



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



ÚSTAV SOUDNÍHO INŽENÝRSTVÍ  
INSTITUTE OF FORENSIC ENGINEERING

# ANALÝZA VLIVU ZATEPLENÍ NA CENU BYTOVÝCH JEDNOTEK V NETYPOVÉM DOMĚ V BRNĚ

ANALYSIS OF THE EFFECT OF INSULATION ON THE PRICE OF FLATS IN BRNO

DIPLOMOVÁ PRÁCE

|

AUTOR PRÁCE

Bc. Petr Hájek

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

Ing. arch.et Ing. J. Adámek Phd.

BRNO 2015



Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství

Ústav soudního inženýrství  
Akademický rok: 2014/2015

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

student(ka): Bc. Petr Hájek

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 v netyповém domě v Brně**

v anglickém jazyce:

### **Analysis of the effect of insulation on the housing unit price in a non-standard house in Brno**

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 řešeném objektu. Vliv zateplení bude zjištěn porovnáním se stavem původním. Budou uvedeny i další možnosti vedoucí k úsporám energie.

Zjištění ceny obvyklé bytových jednotek.

Následně bude provedeno posouzení návratnosti investice do zateplení.

Součástí práce bude i vysvětlení odborných technických termínů.

Cíle diplomové práce:

Cílem je určit, zda je ekonomicky výhodné zateplení objektu ve vztahu k ceně bytové jednotky, ve vztahu k udržitelné výstavbě a vypracovat optimální postup posouzení návratnosti investice.

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, v aktuálním znění.

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

Vyhláška č.78/2013 Sb. Vyhláška o energetické náročnosti budov

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

ČSN 73 0540 – 2 Tepelná ochrana budov - Část 2: Požadavky.

ČSN 73 0540 – 3 Tepelná ochrana budov - Část 3: Návrhové

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

ČSN EN 832 (73 0564) Tepelné chování budov - Výpočet potřeby energie na vytápění - Obytné budovy

ČSN EN ISO 13790 (73 0317) Tepelné chování budov - Výpočet potřeby energie na vytápění

Vedoucí diplomové práce: Ing. et Ing. arch. Jiří Adámek, Ph.D.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2014/2015.

V Brně, dne 24.10.2014

L.S.

---

doc. Ing. Aleš Vémola, Ph.D.  
Ředitel vysokoškolského ústavu

### ***Abstrakt***

Posouzení vlivu zateplení na cenu nemovité věci a návratnost takové investice. V práci je vyčíslena cena provedení zateplení na konkrétním modelovém objektu a následný přepočtení ceny na zvolenou bytovou jednotku. Bytová jednotka je dále oceněna pomocí současných oceňovacích předpisů a také podle tržního ocenění. Vytvořením databáze zateplených a nezateplených bytových jednotek a rozdílem mezi jejich cenami, je v práci určena hodnota pro porovnání s cenou zateplení zvolené modelové jednotky. Následně je porovnána cena zateplení bytové jednotky s vlivem zateplení na tržní cenu bytu. V práci je posouzen stav spotřeby energie před a po provedení zateplovacích prací. Celá práce je koncipovaná jako výčet teoretických informací, jenž jsou následně prakticky aplikovány na modelovém objektu. Výpočty jsou tedy provázány s textovou částí diplomové práce.

### ***Abstract***

Assessing the impact of insulation on the price of immovable assets and return on such an investment. The work is based price of the thermal insulation on the specific model of the object and the subsequent conversion of prices on selected housing unit. Housing unit is also measured using current valuation rules, as well as by market valuation. Create Database insulated and non-insulated housing units and the difference between their prices is determined by the value of work compared with the cost model chosen insulation unit. Subsequently, the price is compared to the insulation housing units with insulation effect on the market price of the apartment. The paper assessed the state of energy consumption before and after the insulation work. The work is conceived as a breakdown of theoretical information, which are then practically applied to the object model. Calculations are therefore linked with the text part of the thesis.

### ***Klíčová slova***

Bytový dům, vliv zateplení na cenu nemovité věci, ocenění jednotek

### ***Keywords***

Residential building, insulation impact on the price of immovable property, valuation drives

***Bibliografická citace***

HÁJEK, P. *Analýza vlivu zateplení na cenu bytových jednotek v netypovém domě v Brně*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství, 2015. 105s. Vedoucí diplomové práce Ing. et Ing. arch. Jiří Adámek, Ph.D..

***Prohlášení***

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

V Brně dne 27.5. 2015

.....

podpis diplomanta

***Poděkování***

Na tomto místě bych chtěl poděkovat Ing. et Ing. arch. Jiřímu Adámkovi, Ph.D. za odborné rady a věcné připomínky při vedení této diplomové práce.

V Brně dne 27.5.2015

.....

podpis diplomanta



## OBSAH:

<b>1</b>	<b>ÚVOD .....</b>	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>CHARAKTERISTIKA ÚKOLU.....</b>	<b>13</b>
<b>3</b>	<b>ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOV .....</b>	<b>13</b>
3.1	HODNOCENÍ .....	13
3.2	ČLENĚNÍ.....	14
3.2.1	<i>Průkaz energetické náročnosti budovy (PENB).....</i>	<i>14</i>
3.2.2	<i>Energetický štítek obálky budovy .....</i>	<i>18</i>
3.2.3	<i>Energetický audit .....</i>	<i>20</i>
<b>4</b>	<b>VÝPOČETNÍ PROGRAMY POUŽÍVANÉ PRO OCEŇOVÁNÍ NEMOVITOSTÍ .....</b>	<b>21</b>
4.1	PROGRAM ABN07 - OCEŇOVÁNÍ NEMOVITOSTÍ .....	21
4.2	PROGRAM ONEM, VERZE 18 – OCEŇOVÁNÍ NEMOVITOSTÍ.....	21
4.3	PROGRAM TOMAS - OCEŇOVÁNÍ NEMOVITOSTÍ .....	22
4.4	PROGRAM DELTA-NEM - OCEŇOVÁNÍ NEMOVITOSTÍ.....	22
4.5	PROGRAM ACONS – OCEŇOVÁNÍ NEMOVITÉHO MAJETKU.....	22
4.6	PROGRAM NEMKALK7 - ÚŘEDNÍ A TRŽNÍ OCEŇOVÁNÍ NEMOVITOSTÍ .....	23
<b>5</b>	<b>VÝPOČETNÍ PROGRAMY POUŽÍVANÉ PRO HODNOCENÍ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV .....</b>	<b>23</b>
5.1	SOFTWARE K-CAD STAVEBNI FYZIKA 2014 .....	23
5.2	SOFTWARE PROTECH - SOFTWARE PRO NÁVRH VYTÁPĚNÍ A HODNOCENÍ BUDOV .....	25
5.3	SOFTWARE DEKSOFT- SOFTWARE PRO STAVEBNÍ FYZIKU .....	26
<b>6</b>	<b>CÍL .....</b>	<b>27</b>
6.1	DEFINICE A ROZBOR PROBLÉMU K ŘEŠENÍ V DIPLOMOVÉ PRÁCI.....	27
<b>7</b>	<b>INFORMACE O MODELOVÉM OBJEKTU V NĚMŽ SE NACHÁZÍ POSUZOVANÁ BYTOVÁ JEDNOTKA.....</b>	<b>28</b>
7.1	POPIS OBJEKTU .....	28
7.2	ZÁKLADNÍ POPIS OBCE.....	28
7.3	UMÍSTĚNÍ BUDOVY, V NÍŽ SE OCEŇOVANÝ BYT NACHÁZÍ .....	29

7.4	PŘIPOJENÍ BYTOVÉHO DOMU S OCEŇOVANOU JEDNOTKOU NA INŽENÝRSKÉ SÍŤE.....	29
7.5	POPIS NOSNÝCH KONSTRUKCÍ .....	31
7.6	POPIS NENOSNÝCH KONSTRUKCÍ.....	31
7.7	FOTODOKUMENTACE .....	31
7.8	INFORMACE Z KATASTRU NEMOVITOSTÍ .....	34
<b>8</b>	<b>INFORMACE O MODELOVÉ BYTOVÉ JEDNOTCE.....</b>	<b>36</b>
8.1	PŘEDMĚT OCENĚNÍ.....	36
8.2	INFORMACE O JEDNOTCE .....	36
8.3	SITUACE OCEŇOVANÉHO BYTU .....	37
8.4	POPIS OCEŇOVANÉHO BYTU .....	37
<b>9</b>	<b>TEPELNÁ TECHNIKA.....</b>	<b>39</b>
9.1	VYBRANÉ VELIČINY PRO TEPELNĚ TECNICKÉ VÝPOČTY STANOVENÍ TEPELNÉ ZTRÁTY BUDOVY ...	39
9.1.1	<i>Použitá terminologie.....</i>	39
9.1.2	<i>Venkovní výpočtová teplota, teplota exteriéru: <math>t_e</math> (°C) .....</i>	40
9.1.3	<i>Vnitřní výpočtová teplota, teplota interiéru: <math>t_i</math> (°C).....</i>	41
9.1.4	<i>Součinitel prostupu tepla: <math>U</math> (W/m<sup>2</sup>. K) .....</i>	42
9.1.5	<i>Posouzení stavebních konstrukcí .....</i>	43
9.1.6	<i>Aplikace tepelně technických výpočtů na obvodové konstrukci modelové budovy .....</i>	45
9.1.7	<i>Stanovení potřeby tepla pro celý objekt obálkovou metodou <math>Q_i</math> ( W;kW)50</i>	
9.1.8	<i>Aplikace stanovení potřeby tepla pro celý modelový objekt obálkovou metodou.....</i>	53
9.1.9	<i>Vyhodnocení vlivu zateplení na finanční a energetickou úsporu .....</i>	56
<b>10</b>	<b>SOUČASNÉ OBVODOVÉ SKLÁDANÉ PLÁŠTĚ RELIZOVANÉ PŘI NOVOSTAVBÁCH A REKONSTRUKCÍCH BYTOVÝCH DOMŮ.....</b>	<b>57</b>
10.1	ŘEŠENÍ, POŽADAVKY A MATERIÁLY KONTAKTNÍCH ZATEPLOVACÍCH SYSTÉMŮ.....	59
10.1.1	<i>Požadavky.....</i>	59
10.1.2	<i>Nejčastěji používané materiály kontaktních systémů zateplení .....</i>	60
10.2	APLIKACE KONTAKTNÍHO ZATEPLOVACÍHO SYSTÉMU NA MODELOVÝ OBJEKT BYTOVÉHO DOMU	
	MATERIÁL A CENA .....	61

10.3	SOUČASNÉ OKENNÍ VÝPLNĚ RELIZOVANÉ PŘI NOVOSTAVBÁCH A REKONSTRUKCÍCH BYTOVÝCH DOMŮ.....	62
10.3.1	<i>Parametry sledované při výběru okenních výplní.....</i>	62
10.4	APLIKACE OKENNÍCH VÝPLNÍ NA MODELOVÝ OBJEKT BYTOVÉHO DOMU MATERIÁL A CENA	64
<b>11</b>	<b>VYHODNOCENÍ CENY INVESTICE DO REVITALIZACE MODELOVÉHO OBJEKTU A JEJÍ NÁVRATNOST .....</b>	<b>65</b>
11.1	ZAŘAZENÍ PROBLEMATIKY ZATEPLOVÁNÍ DO OBORU SOUDNÍHO INŽENÝRSTVÍ.....	67
<b>12</b>	<b>OCEŇOVACÍ METODY POUŽÍVANÉ V SOUČASNOSTI .....</b>	<b>69</b>
12.1	OCEŇOVÁNÍ STAVEB PODLE ZÁKONA O OCEŇOVÁNÍ MAJETKU.....	70
12.2	OCEŇOVÁNÍ BYTŮ A NEBYTOVÝCH PROSTOR .....	71
12.3	STANOVENÍ CENY NEMOVITOSTI POMOCÍ POROVNÁVACÍ METODY .....	72
12.4	VÝNOSOVÁ HODNOTA.....	73
<b>13</b>	<b>METODIKA POUŽÍVANÁ PŘI OCEŇOVÁNÍ JEDNOTEK A JEJÍ APLIKACE NA MODELOVÝ OBJEKT .....</b>	<b>74</b>
13.1	ZJIŠTĚNÍ CENY BYTOVÉ JEDNOTKY NÁKLADOVÝM ZPŮSOBEM PODLE VYHLÁŠKY Č. 441/2013 Sb. .....	74
13.2	ZJIŠTĚNÍ CENY BYTOVÉ JEDNOTKY POROVNÁVACÍM ZPŮSOBEM PODLE VYHLÁŠKY Č. 441/2013 Sb. ....	76
13.3	ZJIŠTĚNÍ CENY BYTOVÉ JEDNOTKY TRŽNÍM POROVNÁNÍM.....	80
<b>14</b>	<b>STANOVENÍ METODY K URČENÍ Vlivu ZATEPLENÍ NA TRŽNÍ CENU DOMU RESPEKTIVE BYTOVÉ JEDNOTKY .....</b>	<b>84</b>
<b>15</b>	<b>SOUČASNÝ STAV PROBLEMATIKY.....</b>	<b>88</b>
<b>16</b>	<b>ZÁVĚR.....</b>	<b>88</b>
<b>17</b>	<b>SEZNAM PRAMENŮ .....</b>	<b>89</b>
<b>18</b>	<b>SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK .....</b>	<b>92</b>
<b>19</b>	<b>SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ.....</b>	<b>93</b>
<b>20</b>	<b>ČSN.....</b>	<b>94</b>
<b>21</b>	<b>PŘÍLOHY .....</b>	<b>94</b>

# 1 ÚVOD

Diplomová práce je členěna jako sobor teoretických a praktických problémů, které na sebe navzájem navazují. Snahou členění diplomové práce bylo obecně popsat danou problematiku teoretickým základem na nějž navazuje praktický příklad, jenž se aplikuje na modelovém objektu.

Při praktickém i teoretickém řešení problému se diplomová práce zabývá problematikou vlivu zateplení na tržní cenu bytové jednotky obecně a následně porovnáním obecných zjištěných parametrů jednotky na modelovém příkladu mnou zvolené bytové jednotky. Při praktickém postupu bylo snahou co nejvíce se přiblížit reálným hodnotám I přes to že získání přesných hodnot je ovlivněno mnoha faktory které mohou významně zasahovat do celkového výsledku zjištěných hodnot.

## **2 CHARAKTERISTIKA ÚKOLU**

Úkolem diplomové práce je detailně popsat bytový dům a jednotky v něm, vyčíslit hodnotu administrativní, určit časovou hodnotu. Dále bude provedena analýza revitalizace zateplením a úspor v řešeném objektu. Vliv zateplení bude zjištěn porovnáním se stavem původním. Bude provedeno zjištění návratnosti investice.

- Zjištění ceny obvyklé bytových jednotek.
- Následně bude provedeno posouzení návratnosti investice do zateplení.
- Součástí práce bude i vysvětlení odborných technických termínů.

## **3 ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOV**

### **3.1 HODNOCENÍ**

Hodnocení energetické náročnosti budov se týká stavebníků, vlastníků a provozovatelů budov. Požadavky jsou kladeny na energetickou náročnost budovy při její výstavbě, při změně dokončené budovy, energetickou klasifikaci při prodeji či pronájmu, či povinnost zpracovat PENB pro organizační složky státu.[7]

Podle předpisu č. 318/2012 Sb.<sup>1</sup>, kterým se mění zákon č. 406/2000 Sb.<sup>2</sup>. Je vlastník prodávaného objektu povinen zajistit na vlastní náklady zhotovení energetického průkazu budovy a ten pak předložit už při nabídce či inzerci nemovitosti. Nový majitel pak dostane originál či kopii energetického štítku bytu. V zákoně je dále- ustanovena také povinnost na straně stavebníka nebo společenství vlastníků vyhotovit energetický průkaz a předložit ho při prokazování dodržení obecných technických požadavků na výstavbu.

---

<sup>1</sup> Zákon, kterým se mění zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších

<sup>2</sup> Zákon o hospodaření energií

## 3.2 ČLENĚNÍ

### 3.2.1 Průkaz energetické náročnosti budovy (PENB)

Průkaz energetické náročnosti budovy (PENB), označovaný někdy také jako energetický štítek, má jednoduchou funkci. Říká nám, kolik daná budova při svém provozu spotřebuje energie – na vytápění, větrání a chlazení, ohřev teplé vody i osvětlení. Každému člověku (kupujícímu, nájemníkovi, úředníkovi aj.) pak tento dokument poslouží, aby jistil, zda je daná stavba hospodárná, anebo naopak zda je její provoz nehospodárný. Na základě energetického štítku se pak bude částečně odvíjet například prodejní cena nemovitosti či výše nájmu. Vlastník bytové jednotky může až do roku 2016 nahradit energetický průkaz budovy předložením faktur či vyúčtováním za dodávky energií za 3 předchozí zúčtovací období.

Energetický průkaz budovy musí obsahovat dle normy ČSN 73 0540-2<sup>3</sup> rozdělení budovy podle energetické náročnosti do sedmi klasifikačních tříd A až G. Ty jsou na energetickém štítku bytu graficky znázorněny. Každá třída je přesně definována mezními limity měrné roční spotřeby energie. Energetický průkaz budovy dále obsahuje procentuální údaje energetické spotřeby na vytápění, chlazení, větrání, ohřev užitkové vody a osvětlení. Energetický průkaz budovy nesmí být starší 10 let.[8]

*Tab.č. 1: Klasifikační třídy energetické náročnosti budovy podle vyhlášky č. 78/2013 Sb.*

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

<sup>3</sup> Tepelná ochrana budov –Část 2: Požadavky.

***Kdy zákon vyžaduje průkaz energetické náročnosti budovy:***

- Prodej veškerých budov či bytových jednotek
- Výstavba nových budov
- Větší stavební úpravy již dokončených budov s celkovou podlahovou plochou nad 1000 m<sup>2</sup>, které ovlivní jejich energetickou náročnost
- Pronájem bytu či budovy od 1. 1. 2016

***Povinnost zpracovat a na veřejně přístupném místě vystavit energetický průkaz budovy mají také provozovatelé obytných a administrativních budov s plochou:***

- nad 1 500 m<sup>2</sup> od 1. 1. 2015
- nad 1 000 m<sup>2</sup> od 1. 1. 2017
- do 1 000 m<sup>2</sup> od 1. 1. 2019

# PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. xxx/2012 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, číslo: .....

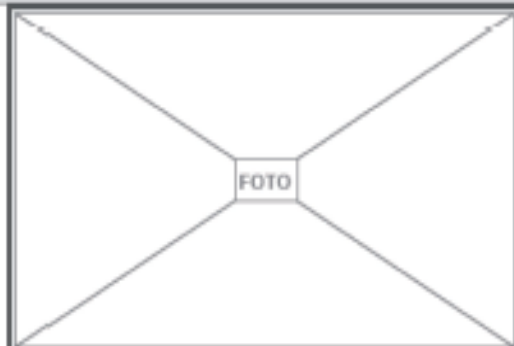
PSČ, místo: .....

Typ budovy: .....

Plocha obálky budovy: ..... m<sup>2</sup>

Objemový faktor tvaru A/V: ..... m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>

Celková energeticky vztažná plocha: ..... m<sup>2</sup>

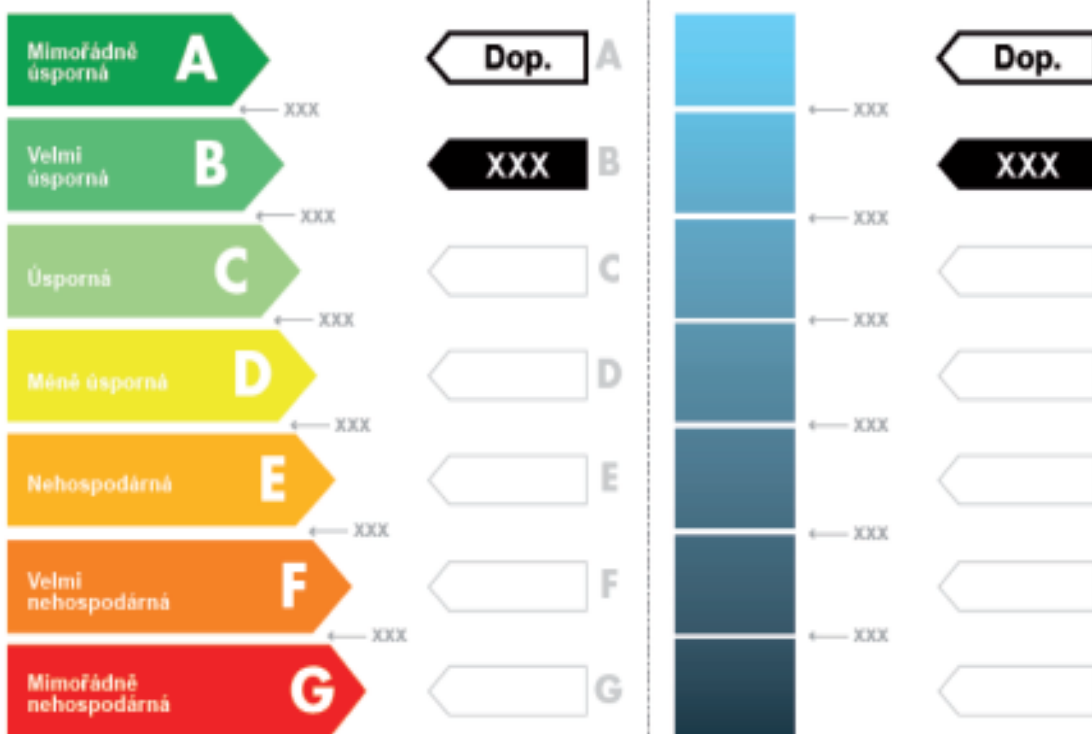


## ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

**Celková dodaná energie**  
(Energie na vstupu do budovy)

**Neobnovitelná primární energie**  
(Vliv provozu budovy na životní prostředí)

Měrné hodnoty kWh/(m<sup>2</sup>·rok)



Hodnoty pro celou budovu  
MWh/rok

XX,X

XX,X

Obr.č. 1: Vzor průkazu energetické náročnosti budovy podle vyhlášky č. 78/2013 Sb.



### 3.2.2 Energetický štítek obálky budovy

Energetický štítek obálky budovy je přehledný dokument podávající informaci o splnění požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy. Je určitou analogií energetických štítků elektrických spotřebičů, avšak je stanoven na základě hodnocení dle technické normy ČSN 730540-2/2011<sup>4</sup>. Součástí energetického štítku je i Protokol k energetickému štítku obálky budovy. Obsahem protokolu k energetickému štítku obálky budovy je základní soubor údajů popisujících tepelné chování budovy a jejich konstrukcí, zatímco grafické znázornění energetický štítek obálky budovy obsahuje klasifikaci prostupu tepla obálkou budovy a její grafické vyjádření.

Energetický štítek budovy společně s jeho protokolem je součástí projektové dokumentace stavby, která se předkládá ke stavebnímu řízení. V případě, kdy majitel nemovitosti žádá o finanční dotaci v rámci dotačního programu, bývá energetický štítek obálky budovy povinnou přílohou k žádosti. Hodnoty energetického štítku obálky budovy jsou obsaženy též v průkazu energetické náročnosti budovy (PENB) dle vyhlášky č. 78/2013 Sb. Energetický štítek obálky budovy sice neříká nic o celkové energetické náročnosti, neboť v té hraje podstatnou roli kromě kvality stavby jako takové též úroveň technického zařízení budovy (TZB). Nicméně v kontextu celé zprávy o energetickém auditu jíž je energetický štítek obálky budovy součástí lze spolehlivě vyčíst, jak velký potenciál možných energetických úspor lze očekávat například od investice do zateplení budovy.[26]

Zařazení do konkrétní klasifikační třídy se dle ČSN 73 0540-2/2011 provádí porovnáním vypočítaného průměrného součinitele prostupu  $U_{em}$  [ $W/(m^2.K)$ ] s normou požadovanou hodnotou průměrného součinitele prostupu tepla  $U_{em,N}$  [ $W/(m^2.K)$ ].

---

<sup>4</sup> Tepelná ochrana budov část:3 výpočtové hodnoty veličin pro navrhování a ověřování.

Stanovení klasifikační třídy stanovuje následující tabulka dle ČSN 73 0540-2/2011 :

Tab.č. 2 Klasifikační třídy pro obálku budovy dle ČSN 73 0540-2/2011

Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy $U_{em}$ [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Slovní vyjádření klasifikační třídy	Klasifikační ukazatel $CI$
A	$U_{em} \leq 0,5 \cdot U_{em,ra}$	Velmi úsporná	⇔ 0,5
B	$0,5 \cdot U_{em,ra} < U_{em} \leq 0,8 \cdot U_{em,ra}$	Úsporná	⇔ 0,8
C	$0,8 \cdot U_{em,ra} < U_{em} \leq U_{em,ra}$	Vyhovující	⇔ 1,0
D	$U_{em,ra} < U_{em} \leq 1,5 \cdot U_{em,ra}$	Nevyhovující	⇔ 1,5
E	$1,5 \cdot U_{em,ra} < U_{em} \leq 2,0 \cdot U_{em,ra}$	Nehospodámá	⇔ 2,0
F	$2,0 \cdot U_{em,ra} < U_{em} \leq 2,5 \cdot U_{em,ra}$	Velmi nehospodámá	⇔ 2,5
G	$U_{em} > 2,5 \cdot U_{em,ra}$	Mimořádně nehospodámá	

Energetický štítek obálky budovy		Hodnocení obálky budovy	
Typ budovy, místní označení		Hodnocení obálky budovy	
Adresa budovy		Hodnocení obálky budovy	
Celková podlahová plocha $A_0 =$ m <sup>2</sup>		stávající	doporučení
$CI$	Velmi úsporná		
0,5			
0,8			
1,0			
1,5			
2,0			
2,5	Mimořádně nehospodámá		
<b>KLASIFIKACE</b>			
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{em}$ ve W/(m <sup>2</sup> ·K)		$U_{em} = H_T / A$	
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 $U_{em,ra}$ ve W/(m <sup>2</sup> ·K)			
Klasifikační ukazatele $CI$ a jim odpovídající hodnoty $U_{em}$			
$CI$	0,50	0,80	1,0
$U_{em}$			
Platnost štítku do		Datum	
Štítek vypracoval		Jméno a příjmení	

Obr.č. 3: Grafické znázornění energetického štítku obálky budovy

dle ČSN 73 0540-2/2011

### 3.2.3 Energetický audit

Energetický audit slouží pro identifikaci možnosti úspor a to přesným stanovením využívání energie v rámci objektu. Na základě vyhodnocení energetického auditu lze hledat úspory či použít údaje při plánování rekonstrukcí budov. Energetický audit platí po dobu 5 let od data vyhotovení nebo do provedení větší změny budovy.

Podle zákona o hospodaření energií<sup>5</sup> musí mít každá budova s větší spotřebou energie energetický audit. O tom, zda je audit třeba zpracovat či nikoliv, rozhoduje celková roční spotřeba všech druhů energie ve všech odběrných místech provozovaných pod jedním IČO. Pro organizační složky státu, kraje, obce a příspěvkové organizace nastává tato povinnost od celkové roční spotřeby energie 1.500 GJ, pro fyzické a právnické osoby od spotřeby 35.000 GJ. Vypracovaný audit se předkládá ministerstvu nebo Státní energetické inspekci. Energetický audit mohou provádět pouze fyzické osoby – energetičtí auditoři s osvědčením Ministerstva průmyslu a obchodu. [8]

---

<sup>5</sup> Předpis 318/2012 Sb., kterým se mění zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií

## **4 VÝPOČETNÍ PROGRAMY POUŽÍVANÉ PRO OCEŇOVÁNÍ NEMOVITOSTÍ**

Pro oceňování nemovitostí je vytvořeno velké množství programů. Pomocí těchto programů lze provádět ocenění jak pro účely ocenění podle současných předpisů tak ocenění podle metodik používaných pro stanovení obvyklé ceny. Dále je popsáno několik základních programů pro oceňování nemovitostí. Nejpraktičtějším z těchto programů je především z hlediska jednoduchosti program ABN07, tento program také jako jediný nabízí ocenění podle současných i starších předpisů a také ocenění tržní.

### **4.1 PROGRAM ABN07 - OCEŇOVÁNÍ NEMOVITOSTÍ**

Ocenění podle cenového předpisu i obecnou cenou, tvorba databází a následné jednoduché cenové porovnávání. Program je zpracován pro použití v běžném textovém editoru a tabulkovém procesoru, bez nutnosti speciálního programu.[9]

*System ABN je průběžně aktualizován a doplňován. Současná verze (2007) má následující moduly:*

- Ocenění nemovitostí podle zákona č. 151/1997 Sb. podle vyhlášky č. 540/2003 Sb. (již neplatná vyhláška).
- Ocenění staveb časovou cenou.
- Ocenění pozemků.
- Ocenění nemovitostí resp. jejich souborů výnosovým způsobem.
- Odhad hodnoty nemovitostí metodou porovnávací.
- Oceňování nemovitostí obvyklou cenou.
- Výpočet nákladového a ekonomického nájemného.

### **4.2 PROGRAM ONEM, VERZE 18 – OCEŇOVÁNÍ NEMOVITOSTÍ**

Program pro oceňování nemovitostí podle vyhlášky č. 199/2014 Sb.

### **4.3 PROGRAM TOMAS - OCEŇOVÁNÍ NEMOVITOSTÍ**

Program TOMAS-majetek, je určen pro tržní oceňování majetku, splňuje požadavky metodických pokynů pro tržní oceňování nemovitostí České komory odhadců majetku. Program obsahuje úřední metodu podle zákona č. 151/1997 Sb., o oceňování majetku, vč. každoročně aktualizovaných prováděcích vyhlášek. V současné době je k dispozici vyhláška č. 441/2013 Sb.[10]

*Programem TOMAS-majetek lze stanovit:*

- Věcnou hodnotu - Stavby lze ocenit metodou přímou, ukazatelovou, skladebnou nebo úřední. Pozemky lze ocenit pomocí cenové mapy, Naegeliho metodou, metodou indexovou, úřední a individuálně metodou přímou.
- Výnosovou hodnotu - Jednotlivé objekty lze ocenit metodou stabilizovaného výnosu, která vychází z roční bilance příjmů a výdajů a míry kapitalizace. Pro podrobnější stanovení výnosové hodnoty je k dispozici metoda diskontovaných cash flow.
- Porovnávací hodnotu.
- Tržní hodnotu.

### **4.4 PROGRAM DELTA-NEM - OCEŇOVÁNÍ NEMOVITOSTÍ**

Program Delta-NEM. Oceňuje podle všech vyhlášek o cenách nemovitostí počínaje vyhláškou č. 178/1994 Sb. po současnost. Obsahuje rozšiřující modul tržního oceňování a stanovení tržního nájemného. Umožňuje napojení databázi obvyklých cen ve stavebnictví (THU) firmy RTS.[11]

### **4.5 PROGRAM ACONS – OCEŇOVÁNÍ NEMOVITÉHO MAJETKU**

Program ACONS je tvořen jednotlivými bloky podle typu oceňovaného nemovitého majetku. Jedná se o program pro tržní oceňování nemovitostí.[12]

## **4.6 PROGRAM NEMKALK7 - ÚŘEDNÍ A TRŽNÍ OCEŇOVÁNÍ NEMOVITOSTÍ**

Program NemKalk7 je nástroj pro snadnou a rychlou tvorbu znaleckých posudků a ocenění. Součástí programu jsou všechny vyhlášky o průměrných cenách zemědělských pozemků od roku 1995 a data z Malých lexikonů obcí České republiky od roku 1999. Také obsahuje databázi hranic katastrálních území celé ČR a díky tomu je schopen automaticky určovat ceny a přírážky zemědělských pozemků a základní ceny stavebních pozemků. V metodice tržního oceňování lze využít propojení na naše nejznámější realitní servery a díky tomu automaticky stahovat data a fotografie vybraných nemovitostí.[13]

*NemKalk7 aktuálně obsahuje moduly:*

- Úřední oceňování podle vyhlášek č. 182/1988 Sb. až č. 199/2014 Sb.
- Obecnou metodiku tržního oceňování s obvyklým a ekonomickým nájemným.
- Odborné vyjádření k tržní hodnotě nemovitosti a určení směrné hodnoty pro daň z nabytí nemovitých věcí.
- Takto získaná data jsou přehledně zařazena do textu znaleckého posudku, fotografie jsou automaticky formátovány.

## **5 VÝPOČETNÍ PROGRAMY POUŽÍVANÉ PRO HODNOCENÍ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV**

### **5.1 SOFTWARE K-CAD STAVEBNÍ FYZIKA 2014**

Software této firmy je souborem různých programů tepelné techniky.[14]

- Program AREA 2014 je určen pro komplexní hodnocení stavebních detailů (tepelných mostů a vazeb) z hlediska dvourozměrného stacionárního vedení tepla a vodní páry. Umožňuje výpočet nejnižší vnitřní povrchové teploty, teplotního faktoru vnitřního povrchu, tepelných toků detailem, lineárního činitele prostupu tepla, oblasti kondenzace vodní páry a roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry v detailu. Zohledňuje postupy a požadavky ČSN 730540 (včetně ČSN 730540-2 z roku 2011), STN 730540 a EN ISO 10211.

- Program MESHGEN AREA 2011 je určen pro přípravu vstupních dat pro program AREA 2011 a 2014 a to buď přímo v grafickém editoru, nebo importem z DXF CAD souboru. Autor: RNDr. Miroslav Šejna, CSc.
- Program ENERGIE 2014 je určen pro komplexní hodnocení energetické náročnosti budov. Umožňuje výpočet průměrného součinitele prostupu tepla budovy, měrných tepelných toků, potřeby tepla na vytápění, dílčích dodaných energií (vytápění, chlazení, nucené větrání, úprava vlhkosti vzduchu, příprava teplé vody, osvětlení), produkcí energie (solární kolektory, fotovoltaika, kogenerace), celkové dodané energie, primární energie (celkové i neobnovitelné) a emisí CO<sub>2</sub>. Při výpočtu se zohledňují postupy a požadavky ČSN 730540, TNI 730329, TNI 730330, STN 730540, EN ISO 13790, EN ISO 13370, EN ISO 13789 a dalších evropských norem. Program zpracovává energetický průkaz podle vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb. a energetický štítek podle ČSN 730540-2 (2011).
- Program MEZERA 2014 je určen pro hodnocení dvouplášťových konstrukcí s otevřenou (provětrávanou) vzduchovou vrstvou. Zohledňuje postupy a požadavky ČSN 730540 a STN 730540.
- Program SIMULACE 2014 je určen pro hodnocení dynamické odezvy místností v čase na tepelnou zátěž v letním období podle EN ISO 13792 (2012) a pro ověření požadavků na tepelnou stabilitu místnosti v letním a zimním období podle ČSN 730540-2 (2011) a STN 730540 (2012).
- Program TEPLO 2014 je určen pro základní tepelně technické posouzení skladby stavební konstrukce z hlediska prostupu tepla a vodní páry. Umožňuje detailní výpočet tepelného odporu a součinitele prostupu tepla, vnitřní povrchové teploty, poklesu dotykové teploty podlahové konstrukce, rozložení teplot a tlaků vodní páry v konstrukci a oblasti kondenzace a roční bilance zkondenzované vodní páry. Zohledňuje požadavky ČSN 730540-2 a STN 730540-2 a postupy ČSN 730540-4, EN ISO 6946 a EN ISO 13788.
- Program ZTRÁTY 2014 je určen pro výpočet tepelných ztrát podle EN 12831 a průměrného součinitele prostupu tepla budovy podle ČSN 730540. Umožňuje rovněž provést návrh otopných těles. Program zpracovává energetický štítek podle ČSN 730540-2 (2011).

- Program STABILITA 2011 je určen pro výpočet poklesu teploty v místnosti během otopné přestávky v zimním období podle ČSN 730540-4 a ověření požadavků na tepelnou stabilitu v zimním období podle ČSN 730540-2 (2011) a STN 730540 (2012).

## **5.2 SOFTWARE PROTECH - SOFTWARE PRO NÁVRH VYTÁPĚNÍ A HODNOCENÍ BUDOV**

Software nabízí hodnocení budov a technických zařízení budov. Lze vybrat programy, které jsou orientovány jen na hodnocení energetické náročnosti budov, nebo sestavit topenářskou linku počínaje výpočtem tepelných ztrát, dimenzováním otopných těles nebo podlahových smyček, návrhem vlastní otopné soustavy a v závěru kontrolou spalínové cesty v programu Komín.[15]

5.2.1.1.1 Popis modulů pro hodnocení energetické náročnosti budov:

- Modul Letní teplota - Jedná se o výpočet průběhu teploty v kritické místnosti během 24 hodin.
- Modul Průkaz 2013 energetické náročnosti budov.
- Nová zelená úsporám 2014 - Rozšiřuje Průkaz 2013 o výpočty k Novým zeleným úsporám 2014.
- Modul Tepelná ochrana budov - Je určen k posuzování stavebních konstrukcí dle ČSN 73 0540/2011 a STN 73 0540/2002. Lze provádět i hodnocení konstrukcí s větranou vzduchovou mezerou a hodnocení podlahových konstrukcí.

Modul Tepelný výkon - Je určen k výpočtu návrhového tepelného výkonu podle ČSN EN 12831 a STN EN 12831. Ve spolupráci s modulem Obálka 2011 lze zpracovat Energetický štítek obálky budovy podle ČSN 73 0540-2/2011 a ve spolupráci s modulem ENB, lze vypracovat štítek energetické náročnosti budovy podle vyhlášky č. 148/2007 Sb.

- Modul Energetická náročnost budov - Umožňuje zpracovat Průkaz energetické náročnosti budov podle vyhlášky č. 148/2007 Sb., s úpravami podle aktualizované ČSN 73 0540-2/2011. Výpočtové postupy vycházejí z programu Energie 2011.
- Modul Obálka - Výpočet energetické náročnosti obálky budovy podle ČSN 73 0540-2/2011.
- Modul Tepelná zátěž klimatizovaných prostorů - Výpočet tepelných zisků jednotlivých místností je prováděn podle ČSN 73 0548.

### **5.3 SOFTWARE DEKSOFT- SOFTWARE PRO STAVEBNÍ FYZIKU**

Software DEKSOFT zahrnuje výpočtové aplikace a dále aplikace pro tvorbu specifických dokumentů. Výpočtové aplikace jsou určeny pro fyzikální výpočty v oborech stavební fyziky a energetiky. Výsledky těchto výpočtů se často používají pro tvorbu různých specifických dokumentů. Aplikace ENERGETIKA se například používá pro tvorbu Průkazu energetické náročnosti budovy. Některé dokumenty ale vyžadují výstupy z více výpočetních aplikací a také je potřeba pracovat s více posuzovanými stavy téhož objektu. Například energetický posudek pro dotační program Nová Zelená úsporám musí obsahovat výpočet původního stavu objektu a stavu objektu pro provedení energeticky úsporných opatření. Energetický posudek také musí obsahovat podrobné posouzení skladeb konstrukcí (řeší program TEPELNÁ TECHNIKA 1D) i výpočet měrné potřeby tepla na vytápění (řeší program ENERGETIKA). Tvůrce posudku má možnost provést všechny potřebné výpočty ve výpočtových programech a poté výstupy poměrně pracně zkompletovat do jednoho dokumentu společně s dalšími nevýpočtovými informacemi, které vyžaduje program NZÚ. Program může být použit pro tvorbu specifických dokumentů – v tomto případě program pro tvorbu energetického posudku (ENERGETICKÝ POSUDEK NZÚ), zadat do něj potřebné informace, zvolit soubory vymodelované ve výpočtových aplikacích a následně vytisknout kompletní energetický posudek splňující veškeré náležitosti dotačního programu.[16]

## 6 CÍL

Cílem je určit, zda je ekonomicky výhodné zateplení objektu ve vztahu k ceně bytové jednotky, ve vztahu k udržitelné výstavbě a vypracovat optimální postup posouzení návratnosti investice.

### 6.1 DEFINICE A ROZBOR PROBLÉMU K ŘEŠENÍ V DIPLOMOVÉ PRÁCI

K pochopení posloupnosti celé diplomové práce je vhodné nejdříve se seznámit s modelovým objektem. Jenž byl vybrán pro aplikování získaných znalostí z tepelného a energetického hodnocení budovy a jeho ocenění. Při řešení problému jsem se nejprve pokusil posoudit celý objekt z hlediska tepelné techniky, kde bylo nutno stanovit zastaralost konstrukcí z pohledu soudobých nároků na jejich tepelný odpor a také konstrukční požadavky jako je vliv požární výšky a technologie provedení opatření pro revitalizaci objektu. Pokračováním postupu je dále zjištění ceny zateplovacích prací a materiálu potřebného při revitalizaci objektu. Ze zjištěných cen a výměr revitalizovaných konstrukcí bylo možno stanovit přibližnou cenu zateplovacích prací, které vedou k uspokojivému výsledku tepelného komfortu a splňují požadované hodnoty tepelného odporu konstrukcí stanovené normami. Následně jsem se zaměřil na možné navýšení ceny bytové jednotky způsobené provedením zateplovacího systému a uplatnění tohoto navýšení ceny při prodeji takovéto nemovitosti. Rozdílem mezi zateplenými a nezateplenými nemovitostmi v obdobné lokalitě při zohlednění podobnosti konstrukce, vybavení a celkového provedení byla získána tržní cena zateplení, která přímo ovlivňuje tržní prodejní cenu nemovitosti. Mimo jiné bude v diplomové práci zjištěna délka návratnosti investice a to porovnáním úspory po zateplení objektu s celkovými náklady provedení revitalizace.

## 7 INFORMACE O MODELOVÉM OBJEKTU V NĚMŽ SE NACHÁZÍ POSUZOVANÁ BYTOVÁ JEDNOTKA

### 7.1 POPIS OBJEKTU

Objekt se nachází na adrese: Purkyňova 2674/27, Brno – Královo Pole, 61200. Stavba domu byla ukončena v roce 1966 od tohoto data je objekt požíván. Dům je pravidelně udržován, na domě však zatím nebylo provedeno zateplení ani revitalizace. Dům spravuje společenství vlastníků jednotek. Společné části domu jsou vstupní a komunikační prostory domu, příslušenstvím domu je nádvoří. Dům má samostatný vstup z ulice a zadní vstup ze dvora. Bytový dům je, obdélníkového půdorysu, s pěti nadzemními podlažimi a plochou střechou. V prvním podlaží se nachází sklepy a garážová stání, ve 2 až 5 nad-zemním podlaží je situováno vždy 5 bytů.

Typ stavby:	Bytový dům zděný střecha plochá materiál: Beton, cihly, tvárnice vč. kombinaci, plechová krytina
Společné části domu:	Vstupní a komunikační prostory domu
Příslušenství domu:	Nádvoří
Stáří stavby:	49 let
Stavebně technický stav domu:	Dům je udržován v dobrém technickém stavu

### 7.2 ZÁKLADNÍ POPIS OBCE

Druh obce:	Statutární město
Správní funkce obce:	Krajské město
Počet obyvatel:	378 327
Obchody:	V místě
Školy:	Základní, střední, vysoké
Poštovní úřad:	V místě
Obecní úřad:	Úřad městské části Brno- Královo Pole
Stavební úřad:	Úřad městské části Brno- Královo Pole
Kulturní a zařízení:	Komplexní
Sportovní zařízení:	Komplexní
Životní prostředí:	Vyhovující
Poptávka nemovitostí:	Přiměřená lokalitě
Územní plán:	Komplexní
Inženýrské sítě:	Veškeré

### 7.3 UMÍSTĚNÍ BUDOVY, V NÍŽ SE OCEŇOVANÝ BYT NACHÁZÍ

Poloha k centru:	30 minut chůze .
Vzdálenost k nádraží ČD:	20 minut chůze
Vzdálenost k autobusovému nádraží:	20 minut chůze
Vzdálenost k zastávce MHD:	2 minuty chůze
Dopravní podmínky:	Dobré
Konfigurace terénu:	Rovina
Převládající zástavba:	Bytové domy
Přístup a příjezd:	Po zpevněné komunikaci
Parkovací možnosti:	Dobré
Obyvatelstvo v okolí:	Bezkonfliktní
Inženýrské sítě v obci s možností napojení oceňované věci nemovitě:	Veškeré

### 7.4 PŘIPOJENÍ BYTOVÉHO DOMU S OCEŇOVANOU JEDNOTKOU NA INŽENÝRSKÉ SÍTĚ

Vodovod:	Přípojka z veřejného vodovodu z ulice
Kanalizace:	Přípojka z veřejného kanalizační sítě z ulice
Elektrická síť:	Zemní kabel 230/400 V z ulice, příkon dostatečný
Plyn:	Přípojka z plynovodního potrubí z ulice
Dálkové vytápění:	Lokálním zdrojem

Tab.č. 3: Tabulka zobrazující podíl podlahových ploch jednotlivých bytových jednotek zdroj: autor, vytvořeno v programu Excel.

	Bytová jednotka č.	Počet pokojů	Podlahová plocha bytové jednotky (m <sup>2</sup> )	Podlahová plocha garáže (m <sup>2</sup> )	Podlahová plocha sklep (m <sup>2</sup> )	Podlahová plocha bytové jednotky včetně garáže a sklepu (m <sup>2</sup> )	Podíl bytové jednotky včetně garáže a sklepu na celkové podlahové ploše %	Obálka budovy připadající na danou bytovou jednotku				Obestavěný prostor připadající na danou bytovou jednotku (m <sup>3</sup> )	Poměr A/V
								Stěny obvodové (m <sup>2</sup> )	Podlaha (m <sup>2</sup> )	Střešní plášť (m <sup>2</sup> )	Výpíné otvory (m <sup>2</sup> )		
1NP.	Garážové stání přísl. k bytové jedn. Č.1, Č.8, Č.11, Č.14, Č.16, Č.20 Sklepy; Kotelna	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,36
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2NP.	1	3+1	83,6	37,3	6,72	127,62	8,73	114,58	37,13	24,35	594,08		
	2	1+1	33,66		1,34	35	2,39	31,42	10,18	6,68	162,93		
	3	2+1	51,34		1,35	52,69	3,61	47,31	15,33	10,05	245,27		
	4	4+1	88,41		1,75	90,16	6,17	80,95	26,23	17,21	419,70		
	5	3+1	63,93		1,35	65,28	4,47	58,61	18,99	12,46	303,88		
3NP.	6	3+1	83,6		1,34	84,94	5,81	76,26	24,71	16,21	395,40		
	7	1+1	33,66		1,3	34,96	2,39	31,39	10,17	6,67	162,74		
	8	2+1	51,34	22,24	1,35	74,93	5,13	67,27	21,80	14,30	348,80		
	9	4+1	88,41		1,25	89,66	6,14	80,50	26,09	17,11	417,37		
	10	3+1	63,93		1,35	65,28	4,47	58,61	18,99	12,46	303,88		
4NP.	11	3+1	83,6	15,82	1,25	100,67	6,89	90,38	29,29	19,21	468,62		
	12	1+1	33,66		1,25	34,91	2,39	31,34	10,16	6,66	162,51		
	13	2+1	51,34		1,25	52,59	3,60	47,22	15,30	10,04	244,81		
	14	4+1	88,41	14,14	1,35	103,9	7,11	93,28	30,23	19,83	483,66		
	15	3+1	63,93		1,25	65,18	4,46	58,52	18,96	12,44	303,42		
5NP.	16	3+1	83,6	37,81	1,37	122,78	8,40	110,23	35,72	23,43	571,55		
	17	1+1	33,66		1,3	34,96	2,39	31,39	10,17	6,67	162,74		
	18	2+1	51,34		1,3	52,64	3,60	47,26	15,32	10,05	245,04		
	19	4+1	88,41		1,25	89,66	6,14	80,50	26,09	17,11	417,37		
	20	3+1	63,93	17,51	2,15	83,59	5,72	75,05	24,32	15,95	389,12		
Σ			1283,76	144,82	32,82	1461,4	100	1312,08	425,18	278,88	6802,88		

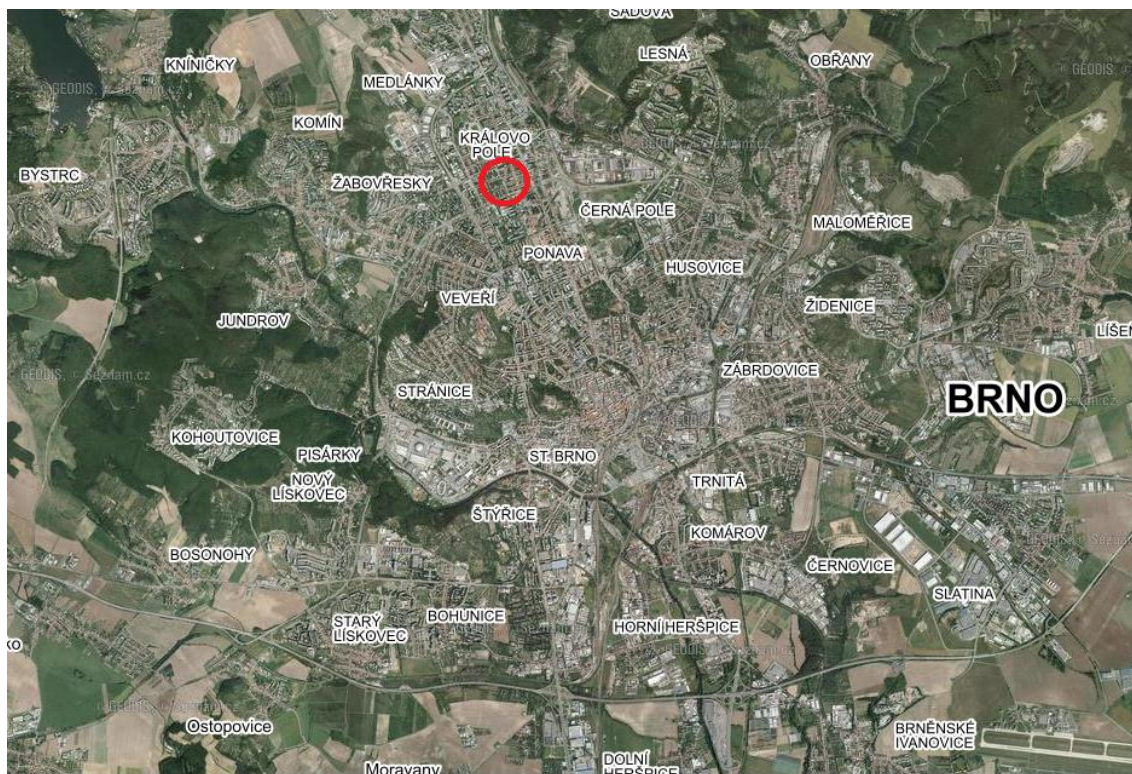
## 7.5 POPIS NOSNÝCH KONSTRUKCÍ

Materiálem nosných obvodových konstrukcí jsou bloky CDM 375, materiálem stropů jsou panely Spiroll podporované vybetonovanými průvlaky. Plochá střešní konstrukce je tvořena stropem posledního podlaží z panelů, zateplení tvoří skelná plst', která je chráněna plechovou střešní krytinou.

## 7.6 POPIS NENOSNÝCH KONSTRUKCÍ

Nenosné konstrukce jsou tvořeny cihelným zdívem o tloušťce 150 mm a 100 mm

## 7.7 FOTODOKUMENTACE



Obr.č. 4: Poloha objektu v rámci města Brna zdroj: [<https://www.mapy.cz/>]



Obr.č. 5: Bližší poloha objektu zdroj: [<https://www.google.cz/maps/>]



Obr.č. 6: Čelní pohled na objekt SV. zdroj:[autor]



*Obr.č. 7: Zadní pohled na objekt JZ. zdroj: [autor]*



*Obr.č. 8: Boční pohled J. zdroj: [autor]*

## 7.8 INFORMACE Z KATASTRU NEMOVITOSTÍ

### Informace o stavbě

Stavba:	č.p. 2674
Obec:	<a href="#">Brno [582786]</a>
Část obce:	<a href="#">Královo Pole [411965]</a>
Katastrální území:	<a href="#">Královo Pole [611484]</a>
Číslo LV:	4294
Stavba stojí na pozemku:	p.č. <a href="#">3671/1</a> , <a href="#">3671/2</a>
Typ stavby:	budova s číslem popisným
Způsob využití:	bytový dům



### Vymezené jednotky

[2674/1](#), [2674/2](#), [2674/3](#), [2674/4](#), [2674/5](#), [2674/6](#), [2674/7](#), [2674/8](#), [2674/9](#), [2674/10](#), [2674/11](#), [2674/12](#), [2674/13](#), [2674/14](#), [2674/15](#), [2674/16](#), [2674/17](#), [2674/18](#), [2674/19](#), [2674/20](#), [2674/21](#), [2674/22](#), [2674/23](#), [2674/24](#), [2674/25](#), [2674/26](#)

Obr.č. 9 Informace o stavbě č.p. 2674 [<http://www.cuzk.cz/>]

### Informace o pozemku

Parcelní číslo:	<a href="#">3671/1</a>
Obec:	<a href="#">Brno [582786]</a>
Katastrální území:	<a href="#">Královo Pole [611484]</a>
Číslo LV:	60000
Výměra [m <sup>2</sup> ]:	224
Typ parcely:	Parcela katastru nemovitostí
Mapový list:	DKM
Určení výměry:	Graficky nebo v digitalizované mapě
Druh pozemku:	zastavěná plocha a nádvoří
Stavba na pozemku:	<a href="#">č.p. 2674</a>



#### Sousední parcely

#### Vlastníci, jiní oprávnění

<b>Vlastnické právo</b>	Podíl
Česká republika,	
<b>Příslušnost hospodařit s majetkem státu</b>	Podíl
Úřad pro zastupování státu ve věcech majetkových, Rašínovo nábřeží 390/42, Nové Město, 12800 Praha 2	

#### Způsob ochrany nemovitosti

Nejsou evidovány žádné způsoby ochrany.

#### Seznam BPEJ

Parcela nemá evidované BPEJ.

#### Omezení vlastnického práva

Nejsou evidována žádná omezení.

#### Jiné zápisy

Nejsou evidovány žádné jiné zápisy.

Obr.č. 10: Informace o pozemku p.č. 3671/1 zdroj: [<http://www.cuzk.cz/>]

### Informace o pozemku

Parcelní číslo:	<a href="#">3671/2</a>
Obec:	<a href="#">Brno [582786]</a>
Katastrální území:	<a href="#">Královo Pole [611484]</a>
Číslo LV:	<a href="#">60000</a>
Výměra [m <sup>2</sup> ]:	197
Typ parcely:	Parcela katastru nemovitostí
Mapový list:	DKM
Určení výměry:	Graficky nebo v digitalizované mapě
Druh pozemku:	zastavěná plocha a nádvoří
Stavba na pozemku:	<a href="#">č.p. 2674</a>



Sousední parcely

### Vlastníci, jiní oprávnění

<b>Vlastnické právo</b>	Podíl
Česká republika,	
<b>Příslušnost hospodařit s majetkem státu</b>	Podíl
Úřad pro zastupování státu ve věcech majetkových, Rašínovo nábřeží 390/42, Nové Město, 12800 Praha 2	

### Způsob ochrany nemovitosti

Nejsou evidovány žádné způsoby ochrany.

### Seznam BPEJ

Parcela nemá evidované BPEJ.

### Omezení vlastnického práva

Nejsou evidována žádná omezení.

### Jiné zápisy

Nejsou evidovány žádné jiné zápisy.

Obr.č. 11: Informace o pozemku p.č. 3671/2 [<http://www.cuzk.cz/>]



Obr.č. 12: Výřez z cenové mapy. zdroj:[<https://www.brno.cz/>]

## 8 INFORMACE O MODELOVÉ BYTOVÉ JEDNOTCE

### 8.1 PŘEDMĚT OCENĚNÍ

Předmětem ocenění je určení obvyklé ceny bytové jednotky . Jedná se o byt č. 2674/6, v bytovém domě č.p. 2674, který je umístěn na pozemku p.č. 3671/1-2, a spoluvlastnického podílu 8494/146140 na společných částech bytového domu č.p. 2674 a na pozemku p.č. 3671/1-2, vše k.ú. Královo Pole [611484] obec Brno, okres Brno-město, kraj Jihomoravský.

### 8.2 INFORMACE O JEDNOTCE

Dle informací získaných z katastru nemovitostí k datu 3.3.2015 je oceňovaná jednotka č. 2674/6 vymezená podle zákona o vlastnictví bytů, se způsobem využití – byt. Jednotka je zapsána na listu vlastnictví č. 6155 pro k.ú. Královo Pole [611484], vedeném Katastrálním úřadem pro Jihomoravský kraj, Katastrálním pracovištěm Brno-město. K jednotce náleží podíl 8494/146140 na společných částech bytového domu č.p. 2674, a na pozemku p.č. 3671/1-2, v k.ú. Královo Pole [611484], ve statutárním městě Brně.

#### Informace o jednotce

Číslo jednotky	2674/6
Typ jednotky:	jednotka vymezená podle zákona o vlastnictví bytů
Způsob využití:	byt
Budova:	<a href="#">č.p. 2674</a>
Katastrální území:	<a href="#">Královo Pole [611484]</a>
Číslo LV:	<a href="#">6155</a>
Podíl na společných částech:	<a href="#">8494/146140</a>

#### Vlastníci, jiní oprávnění

Vlastnické právo	Podíl
SJM Skála Vladimír RNDr. a Skálová Jiřina, Zd. Nejedlého 697, 51801 Dobruška	

#### Způsob ochrany nemovitosti

Nejsou evidovány žádné způsoby ochrany.

#### Omezení vlastnického práva

Nejsou evidována žádná omezení.

#### Jiné zápisy

Nejsou evidovány žádné jiné zápisy.

Nemovitost je v územním obvodu, kde státní správu katastru nemovitostí ČR vykonává [Katastrální úřad pro Jihomoravský kraj, Katastrální pracoviště Brno-město](#)

Zobrazené údaje mají informativní charakter. Platnost k 03.03.2015 11:26:07.

*Obr.č. 13: Informace o bytové jednotce č.2674/6 zdroj: [http://www.cuzk.cz/]*

### 8.3 SITUACE OCEŇOVANÉHO BYTU

Oceňovaná jednotka je umístěna ve 3. nadzemním podlaží bytového domu v ulici Purkyňova , orientační číslo 27, ve statutárním městě Brně.

K oceňované jednotce náleží spoluvlastnický podíl 8494/146140, na společných částech domu č.p. 2674, a na pozemku p.č. 3671/1-2, vše k.ú. Královo Pole [611484], obec Brno, okres Brno-město. Budova je v katastru nemovitostí evidována se způsobem využití bytový dům. Pozemek p.č. 3671/1-2 k.ú. Královo Pole [611484], o výměře 421 m<sup>2</sup> , je v katastru nemovitostí evidován v druhu pozemku zastavěná plocha a nádvoří a je v celém rozsahu zastavěný budovou č.p. 2674.

### 8.4 POPIS OCEŇOVANÉHO BYTU

Typ bytu:	3+1
Umístění bytu v domě (podlaží):	2NP.
Orientace obytných místností ke světovým stranám:	okna jsou orientována na jihozápad, severovýchod
Základní příslušenství bytu:	Koupelna, wc
Další vybavení bytu a prostory užívané spolu s bytem:	Sklep, Balkon, šatna
Vytápění:	Domovní kotelna
Stáří bytu:	49 let
Stavebně technický stav bytu:	Byt je udržován v dobrém technickém stavu

#### *Dispoziční řešení*

Byt je dispozičně vhodně řešen, neboť z prostoru předsíně po vstupu do bytu je možné nezávisle vstupovat do jednotlivých místností, aniž by bylo nutno procházet z jedné místnosti do druhé. Koupelna a záchod jsou řešeny jako oddělené místnosti se samostatným vstupem, v bytě se nachází prostorná šatna, ložnice, dva pokoje a kuchyň. Detailní rozkreslení dispozičního řešení je obsaženo v Příloze č.2

Svislé konstrukce:	Zděné z tvárnic, cihlové zdivo
Stropy:	Spiroll
Úprava vnitřních povrchů:	Vnitřní omítky jsou vápenné

Vnitřní obklady:	Kuchyň za linkou, koupelna, wc
Dveře:	Dřevěné hladké plné
Okna:	Dřevěná
Povrchy podlah obytných místností:	Parkety
Povrchy podlah ostatních místností:	Linoleum, dlažba
Vytápění:	Domovní plynová kotelna s rozvodem topné vody po celém objektu
Elektroinstalace:	V celém bytě
Vnitřní vodovod:	Zavedena teplá i studená voda
Ohřev vody:	Lokálním průtokovým plynovým ohřivačem Junkers
Vybavení kuchyní:	Kuchyňskou linkou, plynovým sporákem, digestoří
Vnitřní hygienická vybavení:	Záchod je keramický splachovací
Výtahy:	V domě není výtah

### ***Rozměry místností***

Předsíň:	11,5
Koupelna:	2,68
WC:	0,86
Pokoj 1:	17,59
Pokoj 2:	18,98
Pokoj 3:	20,68
Komora:	4,04
Sklep	1,34

## 9 TEPELNÁ TECHNIKA

Tepelná technika je rozsáhlá vědní disciplína zahrnující množství fyzikálních dějů a procesů probíhajících při vytápění budov a objektů. Částí tepelné techniky je také stanovení tepelných ztrát objektu. Této části se budu podrobněji věnovat, neboť úzce souvisí s problematikou úspornosti objektu a to jak finanční tak ekologickou.

### 9.1 VYBRANÉ VELIČINY PRO TEPELNĚ TECNICKÉ VÝPOČTY STANOVENÍ TEPELNÉ ZTRÁTY BUDOVY

Vytápění budov má za úkol zajistit optimální tepelné mikroklima místností a budov dále zajistit přípravu teplé vody popřípadě zajistit topné médium pro ostatní potřebu.

Vytápění je takový proces při němž dochází k přenosu tepla mezi primárním zdrojem tepelné energie a sekundárním příjemcem energie. Zjednodušeně lze říci, že se jedná o přenos tepelné energie mezi prvky otopných soustav do interiéru a následně prostup tepelné energie skrze obvodové konstrukce budovy do exteriéru [1][3].

#### 9.1.1 Použitá terminologie

##### *Tepelná pohoda*

Takový tepelný stav prostředí ve, kterém je osobě příjemně to znamená ani příliš teplo ani příliš zima.

##### *Teplota interiéru*

Teplota uvnitř budovy či místnosti odvíjející se podle jejího účelu.

##### *Teplota exteriéru*

Teplota vně budovy odvíjející se podle lokality budovy.

##### *Tepelný odpor konstrukce*

Vyjadřuje tepelně izolační schopnosti konstrukce.

##### *Součinitel prostupu tepla*

Vyjadřuje prostupující tepelný tok energie konstrukcí o ploše jednoho metru čtverečního při teplotním rozdílu

### 9.1.2 Venkovní výpočtová teplota, teplota exteriéru: $t_e$ (°C)

Rozlišuje se výpočtová venkovní teplota sloužící pro výpočet tepelných ztrát a průměrná teplota v otopném období sloužící pro výpočet potřeby tepla a paliva při daném počtu dnů otopného období.

Dle ČSN 730540-3<sup>6</sup> Jsou na území ČR stanoveny tři základní výpočtové venkovní teploty -12;-15;-18 °C.

Otopné období je dle vyhlášky č.194/2007 Sb. stanoveno od prvního září do posledního května následujícího roku. Dodávka tepelné energie se zahájí pokud v otopném období poklesne průměrná denní teplota v daném místě pod 13 °C na více než dva po sobě jdoucí dny.

---

<sup>6</sup> Tepelná ochrana budov část:3 výpočtové hodnoty veličin pro navrhování a ověřování.

Tab.č. 4: Vybrané hodnoty některých míst v ČR podle ČSN 730540-3. Zvýrazněný řádek obsahuje informace k modelovému objektu.

Místo	Nadmořská výška (m)	Výpočtová venkovní teplota $\theta_e$ ( $t_e$ ) (°C)	Průměrná teplota v otop. obd. $\theta_{m,e}$ ( $t_{e,s}$ )	(°C) Počet dnů otopného období d
			Pro definovanou teplotu zahájení a ukončení otopného období 13 °C	
Blansko	273	-15	3,7	241
Břeclav	159	-12	4,4	224
Brno	227	-12v	4,0	232
Bruntál	546	-18v	3,3	271
Česká Lípa	276	-15	3,8	245
České Budějovice	384	-15	3,8	244
Děčín	141	-12	4,2	236
Hodonín	162	-12	4,2	215
Hradec Králové	244	-12	3,9	242
Jihlava	516	-15	3,5	256
Kroměříž	207	-12	3,9	227
Nový Jičín	284	-15v	3,8	242
Olomouc	226	-15	3,8	231

### 9.1.3 Vnitřní výpočtová teplota, teplota interiéru: $t_i$ (°C)

Jedná se o teplotu v okolí lidského těla měřenou kulovým teploměrem. Jenž zahrnuje vliv současného působení teploty, teploty okolních stěn a rychlosti proudění vzduchu. Pro návrh vytápění jsou předepsané vnitřní výpočtové teploty v ČSN 730540-3<sup>7</sup>

<sup>7</sup> Tepelná ochrana budov část:3 výpočtové hodnoty veličin pro navrhování a ověřování.

Tab.č. 5: Vybrané výpočtové hodnoty vnitřních teplot některých místností obytných budov dle: ČSN 730540-3.

Druh vytápěné místnosti	Výpočtová vnitřní teplota $\theta_i$ ( $t_i$ ) (°C)
1. Obytné budovy	
1.1 trvale obývané	
obývací místnosti, tj. obývací pokoje, ložnice, jídelny, jídelny s kuchyňským koutem, pracovny, dětské pokoje	20
kuchyně	20
koupelny	24
klozety	20
vytápěné vedlejší místnosti (předsín, chodby aj.)	15
vytápěná schodiště	10

#### 9.1.4 Součinitel prostupu tepla: $U$ ( $W/m^2 \cdot K$ )

Součinitel prostupu tepla vyjadřuje množství tepla, které projde konstrukcí stěny na jeden  $m^2$  při určité tloušťce konstrukce a při rozdílu teplot na vnitřní a vnější straně stěny.

**Výpočtový vztah:**

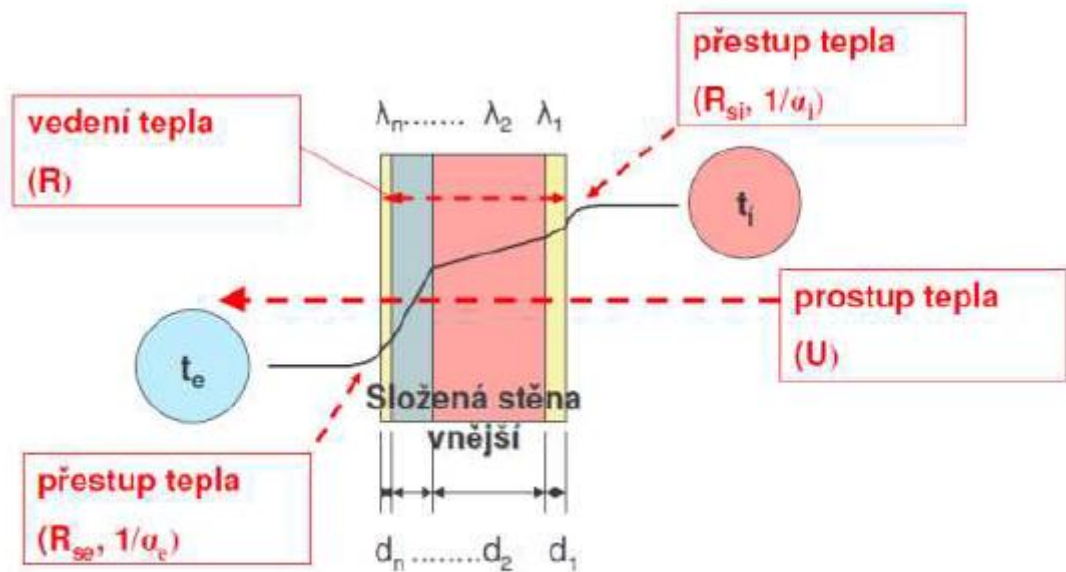
$$U = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_i} + \sum \frac{d_j}{\lambda_j} + \frac{1}{\alpha_e}} = \frac{1}{R_{si} + \sum \frac{d_j}{\lambda_j} + R_{se}} = \frac{1}{R_t}$$

$\alpha_i$  součinitel přestupu tepla na vnitřní straně kce.

$\alpha_e$  součinitel přestupu tepla na vnější straně kce.

$d_j$  tloušťka j-té vrstvy konstrukce [m]

$\lambda_j$  návrhový součinitel tepelné vodivosti materiálu [ $W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$ ]



Obr.č. 14: Grafické znázornění prostupu tepla složenou stěnou a popis jednotlivých složek výpočtového vztahu zdroj:[ <http://www.fce.vutbr.cz/TZB/pocinkova.m/vytapeni>]

Tab.č. 6: Tabulka vyjadřující směr působení tepelného toku a jemu odpovídajícího odporu při přestupu tepla zdroj: [ <http://www.fce.vutbr.cz/TZB/pocinkova.m/vytapeni>]

Odpor při přestupu tepla	Směr tepelného toku		
	nahoru	vodorovně	dolů
$R_{si}$	0,10	0,13	0,17
$R_{se}$	0,04	0,04	0,04

### 9.1.5 Posouzení stavebních konstrukcí

Konstrukci je třeba posoudit z hlediska šíření tepla a jeho úniku podle podmínek definovaných ČSN 730540-2<sup>8</sup> přičemž posuzovanou konstrukcí nesmí prostupovat větší popřípadě stejné množství energie jaké je stanoveno normou na jednotku plochy v m<sup>2</sup> při teplotním spádu v K.

<sup>8</sup> Tepelná ochrana budov část:2 výpočtové hodnoty veličin pro navrhování a ověřování.

**Podmínka vyjadřující prostup tepla stavební kce.  $U$  a norm.hodnot součinitele prostupu tepla  $U_N$  :**

$$U \leq U_N$$

Tab.č. 7 Tabulka požadovaných a doporučených hodnot  $U_N$  dle ČSN 730540-2:2011

Stavby pro bydlení Druh konstrukce	Požadované Hodnoty $U_{N,20}$	Součinitel prostupu tepla [ W/(m <sup>2</sup> . K) ]		Doporučené hodnoty pro pasivní budovy $U_{pas,20}$
		Doporučené Hodnoty $U_{rec,20}$		
Stěna vnější	0,30	těžká	0,25	0,18 až 0,12
		lehká	0,20	
Střecha strmá se sklonem nad 45° včetně	0,30	0,20		0,18 až 0,12
Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně	0,24	0,16		0,15 až 0,10
Strop s podlahou nad venkovním prostorem	0,24	0,16		0,15 až 0,10
Podlaha a stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině	0,45	0,30		0,22 až 0,15
Výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do vnějšího prostředí	1,5	1,2		0,8 až 0,6
Šikmá výplň otvoru, se sklonem do 45°, z vytápěného prostoru do vnějšího prostředí	1,4	1,1		0,9
Dveřní výplň otvoru z vytápěného prostoru do vnějšího prostředí (včetně rámu)	1,7	1,2		0,9

### 9.1.6 Aplikace tepelně technických výpočtů na obvodové konstrukci modelové budovy

Na modelové budově je obvodové zdivo tvořeno zdivem z tvárnic CDm bloků, které již nespĺňují moderní nároky na požadované tepelně technické vlastnosti obvodových stěn domů dle ČSN 730540-2:2011 [2]. Níže popsany návrh úprav obvodového zdiva při použití kontaktního tepelně izolačního materiálu je navržen tak aby splňoval požadované hodnoty  $U_{n,20}$ .

#### Zjištění hodnot odporu konstrukce a prostupu tepla stěnou při stávající skladbě obvodového zdiva u nevyhovující modelové obvodové konstrukce:

Tab.č. 8: Stanovení prostupu tepla obvodovou konstrukcí modelové budovy vytvořeno v aplikaci Excel.

Skladba stávající obvodové konstrukce stěny , stanovení tepelného odporu konstrukce, posouzení dle ČSN 73 0540 -2: 2011												
číslo kce.	Materiál	Plocha	Tloušťka d	Součinitel tepelné vodivosti $\lambda$	Hustota $\rho$	Hmotnost kce.	$R_{si}$	$R_{se}$	Odpor kce. $R_j$	Odpor posuzované konstrukce celkový $R_t$	Součinitel prostupu tepla stěnou $U$	
		[m <sup>2</sup> ]	[m]	[W/m.K]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[kg]	[m <sup>2</sup> .K/W]	[m <sup>2</sup> .K/W]	[m <sup>2</sup> .K/W]	$R_{si} + \sum R_j + R_{se}$	[W/m <sup>2</sup> .K]	
1	Omítka váp.	1,000	0,020	0,880	1600,000	32,000	0,130	0,040	0,023	0,193		
2	CDm blok	1,000	0,375	0,730	1550,000	581,250			0,514	0,514		
3	Omítka váp. Cem.	1,000	0,025	0,990	2000,000	50,000			0,025	0,025		
<b><math>\Sigma</math></b>			<b>0,420</b>			<b>663,250</b>			<b>0,562</b>	<b>0,732</b>	<b>1,367</b>	
lehká $\leq 100 \text{ kg/m}^2$ < těžká						663,25 = těžká						
Požadovaná hodnota pro stěnu vnější $R_t$ dle ČSN 73 0540 -2: 2011 vycházející ze součinitele prostupu tepla $U_{n,20}$									NEVYHOVUJE	3,333	0,300	
Doporučená hodnota pro stěnu vnější $R_t$ dle ČSN 73 0540 -2: 2011 vycházející ze součinitele prostupu tepla $U_{rec,20}$									NEVYHOVUJE	4,000	0,250	
<b><math>U &gt; U_N</math></b>												

**Zjištění minimálního odporu tepelné izolace potřebné pro zajištění požadovaných hodnot a doporučených hodnot součinitele prostupu tepla stěnou  $U_n$  modelové obvodové konstrukce:**

Tab.č. 9: Stanovení tloušťky tepelné izolace obvodovou konstrukcí modelové budovy vytvořeno v aplikaci Excel.

Skladba zateplené obvodové konstrukce stěny , stanovení tloušťky tepelné izolace při součiniteli tepelné vodivosti 0,04 [W/m.K] pro většinu běžně používaných tepelných izolací v zabudovaném stavu , posouzení dle ČSN 73 0540 -2: 2011											
Číslo kce.	Materiál	Plocha	Tloušťka d	Součinitel tepelné vodivosti $\lambda$	Hustota $\rho$	Hmotnost kce.	$R_{si}$	$R_{se}$	Odpor kce. $R_j$	Odpor posuzované konstrukce celkový $R_t$	Součinitel prostupu tepla stěnou $U$
		[m <sup>2</sup> ]	[m]	[W/m.K]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[kg]	[m <sup>2</sup> .K/W]	[m <sup>2</sup> .K/W]	[m <sup>2</sup> .K/W]	$R_{si} + \sum R_j + R_{se}$	[W/m <sup>2</sup> .K]
1	Omítka váp.	1,000	0,020	0,880	1600,000	32,000	0,130	0,040	0,023	0,193	
2	CDm blok	1,000	0,375	0,730	1550,000	581,250			0,514	0,514	
3	Omítka váp. Cem.	1,000	0,025	0,990	2000,000	50,000			0,025	0,025	
4	Tepelná izolace	1,000	0,140	0,040	60,000	8,400	3,500	3,500			
<b><math>\Sigma</math></b>			<b>0,560</b>			<b>671,650</b>			<b>4,062</b>	<b>4,232</b>	<b>0,236</b>
lehká $\leq 100 \text{ kg/m}^2$ < těžká						671,650 = těžká					
Požadovaná hodnota pro stěnu vnější $R_t$ dle ČSN 73 0540 -2: 2011 vycházející ze součinitele prostupu tepla $U_{N,20}$									VYHOVUJE	3,333	0,300
Doporučená hodnota pro stěnu vnější $R_t$ dle ČSN 73 0540 -2: 2011 vycházející ze součinitele prostupu tepla $U_{rec,20}$									VYHOVUJE	4,000	0,250
<b>Tloušťka tepelné izolace pro obvodovou konstrukci stěny je 140 mm pro splnění požadované i doporučené normové hodnoty prostupu tepla dle ČSN 73 0540 - 2: 2011</b>											
<b><math>U &lt; U_N</math></b>											

**Zjištění hodnot odporu konstrukce a prostupu tepla stěnou při stávající skladbě stropní konstrukce nad nevytápěným prostorem u nevyhovující modelové stropní konstrukce:**

Tab.č. 10: Stanovení prostupu tepla stropní konstrukcí modelové budovy vytvořeno v aplikaci Excel.

Skladba stropní konstrukce podlahy nad nevytápěným prostorem ,stanovení tepelného odporu konstrukce, posouzení dle ČSN 73 0540 -2: 2011											
číslo kce.	Materiál	Plocha	Tloušťka d	Součinitel tepelné vodivosti $\lambda$	Hustota $\rho$	Hmotnost kce.	$R_{si}$	$R_{se}$	Odpor kce. $R_j$	Odpor posuzované konstrukce celkový $R_t$	Součinitel prostupu tepla stěnou $U$
		[m <sup>2</sup> ]	[m]	[W/m.K]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[kg]	[m <sup>2</sup> .K/W]	[m <sup>2</sup> .K/W]	[m <sup>2</sup> .K/W]	$R_{si} + \sum R_j + R_{se}$	[W/m <sup>2</sup> .K]
1	Podl. Krytina	1,000	0,020	0,180	600,000	12,000	0,170	0,040	0,111	0,321	
2	Lepidlo	1,000	0,002	1,580	2400,000	4,800			0,001	0,001	
3	Betonová mazanina	1,000	0,050	0,740	1500,000	75,000			0,068	0,068	
4	Hydroizolace	1,000	0,005	0,200	1100,000	5,500			0,025	0,025	
5	Kročejová izolace	1,000	0,020	0,040	60,000	1,200			0,500	0,500	
6	Hydroizolace	1,000	0,005	0,200	1100,000	5,500			0,025	0,025	
7	Ž.b. stropní kce.	1,000	0,160	1,580	2400,000	384,000			0,101	0,101	
<b><math>\Sigma</math></b>			<b>0,262</b>			<b>488,000</b>			<b>0,831</b>	<b>1,041</b>	<b>0,960</b>
Požadovaná hodnota pro stropní kci. $R_t$ dle ČSN 73 0540 -2: 2011 vycházející ze součinitele prostupu tepla $U_{N,20}$									NEVYHOVUJE	1,667	0,600
Doporučená hodnota pro stropní kci. $R_t$ dle ČSN 73 0540 -2: 2011 vycházející ze součinitele prostupu tepla $U_{rec,20}$									NEVYHOVUJE	2,500	0,400
<b>Tloušťka tepelné izolace pro zateplení konstrukce stropu na straně nevytápěného prostoru je 60 mm pro splnění požadované i doporučené normové hodnoty prostupu tepla dle ČSN 73 0540 - 2: 2011</b>											
<b><math>U &gt; U_N</math></b>											

**Zjištění minimálního odporu tepelné izolace potřebné pro zajištění požadovaných hodnot a doporučených hodnot součinitele prostupu tepla stěnou  $U_n$  modelové stropní konstrukce:**

*Tab.č. 11: Stanovení tloušťky tepelné izolace stropní konstrukce modelové budovy vytvořeno v aplikaci Excel.*

<b>Skladba stropní konstrukce podlahy nad nevytápěným prostorem , stanovení tloušťky tepelné izolace při součiniteli tepelné vodivosti 0,04 [W/m.K] pro většinu běžně používaných tepelných izolací v zabudovaném stavu , posouzení dle ČSN 73 0540 -2: 2011</b>											
číslo kce.	Materiál	Plocha	Tloušťka d	Součinitel tepelné vodivosti $\lambda$	Hustota $\rho$	Hmotnost kce.	$R_{si}$	$R_{se}$	Odpor kce. $R_j$	Odpor posuzované konstrukce celkový $R_t$	Součinitel prostupu tepla stěnou $U$
		[m <sup>2</sup> ]	[m]	[W/m.K]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[kg]	[m <sup>2</sup> .K/W]	[m <sup>2</sup> .K/W]	[m <sup>2</sup> .K/W]	$R_{si} + \sum R_j + R_{se}$	[W/m <sup>2</sup> .K]
1	Podl. Krytina	1,000	0,020	0,180	600,000	12,000	0,170	0,040	0,111	0,321	
2	Lepidlo	1,000	0,002	1,580	2400,000	4,800			0,001	0,001	
3	Betonová mazanina	1,000	0,050	0,740	1500,000	75,000			0,068	0,068	
4	Hydroizolace	1,000	0,005	0,200	1100,000	5,500			0,025	0,025	
5	Kročejová izolace	1,000	0,020	0,040	60,000	1,200			0,500	0,500	
6	Hydroizolace	1,000	0,005	0,200	1100,000	5,500			0,025	0,025	
7	Ž.b. stropní kce.	1,000	0,160	1,580	2400,000	384,000			0,101	0,101	
8	Tepelná izolace	1,000	0,060	0,040	60,000	3,600			1,500	1,500	
<b>Σ</b>			<b>0,322</b>			<b>491,600</b>			<b>2,331</b>	<b>2,541</b>	<b>0,394</b>
Požadovaná hodnota pro stropní kci. $R_t$ dle ČSN 73 0540 -2: 2011 vycházející ze součinitele prostupu tepla $U_{N,20}$									VYHOVUJE	1,667	0,600
Doporučená hodnota pro stropní kci. $R_t$ dle ČSN 73 0540 -2: 2011 vycházející ze součinitele prostupu tepla $U_{rec,20}$									VYHOVUJE	2,500	0,400
<b>Tloušťka tepelné izolace pro zateplení konstrukce stropu na straně nevytápěného prostoru je 60 mm pro splnění požadované i doporučené normové hodnoty prostupu tepla dle ČSN 73 0540 - 2: 2011</b>											
<b><math>U &lt; U_N</math></b>											

**Zjištění hodnot odporu konstrukce a prostupu tepla stěnou při stávající skladbě střešní konstrukce modelové stropní konstrukce:**

Tab.č. 12: Stanovení prostupu tepla střešní konstrukcí modelové budovy vytvořeno v aplikaci Excel.

Skladba střešní konstrukce, stanovení tepelného odporu konstrukce, posouzení dle ČSN 73 0540 -2: 2011											
číslo kce.	Materiál	Plocha	Tloušťka d	Součinitel tepelné vodivosti $\lambda$	Hustota $\rho$	Hmotnost kce.	$R_{si}$	$R_{se}$	Odpor kce. $R_j$	Odpor posuzované konstrukce celkový $R_t$	Součinitel prostupu tepla stěnou $U$
		[m <sup>2</sup> ]	[m]	[W/m.K]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[kg]	[m <sup>2</sup> .K/W]	[m <sup>2</sup> .K/W]	[m <sup>2</sup> .K/W]	$R_{si} + \sum R_j + R_{se}$	[W/m <sup>2</sup> .K]
1	Krytina plech	1,000	0,005	58,000	7850,000	39,250	0,100	0,040	0,000	0,140	
2	Hydroizolace	1,000	0,005	0,200	1100,000	5,500			0,025	0,025	
3	Tepelná izolace skelná plst'	1,000	0,200	0,050	35,000	7,000			4,000	4,000	
4	Hydroizolace	1,000	0,005	0,200	1100,000	5,500			0,025	0,025	
5	Ž.b. stropní kce.	1,000	0,160	1,580	2400,000	384,000			0,101	0,101	
<b><math>\Sigma</math></b>			<b>0,375</b>			<b>441,250</b>			<b>4,151</b>	<b>4,291</b>	<b>0,233</b>
Požadovaná hodnota pro střešní kci. $R_t$ dle ČSN 73 0540 -2: 2011 vycházející ze součinitele prostupu tepla $U_{N,20}$									VYHOVUJE	4,167	0,240
Doporučená hodnota pro střešní kci. $R_t$ dle ČSN 73 0540 -2: 2011 vycházející ze součinitele prostupu tepla $U_{rec,20}$									NEVYHOVUJE	6,250	0,160
<b>Tloušťka tepelné izolace pro zateplení konstrukce stropu na straně nevytápěného prostoru je 60 mm pro splnění požadované i doporučené</b>											
<b><math>U &lt; U_N</math></b>											

### 9.1.7 Stanovení potřeby tepla pro celý objekt obálkovou metodou $Q_i$ ( W;kW)

Tato metoda vychází z vymezení obálky budovy tvořené obvodovými stěnami, střechou, výplněmi otvorů a podlahou přiléhající k zemině<sup>9</sup>.

***Celková předběžná ztráta budovy obecně  $Q_i$ :***

$$Q_i = Q_{ti} + Q_{vi}$$

$Q_{ti}$  ztráta prostupem

$Q_{vi}$  ztráta větráním

***Ztráta prostupem pro konstrukci obecně  $Q_{ti}$ :***

$$Q_{ti} = U \times A \times (t_i - t_{e,i}) = H_T \times (t_i - t_{e,i})$$

$U$  ztráta prostupem

$A$  plocha kce.

$t_i$  teplota interiéru

$t_{e,i}$  teplota exteriéru

Při stanovení měrných ztrát prostupem se vychází z ploch jednotlivých konstrukcí a jejich součinitele prostupu tepla u konstrukcí přiléhajících k nevytápěným prostorům či konstrukcí na zemině se uplatňuje ještě činitel teplotní redukce.

---

<sup>9</sup> Výpočty podle studijních stránek zpracovaných Ing. Počinkovou, Ph.D vztahy vycházející z

ČSN 730540-2:2011. [http://www.fce.vutbr.cz/TZB/pocinkova.m/vytapeni\\_soubory/BT01\\_P1.pdf](http://www.fce.vutbr.cz/TZB/pocinkova.m/vytapeni_soubory/BT01_P1.pdf)

**Stanovení ztrát prostupem pro jednotlivé konstrukce tvořící obálku budovy  $H_{Ti}$  (W/k):**

- Vnější stěny
- Okna
- Vstupní dveře
- Střecha

$$H_{Ti} = A_i \times U_i$$

$U_i$  ztráta prostupem kce.

$A_i$  plocha kce.

- Konstrukce k nevytápěným prostorům
- Konstrukce na zemině

$$H_{Ti} = A_i \times U_i \times b_i$$

$U_i$  ztráta prostupem kce.

$A_i$  plocha kce.

$b_i$  činitel teplotní redukce

**Činitel teplotní redukce  $b_i$ :**

$$b_i = (t_{i,m} - t_{z,u}) / (t_{i,m} - t_e)$$

$t_{i,m}$  střední teplota v interiéru budovy ( pro modelový objekt 19°C obytná budova)

$t_e$  vnější návrhová teplota ( pro modelový objekt -12°C pro Brno)

$t_{z,u}$  teplota zeminy nebo nevytápěných prostorů ( pro modelový objekt 5°C)

**Stanovení měrné ztráty prostupem pro tepelné mosty u celého objektu  $H_{T\psi,x}$  (W/k):**

$$H_{T\psi,x} = A \times \Delta U_{t_{bm}}$$

$\Delta U_{t_{bm}}$  průměrný celkový vliv tepelných vazeb mezi konstrukcemi experimentálně pro modelový objekt je  $\Delta U_{t_{bm}} = 0,10$  (W/m<sup>2</sup>K) (budova s běžnými tepelnými vazbami)

**Stanovení měrné ztráty prostupem pro tepelné mosty u celého objektu  $H_{T\psi,x}$  (W/k):**

$$H_T = \sum H_{Ti} + H_{T\psi,x}$$

**Stanovení ztráty prostupem  $Q_{Ti}$  (W; kW):**

$$Q_{Ti} = H_T \times (t_{i,m} - t_e)$$

$t_{i,m}$  střední teplota v interiéru budovy ( pro modelový objekt 19°C obytná budova)

$t_e$  vnější návrhová teplota ( pro modelový objekt -12°C pro Brno)

**Stanovení ztráty větráním  $Q_{vi}$  (W; kW):**

$$Q_{vi} = 1300 \times V_i \times (t_{i,m} - t_e)$$

**Objemový tok větracího vzduchu z hygienických požadavků  $V_i$  (m<sup>3</sup>/s):**

$$V_i = (n/3600) \times V_a$$

$n$  výměna vzduchu pro hodnocení energ. náročnosti budov je 0,5 h<sup>-1</sup>

$V_a$  stanovuje se jako 80% objemu budovy vypočteného z vnějších rozměrů

### **9.1.8 Aplikace stanovení potřeby tepla pro celý modelový objekt obálkovou metodou**

Pro výpočet potřeby tepla a úspory energií při zateplení je použita online aplikace ze serveru TZB- info <sup>10</sup> jedná se o zjednodušený nástroj pro prvotní hodnocení budov s využitím o dotace zelená úsporám. Aplikace vypočte podle zadaných parametrů objektu přibližnou výši úspory potřeby tepla na vytápění objektu. Program v závěru výpočtu podle rozdílu potřeb tepla před a po zateplení vyhodnotí dotaci v rámci programu zelená úsporám.<sup>11</sup>[17]

#### ***Stanovení spotřeby tepla pro nezateplený modelový objekt ve stávajícím stavu:***

Při výpočtu je uvažováno se stávající skladbou obvodových, stropních a střešních konstrukcí, jednotlivé součinitele prostupu tepla těchto konstrukcí vycházejí z výpočtové tabulky součinitelů prostupu tepla *Tab.č. 5, 7.*<sup>12</sup>

#### ***Stanovení spotřeby tepla pro zateplený modelový objekt:***

Při výpočtu je uvažováno s novou skladbou obvodových a stropních konstrukcí nad nezateplenými prostory garáží a sklepů splňující normové<sup>13</sup> tepelně technické požadavky, střešní konstrukce zůstane v původním stavu, jednotlivé součinitele prostupu tepla těchto konstrukcí vycházejí z výpočtových tabulek součinitelů prostupu tepla *Tab.č. 6, 8.*<sup>14</sup>

---

<sup>10</sup> Stavební server zaměřující se na problematiku úspory energií a stavebnictví a technické zařízení budov

<sup>11</sup> Program zelená úsporám v této době neprobíhá pro bytové domy mimo území hl. m. Prahy. Získané hodnoty úspory potřeby tepla na vytápění objektu vypočteny kalkulačkou jsou však použitelné pro porovnání ekonomičnosti stavebních úprav modelového objektu

<sup>12</sup> Tabulky vytvořené pro vyjádření tepelného odporu konstrukce před provedením zateplení

<sup>13</sup> Tepelná ochrana budov část:3 výpočtové hodnoty veličin pro navrhování a ověřování

<sup>14</sup> Tabulky vytvořené pro výpočet tloušťky zateplení dané konstrukce pro splnění normou daných hodnot součinitelů prostupu tepla

## Zjednodušený výpočet potřeby tepla na vytápění a tepelných ztrát obálkou budovy

\*Výpočet energetických úspor a výše dotací je nastaven na původní program Zelená úsporám 2009. Výpočet je nadále vhodný pro hrubý odhad energetických úspor při zateplení obálky budovy.

### LOKALITA / UMÍSTĚNÍ OBJEKTU

Město / obec / lokalita  ?

Venkovní návrhová teplota v zimním období  $\theta_{e}$   °C

Délka otopného období  $d$   dní

Průměrná venkovní teplota v otopném období  $\theta_{em}$   °C

### CHARAKTERISTIKA OBJEKTU

Převažující vnitřní teplota v otopném období  $\theta_{in}$   °C  
obvyklá teplota v interiéru se uvažuje 20 °C

Objem budovy  $V$   m<sup>3</sup>  
vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje nevytápěné podkrovní, garáž, sklepy, lodžie, římsy, stiky a základy

Celková plocha  $A$   m<sup>2</sup>  
součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy (automaticky, z níže zadaných konstrukcí)

Celková podlahová plocha  $A_p$   m<sup>2</sup>  
podlahová plocha všech podlaží budovy vymezená vnitřním lícem obvodových stěn (bez neobyvatelných sklepů a oddělených nevytápěných prostor)

Objemový faktor tvaru budovy  $A / V$   m<sup>-1</sup>

Trvalý tepelný zisk  $H_+$   W  
Obvyklý tepelný zisk zahrnuje teplo od spotřebičů (cca 100 W/byt), teplo od lidí (70 W/os.) apod.

Solární tepelné zisky  $H_{s+}$   kWh / rok

Použít velice přibližný výpočet dle vyhlášky č. 291/2001 Sb

Zadat vlastní hodnotu vypočtenou ve specializovaném programu

### OCHLAZOVANÉ KONSTRUKCE OBJEKTU / ZATEPLENÍ, VÝMĚNA OKEN

Konstrukce	Součinitel prostupu tepla před zateplením $U_i$ [W/m <sup>2</sup> K]	Tloušťka zateplení $d$ [mm] / nová okna $U_i$ [W/m <sup>2</sup> K]	Plocha $A_i$ [m <sup>2</sup> ]	Činitel teplotní redukce $\delta_i$ [-] ?		Měrná ztráta prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot \delta_i$ [W/K]	
				Před úpravami	Po úpravách	Před úpravami	Po úpravách
Stěna 1	<input type="text" value="1.40"/>	<input type="text" value="140"/> mm	<input type="text" value="1153"/>	<input type="text" value="1.00"/>	<input type="text" value="1.00"/>	1614.2	273.6
Stěna 2	<input type="text"/>	<input type="text"/> mm	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	0	0
Podlaha na terénu	<input type="text" value="0.68"/>	<input type="text"/> mm	<input type="text" value="248"/>	<input type="text" value="0.40"/>	<input type="text" value="0.40"/>	67.5	67.5
Podlaha nad sklepem (sklep je celý pod terémem)	<input type="text"/>	<input type="text"/> mm	<input type="text"/>	<input type="text" value="0.45"/>	<input type="text" value="0.45"/>	0	0
Podlaha nad sklepem (sklep částečně nad terémem)	<input type="text" value="0.98"/>	<input type="text" value="60"/> mm	<input type="text" value="178"/>	<input type="text" value="0.65"/>	<input type="text" value="0.65"/>	111.1	45.5
Střecha	<input type="text" value="0.29"/>	<input type="text"/> mm	<input type="text" value="425"/>	<input type="text" value="1.00"/>	<input type="text" value="1.00"/>	123.2	123.2
Strop pod půdou	<input type="text"/>	<input type="text"/> mm	<input type="text"/>	<input type="text" value="0.80"/>	<input type="text" value="0.95"/>	0	0
Okna - typ 1	<input type="text" value="2.50"/>	<input type="text" value="1.0"/> mm	<input type="text" value="239"/>	<input type="text" value="1.00"/>	<input type="text" value="1.00"/>	597.5	239
Okna - typ 2	<input type="text" value="2.50"/>	<input type="text" value="1.0"/> mm	<input type="text" value="6"/>	<input type="text" value="1.00"/>	<input type="text" value="1.00"/>	15	6
Vstupní dveře	<input type="text" value="3.5"/>	<input type="text" value="1.2"/> mm	<input type="text" value="10"/>	<input type="text" value="1.00"/>	<input type="text" value="1.00"/>	35	12
Jiná konstrukce - typ 1	<input type="text"/>	<input type="text"/> ?	<input type="text"/>	<input type="text" value="1.00"/>	<input type="text" value="1.00"/>	0	0
Jiná konstrukce - typ 2	<input type="text"/>	<input type="text"/> ?	<input type="text"/>	<input type="text" value="1.00"/>	<input type="text" value="1.00"/>	0	0

#### Nápověda

Normové hodnoty součinitele prostupu tepla  $U_{N,20}$  jednotlivých konstrukcí dle ČSN 73 0540-2:2007 Tepelná ochrana budov - Část 2: Požadavky

Návrh tloušťky zateplení a orientační hodnoty součinitele prostupu tepla konstrukce s vnějším tepelněizolačním kompozitním systémem

### LINEÁRNÍ TEPELNÉ MOSTY (KONKRÉTNÍ HODNOTY TEPELNÝCH MOSTŮ)

Před úpravami  ?

Po úpravách  ?

## VĚTRÁNÍ

Intenzita větrání s původními okny  $n_1$

obvyklá intenzita větrání u těsných staveb (novostaveb) je  $0.4 \text{ h}^{-1}$ , u netěsných staveb může být 1 i více

?   $\text{h}^{-1}$

Intenzita větrání s novými okny  $n_2$

obvyklá intenzita větrání u těsných staveb (novostaveb) je  $0.4 \text{ h}^{-1}$ , u netěsných staveb může být 1 i více

?   $\text{h}^{-1}$

Účinnost nově zabudovaného systému rekuperace tepla  $\eta_{rek}$

zadejte deklarovanou účinnost (ve výpočtu bude snížena o 10 %)

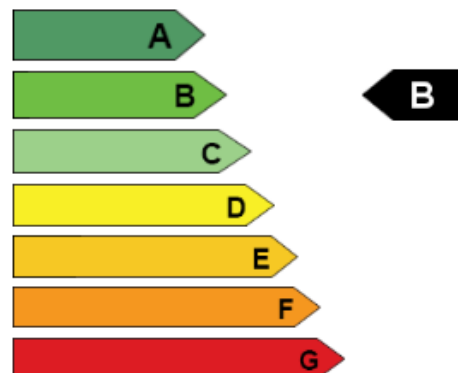
--- bez rekuperace ---

## ROČNÍ POTŘEBA ENERGIE NA VYTÁPĚNÍ

Stav objektu	Měrná potřeba energie
Před úpravami (před zateplením)	207.9 kWh/m <sup>2</sup>
Po úpravách (po zateplení)	97.4 kWh/m <sup>2</sup>

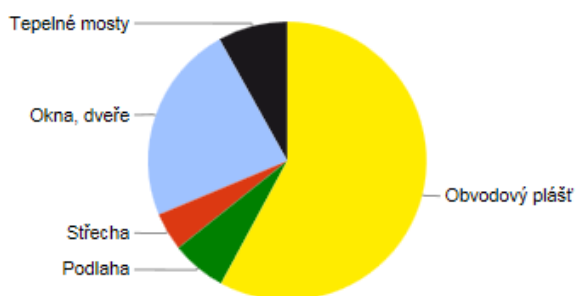
Úspora: 53%

## ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

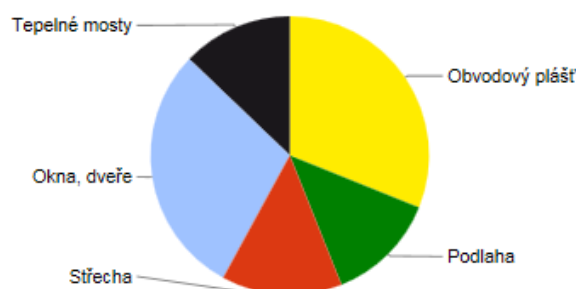


## STAVEBNĚ - TECHNICKÉ HODNOCENÍ

Tepelné ztráty jednotlivými konstrukcemi - před zateplením



Tepelné ztráty jednotlivými konstrukcemi - po zateplení



Typ konstrukce (větrání)	Tepelná ztráta [W]
Obvodový plášť	56497
Podlaha	6248
Střecha	4314
Okna, dveře	22683
Jiné konstrukce	0
Tepelné mosty	7907
Větrání	37765
--- Celkem ---	135304

Typ konstrukce (větrání)	Tepelná ztráta [W]
Obvodový plášť	9576
Podlaha	3954
Střecha	4314
Okna, dveře	8995
Jiné konstrukce	0
Tepelné mosty	3953
Větrání	37765
--- Celkem ---	68557

Obr.č. 15: Výpočet potřeby tepla na vytápění zdroj: [http://stavba.tzb-info.cz]

### 9.1.9 Vyhodnocení vlivu zateplení na finanční a energetickou úsporu

Vliv zateplení na finanční a energetickou úsporu je určen na základě rozdílu mezi zatepleným a nezatepleným modelovým objektem. Přičemž tento rozdíl udává míru roční úspory. Hodnota úspory je pak vyjádřena jako finanční hodnota a procentuální míra úspory energie. Míra úspory bude dále v práci použita pro výpočet doby návratnosti investice jako jmenovatel do výpočtu v porovnání s cenou investice, vedoucí k takové míře úspor jenž povede k níže uvedeným úsporám bytového domu.

*Tab.č. 13: Vyhodnocení úspor při provedení zateplení modelového objektu vytvořeno v aplikaci Excel. zdroj:[autor]*

	Cena za spotřebovanou energii na teplo zjištěnou dle faktur pro vyúčtování pro objekt bytového domu	Započítatelná podlahová plocha bytů objektu	Měrná roční potřeba energie objektu	Podlahová plocha modelové bytové jednotky	Cena za spotřebovanou energii připadající na modelovou bytovou jednotku
	Kč/rok	m <sup>2</sup>	Kwh/m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	Kč/rok
Nezateplený objekt	238312,00	1283,76	207,90	83,60	15519,16
Zateplený objekt	111647,85	1283,76	97,40	83,60	7270,64
Úspora	126664,15	-----	110,50	-----	8248,52
	53,15%				

## **10 SOUČASNÉ OBVODOVÉ SKLÁDANÉ PLÁŠTĚ RELIZOVANÉ PŘI NOVOSTAVBÁCH A REKONSTRUKCÍCH BYTOVÝCH DOMŮ**

Při pohledu do historie obvodových plášťů lze pozorovat snahu o snížení spotřeby tepla na vytápění objektu, tyto snahy jsou především motivovány normami, které jsou stavitelé a majitelé domů nuceni splnit. Je zřejmé že nároky na množství unikajícího tepla z objektu se tak i nadále budou zpříšňovat.

Stavební materiály používané při výstavbě domů, které vyhovují požadavkům na pevnost jako, jsou beton, železobeton, keramické materiály a jiné jsou dobrými vodiči tepla. Z těchto důvodů špatně plní tepelně izolační funkci. Funkci tepelně izolační tak přebírají na sebe lehké materiály obsahující velké množství vzduchových komor, které tvoří tepelně izolační vrstvy jenž se přidávají na venkovní stranu konstrukce tak aby konstrukce jako celek splnila normou<sup>15</sup> požadované hodnoty tepelného odporu.[22]

Při navrhování skladby obvodových stěn je doporučeno postupovat tak aby materiály s velkým tepelným odporem byly vždy na straně exteriéru, přičemž jeho difuzní odpor se směrem od exteriéru zmenšuje. Pokud jsou tyto zásady dodržovány, nedochází ke kondenzaci vodních par v konstrukci. Obvodová stěna s dobře provedenou skladbou nosného zdiva a tepelně izolačních materiálů dobře akumuluje teplo a spolehlivě vykrývá kolísání teplot venkovního prostředí a to jak v zimě před chladem tak v létě před vzestupem teploty uvnitř budovy. Skládané pláště se provádějí na :

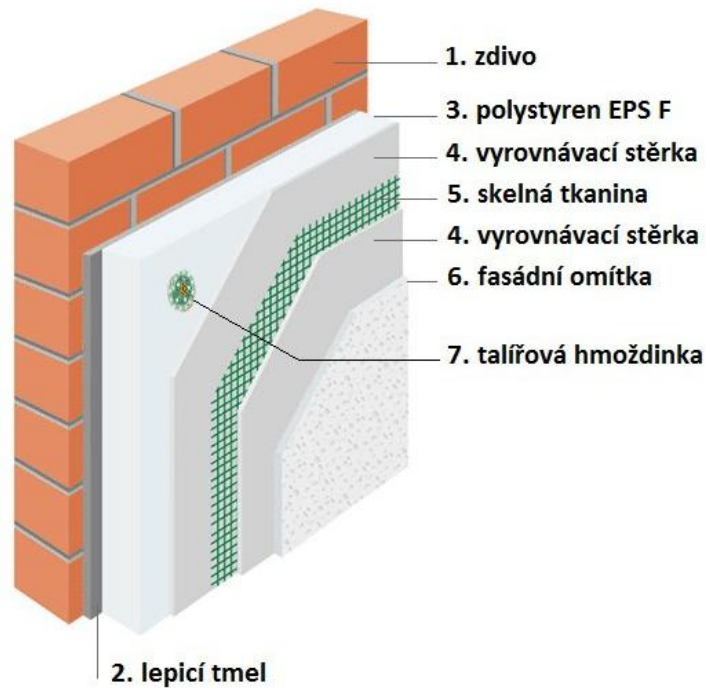
- Nových budovách (realizace současně s nosnými konstrukcemi).
- Při rekonstrukcích (dodatečná zateplování fasád).

Dalším rozlišením zateplovacích systému je kromě použitých materiálu také technologie provedení jednotlivých vrstev, dělí se na:

- Kontaktní zateplovací systémy (ETICS) u tohoto systému jsou jednotlivé vrstvy konstrukce ve vzájemném plošném kontaktu a vytvářejí dohromady celek bez konstrukčních mezer.

---

<sup>15</sup> ČSN 730540-2:2011, Tepelná ochrana budov.



Obr.č. 16: Zateplení systémem ETICS pomocí polystyrenu EPS

zdroj:[ <http://rinvest.cz/zateplovani-fasad>]

- Bezkontaktní systémy fungují na principu odvětrávané vzduchové mezery, která je tvořena dutinou mezi tepelně izolační vrstvou a povrchovou vrstvou fasády např. kámen, keramika nebo jiné.



1. konstrukce stěny
2. izolace s nakaširovanou tkaninou
3. podkladní konstrukce + kotvení
4. závěsný profilový systém
5. speciální zápuštná kotva
6. kamenný panel

Obr.č. 17 Předsazený provětrávaný zateplovací systém

zdroj:[ <http://www.sto.cz/>]

## 10.1 ŘEŠENÍ, POŽADAVKY A MATERIÁLY KONTAKTNÍCH ZATEPLOVACÍCH SYSTÉMŮ

Při kontaktních systémech zateplení lze použít různé varianty vrstvení obvodových vrstev. Při keramických kusových stavivech, kterým na dosažení potřebného tepelného odporu stačí pouze slabá tepelně izolační vrstva, může funkci přídavné tepelné izolace plnit tepelně izolační omítka s přídavkem perlitu, drceného polystyrénu popřípadě jiných plniv zvyšujících tepelný odpor. Ne vždy lze však takto jednoduché řešení použít neboť u nosných konstrukcí z materiálů s nízkým tepelným odporem jako je například železobeton, musí tepelná izolace dosáhnout požadovanou hodnotu prakticky sama v takových případech, tvoří tepelně izolační vrstvu.

### 10.1.1 Požadavky

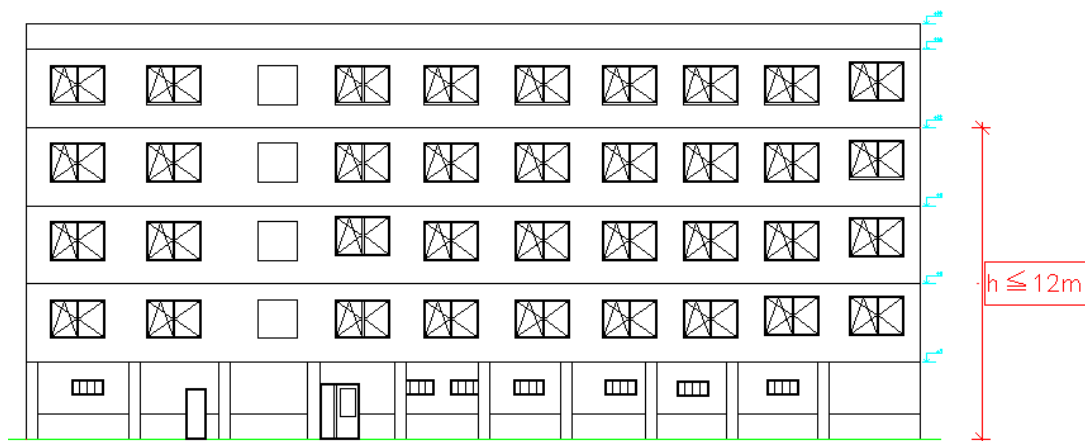
Tepelně izolační vrstva musí splňovat nároky na požární bezpečnost a to materiálové i konstrukční přičemž podstatnými údaji pro požární bezpečnost z hlediska zateplovacího systému jsou požární výška objektu, jenž je dána jako výška od čisté podlahy 1NP. k čisté podlaze posledního užitného podlaží. Omezená výšková použitelnost hořlavého tepelného izolantu pro objekty je typickým příkladem požadavku na výškovou polohu podlaží. S rostoucí požární výškou jsou obecně zpřísnovány požární požadavky na stavbu. Rozdílné požadavky jsou kladeny na novostavby a na objekty stávající. Přesné požadavky udává ČSN 73 0810<sup>16</sup>. Při dodatečném zateplení pro objekty kolaudované před rokem 2000 je nezbytné vycházet z hlediska požární ochrany ze stejných zásad jako pro objekt zcela nový. Objekty s požární výškou přesahující normové hodnoty pro budovy, u nichž je přípustné aplikovat hořlavý materiál izolantu, jsou vzhledem k nutnosti provádění bezpečnostně požárních opatření nákladnější při výstavbě či rekonstrukci obvodového pláště budovy [20],[21]

- Stávající objekty s požární výškou  $h \leq 12$  m

Pro objekty do požární výšky 12 m včetně v požární legislativě nejsou definovány žádné požárně technické požadavky a celý objekt může být zateplen hořlavým tepelným izolantem.

---

<sup>16</sup> ČSN 73 0810 Požární bezpečnost staveb - Společná ustanovení



Obr.č. 18 Požární výška modelového objektu bytového domu  
vytvořeno v aplikaci Auto Cad. zdroj:[autor]

- Stávající objekty s požární výškou  $h > 12$  m

Pro stávající objekty je limitující výšková poloha podlaží 22,5 m včetně, do které lze navrhovat vnější kontaktní zateplovací systémy s hořlavým tepelným izolantem, pokud jsou splněny alespoň následující požárně technické požadavky

- Třída reakce na oheň B pro vnější kontaktní zateplovací systém jako ucelený výrobek
- Třída reakce na oheň E pro tepelný izolant, který musí být kontaktně spojen se zateplovanou stěnou (mezera maximálně 1 cm)
- Nulový index šíření plamene pro povrchovou vrstvu

### 10.1.2 Nejčastěji používané materiály kontaktních systémů zateplení

- Polystyren

Zateplení fasád pomocí pěnového polystyrenu je v současnosti nejoblíbenější a nejpoužívanější metodou, jež je vhodná téměř na všechny typy obvodového zdiva, nejlepším podkladem pro zateplení fasád polystyrenem je beton, protože má vysoký difúzní odpor, lze však aplikovat i na cihlové zdi, kde je potřeba použít polystyrenové desky s větracími otvory, kterými je odváděná přebytečná pára. Polystyrenové desky se na obvodové zdi lepí pomocí speciálního tmele a ukotvují se plastovými hmoždinkami. Na

polystyren je poté nanášena vyrovnávací malta a sklo textilní síťovina, aby fasáda na polystyrenových deskách dobře držela.

- Minerální vaty

Minerální vaty jsou velice prodyšné, hodí se proto na všechny typy obvodového zdiva a navíc jsou nehořlavé, nemají tak žádné požární omezení. Zateplení fasád pomocí minerálních desek probíhá podobně jako v případě polystyrenu, jen se místo svrchní vyrovnávací malty používá speciální lepidlo.

Materiál i provedení zateplovacích prací by mělo vždy odpovídat druhu zateplovacího systému, přičemž používány by měli být pouze certifikované systémy zateplení, které při dodržování správných montážních postupů zaručí, že nedochází k vadám a následným poruchám zateplovacího systému.

## **10.2 APLIKACE KONTAKTNÍHO ZATEPLOVACÍHO SYSTÉMU NA MODELOVÝ OBJEKT BYTOVÉHO DOMU MATERIÁL A CENA**

Volba zateplovacího systému pro modelový objekt je ovlivněna možností použití hořlavého zateplovacího systému. Zateplovaný bytový dům splňuje normovou<sup>17</sup> podmínku požární výšky umožňující, použití takovýchto materiálů. Požární výška objektu je rovna 12m. U objektu tak není potřeba vybudovat specifické protipožární opatření .

Izolačním materiálem použitým pro posouzení ceny revitalizace objektu je polystyren neboť se jedná o nejběžněji používaný materiál při dodatečném provádění zateplení objektů.

Pro co možná nejpřesnější určení ceny provedení zateplení u modelového objektu je provedeno zjištění cen prováděného systémového zateplení různými firmami. Zjištěná cena zateplení jednoho metru čtverečního, která je dále aplikována na modelový objekt je tedy průměrnou hodnotou zjištěných cen dodavatelů různých systémů. Všichni dodavatelé systémového zateplení uvádějí, že pracují s uceleným systémem zateplení ETICS.

---

<sup>17</sup> ČSN 73 0810 Požární bezpečnost staveb - Společná ustanovení

*Tab.č. 14: Ceny dodávky a montáže celkového systémového zateplení při tloušťce tepelné izolace 140mm a materiálu polystyren použitého při revitalizaci modelového objektu vytvořeno v aplikaci Excel zdroj:[autor]*

Materiál	Tloušťka	Včetně práce	Včetně lešení	Cena	Zdroj informací
	mm			kč/m <sup>2</sup>	
Polystyren	140,00	ano	ano	1150,00	<a href="http://www.barevne-fasady.cz">http://www.barevne-fasady.cz</a>
Polystyren	140,00	ano	ano	1140,00	<a href="http://www.zatepleni-fasad.eu">http://www.zatepleni-fasad.eu</a>
Polystyren	140,00	ano	ano	1035,00	<a href="http://www.zahorovsky.cz">http://www.zahorovsky.cz</a>
Polystyren	140,00	ano	ano	1092,00	<a href="http://www.litrstav.cz">http://www.litrstav.cz</a>
Polystyren	140,00	ano	ano	1089,00	<a href="http://studio.illusion-pictures.cz">http://studio.illusion-pictures.cz</a>
Polystyren	140,00	ano	ano	1025,00	<a href="http://www.stavbysidlo.cz">http://www.stavbysidlo.cz</a>
Polystyren	140,00	ano	ano	1140,00	<a href="http://nova-fasada.cz">http://nova-fasada.cz</a>
Polystyren	140,00	ano	ano	1450,00	<a href="http://www.igibau.cz">http://www.igibau.cz</a>
Průměrná cena zateplení vztažená na jeden m <sup>2</sup>				<b>1140,13</b>	

### **10.3 SOUČASNÉ OKENNÍ VÝPLNĚ RELIZOVANÉ PŘI NOVOSTAVBÁCH A REKONSTRUKCÍCH BYTOVÝCH DOMŮ**

Při rekonstrukcích je výměna oken prvním krokem před zateplením obvodového pláště. Správným postupem je navázat obě činnosti bezprostředně na sebe, neboť pokud dojde pouze k výměně oken a není provedeno zateplení obvodových konstrukcí může, na nich vlivem kondenzace vznikat vhodné prostředí pro rozvoj plísní což negativně ovlivňuje vlastnosti obývaného prostoru. Kondenzace je způsobena tím, že nová okna jsou kvalitnější a těsnější a v bytě tak nedochází k dostatečné výměně vzduchu. Stačí méně tepla na vytopení interiéru, ale stěny zůstávají kvůli nezateplení chladnější a tak uvnitř bytu stoupá vlhkost a ta kondenzuje. [24][25]

#### **10.3.1 Parametry sledované při výběru okenních výplní**

- Tepelně-izolační vlastnosti

Okna musí tepelně-izolačními vlastnostmi odpovídat míře celkového zateplení domu. O tepelné izolaci oken vypovídá, součinitel prostupu tepla oknem U. Hodnota prostupu tepla oknem se vztahuje k celému oknu a je ovlivňována kvalitou zasklení a rámu. Okno může být zaskleno jak dvojsklem, tak i trojsklem a může být vyplněno inertním plynem. Rám může být tvořen, vícekomorovým plastem vyztuženým ocelovým profilem zajišťujícím pevnost celého rámu, dřevem lepeného ve vrstvách čímž se zamezuje kroucení rámu nebo jinými materiály jako jsou hliník či ocel. Kvalita rámové konstrukce i způsob a kvalita zasklení oken je dána

výrobce může se tedy lišit. Nejdůležitějším parametrem celého okna je jeho celková míra propustnosti tepla do venkovního prostředí. U starých oken se součinitel prostupu tepla oknem  $U$  pohyboval okolo hodnoty  $2,7 \text{ W/m}^2\text{K}$ . U nových oken by tato hodnota neměla přesáhnout  $1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ .



*Obr.č. 19: Pohled na řez osmi komorového okna vyrobeného z plastu při zasklení dvojsklem zdroj:[ [www.plastove-okno.info](http://www.plastove-okno.info)]*



*Obr.č. 20: Pohled na dřevěné okno při zasklení trojsklem zdroj:[ [www.oknasirer.cz](http://www.oknasirer.cz)]*

- Světelná izolace

Zasklení oken ovlivňuje také míru propustnosti slunečního záření. Hodnota míry slunečního záření bývá zpravidla vyšší u dvojskel, zatímco trojskla zase lépe izolují, ale propustí méně slunečního záření, do interiéru se tak dostane méně světla.

- Zvuková izolace

Okna s vysokou neprůzvučností jsou vhodná do lokalit se zvýšeným provozem a tím vyšší hladinou zvuku. Akustické vlastnosti okenního otvoru jsou dány nejen samotným oknem, ale také způsobem, jakým je provedena připojovací spára. Nedostatečné těsnění připojovací spáry provedené nevhodnou montáží může výrazně snížit hodnotu zvukového útlumu. Volbu zvukové izolace okna je nutno posoudit vzhledem k normovým<sup>18</sup> hodnotám udávajícím požadavky na zvukovou izolaci obvodového pláště.

#### **10.4 APLIKACE OKENNÍCH VÝPLNÍ NA MODELOVÝ OBJEKT BYTOVÉHO DOMU MATERIÁL A CENA**

Volba okenních výplní na modelovém objektu není ovlivněna žádným specifickým faktorem, tudíž bylo použito nejběžněji montovaných okenních výplní z plastu. Pro zjištění ceny plastových okenních výplní jsem sestavil tabulku několika firem, jež provádí jejich montáž a dodávku. Získaná průměrná cena dodávky a montáže bude dále použita jako hodnota pro výpočet celkových nákladů při revitalizaci objektu.

---

<sup>18</sup> Požadavky na zvukovou izolaci obvodového pláště dle ČSN 73 0532 Akustika - Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků - Požadavky

Tab.č. 15: Ceny dodávky a montáže okenních výplní vytvořeno v aplikaci Excel  
zdroj:[autor]

Materiál	Včetně práce	Zasklení standard dvojsklo	Včetně zapravení	Cena	Zdroj informací
				kč/ks	
Plast	ano	ano	ano	9007,00	<a href="http://www.oknapresinternet.okna2000.com/">http://www.oknapresinternet.okna2000.com/</a>
Plast	ano	ano	ano	7882,00	<a href="http://www.okna-eshop.cz/">http://www.okna-eshop.cz/</a>
Plast	ano	ano	ano	9704,00	<a href="http://www.okna-dvere-online.cz/">http://www.okna-dvere-online.cz/</a>
Plast	ano	ano	ano	10535,43	<a href="http://www.windows.cz/">http://www.windows.cz/</a>
Průměrná cena výplní otvorů o rozměrech 2,1m x 1,5m vztažená na jeden ks. Provedení pohyblivý sloupek				<b>9282,11</b>	
Materiál	Včetně práce	Zasklení standard dvojsklo	Včetně zapravení	Cena	Zdroj informací
				kč/ks	
Plast	ano	ano	ano	3279,00	<a href="http://www.oknapresinternet.okna2000.com/">http://www.oknapresinternet.okna2000.com/</a>
Plast	ano	ano	ano	3019,00	<a href="http://www.okna-eshop.cz/">http://www.okna-eshop.cz/</a>
Plast	ano	ano	ano	3572,00	<a href="http://www.okna-dvere-online.cz/">http://www.okna-dvere-online.cz/</a>
Plast	ano	ano	ano	4188,70	<a href="http://www.windows.cz/">http://www.windows.cz/</a>
Průměrná cena výplní otvorů o rozměrech 1,2m x 0,6m vztažená na jeden ks. Provedení výklopné				<b>3514,68</b>	

## 11 VYHODNOCENÍ CENY INVESTICE DO REVITALIZACE MODELOVÉHO OBJEKTU A JEJÍ NÁVRATNOST

Vyhodnocení ekonomického aspektu zateplení objektu na normou požadované hodnoty tepelného odporu konstrukcí. Při výpočtu všech nákladů ovlivňujících cenu investice revitalizace. Je vycházeno z průměrných hodnot ceny materiálu montáže a dodávky jednotlivých prvků, které jsou získány porovnáním cen různých dodavatelů systému viz. tabulka č. 1 a 2 . Tyto ceny jsou tedy jakýmsi vodítkem pro stanovení celkové investice. Reálné náklady na revitalizaci objektu mohou nabývat poněkud jiné hodnoty, která ovlivní celkovou investici.

Revitalizované části modelového objektu jsou obvodový plášť a stropní konstrukce, které budou opatřeny novou tepelně izolační vrstvou formou uceleného systému ETICS. Revitalizací projdou také okenní výplně včetně demontáže stávajících oken. Střešní konstrukce splňuje požadované hodnoty na součinitel prostupu tepla a její stav je takový že není třeba její rekonstrukce. Celková cena revitalizace obvodového pláště je potom přepočítána na každou bytovou jednotku podle jejího podílu na celkové podlahové ploše objektu.

Tab.č. 16: Cena revitalizace modelového objektu a její přepočítání na jednotlivé bytové jednotky vytvořeno v aplikaci Excel zdroj: [autor]

Bytová jednotka Č.	Podíl bytové jednotky včetně garáže a sklepu na %	Obálka budovy připadající na danou bytovou jednotku + výplně otvorů připadající na bytovou jednotku					Cena zateplení obvodových stěn včetně montáže a lešení (Kč)	Cena okenních výplní otvorů 2,1mx1,5 m (Kč)	Cena okenních výplní otvorů 1,2mx0,6 m (Kč)	Celková cena revitalizace objektu (Kč)		
		Stěny obvodové	Strop nad 1NP.	Stěny obvodové + stropní kce. nad 1NP.	Výplně otvorů 2,1mx1,5 m	Výplně otvorů 1,2mx0,6 m						
		(m <sup>2</sup> )	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>2</sup> )	ks	ks						
1	8,73	114,58	37,13	151,71	6,64	0,79	172 969,22 Kč	61 604,13 Kč	2 762,34 Kč	237 335,69 Kč		
2	2,39	31,42	10,18	41,61	1,82	0,22	47 437,10 Kč	16 895,04 Kč	757,58 Kč	65 089,71 Kč		
3	3,61	47,31	15,33	62,64	2,74	0,32	71 413,17 Kč	25 434,27 Kč	1 140,48 Kč	97 987,91 Kč		
4	6,17	80,95	26,23	107,18	4,69	0,56	122 197,97 Kč	43 521,61 Kč	1 951,52 Kč	167 671,10 Kč		
5	4,47	58,61	18,99	77,60	3,39	0,40	88 476,97 Kč	31 511,66 Kč	1 412,99 Kč	121 401,61 Kč		
6	5,81	76,26	24,71	100,97	4,42	0,52	115 123,07 Kč	41 001,84 Kč	1 838,53 Kč	157 963,44 Kč		
7	2,39	31,39	10,17	41,56	1,82	0,22	47 382,89 Kč	16 875,73 Kč	756,71 Kč	65 015,33 Kč		
8	5,13	67,27	21,80	89,07	3,90	0,46	101 556,06 Kč	36 169,86 Kč	1 621,86 Kč	139 347,78 Kč		
9	6,14	80,50	26,09	106,58	4,66	0,55	121 520,30 Kč	43 280,26 Kč	1 940,70 Kč	166 741,25 Kč		
10	4,47	58,61	18,99	77,60	3,39	0,40	88 476,97 Kč	31 511,66 Kč	1 412,99 Kč	121 401,61 Kč		
11	6,89	90,38	29,29	119,67	5,24	0,62	136 442,65 Kč	48 594,95 Kč	2 179,01 Kč	<b>187 216,61 Kč</b>		
12	2,39	31,34	10,16	41,50	1,82	0,21	47 315,12 Kč	16 851,59 Kč	755,63 Kč	64 922,34 Kč		
13	3,60	47,22	15,30	62,52	2,73	0,32	71 277,63 Kč	25 386,00 Kč	1 138,31 Kč	97 801,94 Kč		
14	7,11	93,28	30,23	123,51	5,40	0,64	140 820,42 Kč	50 154,12 Kč	2 248,92 Kč	193 223,46 Kč		
15	4,46	58,52	18,96	77,48	3,39	0,40	88 341,43 Kč	31 463,38 Kč	1 410,82 Kč	121 215,64 Kč		
16	8,40	110,23	35,72	145,96	6,39	0,76	166 409,35 Kč	59 267,79 Kč	2 657,58 Kč	228 334,71 Kč		
17	2,39	31,39	10,17	41,56	1,82	0,22	47 382,89 Kč	16 875,73 Kč	756,71 Kč	65 015,33 Kč		
18	3,60	47,26	15,32	62,58	2,74	0,32	71 345,40 Kč	25 410,13 Kč	1 139,40 Kč	97 894,93 Kč		
19	6,14	80,50	26,09	106,58	4,66	0,55	121 520,30 Kč	43 280,26 Kč	1 940,70 Kč	166 741,25 Kč		
20	5,72	75,05	24,32	99,37	4,35	0,51	113 293,35 Kč	40 350,17 Kč	1 809,31 Kč	155 452,83 Kč		
Σ	100	1312,08	425,18	1737,26	76,00	9,00	1 980 702,24 Kč	705 440,17 Kč	31 632,08 Kč	<b>2 717 774,49 Kč</b>		
Orientační průměrné ceny zjištěných zateplovacích prací, okenních výplní a materiálů uvažovaná při výpočtu revitalizace objektu							1 140,13	kč/m <sup>2</sup>	9 282,11	kč/ks	3 514,68	kč/ks

Zjištění doby návratnosti investice vychází z porovnání hodnoty ročních úspor s cenou zateplení. Přičemž hodnota ročních úspor je vypočtena jako rozdíl mezi stavem modelového objektu před a po provedení zateplení<sup>19</sup> a je jmenovatelem výpočtu. Cena zateplovacích prací je potom čitatelem zjištěným jako součet cen všech prací při revitalizaci objektu<sup>20</sup>.

<sup>19</sup> Viz. Tab.č. 13 : Vyhodnocení úspor při provedení zateplení.

<sup>20</sup> Viz. Tab.č. 14 : Cena revitalizace modelového objektu a její přepočítání na jednotlivé bytové jednotky.

*Tab.č. 17: Zjištění doby návratnosti investice do revitalizace modelového objektu vytvořeno v aplikaci Excel zdroj:[autor]*

	Kč/rok	%
Roční úspora při provedení zateplení	126664,15	53,15%
	Kč	
Celková cena revitalizace zateplením	2717774,49	
	v Rocích	
Doba návratnosti investice	<b>21,5</b>	

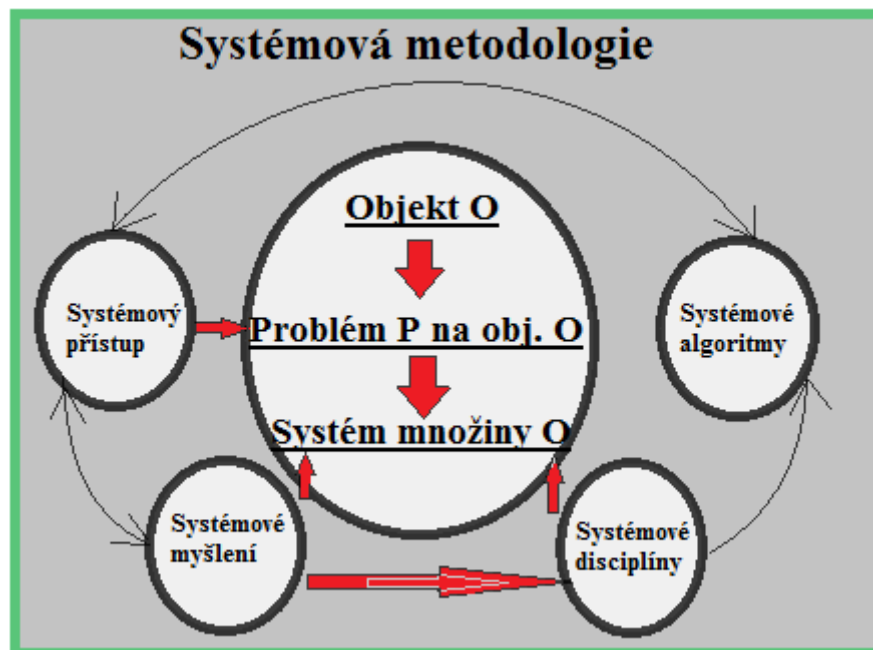
## **11.1 ZAŘAZENÍ PROBLEMATIKY ZATEPLOVÁNÍ DO OBORU SOUDNÍHO INŽENÝRSTVÍ**

Při oceňování objektů je nutno posoudit mnoho aspektů ovlivňujících hodnotu nemovitosti, jedním z těchto aspektů je mimo jiné také úspornost posuzovaného objektu z hlediska úniku tepla. To znamená, že úspornost objektu má jistý vliv na jeho hodnotu. V mnoha stávajících budovách je provedeno z dnešního hlediska nevyhovující zateplení, které nesplňuje dnešní požadované ani doporučené hodnoty udávající množství tepla pronikající jejich konstrukcí. Tímto nedostatkem zastaralých budov je v nich skryta jistá finanční rezerva a to jak po stránce provozní, tak po stránce jejich hodnoty, jenž při provedení zateplení vždy vzroste. Je však třeba počítat s nemalými náklady jenž sebou revitalizace a zateplování objektů nesou, doba návratnosti takovéto investice je poměrně dlouhá a je počítána spíše na desítky let. Z těchto důvodů je třeba pečlivě zvážit a analyzovat všechny faktory ovlivňující návratnost investice do zateplení a to jak stav samotného objektu čímž je myšleno jeho stáří, tvar a výška, jenž podstatně ovlivňuje a určuje možnosti použití hořlavých či nehořlavých materiálů což má výrazný vliv na cenu celkové investice. Podstatným faktorem je také vhodné zvolení technologie a materiálů. Z ekonomického hlediska je výrazným faktorem ovlivňujícím návratnost investice především vypsání státních dotačních programů jakým je kupříkladu „zelená úsporám“, které při splnění podmínek vypsání daným typem dotačního programu výrazně přispějí k úspoře investičních nákladů. Zateplování a s tím spojené investice jsou tedy vždy závislé na konkrétním případě zateplování objektu a jeho vlastnostech a okolních podmínkách ovlivňujících míru výnosnosti investice. Při řešení složitých činností, kterými jistě revitalizační práce na objektu jsou a jenž ovlivňuje mnoho faktorů má smysl zvolit vhodné systémové pojetí entity a systémový přístup řešení problému.

Kdy pojmu systémový přístup a systémové pojetí entity lze rozumět asi takto:

„Systémový přístup je „nápovědou“ na jaké podstatné skutečnosti týkající se určité entity, by člověk neměl zapomenout ve všech svých činnostech s touto entitou, a jak by měl tyto činnosti realizovat.“ [23]

„Systémové pojetí entity je takový přístup k entitě, při němž systémově myslící subjekt aplikuje systémový přístup, systémové disciplíny a systémové algoritmy, tedy systémovou metodologii.“ [23]



Obr.č. 21: Grafická interpretace systémové metodologie zdroj: Janíček, Systémová metodologie, vytvořeno autorem v grafickém editoru.

## 12 OCEŇOVACÍ METODY POUŽÍVANÉ V SOUČASNOSTI

### Oceňování nemovitostí je prováděno:

- Dle cenového předpisu.
- Dle odhadu tržní hodnoty
- Dle analýzy trhu nemovitostí

Základním podkladem pro oceňování nemovitostí je zákon o oceňování majetku č. 151/1997 Sb. a dále vyhláška k provedení zákona o oceňování majetku č. 441/2013 Sb. V základních ustanoveních zákona o oceňování nemovitostí je předmětem úpravy tohoto zákona, způsob oceňování věcí, práv a jiných majetkových hodnot (mimo jiné nemovitostí) a služeb pro účely stanovené zvláštními předpisy. Odkazují-li tyto předpisy na cenový nebo zvláštní předpis pro ocenění majetku nebo služby k jinému účelu než pro prodej či pokud takto stanoví příslušný orgán v rámci svého oprávnění nebo dohodnou-li se tak strany, rozumí se tímto předpisem tento zákon. Zákon se nevztahuje na sjednávání cen, tyto upravuje zákon č. 526/1990 Sb., o cenách.

### Podle zákona o oceňování majetku č. 151/1997 Sb. a způsobů oceňování majetku a služeb se:

*Majetek a služba se oceňují obvyklou cenou, pokud zákon<sup>21</sup> nestanoví jiný způsob oceňování. Obvyklou cenou se pro účely zákona rozumí cena, která by byla dosažena při prodejkách 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 oblíby. 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*

---

<sup>21</sup> Zákon č. 151/1997 Sb. § 2.

oblibou se rozumí zvláštní hodnota přikládána majetku nebo službě vyplývající z osobního vztahu k nim. Obvyklá cena vyjadřuje hodnotu věci a určí se porovnáním. [4]

**Jiným způsobem oceňování stanovený zákonem o oceňování majetku nebo na jeho základě je:**

*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. [4]*

## **12.1 OCEŇOVÁNÍ STAVEB PODLE ZÁKONA O OCEŇOVÁNÍ MAJETKU**

*Nestanoví-li zákon jinak, stavba nebo její část (dále jen "stavba") se oceňuje nákladovým, výnosovým nebo porovnávacím způsobem nebo jejich kombinací, jejichž použití u jednotlivých druhů staveb stanoví vyhláška<sup>22</sup>. [4]*

- Při oceňování staveb nákladovým způsobem se vychází podle zákona, z cen za měrné jednotky stavby nebo z nákladů na pořízení dané stavby. Je zohledňována velikost stavby, vybavení, poloha. Dále je stavba posuzována technické a morální opotřebením. V případě vybavenosti stavby strojním zařízením a prokázáním že se jedná o vlastnictví vlastníka nemovité věci se zohledňuje i cena takového zařízení. Postupy při měření a výpočtu výměr staveb a postupy při oceňování včetně způsobů zjištění a uplatnění technického nebo morálního opotřebením stanoví vyhláška.
- Oceňuje-li se stavba výnosovým způsobem, postupuje se podle vyhlášky, která stanovuje způsob výpočtu ceny a zjištění výnosu a míru kapitalizace v časovém období.

---

<sup>22</sup> Vyhláška č. 441/2013 Sb.

- Oceňuje-li se stavba porovnávacím způsobem, postupuje se podle vyhlášky, která stanovuje hlediska, která je třeba brát v úvahu.

## 12.2 OCEŇOVÁNÍ BYTŮ A NEBYTOVÝCH PROSTOR

Oceňování bytů a nebytových prostor lze rozdělit do dvou kategorií, oceňování podle cenových předpisů a oceňování tržními metodami, převážně za účelem stanovení tržní ceny.

Pohled na oceňování bytových jednotek z hlediska zákona o oceňování majetku:

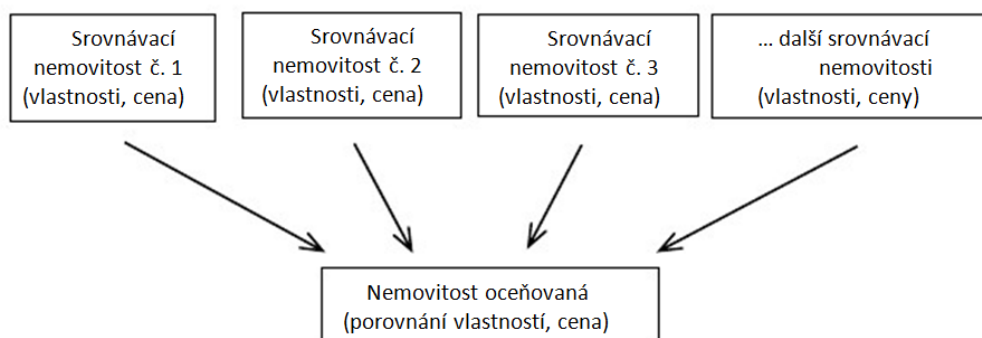
- *Jednotka, kterou je byt nebo která zahrnuje byt, se oceňuje včetně podílu na společných částech nemovité věci, a to i v případě, jsou-li umístěny mimo dům, a včetně podílu na nemovitých věcech, které tvoří příslušenství domu, určené pro společné užívání.*
- *Jednotka, kterou je nebytový prostor nebo která zahrnuje nebytový prostor, se oceňuje včetně podílu na společných částech nemovité věci a to i v případě, jsou-li umístěny mimo dům, a včetně podílu na nemovitých věcech, které tvoří příslušenství domu určené pro společné užívání; nebytovým prostorem nejsou příslušenství bytu ani společné části domu.*
- *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]*

## 12.3 STANOVENÍ CENY NEMOVITOSTI POMOCÍ POROVNÁVACÍ METODY

Základním principem pro stanovení ceny nemovitosti pomocí porovnávací metody je stanovení ceny na základě porovnání námi hodnocené nemovitosti s obdobnými nemovitostmi prodávanými k datu ocenění. Lze říci, že čím je větší počet a čím jsou parametrově srovnávané nemovitosti shodnější, tím je výsledná stanovená cena přesnější. [6]

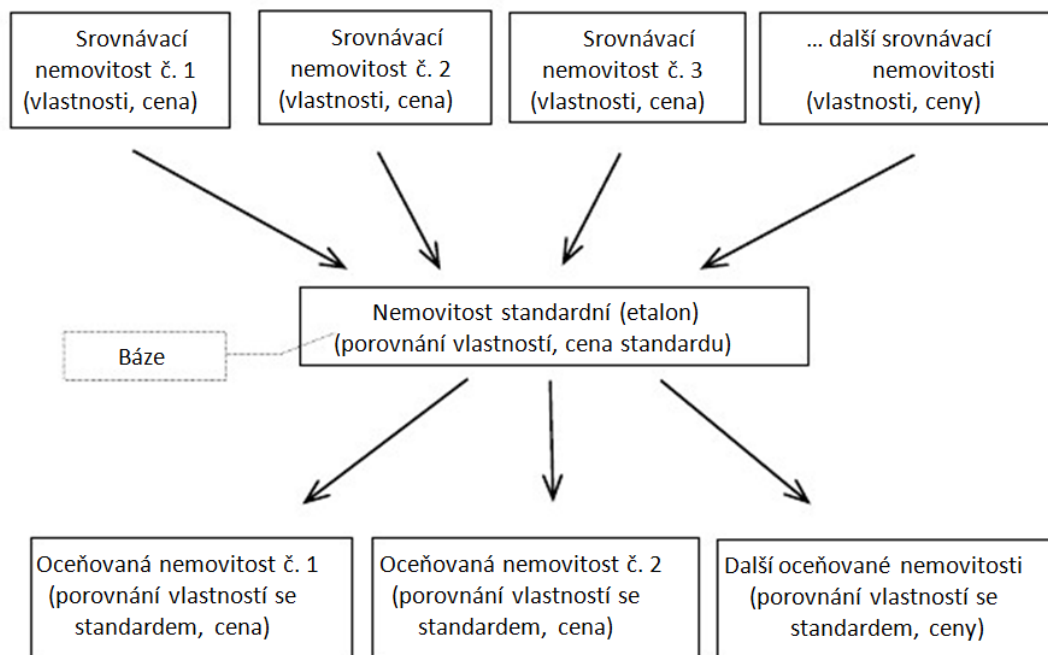
Mezi dvě základní metody používané v realitní praxi patří metoda přímého porovnání a metoda nepřímého porovnání.

Jednodušší metodou je metoda přímého porovnání. U této metody každou nemovitost z databáze porovnááme s nemovitostí oceňovanou. Známa cena prodané (nebo nabízené) nemovitosti se upravuje koeficienty odlišnosti (koeficienty změny ceny na polohu nemovitosti, velikost nemovitosti, stavebně technický stav, vybavenost stavby, atd.).



Obr.č. 22: Metoda přímého porovnání [6]

Metoda nepřímého porovnání, též „metoda bazická“ je metoda, při níž je oceňovaná nemovitost porovnáována se standardním objektem přesně definovaných vlastností a jeho cenou. Cena standardního objektu je přitom odvozena na základě zpracované databáze nemovitostí (jejich vlastností a cen – obdobně jak u přímého porovnání). Tuto metodu lze využít při stanovení ceny více obdobných objektů za využití jedné databáze. [6]



Obr.č. 23: Metoda nepřímého porovnání [6]

## 12.4 VÝNOSOVÁ HODNOTA

Výnosová hodnota reprezentuje čistě ekonomický, podnikatelský pohled na vlastnictví nemovitosti jako věci, která má přinášet výnos. Je dána velikostí kapitálu, který při uložení na danou úrokovou míru (míru kapitalizace) by v budoucnu umožňoval vyplatit takové částky, které by byly rovny výnosům, jež by přinášela nemovitost. Výpočet se provádí zpětně - součtem všech předpokládaných čistých budoucích výnosů z pronájmu nemovitosti. Vzhledem k tomu, že tyto výnosy budou uskutečněny v budoucnosti, jsou odúročeny (diskontovány) na současnou hodnotu – částku, kterou je třeba dnes uložit, aby v budoucnu bylo možno tento předpokládaný výnos vyplatit.

**Pro výpočet výnosové hodnoty pro nekonstantní výnosy se používá vztah:**

$$C_v = \left( \sum_{t=1}^n \frac{Z_t}{q^t} \right)$$

- $C_v$  výnosová hodnota ,
- $n$  počet budoucích roků, po které budou výnosy,
- $t$  rok, ze kterého je počítán výnos,
- $z_t$  zisk (čistý výnos) předpokládaný v roce  $t$ ,
- $q$  úročitel ( $q = 1 + i = 1 + u / 100$ )

*Stanovení úrokové sazby má významný vliv na výslednou hodnotu. Běžné úrokové sazby, které jsou vydávány bankovními ústavami, nezohledňují všechna kritéria, která by se do ceny nemovitosti měla promítnout (inflace, ceny stavebních prací, pronájmu, atd.). V realitní praxi se často setkáváme s tzv. mírou kapitalizace, kterou pak ve vztahu využijeme místo úrokové míry.[6Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.]*

*Pro stanovení míry kapitalizace platí vztah:*

$$i_r = \left( \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{z_j}{COB_j} \right)$$

- $n$  počet realizovaných srovnatelných prodejů,
- $z_j$  dosažený čistý roční čistý výnos (výnos) z objektu,
- $COB_j$  dosaženou prodejní cenu objektu,

## **13 METODIKA POUŽÍVANÁ PŘI OCEŇOVÁNÍ JEDNOTEK A JEJÍ APLIKACE NA MODELOVÝ OBJEKT**

### **13.1 ZJIŠTĚNÍ CENY BYTOVÉ JEDNOTKY NÁKLADOVÝM ZPŮSOBEM PODLE VYHLÁŠKY Č. 441/2013 SB.**

Cena jednotky se určí vynásobením počtu  $m^2$  podlahové plochy základní upravenou cenou. Přičemž podlahová plocha se určí dle půdorysného řezu místností a prostorů stavebně

upravených k účelovému využití ve stavbě, vedeného v úrovni horního líce podlahy podlaží, ve kterém se jednotka nachází. Jednotlivé plochy jsou vymezeny vnitřním lícem svislých konstrukcí stěn včetně jejich povrchových úprav. Do podlahové plochy se započítává i podlahová plocha sklepní kóje pře-násobená koeficientem 0,1. Nákladová metoda se využívá především u rozestavěných budov a bytových jednotek. Aplikace této metody na modelové bytové jednotce je uvedena pro názornost. [5]

***Cena bytu nebo nebytového prostoru se určí podle vzorce:***

$$CB = PP \times ZCU = 83,734 \times 14920,24 = 1\,249\,300$$

CB cena bytu nebo nebytového prostoru v Kč,

PP podlahová plocha bytu nebo nebytového prostoru v m<sup>2</sup>, podlahová plocha posuzovaného bytu je 83,734 a to včetně sklepní kóje pře-násobené koeficientem 0,1.

ZCU základní cena upravená bytu nebo nebytového prostoru v Kč za m<sup>2</sup>.

***Základní cena upravená bytu nebo nebytového prostoru se určí podle vzorce:***

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

$$ZCU = 9630 \times 0,939 \times 1,2 \times 1,375 = 14920,24$$

ZCU zákl. cena upravená bytu nebo nebytového prostoru v Kč za m<sup>2</sup>

ZC zákl. cena bytu v Kč za m<sup>2</sup>, budova typu K=9630 Kč za m<sup>2</sup>

K<sub>1</sub> koeficient konstrukce pro zděné budovy netypové 0,939

K<sub>4</sub> koeficient vybavení stavby a oceňovaného bytu v rozpětí 0,8-1,2,

$$K_4 = 1 + (0,54 \times n) = 1,5 \rightarrow 1,2$$

kde n je součet cenových podílů konstrukcí n = 0,963

K<sub>5</sub> koeficient polohový 1,2 – 1,25 zvýšeno o 10% vlivem faktoru liniové stavby,

$$K_5 = 1,375$$

### 13.2 ZJIŠTĚNÍ CENY BYTOVÉ JEDNOTKY POROVNÁVACÍM ZPŮSOBEM PODLE VYHLÁŠKY Č. 441/2013 SB.

*Cena jednotky, kterou je byt v budově typu K a spoluvlastnického podílu na společných částech nemovité věci, se určí podle vzorce:*

$$C_{J_p} = \left( \sum_{t=1}^n CB_i + pCP \right)$$

$$C_{J_p} = 2\,477\,600 + 80\,400 = 2\,558\,000$$

$C_{J_p}$  cena jednotky porovnávacím způsobem v Kč,

$CB_i$  cena i-tého bytu v Kč,

$pCP$  cena příslušného podílu jednotky na pozemku v Kč,

$i$  pořadové číslo bytu v jednotce,

$n$  počet bytů v jednotce.

*Cena bytu porovnávacím způsobem se určuje podle vzorce:*

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

$$CB_p = 83,734 \times 27201,59 \times 0,98 \times 1,11 = 2\,477\,600$$

$CB_p$  cena bytu určená porovnávacím způsobem v Kč,

$PP$  podlahová plocha v  $m^2$ , podlahová plocha

posuzovaného bytu je 83,734 a to včetně sklepní kóje pře-násobené

koeficientem 0,1.

ZCU základní cena upravená za m<sup>2</sup> v Kč,

I<sub>T</sub> index trhu, po zhodnocení kvalitativního pásma i-tého znaku pro posuzovaný objekt I<sub>T</sub> = 0,98

I<sub>P</sub> index polohy pozemku, na kterém se nachází stavba s jednotkou, po zhodnocení kvalitativního pásma i-tého znaku pro posuzovaný objekt I<sub>P</sub> = 1,11

***Základní cena upravená se určí podle vzorce:***

$$ZCU = ZC \times I_v$$

$$ZCU = 32773 \times 0,83 = 27201,59$$

ZCU základní cena upravená v Kč za m<sup>2</sup> podlahové plochy bytu,

ZC základní cena v Kč za m<sup>2</sup>, pro oblast č. 3 modelového objektu je

$$ZC = 32773 \text{ Kč/m}^2$$

I<sub>V</sub> index konstrukce a vybavení se určí podle vzorce:

$$I_v = \left( 1 + \sum_{i=1}^9 V_i \right) \times V_{10} = 0,83$$

Kde: V<sub>i</sub> je hodnota kvalitativního pásma i-tého znaku indexu konstrukce a vybavení

- Ukázka využití programu ABN při tržním oceňování bytové jednotky podle vyhlášky: č. 441/2013 Sb.

Tab.č. 18: Tržní ocenění bytové jednotky vycházející z programu ABN. Vytvořeného Prof. Ing. Albertem Bradáčem. Dr.Sc.

<b>Ocenění bytu J, K porovnávacím způsobem podle § 38 a příloh č. 3 a 27 vyhlášky č. 441/2013 Sb.</b>				
Vypočteno programem MS Excel, oceňovací systém ABN14b				
Obec	Brno			
Počet obyvatel dle Malého lexikonu obcí ČR				
Okres	Brno			
Kraj	Jihomoravský			
Katastrální území	Brno			
Pokud je obec rozdělena, oblast	příloha č. 2	3		
Položka z přílohy č. 27, tabulka 1	Brno 3*			
Základní cena	příloha č. 27, tab. 1	ZC	Kč / m <sup>2</sup>	32 773,00
Výpočet základní ceny upravené podle § 35 odst. 2				
Index konstrukce a vybavení I <sub>V</sub> - příloha č. 24, tabulka č. 2		I <sub>V</sub>		0,809
Základní cena upravená = ZC × I <sub>V</sub>		ZCU	Kč / m <sup>2</sup>	26 513,36
Index trhu - příloha č. 3, tabulka č. 1		I <sub>T</sub>		0,990
Index polohy - příloha č. 3, tabulka č. 3		I <sub>P</sub>		1,100
Základní cena upravená po úpravě indexy IT a IP			Kč / m <sup>2</sup>	28 873,05
<b>Výměra bytu</b>	Výměra (m <sup>2</sup> )	Koef.		PP po krácení (m <sup>2</sup> )
Pokoj 1	20,70	1,00		20,70
Pokoj 2	17,60	1,00		17,60
Pokoj 3	19,00	1,00		19,00
Předsín část 1	11,20	1,00		11,20
Kuchyň 1 část 1	7,12	1,00		7,12
Koupelna 1 část 1	2,70	1,00		2,70
WC	1,00	1,00		1,00
Komora v bytě	4,10	1,00		4,10
Sklepní kóje (× 0,10)	1,40	1,00		1,40
Výměra	celkem		m <sup>2</sup>	<b>84,82</b>
<b>Cena bytu</b>	vč. ev. příslušenství	bez pozemku	<b>Kč</b>	<b>2 449 012,02</b>
Věcné břemeno č. 1 (odpočet celkem max. 80 % ceny stavby · odpočet			Kč	0,00
Věcné břemeno č. 2	odpočet		Kč	0,00
<b>Cena bytu po odpočtu věcných</b>	vč. ev. příslušenství	bez pozemku	<b>Kč</b>	<b>2 449 012,02</b>
<b>Cena bytu po zaokrouhlení</b>	vč. ev. příslušenství	bez pozemku	<b>Kč</b>	<b>2 449 010,00</b>

### ***Cena příslušného podílu jednotky na pozemku:***

Dle vyhlášky č.441/2013 Sb. vyhláška k provedení zákona o oceňování majetku se postupuje při oceňování pozemků podle cenové mapy, pokud je pro danou oblast k dispozici.

- *Do cenové mapy stavebních pozemků lze zařadit pouze stavební pozemky. Pokud jsou do cenové mapy stavebních pozemků zařazeny i jiné než stavební pozemky, které z důvodu malého měřítka mapy nelze při zpracování vyjmout, je nutné toto uvést do její textové části.*
- *Je-li do cenové mapy stavebních pozemků zařazen stavební pozemek, který nelze cenou z cenové mapy ocenit, protože*
  - a) je ve skupině parcel s nevyznačenou cenou,*
  - b) má některé své části v cenové mapě stavebních pozemků obce ve skupinách parcel neoceněných nebo s rozdílnými cenami, nebo*
  - c) je v jednotném funkčním celku, ve kterém všechny pozemky nejsou oceněny v cenové mapě stavebních pozemků obce v měřítku 1 : 5 000 nebo v měřítku podrobnějším stejnou cenou, ocení se podle dalších ustanovení vyhlášky č.441/2013.*

Pozemek nacházející se pod modelovým objektem, jehož součástí je oceňovaná bytová jednotka je v katastru nemovitostí evidován jako zastavěná plocha a nádvoří viz. Obr. 20;21. Při posouzení ceny pozemku bylo přihlédnuto k cenové mapě pro danou lokalitu viz. Obr.22.

$$pCp = C_p \times P \times P_i = 3\,290 \times 421 \times 0,0581$$

$$pCp = 13\,85\,090 \times 0581 = 80400$$

pCP cena příslušného podílu jednotky na pozemku v Kč,

C<sub>p</sub> cena pozemku dle cenové mapy pro dané území, v Kč za m<sup>2</sup>,

P výměra pozemku v m<sup>2</sup>,

P<sub>i</sub> podíl bytové jednotky na celkové ceně pozemku v %,

### 13.3 ZJIŠTĚNÍ CENY BYTOVÉ JEDNOTKY TRŽNÍM POROVNÁNÍM

Ocenění bytu je provedeno cenovým porovnáním. Porovnávací metoda ocenění vychází z porovnání předmětu ocenění se stejným nebo obdobným předmětem a cenou sjednanou při jeho prodeji, příp. cenou inzerovanou.

Metodika ocenění spočívá v tom, že z databáze o realizovaných resp. inzerovaných prodejkách podobných bytů je pomocí indexů odlišnosti z cen srovnávacích bytů odvozena hodnota oceňovaného bytu. Odlišnosti jednotlivých bytů byly zohledněny koeficienty *K1* až *K7*, z nichž byl vypočten index odlišnosti *IO*. Z takto získané hodnoty je následným statistickým vyhodnocením zjištěna hodnota průměrná, minimální a maximální, dále směrodatná odchylka a variační koeficienty. K porovnání byly použity nabídky bytů k prodeji ve stejné popřípadě podobné lokalitě. Databáze je utvořena z nabídky realitního serveru [www.sreality.cz](http://www.sreality.cz) přičemž je přihlíženo k inzerovaným nemovitostem s nejvyšší možnou podobností. Databáze je součástí přílohy č.1.

- *Kcr* koeficient redukce ceny – vyjadřuje, zda je zjištěná cena jednotky v databázi reálná a zda již byla uskutečněna či ne pokud koeficient nabývá hodnotu 1,0 jde o již realizovaný prodej databázové jednotky, tudíž není třeba redukovat její cenu. Pokud koeficient nabývá hodnotu 0,9 jde o prodej neověřený nebo nerealizovaný.
- *K1* koeficient užité plochy nabývá hodnotu 0,8-1,2 podle podobnosti nebo naopak rozdílnosti velikosti užité podlahové plochy databázové jednotky oproti oceňované jednotce. Čím větší je užité plocha databázové jednotky oproti oceňované jednotce tím nižší bude koeficient.
- *K2* koeficient vybavení nabývá hodnotu 0,8-1,2 podle míry zařízenosti bytu mezi posuzované atributy patří vybavení kuchyně, koupelny, a celkové vybavení obytných místností.
- *K3* koeficient úpravy na výtah nebo nepříznivé podlaží přičemž nepříznivým podlažím je myšleno 1NP. nebo podlaží u domu bez výtahu přesahující 5NP. Koeficient se pohybuje v rozmezí 0,8-1,2
- *K4* koeficient technického stavu bytu nabývá hodnotu 0,8-1,2 podle technického stavu databázové jednotky oproti oceňované jednotce. Přičemž technickým stavem je myšleno

posouzení stavu okenních výplní, stav vnitřních i vnějších povrchů omítek a obkladů stáří a stav konstrukcí, domovních rozvodů a celkové stáří a opotřebení bytové jednotky.

- K5 koeficient dostupnosti je určen podobností oceňovaného objektu s objektem z databáze a to ve smyslu lokality objektu popřípadě korekce od 0,8-1,2 jenž zohledňuje vzdálenost lokality od centra. Popřípadě další negativní či naopak pozitivní vlivy vyskytující se v dané lokalitě.
- K6 koeficient uvažující vliv sklepních prostor udává, zda li je součástí databázového bytu sklepní prostora nebo sklepní kóje.
- K7 úvaha znalce je subjektivním zhodnocením a porovnáním oceňované jednotky s databázovou jednotkou, kdy hlediskem pro jeho stanovení je především vizuální prohlídka objektu popřípadě prostudování fotodokumentace a zvážení pokud možno co nejobektivnější měrou všechny okolnosti které by mohli vést k diferenci mezi cenami obou objektů.

Tab.č. 19: Přímé porovnání modelové jednotky s cenami získanými z databáze vytvořeno v aplikaci Excel zdroj:[autor]

Přímé porovnání - část 1			
Č.	Lokalita	Dispozice	Užitná plocha (m <sup>2</sup> )
Oceň. objekt			84,00
1	Královo Pole	3+1	103
2	Královo Pole	3+1	85
3	Královo Pole	3+1	75
4	Královo Pole	3+1	75
5	Černá Pole	3+1	109
6	Královo Pole	3+1	83
7	Královo Pole	3+1	80
8	Žaovřesky	3+1	79
9	Žaovřesky	3+1	68

Přímé porovnání - část 2													
Č.	Cena požadovaná resp. zaplacená	K <sub>CR</sub>	Cena po redukcí na pramen ceny	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	IO	Cena oceňovaného objektu odvozená	
	Kč		Kč	Užitná plocha	Vybavení	Výtah (nepříznivé podlaží)	Technický stav	Dostupnost (lokalita)	Sklep	Úvaha znalce		Kč	
1	4 100 000	0,90	3 690 000	0,86	0,95	0,90	0,90	1,00	1,00	0,95	0,63	2 315 887	
2	3 500 000	0,90	3 150 000	1,00	1,00	0,90	0,95	1,00	0,95	1,00	0,81	2 558 588	
3	3 450 000	0,90	3 105 000	1,13	0,90	1,10	1,00	1,00	1,10	0,95	1,17	3 635 358	
4	1 750 000	0,90	1 575 000	1,13	1,05	1,00	0,90	1,00	1,10	1,10	1,29	2 038 130	
5	3 333 333	0,90	3 000 000	0,80	1,05	1,05	1,05	1,05	1,10	1,10	1,18	3 529 830	
6	2 899 000	0,90	2 609 100	1,05	1,20	0,85	1,15	1,00	1,00	1,10	1,36	3 547 164	
7	3 690 000	0,90	3 321 000	1,08	1,05	0,95	0,95	1,00	0,95	0,95	0,93	3 075 755	
8	3 250 000	0,90	2 925 000	1,09	1,05	1,00	1,00	0,95	1,00	1,00	1,09	3 188 107	
9	2 800 000	0,90	2 520 000	1,20	1,05	1,05	0,95	1,00	0,95	1,05	1,25	3 159 344	
Celkem průměr											Kč	3 005 351	
Minimum											Kč	2 038 130	
Maximum											Kč	3 635 358	
Směrodatná výběrová odchylka											s	541 407	
Pravděpodobná spodní hranice											průměr - s	2 463 945	
Pravděpodobná horní hranice											průměr + s	3 546 758	
K <sub>CR</sub>	Koeficient redukce na pramen ceny										Vk neupr	21	%
K1	Koeficient úpravy na Užitná plocha										Vk upr	19	%
K2	Koeficient úpravy na Vybavení										Vk neupr > Vk upr		
K3	Koeficient úpravy na Výtah (nepříznivé podlaží)												
K4	Koeficient úpravy na Technický stav												
K5	Koeficient úpravy na Dostupnost (lokalita)												
K6	Koeficient úpravy na Sklep												
K7	Koeficient úpravy na Úvaha znalce												
Koeficient úpravy na pramen zjištění ceny: skutečná kupní cena: K <sub>CR</sub> = 1,00, u inzerce příměřeně nižší													
IO	Index odlišnosti IO = (K1 × K2 × K3 × K4 × K5 × K6 × K7)												
U oceňovaného objektu se při přímém porovnání mezi objekty srovnávacími a oceňovaným uvažují všechny koeficienty rovny 1,00													
Odhadovaná cena dle odborné úvahy											Kč	3 020 000	

Tab.č. 20: Vyhodnocení extrémních hodnot souboru pomocí Grubbsova testu  
vytvořeno v aplikaci Excel zdroj:[autor]

Grubbsův test				
	<b>Ceny</b>	<b>Dtto seřazené MIN - MAX</b>		
1	2 315 887	2 038 130		
2	2 558 588	2 315 887		
3	3 635 358	2 558 588		
4	2 038 130	3 075 755		
5	3 529 830	3 159 344		
6	3 547 164	3 188 107		
7	3 075 755	3 529 830		
8	3 188 107	3 547 164		
9	3 159 344	3 635 358		
<b>Číselné charakte</b>	<b>průměr</b>	<b>3 005 351</b>	$T_1 = (\text{průměr} - x_1)/s$ $T_n = (x_n - \text{průměr})/s$ <b>Zamítání <math>H_0</math>:</b> $T_1 \geq T_{1\alpha}$ $T_n \geq T_{n\alpha}$	
	<b>s</b>	<b>574 248,7418</b>		
	<b><math>x_1</math></b>	<b>2 038 130</b>		
	<b><math>x_n</math></b>	<b>3 635 358</b>		
<b>Testová kritéria</b>	<b><math>T_1</math></b>	<b>1,6843249</b>	<b>Kritické hodnoty</b> $T_{1\alpha} = T_{n\alpha}$ pro <b>Grubbsův test</b>	
	<b><math>T_n</math></b>	<b>1,0970970</b>		
			<b>n</b>	<b><math>\alpha = 0,05</math></b>
			9	2,109
<b>Kritická hodnota testu</b>		<b>Výsledek:</b>		
<b>n =</b>	<b>9</b>	<b><math>T_1 &lt; T_{1\alpha}</math></b>	<b>hodnotu nevylučujeme</b>	
<b><math>T_{1\alpha} = T_{n\alpha} =</math></b>	<b>2,109</b>	<b><math>T_n &lt; T_{1\alpha}</math></b>	<b>hodnotu nevylučujeme</b>	

## **14 STANOVENÍ METODY K URČENÍ VLIVU ZATEPLENÍ NA TRŽNÍ CENU DOMU RESPEKTIVE BYTOVÉ JEDNOTKY**

Metoda celé koncepce vychází z nasbírání databáze bytových jednotek ,které jsou buď v zatepleném nebo nezatepleném stavu. Přičemž etalonem k výběru jednotek databáze je použit posuzovaný modelový objekt nacházející se v cihlovém bytovém domě v lokalitě Brno - Královo Pole s plochou střechou, standardním obdélníkovým půdorysným tvarem a hladkou fasádou. Při bližším upřesnění vyhledávání zdrojů databáze jsem se zaměřil na třípokojové a dvoupokojové byty, které svou polohou, konstrukcí a celkovým rázem mají co nejvíce společných znaků s modelovým objektem neboť hodnoty získané při metodě budou dále použity k porovnání právě s modelovým objektem.

Metodikou pokusu je tedy ze získané databáze zateplených i nezateplených bytů rámcově podobných konstrukčně s modelovým objektem získat střední hodnotu tržní ceny bytu. Rozdílem mezi střední tržní hodnotou zateplených a nezateplených bytových jednotek by tedy měla být tržní hodnota, kterou lze chápat jako faktor vlivu zateplení na celkovou tržní hodnotu bytů. Při sběru dat vznikají značné diference mezi různými kritérii ovlivňujícími celkový výsledek jako například vliv lokality či stupeň vybavení bytu nebo jeho velikost . Jednotlivé vlivy jsou v databázi potlačovány například přepočtem tržní ceny vždy na jeden metr čtvereční nebo dále volbou podobných lokalit a to jak ze skupiny zateplených i nezateplených budov. Se vzrůstajícím počtem prvků databáze dochází samozřejmě k zpřesňování výsledku použitá databáze je pouze omezeného rozsahu a tak je spíše nástinem možného přesnějšího výsledku, zdrojem informací pro databázi byl realitní server <http://www.sreality.cz/>. [19]

Tab.č. 21: Výpočet průměrné ceny zateplených bytů a jejich přepočet na jeden metr čtvereční jejich podlahové plochy vytvořeno v aplikaci Excel. zdroj:[autor]

		Zateplené byty			
Byty 3+1	Lokalita	Podlahová plocha	Stav zateplení	Cena	Cena za m <sup>2</sup>
	Lidická, Brno	86,00	yes	3300000,00	38372,09
	Hybešova, Brno - Staré Brno	88,00	yes	3990000,00	45340,91
	Jeronýmova, Brno - Židenice	85,00	yes	2990000,00	35176,47
	Olomoucká, Brno	79,00	yes	2100000,00	26582,28
	Brno - Veveří, okres Brno-město	75,00	yes	4500000,00	60000,00
	Soukenická, Brno - Staré Brno	88,00	yes	3700000,00	42045,45
	Brno - Brno-Slatina, okres Brno-	91,00	yes	2990000,00	32857,14
	Brno - Veveří, okres Brno-město	100,00	yes	3750000,00	37500,00
	Brno - Brno-Maloměřice a Obřany,	79,00	yes	3750000,00	47468,35
	Charbulova, Brno - Černovice	72,00	yes	2200000,00	30555,56
	třída Kpt. Jaroše, Brno - Černá Pole	77,00	yes	3950000,00	51298,70
	Údolní, Brno - Brno-střed	110,00	yes	4500000,00	40909,09
	Krameriova, Brno - Líšeň	115,00	yes	3450000,00	30000,00
	náměstí 28. října, Brno - Černá Pole	85,00	yes	2999000,00	35282,35
	Kounicova, Brno	103,00	yes	4190000,00	40679,61
	Strnadova, Brno - Líšeň	77,00	yes	2150000,00	27922,08
<b>Průměrná cena za m<sup>2</sup></b>				<b>38874,38</b>	
Byty 2+1	Marie Kudeříkové, Brno - Židenice	57,00	yes	1999000,00	35070,18
	Langrova, Brno - Slatina	62,00	yes	2490000,00	40161,29
	Jana Uhra, Brno - Veveří	50,00	yes	2400000,00	48000,00
	Chládkova, Brno - Žabovřesky	58,00	yes	2450000,00	42241,38
	Renneská třída, Brno - Štýřice	43,00	yes	2090000,00	48604,65
	Údolní, Brno - Brno-město	56,00	yes	2300000,00	41071,43
	Brno - Žabovřesky, okres Brno-město	54,00	yes	2095000,00	38796,30
	Húskova, Brno - Černovice	64,00	yes	2250000,00	35156,25
	Kopečná, Brno - Staré Brno	52,00	yes	2300000,00	44230,77
	Anenská, Brno - Staré Brno	76,00	yes	3450000,00	45394,74
	třída Kpt. Jaroše, Brno - Černá Pole	61,00	yes	2700000,00	44262,30
	<b>Průměrná cena za m<sup>2</sup></b>				<b>42089,93</b>

Tab.č. 22: Výpočet průměrné ceny nezateplených bytů a jejich přepočítání na jeden metr čtvereční jejich podlahové plochy vytvořeno v aplikaci Excel. zdroj:[autor]

Nezateplené byty					
	Lokalita	Podlahová	Stav zateplení	Cena	Cena za m <sup>2</sup>
Byty 3+1	Klímova, Brno - Žabovřesky	68,00	no	2800000,00	41176,47
	náměstí SNP, Brno - Černá Pole	71,00	no	2450000,00	34507,04
	Kneslova, Brno - Černovice	70,00	no	2500000,00	35714,29
	Hvězdová, Brno - Zábrdovice	73,00	no	1800000,00	24657,53
	Milady Horákové, Brno - Zábrdovice	74,00	no	2850000,00	38513,51
	Botanická, Brno	83,00	no	2899000,00	34927,71
	Čápkova, Brno - Veveří	84,00	no	3190000,00	37976,19
	Poříčí, Brno - Staré Brno	74,00	no	2879000,00	38905,41
	Tučkova, Brno - Veveří	106,00	no	3400000,00	32075,47
	Klíčova, Brno - Černovice	84,00	no	2900000,00	34523,81
	Mezírka, Brno - Veveří	100,00	no	4450000,00	44500,00
	Renneská třída, Brno - Štýřice	86,00	no	3050000,00	35465,12
	Podlesí, Brno - Komín	77,00	no	2999000,00	38948,05
	Střední, Brno - Ponava	78,00	no	3450000,00	44230,77
	Palackého třída, Brno	84,00	no	3100000,00	36904,76
	Hvězdová, Brno - Zábrdovice	74,00	no	2200000,00	29729,73
<b>Průměrná cena za m<sup>2</sup></b>					<b>36422,24</b>
Byty 2+1	Brno - Brno-střed, okres Brno-město	54,00	no	2690000,00	49814,81
	Bayerova, Brno - Veveří	74,00	no	2690000,00	36351,35
	Brno - Židenice, okres Brno-město	62,00	no	2000000,00	32258,06
	Zedníkova, Brno - Staré Brno	60,00	no	1900000,00	31666,67
	Výstavní, Brno - Staré Brno	47,00	no	1990000,00	42340,43
	Ševčenkova, Brno - Bosonohy	81,00	no	2790000,00	34444,44
	Vyškovská, Brno - Slatina	62,00	no	2150000,00	34677,42
	Podlesí, Brno - Komín	77,00	no	2999000,00	38948,05
	Hoblíkova, Brno - Černá Pole	67,00	no	2850000,00	42537,31
	Vranovská, Brno	55,00	no	2250000,00	40909,09
	Koliště, Brno - Brno-střed	72,00	no	1263000,00	17541,67
<b>Průměrná cena za m<sup>2</sup></b>					<b>36499,03</b>

Tab.č. 23: Vyhodnocení databázi cen zateplených a nezateplených bytů vytvořeno v aplikaci Excel. zdroj:[autor]

	Byty 3+1	Byty 2+1	Ø	Cenový rozdíl mezi průměrnou hodnotou zateplených a nezateplených bytů
	Cena za m <sup>2</sup>	Cena za m <sup>2</sup>	Cena za m <sup>2</sup>	Cena za m <sup>2</sup>
Průměrná cena zateplených bytů	38874,38	42089,93	40482,16	<b>4021,52</b>
Průměrná cena nezateplených bytů	36422,24	36499,03	36460,63	

Tab.č. 24: Informace vztahující se k ocenění a zateplení modelové bytové jednotky a její porovnání s cenami zateplení obdobných bytových jednotek vytvořeno v aplikaci Excel. zdroj:[autor]

Hodnota nezateplené modelové bytové jednotky						
	Hodnota bytové jednotky při daném způsobu ocenění	Cena podílu bytové jednotky na pozemku podle cenové mapy	Celková cena bytové jednotky včetně podílu na pozemku	Celková cena bytové jednotky včetně podílu na pozemku		
	Kč	Kč	Kč	Kč/m <sup>2</sup>		
Porovnávací ocenění podle vyhlášky	2 477 600,00 Kč	80 400,00 Kč	2 558 000,00 Kč	30 452,38 Kč		
Tržní podle databáze cen nemovitostí	3 020 000,00 Kč	započteno v ceně jednotky	3 020 000,00 Kč	<b>35 952,38 Kč</b>		
Cena zateplovacích prací a materiálů při revitalizaci modelové jednotky						
Celková cena revitalizace objektu		Cena revitalizace rozpočítaná podle podílu bytové jednotky				
Kč		Kč				
2 717 774,49 Kč		<b>187 216,61 Kč</b>				
Hodnota modelové bytové jednotky s připočtením ceny zateplovacích prací						
	Celková cena bytové jednotky včetně podílu na pozemku	Cena revitalizace rozpočítaná podle podílu bytové jednotky	Celková cena bytové jednotky včetně podílu na pozemku a zateplení	Celková cena bytové jednotky včetně podílu na pozemku a zateplení	Rozdíl v ceně bytové jednotky před a po zateplení	Procento navýšení hodnoty modelové bytové jednotky při jejím zateplení
	Kč	Kč	Kč	Kč	Kč/m <sup>2</sup>	%
Porovnávací ocenění podle vyhlášky	2 558 000,00 Kč	187 216,61 Kč	2 745 216,61 Kč	32 681,15 Kč	2 228,77 Kč	<b>6,20</b>
Tržní podle databáze cen nemovitostí	3 020 000,00 Kč	187 216,61 Kč	3 207 216,61 Kč	<b>38 181,15 Kč</b>	<b>2 228,77 Kč</b>	
Rozdíl mezi podobnými zateplenými a nezateplenými bytovými jednotkami v dané lokalitě zjištěný podle databáze prodeju zateplených a nezateplených bytových jednotek						
	Ø	Cenový rozdíl mezi průměrnou hodnotou zateplených a nezateplených bytů	Procento navýšení hodnoty zateplené bytové jednotky oproti nezateplené při prodeji			
	Cena za m <sup>2</sup>	Cena za m <sup>2</sup>	%			
Průměrná cena zateplených bytů	40 482,16 Kč	4 021,52 Kč	<b>11,03</b>			
Průměrná cena nezateplených bytů	36 460,63 Kč					

## 15 SOUČASNÝ STAV PROBLEMATIKY

Diplomová práce by měla sloužit jako pomyslný návod či námět pro činnosti prováděné při rozhodování o vhodnosti provedení a zhodnocení postupu provádění revitalizace bytových objektů. Především v před-investiční fázi celého projektu, kdy je nanejvýše vhodné zhodnotit dobu návratnosti celé investice ve vztahu s její účinností a také životností, neboť je nutno předpokládat z investičního hlediska poměrně dlouhou dobu návratnosti celé investice. Zateplovací systém může po jistém čase začít vykazovat poruchy či vady, je tedy nutno zvážit zda doba návratnosti investice nepředčí životnost realizovaného revitalizačního opatření. Je nutno zvážit vliv údržby, jenž v sobě nese další jisté náklady. Samozřejmostí je posouzení kvality a to jak projekčního tak technického a materiálového.

V neposlední řadě do celé problematiky vstupují okolní vlivy jako je vhodné dotační prostředí, kdy se ze strany investora při dodržení dotačních podmínek může celá investice značně zhodnotit.

## 16 ZÁVĚR

Posouzení vhodnosti vložení investice do revitalizace objektu je činnost, která je poměrně dosti složitá neboť se skládá z mnoha dílčích faktorů ovlivňujících její úspěšnost či proveditelnost. Opomene-li technickou stránku celé realizace, která je jistě zásadní zasahují do ní kupříkladu také vztahy mezi vlastníky bytových jednotek či podpora státu formou dotačních programů. Každá realizace revitalizace je tedy unikátním projektem obzvláště u netytizovaných budov.

Pokud bych měl zhodnotit svůj subjektivní dojem na celou problematiku jsem přesvědčen, že revitalizace objektů jsou velmi užitečným zvyšováním hodnoty bytového fondu. Obzvláště pokud se jedná o objekty, jejichž celkové konstrukční vlastnosti jsou vhodné pro provedení zateplovacích prací. Modelový objekt použitý v diplomové práci je ukázkou typické zděné nemovitosti, která je sice netytizovanou stavbou, nicméně provedení revitalizace obvodového pláště by nebylo nestandardní, neboť objekt nemá žádné části svojí původní konstrukce jenž by bránily nebo prodražovali revitalizaci. Náklady na vytápění po provedení zateplení se snížily o více než 50% což je nezanedbatelná částka obzvláště když, zvážím rostoucí trend cen energií. Doba návratnosti investice při takovéto úspoře by však byla minimálně 20 let. Tato doba je poměrně dlouhý časový úsek a je třeba dobře zvážit zda by

nebylo vhodnější počkat kupříkladu na vhodnější dotační prostředí, jež umožňuje investorovi potažmo vlastníkům jednotek rychlejší návratnost vložených finančních prostředků do celého projektu. Pokud se na celou problematiku podívám z hlediska prodeje zateplené či nezateplené bytové jednotky jistě si vedou lépe na trhu s nemovitostmi zateplené bytové jednotky a to o více než 10% ceny. Tato hodnota je však pouhým naznačením o jakou částku by se mohla zvednout cena modelové bytové jednotky po zateplení. Z celkového hlediska tržní ceny není zateplení objektu faktorem, který by měl největší vliv na výslednou hodnotu. Posouzení celé problematiky je natolik ovlivňováno různými podmínkami v rámci trhu, že přístup a stanovení optimální ceny nemovitosti a vyhodnocení návratnosti investic do realizace revitalizace, je podmíněno dobrou znalostí a zkušeností v problematice technického a legislativního řešení investic. Takové znalosti lze získat zřejmě jedině dlouhodobými zkušenostmi v oboru.

## 17 SEZNAM PRAMENŮ

- [1] POČÍNKOVÁ, Marcela. *TZB II – Vytápění budov, Modul 1*. Brno, 2006
- [2] ČSN 73 0540-2. *Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky 2011*
- [3] ÚSTŘEDNÍ VYTÁPĚNÍ. Přednáška 1. In: [online]. [cit. 2015-03-10].  
Dostupné z:  
< [http://www.fce.vutbr.cz/TZB/pocinkova.m/vytapeni\\_soubory/BT01\\_P1.pdf](http://www.fce.vutbr.cz/TZB/pocinkova.m/vytapeni_soubory/BT01_P1.pdf)>
- [4] Zákon č. 151/1997 Sb. *Zákon o oceňování majetku a o změně některých zákonů* (zákon o oceňování majetku). In: Sbíрка zákonů. 17.06.1997.
- [5] Vyhláška č.441/2013 Sb. *Vyhláška k provedení zákona o oceňování majetku* (oceňovací vyhláška) In: Sbíрка zákonů. 31.12.2013.
- [6] KLIKA PAVEL. *Teorie oceňování nemovitostí*. Vyd. Vysoké učení technické v Brně - Ústav soudního inženýrství 2012. ISBN 978-80-214-4567-3
- [7] TZB.Info. *Energetická náročnost budov*. In: [online]. [cit. 2015-03-11].  
Dostupné z:  
< <http://www.tzb-info.cz/energeticka-narocnost-budov> >
- [8] ENERGETICKÉ BILANCE. In: [online]. [cit. 2015-03-11]. Dostupné z:  
< <http://energeticky-stitek24.cz/>>

- [9] PROF. ING .ALBERT BRADÁČ, DRSC. *Program pro oceňování nemovitostí ABN*. In: [online]. [cit. 2015-03-10]. Dostupné z:  
< <http://www.albert.bradac.cz/>>
- [10] KONCES. Spol. S.R.O Brno. *Oceňování nemovitostí*. In: [online]. [cit. 2015-03-11]. Dostupné z:  
< <http://www.konces.cz/>>
- [11] DELTA-NEM. *Oceňování nemovitostí software*. In: [online]. [cit. 2015-03-11]. Dostupné z:  
< <http://www.diotima.eu/cz/Delta-NEM/>>
- [12] A-CONSULTPLUS. Spol. S.R.O. *Oceňování nemovitostí software*. In: [online]. [cit. 2015-03-11]. Dostupné z:  
< <http://www.a-consultplus.cz/program-acons/>>
- [13] NEM-KALK. Spol. S.R.O. *Program k oceňování nemovitostí*. In: [online]. [cit. 2015-03-11]. Dostupné z:  
< <http://www.acsoftware.cz> >
- [14] K-CAD. *Kompletní řešení pro stavební fyziku - SVOBODA SOFTWARE*. In: [online]. [cit. 2015-03-11]. Dostupné z:  
< <http://kcad.cz/>>
- [15] PRO-TECH. Spol. S.R.O. In: [online]. [cit. 2015-03-11]. Dostupné z:  
< <http://www.protech.cz/>>
- [16] DEK-SOFT. *Software pro stavební fyziku* In: [online]. [cit. 2015-03-11]. Dostupné z:  
< <http://stavebni-fyzika.cz/index> >
- [17] TZB.Info. *Online kalkulačka* . In: [online]. [cit. 2015-03-11]. Dostupné z:  
< <http://stavba.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/128-on-line-kalkulacka-uspor-a-dotaci-zelena- usporam> >
- [18] TZB.Info. *Katalog stavebních materiálů*. In: [online]. [cit. 2015-03-11]. Dostupné z:  
< [http://www.tzb-info.cz/docu/tabulky/0000/000068\\_katalog.html](http://www.tzb-info.cz/docu/tabulky/0000/000068_katalog.html) >
- [19] REALITNÍ SERVER. In: [online]. [cit. 2015-03-11]. Dostupné z:  
< <http://www.sreality.cz> >

- [20] TZB.Info. *Vnější kontaktní zateplovací systémy z hlediska požární bezpečnosti staveb*. In: [online]. [cit. 2015-03-11]. Dostupné z:  
<<http://stavba.tzb-info.cz/zateplovaci-systemy/8978-vnejsi-kontakt-ni-zateplovaci-systemy-z-hlediska-pozarni-bezpecnosti-staveb-cast-1>>
- [21] ČSN 73 0810 *Požární bezpečnost staveb - Společná ustanovení 2009*
- [22] ANTON PUŠKÁR A KOL. *Obvodové pláště budov*. Vyd. Jaga group v Bratislavě 2002. ISBN 80-88905-72-9
- [23] JANÍČEK, Přemysl. *Systémová metodologie: brána do řešení problémů*. Vyd.1.Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2014, [365] s. v různém stránkování. ISBN 978-80-7204-887-8.
- [24] TZB.Info. *Požadavky na zvukovou izolaci*. In: [online]. [cit. 2015-03-11]. Dostupné z:  
<<http://stavba.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/137-pozadavky-na-zvukovou-izolaci-obvodoveho-plaste-dle-csn-73-0532-akustika-ochrana-proti-hluku-v-budovach-aposuzovani-akusticky-ch-vlastnosti-stavebnich-vyrobk-u-pozadavky>>
- [25] BYDLANÍ. *Okna a dveře magazín*. In: [online]. [cit. 2015-03-11]. Dostupné z:  
< <http://okna-dvere.bydleniprokazdeho.cz> >
- [26] INKAPO. *Stavební poradenství*. In: [online]. [cit. 2015-03-11]. Dostupné z:  
< <http://www.inkapo.cz> >
- [27] BRADÁČ, Albert. *Teorie oceňování nemovitostí*. 8., přeprac. vyd. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2009, 753 s. ISBN 978-80-7204-630-0.

## 18 SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK

Tab.č. 1: Klasifikační třídy energetické náročnosti budovy podle vyhlášky č. 78/2013 Sb. ..	14
Tab.č. 2 Klasifikační třídy pro obálku budovy dle ČSN 73 0540-2/2011.....	19
Tab.č. 24: Tabulka zobrazující podíl podlahových ploch jednotlivých bytových jednotek ....	30
Tab.č. 3: Vybrané hodnoty některých míst v ČR podle ČSN 730540-3. Zvýrazněný řádek obsahuje informace k modelovému objektu. ....	41
Tab.č. 4: Vybrané výpočtové hodnoty vnitřních teplot některých místností obytných budov dle: ČSN 730540-3. ....	42
Tab.č. 5: Tabulka vyjadřující směr působení tepelného toku a jemu odpovídajícího odporu při přestupu tepla.....	43
Tab.č. 6 Tabulka požadovaných a doporučených hodnot UN dle ČSN 730540-2:2011 .....	44
Tab.č. 7: Stanovení prostupu tepla obvodovou konstrukcí modelové budovy .....	45
Tab.č. 8: Stanovení tloušťky tepelné izolace obvodovou konstrukcí modelové budovy .....	46
Tab.č. 9: Stanovení prostupu tepla stropní konstrukcí modelové budovy. ....	47
Tab.č. 10: Stanovení tloušťky tepelné izolace stropní konstrukce modelové budovy. ....	48
Tab.č. 11: Stanovení prostupu tepla střešní konstrukcí modelové budovy.....	49
Tab.č. 12: Vyhodnocení úspor při provedení zateplení modelového objektu vytvořeno v aplikaci Excel. ....	56
Tab.č. 13: Ceny dodávky a montáže celkového systémového zateplení při tloušťce tepelné izolace 140mm a materiálu polystyren použitého při revitalizaci modelového objektu.	62
Tab.č. 14: Ceny dodávky a montáže okenních výplní.....	65
Tab.č. 15: Cena revitalizace modelového objektu a její přepočítání na jednotlivé bytové jednotky.....	66
Tab.č. 16: Zjištění doby návratnosti investice do revitalizace modelového objektu .....	67
Tab.č. 17: Tržní ocenění bytové jednotky vycházející z programu ABN. Vytvořeného Prof. Ing. Albertem Bradáčem. DrSc. ....	78
Tab.č. 18: Přímé porovnání modelové jednotky s cenami získanými z databáze .....	82
Tab.č. 19: Vyhodnocení extrémních hodnot souboru pomocí Grubbsova testu .....	83
Tab.č. 20: Výpočet průměrné ceny zateplených bytů a jejich přepočítání na jeden metr čtvereční jejich podlahové plochy .....	85

Tab.č. 21: Výpočet průměrné ceny nezateplených bytů a jejich přepočítání na jeden metr čtvereční jejich podlahové plochy .....	86
Tab.č. 22: Vyhodnocení databází cen zateplených a nezateplených bytů .....	87
Tab.č. 23: Informace vztahující se k ocenění a zateplení modelové bytové jednotky a její porovnání s cenami zateplení obdobných bytových jednotek.....	87

## 19 SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Obr.č. 11: Vzor průkazu energetické náročnosti budovy podle vyhlášky č. 78/2013 Sb. ....	16
Obr.č. 12: Vzor průkazu energetické náročnosti budovy podle vyhlášky č. 78/2013 Sb. ....	17
Obr.č. 13: Grafické znázornění energetického štítku obálky budovy.....	19
Obr.č. 14: Poloha objektu v rámci města Brna.....	31
<i>Obr.č. 15: Bližší poloha objektu</i> .....	32
<i>Obr.č. 16: Čelní pohled na objekt SV.</i> .....	32
Obr.č. 17: Zadní pohled na objekt JZ. ....	33
Obr.č. 18: Boční pohled J. ....	33
Obr.č. 19 Informace o stavbě č.p. 2674 .....	34
Obr.č. 20: Informace o pozemku p.č. 3671/1 .....	34
Obr.č. 21: Informace o pozemku p.č. 3671/2.....	35
Obr.č. 22: Výřez z cenové mapy .....	35
Obr.č. 23: Informace o bytové jednotce č.2674/6 .....	36
Obr.č. 9: Grafické znázornění prostupu tepla složenou stěnou a popis jednotlivých složek výpočtového vztahu .....	43
Obr.č. 10: Výpočet potřeby tepla na vytápění .....	55
Obr.č. 1: Zateplení systémem ETICS pomocí polystyrenu EPS .....	58
Obr.č. 2 Představený provětrávaný zateplovací systém .....	58
Obr.č. 3 Požární výška modelového objektu bytového domu .....	60
Obr.č. 4: Pohled na řez osmi komorového okna vyrobeného z plastu při zasklení dvojsklem	63
Obr.č. 5: Pohled na dřevěné okno při zasklení trojsklem .....	63
Obr.č. 6: Grafická interpretace systémové metodologie zdroj: Janíček, Systémová metodologie .....	68

Obr.č. 7: Metoda přímého porovnání .....	72
Obr.č. 8: Metoda nepřímého porovnání .....	73

## 20 ČSN

- [1] ČSN ISO 31 – 4 Veličiny a jednotky. Část 4: Teplo
- [2] ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov
- [3] ČSN 73 0542 Způsob stanovení energetické bilance zasklených ploch obvodového pláště budov
- [4] ČSN 73 0548 Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů
- [5] ČSN EN 832 (73 0564) Tepelné chování budov - Výpočet potřeby energie na vytápění - Obytné budovy
- [6] ČSN EN ISO 13790 (73 0317) Tepelné chování budov - Výpočet potřeby energie na vytápění
- [7] ČSN EN ISO 13791 (73 0318) Tepelné chování budov - Výpočet vnitřních teplot v místnosti v letním období bez strojního chlazení – Základní kritéria pro validační postupy
- [8] ČSN EN ISO 13792 (73 0320) Tepelné chování budov - Výpočet vnitřních teplot v místnosti v letním období bez strojního chlazení – Zjednodušené metody

## 21 PŘÍLOHY



- [1] Příloha č.1 - Databáze bytů .
- [2] Příloha č.2 - Technická dokumentace modelového objektu. – přiložena ve formě výkresu formátu A3.

Příloha č.1 - Databáze bytů



Č.	Popis	Cena
1	<p><b>Prodej bytu: Královo Pole, byt 3+1, 103 m<sup>2</sup>, Zateplený</b></p> <p>Prodej prostorného bytu s balkonem v cihlovém domě na ulici Kounicova, 3 NP s výtahem. Příjemné dispozice- z prostorné předsíně 12,5 m je vstup do neprůchozího obývacího s funkčním krbem 27m, do neprůchozí ložnice 23,5 m a kuchyně s jídelnou 18,5 m. Z jídelny je dále vstup do pokoje 9,5 m. Koupelna 3,30 a WC jsou odděleny, k bytu náleží dále prostorná spíž s komorou a sklep. Orientace bytu je J-Z, dům prošel revitalizací r. 2010 - nová fasáda domu, střecha, výtah, el.rozvody, odpady, klempířské prvky. Podlahy bytu jsou udržované původní parkety, okna dřevěná nová, kuchyňská linka s barovým pultem a moderními spotřebiči. Byt je v OV bez právní zátěže, ihned k nastěhování. Možnost pronajmout parkovací místo v blízkosti domu.</p>   <p>Plocha užitná: 103 m<sup>2</sup>  Datum aktualizace: 10. 03. 2015  ID zakázky: 3967422556  Zdroj: <a href="http://www.sreality.cz/detail/prodej/byt/3+1/brno--kounicova/3967422556#img=0&amp;fullscreen=false">http://www.sreality.cz/detail/prodej/byt/3+1/brno--kounicova/3967422556#img=0&amp;fullscreen=false</a></p>	4 100 000 Kč
2	<p><b>Prodej bytu: Královo Pole, byt 3+1, 85 m<sup>2</sup>, Nezateplený</b></p> <p>Prodej DB 3+1, Brno ul. Botanická. Byt se nachází v 5.p/6 cihlového domu. Na domě se dělala nová střecha, plastové okna, el.na chodbě a nové výtahy, v dohledné době je v plánu zateplení, fasáda a nové balkóny.Disponuje prostornými pokoji o 21 m2 a komorou. Prošel částečnou rekonstrukcí (zděné jádro se sprchovým koutem, plovoucí podlahy a v pokojích parkety, velice udržovaná kuchyňská linka včetně spotřebičů). Byt bude nejpozději v roce 2015 převeden do OV. Náleží k němu zděný sklep (12 m2) a balkon s příjemným výhledem do okolí.</p>   <p>Plocha užitná: 85 m<sup>2</sup>  Datum aktualizace: 09. 03. 2015  ID zakázky: 10060214  Zdroj: <a href="http://www.sreality.cz/detail/prodej/byt/3+1/brno--botanicka/2556629084#img=0&amp;fullscreen=false">http://www.sreality.cz/detail/prodej/byt/3+1/brno--botanicka/2556629084#img=0&amp;fullscreen=false</a></p>	3 500 000 Kč

Č.	Popis	Cena
3	<p><b>Prodej bytu: Královo Pole, byt 3+1, 75 m<sup>2</sup>, Nezateplený</b>  Suterénní byt 3+1 na ulici Střední v centru Brna. Byt je rok po kompletní rekonstrukci (nové elektrické vedení, rozvody, okna, topení, podlahy, koupelna, kuchyňská linka). Teplou vodu zajišťuje bojler 125 .OV</p>  <p>Plocha užitná: 75 m<sup>2</sup>  Datum aktualizace: 09. 03. 2015  ID zakázky: 435319  Zdroj: <a href="http://www.sreality.cz/detail/prodej/byt/3+1/brno-ponava-stredni/1577590876#img=4&amp;fullscreen=false">http://www.sreality.cz/detail/prodej/byt/3+1/brno-ponava-stredni/1577590876#img=4&amp;fullscreen=false</a></p>	3 450 000 Kč
4	<p><b>Prodej bytu: Královo Pole, byt 3+1, 75 m<sup>2</sup>, Nezateplený</b>  Kompletně zrekonstruovaný byt 3+1 (DV), ul. Štefánikova, Brno-Královo pole. K domu náleží oplocený dvůr se zahradou, kterou lze využívat. Byt má plastová okna, elektřinu v mědi a vlastní plynový kotel. Dispozice: obývací pokoj (průchozí) 19,26m<sup>2</sup>, ložnice 9,2m<sup>2</sup>, kuchyň 9m<sup>2</sup>, dětský pokoj 20m<sup>2</sup>. Parkovací stání ve dvoře.</p>  <p>Plocha užitná: 75 m<sup>2</sup>  Datum aktualizace: 08. 03. 2015  ID zakázky: P20142180  Zdroj: <a href="http://www.sreality.cz/detail/prodej/byt/3+1/brno-ponava-stefanikova/2288238684#img=0&amp;fullscreen=false">http://www.sreality.cz/detail/prodej/byt/3+1/brno-ponava-stefanikova/2288238684#img=0&amp;fullscreen=false</a></p>	1 750 000 Kč

Č.	Popis	Cena
5	<p><b>Prodej bytu: Černá Pole, byt 3+1, 109 m<sup>2</sup>, Nezateplený</b></p> <p>Prodej družstevního bytu o velikosti 3+1 s příslušenstvím, který se nachází v přízemí (1.NP/4) cihlového bytového domu v Brně v městské části Černá Pole na rohu ulic Lužánecké a Drobného vedle Lužáneckého parku. Dispozice: vstupní předstíh 19.72 se skříněmi, koupelna 5.65 s vanou a umyvadlem, toaleta 1.19 zvlášť, kuchyň 15.04, pokoje 26.25-24.52-14.80, spíž 1.51 m<sup>2</sup>, bez balkonu, bez sklepu, bez výtahu, měsíční náklady 4.053 Kč + elektřina a plyn, bytové družstvo založené v půlce roku 2014 - dům ještě čekají zpětné investice, orientace bytu - sever. DV</p>  <p>Plocha užitná: 109 m<sup>2</sup>  Datum aktualizace: 28. 02. 2015  ID zakázky: 00064  Zdroj: <a href="http://www.sreality.cz/detail/prodej/byt/3+1/brno--drobneho/1202655324#img=0&amp;fullscreen=false">http://www.sreality.cz/detail/prodej/byt/3+1/brno--drobneho/1202655324#img=0&amp;fullscreen=false</a></p>	3 333 333 Kč
6	<p><b>Prodej bytu: Královo Pole, byt 3+1, 83 m<sup>2</sup>, Zateplený</b></p> <p>Byt dispozice 3+1 ve 4. patře cihlového domu na ulici Botanické. Dům z 30. let minulého století prošel rozsáhlou, ale citlivou rekonstrukcí. Je zde nový výtah, dům má novou fasádu a okna. Nové jsou také rozvody vody a odpadu. V domě je 16 bytových jednotek, vždy dva byty na patro. Okna domu jsou orientována na severovýchodní stranu do ulice a na jihozápad do rozlehlého vnitrobloku - parku. Byt má 5 m<sup>2</sup> balkon a 2 m<sup>2</sup> sklepní koje. Je v původním stavu a vhodný k rekonstrukci. Na podlahách v obytných místnostech včetně chodby jsou dubové parkety. V kuchyni a koupelně je dlažba.OV</p>  <p>Plocha užitná: 83 m<sup>2</sup>  Datum aktualizace: 17. 02. 2015  ID zakázky: 00135  Zdroj: <a href="http://www.sreality.cz/detail/prodej/byt/3+1/brno--botanicka/3327402076#img=0&amp;fullscreen=false">http://www.sreality.cz/detail/prodej/byt/3+1/brno--botanicka/3327402076#img=0&amp;fullscreen=false</a></p>	2 899 000 Kč

Č.	Popis	Cena
7	<p><b>Prodej bytu: Královo Pole, byt 3+1, 80 m<sup>2</sup>, Zateplený</b></p> <p>Byt 3+1 se dvěma balkony ve 3. patře cihlového domu v klidné ulici v širším centru města. Byt je orientován do zahrady (JZ) a do ulice (V). Plocha balkonu z kuchyně 8m<sup>2</sup>, plocha balkonu z ložnice 2m<sup>2</sup>. Dispozice: Z předsíně 9,5m<sup>2</sup>, jsou samostatné vstupy do kuchyně s balkonem 9,4m<sup>2</sup> a do půl pokoje 3,2m<sup>2</sup>, dále do 1. pokoje 17m<sup>2</sup>, do 2. pokoje 21m<sup>2</sup>, do ložnice s balkonem 11m<sup>2</sup>, do koupelny 2m<sup>2</sup>, na WC 1m<sup>2</sup> a do spíže 1m<sup>2</sup>. Na podlahách v pokojích jsou parkety, v kuchyni a předsíni linoleum. V bytě je kombinovaný kotel Baxi na vytápění a ohřev vody. V domě jsou nově vyměněná plastová okna, nová fasáda, nová kanalizace i voda a v říjnu nově opravená střecha. K bytu náleží sklep a garáž 11,3m<sup>2</sup>. Měsíční náklady jsou 4.320,- Kč.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p>Plocha užitná: 80 m<sup>2</sup>  Datum aktualizace: 06. 01. 2015  ID zakázky: N14169  Zdroj: <a href="http://www.sreality.cz/detail/prodej/byt/3+1/brno-ponava-/1709424732#img=0&amp;fullscreen=false">http://www.sreality.cz/detail/prodej/byt/3+1/brno-ponava-/1709424732#img=0&amp;fullscreen=false</a></p>	3 690 000 Kč
8	<p><b>Prodej bytu: Žabovřesky, byt 3+1, 79 m<sup>2</sup>, Nezateplený</b></p> <p>Prodej bytu 3+1 se dvěma balkóny, disponujícím parkováním. Bytová jednotka se nachází v 5.NP renovovaného a udržovaného cihlového domu s výtahem, lokalita – brněnské městské části Veveří (Brno-střed). Užitná plocha bez balkonů je 79,05 m<sup>2</sup>. Všechny pokoje, kuchyně, koupelna i WC mají samostatný vstup z předsíně. V pokojích jsou položeny parkety, v kuchyni a předsíni linoleum, v koupelně a na WC je dlažba. Pokoj s ložnicí jsou orientovány na jihozápad, kuchyně s obývacím pokojem do dvorní části na severovýchod. Součástí nabídky je i sklepní prostora. Byt má pronajaté parkovací stání „za závorou“, které se nachází v těsné blízkosti domu. Dům prochází od roku 2011 celkovou renovací, kromě nového výtahu byly např. opraveny balkóny, stupačky, vedení elektro, nové vstupní dveře na čip a další. Letos budou měněna okna ve společných prostorech. Celkové měsíční náklady včetně vyhrazeného parkování činí cca 7.000 Kč/měsíc.OV</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p>Plocha užitná: 79 m<sup>2</sup>  Datum aktualizace: 09. 03. 2015  ID zakázky: 1506  Zdroj: <a href="http://www.sreality.cz/detail/prodej/byt/3+1/brno-zabovresky-veveri/3288539228#img=0&amp;fullscreen=false">http://www.sreality.cz/detail/prodej/byt/3+1/brno-zabovresky-veveri/3288539228#img=0&amp;fullscreen=false</a></p>	3 250 000 Kč



Č.	Popis	Cena
9	<p><b>Prodej bytu: Žabovřesky, byt 3+1, 68 m<sup>2</sup>, Zateplený</b></p> <p>Prodej bytu v OV o dispozici 3+1 v Brně-Žabovřeskách na ulici Klímova. Jedná se o byt, který se nachází v prvním patře cihlového domu. Celkové měsíční náklady zde činí cca 4.000,-Kč (fond oprav vč. služeb a inkasa). Součástí bytu je prostorná lodžie. Byt má plastová okna a je v udržovaném stavu. Topení je v bytě řešeno ústředním vytápěním. K bytu náleží sklep. Parkování je zde bezproblémové před domem. Bytový dům je po kompletní revitalizaci.</p>   <p>Plocha užitná: 68 m<sup>2</sup>  Datum aktualizace: 20. 02. 2015  ID zakázky: 137  Zdroj: <a href="http://www.sreality.cz/detail/prodej/byt/3+1/brno-zabovresky-klimova/708694108#img=8&amp;fullscreen=false">http://www.sreality.cz/detail/prodej/byt/3+1/brno-zabovresky-klimova/708694108#img=8&amp;fullscreen=false</a></p>	2 800 000 Kč
10	<p><b>Prodej bytu: Veverí , byt 3+1, 84 m<sup>2</sup>, Zateplený</b></p> <p>Prodej bytu v OV 3+1 cihla, který se nalézá v 3. podlaží bytového domu s výtahem ve vyhledávané lokalitě na ul. Čápkové. Dispozice: neprůchozí pokoje: 20+19.3 + 8.3 m<sup>2</sup> (parkety), kuchyně se zánovní linkou na míru a el. spotřebiči: 11.6 m<sup>2</sup>, balkon se vstupem z kuchyně , který je orientován do vnitrobloku: 2.6 m<sup>2</sup>, předsíň: 17.2 m<sup>2</sup>, koupelna s vanou a umývadlem: 3.95 m<sup>2</sup>, WC: 0.6 m<sup>2</sup>, spižárna, zděný sklep. V bytě jsou nové el. rozvody v mědi a plastová okna, radiátory út jsou opatřeny měřidly. V domě jsou nové rozvody teplé i studené vody a odpady. Náklady na bydlení pro 2. osoby: fond oprav: 2290,-Kč/ měs, vodné a stočné: 430,-Kč/ měs, teplo: 1521,-Kč/ měs, úklid v domě: 117,-Kč/ měs, výtah: 304,-Kč/ měs, společná elektřina: 27,-Kč/ měs.</p>   <p>Plocha užitná: 84 m<sup>2</sup>  Datum aktualizace: 17. 02. 2015  ID zakázky: SMRN143  Zdroj: <a href="http://www.sreality.cz/detail/prodej/byt/3+1/brno-veveri-capkova/604250204#img=1&amp;fullscreen=false">http://www.sreality.cz/detail/prodej/byt/3+1/brno-veveri-capkova/604250204#img=1&amp;fullscreen=false</a></p>	3 190 000 Kč

Č.	Popis	Cena
11	<p><b>Prodej bytu: Černá Pole , byt 3+1, 82 m2, Nezateplený</b></p> <p>Byt v OV. o velikosti 3+1, Brno, Černá Pole, ulice Trávníky, cihla, 3.p/5. Dispozice: předsíň 11m2 se samostatnými vstupy do pokojů, obývací pokoj 22m2, ložnice 16m2, pokoj 12m2, koupelna s vanou, samostatné WC, komora. K bytu náleží balkon a větší sklep. Garáž se nachází v přízemí domu a také parkovací místo před garáží, které patří k bytové jednotce. Byt má plastová okna, topení ústřední - kotel v domě. Cena bytu je včetně garáže a parkovacího místa. Uvolnění bytu dohodou. Druh objektu: cihlová Stav objektu: velmi dobrý .</p>  <p>Plocha užitná: 82 m2  Datum aktualizace: 15. 03. 2015  ID zakázky: OKBC31254  Zdroj: <a href="http://www.sreality.cz/detail/prodej/byt/3+1/brno-cerna-pole-travniky/2428608604#img=0&amp;fullscreen=false">http://www.sreality.cz/detail/prodej/byt/3+1/brno-cerna-pole-travniky/2428608604#img=0&amp;fullscreen=false</a></p>	3 500 000 Kč
12	<p><b>Prodej bytu: Zábřovice , byt 3+1, 74 m2, Zateplený</b></p> <p>Byt v OV velikost 3+1 Brno, střed, Zábřovice, ulice Hvězdová, cihla, 5.p./6.p. s výtahem. Byt je po kompletní zdařilé rekonstrukci. Nové rozvody elektřiny, vody, odpady, omítky, podhledy. Nová koupelna s vanou a samostatné WC, nová kuchyňská linka včetně spotřebičů. Podlahy: v pokojích nově vybroušené a nalakované parkety, dlažby, obklady aj. Nová plastová okna s vnitřními žaluziemi a venkovními předokenními roletami, nové vstupní dveře a nové interiérové dveře. Dispozice: vstupní chodba se samostatnými vstupy do dvou pokojů o rozměrech cca 21m2 a 20m2, koupelny, WC a kuchyně 10m2, ze které je vstup do menšího pokoje 8m2. Součástí bytu je komora a zděný sklep 6m2. Orientace bytu Z,V. Vlastní kotelna v domě, dvůr za domem k užívání. Bezproblémové parkování před domem.</p>  <p>Plocha užitná: 74 m2  Datum aktualizace: 15. 03. 2015  ID zakázky: OKBC31547  Zdroj: <a href="http://www.sreality.cz/detail/prodej/byt/3+1/brno-zabrdovice-hvezdova/2746425436#img=0&amp;fullscreen=false">http://www.sreality.cz/detail/prodej/byt/3+1/brno-zabrdovice-hvezdova/2746425436#img=0&amp;fullscreen=false</a></p>	2 200 000 Kč

Č.	Popis	Cena
13	<p><b>Prodej bytu: Černovice , byt 3+1, 96 m2, Zateplený</b></p> <p>Cihlový byt nacházející se ve vyhledávané lokalitě Brno Černovice na ulici Charbulova. Bytová jednotka je v OV, byla postavena v roce 2007 a je umístěna ve druhém patře bytového domu. Celková plocha bytu včetně terasy je 96m2. Do všech místností v bytě jsou samostatné vstupy z haly. Vytápění a ohřev teplé vody je zajištěno plynovým kotlem. V obývacím pokoji jsou krbová kamna. Na zemi jsou plovoucí podlahy, okna jsou dřevěná eurookna. Z obývacího pokoje je také vstup na dvě terasy. Koupelna je s rohovou vanou a WC dohromady. Výměry jednotlivých místností : schodiště 3,31m2, ložnice 12,65m2, ložnice 14,77m2, ob. pokoj 22,36m2, kuchyně 14,86m2, vstupní hala 11,71m2, koupelna+WC 5,13m, terasa 11,23m2. Možnost užívání zahrady ve vnitrobloku. K bytu přináležejí sklepní kóje.</p>  <p>Plocha užitná: 96 m2  Datum aktualizace: 15. 03. 2015  ID zakázky: 150  Zdroj: <a href="http://www.sreality.cz/detail/prodej/byt/3+1/brno-cernovice-charbulova/1623531612#img=11&amp;fullscreen=false">http://www.sreality.cz/detail/prodej/byt/3+1/brno-cernovice-charbulova/1623531612#img=11&amp;fullscreen=false</a></p>	3 400 000 Kč
14	<p><b>Prodej bytu: Komín , byt 3+1, 77 m2, Nezateplený</b></p> <p>Byt 3+1 v osobním vlastnictví v Brně na ulici Podlesí. Byt je situován ve zděném domě který prošel částečnou revitalizací (plastová okna, stoupačky, nová zateplená střecha, přístupový systém na čip...). Dispozice: vstupní chodba s vestavnými skříněmi, tři samostatné pokoje, kuchyně, komora, koupelna, toaleta a prosklená ložnice. Dům disponuje vlastní kotelnou a ideální vybaveností (kočárkárna, kolárna, sušárna).</p>  <p>Plocha užitná: 96 m2  Datum aktualizace: 10. 03. 2015  ID zakázky: 61318  Zdroj: <a href="http://www.sreality.cz/detail/prodej/byt/3+1/brno-komin-podlesi/444215388#img=18&amp;fullscreen=false">http://www.sreality.cz/detail/prodej/byt/3+1/brno-komin-podlesi/444215388#img=18&amp;fullscreen=false</a></p>	2 900 000 Kč

Č.	Popis	Cena
15	<p><b>Prodej bytu: Komín , byt 3+1, 77 m2, Nezateplený</b></p> <p>Byt 3+1 v osobním vlastnictví v Brně na ulici Podlesí. Byt je situován ve zděném domě který prošel částečnou revitalizací (plastová okna, stoupačky, nová zateplená střecha, přístupový systém na čip...). Dispozice: vstupní chodba s vestavnými skříněmi, tři samostatné pokoje, kuchyně, komora, koupelna, toaleta a prosklená lodžie. Dům disponuje vlastní kotelnou a ideální vybaveností (kočárkárna, kolárna, sušárna).</p>  <p>Plocha užitná: 96 m2  Datum aktualizace: 10. 03. 2015  ID zakázky: 61318  Zdroj: <a href="http://www.sreality.cz/detail/prodej/byt/3+1/brno-komin-podlesi/444215388#img=18&amp;fullscreen=false">http://www.sreality.cz/detail/prodej/byt/3+1/brno-komin-podlesi/444215388#img=18&amp;fullscreen=false</a></p>	2 900 000 Kč
16	<p><b>Prodej bytu: Veverí , byt 3+1, 117 m2, Zateplený</b></p> <p>Byt o velikosti 3+1 v Brně v k.ú. Veverí. Jedná se o velmi prostorný byt s vlastním plynovým kotlem. Byt je v původním udržovaném stavu určeném k modernizaci. Součástí bytu je prostorná předsiň, tři pokoje, kuchyň, koupelna, WC, komora a sklep. V domě byl zbudován nový výtah. Byt se nachází ve zvýšeném přízemí (před domem je oplocená předzahrádka, zachovávající soukromí) v pětipodlažním historizujícím cihlovém domě po částečné revitalizaci (oprava fasády, plastová okna, výtah) .Velikost: 3+1; celková výměra bytu: 106m<sup>2</sup> ; Výměra pokojů: 24 m<sup>2</sup>, 21 m<sup>2</sup>, 19 m<sup>2</sup>; kuchyně: 15 m<sup>2</sup>, hala: 18 m<sup>2</sup>, konstrukce: cihlová; vlastnictví: osobní; podlaží: 1/5; podlahy: parkety, dlažba, PVC; orientace: SV, JZ; samostatné měřáky: ano (kromě vody); nastěhování: dohodou; náklady na byt: 3.326,- Kč + plyn a elektřina; Vybavení: kuchyňská linka se spotřebiči (sporák, dřež, baterie), plastová okna, vybavení koupelny a WC, otopná tělesa, pl. kotel.</p>  <p>Plocha užitná: 117 m2  Datum aktualizace: 10. 03. 2015  ID zakázky: N/RSB/14111/14  Zdroj: <a href="http://www.sreality.cz/detail/prodej/byt/3+1/brno-veveri-tuckova/343986268#img=1&amp;fullscreen=false">http://www.sreality.cz/detail/prodej/byt/3+1/brno-veveri-tuckova/343986268#img=1&amp;fullscreen=false</a></p>	3 399 000 Kč

Č.	Popis	Cena
17	<p><b>Prodej bytu: Černá pole , byt 3+1, 85 m2, Zateplený</b></p> <p>Byt v OV 3+1 s balkonem ve vyhledávané čtvrti Brna, Černá Pole. Jedná se o rohový, cihlový dům po revitalizaci v blízkosti IBC a další občanské vybavenosti. Byt se nachází v 4/7 patře, v domě je výtah. Byt je v původním stavu a patří k němu sklep. Pokoje mají samostatné vstupy, na podlahách jsou koberce, pod nimi původní parkety. V prostorné chodbě je dlažba. V koupelně je vana, WC je samostatné. Okna jsou nová, plastová pěti komorová kvůli co největšímu odhlučení. V domě bylo provedeno zateplení, výměna stupaček, balkonů a nový výtah.</p>  <p>Plocha užitná:85 m2  Datum aktualizace: 09. 03. 2015  ID zakázky: 63805  Zdroj: <a href="http://www.sreality.cz/detail/prodej/byt/3+1/brno-cerna-pole-namesti-28--rijna/2925072476#img=0&amp;fullscreen=false">http://www.sreality.cz/detail/prodej/byt/3+1/brno-cerna-pole-namesti-28--rijna/2925072476#img=0&amp;fullscreen=false</a></p>	2 999 000 Kč
18	<p><b>Prodej bytu: Ponava , byt 3+1, 85 m2, Nezateplený</b></p> <p>Byt v DB 3+1, Brno - Ponava, ul. Botanická. Nachází se v 5.p/6 cihlového domu. Na domě se dělala nová střecha, plastové okna, el.na chodbě a nové výtahy, v dohledné době je v plánu zateplení, fasáda a nové balkóny.. Disponuje prostornými pokoji o 21 m2 a komorou. Prošel částečnou rekonstrukcí (zděné jádro se sprchovým koutem, plovoucí podlahy a v pokojích parkety, velice udržovaná kuchyňská linka včetně spotřebičů). Náleží k němu zděný sklep (12 m2) a balkon s příjemným výhledem do okolí.</p>  <p>Plocha užitná:85 m2  Datum aktualizace: 09. 03. 2015  ID zakázky: 10060214  Zdroj: <a href="http://www.sreality.cz/detail/prodej/byt/3+1/brno--botanicka/2556629084#img=0&amp;fullscreen=false">http://www.sreality.cz/detail/prodej/byt/3+1/brno--botanicka/2556629084#img=0&amp;fullscreen=false</a></p>	3 500 000 Kč

Č.	Popis	Cena
19	<p><b>Prodej bytu: Líšeň , byt 3+1, 115 m2, Zateplený</b></p> <p>Byt 3+1 + terasa 30m2 + zahrada s bazénem 100m2. Byt se nachází se v prvním nadzemním podlaží rohového rodinného domu. K bytu možno přikoupit garáž (150 000,-Kč). Kromě tří samostatných pokojů se v přízemí nachází pracovna 13m2. Dále k užívání společenská místnost (cca 40m2) s pecí, technická místnost a sklad. GO jednotky proběhla v 90. letech. Dům je cihlový, zateplený. Okna většinou plastová. Elektřina, voda i odpady po rekonstrukci, napojeno na inženýrské sítě. Vytápění plynovým kotlem, ohřev vody zásobníkem na ohřev, samostatné měření el. energie a plynu. Na podlahách obytných místností jsou plovoucí podlahy, v chodbách, na toaletách a WC je dlažba.</p> <div data-bbox="316 593 1066 869">  </div> <p>Plocha užitná: 115 m2  Datum aktualizace: 09. 03. 2015  ID zakázky: 00026  Zdroj: <a href="http://www.sreality.cz/detail/prodej/byt/3+1/brno-lisen-krameriova/1551966300#img=0&amp;fullscreen=false">http://www.sreality.cz/detail/prodej/byt/3+1/brno-lisen-krameriova/1551966300#img=0&amp;fullscreen=false</a></p>	3 450 000 Kč
20	<p><b>Prodej bytu: Štířice , byt 3+1, 86 m2, Zateplený</b></p> <p>Byt3+1 o velikosti 85,75 m2. Byt se nachází ve 2.patře.Přístup do bytu je po vnitřní pavlači. V bytě jsou plastová okna, nová elektřina, nové odpady a nová kanalizace. Byt je členěn na tři pokoje, kuchyň s jídelnou, koupelnu, chodbu, toaletu a komoru.Dva pokoje jsou neprůchozí a jsou orientovány na východní stranu. Velikost těchto dvou pokojů je 21,74 m2 a 21,42 m2. Pokoje jsou prostorné a slunné. Třetí pokoj o velikosti 17,07 m2 je spolu s kuchyní a jídelnou orientován na západní stranu. Kuchyň s jídelnou je o velikosti 17,2 m2. V kuchyni je k dispozici kuchyňská linka a plynový sporák. Z kuchyně je vstup do koupelny, která je vybavena vestavěnou vanou a novým bojlerem. Toaleta je samostatně na chodbě. V chodbě se také nachází komora na odkládání věcí o velikosti 0,61 m2.Celkové náklady na bydlení jsou 4893 Kč, z toho je elektřina 1270 Kč, plyn 610 Kč a nájem 3013 Kč. Topení v bytě je pomocí WAW. K domu náleží dvůr, který je možné užívat. Z domu je výborná dopravní dostupnost a v okolí domu je výborná občanská vybavenost. Dům má novou fasádu.</p> <div data-bbox="316 1541 1066 1794">  </div> <p>Plocha užitná: 86 m2  Datum aktualizace: 13. 03. 2015  ID zakázky: 1057820764  Zdroj: <a href="http://www.sreality.cz/detail/prodej/byt/3+1/brno-styrice-renneska-trida/1057820764#img=0&amp;fullscreen=false">http://www.sreality.cz/detail/prodej/byt/3+1/brno-styrice-renneska-trida/1057820764#img=0&amp;fullscreen=false</a></p>	3 050 000 Kč

