počítá se skutečností, že každý rok se ušetří přesně třetina nákladů na vytápění domu. Třetina je konstanta získaná ze závěrů kapitoly č. 8. Počítám s trendem vzrůstající ceny za 1 GJ energie na vytápění. V diagramu ceny za energii jsem odhadl předpokládaný růst ceny. Přímka, která má tento růst znázornit není přesným modelem lineární regrese již známých dat (ceny za GJ od roku 1998 do roku 2013), je to pouze můj osobní odhad. Očekávám, že jak tomu bylo dosud, ceny energií a i jiné ceny budou ovlivňovány nejen inflací, ale také politickou situací v zemi a potažmo v celé Evropské unii. I proto si nedovoluji přesněji odhadnout, jaká situace bude za několik let.

Můj postup výpočtu je pouze odhadem i proto, že skutečné náklady na zateplení se mohou od prognózovaných lišit.

Co se týče vkladů jednotlivých obyvatelů do fondu oprav, zatím se nepočítá s žádným navýšením. Podle plánu by momentální vklady do fondu měly pokrýt splátky úvěru.

3. Cenová nabídka:		
Zateplení obou průčelí včetně lešení	1 303 640,-	Kč
Klempířské práce.....	216 480,-	Kč
Nové betonové lodžie	1 229 040,-	Kč
Projektová dokumentace a PENB	43 000,-	Kč
<hr/>		
Celkem bez DPH.....	2 792 160,-	Kč
DPH 15 %.....	418 824,-	Kč
<hr/>		
Celkem s DPH.....	3 210 984,-	Kč

Obr. č. 42- Výřez smlouvy o dílo- cenová nabídka.



Graf č. 18- Vývoj a odhad ceny za 1 GJ energie na vytápění. Dosavadní vývoj (do roku 2013) z tabulek v příloze č. 9.

Tab. č. 23- Odhadované úspory dalších let.

	Rok	Předpokládaná spotřeba bez zateplení [GJ]	Předpokládaná spotřeba se zateplením [GJ]	Předpokládaná cena tepla [Kč/GJ]	Cena- nezateplený stav [Kč]	Cena- zateplený stav [Kč]	Roční úspora [Kč]	Suma úspor [Kč]
1	2014	697,26	467,16	453	315 859	211 625	104 233	104 233
2	2015			461	321 186	215 195	105 991	210 225
3	2016			468	326 513	218 764	107 749	317 974
4	2017			476	331 840	222 333	109 507	427 481
5	2018			484	337 167	225 902	111 265	538 746
6	2019			491	342 494	229 471	113 023	651 769
7	2020			499	347 821	233 040	114 781	766 550
8	2021			506	353 148	236 609	116 539	883 089
9	2022			514	358 475	240 178	118 297	1 001 386
10	2023			522	363 802	243 748	120 055	1 121 441
11	2024			529	369 129	247 317	121 813	1 243 254
12	2025			537	374 457	250 886	123 571	1 366 824
13	2026			545	379 784	254 455	125 329	1 492 153
14	2027			552	385 111	258 024	127 087	1 619 239
15	2028			560	390 438	261 593	128 844	1 748 084
16	2029			568	395 765	265 162	130 602	1 878 686

Z uvedeného je možné odhadnout dobu návratnosti investice na zhruba 15 až 16 let. Skutečná doba návratnosti je však závislá na různých elementech, se kterými se nedá, nebo jen těžko dá dopředu počítat. V čele s meteorologickými podmínkami v dalších letech samozřejmě.

13. ZÁVĚR

Diplomová práce pojednává o důležitém trendu posledních let ve stavitelství. Obecně se situace ve stavitelství posledních pár let zhoršuje. Na výstavbu nových objektů nejsou finance, staví se málo a většina stavebních prací je tak poslední dobou zaměřena na opravy a rekonstrukce starších objektů. Díky velkému rozmachu výstavby rezidenčních objektů za minulého režimu je nyní převážná většina bytových domů v ČR na sklonku své životnosti. Na demolice a výstavbu nových objektů nejsou prostředky. A tak jsou tyto budovy revitalizovány. Revitalizace má několik kladných hledisek. Jednak dojde k prodloužení životnosti domu a domy dostanou modernější vzhled, ale hlavně se tímto šetří energie na vytápění. Šetření energiemi je téma velmi důležité. Moderní pojetí pozemního stavitelství velice dbá na ekologickou šetrnost domů. Předpokládám, že až dojde k revitalizaci všech bytových domů z 50. až 80. let minulého století, tak se pomalu započnou demoliční práce tohoto bytového fondu, protože nezřídka budou mít, například u panelových objektů, domy 30 let po konci předepsané životnosti. V tomto ohledu vidím budoucnost stavebního odvětví. Je potřeba si uvědomit, že celá třetina národa bydlí v těchto dožívajících objektech a bude potřeba pro tuto třetinu zajistit během několika desítek let nové bydlení.

V diplomové práci jsem čtenáře nejprve seznámil se základními pojmy z oblasti stavební a právní, dále z oblasti tepelné techniky a oceňování nemovitostí. V kapitole Energetické souvislosti jsem se rozepsal o možnostech klasifikace objektů z pohledu energií.

Pro bližší seznámení s lokalitou, ve které jsem dále prováděl ocenění bytových jednotek jsem věnoval kapitolu historii města Žďár nad Sázavou a krátkému přehledu vývoje výstavby jednotlivých bytových sídlišť.

Následovaly informace o oceňovaných nemovitostech. Fotografie objektů, interiérů a projektová dokumentace, byla-li k dispozici, jsou v přiložených přílohách.

Na vybraných dvou bytových jednotkách jsem provedl ocenění porovnávací metodou přímou a porovnávací metodou podle cenového předpisu. Pro doplnění jsou byty oceněny i nákladově. Schválně byly vybrány dva byty podobné velikosti a v podobných domech, přičemž jeden objekt již revitalizován byl a druhý nikoliv. Z ocenění přímého porovnání zateplené a nezateplené jednotky ve stejné lokalitě jsem došel k závěru, že

zateplení má vliv na tržní cenu nemovitosti. V případě obou bytů byl rozdíl v ceně zhruba 5,4 %. Při porovnání bytového fondu v celém městě se jednalo o rozdíl 8,4 %. Dá se s určitostí říci, že zateplením objektu se jeho tržní hodnota (alespoň v lokalitě Žďár nad Sázavou) zvýší o 5-10 %.

Při ocenění porovnávací metodou dle cenového předpisu jsem došel k podobným výsledkům hodnot, což poukazuje na dobrou kvalitu zpracování tohoto cenového předpisu. U nákladové metody však vyšly hodnoty bytů výrazně nižší.

Stěžejní částí této diplomové práce je ale vypočítání úspory na vytápění z důvodu provedené revitalizace. Procento úspor jsem zjišťoval třemi postupy. Nejdříve jsem porovnal zateplené a nezateplené objekty ve Žďáře nad Sázavou z výpisu bytového družstva, kde jsem zjistil rozdíl mezi náklady na vytápění ve výši 33 %. Dalším způsobem bylo porovnání mezi zatepleným a nezatepleným stavem u čtyř bytů, u nichž jsem měl k dispozici výpisy energií za minulá léta. Rozdíl v energiích na vytápění je rovněž blízký jedné třetině, konkrétně 36 %. Na závěr jsem provedl výpočet jednoho konkrétního bytového domu v programu ENERGIE 2013 a vytvořil průkaz energetické náročnosti budovy pro zateplený a nezateplený stav. Rozdíl je 31 %. Pro další pokračování jsem tedy bral zprůměrovanou hodnotu těchto tří úspor ve výši přesné třetiny, tj. 33,33 %.

V další kapitole je ukázáno na příkladu konkrétního objektu, jak se realizuje samotná příprava a domluva revitalizace mezi nájemníky a majiteli bytů a jiných subjektů, jako například stavební firma či stavební dozor.

V závěrečné kapitole je pak naznačena návratnost investice do zateplení. Můj odhad návratnosti vynaložených peněžních prostředků je zhruba 15 let.

Na základě zjištěných skutečností doporučuji revitalizaci objektu, která bude v reálu znamenat ušetření třetiny nákladů na vytápění, zvýšení estetické hodnoty bytového domu, zvýšení tržní hodnoty v případě prodeje bytových jednotek a zvýšení celkové životnosti konstrukčního systému bytového domu.

14. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] MARCELA POČINKOVÁ, DANUŠE ČUPROVÁ a kol. *Úsporný dům. 2.* Aktualizované vydání. Brno: ERA Group spol s.r.o., 2008. 182 s. ISBN 978-80-7366-131-1.
- [2] ADAMUS, A. *Analýza vlivu zateplení na cenu bytové jednotky v Opavě.* Brno: Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství, 2013. 260 s. Vedoucí diplomové práce Ing. Vítězslava Hlavinková.
- [3] Oceňování Znojemska www.ocenovani-znojemsko.webnode.cz [online], 2014 [cit. 2014-03-10]. Dostupné z: <<http://ocenovanznojemsko.webnode.cz/news/obestaveny-prostor/>>.
- [4] Izoltechnik www.izoltechnik.cz [online], 2014 [cit. 2014-04-20]. Dostupné z: <<http://www.izoltechnik.cz/revitalizace-bytovych-domu>>.
- [5] Stavební komunita www.stavebnikomunita.cz [online], 2014 [cit. 2014-03-11]. Dostupné z: <<http://stavebnikomunita.cz/profiles/blogs/typizacemodulova-koordinace-a-unifikace>>.
- [6] JIŘÍ NOVÁK. *Vzduchotěsnost obvodových plášťů budov.* Praha: Grada Publishing, a.s., 2008. 204 s. ISBN 978-80-247-1953-5.
- [7] Izolace info www.izolace-info.cz [online], 2014 [cit. 2014-03-11]. Dostupné z: <<http://www.izolace-info.cz/technicke-informace/nove-hodnoty-soucinitele-prostupu-tepla-pro-budovy-2011/>>.
- [8] Energetický poradce www.energetickyporadce.cz [online], 2014 [cit. 2014-03-14]. Dostupné z: <<http://www.energetickyporadce.cz/cs/uspory-energie/tepelne-ztraty/>>.
- [9] Envia systém www.enviasystem.cz [online], 2014 [cit. 2014-03-09]. Dostupné z: <<http://www.enviasystem.cz/termovizni-mereni-budov-kromeriz/>>.
- [10] Stavebnictví 3000 www.stavebnictvi3000.cz [online], 2014 [cit. 2014-03-08]. Dostupné z: <<http://www.stavebnictvi3000.cz/clanky/difuze-vodni-pary-v-konstrukci/>>.
- [11] JIŘÍ VAVERKA, JOSEF CHYBÍK, FRANTIŠEK MRLÍK. *Stavební fyzika 2, stavební tepelná technika.* Brno: nakladatelství Vutium, 2000. 420 s. ISBN 80-214-1649-1.

- [12] DIETER PREGIZER. *Zásady pro stavbu pasivního domu*. Praha: Grada Publishing, a. s., 2009. 128 s. ISBN 978-80-247-2431-7.
- [13] I-stavitel www.istavitel.cz [online], 2014 [cit. 2014-03-18]. Dostupné z: <http://istavitel.cz/clanek/izolace/tepelne-izolace/zpusoby-zatepleni-obvodoveho-plaste-domu_81>.
- [14] KNAUF INSULATION, spol. s r.o., *Tři nejčastější chyby při zateplování fasád* Portál TZB-info www.tzb-info.cz [online], 2014 [cit. 2014-04-01]. Dostupné z: <<http://stavba.tzb-info.cz/zateplovaci-systemy/9936-tri-nejcastejsi-chyby-pri-zateplovani-fasad>>.
- [15] 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.
- [16] zákon č.151/1997 Sb. § 2, Zákon o oceňování majetku, v aktuálním znění.
- [17] American appraisal www.american-appraisal.cz [online], 2014 [cit. 2014-04-06]. Dostupné z: <<http://www.american-appraisal.cz/client-solutions/217/>>.
- [18] BRADÁČ, A.: *Teorie oceňování nemovitostí* 8. vydání, Brno: CERM, 2009, 735 s., ISBN 978-80-7204-630-0].
- [19] Česká státní norma ČSN 73 0540-2, Tepelná ochrana budov - část 2: požadavky.
- [20] Energetika staveb www.energetikastaveb.com [online], 2014 [cit. 2014-04-11]. Dostupné z: <<http://www.energetikastaveb.com/menu/energetika-staveb/energeticky-stitek-obalky-budovy-2>>.
- [21] PRAŽSKÁ ENERGETIKA a. s., *Průkaz energetické náročnosti budovy a energetický audit*, Portál TZB-info www.tzb-info.cz [online], 2014 [cit. 2014-04-11]. Dostupné z: <<http://www.tzb-info.cz/energeticka-narocnost-budov/10584-prukaz-energeticke-narocnosti-budovy-a-energeticky-audit>>.
- [22] FENIX TRADING s. r. o. *Průkaz energetické náročnosti budov- PENB*, přednáška firmy.
- [23] Vyhláška o energetickém auditu č. 480/2012 Sb.
- [24] Pasivní domy www.pasivnidomy.cz [online], 2014 [cit. 2014-04-18]. Dostupné z: <<http://www.pasivnidomy.cz/co-je-pasivni-dum/t2>>.
- [25] Portál Ministerstva pro místní rozvoj www.mmr.cz [online], 2014 [cit. 2014-04-18]. Dostupné z: <<http://www.mmr.cz/getmedia/2196a660-c28d-486d-8375-0fab5492d0a/1116441456180>>.

- [26] Fotokatalog www.fotokatalog.cz [online], 2014 [2014-04-18]. Dostupné z: <<http://www.fotokatalog.cz/fotky/galerie/11451.jpg>>.
- [27] Portál Mapy.cz www.mapy.cz [online], 2014
- [28] ZEMEK, Metoděj a Antonín BARTUŠEK. *Dějiny Žďáru nad Sázavou I.* 1. vyd. Havlíčkův Brod: Krajské nakladatelství, 1956, 392 s.
- [29] Historické fotografie Žďáru www.chmelicek.cz [online], 2012 [2012-02-05].
- [30] Územně analytické podklady ORP Žďár nad Sázavou: Tabulkové přílohy. Žďár nad Sázavou: Oficiální stránky města památky UNESCO [online]. 2008 [cit. 2013-05-14]. Dostupné z: <<http://www.zdarns.cz/mestsky-urad/uzemne-analyticke-podklady.asp>>.
- [31] ZDRAŽILOVÁ, L. *Vývoj výstavby rezidenčních nemovitostí ve Žďáru nad Sázavou*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství, 2013. 76 s., 24 s. příl. Vedoucí diplomové práce Ing. Pavel Klika.
- [32] JAGOŠOVÁ, Silvie. *Plošný průzkum, zhodnocení a dokumentace architektonického kulturního dědictví 19. a 20. století*. Národní památkový ústav územní odborné pracoviště v Telči, 2009.
- [33] ZEMEK, Metoděj a Antonín BARTUŠEK. *Dějiny Žďáru nad Sázavou III.* 1. vyd. Brno: Musejní spolek v Brně, 1973, 441 s.
- [34] Google mapy www.maps.google.cz [online] 2014.
- [35] Portál Státní správy zeměměřičství a katastru www.cuzk.cz [online], 2014 [2014-04-29]. Dostupné z: <<http://sgi.nahlizenidokn.cuzk.cz/marushka/>>.
- [36] Stránky bytového družstva Zelená hora www.sbdzh.cz [online], 2014 [2014-05-02]. Dostupné z: <<http://www.sbdzh.cz/pages/sbd10.html>>.
- [37] STRAKOVÁ Renata, KNOB Josef, *Měření součinitele prostupu tepla stávajících stavebních konstrukcí* Portál TZB-info www.tzb-info.cz [online], 2014 [cit. 2014-05-09]. Dostupné z: <<http://stavba.tzb-info.cz/prostup-tepla-stavebni-konstrukci/8125-mereni-soucinitele-prostupu-tepla-stavajicich-stavebnich-konstrukci>>.
- [38] ZAHŘÁDKA Petr *Technická zpráva z měření termovizí*, únor 2009, VOŠ a SPŠ Žďár nad Sázavou.

15. SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Obr. č. 1- Znázornění hlavních tepelných toků z budovy do okolí.	Str. 22
Obr. č. 2- Ilustrační obrázek z provádění termovizního měření.	Str. 23
Obr. č. 3- Hodnoty částečných tlaků syté vodní páry při různých teplotách při standardním tlaku 101325 Pa.	Str. 24
Obr. č. 4- obrázky ukazující rozložení teploty v konstrukci a průběh dvou klíčových izoterem.	Str. 25
Obr. č. 5- Průběh teplot a tlaku vodní páry nezateplené konstrukce.	Str. 26
Obr. č. 6- Průběh teplot a tlaku vodní páry zateplené konstrukce.	Str. 27
Obr. č. 7- Ukázka kontaktního zateplovacího systému.	Str. 33
Obr. č. 8- Ukázka bezkontaktního zateplovacího systému.	Str. 34
Obr. č. 9- Ukázka sendvičového izolačního systému.	Str. 34
Obr. č. 10- Systémové ohraničení a energetická bilance budovy.	Str. 45
Obr. č. 11- Příklad energetického štítku obálky budovy.	Str. 48
Obr. č. 12- Vzor grafické části průkazu energetické náročnosti budovy podle vyhlášky	Str. 51
Obr. č. 13- Vyznačení města a okresu Žďár nad Sázavou na mapě České Republiky.	Str. 56
Obr. č. 14- Kostel sv. Jana Nepomuckého na Zelené hoře.	Str. 57
Obr. č. 15- Mapa města.	Str. 57
Obr. č. 16- Vlevo- původní znak města, vpravo- nový znak od roku 1704.	Str. 58
Obr. č. 17- Fotografie z náměstí na ulici Dolní z roku 1890.	Str. 58
Obr. č. 18- Fotografie z náměstí na ulici Dolní z roku 1908.	Str. 58
Obr. č. 19- Vraky vojenské techniky po druhé světové válce.	Str. 59
Obr. č. 20- Výstavba sídliště Stalingrad.	Str. 61
Obr. č. 21- Ulice Neumannová- Západní konec sídliště U průmyslovky.	Str. 62
Obr. č. 22- Rozdělení Žďáru nad Sázavou na jednotlivé lokality.	Str. 63
Obr. č. 23- Nejbližší okolí posuzovaného domu.	Str. 65
Obr. č. 24- Letecký pohled na dům.	Str. 65
Obr. č. 25- Průčelí domu.	Str. 67
Obr. č. 26- Nejbližší okolí posuzovaného domu.	Str. 68
Obr. č. 27- Letecký pohled na dům.	Str. 68

Obr. č. 28- Průčelí domu.	Str. 70
Obr. č. 29 Dispozice bytu, pasport bytové jednotky.	Str. 72
Obr. č. 30 Axonometrie pasportu bytu.	Str. 73
Obr. č. 31- Měření povrchové teploty stěny.	Str. 100
Obr. č. 32- Snímek zachycující rozdíl mezi zatepleným a nezatepleným stavem.	Str. 101
Obr. č. 33- Detail nezateplené konzoly balkonu u domu po revitalizaci.	Str. 102
Obr. č. 34- Trhlina u okenního překladu.	Str. 102
Obr. č. 35- Trhlina a prorůstající plíseň u okna.	Str. 103
Obr. č. 36- Grafická část PENB pro nezateplený stav objektu.	Str. 104
Obr. č. 37- Grafická část PENB pro zateplený stav objektu.	Str. 106
Obr. č. 38- Informace o rozdílu mezi minerální vatou a polystyrenem na domovní nástěnce	Str. 110
Obr. č. 39- Návrhy na vzhled domu.	Str. 111
Obr. č. 40- Vítězný návrh ankety o vzhled domu.	Str. 112
Obr. č. 41- Vzorník fasádních barev.	Str. 112
Obr. č. 42- Výřez smlouvy o dílo- cenová nabídka.	Str. 114

16. SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK

Tab. č. 1- Požadované hodnoty součinitele prostupu tepla pro různé konstrukce podle ČSN 730540-2.	Str. 21
Tab. č. 2- Klasifikace prostupu tepla obálkou budovy podle normy.	Str. 47
Tab. č. 3- Klasifikace budov do sedmi tříd u PENB dle nové vyhlášky č. 78/2013	Str. 50
Tab. č. 4- Klasifikace budov do sedmi tříd u PENB dle staré vyhlášky č. 148/2007 Sb.	Str. 50
Tab. č. 5- Porovnání jednotlivých typů budov podle jejich energetické náročnosti.	Str. 54
Tab. č. 6- Ocenění bytu na ulici Neumannova v porovnání s nezateplenými nemovitostmi.	Str. 75
Tab. č. 7- Ocenění bytu na ulici Neumannova v porovnání se zateplenými nemovitostmi.	Str. 76
Tab. č. 8- Ocenění bytu na ulici Wolkerova v porovnání s nezateplenými nemovitostmi.	Str. 77
Tab. č. 9- Ocenění bytu na ulici Wolkerova v porovnání se zateplenými nemovitostmi.	Str. 78
Tab. č. 10- Shrnutí výsledků.	Str. 79
Tab. č. 11- Ocenění bytu na ulici Neumannova podle cenového předpisu.	Str. 80
Tab. č. 12- Ocenění bytu na ulici Wolkerova podle cenového předpisu.	Str. 81
Tab. č. 13- Ocenění bytu na ulici Neumannova nákladovým způsobem podle vyhlášky	Str. 83
Tab. č. 14- Ocenění bytu na ulici Wolkerova nákladovým způsobem podle vyhlášky	Str. 85
Tab. č. 15- Vyjádření celkové nákladové hodnoty bytů.	Str. 87
Tab. č. 16- Shrnutí hodnot jednotlivých metod.	Str. 87
Tab. č. 17- Průměrná úspora na teplo v bytových domech ve Žďáře nad Sázavou	Str. 92
Tab. č. 18- Tabulka úspor z důvodu zateplení.	Str. 97
Tab. č. 19- Experimentální zjištění součinitele prostupu tepla- metoda první.	Str.100
Tab. č. 20- Experimentální zjištění součinitele prostupu tepla- metoda druhá.	Str. 100

Tab. č. 21- Úspora energie na vytápění při použití matematického počítačového modelu v programu ENERGIE 2013.	Str. 108
Tab. č. 22- Konečný výpočet úspory na topení v závislosti na zateplení.	Str. 108
Tab. č. 23- Odhadované úspory dalších let.	Str. 114

17. SEZNAM POUŽITÝCH GRAFŮ

Graf č. 1- Vývoj počtu obyvatel od roku 1869 do roku 2009	Str. 59
Graf č. 2- Vývoj rezidenční výstavby po druhé světové válce.	Str. 63
Graf č. 3- Grafické znázornění tabulky č. 16.	Str. 87
Graf č. 4- Grafické znázornění vlivu RTN na náklady na vytápění.	Str. 90
Graf č. 5- Gaussovo rozdělení nezateplených domů v roce 2012.	Str. 91
Graf č. 6- Gaussovo rozdělení nezateplených domů v roce 2013.	Str. 91
Graf č. 7- Gaussovo rozdělení zateplených domů v roce 2012.	Str. 92
Graf č. 8- Gaussovo rozdělení zateplených domů v roce 2013.	Str. 92
Graf č. 9- Vývoj spotřeby domu na ulici Neumannova, vchody 7 a 9.	Str. 93
Graf č. 10- Vývoj spotřeby domu na ulici Wolkerova.	Str. 94
Graf č. 11- Vývoj spotřeby domu na ulici Haškova.	Str. 95
Graf č. 12- Vývoj spotřeby domu na ulici Neumannova 1, 3, 5.	Str. 95
Graf č. 13- Vybrané objekty v jednom diagramu.	Str. 96
Graf č. 14- Poměr tepelných toků z nezateplené budovy.	Str. 105
Graf č. 15- Jednotlivé energie dodané do nezatepleného domu po měsících.	Str. 105
Graf č. 16- Poměr tepelných toků ze zateplené budovy.	Str. 107
Graf č. 17- Jednotlivé energie dodané do zatepleného domu po měsících.	Str. 107
Graf č. 18- Vývoj a odhad ceny za 1 GJ energie na vytápění.	Str. 114

18. SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1- Mapa urbanistického vývoje města a struktura města.	Str. 127
Příloha č. 2- Projektová dokumentace domu na ulici Neumannová 7, 9.	Str. 129
Příloha č. 3- Informace o nemovitostech z katastru nemovitostí.	Str. 135
Příloha č. 4- Fotodokumentace pro kapitolu oceňování.	Str. 142
Příloha č. 5- Náskres zeleně v okolí a územní plán lokality.	Str. 144
Příloha č. 6- Databáze nemovitostí pro přímé porovnání a Grubbsův test.	Str. 147
Příloha č. 7- Ocenění pozemků pod domy.	Str. 155
Příloha č. 8- Databáze bytových domů od družstva.	Str. 158
Příloha č. 9- Přepisy z vyúčtování pro jednotlivé byty.	Str. 159
Příloha č. 10- Příklady počítání U vybrané konstrukce v TEPLO 2010.	Str. 165
Příloha č. 11- Výpočet energetické náročnosti budov, PENB.	Str. 167
Příloha č. 12- Materiály pro reálnou domluvu o revitalizaci v domě.	Str. 203