

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

PROVOZNĚ EKONOMICKÁ FAKULTA

KATEDRA EKONOMIKY



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

HODNOCENÍ VYBRANÉ INVESTIČNÍ ČINNOSTI

MICHAEL NEJEDLÝ

© 2017 ČZU v Praze

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Michael Nejedlý

Provoz a ekonomika

Název práce

Hodnocení vybrané investiční činnosti

Název anglicky

Evaluation of selected investment activity

Cíle práce

Cílem práce je popsat a analyzovat ekonomické výhody zateplování půd bytových domů se sedlovou střechou a v návaznosti na to vyčíslit doby návratnosti investice spojené se zateplením půdy bytového domu ve vybraných typových případech spolu s provedením výpočtu optimální síly zateplovací izolační vrstvy.

Metodika

Studium odborné literatury a internetových zdrojů.

Analýza a komparace teoretických přístupů.

Řízené rozhovory s odborníky z oboru.

Aplikace nastudovaných poznatků v rámci sledovaného tématu na reálných datech.

Syntéza poznatků a generování konkrétních doporučení pro vybraný subjekt.

Doporučený rozsah práce

30-40 stran

Klíčová slova

Zateplování, sedlová střecha, bytový dům, rosný bod, čedič, úspora, zisk, efektivnost, doba návratnosti

Doporučené zdroje informací

- ČERMÁK, J., KOCOUREK J., PEŠTULKA, J. Společenství vlastníků jednotek 2011: Byty a nebytové prostory. 2. aktualizované vydání, Praha, 2011, EUROUNION, 441 s., ISBN: 97880731700899
- DVOŘÁK, T. Bytové družstvo – převody družstevních bytů a další aktuální otázky. Praha 2009, C. H. Beck, 342 s., ISBN: 80-74001-27-X
- FOTR, J. – SOUČEK, I. *Podnikatelský záměr a investiční rozhodování*. Praha: Grada, 2005. ISBN 80-247-0939-2.
- GRÜNWARD, R. – HOLEČKOVÁ, J. *Finanční analýza a plánování podniku*. Praha: Ekopress, 2007. ISBN 978-80-86929-26-2.
- ŠUBRT, R. Tepelné mosty. Praha 2011, Grada publishing a.s., 220 s., ISBN: 80-24740-59-1
- VALACH, J. *Investiční rozhodování a dlouhodobé financování*. Praha: Ekopress, 2010. ISBN 978-80-86929-71-2.

Předběžný termín obhajoby

2016/17 LS – PEF

Vedoucí práce

Ing. Zdeňka Gebeltová, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra ekonomiky

Elektronicky schváleno dne 14. 11. 2016

prof. Ing. Miroslav Svatoš, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 14. 11. 2016

Ing. Martin Pelikán, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 15. 03. 2017

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Hodnocení vybrané investiční činnosti" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Jako autor uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob

V Praze dne 9.2.2017

Poděkování

Tato práce by nevznikla bez pomoci mé vedoucí bakalářské práce paní Ing. Zdeňky Gebeltové, Ph.D, která mne podporovala, motivovala a důvěřovala mi i v těžkých chvílích. Tímto jí děkuji.

HODNOCENÍ VYBRANÉ INVESTIČNÍ ČINNOSTI

EVALUATION OF SELECTED INVESTMENT ACTIVITIES

Souhrn

Bakalářská práce s názvem Hodnocení vybrané investiční činnosti v teoretické části definuje důležité pojmy a zákony, jež jsou nezbytné pro pochopení zkoumané problematiky. Praktická část práce je soustředěna na analýzu informací z faktur od předsedů jednotlivých výborů společenství bytových jednotek. První část vlastní práce má za úkol analyzovat u jednotlivých předsedů jejich způsob života v bytových domech před a po zateplení půdního prostoru bytového domu. Druhá část vlastní práce je zaměřena na analýzu faktur od jednotlivých předsedů za investici do zateplení půdních prostor jejich domu a za spotřebu tepla domu, které jsou předloženy vždy z let, ve kterých půdní prostor jejich bytového domu nebyl zateplen a poté z let následujících, ve kterých půdní prostor jejich bytového domu zateplen již byl. Cílem je zhodnocení investiční situace obyvatel před a po zateplené půdě v jejich bytovém domě s poukázáním na doby návratnosti investice do zateplení půdních prostor s konečným vyhodnocením ze všech dotazovaných bytových domů a doporučeními.

Summary

Bachelor thesis entitled Evaluation selected investment activities in the theoretical section defines important terms and laws that are necessary to understand the issues examined. The practical part is focused on analysis of the information from invoices from chairmen of committees of community housing units. The first part of the work has to analyze the individual chairmen of their way of life in apartment buildings before and after insulation attic apartment building. The second part of their work is focused on the analysis of invoices from the various chairmen for investment in loft insulation of the house and the heat consumption of the house, which is presented each of the years in which the attic of an apartment building is not insulated, then the following years, in which attic of an apartment building has been insulated. The objective is to evaluate the investment situation of the population before and after the insulated attic in their apartment building with reference to the period of return on investment in loft insulation with a final evaluation of all the surveyed apartment buildings and recommendations.

Klíčová slova: Zateplování, sedlová střecha, bytový dům, rosný bod, čedič, úspora, zisk, efektivnost, doba návratnosti

Keywords: Insulation, gabled roof, apartment building, dew point, basalt, savings, profit, efficiency, payback

OBSAH

1. Úvod	1
2. Cíl práce a metodika	3
2.1. Hlavní Cíl.....	3
2.2. Metodika.....	3
3. Teoretická východiska	6
3.1 Bytové domy a jejich vznik a vývoj v bytových družstvech.....	6
3.1.1 Bytové domy do roku 1918	6
3.1.2 Bytové domy v letech 1918-1945	6
3.1.3 Bytové domy v letech 1945-1958	7
3.1.4 Bytové domy v letech 1959-1991	8
3.2 Společenství vlastníků bytových jednotek	9
3.3 Sedlová střecha bytového domu.....	10
3.4 Vlhkost v bytových domech.....	12
3.5 Způsoby vytápění v bytových domech podle umístění zdroje tepla.....	14
3.5.1 Lokální způsob vytápění.....	14
• Elektrická akumulční kamna.....	14
• Elektrická přímotopná zařízení.....	15
• Plynová lokální zařízení.....	15
• Etážový způsob vytápění.....	16
• Etážový způsob vytápění na zemní plyn	16
• Etážový způsob topení s využitím elektrokotle	16
3.5.2 Nejčastější způsoby centrálního systému vytápění.....	17
• Kotelna využívající zemní plyn.....	17
• Kotelna využívající tuhá paliva	17
• Kotelna využívající elektrický akumulční kotel	18
3.6 Moderní způsob zateplování půd bytových domů pomocí čedičové kamenné vlny	18
3.6.1 OSB desky a jejich využití při zateplování.....	19
3.7 Investice	20
Investice lze rozdělit do třech základních skupin.....	20
Metody hodnocení investic lze rozdělit na dva základní typy	21
3.8 Výpočty a vztahy součinitele prostupu tepla a tepelného odporu	22
4 Analytická část	24

4.1. Efektivnost sledované investice.....	24
4.2 Efektivnost sledované investice.....	26
5 Závěr	31
Seznam literatury.....	33
Seznam Tabulek	34
Seznam příloh	34

1. ÚVOD

Záměrem této práce je hodnotit zvolenou investiční činnost po teoretické a praktické stránce. Vybranou investiční činností je investice do zateplení půdních prostor bytových domů. Práce zohledňuje problematiku finanční náročnosti investice, dobu návratnosti investice v návaznosti na úspory, které z investiční činnosti plynou. Probírána je problematika stavebních konstrukcí a propočtů propustností konstrukcí souvisejících s propočty potřebné tloušťky izolantu, která také určuje správnost provedení, od které se odvíjejí výsledky investování a to finanční či pocitové. Jsou zdůrazněny také příčiny tvorby plísní v bytových domech, problematika vysokých nákladů za spotřebu tepla a problematika vyrovnávání teplot v domech. V práci jsou popsány struktury, které jsou podstatné k uchopení zkoumané problematiky a jsou rozpracovány do více témat a podtémat.

Důvodem výběru této tematiky je doplnit aktuální průzkumy zabývající se touto problematikou investičních záměrů bytových domů. Tato investiční činnost je jedním z nejčastějších aktivit společenství, jelikož se jedná o investici, kterou si ve většině případů společenství může ze svých úspor dle průzkumu dovolit. Pokud se jedná o celkové zateplení domu, jedná se o investici, na kterou si většina bytových domů dle průzkumu musí brát milionové úvěry, zadluží se tak na mnoho let a investice je ve většině případů nenávratná. Cíleno je na bytové domy, které jsou právní formou společenství vlastníků bytových jednotek. Tyto struktury mají své externí zástupce. Jedná se o výbor s předsedou domu, místopředsedou a členy nebo se jedná o pověřeného vlastníka domu. Domy tohoto typu a informace od daných výborů jsou zdrojem informací, které vedly k myšlence doplnit přehled o investičním záměru, který je často řešen na schůzích společenství. Po propočtech návratností investic, díky výrazným úsporám ze zateplení půdních prostor, byla u třech různých domů z různých měst, zjištěna velmi rychlá návratnost investice. Práci doplňuje postup, který lze aplikovat na každý bytový dům zmíněného právního zaměření a podobného typu. Práce odhaluje historické struktury bytových domů ve vlastnictví družstevních spolků od roku 1918 do roku 1991 s návazností na struktury společenství vlastníků bytových jednotek. Podstatou je pochopit, proč tato změna vlastnictví nastala a jakým způsobem tyto dvě odlišné formy vlastnictví bytových domů fungovaly v čase, jelikož investování do zateplení půdních prostor formou rozhodnutí obyvatel domu nebyla vždy možná.

V práci je směřováno ke struktuře zvoleného typu střechy bytového domu. Jedná se o formu sedlové střechy.

Jiný druh střechy by vyžadoval jiný způsob zateplení a tím i jinou investici, návratnost a řešení. Při investici do zateplení půdních prostor je potřeba znát všechny okolnosti a podrobnosti týkající se investičního záměru. Tyto podrobnosti jsou v práci rozpracovány. Topí-li se v domě centrálním topením, lze spotřebu tepla řešit centrálně a pro všechny obyvatele domu se stejnými podmínkami, proto je práce zaměřena na bytové domy s centrálním způsobem vytápění. Existují i jiné druhy vytápění, kde by se takto uvažovat nemohlo, tyto druhy vytápění jsou v práci také popsány. Pro relevantní analýzu investice do zateplení půdních prostor je v praktické části práce definován pro zateplení jeden druh materiálu, kterým je minerální vata z čediče a křemičitého písku. Tímto materiálem jsou ve vlastní části práce zatepleny půdy všech posuzovaných domů. Tento materiál je zvolen, jelikož se jedná o nejnovější technologii materiálu dle dostupné literatury v současnosti.

Opomene-li investor při investičním rozhodování na jakýkoli ovlivňující faktor nebo nezná-li investor faktory vedoucí k investici tohoto typu, výsledkem může být investice do jiných opatření, neřešící danou problematiku domu či investice nesprávně zvolená. Důležitou etapou práce jsou investice. Investice je definována a rozdělena do několika skupin a metod posouzení z důvodu zhodnocení investice zda je výhodná či nevýhodná.

Práce je zaměřena na analýzu třech zvolených domů, kde je u každého z nich posouzena investice do zateplení půdních prostor dle zvolené metody. Investice je posouzena z hlediska náročnosti a z hlediska přínosu pro dům. Domy jsou analyzovány z ekonomického hlediska a to konkrétně jaké byly náklady na energii v intervalu posledních pěti let před zateplením půdních prostor a jak výrazně se změnilo tyto náklady v intervalu pěti let po zateplení půdních prostor. Závěrem jsou vypočítány konkrétní zvolené tloušťky vhodné pro zateplení půdních prostor v daných případech, investice do zateplení jsou porovnány a zhodnoceny a výsledky práce jsou interpretovány spolu s doporučeními.

2. CÍL PRÁCE A METODIKA

2.1. HLAVNÍ CÍL

Hlavním cílem práce je popsat zateplování půd bytových domů se sedlovou střechou a stanovit ekonomické výhody, které z toho plynou pro jejich vlastníky.

Hlavní cíl je dokončován do následujících dílčích cílů:

- a) Popsat vývoj tepelných ztrát domů před zateplením půdních prostor.
- b) Analyzovat cenovou náročnost investice do zateplení půdních prostor.
- c) Popsat pětileté vývoje tepelných ztrát třech zvolených domů po aplikaci izolace půdních prostor.
- d) Určit u třech komparovaných domů průměrné návratnosti investice.
- e) Navrhnout doporučení.

2.2. METODIKA

2.2.1 Postup práce

- a) volba tématu
- b) stanovení cíle
- c) studium literatury
 - Hlavní autoři:
 - (Dvořák, 2009)
 - (Štumpa, 2012)
 - (Čermák, 2011)

2.2.2 METODY A POSTUPY

- a) Metoda výnosnosti investic

vzorec: $ROI = Z_r / IN$

kde: Z_r - je roční průměrný čistý zisk plynoucí z investice

IN – jsou náklady na investici

zdroj: (Fotr, 2010)

b) Metoda doby splacení

vzorec: $DS = NI / CF$

kde: NI – jsou náklady na investici

CF - jsou roční cash flow v Kč

zdroj: (Souček, 2010)

c) Metoda ziskovosti

vzorec: $IR = PVCF / IN$

kde: PVCF – je současná hodnota cash flow

IN – jsou náklady na investici

zdroj: (Souček, 2010)

d) Součinitel prostupu tepla

vzorec: $U=1/(R_i + R + R_e)$ [W/m²K]

kde: R_i – prostup tepla vnitřní stranou konstrukce

R – odpor materiálu

R_e – prostup tepla vnější stranou konstrukce

Zdroj: (Šubrt, 2008)

- Analýza časových řad popisujících spotřeby tepla třech zvolených bytových domů za 5 let před zateplením půdních prostor. K analýze jsou využity metody sběru dat, časových řad, vlastní průzkum a studium materiálů.
- Analýza časových řad popisujících spotřeby tepla třech zvolených bytových domů za 5 let po zateplení půdních prostor. K analýze jsou využity metody sběru dat, časových řad, metoda vlastního průzkumu a studium materiálů.
- Výpočty vhodné tloušťky izolace u zvolených třech bytových domů a analýza náročnosti investice. K analýze je zvolena metody použitých vzorců.
- Výpočty návratností jednotlivých investic každého ze tří zvolených domů s návazností na úspory za spotřebu tepla. K analýze jsou zvoleny metody použitých výpočtů, časových řad a metody komparace.

Na základě provedené analýzy a dosažených výsledků je vyhodnocena situace obyvatel bytových domů se sedlovou střechou z ekonomického hlediska s cílem poukázat na finanční náročnost domu v době, kdy půdní prostor není zateplen, v době kdy půdní prostor zateplený je.

Je třeba určit kolik finančních prostředků lze průměrně ušetřit tímto opatřením každý rok po realizaci za spotřebu tepla, jaké jsou vstupní investice do zateplení půdních prostor a jaká je doba návratnosti investice. V práci je stanovena hypotéza, že investice do zateplení půdních prostor má návratnost kratší než pět let. Závěrem práce je hodnocení ekonomických výsledků a stanovení jednotlivých doporučení.

3. Teoretická východiska

3.1 Bytové domy a jejich vznik a vývoj v bytových družstvech

3.1.1 Bytové domy do roku 1918

Až do 80 let 19. století lze historicky zaznamenat vznik bytových družstev, jehož prvotním cílem byla výstavba bytových domů s levným bydlením pro sociálně chudší vrstvy společnosti. Bytová družstva stavěla krom bytových domů i domy rodinné tzv. dělnické rodinné domy, které se po dokončení celkové výstavby převáděly do vlastnictví jejich uživatelům. V případě bytových domů tomu bylo jinak s převodem do vlastnictví. Bytové domy zůstávaly ve vlastnictví družstev, která je následně pronajímala členům družstva. Hovořilo se o tzv. neziskovém nájmu.

Pro výstavbu bytových domů bytovými spolky bylo třeba financí. Tento problém vyřešil zákon č. 285/1907 ř. z., díky kterému byl zřízen tzv. Jubilejní fond, který dosahoval 4 milionů zlatých. Tyto prostředky byly připraveny pro stavební družstva aktivních státních zaměstnanců. Díky tomuto fondu 32 bytových družstev vystavělo do roku 1914 812 bytů, což bylo celkem 71 bytových domů.

Zákon 242/1910 ř. z., o státním bytovém fondu pro péči o malé byty také pomohl financovat všeobecně stavby bytů pro chudší obyvatelstvo. Tuto pomoc mohly obdržet pouze subjekty se statutem obecné prospěšnosti, který přiznávalo Ministerstvo veřejných prací. S pomocí tohoto zákona a zřízeného fondu bylo 112 bytovými družstvy vystavěno 2 728 bytů, což bylo celkem 1 093 bytových domů.

Činnost bytových družstev, které stavěly první bytové domy v dnešní České republice, byla omezena jen na města. V menších městech či na venkově svou působnost prakticky nevyvíjela. (Čáp, 2011)

3.1.2 Bytové domy v letech 1918-1945

První světová válka se mimo jiné tragédie podepsala i na bytovém fondu tehdejšího Československa. Bylo třeba najít co možná nejrychlejší nápravu.

V letech 1919-1939 bylo vydáno postupně 8 zákonů s novelizacemi dosavadních předpisů, kde bylo cílem znovuobnovit činnost stavebního ruchu.

Tato pomoc byla určena nejen pro bytová družstva ale i pro podnikatele, obce atp. Pro bytová družstva tyto zákony umožnily hlavně pomoc ve formě hypoteční záruky státu o zapůjčení peněžních prostředků, přímé finanční pomoci i poplatkových úlev.

V českých zemích působilo v meziválečném období celkem 717 bytových družstev a 1 283 obecně prospěšných bytových družstev. (Čermák, 2011)

Obecně prospěšná bytová družstva vystavěla do roku 1938 42 652 rodinných a bytových domů, kde do vlastnictví členů byly převedeny pouze domy rodinné.

Druhá světová válka se na bytových družstvech katastrofálně podepsala. Nové výstavby byly zastaveny, devastoval se bytový fond, uvolněné družstevní byty se obsazovaly nacistickými okupanty podle jejich potřeb, mnoho družstev bylo ukončováno ale i přesto v roce 1942 v Protektorátu Čechy a Morava působilo 508 bytových družstev, které disponovaly 41 077 družstevními byty. (Dvořák, 2007)

3.1.3 Bytové domy v letech 1945-1958

Po druhé světové válce i přes válečné následky se oživuje stavební bytové družstvo a jeho výstavby, když bytových družstev je v roce 1949 evidováno okolo 900. Výstavba bytových domů započala v letech 1947-1948. Okolnosti vedly k megalomanským představám o výstavbě ale i tak podle zákona č. 41/1947 Sb. Družstva vystavěla 2 311 bytových domů se 7 287 byty z toho 385 bytů, bylo využito jako nebytové prostory a 1 775 bytů se nacházelo v rodinných domech.

Počátkem 50. let 20. Století se postupně ukončovala veškerá nestátní bytová výstavba z důvodu, že bytová družstva byla chápána jako soukromé subjekty, což bylo pro tehdejší politiku nevyhovující a podle toho s nimi bylo zacházeno. Autonomie bytových družstev byla značně omezena dozorem nad jejich vlastními fondy a také přímým přerozdělováním družstevních bytů na základě rozhodnutí národního výboru. Majetek, hospodaření a celkově dynamický charakter, kterým se bytová družstva vyznačovala, skončil. Bytová družstva se začala násilně slučovat v rámci tzv. rajonizace, čímž bylo myšleno jedno družstvo na každý jeden okres (OBD).

Ve svém vlastnictví měla tehdejší OBD celkem 3 559 budov s 39 564 byty. Jakákoli forma řízení ze strany členů družstva se stala nemožnou.

Nad bytovým družstvem získaly kontrolu národní výbory. Podstatné pozitivum je, že původní družstvo nevzniklo násilným odebráním majetku jiným osobám.

Zákonem č. 53/1954 Sb., o lidových družstvech a družstevních organizacích, již neexistují obecně prospěšná bytová družstva a existující bytová družstva se označují jako LBD (lidové bytové družstvo). (Dvořák, 2007)

3.1.4 Bytové domy v letech 1959-1991

V 50. letech 20. stol. Byla v českých zemích díky nedostatku investic a světovým válkám bytová krize. Aby se problém vyřešil centrálně, bylo třeba zapojit do řešení i obyvatelstvo.

Nejméně zatěžující ekonomiku a veřejné zdroje se ukázalo zahájení DKBV což znamenalo družstevní komplexní bytové výstavby. V plánu bylo postavit do roku 1970 až 1 200 000 bytů v bytových a rodinných domech.

Do roku 1959 existovalo lidové bytové družstvo a v roce 1959 vznikla nová forma bytového družstva označována jako SBD tedy stavební bytové družstvo. Po roce 1969, ve kterém vzniknul Slovenský svaz bytových družstev a Český svaz bytových družstev, byla jednotlivá SBD centrálně řízena. Řízení prováděl vždy místní krajský výbor toho kterého svazu.

SBD zajišťovala výstavbu bytových domů několika způsoby. Jedním z nich byl svépomocí, kdy si lidé domy stavěli sami a i dnes při rekonstrukcích bytových domů lze najít ve stěnách mnoho různých materiálů, které měli obyvatelé zrovna po ruce. Je známo, že pro stavbu byli využíváni i vězni a samozřejmě různí dodavatele staveb.

Kvalita a kvantita výstavby bytů v bytových domech byla v tomto období řízena státem. V praxi se stavěly byty I. Kategorie což znamenalo byt 3+1 standardně vybaven. Za jakýkoliv nadstandard si museli členové připlatit a to buď po kolaudaci bytového domu formou dodatečných úprav či během stavby ve formě navýšení majetkových účastí v SBD. Člen SBD se na financování výstavby podílel svým majetkem v SBD. Když se jednalo o svépomocnou výstavbu bytového domu, bylo patřičně rozpočítáno kolik hodin musí každý člen odpracovat, což bylo vždy předem smluvně zajištěno.

Pokud člen nemohl pracovat, musel rozdíl doplatit ze svých prostředků v hotovosti nebo zajistit někoho místo sebe jinak by byl vyloučen z pořadníku a ztratil tak právo na přidělení bytu.

Náklady na výstavbu standardního bytu v roce 1965 činily 65 000 Kč, v roce 1988 se již náklady na výstavbu srovnatelného bytu pohybovaly kolem 180 000 Kč. (Čermák, 2011).

To způsobilo, že se členové SBD u SBD stále více majetkově zatěžovali a také se jim zvyšovala výše úvěrů u bank.

Prakticky každý občan, který se stal členem SBD, mohl získat družstevní byt. Byl zařazen do závazného pořadníku a podle mnoha kritérií, jako byly například naléhavost potřeby bydlet, výsledky lékařských prohlídek, vyjádření příslušného úřadu, délka členství či jestli je člověk umělec nebo vědecký pracovník, byl nakonec vybrán a jemu přidělen byt.

Počínaje rokem 1977 spojeného se vznikem stabilizační bytové výstavby budoucí členové družstevního bytu vždy zcela či jen zčásti byli zproštěni povinnosti finančního plnění. Tyto prostředky uživatele družstevních bytů hradil stát či národní podnik, u kterého tento člen byl zaměstnán, výměnou však za závazek člena, že u zaměstnavatele setrvá v pracovním poměru po určitou dobu většinou 10 či 15 let. Když člen nedodržel, tomuto závazku musel z vlastních prostředků podniku poměrnou část uhradit. V důsledku změny ekonomických podmínek byl v roce 1991 po necelých 33 letech v důsledku stoupajících cen bytové výstavby a celkově z nedostatku finančních prostředků program DKBV zastaven. Stoupající ceny ve stavebnictví měly za následek velké obtíže některých SBD s dokončováním výstaveb budov. Díky nedostatku finančních prostředků nezbylo SBD nic jiného než se domluvit s budoucími nájemci v těchto budovách o navýšení majetkových účastí v SBD a z toho poté financovat dokončování staveb. Poslední zaznamenané kolaudace družstevních budov se díky protahování, způsobeného žádostmi lidí o mimořádné půjčky konaly až v roce 1995.

Za probíranou dobu do roku 1995 bylo na území České republiky vystavěno družstvem, tedy státem a lidmi 779 251 nových bytů v bytových domech.

Lze také říci, že bylo rozsáhle investováno do chátrajícího panelového bytového fondu avšak později než do fondu na výstavbu domů zděných. Panelové výstavby jsou novější technologie oproti zděným domům, avšak větší kvalita staveb je přisuzována zděným bytovým domům. Na výstavbu bylo více času i peněz a každý člen si své budoucí bydlení hlídal nebo i svépomocně stavěl. Úroveň panelové výstavby je geograficky i kvalitativně proměnlivá. Paradoxně však nejmladší panelové budovy, na jejichž výstavbu mnohdy již nebylo dostatek finančních prostředků, jsou do dnes často ve velmi nedobré technické stavu, jelikož se stavělo narychlo, nekvalitně, neesteticky a ve většině domů je problém s plísněmi či s hlukem. Pro zlepšení podmínek bydlení ve všech bytových zděných a panelových domech se dnes již dá dělat jediné a to je buď částečně či celkově dům zmodernizovat. (Čáp, 2011)

3.2 Společenství vlastníků bytových jednotek

Dle zákona č. 72/1994 Sb., o vlastnictví bytů, ve znění pozdějších předpisů, začaly vznikat společenství vlastníků bytových jednotek tzv. SVJ, jehož členové jsou vlastníci bytových jednotek v daném bytovém domě. Než byla společenstvím vlastníků přiznána právní subjektivita, muselo mít společenství svého správce, který jednal za společenství navenek. Nejčastějším správcem bylo družstvo, které dům spravovalo a staralo se o jeho dobrý stav a spokojenost nájemců, vlastníků bytů. Tato forma se však postupem času ukázala jako velmi nevyhovující.

Do vztahu mezi vlastníky bytů a případnou možností spolupracovat s firmou, která mohla dům opravit, vstupovalo vždy družstvo jako správce, které většinou nedovolilo domu cokoli dělat, nebo dovolila avšak za podmínek družstvem zvolených. Tato problematika byla řešena zákonem č. 103/2000 Sb., který novelizoval zákon o vlastnictví bytů. Díky tomuto zákonu získalo společenství vlastníků jednotek právní subjektivitu, kterou do této doby český právní řád neznal. Společníci tedy majitelé bytů v domě se mohli o dům starat, respektive měli za povinnost dům spravovat, pečovat o něj, zajišťovat provoz a opravy a také se starat o společné prostory v domě. To to všechny již mohlo být prováděno bez třetích osob.

Takto postavená právní forma lze sledovat i v právních řádech evropských států jako je třeba Německo či Nizozemsko. Zákon č. 451/2001 Sb., který novelizuje zákon o vlastnictví bytů, přetváří společenství vlastníků jednotek z právnické osoby na specifickou právnickou osobu.

Jelikož do této doby bylo diskutováno o tom, že společenství jednotek není založeno za účelem podnikání, že je to nezisková organizace a že se má starat jen o správu a údržbu a do podnikání nesmí být přímo ani nepřímo zapojeno.

Společenství je zapisováno do zvláštního rejstříku čímž se také potvrzuje, že se jedná o neziskový charakter subjektu.

Všechny zmíněné novely zákona č. 72/1994 Sb., o vlastnictví bytů znatelně ovlivnily dnešní právní pojetí společenství vlastníků jednotek, které má účinnost do roku 2013.

Od roku 2014 platí nová právní úprava pro společenství vlastníků bytových jednotek v podobě zákona č. 89/2012 Sb., nový občanský zákoník, který je účinný od 1. 1. 2014, podle kterého již není společenství označováno jako zvláštní právnická osoba.

Nejpodstatnější rozdíl je, že do této doby mohlo vzniknout společenství vlastníků jednotek nezávisle na vůli vlastníků v domě. Bylo postačující, když v domě bylo více jak 5 bytových jednotek s alespoň třemi různými vlastníky a až poté se společenství zakládalo.

Naopak podle nového občanského zákoníku platí, že vznik společenství je dvoustupňovým obráceným procesem. Nejdříve se společenství založí a následně vzniká. Je třeba vždy založit si stanovy a tedy je schválit všemi vlastníky na schůzi společenství. Společenství vzniká dnem zápisu do obchodního rejstříku. (Novotný, 2014)

3.3 Sedlová střecha bytového domu

Sedlová střecha je jedna z mnoha druhů střech. Sedlová střecha patří mezi druhy střech dle tvaru, jako jsou například střechy valbové, polo valbové, pultové, mansardové, věžové či pilové. Sedlová střecha se velmi rozmohla na bytových domech v České republice.

Sedlovou střechu lze jednoduše definovat jako krytinu složenou ze dvou rovin, které se potkávají v hřebeni střechy.

Mohou se vyskytovat různé sklony těchto druhů střech či různé délky obou rovin. Střechu tohoto typu zakončují na obou stranách domu, tedy kolmo na šikminy střechy tzv. štítové stěny, které jsou vystavěné od země až po hřeben střechy. Sedlové střechy se velmi rozšířily i u rodinných domů a dá se říci, že jsou v České republice jako jedny z nejrozšířenějších. Nejrozšířenější jsou především díky své jednoduchosti a funkčnosti a tím pádem i nižší ceně.

Podobně jako většina střech musí i střecha sedlová odvádět vodu, sníh a tak podobně z horní části stavby a tak bránit jejímu vniku do konstrukce, což by zapříčinilo její poškození. Sedlová střecha však splňuje i funkce jako je snadná údržba.

Nespornou výhodou sedlových střech je i jednoduchá pokládka krytiny, při které krom starosti o kotevní systém hromosvodů na ploše střechy či starosti o prostupy na střechu či oplechování komínů, většinou není zapotřebí řezat tašky a pokládka tak může být velmi rychlá a bez větších problémů. Z podkroví domu lze vidět z čeho je střecha složena a lze poznat, že se jedná o střechu sedlovou. Ve většině případů se dá na půdě sedlové střechy bytového domu stát. (Tichá, 2008) Když člověk vyšplhá po žebříku a vyleze výlezem na půdu a může projít z jedné strany na druhou a vidět, že půdu zakončují na obou stranách domu štítové stěny, jedná se o střechu sedlovou. Pokud se na půdu domu se sedlovou střechou nedá bezpečně dostat výlezem z vnitřku domu je to zřejmě z důvodu, že má půda malý strop a o jejím charakteru se dá lépe přesvědčit z venku, odkud člověk může vidět, zdali štítová stěna končí u hřebene střechy či jsou po stranách střechy valby nebo jiné tvary střechy odlišné od sedlové. Pohyb po půdě sedlových střech bytových domu je ve většině případů možný a je zde dostatek prostoru. Mezi základní prvky klasického krovu sedlové střechy patří krokve, vaznice, kleštiny, pásek, vzpěra, sloupek, pozednice a vazníkový trám.

Krokve bývají osedlány na pozednici nebo na jednom či více vaznicích. Pozednice je většinou zděná a je okolo celé půdy jako taková malá ohrádka. Krokve jsou spojeny na ostřih v hřebenu střechy nebo šikmým čelním srazem či přeplátováním. Nejčastěji bývá vzdálenost krokví od sebe od 1 do 1,2m u lehčí krytiny. Pozednice má za úkol přenášet hmotnost krovu na nosné zdivo. Krokve jsou na pozednicích osedlány. Pozednice má obdélníkový průřez a pokládá se na věnec naplocho. Pozednice leží na věnci či podezdívce. Pozednice je kotvena do stropní konstrukce a používají se k tomu závitové tyče či pásková ocel ve vzdálenosti 1,5 až 2m. Vaznice mají za úkol přebírat zátěž z krokví a přenášet jí pomocí vzpěr na vazním trámu nebo sloupků na nosnou zeď. Vzdálenost mezi vaznicemi je maximálně 4,5m.

Kleštiny mají za úkol vyztužovat plnou vazbu krovu a zabraňovat aby se neposunula vaznice a pozednice. Kleštiny se dávají ve dvojicích nad pozednici a pod vaznice. Kleštiny kříží vzpěry, sloupky a krokve. Kleštiny mají tloušťku mezi 40 až 60 mm. Vzpěry mají za úkol příčně vyztužovat krov v plné vazbě a jsou zapuštěny nebo čepovány dolním koncem. K zajištění spoje u vzpěr se používají hřebíky nebo tesařské skoby. Úkol sloupků je přenášet zátěž do vazních trámů. Sloupky mají čtvercový průřez a jsou začepovány do vazních trámů i vaznic. Mohou být osazeny do sedla střechy. Vazní trámy mají za úkol na sedlové střeše přenášet zátěž střešní krytiny a krovů do nosných zdí stavby. Vazní trámy přebírají zatížení vzpěr i sloupků a toto zatížení pomáhají přenášet do nosných zdí. Vazní trám je umístěn na podložce, která je na obou stranách o 30 mm delší než vazní trám. Z požárních důvodů je spodní povrch vazního trámu 80 mm nad podlahou. V případě kdy je v budově středová zeď, je v úrovni nad ní, vazní trám podepřen. Pásky na sedlové střeše slouží k provětrávání střechy ve směru podélném. Po obou stranách sloupků jsou umístěny pod vaznicemi. Pásky jsou čepovány do vaznic i sloupků a se sloupky a vaznicemi svírají úhel 45°.

Podkroví domu se sedlovou střechou jeho obyvatelé obydlují nebo se podkroví využije, jako místo vhodné pro zateplení domu s čímž jsou spojeny mnohé výhody pro obyvatele domu i pro životnost domu a to se stává nejvíce v případech bytových domů. (Štumpa, 2012)

3.4 Vlhkost v bytových domech

Vyšetřováním vnitřního prostředí v bytech bytových domů bylo popsáno a nalezeno až 56 různých druhů plísní. V interiérech bytů se vyskytují nejen spory plísní v ovzduší, ale i pevné a sedimentované povrchy v nejčastějších případech ve spojení s částicemi prachu. Člověkem nejsou spory plísní vnímány zrakem ani čichem.

Plísně se vyskytují ve vnitřním prostředí jako následek jejich výskytu v ovzduší prostředí venkovního. Do bytů se plíseň může dostat při větrání, na botách či infiltrací. Často se plísně pohybují pomocí prachu, na kterém se usadí a díky němu se mohou přemísťovat. Obecně je známo, že se plísně v bytech eliminují úklidem, tedy luxováním či stíráním mokrým hadrem. Počet spor plísní v ovzduší se zvyšují v závislosti na rychlosti proudění vzduchu. Proto přístroje v domácnostech jako větrací zařízení či klimatizace je třeba udržovat čisté, aby plísně v místnosti nerozšiřovaly. Příkladem může být plíseň *Aspergillus* a *Penicillus*, u kterých bylo zjištěno, že k uvolnění spor stačí rychlost proudícího vzduchu 0,5 metrů za sekundu na mínus první. Takové plísně potom velmi škodí zdraví a v souvislosti s výskytem plísní je vždy nutné vyhledat odbornou pomoc. Plísně nejsou ve většině případů viditelné.

Když se začne jednat o viditelné plísně na zdech, v rozích bytu, jedná se potom o závažný problém, který je třeba vyřešit s odborníkem na zateplování. Jedná se v takovém případě o závadu stavební, která způsobí plíseň. Řešit tento problém také není doporučováno pouhou dezinfekcí stěn, tím se totiž vyřeší důsledek vzniku plísní, ale nikoli příčina což znamená, že se plísně stále budou objevovat. Když se plíseň odstraňuje pouze přípravky dezinfekčními, tak i v té chvíli jsou do vzduchu vypouštěny škodlivé chemické látky, které mohou uškodit nejvíce dětem. Vznik takových plísní je zapříčiněn rosným bodem. Pokud se tento rosný bod nachází v bytě bytového domu, znamená to, že strop či stěny v bytě jsou studené a vzduch uvnitř bytu je teplý. Ve chvíli kdy se teplý vzduch přiblíží ke studenému stropu, zkondenzuje a vytvoří se vlhkost až kapičky vody. Ve vlhkém prostředí se plísním daří a tak i přes dezinfekční opatření se v bytě objevují zas a znovu. V takovém případě se musí tzv. rosný bod, který je v tomto případě uvnitř bytu, dostat ven. Jediný způsob v moderním dnešním světě jak to lze provést, je strop ohřát tedy zateplit. V tomto případě je zapotřebí znát několik faktorů, které danou problematiku můžou ovlivnit. Často je mylně zmiňováno, že záleží na tloušťce zdi či stropů domu. Když je strop či stěna dostatečně tlustá, čímž může být myšleno u zděných bytových domů nejčastější tloušťka zdi 0,45 m a nejčastější tloušťka stropů 0,25m, není třeba zateplovat. Lze vysvětlit, že na tloušťce zdi či stropu nezáleží, jelikož v obou případech stěnou zima prochází.

Jediný problém je, že v silnější stěně se chlad drží více a tudíž dostat ho z ní pryč je složitější zatímco u tenčí stěny je tomu naopak. Plíseň se může tvořit jak na stěně silné tak i na tenké. Lze říci, že ochladit silnější stěnu trvá déle a tenčí stěnu naopak. Taktéž lze říci, že z chladné silnější stěny potrvá déle dostat chlad a z tenčí rychleji. Velkým faktorem na tvorbu plísní je i způsob větrání. Při dodržení alespoň dvoufázového režimu větrání, čímž je myšleno otevření okenic na jedné straně bytu a zároveň okenic na druhé straně bytu, se zamezí této příčině vzniku plísní v bytech díky výměně vzduchu v místnosti. Nedoporučuje se nechávat otevřená okna celý den. V tomto případě lze vidět na termo-snímčích domu, jak z oken stoupá červená barva tedy teplo a do bytu vniká studená modrá barva, díky čemuž se u oken v bytě tvoří větší chlad a nejčastěji se to projevuje tvorbou plísní v ostění okna. Plísně se často tvoří v rohu u stropu v bytech. Tyto místa bývají nejnarušenější plísněmi a plíseň zde bývá viditelná. V takovém případě je nejlepším řešením jak na plíseň zateplením půdního prostoru bytového domu. Strop bytového domu se musí zateplit v dostatečné tloušťce, aby ve chvíli, kdy narazí stoupající teplý vzduch na strop, nezkondenzoval a díky zateplenému stropu se teplo mohlo držet v domě. Nedoporučuje se zateplovat si strop v bytu tedy zevnitř.

Plíseň se poté tvoří mezi izolantem a stěnou, jelikož teplo co stoupá vzhůru, se u izolace zastaví a mezi izolací a stropem, který ohřátý není, zkondenzuje a jelikož je to uzavřený prostor, jsou zde ideální podmínky pro plíseň. Strop z tohoto důvodu rozhodně zateplovat na půdním prostoru. Teplo se následně v bytě díky zateplené půdě drží, strop i stěny jsou vyhřáté a plísně se ze stěn vyženou. Při nastaveném standardu topení bez zateplené půdy se časem po zateplené půdě začne tepla čerpat méně, jelikož se teplo v bytech a domě drží a tak začnou klesat náklady na teplo. Je ověřeno, že se teploty v domě vyrovnají, zlepší se podmínky pro zdravé bydlení, byty jsou pro potenciální prodej zajímavější, rozdíl pocítí díky stoupajícímu teplu vzhůru i obyvatelé nižších podlaží, kteří do této chvíle vytápěli sousedy nad sebou, návratnost investice do zateplení půdy by měla být zhruba do 4 let zpět a v neposlední řadě se odstraní příčina vzniku plísní. V praktické části této práce budou podrobně doložené faktury za teplo a jednotlivé zkušenosti dotazovaných předsedů různých společenství vlastníků jednotek. (Šubrt, 2008)

3.5 Způsoby vytápění v bytových domech podle umístění zdroje tepla

Umístění zdroje tepla a vhodný výběr způsobu vytápění jsou závislá na několika faktorech. Jedním z nich jsou klimatické podmínky, palivová dostupnost, možnosti napojení se na systém centralizovaného zásobování teple. Při výběru způsobu vytápění v bytovém domě se nesmí opomenout také faktory jako velikost domu, technický stav domu, velikost bytových jednotek, četnost vytápění potažmo velikost tepelných ztrát. Systémy vytápění je možno rozdělit z hlediska umístění zdroje tepla na lokální vytápění, etážové vytápění a centrální vytápění.

3.5.1 Lokální způsob vytápění

V případě lokálního vytápění je přímo v místnosti bytu umístěn zdroj tepla. V nejčastějším případě se jedná o elektrická zařízení přímotopná či akumulární. Další možností je plynové lokální topidlo umístěné v bytě. Existují i lokální topná zařízení, která pracují na principu spalování tuhého či kapalného paliva, ale jejich používání v bytových domech je komplikované a z hlediska bezpečnostního nevhodné.

- **Elektrická akumulární kamna**

Mezi akumulární elektrická topidla řadíme akumulární kamna. Příkon akumulárních kamen je zvolen tak, že se během 8 hodin nahřejí na maximální možnou teplotu a poté se teplo dle potřeby pomocí ventilátoru odčerpává.

Ventilátor prohání vzduch z místnosti přes vyhřátou akumulaci hmotu. Elektrická akumulaci kamna se dělí na statická a dynamická. Výhoda dynamických kamen je, že se dokáží nabít v době, kdy je levná elektřina a následně vydří topit celý den. Statická akumulaci kamna umožňují regulovat teplotu vzduchu. Dynamická akumulaci kamna mají pořizovací hodnotu vyšší než kamna statická. Velká nevýhoda akumulaci kamen obecně je, že v bytech zabírají místo, předávání tepla v bytě není pružné a přístroje se musí s předstihem nabít. Pro úsporu místa v bytě se nabízí varianta plochých akumulaci kamen dynamických kamen, která lze například připevnit na stěnu. Takovéto akumulaci dynamické zařízení se však běžně vyrábí s výkonem od 1,2 až 4,8 kW, naopak klasická dynamická akumulaci kamna se běžně vyrábějí s výkonem v rozsahu 2 až 7 kW. (Goller, 2002)

- **Elektrická přímotopná zařízení**

Do kategorie přímotopných elektrických zařízení patří konvektory, infrazářiče, které se v mnoha případech využívají jako zdroje tepla do koupelen, dále potom topné rohože či sálavé panely. Takováto zařízení se však díky své potřebě elektrické energie hodí spíše do nízkoenergetických či pasivních domů. Pro někoho by mohl být zajímavou volbou doplňkového tepelného zdroje elektrický krb, který je velmi pěkným prvkem většiny interiérů. Vyrábějí se i sálavé panely do tvarů designových prvků jako je například obraz. Je nutno říci, že topná zařízení, která mají vysokou povrchovou teplotu, nejsou jako hlavní zdroj tepla v domácnosti doporučovány jelikož dochází u nich k pálení prachových částic a do vzduchu se dostávají škodlivé látky. (Dufka, 2007) Ve většině případů u moderních zdrojů tepla užívaných v bytech by však tento problém neměl nastat. (Dufka, 2007)

- **Plynová lokální zařízení**

Tento druh vytápění využívá jako zdroj pro tvorbu tepla v bytě propan a propan-butan. Spaliny, které se při tvorbě tepla tvoří, jsou odvedeny do komína nebo přes zeď, kde se jedná o tzv. podokenní topidla. Zařízení s odvodem spalin do komína nasává vzduch z místnosti, kdežto zařízení podokenní nasává vzduch zvenku. Nasáváním vzduchu zvenku má jednu velkou výhodu a tou je, že se v domácnosti nemusí starat o nutnou výměnu vzduchu. Výhodou u lokálního způsobu vytápění je jednoduchá instalace topidel, není třeba zajišťovat potrubí, rozvody pro teplotnosné médium. Výhodou jsou také menší nároky na údržbu a rychlá regulace teplot. Nevýhodou je nemožnost regulace všech topných zařízení najednou. U každého topidla je třeba nastavit výkon, na jaký bude topit, pokud tedy nepořídíme topidlo vybavené termostatem, který řídí sám výkon podle teploty okolního vzduchu.

Vytápění elektrickými zařízeními je pořád zhodnocováno jako nejdražší způsob topení, v případě plynového je cena tvorby tepla nižší.

- **Etážový způsob vytápění**

Etážový způsob vytápění je systém, který je založen na tvorbě tepla pomocí jednoho kotle a každý byt v bytovém domě má vlastní zdroj tepla, která je na kotel připojen.

Nejčastěji se u systému etážového vytápění využívá jako palivo do kotle zemní plyn. Etážový způsob vytápění může být i na bázi pevných paliv či kapalných. Toto řešení se dnes již využívá minimálně. Další možností jsou elektrokotle. Což je nákladnější varianta na vytápění obzvlášť, když nelze využít akumulčního ohřevu.

- **Etážový způsob vytápění na zemní plyn**

Etážový způsob topení s využitím zemního plynu může mít několik různých typů provedení. Využívají se zde kotle kondenzační či klasické. Tyto kotle jsou určeny k vytápění, ale dají se pořídit i se zabudovaným zásobníkem na teplou vodu.

Vysoká účinnost je velká výhoda kondenzačních kotlů, této účinnosti je dosaženo díky využívané vodní páře, která vzniká při spalování zemního plynu. Nevýhodou kotlů na zemní plyn je nutnost zajistit odvod spalin a také nutnost zajistit dostatečný přísun vzduchu, který je nezbytný pro spalování.

- **Etážový způsob topení s využitím elektrokotle**

Elektrokotel lze použít ve formě přímotopu či s akumulčním ohřevem, v bytě je však realizace akumulčního ohřevu velmi omezená, proto se častěji volí přímotopný kotel. Tato varianta je nákladnější na provoz. Lze však nastavit čerpání elektrická energie po dvacáté hodině s levnější přímotopnou sazbou. I tak se jedná o dražší způsob vytápění. Výhodou elektrokotle je rozhodně nehlučný provoz s velmi dobrou regulací, kotel nevyžaduje téměř žádnou údržbu, má tedy oproti plynovému kotli rozhodně výhodu v komfortu.

Výhodou etážového způsobu vytápění v bytovém domě je, že si každý majitel bytu může vybrat způsob regulace a svůj zdroj. Nevýhodou jsou větší finanční nároky na pořízení kotlů. (Dufka, 2007)

3.5.2 Nejčastější způsoby centrálního systému vytápění

Centrálním způsobem vytápění bytového domu se chápe systém, který prostory domu vytápí centrálním zdrojem. I domovní kotelna může být zdrojem či soustava tepelných čerpadel nebo výměňková stanice. Tento způsob vytápění má oproti etážovému způsobu vytápění velkou přednost v možnosti dosáhnout vysoké účinnosti. Celkové náklady na pořízení zdroje, potrubí jsou nižší než v případě způsobu etážového. V případě centrálního otopného systému lze realizovat různá paliva a také přechod z jednoho paliva na jiné. To se považuje za velkou výhodu a komfort. Pro kotel je třeba v domě mít vybudovanou kotelnu. Požadavky na typ kotelny a její provedení je závislé na druhu paliva a výkonu zdroje tepla. (Goller, 2002)

- **Kotelna využívající zemní plyn**

Kotelna s využitím zemního plynu má obecně stejné výhody jako etážový způsob vytápění. Podstatné je předem vyřešit zda zvolit jeden kotel s vysokým výkonem či více kotlů s menším výkonem. Je dokázáno, že kotle jsou z 80% o topnou sezónu využívány pouze z 50% své kapacity. Během sezóny je tedy kotel využíván v průměru z 30% což znamená neefektivní provoz. Pro centrální způsob vytápění je efektivní způsob využití kotelny kaskádově.

Je to systém, kde se místo jednoho kotle s velkým výkonem, který funguje jako uzavřený celek a musí svůj výkon využívat na plno i při tvorbě malého množství tepla, využívá více kotlů, které se kaskádově zapojují podle potřeby tepla. Celý komplex kotlů je elektronicky regulován. U tohoto systému jsou větší náklady na pořízení.

- **Kotelna využívající tuhá paliva**

V bytových domech se tuhá paliva často využívají pro centrální způsob topení. Systém se využívá v menších městech či obcích jelikož spalováním hnědého uhlí mohou být ve větších městech problémy s životním prostředím. V případě topení s využitím tuhých paliv jsou nároky na kotelnu vyšší, než je to v případě kotelny na plyn.

Při používání tuhých paliv je třeba mít v domě zajištěn sklad, kde je uhlí uskladněno a také je třeba počítat s průběžným odstraňováním popela. Pokud se tyto problémy vyřeší lze tímto způsobem vytápění docílit výhodného způsobu vytápění. V některých bytových domech se využívá systém kombinovaného kotle, kde je využíván pro topení plyn i uhlí.

- **Kotelna využívající elektrický akumulací kotel**

V tomto případě centrálního topení se využívá akumulací ohřevu topné vody. Voda v kotli je ohřívána na teplotu 110°C a poté ve směšovací stanici je voda smíchána s vratnou vodou z otopného okruhu. Hlavním důvodem proč zvolit tento druh centrálního topení je možnost využití noční levnější elektrické energie. (Goller, 2002) Při volbě otopné soustavy s využitím elektrické energie je podstatná dohoda s provozovatelem elektrické sítě, jelikož je třeba, aby místní rozvody byly dimenzovány na vyšší výkon.

Mezi další častý způsob centrálního vytápění bytových domů patří i dálková topení, kterými jsou zásobovány městské části či celá města. Takovým zdrojem pro tvorbu tepla může být elektrárna, teplárna či výtopna. Teplo je v tomto případě vedeno z jednoho centrálního zdroje do více výměňkových stanic, kde se teplo převádí do sekundárních okruhů, které pak zásobují teplou vodou a hlavně teplem více bytových domů. (Goller, 2002)

3.6 Moderní způsob zateplování půd bytových domů pomocí čedičové kamenné vlny

Kamenná minerální vlna se z převážné části skládá z inertních minerálních částic, které jsou křemičitany amorfními. Ve vlně se nacházejí i organická pojiva a to konkrétně syntetický plast tedy termoset na fenolformaldehydové bázi pryskyřice. Základními surovinami pro výrobu kamenné vlny jsou především čedič, případně diabas a gabro. Samotný proces výroby kamenné vlny je velmi složitý a počíná určením přesných poměrů přírodního kamene a přísad jako je vápenec, vysokopeční struska a speciální brikety. Je také zapotřebí správně tyto přísady umístit do tzv. kopulové pece. V této peci se jako palivo používá koks, který v průběhu spalovacího procesu v peci vytváří teplotu od 1400 až 1500°C. Za těchto teplot se čedič taví na tekutou lávu. Tavená tekutá kamenná hmota z pece stéká do tzv. rozvlíknovacího kotouče, který ji přeměňuje na vlákna. Tyto vlákna jsou ochlazována vzduchem a v usazovací komoře sbírána v podobě kobercové vlny. Tato kobercová vlna se nazývá minerální plst. Do procesu je při tvorbě minerálních vláken přidáváno pojivo a hydrofobizační prostředky. Po procesu probíhající v usazovací komoře se vlna přesouvá dále na technologickou linku, zde je tvarován pomocí stlačování a proplétáním vláken v odlišných směrech. Dalším bodem v procesu tvorby vlny je vytvrzovací komora, ve které je minerální vlna zahřívána na teploty kolem 200°C. Tento bod procesu je důležitý pro konečný proces, kde dochází k plné polymerizaci syntetické pryskyřice a stabilizaci materiálu. Vlna je ochlazována a v konečné fázi upravována řezáním nebo dalším zpracováním. Hotová čedičová vlna se balí do rolí či jako desky, pásy. (Linhart, 2010)

3.6.1 OSB desky a jejich využití při zateplování

OSB desky lze charakterizovat jako aglomerované materiály vyrobené z dřevných či jiných lignocelulosových částic, které vznikají dezinfekcí rostlinného materiálu. Z dřevnatého průmyslu se nejčastěji používá drobný průmyslový odpad, kusový truhlářský odpad, recyklované staré dřevo či vlákninové dříví, pilařské odřezky, dýhárenský odpad či užitkové rovnaté dříví. Z lignocelulosových materiálů se nejčastěji využívají zbytky po lisování a extrakci cukru z cukrové třtiny, odpad který vzniká při výrobě textilních vláken, bavlníkové stonky, bambus, papyrus, sláma či rákos. Aglomerované materiály si zachovávají většinu z vlastností dřeva a v některých případech dokonce lepší než samotné dřevo. Mezi tyto významné vlastnosti patří heterogenita, anizotropie nebo tvarová stálost. Příčinou studií, která se zabývají výrobou aglomerovaných materiálů, jsou tyto jejich vlastnosti. Aglomerované materiály neobsahují žádné pukliny, suky, smolníky či trhliny, které mohou desky s rostlého dřeva obsahovat. Jedná se o materiál s širokou škálou možností užití. Materiál může mít mnoho rozměrů, pevností, možností povrchových úprav a lze ho využívat pro výrobu nábytku, obalovou techniku nebo do stavebních konstrukcí. Velmi podstatné jsou nízké nároky na vstupní suroviny. Desky OSB lze obrábět běžnými elektrickými nástroji, které jsou určeny pro obrábění dřeva. Připevňovat OSB desky lze pomocí ručních přístrojů, které využívají vrutů, spon či hřebíků. Spojovací materiály v případě nosných konstrukcí musí být z nerezové oceli či pozinkované kdyby vznikaly v místě konstrukce vlhkosti, aby konstrukční prvky nezrezly. V porovnání s dřevotřískovým (DTD) a dřevovláknitým (DVD) materiálem jsou OSB desky na trhu se dřevem relativně krátkou dobu a přesto mají široký záběr uplatnění. Historicky první OSB desky vznikly v 70. letech výrobou v Kanadě a v USA, kde začal i masový rozvoj výroby. Svými vlastnostmi se stala OSB deska v roce 1978 velkou konkurencí překližky. OSB deska měl oproti překližce lepší využití ve velkoformátové výrobě a měla i nižší cenu. V roce 1985 vznikly v Evropě první závody na výrobu OSB desek. (Svoboda, 2004) Tyto závody se konkrétně nacházely ve Francii a Skotsku, později také v Irsku a Lucembursku. Další závody v Evropě vznikly v Polsku roku 1997 a v Německu v roce 2000. V České republice první výroba OSB desek byla zahájena v roce 2005 a jednalo se o firmu Kronospan Jihlava. V současné době existuje po celém světě více než 60 výrobních závodů na výrobu OSB desek a další se stále budují. Je známo, že některé závody na výrobu překližek přešly na výrobu OSB desek. Na světě v roce 2006 byl celkový objem vyrobených třískových desek 106,6 mil. m³ a z toho 36,7mil. m³ OSB desek.

Sdružení EPF (European Panel Federation) sdružuje přibližně 95 výrobců třískových desek v Evropě. Tito výrobci spolu spolupracují a podílí se na tvorbě norem, které pomáhají směřovat k šetrnosti k životnímu prostředí. Při realizaci zateplení půdních prostor bytového domu se sedlovou střechou jsou OSB desky nezbytnou součástí projektu z toho důvodu, že je třeba vždy na půdě domu zhotovit pochozí lávky. Po lávkách se mohou lidé bezpečně dostat k výlezům na střechu, komínům či k samotným prvkům střechy. Na střeše se vždy během roku provádí revize a proto je nezbytné pochozí lávky na půdě vybudovat. (Svoboda, 2004)

3.7 Investice

Investování je samostatná činnost, která je charakterizována jako vynakládání zdrojů s cílem získání užitků, které jsou plánovány, očekávány v budoucím období.

Investice lze rozdělit do třech základních skupin

a, Finanční investice

– jedná se o nákup dlouhodobých cenných papírů, kterými mohou být obligace, listy zástavní, směnky dlouhodobé a také dlouhodobé půjčky nebo za účelem dalšího obchodování nákup nemovitostí.

b, Hmotné investice

– rozšiřují nebo vytvářejí výrobní kapacitu podniku a jedná se např. o nákup pozemků, výstavbu nových budov strojů, dopravních prostředků, výrobních zařízení.

Hmotné investice lze následně rozdělit na investice rozšiřovací, obnovovací a brutto investice. rozšiřovací investice (netto, vývoj nového výrobku, zavedení nové technologie, rozšíření výrobní kapacity, výzkum)

obnovovací investice (reinvestice, výměna zařízení s cílem snížit náklady, obnova a náhrada výrobního zařízení)

brutto investice (celkové = netto + reinvestice)

c, Nehmotné investice – rozumíme jako nákup know-how či licencí, softwaru, výdaje na výzkum, autorských práv.

Investici lze posoudit dle následujících kritérií:

ziskovost – jedná se o vztah mezi náklady a výnosy na investici

rizikovost – jedná se o stupeň nebezpečí, že nemusí být dosaženo očekávaných výnosů

doba splacení – rozumíme jako dobu přeměny investice zpět do peněžní formy. (Fotr 2010)

Metody hodnocení investic lze rozdělit na dva základní typy

a, Metody statické

v tomto případě nemá čas podstatný vliv a tyto metody se užívají u investic s krátkou dobou životnosti na příklad jednorázová koupě fixního majetku.

- průměrné roční CF
- průměrná doba návratnosti
- průměrné procento výnosu
- průměrný výnos z účetní hodnoty

b, Metody dynamické

u většiny investic se využívá tento způsob hodnocení a užívá se u investic s delší dobou pořízení.

- Index ziskovosti
- metoda doby splacení
- metoda čisté současné hodnoty
- metoda vnitřního výnosového procenta

Investice do zateplení je dlouhodobější investice, proto v praxi mohou být zvoleny metody dynamické.

- 1) Metoda výnosnosti investic (Return On Investment – ROI)
- 2) Metoda doby splacení
- 3) Metoda ziskovosti (rentability)
- 4)

Metodu výnosnosti investic lze vyjádřit rovnicí:

$$ROI = Z_r / IN$$

Kde: Z_r - je roční průměrný čistý zisk plynoucí z investice

IN – jsou náklady na investici

Výhody tohoto modelu jsou srovnatelnost projektů s různými dobami životnosti a různými měrami investičních nákladů a objemů výroby

Nevýhody tohoto modelu jsou především zisk a čas. Model pracuje pouze s částí peněžních příjmů, kde zmíněná část je zisk a nezohledňuje faktor času. Jedná se o statickou metodu hodnocení efektivnosti investice. (Fotr, 2010)

Metoda doby splacení (doby návratnosti, Payback Method), lze vyjádřit rovnicí:

$DS = NI / CF$ kde:

NI – jsou náklady na investici

CF - jsou roční cash flow v Kč

Dobou splacení je uvažován takový počet let, za které tok výnosů (cash flow) přinese hodnotu rovnající se prvotním, původním nákladům na investici.

Jsou-li výnosy v každém roce životnosti investice stejné či podobné, potom dobu splacení zjistíme dělením investičních nákladů roční částkou očekávaných čistých výnosů.

Výhodou této metody hodnocení efektivnosti investice je vědomí o likviditě dané investice

Nevýhodou je, že metoda nebere v úvahu výnosy po době splácení a v době splácení časové rozložení výnosů

Srovná-li se pomocí doby splacení investiční varianty, pak (jsou-li jinak varianty stejné) vybereme vždy tu, která má nejkratší dobu splácení.

Index Ziskovosti (rentability, profitability index)

Pro porovnávání investic lze využít index současné hodnoty (index rentability = profitability index), pro který platí rovnice:

$IR = PVCF / IN$

Kde:

PVCF – je současná hodnota cash flow

IN – jsou náklady na investici

Vzorec počítá se současnými hodnotami cash flow a náklady na investici a platí, že je-li hodnota indexu >1 , investice je přijatelná a také platí, že čím je hodnota IR vyšší, tím je investice výhodnější. (Fotr 2010)

3.8 Výpočty a vztahy součinitele prostupu tepla a tepelného odporu

Výpočty a vztahy mezi součinitelem prostupu tepla a tepelného odporu jednotlivých prvků konstrukcí mají za cíl zajištění kvalitního životního prostředí v interiéru, energetickou náročnost pro provoz budovy a životnost konstrukcí. K určení správné tloušťky izolace slouží výpočty a normy hodnot, které udávají dovolená minima či maxima vlastností.

Součinitel prostupu tepla – U

Součinitel prostupu tepla nám určuje celkovou výměnu tepla mezi oddělenými prostory od sebe určitou stavební konstrukcí.

Čím je hodnota menší, tím jsou tepelně izolační vlastnosti konstrukce lepší. Označuje se velkým písmenem „U“, kde jednotkou je watt na metr čtvereční krát kelvin [W/m²K].

Výpočet se provede z celkového tepelného odporu $U=1/(R_i + R + R_e)$, z čehož musí být $U < U_N$, což je normou stanovený součinitel prostupu tepla pro danou konstrukci.

Vztah mezi součinitelem prostupu tepla U a tepelného odporu R lze vyjádřit rovnicí:

$$U=1/(R_i + R + R_e)$$

Kde: $R=1/U - (R_i + R_e)$

R_i – prostup tepla vnitřní stranou konstrukce

R – odpor materiálu

R_e – prostup tepla vnější stranou konstrukce

Tepelný odpor - R

Tepelný odpor vyjadřuje míru odporu proti pronikání tepla. Čím je tepelný odpor materiálu či konstrukce vyšší, tím teplo konstrukcí pomaleji prochází a proto je cílem dosáhnout co nejvyššího tepelného odporu konstrukce (podlaha půdních prostor, obvodové stěny či podlaha zvoleného terénu).

Tepelný odpor vyjadřuje tepelně izolační vlastnosti konstrukce a značí se velkým písmenem „R“. Výpočet se provede pomocí tloušťky jednotlivých materiálů (v běžných metrech) a jejich součinitelů tepelné vodivosti: $R=d/l$. U vícevrstvých konstrukcí lze použít tento vzorec pro každý materiál, který se v nich vyskytuje. Následně se pro dosažení výsledku sečtou jednotlivé odpory vrstev konstrukce. Celkový odpor konstrukce se rovná součtu všech vrstev konstrukce a jejich dílčích odporů.

Vzorec lze vyjádřit rovnicí: $R_T=R_i+R+R_e$

Kde: R_i je odpor při přestupu tepla na vnitřní straně interiéru, $R_i=1/a_i$

R_e je odpor při přestupu tepla na vnější straně exteriéru, $R_e=1/a_e$

Hodnoty obou znaků „a“ ve zmíněném vzorci jsou dány normou ČSN v závislosti na poloze stavební konstrukce a druhu ročního období. (Šubrt, 2008)

4 ANALYTICKÁ ČÁST

4.1. EFEKTIVNOST SLEDOVANÉ INVESTICE Č. 1

První část analytické práce má za cíl popsat ekonomiku domu v Kladně Vodárna 302, kde jsou vypočítány tepelné ztráty před a po zateplení půdních prostor domu, ideální tloušťky izolace, investice do zateplení a její zhodnocení.

Osmibytový dům, spotřeba plynu v letech	Vyúčtování za spotřebu tepla v Kč	Rozpočet spotřeby na jeden byt v Kč/rok	Řetězový index spotřeby bytu v %	Meziroční tempo změny růstu v %
2006-2007	305 143 Kč	38 143 Kč	100
2007-2008	342 200 Kč	42 775 Kč	112	+12 %
2008-2009	315 120 Kč	39 390 Kč	92	- 8 %
2009-2010	316 812 Kč	39 602 Kč	101	+ 1 %
2010-2011	322 900 Kč	40 363 Kč	102	+ 2%

Tabulka 1 Spotřeba plynu, řetězový index, tempo růstu a poklesu, Kladno, Michael Nejedlý, 2016

4.1.1 TEPELNÉ ZTRÁTY BYTOVÉHO DOMU

V období 2006 až 2011 se jedná o neekonomické využívání domu. V tabulce č. 1 jsou uvedeny hodnoty spotřeb tepla v Kč za uplynulé roky, rozpočet tepelných ztrát v Kč průměrně na každý byt a díky řetězovým indexům a meziročním tempům nárůstů a poklesů je hodnocení těchto údajů přehlednější.

Z údajů vyplývá, že meziročně náklady na teplo více stoupají a méně klesají. To je podstatné sdělení pro majitele bytů, pro které to znamená, že se zvyšují náklady na topení. Podstatné je omezit spotřebu tepla a snížit tak majitelům bytů náklad za spotřebovanou energii. Je nezbytné podotknout, že ceny energií se u všech zkoumaných domů za celé období neměnily, jelikož tyto vybrané bytové domy mají na mnoho let dopředu dané, kolik korun je bude stát jedna jednotka (kWh).

4.1.2 INVESTICE DO ZATEPLENÍ PŮDNÍCH PROSTOR

Společenství vlastníků vodárna na Kladně roku 2011 na schůzi společenství vlastníků bytových jednotek rozhodlo o investici do zateplení půdních prostor bytového domu. Investice do zateplení dle smlouvy o dílo je 128 550Kč.

Ve smlouvě o dílo je cena definována doslovně takto: „Smluvní strany se dohodly, že celková cena Díla je ve výši 128 550,- Kč bez DPH.

4.1.3 VÝPOČET VHODNÉ TLOUŠŤKY IZOLACE DLE NAMĚŘENÝCH HODNOT ODPORŮ A PROPUSTNOSTÍ.

Pro výpočet správné tloušťky izolace odpovídající požadované propustnosti je vzorec počítán s hodnotami deklarovanými pro 20 a 15 centimetrů čedičové vaty s deklarovaným součinitelem prostupu tepla 0,039 a 0,041 w/m²K a s hodnotami naměřenými na domě. Cílem je dosáhnout propustnosti tepla pod 0,2 w/m²K dle požadavku zákazníka.

1. U_1 pro 20cm s 0,039 w/m²K = $1 / (0,13 + 5,13 + 0,04) = 0,188$ w/m²K, dle vzorce:

$$U_1 = 1 / (R_i + R + R_e) \text{ [W/m}^2\text{K]}$$

kde: $R_i = 0,13$ je prostup tepla vnitřní stranou konstrukce

kde: $R = 5,13$ je odpor materiálu

kde: $R_e = 0,04$ je prostup tepla vnější stranou konstrukce

2. U_2 pro 15cm s 0,041 w/m²K = $1 / (0,06 + 4,4 + 0,04) = 0,222$ w/m²K. dle vzorce:

$$U_2 = 1 / (R_i + R + R_e) \text{ [W/m}^2\text{K]}$$

kde: $R_i = 0,06$ je prostup tepla vnitřní stranou konstrukce

kde: $R = 4,4$ je odpor materiálu

kde: $R_e = 0,04$ je prostup tepla vnější stranou konstrukce

3. $U_2 - U_1 = 0,222 - 0,188 = 0,034$ w/m²K

Po výpočtu s číslem 1. je výsledek pro zákazníka ideální. Hodnota 0,188 w/m²K je menší než 0,2 w/m²K. Více cm vaty tedy není třeba pro dosažení ideálních hodnot.

Výpočet s číslem 2. dokazuje, že jen o 5 cm menší izolace (je zvolena o 5cm menší tloušťka izolantu, jelikož je zřejmé, že více izolace není třeba a o 5 cm méně hlavně proto, že se izolant v jiných tloušťkách nevyrábí) zhoršuje prostupnost tepla o 0,034 w/m²K (viz výpočet č. 3.) a to je hodnota neuspokojivá.

4.1.4 ZHODNOCENÍ INVESTICE

Osmibytový dům, spotřeba plynu v letech	Vyúčtování za spotřebu plynu	Osmibytový dům, spotřeba plynu v letech	Vyúčtování za spotřebu plynu v letech 2007 až 2011
2011-2012	243 143 Kč	2006-2007	305 143 Kč
2012-2013	280 600 Kč	2007-2008	342 200 Kč
2013-2014	248 944 Kč	2008-2009	315 120 Kč
2014-2015	253 362 Kč	2009-2010	316 812 Kč
2015-2016	274 465 Kč	2010-2011	322 900 Kč
Součet	1 300 514 Kč	Součet	1 602 175 Kč
Rozdíl součtů = 301 661Kč			

Tabulka 2 Návratnost investice, Kladno, Michael Nejedlý, 2016

Návratnost investice je velmi rychlá. Tabulkové hodnoty za spotřebu tepla let 2007 až 2011 jsou rozdílné od hodnot spotřeby tepla v letech 2012 až 2016. Za posledních pět let dům snížil spotřebu plynu, dle doložených fakturací o 301 661 Kč. Investice do zateplení byla roku 2011 v domě na Kladně 128 550 Kč dle smlouvy o dílo. Vydělí-li se rozdíl součtů nákladů za spotřebu plynu nákladem na investici, vyjde 2,4 násobek zmíněné investice. Lze s jistotou potvrdit, že v tomto případě stačí méně než polovina zmiňované doby 5 let k návratnosti investice do zateplení půdy bytového domu.

4.2 EFEKTIVNOST SLEDOVANÉ INVESTICE Č. 2

Je posuzována ekonomika domu v Příbrami ul. Vondry 511-512, kde jsou vypočítány tepelné ztráty před a po zateplení půdních prostor domu, ideální tloušťky izolace, investice do zateplení a její zhodnocení.

Osmibytový dům, spotřeba plynu v letech	Vyúčtování za spotřebu tepla v Kč	Rozpočet spotřeby na jeden byt v Kč/rok	Řetězový index spotřeby bytu v %	Meziroční tempo změny růstu v %
2006-2007	311 900 Kč	38 988 Kč	100
2007-2008	321 100Kč	40 138 Kč	103	+ 3 %
2008-2009	305 231 Kč	38 154 Kč	95	- 8 %
2009-2010	280 300 Kč	35 038 Kč	92	- 3 %
2010-2011	301 431 Kč	37 054 Kč	108	+ 16%

Tabulka 3 Spotřeba plynu, řetězový index, tempo růstu a poklesu, Příbram, Michael Nejedlý, 2016

4.2.1 TEPELNÉ ZTRÁTY BYTOVÉHO DOMU

V období 2006 až 2011 se jedná o neekonomické využívání domu. V tabulce č. 3 jsou uvedeny hodnoty spotřeb tepla v Kč za uplynulé roky, rozpočet tepelných ztrát v Kč průměrně na každý byt a díky řetězovým indexům a meziročním tempům nárůstů a poklesů je hodnocení těchto údajů přehlednější.

Z údajů vyplývá, že meziročně náklady na teplo více stoupají a méně klesají. To je podstatné sdělení pro majitele bytů, pro které to znamená, že se zvyšují náklady na topení. Podstatné je omezit spotřebu tepla a snížit tak majitelům bytů náklad za spotřebovanou energii. Všechny vybrané bytové domy mají na mnoho let dopředu dané, díky dlouhodobým smlouvám na odběr plynu, kolik korun je bude stát jedna jednotka (kWh), proto je cena za tuto jednotku neovlivňujícím faktorem této analýzy.

4.2.2 INVESTICE DO ZATEPLENÍ PŮDNÍCH PROSTOR

Společenství vlastníků v Příbrami roku 2011 na schůzi společenství vlastníků bytových jednotek rozhodlo o investici do zateplení půdních prostor bytového domu. Investice do zateplení dle smlouvy o dílo je 182 400 Kč.

Ve smlouvě o dílo je cena definována doslovně takto: „Smluvní strany se dohodly, že celková cena Díla je ve výši 182 400,- Kč.

4.2.3 VÝPOČET VHODNÉ TLOUŠŤKY IZOLACE DLE NAMĚŘENÝCH HODNOT ODPORŮ A PROPUSTNOSTÍ.

Pro výpočet správné tloušťky izolace odpovídající požadované propustnosti je vzorec počítán s hodnotami deklarovanými pro 20 centimetrů čedičové vaty s deklarovaným součinitelem prostupu tepla 0,039 w/m²K a s hodnotami naměřenými na domě. Cílem je dosáhnout propustnosti tepla pod 0,2 w/m²K dle požadavku zákazníka.

1. U_1 pro 20cm s 0,039 w/m²K = $1 / (0,1 + 5,4 + 0,03) = 0,181$ w/m²K, dle vzorce:

$$U_1 = 1 / (R_i + R + R_e) \text{ [W/m}^2\text{K]}$$

kde: R_i = prostup tepla vnitřní stranou konstrukce

kde: R = odpor materiálu

kde: R_e = prostup tepla vnější stranou konstrukce

Po výpočtu s číslem 1. je výsledek pro zákazníka ideální. Hodnota výsledku 0,181 w/m²K je menší než 0,2w/m²K. Více než 20 cm vaty tedy není třeba pro dosažení ideálních hodnot.

4.2.4 ZHODNOCENÍ INVESTICE

Osmibytový dům, spotřeba plynu v letech	Vyúčtování za spotřebu plynu	Osmibytový dům, spotřeba plynu v letech	Vyúčtování za spotřebu plynu v letech 2007 až 2011
2011-2012	246 401 Kč	2006-2007	311 900 Kč
2012-2013	250 458 Kč	2007-2008	321 100Kč
2013-2014	244 185 Kč	2008-2009	305 231 Kč
2014-2015	238 255 Kč	2009-2010	280 300 Kč
2015-2016	247 131 Kč	2010-2011	301 431 Kč
Součet	1 226 430 Kč	Součet	1 519 962 Kč
Rozdíl součtů = 293 538 Kč			

Tabulka 4 Zhodnocení investice, Příbram, Michael Nejedlý, 2016

Návratnost investice je velmi rychlá. Tabulkové hodnoty za spotřebu tepla let 2007 až 2011 jsou rozdílné od hodnot spotřeby tepla v letech 2012 až 2016. Za posledních pět let dům snížil spotřebu plynu, dle doložených fakturací o 293 538 Kč. Investice do zateplení byla roku 2011 v domě na Kladně 182 400 Kč dle smlouvy o dílo. Vydělí-li se rozdíl součtů nákladů za spotřebu plynu nákladem na investici, vyjde 1,6 násobek zmíněné investice. Lze s jistotou potvrdit, že v tomto případě stačí méně než polovina zmiňované doby 5 let k návratnosti investice do zateplení půdy bytového domu.

4.3 EFEKTIVNOST SLEDOVANÉ INVESTICE Č. 3

Je posuzována ekonomika domu v Mníšku pod Brdy ul. Dožínky 700-701 , kde jsou vypočítány tepelné ztráty před a po zateplení půdních prostor domu, ideální tloušťky izolace, investice do zateplení a její zhodnocení.

Osmibytový dům, spotřeba plynu v letech	Vyúčtování za spotřebu tepla v Kč	Rozpočet spotřeby na jeden byt v Kč/rok	Řetězový index spotřeby bytu v %	Meziroční tempo změny růstu v %
2006-2007	310 823 Kč	38 853 Kč	100
2007-2008	325 412 Kč	40 677 Kč	105	+ 5 %
2008-2009	305 200 Kč	38 150 Kč	94	- 11%
2009-2010	321 600 Kč	40 200 Kč	105	+ 11 %
2010-2011	342 520 Kč	42 815 Kč	107	+ 2%

Tabulka 5 Spotřeba plynu, řetězový index, tempo růstu a poklesu, Míšek pod Brdy, Michael Nejedlý, 2016

4.3.1 TEPELNÉ ZTRÁTY BYTOVÉHO DOMU

V období 2006 až 2011 se jedná o neekonomické využívání domu. V tabulce č. 5 jsou uvedeny hodnoty spotřeb tepla v Kč za uplynulé roky, rozpočet tepelných ztrát v Kč průměrně na každý byt a díky řetězovým indexům a meziročním tempům nárůstů a poklesů je hodnocení těchto údajů přehlednější.

Z údajů vyplývá, že meziročně náklady na teplo více stoupají a méně klesají. To je podstatné sdělení pro majitele bytů, pro které to znamená, že se zvyšují náklady na topení. Podstatné je omezit spotřebu tepla a snížit tak majitelům bytů náklad za spotřebovanou energii. Všechny vybrané bytové domy mají na mnoho let dopředu dané, díky dlouhodobým smlouvám na odběr plynu, kolik korun je bude stát jedna jednotka (kWh), proto je cena za tuto jednotku neovlivňujícím faktorem této analýzy.

4.3.2 INVESTICE DO ZATEPLENÍ PŮDNÍCH PROSTOR

Společenství vlastníků v Mníšku pod Brdy roku 2011 na schůzi společenství vlastníků bytových jednotek rozhodlo o investici do zateplení půdních prostor bytového domu. Investice do zateplení dle smlouvy o dílo je 192 540,- Kč.

Ve smlouvě o dílo je cena definována doslovně takto: „Smluvní strany se dohodly, že celková cena Díla je ve výši 192 540,- Kč.

4.3.3 VÝPOČET VHODNÉ TLOUŠŤKY IZOLACE DLE NAMĚŘENÝCH HODNOT ODPORŮ A PROPUSTNOSTÍ.

Pro výpočet správné tloušťky izolace odpovídající požadované propustnosti je vzorec počítán s hodnotami deklarovanými pro 20 centimetrů čedičové vaty s deklarovaným součinitelem prostupu tepla 0,039 w/m²K a s hodnotami naměřenými na domě. Cílem je dosáhnout propustnosti tepla pod 0,2 w/m²K dle požadavku zákazníka.

1. U_1 pro 20cm s 0,039 w/m²K = $1 / (0,13 + 5,2 + 0,02) = 0,187$ w/m²K, dle vzorce:

$$U_1 = 1 / (R_i + R + R_e) \text{ [W/m}^2\text{K]}$$

kde: R_i = prostup tepla vnitřní stranou konstrukce

kde: R = odpor materiálu

kde: R_e = prostup tepla vnější stranou konstrukce

Po výpočtu s číslem 1. je výsledek pro zákazníka ideální. Hodnota výsledku 0,187 w/m²K je menší než 0,2w/m²K. Více než 20 cm vaty tedy není třeba pro dosažení ideálních hodnot.

4.3.4 ZHODNOCENÍ INVESTICE

Osmibytový dům, spotřeba plynu v letech	Vyúčtování za spotřebu plynu	Osmibytový dům, spotřeba plynu v letech	Vyúčtování za spotřebu plynu v letech 2007 až 2011
2011-2012	245 550 Kč	2006-2007	310 823 Kč
2012-2013	260 330Kč	2007-2008	325 412 Kč
2013-2014	250 264 Kč	2008-2009	305 200 Kč
2014-2015	254 064 Kč	2009-2010	321 600 Kč
2015-2016	263 740 Kč	2010-2011	342 520 Kč
Součet	1 273 950 Kč	Součet	1 605 555 Kč
Rozdíl součtů = 331 605 Kč			

Tabulka 6 Zhodnocení investice, Mníšek pod Brdy, Michael Nejedlý, 2016

Návratnost investice je velmi rychlá. Tabulkové hodnoty za spotřebu tepla let 2007 až 2011 jsou rozdílné od hodnot spotřeby tepla v letech 2012 až 2016. Za posledních pět let dům snížil spotřebu plynu, dle doložených fakturací o 331 605 Kč. Investice do zateplení byla roku 2011 v domě na Kladně 192 540 Kč dle smlouvy o dílo. Vydělí-li se rozdíl součtů nákladů za spotřebu plynu nákladem na investici, vyjde 1,7 násobek zmíněné investice. Lze s jistotou potvrdit, že v tomto případě stačí méně než polovina zmiňované doby 5 let k návratnosti investice do zateplení půdy bytového domu.

5 ZÁVĚR

Analýza vývoje tepelných ztrát zvolených bytových domů poukazuje na faktické snížení nákladů za spotřebu tepla.

Výsledky propočtů potvrzují, že náklady na spotřebu tepla před zateplením půdních prostor domu, jsou ve všech zmíněných případech vysoké. Dalším výsledkem analýzy je ve všech případech domů potvrzení výrazného snížení spotřeby tepla. V případě prvního domu nacházejícího se v Kladně je za období 2011 až 2016 výsledkem snížení nákladů za spotřebu tepla o 19% oproti spotřebě tepla domu v období 2006 až 2011. V případě druhého domu nacházejícího se v Příbrami je za období 2011 až 2016 výsledkem snížení nákladů za spotřebu tepla o 19,3% oproti spotřebě tepla domu v období 2006 až 2011. V případě třetího domu nacházejícího se v Mníšku pod Brdy je za období 2011 až 2016 výsledkem snížení nákladů za spotřebu tepla o 20,6% oproti spotřebě tepla domu v období 2006 až 2011. Dalším výsledkem práce je doporučení výběru nejvhodnějšího izolantu, dle dostupné literatury s nejlepšími vlastnostmi pro dané domy, kterým je čedičová vata. Dvacet centimetrů minerální čedičové vaty, je dle propočtů v analytické části práce ve všech případech taková síla izolace, u které je vždy součinitel prostupu tepla pro každý dům menší než 0,2 w/m²K, což je cílená doporučená hodnota dle stavebních norem. Lze konstatovat, že investice do zateplení půdních prostor vybraných bytových domů je ve všech případech menší než 200 tis. Kč. Je zvolena hypotéza, že se do 5 let náklady spojené s investicí do zateplení půdních prostor vrátí ve formě ušetřených nákladů za spotřebovanou energii.

Pro vyvrácení či potvrzení této hypotézy jsou u všech domů zhodnoceny náklady za spotřebu tepla před zateplením a po zateplení půdních prostor. Výsledkem výpočtů je ve všech zmíněných případech návratnost investice kratší než pět let a tím je i potvrzena zmíněná hypotéza. Lhůta 5 let byla zvolena z toho důvodu, že se jedná o nejčastější a maximální záruční dobu dle občanského zákoníku, kterou stavební firmy s tímto zaměřením mohou zákazníkovi nabídnout. Výsledkem analýzy domu na Kladně je nejrychlejší návratnost investice ze všech zkoumaných investičních příležitostí. Rozdíl mezi celkovou sečtenou částkou spotřeb tepla za pět let před zateplením a celkovou částkou spotřeb tepla za 5 let po zateplení půdních prostor je 2,4 násobkem investice do zateplení půdních prostor. Výsledkem práce je také průměrná návratnost investice do zateplení půdních prostor vyplývající z analýzy těchto domů a to 2,6 roku. Výsledkem propočtů je rychlá návratnost investice a vzhledem k tomu, že má materiál životnost 20 let dle dostupné literatury (Linhart, 2010), jsou i do budoucna pro domy zřejmé výnosy z těchto investic.

Ve vybraných domech byl mimo jiné potvrzen ústup plísní v horních bytech díky výpočtům správné tloušťky izolantu a posunutí rosného bodu z bytu ven. Výsledkem práce je potvrzení efektivnosti investice s cílem dosažení vysokých finančních úspor za teplo a rychlé návratnosti investice do zateplení.

Doporučením této práce je realizace investice do zateplení půdních prostor v bytových domech, které jsou finančně náročné na vytápění a kde se objevují plísně, jako důsledek špatné stávající izolace stropů či značného stáří domu 50 až 80 let.

SEZNAM LITERATURY

- 1) ČÁP, Jiří. Vlastnictví bytů, správa domu a rozhodování ve společenství vlastníků. Praha: Wolters Kluwer Česká republika, 2011. ISBN 9788073576691.
- 2) ČERMÁK, J. KOCOUREK, J. PEŠTUKA, J. Společenství vlastníků jednotek:
- 3) byty a nebytové prostory, vzorové stanovy SVJ, revize technického zařízení, bezpečnost práce a požární ochrana, účetnictví SVJ. 2. aktualiz. vyd. Praha: Eurounion, 2011, 441 s. ISBN 97880731700899.
- 4) DVOŘÁK, Tomáš, Ph.D. Bytové družstvo: převody družstevních bytů a další aktuální otázky. Praha: C. H. Beck, 2009, 342 s. ISBN 807400127X
- 5) DUFKA, Jaroslav. Hospodárné vytápění domů a bytů. Praha: Grada Publishing a.s., 2007, 112 s. ISBN 802476475X
- 6) FOTR, J., SOUČEK, I. Investiční rozhodování a řízení projektu. Jak připravovat, financovat a hodnotit projekty, řídit jejich riziko a vytvářet portfolio projektů. Praha: Grada, 2010. 416 s. ISBN 9788024724249.
- 7) Goller, Stanislav a Anton Petr. Byty a bytové domy. Praha: Svoboda service s.r.o, 2002, 131 s. ISBN 8086320170
- 8) HRÁZSKÝ, J., KRÁL, P. Kompozitní materiály na bázi dřeva: Aglomerované materiály: cvičení. Část 1. 1. vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2004. 130 s. ISBN 8071577510.
- 9) JELINEK, Lubomír. Tesařské konstrukce. 1. vyd. Praha: ČKAIT, 2003, 190 s. ISBN 8086364984.
- 10) KLÁNOVÁ, Kateřina. Plísň v domě a bytě: odstraňování a prevence. Praha: Grada Publishing a.s., 2013, 104 s. ISBN 8024788276
- 11) KRÁL, P., HRÁZSKÝ, J., ŠRAJER, J. Moderní a stávající materiály na bázi dřeva pro výrobu dřevostaveb. In HAVÍŘOVÁ, Z. Současné dřevostavby a nové materiály na bázi dřeva. 1. vyd. Brno: MZLU v Brně, 2008, s. 169-174. ISBN 9788073752132.
- 12) LINHART, Ladislav. Zateplování budov. Praha: Grada, 2010. Profi & hobby. ISBN 9788024733616.
- 13) NOVOTNÝ, Petr, KEDROŇOVÁ Kristina, ŠTROSOVÁ Ilona, ŠTÝSOVÁ Monika. Nový občanský zákoník: Vlastnictví a věcná práva. Praha: Grada Publishing a.s., 2014, 168 s. ISBN 80-24791-37-4
- 14) NOVÁKOVÁ, Helena, Ing. Rádce člena společenství vlastníků jednotek se vzory potřebných písemností. Praha: POLYGON, 2007, 254 s. ISBN 80-72731-44-0
- 15) Pilař Antonín a kol. Chemické inženýrství, díl druhý. SNTL, 1964. 360s. ISBN L16– C3 – IV – 41/6417/II.
- 16) Robert W. Serth. Process heat transfer principles and applications. Praha: Elsevier Science & Technology Books, 2007. ISBN: 0123735882.
- 17) SVOBODA, Luboš. Stavební hmoty. Praha: Jaga group, 2004, 471 s. ISBN 8080760071
- 18) ŠTUMPA, Bohumil, ŠEFCŮ Ondřej a LANGNER Jiří. 100 osvědčených stavebních detailů: klempířství a pokrývačství. Praha: Grada Publishing a.s., 2012, 224 s. ISBN 8024735725
- 19) ŠUBRT, Roman. Tepelné mosty. Praha: Grada Publishing a.s., 2011, 222 s. ISBN 8024740591

- 20) ŠUBRT, Roman. Zateplování. Brno: ERA, 2008. Stavíme. ISBN 9788073661380.
- 21) TICHÁ, Alena, TICHÝ, Jan, VYSLOUPIL, Radim. Rozpočtování a kalkulace ve výstavbě Díl 1. Brno: VUT FAST, 2008, 119 str. ISBN 9788072045877
- 22) VINAŘ, Jan a kol. Historické krovy: typologie, průzkum, opravy. 1. vyd. Praha: Grada, 2010, 448 s. ISBN 9788024730387.

SEZNAM TABULEK

1) Tab. 1. Spotřeby plynu, řetězový index, tempo růstu a poklesu, Kladno.....	28
2) Tab. 2. Návratnost investice, Kladno.....	29
3) Tab. 3. Spotřeby plynu, řetězový index, tempo růstu a poklesu, Příbram.....	30
4) Tab. 4. Návratnost investice, Příbram	32
5) Tab. 5. Spotřeby plynu, řetězový index, tempo růstu a poklesu, Mníšek pod Brdy	32
6) Tab. 6. Návratnost investice, Mníšek pod Brdy	34

Seznam příloh

Příloha 1. Fotografie pořízené během realizace zateplování půdních prostor bytových domů.



Obrázek 1 Toprock zateplovací vata: Zdroj od společnosti Kvalitní zateplování půd s.r.o.



Obrázek 2 Dokončená realizace: Zdroj od společnosti Kvalitní zateplování půd s.r.o.