

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Hodnocení ekonomické efektivity a návratnosti investice do
nízkoenergetických, pasivních a soběstačných domů

Evaluation of Economic Efficiency and Return on Investment in Low-
energy, Passive and Self-sufficient Houses

STUDIJNÍ PROGRAM

PROJEKTOVÉ ŘÍZENÍ INOVACÍ

STUDIJNÍ OBOR

VEDOUCÍ PRÁCE

Ing. Petra Jílková, PhD.

REJČOVÁ

NATÁLIE

2023

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Rejčová** Jméno: **Natálie** Osobní číslo: **482728**
Fakulta/ústav: **Masarykův ústav vyšších studií**
Zadávací katedra/ústav: **Institut manažerských studií**
Studijní program: **Projektové řízení inovací**

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce:

Hodnocení ekonomické efektivity a návratnosti investice do nízkoenergetických, pasivních a soběstačných domů

Název diplomové práce anglicky:

Evaluation of Economic Efficiency and Return on Investment in Low-energy, Passive and Self-sufficient Houses

Pokyny pro vypracování:

Cíl práce: Zhodnotit ekonomickou efektivitu a návratnost investice do nízkoenergetických, pasivních a soběstačných domů.
Přínos práce: Přínosem práce je promítnutí dané strategie vzhledem k environmentální udržitelnosti zvažovaného projektu.
Obsah/struktura práce : 1) Úvod, 2) Environmentální udržitelnost a financování energeticky šetrného bydlení 3) Hodnocení ekonomické efektivity a návratnosti investice 4) Porovnání tepelných a ekonomických úspor v rámci konkrétního projektu 5) Analýza efektivity vložených investic 6) Závěr
Metody: analýza, syntéza, komparace

Seznam doporučené literatury:

Alena, S. (2011). Projektový management: Systémový přístup k řízení projektů-2., aktualizované a doplněné vydání. Grada Publishing as.
ČSN 730331 - 1 Energetická náročnost budov
Nagy, E. (2015). Manuál ekologickej výstavby: navrhovanie a výstavba trvalo udržateľných ľudských sídiel. Alter-Nativa OZ.
Toušek, V., Kunc, J., & Vystoupil, J. (2008). Ekonomická a sociální geografie. Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk.

Jméno a pracoviště vedoucí(ho) diplomové práce:

Ing. Petra Jilková, Ph.D. institut manažerských studií MÚVS

Jméno a pracoviště druhé(ho) vedoucí(ho) nebo konzultanta(ky) diplomové práce:

Datum zadání diplomové práce: **09.12.2022**

Termín odevzdání diplomové práce: **27.04.2023**

Platnost zadání diplomové práce: _____

Ing. Petra Jilková, Ph.D.
podpis vedoucí(ho) práce

Ing. Dagmar Skokanová, Ph.D.
podpis vedoucí(ho) ústavu/katedry

prof. PhDr. Vladimíra Dvořáková, CSc.
podpis děkana(ky)

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Diplomantka bere na vědomí, že je povinna vypracovat diplomovou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací.
Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v diplomové práci.

Datum převzetí zadání

Podpis studentky

REJČOVÁ, Natálie Hodnocení ekonomické efektivity a návratnosti investice nízkoenergetických, pasivních a soběstačných domů, Praha: ČVUT 2023. Diplomová práce. České vysoké učení technické v Praze, Masarykův ústav vyšších studií.



**MASARYKŮV ÚSTAV
VYŠŠÍCH STUDIÍ
ČVUT V PRAZE**

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem svou diplomovou práci vypracovala samostatně. Dále prohlašuji, že jsem všechny použité zdroje správně a úplně citovala a uvádím je v příloženém seznamu použité literatury.

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

V Praze dne: 21. 04. 2023

Podpis:

Poděkování

Mé poděkování patří Ing. Petře Jílkové, PhD. za odborné vedení a cenné rady při vypracování mé diplomové práce. Také děkuji Mgr. Sarah Hrazdировé a Mgr. Lindě Veselé za podporu a pomoc.

Abstrakt

Na šetrné bydlení je kladen stále větší důraz, a to z hlediska environmentální udržitelnosti, ochrany životního prostředí. Tato práce se zabývá nízkoenergetickými, soběstačnými a pasivními domy s ohledem na environmentální udržitelnost. V teoretické části je nejprve věnována pozornost financování energeticky šetrného bydlení a metodám hodnocení ekonomické návratnosti šetrného bydlení, dále politice územního rozvoje ČR včetně charakteristiky jednotlivých typů domů, jejich výhod a nevýhod, legislativě. Součástí práce je porovnání nízkoenergetických, soběstačných a pasivních domů, je vypracována SWOT analýzy a jsou uvedeny parametry k výstavbě těchto domů včetně návrhů a doporučení a krátké diskuse k tématu.

Klíčová slova

Environmentální udržitelnost, nízkoenergetický dům, pasivní dům, soběstačný dům, šetrné bydlení

Abstract

There is a growing emphasis on friendly housing, in terms of environmental sustainability, environmental protection. This work deals with low-energy, self-sufficient and passive homes with respect to environmental sustainability. In the theoretical part, first attention is paid to financing of energy-friendly housing and methods of assessing the economic return of friendly housing, then to the territorial development policy of the Czech Republic including the characteristics of individual types of houses, their advantages and disadvantages, legislation. The work includes a comparison of low-energy, self-sufficient and passive houses, SWOT analyses are developed and parameters are given for the construction of these houses including proposals and recommendations and a short discussion on the topic.

Key words

Environmental sustainability, low-energy house, passive house, self-contained house, friendly living

Obsah

Úvod	5
1 Environmentální udržitelnost a financování energeticky šetrného bydlení.....	8
1.1 Financování energeticky šetrného bydlení	12
1.2 Environmentální udržitelnost	16
1.3 Metody hodnocení ekonomické návratnosti investice	20
2 Politika územního rozvoje ČR	22
2.1 Legislativa v oblasti stavebnictví.....	23
2.2 Nízkoenergetické, pasivní a soběstačné domy.....	24
2.2.1 Nízkoenergetické domy.....	26
2.2.2 Pasivní domy	27
2.2.3 Soběstačné domy	30
2.3 Souhrn výhod a nevýhod nízkoenergetického, pasivního a soběstačného domu	
30	
3 Porovnání nízkoenergetických, pasivních a soběstačných domů	34
3.1 Metodika.....	34
3.2 Rozdíly mezi vybranými domy	34
3.3 SWOT analýza	37
3.3.1 Zhodnocení SWOT analýzy	42
3.4 Parametry k výstavbě domů	43
4 Analýza a vyhodnocení	54
4.1 Návrhy a doporučení	60
4.2 Diskuse k tématu	61
Závěr	63
Seznam použitých zdrojů	66
Seznam obrázků	70

Seznam grafů.....	70
Seznam tabulek	70

Úvod

Tématem této diplomové práce jsou nízkoenergetické, pasivní a soběstačné domy coby součást politiky environmentální udržitelnosti, respektive jejich porovnání.

Cílem práce je zhodnotit ekonomickou efektivitu a návratnost investice do nízkoenergetických, pasivních a soběstačných domů. V práci jsou dále charakterizována specifika nízkoenergetických, pasivních a soběstačných domů. Dílčím cílem je vyhodnocení zmíněných domů vzhledem k environmentální udržitelnosti s ohledem na klasické stavby. Přínosem je promítnutí dané strategie vzhledem k environmentální udržitelnosti zvažovaného projektu.

V teoretické části diplomové práce se práce bude věnovat vymezení základních pojmů v rámci tématu ekonomické návratnosti investice, dále pak charakteristice specifík nízkoenergetických, pasivních a soběstačných domů včetně environmentální udržitelnosti.

V praktické části diplomové práce bude zhodnocena ekonomická efektivita těchto domů a časová návratnost vynaložených nákladů na výstavbu těchto domů. Bude provedena analýza a vyhodnocení nízkoenergetických, pasivních a soběstačných domů v kontextu environmentální udržitelnosti s ohledem na stavby klasické a také uvedena studie z hlediska výhod výstavby pasivního domu.

Při zpracování bude čerpáno z dostupných odborných literárních a dalších relevantních zdrojů zabývajících se daným tématem této diplomové práce. Ze získaných poznatků v rámci zpracování teoretické části práce a z výsledků zjištění v rámci zpracování praktické části bude vypracován závěr práce.

Vzhledem k vysokým cenám stavebního materiálu, pozemků, stavebních prací, a s tím spojených dalších nákladů při výstavbě nízkoenergetických, pasivních a soběstačných domů lidé hledají možnosti, jak ušetřit náklady na energie, které v posledních letech stoupají. V poslední době se tak děje zejména v důsledku konfliktu na Ukrajině a ekonomické recese.

Důležitým aspektem je návratnost investice do stavby těchto domů, a to také s ohledem na environmentální udržitelnost. Tak jako i v jiných oblastech či odvětvích, tak i v oblasti stavebnictví jsou využívány moderní technologie, materiály, certifikované stěnové systémy. Jsou spojovány udržitelné stavební postupy, úsporné vytápění, chlazení, ohřev

vody apod. Oblíbenost pasivních, nízkoenergetických a soběstačných domů stoupá, a to zejména v současné době, kdy rostou náklady na energie a je kladen důraz na environmentální udržitelnost. Výstavbou výše uvedených domů se zabývá řada firem i společností, které poskytují jak odborné poradenství, vypracování projektu a kalkulaci nákladů, tak zajišťují také realizaci těchto staveb (tzv. stavba na klíč). Je na každém jednotlivci, rodině, jaký dům si vyberou, jaké jsou jejich finanční možnosti, co od dané stavby očekávají.

K získání podrobných informací a výpočtu úspory spotřeby energií u jednotlivých druhů či typů staveb je dostatek odborných zdrojů. Faktem je, že stavebník sám má tyto záležitosti vyřízeny v rámci odborného poradenství, v rámci práce architektů, projektantů a dalších odborníků včetně stavební firmy. Přesto by měl mít zájemce o stavbu nízkoenergetického, pasivního či soběstačného domu alespoň základní přehled a informace o těchto domech, o jejich výhodách a nevýhodách, o základních právních normách v této oblasti, což by mu měla tato diplomová práce poskytnout.

TEORETICKÁ ČÁST

1 Environmentální udržitelnost a financování energeticky šetrného bydlení

Většinu svého života stráví lidé v budovách, ve stavbách, a to ať už na venkově anebo ve městech. Jezdíme přes mosty, parkujeme v podzemních garážích nebo čekáme na výtah. Tyto skutečnosti však příliš nevnímáme, jsou pro nás v současné moderní době plné nových technologií samozřejmostí. Ale i obyčejná zeď může být fascinující stavbou, může se stát architektonickým prvkem, ozdobou. Především by však měla brát zřetel na současné podmínky v oblasti stavebnictví, environmentální udržitelnosti a na ceny energií a další faktory. V oblasti stavebnictví je nutné myslet na mnoho věcí, ať už se jedná o stavbu malou, jednoduchou anebo o rozsáhlý komplex, o stavební unikát (Agrawal, 2019, s. 14). Výslednou jakost stavby budov, jejich jednotlivé části při realizaci a také v průběhu užívání ovlivňují geometrické parametry, respektive jejich přesnost. Týká se to nejen spotřeby materiálu a prací v průběhu zhotovení, ale také potřeby a rozsahu oprav a údržby stavby, což souvisí v důsledku s jejich životností. Nedodržení požadované přesnosti geometrických parametrů fyzicky, a tím také ekonomicky, znehodnocují stavbu, vedou k častější výměně zabudovaných dílů, výrobků a k případným dalším a často zbytečným nákladům nad daný rozpočet stavby, nad stávající stavební plán (Matějka, Šanda, 2006, s. 7).

Geometrická přesnost parametrů je v procesu realizace a užívání stavby technickou disciplínou (Matějka, Šanda, 2006, s. 68; Hazucha, Ladener, 2016, s. 94). V současných odborných literárních zdrojích lze nalézt spoustu informací a návodů, jak navrhovat detaily a konstrukce pasivních domů, jak je provádět a na které faktory si dát pozor. Vše vychází z praxe odborníků, v Česku existuje např. nezisková organizace Centrum pasivního domu (Blažek a kol., 2019, s. 18).

Řada domů v ČR již funguje na obnovitelných zdrojích. Některé domy mohou vyprodukovat více energie, než je spotřeba. Např. experimentální dům v dánském Lystrupu vyrobil o 6,5 kWh/m² za rok více energie, než spotřeboval. Nejedná se jen o rodinné domy, ale také např. o kancelářské budovy, školy a další objekty. Vlhkost je např. v energeticky soběstačných domech cca 45 %, celoroční efektivní větrání udržuje ideální vlhkost (Blažek a kol., s. 49).

V posledních letech slyšíme, že dochází k poklesu stavební výroby, že se přestává stavět, ale zároveň také, že narůstá počet výstavby nízkoenergetických, pasivních a soběstačných domů, objektů. Jejich největším pozitivem je nízká spotřeba energie, nízké provozní náklady. Oblast stavebnictví a stavebního průmyslu se neustále vyvíjí, jsou hledány nové technologie, vyvíjeny nové a moderní stavební materiály, konstrukce, rozvíjí se také služby se stavebnictvím spojené (odborné poradenství, projektování staveb a další).

Environmentální udržitelnost se odkazuje na odpovědné využívání a správu přírodních zdrojů s cílem zajistit jejich dostupnost pro budoucí generace a současně udržovat a zlepšovat kvalitu životního prostředí. Zahrnuje přijetí praktik, které minimalizují negativní dopad lidských aktivit na přírodní prostředí a podporují akce, které zachovávají ekosystémy, biodiverzitu a přírodní zdroje. Environmentální udržitelnost také usiluje o řešení environmentálních výzev, jako jsou změna klimatu, znečištění a odlesňování, podporou používání čistých technologií a obnovitelných zdrojů energie. Nakonec cílem environmentální udržitelnosti je dosažení rovnováhy mezi ekonomickým rozvojem, sociálním blahobytem a ochranou životního prostředí, aby byla zajištěna udržitelná budoucnost pro všechny (Mezřický, 2005, s. 69).

Environmentální udržitelnost ve stavebnictví znamená přijímání opatření, která snižují negativní dopad stavebních činností na životní prostředí, zatímco zároveň podporují efektivní využívání zdrojů a vytváření zdravých a udržitelných prostředí pro bydlení. To může zahrnovat použití udržitelných stavebních materiálů, jako jsou recyklované nebo místně získané materiály, stejně jako využití obnovitelných zdrojů energie a implementaci energeticky úsporného designu a stavebních postupů. Environmentální udržitelnost zahrnuje také odpovědnou správu odpadů a znečištění, ochranu přírodních ekosystémů a biodiverzity a podporu udržitelného urbanistického plánování a designu. Při důrazu na environmentální udržitelnost ve stavebnictví můžeme snížit environmentální dopad stavebního sektoru a přispět k udržitelnější a odolnější budoucnosti (Mezřický, 2005, s. 101).

Energeticky šetrné bydlení se týká konceptu a praktik zaměřených na snižování spotřeby energie v domácnostech a bytových budovách, s cílem minimalizovat dopad na životní prostředí a zároveň snižovat náklady na energie pro obyvatele. To může zahrnovat použití izolací a těsnění k zajištění lepšího tepelného komfortu, instalaci úsporných osvětlovacích a topných systémů a využití obnovitelných zdrojů energie, jako jsou solární panely a tepelná čerpadla. Energeticky šetrné bydlení může být dosaženo také

prostřednictvím změn chování, jako je minimalizace použití spotřebičů a správné větrání a osvětlení prostor. Cílem je snížit energetickou náročnost a náklady pro obyvatele a zároveň chránit životní prostředí a přispívat ke zdravějšímu a udržitelnějšímu životnímu stylu (Grygera, Kupčecová, 2010, s. 116).

Environmentální udržitelnost se týká odpovědného využívání a správy přírodních zdrojů s cílem zabezpečit jejich dostupnost pro budoucí generace a současně zlepšovat kvalitu životního prostředí. Zahrnuje praktiky minimalizující negativní vliv lidských aktivit na přírodní prostředí a podporující akce, které zachovávají ekosystémy, biodiverzitu a přírodní zdroje. Cílem je řešit výzvy jako změna klimatu, znečištění ovzduší, odlesňování, a to podporou čistých technologické a obnovitelných zdrojů energie. Konečným cílem je dosažení rovnováhy mezi ekonomickým rozvojem, sociálním blahobytem a ochranou životního prostředí, aby byla zajištěna udržitelná budoucnost pro všechny (Mezřický, 2005, s. 94).

V oblasti stavebnictví znamená environmentální udržitelnost snižování negativního dopadu stavebních činností na životní prostředí a podporování efektivního využívání zdrojů a tvorby zdravého a udržitelného prostředí pro bydlení. To zahrnuje použití udržitelného stavebního materiálu, využívání obnovitelných zdrojů energie a implementaci energeticky úsporného designu a veškeré stavební postupy. Environmentální udržitelnost zahrnuje také odpovědnou správu odpadů a znečištění, ochranu přírodních ekosystémů, biodiverzity a podporu udržitelného urbanistického plánování.

Energeticky šetrné bydlení se soustředí na snižování potřeby energie v domácnostech a bytových budovách, aby byly minimalizovány negativní účinky na životní prostředí a snížila se energetická náročnost pro obyvatele. To může zahrnovat izolace a těsnění pro lepší životní komfort, instalaci úsporných osvětlovacích a topných systémů, dále je možné využívat obnovitelné zdroje energie. Nelze také opomenout změnu chování, kam lze zařadit minimální používání spotřebičů nebo správné větrání. Cílem je snižovat energetickou náklady i vliv na životní prostředí a přispět ke zdravějšímu a udržitelnějšímu životnímu stylu.

Stavba není nic jednoduchého, vyžaduje řadu informací, znalostí, hodně úsilí, trpělivosti, vyřízení hypotéky, stavebního povolení, vytvoření projektu a další. Nutné je mít kde dům postavit, tj. mít pozemek, mít o domě představu, aby byl realizován dle požadavků

a potřeb těch, kdo v něm budou bydlet. O stavbě domu je nutné vědět mnoho věcí, mít řadu znalostí, aby se stavitel (zejména stavitelé tzv. svépomocí) nedostali do zbytečných problémů a aby se jim stavba nakonec výrazně neprodražila či po dostavění domu nebyla např. zkolaudována pro závažné nedostatky anebo aby nebyly po krátké době se stavbou při užívání problémy, které mohou být velmi nákladné (Sodomka a kol., 2015, s. 59).

Při přípravě a realizaci staveb mají v současné moderní době výrobní technologie. Vždy by měla být hledána při investici nejlevnější varianta, a to přes projektový návrh až po legislativní přípravu stavby, po její vlastní výstavbu, a to včetně garančních testů použitých technologií. Důležitý je výběr dodavatelů, na straně stavitele je nutné mít alespoň základní znalosti týkající se stavby, příp. mít někoho, kdo se orientuje v legislativě, v uzavírání smluv, a to jak klasických, tak smluv dle metodiky FIDIC (služby FIDIC se podílejí na přípravě a tvorbě smluvní dokumentace, odkaz: <https://fidic.org/>) v rámci dodávky stavby se zahraniční technologií (Roušar, 2008). Metodika FIDIC (Fédération Internationale Des Ingénieurs-Conseils, dále FIDIC) je mezinárodní standard pro projektové managementové kontrakty v oblasti stavebnictví. Metodika FIDIC se používá po celém světě jako běžná smluvní forma pro stavební projekty financované mezinárodními organizacemi, vládami či soukromým sektorem. Součástí této metodiky jsou veřejně dostupné smluvní vzory, které poskytují standardizovaný obsah smlouvy a důležité klauzule, které se týkají záruk, závazků, stran, termínů (Roušar, 2008, s. 32)

Je také velmi důležité stanovení cen za projekční a inženýrské činnosti, odhad nákladů na stavební a technologickou část stavby. Dle Roušara (2008) se tak děje dle kapacity celých jednotek výkonu jednotlivých zařízení a typických jednotkových cen (Watt, Kilowat). Moderní technologie jsou dnes nezbytnou součástí veškerých staveb. Je nutné dobře spočítat provozní náklady, toky hotovosti, brát v potaz časovou hodnotu financí, ziskovost, návratnost stavby a další kritéria či parametry. Co se týče technologií a procesu návrhu, pak se jedná o technologie procesní a kusové (Roušar, 2008, s. 49). Dále jsou v tomto procesu nutná: posouzení vlivu stavby na životní prostředí, veškerá potřebná povolení ke stavbě, územní a stavební řízení, povolení zdroje znečištění a uvedení stavby do provozu. Stavební práce by měly vždy probíhat pod stavebním dozorem, měly by být dodržovány veškeré dodávky ze strany dodavatelů materiálu, technologií. Do nákladů na stavbu jsou zahrnuty náklady na stavební části, materiál, na technologie, na projekční a inženýrské práce a další. V rámci projektového řízení se jedná o řízení rozsahu, času, nákladů, kvality, lidských zdrojů včetně řízení rizik. Jak uvádí Roušar (2000), na českém

trhu jsou dostupné různé katalogy s projekty rodinných domů, kde zájemci o stavbu získají informace o domech typu bungalov, o rodinných domech s dotací, což jsou typové pasivní domy vhodné v rámci dotací v programu Ministerstva životního prostředí Nová zelená úsporám. Jsou zde zpracovány vizualizace domů ve vysoké kvalitě, na realistické úrovni. Zájemci o stavbu rodinného domu zde získají informace o dokumentech, které je nutno pořídit v rámci stavebního řízení, získají inspiraci, jakým směrem se dát, jaký typ stavby zvolit a další (Roušar, 2000, s. 19, s. 68).

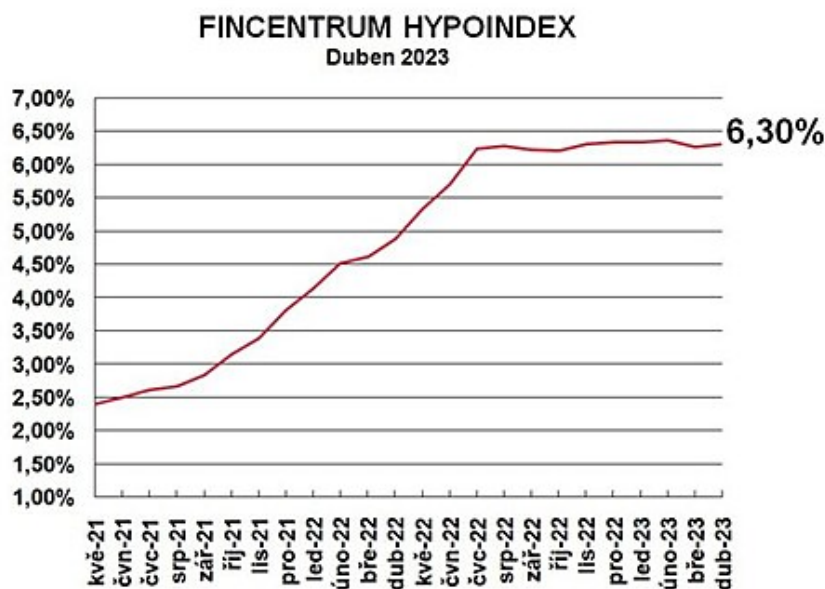
Od prvního kopnutí do země až po finální zařizování interiéru již hotového domu čekají stavitele často problémy, např. opoždění dodávky materiálu, nefungující dodaná technologie, zpoždění dokončení termínu stavby a mnohé další. Každý dům má svůj vlastní příběh, je jedinečný. Někdo staví zcela nový dům, jiný rekonstruuje dům starší získaný např. v rámci dědického řízení, někdo renovuje byt. Každý se ale snaží o co nejmenší náklady, a to nejen při realizaci samotné stavby, ale také z hlediska provozu, nákladů na energie, údržbu domu apod. (Ondřejka Menoušková, 2021, s. 102).

1.1 Financování energeticky šetrného bydlení

Velmi podstatným tématem je financování takovéto výstavby. Mezi zdroje financování energeticky šetrného bydlení mohou být řazeny: hypoteční úvěr, půjčky na bydlení, jako je např. stavební spoření anebo osobní úspory. Každý, kdo se rozhodne pro výstavbu jednoho z výše uvedených typů výstavby dosáhne na hypoteční úvěr či půjčku na bydlení za určitých podmínek (potvrzení o příjmu, daňové přiznání, bezdlužnost aj.). Někdo je schopen kombinovat zdroje, např. stavební spoření a osobní úspory. Je však nutné dobře si promyslet svou finanční situaci, provést si osobní kalkulaci, zda budeme schopni hradit ze svých příjmů pravidelné měsíční splátky včetně úroků. Mnoho lidí se zadluží a z různých důvodů poté nejsou schopni dům splácet a v konečném důsledku o něj mohou přijít.

Jedním ze zdrojů financování šetrného bydlení **hypoteční úvěr** – tento typ financování bydlení je poměrně rozšířený, bankovnímu ústavu poté ručíme nemovitostí (dle výše hypotéky), a to většinou tou, která je z hypotečního úvěru financována (lze ručit i jinou nemovitostí, a to buď vlastní anebo cizí, tj. se souhlasem vlastníka).

Pravidla pro hypotéční úvěr určuje banka a s klientem si je stanovuje ve smlouvě o hypotéčním úvěru. V dané smlouvě, je stanovena doba splácení hypotečního úvěru a další pravidla. Záleží také na úrokových sazbách, na fixaci, na roční úrokové sazbě, na době fixace úrokové sazby, na době splatnosti a dalších faktorech (ČNB, 2023).



Graf 1. Hypoteční úvěr (ČNB, 2023)

Dalším zdrojem pro financování je **úvěr ze stavebního spoření**. Stavební spoření má pomoci k dostupnosti bydlení coby statku. Trh s byty se mění, bydlení má svá specifika. Každý stát má svou bytovou politiku, zdroje financování a nástroje bytové politiky. U nájemního bydlení je nástrojem regulace nájemného první a druhé generace, velký význam má v současné době také sociální bydlení. V ČR dochází k vývoji státních programů podpory bydlení, k realizaci státní podpory. Mění se sociální a rodinné paradigma, bytové výstavbě by měla být věnována zvýšená pozornost. Mění se také úroveň bydlení bytový a domovní fond, a to v souvislosti s změnami životní úrovně, životního stylu. Stavební spoření je jedním z podpůrných prostředků dostupnosti vlastního bydlení (Poláková, 2006, s. 11).

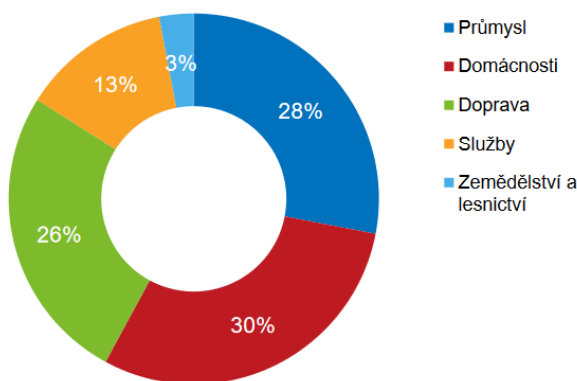
V roce 2022 bylo uzavřeno 486 532 nových smluv o stavebním spoření, průměrná cílová částka činila 629 100 Kč. Ve fázi spoření bylo ke konci roku 2022 smluv celkem 3 152 006 o objemu 334,656 mld. Kč. Ze stavebního spoření bylo čerpáno 235 171 úvěrů o objemu 80,984 mld. Kč. Co se týče překlenovacích úvěrů, ty byly čerpány u 240 764 smluv

a jejich objem činil 260,982 mld. Kč. Celkem to bylo ke konci roku celkem 475 935 úvěrů o celkovém objemu 341,966 mld. Kč. Byla vyplacena státní podpora ve výši 4,328 mld. Kč, poměr úvěry celkem a naspořená částka je 80,9 % ku 87,2 % (Stavebky.cz, 2023).

Dle ČSÚ získávají české domácnosti nejvíce energie aktuálně z obnovitelných zdrojů energie (přes 30 %). Následuje zemní plyn (cca 26 %). Energie dodaná elektřinou pak tvoří necelých 20 %. Nakupované teplo se na celkové spotřebě domácností podílí cca 13 % a tuhá paliva 9 %. V posledních letech je znát odklon od tuhých paliv, roste počet domácnosti s fotovoltaickými a solárními prvky či tepelnými (ČSÚ, 2023).

Největší množství energie spotřebují domácnosti na vytápění (2/3). Cca 20 % domácností využívá k vytápění více zdrojů tepla. Jako alternativní zdroj uvádějí v 65 % obnovitelné zdroje energie (palivové dřevě). Elektřinou vodu ohřívá cca 1/3 domácností. Další část spotřeby energií v domácnostech připadá na vaření (6 %), osvětlení a provoz domácích spotřebičů (7 %). Vybavenost domácností velkými spotřebiči se přitom zvyšuje. Za posledních šest let lze největší nárůst pozorovat u sušiček na prádlo, myček nádobí a počítačové techniky. Zbývající 2 % energie domácnosti využijí na chlazení a ostatní koncové užití (ČSÚ, 2023).

Význam spotřeby domácností na celkové konečné spotřebě (desetiletý průměr 2010 – 2020, v TJ)



Graf 2: Spotřeba domácností na celkové konečné spotřebě (zdroj: ČSÚ, 2023)

Financování energeticky šetrného bydlení může být dále zajištěno hned několika způsoby, včetně vládních programů a dotací.

Vládní programy na financování energeticky šetrného bydlení se liší dle země, kde se výstavba bude konat. Na území Německa jsou nabízeny zvýhodněné úvěry a dotace pro energetické renovace a výstavbu energeticky úsporných budov. V Irsku jsou finanční podpory pro domácnosti, které uskuteční energetické úspory prostřednictvím izolace, nahrazení starých kotlů nebo instalují solární ohřev vody. Také ve Francii jsou poskytovány dotace a bonusy pro domácnosti, které zlepšují energetickou náročnost svého bydlení.

Program Nová zelená úsporám je iniciativa ministerstva životního prostředí České republiky, která usiluje o snížení emisí skleníkových plynů a zlepšení energetické náročnosti budov. Tento program nabízí finanční podporu pro vlastníky a správce bytových a nebytových budov, kteří chtějí provést energetickou rekonstrukci svých nemovitostí a využívat obnovitelné zdroje energie. Finanční podpora se poskytuje ve formě dotací a nízkých úrokových půjček, které jsou určeny na financování stavebních prací a nákupu technologií spojených s energetickou úsporností. Program také podporuje výměnu starých neefektivních kotlů za moderní zdroje tepla, jakou jsou například tepelná čerpadla nebo kondenzační kotle. Cílem programu je nejen snížit emise skleníkových plynů, ale také pomoci vlastníkům a správcům nemovitostí snížit své energie. Díky využití moderních a efektivních technologií mohou totiž být náklady na provoz budov o více než polovinu nižší. Celkově lze říct, že program Nová zelená úsporám má velký potenciál přinést pozitivní změny v oblasti ochrany životního prostředí i finančního blahobytu vlastníků (Ministerstvo pro místní rozvoj ČR, 2023).

Pro čerpání programu Nová zelená úsporám je nutné splnit několik podmínek a postupovat dle přesně stanoveného postupu. Jedná se o jeden z nejefektivnějších programů v ČR z hlediska úspory energie v rodinných a bytových domech. Jeho cílem je zvýšení energetické účinnosti budov, snížení emisí skleníkových plynů a dalších látek, které znečišťují ovzduší. Jedná se zejména o podporu k zateplování budov, výstavbu anebo nákup domů s nízkou spotřebou energie, o ekologické způsoby vytápění budov, a to včetně výměny nevyhovujících zdrojů na vytápění, na využívání obnovitelných zdrojů energie a na adaptační a mitigační opatření v reakci na změny klimatu. Tento program je dostupný téměř všem, tedy fyzickým i právnickým osobám. Je nutno podat žádost, díky této podpoře lze získat až 50 % z hlediska úspory z celkových příjmů. Závisí to na rozsahu opatření.

V kombinaci s kotlíkovými dotacemi pro domácnosti s nižšími příjmy to může být až 60 % (Ministerstvo životního prostředí ČR, 2023).

1.2 Environmentální udržitelnost

Současné trendy ve stavebnictví jsou orientovány na udržitelný rozvoj, a to v důsledku obavy z vyčerpání surovinových a energetických zdrojů, z nadměrného znečištění ovzduší. Jak bylo uvedeno již výše, mezi obnovitelné zdroje energie patří např. sláma, která je energetickou surovinou. S přírodními materiály pracují v současné době zejména menší stavební firmy. Stále větší důraz je kladen na stoprocentní recyklovatelnost, na nezávadnost stavebních materiálů a na inovaci konstrukcí (Chybík, 2009, s. 14).

Environmentálně udržitelný přístup se řídí teoretickými i praxí ověřenými principy. Preferovány jsou přírodní materiály z obnovitelných a recyklovatelných surovin (Chybík, 2009, s. 14-15). Udržitelný rozvoj, respektive udržitelné pořízování staveb je v globálním pojetí charakterizováno třemi základními pilíři, a to kvalitou vnějšího a vnitřního životního prostředí, ekonomickou efektivností a sociálními faktory (Schneiderová Heralová, 2011, s. 96).

Z hlediska ekonomických aspektů je nutné posuzovat stavby v rámci celkových nákladů v průběhu jejich dlouhé životnosti. Jedná se o tyto fáze: předinvestiční, fáze investiční a fáze užívání a likvidace (Schneiderová Heralová, 2011, s. 16).

Realizované stavby byly sice dříve soběstačné, ale technicky byly náročné a pro bydlení stavebníka i jako komerční výstavby byly nepoužitelné. Náklady převyšovaly několikanásobně úspory. Postupně byla hledána efektivní řešení, jak tento trend zvrátit a stavět nízkoenergetické, pasivní a soběstačné domy (Smola, 2011, s. 25).

V minulosti, tj. do 19. století bylo udržitelné hospodaření omezeno limity z hlediska zemědělství, lesnictví, tedy obnovitelnými zdroji v místě. S možností využití energetické rezervy se začal tento trend či postoj měnit. Slušné sociální bydlení pro rodinu se dvěma dětmi by mělo probíhat na 120 m² užitné plochy. Hygienu vnitřního prostředí však zajišťovala otevřená okna, ventilátory, které nebylo možné regulovat. Se stoupajícími cenami energií byly hledány cesty, jak dosavadní energetickou spotřebu 150 až 250 kWh/(m²a) snížit. Okna lidé začali zavírat, ale to výrazně zhoršovalo kvalitu vnitřního

prostředí. Koncentrace CO₂ by v rámci ohrožení zdraví obyvatel neměla být vyšší než 1500 ppm, kdy je nutný přístup čerstvého vzduchu cca 20 až 30 m³ na jednoho obyvatele. Škodliviny jsou tak v opačném případě v bytech či domech koncentrovány. V ČR došlo k průlomů v této oblasti dokončením stavby v Praze – Strašnicích v roce 2012 developerem JRD s těmito parametry energetická třída A, spotřeba energie k vytápění 80 až 90 kWh/m² za rok, náklady na vytápění max. 200,- Kč za měsíc, roční úspora spotřeby energií 17 000,- Kč oproti klasické novostavbě, při růstu cen energií o 5 % ročně činí celková úspora za 30 let až 1 mil. Kč (Brotánek, Brotánková, 2012, s. 105, s. 201).

Lidé si poslední dobou berou na planetě Zemi více, než jí dávají a než je ona sama poskytnout, což není již udržitelné. Je tedy nutné řešit největší spotřebitele zdrojů a znečišťovatele, a to budovy (40 %), doprava (33 %) a průmysl (27 %). K největším problémům patří užívání fosilních, neobnovitelných zdrojů energie, které produkují při spalování skleníkové plyny a způsobují změny klimatu, což je vědecky potvrzeno. Pouze úspory energií však nestačí, ale je nutné brát na zřetel hledisko nejen environmentální, ale také ekonomické a sociální. Přínosy trvale udržitelného přístupu v oblasti stavebnictví přináší pro společnost tyto výhody zlepšení kvality ovzduší, životního prostředí, uspořené a zelená energie je méně nákladná než energie z uhlí, plynu či jádra, snížení závislosti na cizích a nestabilních zdrojích (státní energetická bezpečnost), vytváření a udržení množství tzv. zelených pracovních míst na trhu práce, rozvoj technologií, inovace, podpora průmyslu, nízké provozní náklady neohrožují závazky (splácení hypotéky). Environmentální udržitelnost, to je využívání obnovitelných zdrojů energie, posouzení tzv. šedé energie, která zohledňuje materiálové složení vzhledem k celému životnímu cyklu (výroba, údržba, zneškodnění, recyklace), kvalita vnitřního prostředí (emise škodlivin z materiálů, osvětlení, akustika), nakládání s odpady, s vodou. Důležitým aspektem je lokalita, dopravní a služby. K environmentálním kritériím patří ochrana životního prostředí a redukce spotřeby primárních zdrojů, k sociálním kritériím řadíme zajištění zdraví a uživatelský komfort a k ekonomickým hlediskům pak redukci nákladů životního cyklu. (Hazucha, Ladener, 2016, s. 87).

Udržitelný rozvoj je coby pojem či trend současné doby předmětem mnoha debat a diskusí v rámci širší a odborné veřejnosti. Jedná se o souvislost s globalizací, s celkovým celosvětovým vyčerpáním přírodních zdrojů, se znečišťováním životního prostředí V českém prostředí se začal pojem udržitelný rozvoj skloňovat zejména v souvislosti s přijetím stavebního zákona (2006) (Maier, 2012, s. 18).

Problematice environmentální udržitelnosti je věnována zvýšená pozornost zejména v posledních desetiletích. Je faktem, že přírodní zdroje a materiály nejsou nevyčerpatelné. Životní prostředí musí být chráněno, ve stavebnictví je kladen důraz na využívání obnovitelných zdrojů v této oblasti. Stavební technologie a principy konstrukcí se vyvíjely od pravěkých hliněných či proutěných chatrčí až po současné moderní stavby, futuristické mrakodrapy a mnohakilometrové mosty či tunely. Postupně byly zdokonalovány materiály, konstrukční principy (např. pro Panteon v Římě anebo Eiffelova věž v Paříži) (Agrawal, 2019, s. 25).

Dříve byly používány v rámci přírodních stavebních materiálů desky z dřevěné vlny a cementu, dřevotřískové či dřevovláknité desky, desky Likus, kůrovité desky, desky Empa, desky z pazdeří anebo lisované desky Solomit (Chybík, 2009, s. 29). Přírodním stavebním materiálem byla také hlína (nepálená hlína), která měla své přednosti i nedostatky. Hlína se používala z hlediska přilnavosti na základní nátěry, na hrubé omítky (použití hlíny např. v rodinném domě v Čelákovících). Ovčí vlna se uplatňovala coby stavební izolace, konopí jako tepelně izolační materiál (např. podlahový konopný systém a další). Izolace byla používána také ze lnu. Z dovozu to pak byla bavlna, juta, kokos či bambus. Jako nosič omítek se využíval rákos, rákosové desky, a to např. na střešní krytiny (např. ZOO Jihlava, chýše z přírodních materiálů) (Chybík, 2009, s. 81).

Přírodní stavební materiály se přestaly používat v Česku s nástupem průmyslové revoluce na počátku 19. století v souvislosti s urbanizací a demografickou strukturou země. Mnoho lidí z venkova odcházelo do měst, městský životní styl poté přenášeli do svých venkovských domovů. Řemeslné techniky se dědily z generace na generaci, začaly se využívat moderní stavební technologie. Staré technologie byly opouštěny v souvislosti s rozvojem výroby a dostupností oceli, skla a zejména pak cementu (Chybík, 2009, s. 74). Již v roce 1939 byla vydána Českou společností normalizační ČSN 1168, která dělila stavební materiály na dvě skupiny, a to na materiály přírodní (kámen, štěrk, kamenné drti, písek, hlína, dřevo, korek, rákos i asfalt) a materiály umělé (vápno, cement, sádra, kamenné omítkové směsi, škvára, dehet, šedá litina, ocel, výrobky z pálené hlíny, výrobky litinové, ocelové a další) (Chybík, 2009, s. 47).

Po II. světové válce docházelo postupně ke zprůmyslnění stavebnictví, do něhož vstoupila chemická výroba. Byly stavěny podobné budovy, což vedlo ke kvantitativnímu způsobu výstavby. Zlomovým rokem, kdy se začala světová veřejnost věnovat problematice

ekologické krize, životní úrovni, čerpání přírodních zdrojů a energetickým nárokům se stal rok 1968. V té době došlo ke zrodu ekologického a alternativního hnutí, došlo k posunu k moderní architektuře i politice, začala být hledána energeticky šetrná řešení. Dá se konstatovat, že každá významná událost či krize byla posunem vpřed z hlediska šetření energiemi. Lidé začali více přemýšlet, jak využít sluneční či větrnou energii, jak nakládat lépe a šetrněji k přírodě s odpady, s vodou, s teplem, jak využívat po energetické stránce bioodpady (Smola, 2011, s. 63).

Z výše uvedeného je zřejmé, že v oblasti stavebnictví proběhlo mnoho změn, které byly ovlivněny různými významnými událostmi, které posunuly oblast stavebnictví a jeho vývoj dále. Koncept pasivních domů je založen na těchto parametrech: vysoká izolace obálky budovy ke snížení tepelných ztrát, konstrukce bez tepelných mostů, využívání solárních zisků, neprůvzdušnost obálky a zpětný zisk tepla z odpadního vzduchu (Hazucha, Ladener, 2016, s. 119).

Stavební konstrukce musí být řešena z hlediska požární bezpečnosti, aby v případě vzniku požáru zabránila po určitou dobu jeho šíření, aby byla schopna odolávat v této situaci vznikajícím vyšším a vysokým teplotám, aniž by došlo k jejímu závažnému poškození. Požární odolnost je vypočítávána dle evropských návrhových norem Eurokódů. Jejich legalizace je výhodou v rámci výpočtového postupu návrhu stavebních konstrukcí z hlediska účinnů požáru (Kučera a kol., 2010, s. 55).

Při stavbě jakéhokoli typu domu je nutné dodržovat otázky bezpečnosti a ochrany zdraví, požární ochrany, a to v průběhu celého stavebního procesu včetně ochrany životního prostředí při výstavbě i na staveništi a environmentálního managementu (Tománková, Měšťanová, 2012, s. 47).

Dále je nutná příprava a realizace stavby, tj. organizační zajištění výstavby, zajištění dodavatelů, manažerské služby, dodavatel stavby, její vedení, režim financování, časový plán, ale také např. zajištění staveniště vodou, elektrickou energií a další (Tománková, Měšťanová, 2012, s. 19).

1.3 Metody hodnocení ekonomické návratnosti investice

Existují různé metody hodnocení ekonomické návratnosti investic do energeticky úsporných domů. Mezi nejčastěji používané patří statická analýza současné hodnoty (NPV) vnitřní výnosové procento (IRR), doba návratnosti (ROI) a roční úspory energií.

Statická analýza NPV porovnává současné náklady na investici s celkovými příjmy z provozování a úspor energie. Čistá současná hodnota (NPV - Net Present Value) investice je metrika měřící hodnotu investice v aktuální době. Při výpočtu se sčítají všechny předpokládané budoucí hotovostní příjmy z investice, které se snižují o současnou hodnotu všech předpokládaných hotovostních výdajů spojených s investicí. Hodnota, která zůstane, je pak NPV. Formálně se NPV vypočítá jako součet všech jednotlivých hotovostních toků (CF) přepočtených na současnou hodnotu (PV), používá se diskontní sazba (r) k odhadu hodnoty peněz v čase: $NPV = \sum(CF / (1+r)^n) - \text{Initial Investment}$. Pokud je NPV kladné, investice se považuje za výhodnou, přináší více peněz než je počáteční investice. Pokud je NPV v záporných číslech, investice by mohla být nevýhodná a mohla by způsobit ztrátu financí (Scholleová, 2009, s. 50).

IRR měří vnitřní návratnost investice, tedy částku, která je vyžadována k získání výnosu z investice. Vnitřní výnosové procento (IRR - Internal Rate of Return) je metoda pro měření výnosnosti investice, která se zaměřuje na vypočítání diskontní sazby, při které jsou přítomné hodnoty všech budoucích hotovostních toků (CF - Cash Flows) rovny nule. Formálně se IRR vypočítá jako diskontní sazba (r), při které platí: $\sum(CF / (1+r)^n) = 0$. Pokud je IRR vyšší než požadovaná míra návratnosti, pak je investice považována za přijatelnou. Naopak, pokud je IRR nižší než požadovaná míra návratnosti, investice by neměla být realizována. IRR je užitečným měřítkem, bere v úvahu časovou hodnotu peněz a umožňuje investorům porovnávat výnosnost různých investic, které mají různé časové horizonty a rozložení hotovostních toků. IRR může být použit k rozhodování mezi dvěma projekty s různou velikostí investice a rozložením hotovostních toků v průběhu času (Scholleová, 2009, s. 57).

ROI označuje čas, kdy se investice vrátí a je založena na ročním příjmu z úspor energií. Roční úspory energií měří množství energie, kterou lze ušetřit po instalaci energeticky úsporného systému. ROI (Return on Investment) je ukazatelem používaným k vyhodnocení výkonnosti investice, pomáhá určit, zda je investice zisková anebo ne. ROI

měří poměr celkového zisku anebo výnosu z investice k celkovým nákladům. Formálně se výpočet ROI provádí takto: $ROI = ((Výnos - Náklady) / Náklady) \times 100$. V tomto případě "výnos" zahrnuje veškeré zisky anebo výnosy z investice a "náklady" zahrnují veškeré náklady, které byly nutné k realizaci investice. ROI se vyjadřuje procentuálně, čím vyšší je, tím výnosnější je také celá investice. Např. ROI 10 % znamená, že každý vložený dolar přinesl 10 centů zisku. Obvykle se považuje za dobrý ROI v hodnotě, která je vyšší než náklady na kapitál, tj. investice přináší více než prostý návrat nákladů. ROI se používá jako jednoduchý způsob hodnocení výkonnosti investice a porovnávání různých investičních příležitostí. Je však nutné brát v potaz, že ROI nemusí být nejvhodnějším ukazatelem pro porovnání investic v různé časové ose, z hlediska rizikovosti anebo velikostí nákladů (Scholleová, 2009, s. 105).

Každá z těchto metod má své výhody a nevýhody. Výběr vhodné metody závisí na konkrétní situaci. Výhodou NPV a IRR je, že zohledňují celkové náklady a výnosy v čase. Na druhou stranu, doba návratnosti a roční úspory energií jsou snadno pochopitelné a mohou být užitečné pro prezentaci výsledků investice pro laickou veřejnost.

2 Politika územního rozvoje ČR

Politika územního rozvoje ČR je nástrojem územního plánování, koordinace územního rozvoje, a to na celostátní úrovni. K hlavním cílům politiky územního rozvoje patří konkretizace úkolů územního plánování na všech úrovních, určování strategie a základních podmínek k naplňování stanovených úkolů, plánování k zajištění udržitelného rozvoje území (MMR ČR, 2023).

Provoz budov se stává největší položkou v rámci užití energie v každé národní ekonomice. Potenciál úspor je velký, je velký potenciál úspor, který je nutno využít. Developeři pochopili marketingovou sílu tohoto segmentu trhu, který neustále narůstá. Investoři či správci veřejných rozpočtů nízkoenergetické, pasivní a soběstačné domy zahrnují do svých investičních plánů jak v rámci novostaveb, tak i při změnách staveb (Tywoniak, 2008, s. 116).

Stavební firmy a výrobci stavebního materiálu zaznamenávají rostoucí poptávku po nových a moderních materiálech, izolačních hmotách a stavebních prvcích, nabízejí také nové služby. Zájem o tyto úsporné domy narůstá také v rámci vzdělání, vzdělávacích institucí. Rozvoj výstavby nízkoenergetických a pasivních domů vyžaduje přesné výpočty, energetické parametry, kvalitní smlouvy apod. (Tywoniak, 2008, s. 49).

Oblast udržitelného rozvoje má svá specifika a různé souvislosti, zejména jsou to vztahy k územnímu plánování, k regionálnímu rozvoji, k životnímu prostředí, k ekonomice, ke společnosti (Maier, 2012, s. 122).

Politika územního rozvoje ČR je v ČR často vystavována kritice. Je nutné věnovat zvýšenou pozornost dodržování norem a legislativy v oblasti stavebnictví, navrhnout efektivní a účinná opatření např. ke snižování byrokracie před zahájením stavby (vyřizování stavebního povolení, hypotéky a další) a také při samotné realizaci stavby.

Politika územního rozvoje má svou historii a svůj vývoj, souvisí s vývojem společnosti. V rámci udržitelného rozvoje a územního plánování sehrávají významnou roli veřejné orgány, veřejná správa, která má určité pravomoci a svou činnost vyvíjí na základě určitých principů. Management územního rozvoje musí reagovat na současný stav v ČR, provádět analýzy, mít svou vizi, koncepci rozvoje, vhodnou formu plánování, odpovídající agendu v rámci plánování rozvoje území (Maier, 2012, s. 89). Jak kraje, tak obce mají své

programy územních správních celků, tzv. zdola je prosazován udržitelný rozvoj v rámci Místní Agendy 21. Důležitým aspektem je strategické a územní plánování, regulace rozvoje území. V rámci územního plánování je nutné brát zřetel na hygienickou únosnost prostředí, identifikaci problematických oblastí, identifikaci zdrojů znečišťování, dále je to také vlastnost krajiny (ekologická stabilita, krajinný ráz), sociální soudržnost, ekonomický rozměr, udržitelné hospodaření veřejného sektoru (veřejné rozpočty, obytná kapacita aj.), velikost regionu, regionální politika a další (Maier, 2012, s. 205).

V poslední letech je velký důraz kladen na environmentální udržitelnost, ta je obsahem podkapitoly 2.1 této práce.

2.1 Legislativa v oblasti stavebnictví

K legislativním opatřením v oblasti zdravotnictví patří zejména zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu neboli stavební zákon, ve znění pozdějších předpisů. Tento zákon byl již několikrát novelizován (MMR, 2023).

Dále byly novelizovány vyhlášky 501/2006 Sb., 503/2006 Sb., 500/2006 Sb. a další (MMR, 2023). Každý členský stát EU, tedy i ČR, má povinnost implementovat směrnici EPBD II do své legislativy, což v ČR zabezpečují tyto zákony a právní dokumenty: zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií po novelizaci (zákon č. 318/2012 Sb.), prováděcí vyhláška č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov, návazná technická normalizační informace TNI 73 0331 (Energetická náročnost budov, typické neboli informativní hodnoty pro výpočet). Namísto energetických štítků byly zavedeny průkazy energetické náročnosti budov, a to napříč realitním trhem. Pro novostavby a renovace nad 1000 m² užitné plochy jsou povinné průkazy energetické náročnosti již od roku 2009. Od roku 2013 jsou potřebné při každém prodeji, pronájmu a při větších změnách v rámci dokončených budov (Hazucha, Ladener, 2016, s. 88-89).

V oblasti stavebnictví dochází také k řadě soudních sporů, a to zejména z hlediska odpovědnosti za vady díla ve stavebnictví. Většinou se jedná o problematiku řádné specifikace předmětu díla, o technické normy, o zákonnou odpovědnost za vady díly, o záruky za jakost, o jednotlivé druhy vad díla či jejich uplatňování vůči zhotoviteli, o obsah smlouvy o dílo, která bývá v některých případech také sporem mezi objednavatelem a

zhotovitelem. Je nutné dbát na výklad právních institutů, na judikaturu, a to i ze strany nižších soudů. Také novým občanským zákoníkem byly zavedeny nové pojmy. Předmět díla musí být vždy v souladu s českými technickými normami, s technologickými postupy a technologickými předpisy, kdy může v průběhu výstavby docházet k jejich změně. Je nutné vyhnout se také nejasným a nejednoznačným pojmům při definování předmětu díla, mít zdokumentovaný obsah předané projektové anebo jiné dokumentace, mít všechna zákonem stanovená povolení. Co se týče vad díla, pak se jedná o vady jakosti a provedení, vady v dokumentaci a dokladech potřebných k užívání díla, vady zjevné i skryté, vady způsobené nevhodným příkazem objednatele anebo použitím nevhodného materiálu apod. Jsou vady odstranitelné a neodstranitelné. Pokud dojde k nedostatkům při výstavbě, pak je možné požadovat odstranění vad, slevu z ceny anebo odstoupit od smlouvy (Falta, 2022, s. 189-190).

Česká legislativa a právní předpisy a normy navazují na právo ve stavebnictví v EU. Je nutné dodržování zákonných opatření kontrolovat, jejich porušování postihovat, ale také přicházet s novými podněty, jak tuto oblast z hlediska stavebnictví zlepšit, zkvalitnit, usnadnit.

2.2 Nízkoenergetické, pasivní a soběstačné domy

Každý, kdo chce stavět anebo si nechat postavit nízkoenergetický či pasivní dům by měl mít alespoň základní povědomí o právních opatřeních, o stavebních materiálech, případně by si měl nechat odborně poradit a vše nechat vysvětlit, než se do stavby nového či do přestavby starého domu z hlediska úspory energií pustí. Pozornost by měla být věnována zejména návrhům volby vhodných stavebních materiálů včetně technických zařízení, které umožní nízkou spotřebu energie na vytápění, na ohřev vody a větrání, ale zároveň povedou k zajištění příjemného a úsporného bydlení. Důležitým faktorem je pečlivý výběr projektanta, stavební firmy a stavebního dozoru, dále formulace smluv uzavřených se všemi stranami, které se na stavbě domu budou podílet. Jedná se tedy zejména o tyto faktory: jednotlivé části stavby (okna, stěny, střecha apod.), výběr materiálů a provedení stavby (dům montovaný, nízkoenergetický či pasivní), realizace vnitřních funkcí domu (topení, větrání, ohřev TUV) Je důležité vědět kde bude dům stát, jakou bude mít dispozici, na jakém podloží

je postaven, z čeho stavět a provést všechna preventivní opatření navrhovaných řešení či při realizaci stavby (Murtinger, Ladener, 2004, s. 116).

Výstavba nízkoenergetických, pasivních a soběstačných domů má svou historii jak v zahraničí, tak i v ČR. V Evropě byly postaveny tyto domy v rámci evropských projektů na podporu energeticky úsporných staveb (Projekty EU PEP, Passive-ON, PASS-NET, CEP). K výraznému vývoji tohoto trendu v ČR došlo po roce 1989. V Evropě i v ČR vznikla řada významných staveb. Hlavním cílem tohoto moderního trendu ve výstavbě těchto domů či staveb, jak ostatně evokuje již samotný jejich název, je šetření energiemi. Při jejich výstavbě rozhoduje měrná potřeba tepla na vytápění. I sám stavebník může přispět k naplnění vlastností nízkoenergetického či pasivního domu. Od architekta a realizačního týmu stavební firmy musí vyžadovat projektovou dokumentaci, významnou roli sehraává v tomto procesu, architekt a projektant, jejich zodpovědnost, ale také kontrolní činnost ze strany zhotovitele stavby (Smola, 2011, s. 78).

Jednou z běžných definic nízkoenergetického domu je, že za takový je považován dům s potřebou tepla na vytápění nejvýše 50 kWh/(m²a). Tyto domy se vyrovnají z hlediska nákladů na stavbu s klasickou novostavbou, úspory energie jsou však velkým pozitivem, nepočítá se u nich rekupací, jinak mají stejně komponenty jako domy pasivní, nutný je však větší zdroj tepla a běžný topný systém, provozní náklady jsou vyšší nežli u domu pasivního (Tywoniak, 2008, s. 93).

V rámci návrhu nízkoenergetických a pasivních domů musí být splněny určité podmínky. Výstavba pasivních domů je v ČR stále málo rozšířena, i když se situace v této oblasti zlepšuje. Musí být splněny požadavky na základě předpisů na úspory energií a na ochranu tepla. V praxi je možné se setkat také s pojmy energeticky účinný dům, nulový dům. Klíčovou roli sehraává v procesu výstavby nízkoenergetických, pasivních a soběstačných domů situování a orientace rodinného domu na pozemku, kdy je možné se setkat s různými problémy. Je nutné seznámit se s územně plánovacími informacemi, s územním plánem. I v případě problémů je náprava nekorektně zpracovaných územních plánů možná, a to několika způsoby. Vzájemné odstupy staveb vymezuje vyhláška č. 501/2006 Sb., ve znění změny podle vyhlášky č. 269/2009 Sb. (Smola, 2011, s. 77).

Při výstavbě nízkoenergetických, ale také pasivních a soběstačných domů je nutné brát v potaz: principy optimalizace velikosti vnitřního objemu vůči ploše obvodového pláště, ale také funkce bydlení (hygienicky nezávadné, zdravé), zda se jedná o stavbu

k vícegeneračnímu bydlení, k podniká či o etapovitou výstavbu, dále také s možnostmi vybavení interiéru a exteriéru apod. Z hlediska obvodového pláště musí být vypracovány veškeré konstrukční detaily. U těchto staveb musí splňovat požadavky z hlediska stavební fyziky, ale zejména pak právních předpisů a norem, dále na tepelnou izolaci spodní stavby a základů a na skladbu konstrukce lehkých a těžkých stěn. Z hlediska konstrukčního řešení střechy musí být brány v potaz tyto faktory: funkce střechy, dělení střešních konstrukcí, tvarová optimalizace, parametry stavební fyziky, dodržování předpisů a norem. Určité nároky a požadavky vyžadují také výplně oken, jejich členění, zabudování do konstrukce (plastová či dřevěná okna) včetně vstupních dveří či garážových vrat. Musí být dodrženy veškeré parametry a hodnoty vzduchotěsnosti obálky domu (tlakový spád, riziková místa, rovina domu, přípravky, materiály, komponenty). Co se týče druhů a vlastností tepelných izolací, pak je nutné rozhodnout, o jakou se bude jednat, tj. zda bude použita minerální vlna, izolace na bázi polystyrénu, pěno-sklo, dřevovláknité izolace, tepelná izolace z mineralizované celulózy anebo ze zemědělsky pěstovaných rostlin či vakuová izolace (Smola, 2011, s. 61).

Velmi důležité jsou geopolitické souvislosti energetického a vodního hospodářství, tj. vytápění, řízené větrání, zemní výměník, výroba a zdroje tepla, jeho distribuce, chlazení, elektroinstalace, osvětlení, příprava teplé vody, pitná voda, odstraňování splaškových vod, vsaky, podmoky a příp. bazén, jezírko a další. Rozšíření či rozvoj výstavby nízkoenergetických a pasivních domů je v našem životním zájmu. Ceny energií neustále stoupají. Energeticky úsporné domy spotřebují méně energie na vytápění oproti standardním domům. Vícenáklady jsou u těchto domů spíše zanedbatelné (Smola, 2011, s. 206).

2.2.1 Nízkoenergetické domy

I ze starého domu lze udělat nízkoenergetický dům. Je možné přizpůsobit staré domy současným požadavkům na bydlení, a to s minimální spotřebou energie. Jedná se o tzv. energetickou sanaci, která spočívá ve snížení energetické spotřeby budov, ale má také své možnosti, hranice a omezení. Tepelná ochrana neprůhledných částí stavby se týká vnějších zdí, sklepní zdi včetně stropu sklepa, stropů pod nevytápěným podkrovím, oken, střechy (šikmá, plochá, větrání, topení, sanitární techniky a dalších faktorů (Feldaus, Ladener, 2001, s. 65). U nízkoenergetického domu jsou vyšší náklady na provoz a výtop domu, nežli je tomu u domu pasivního (Nagy, 2009, s. 97).

Stejně jako nízkoenergetické domy jsou šetrné k životnímu prostředí, tak mají své obrovské výhody z hlediska environmentální udržitelnosti také domy pasivní.

2.2.2 Pasivní domy

Za pasivní dům takový, který má potřebu tepla na vytápění nejvýše do 15 kWh/(m²a). Jedná se o domy, které mají tepelnou energii zajištěnou výlučně prostřednictvím dohřevu či chlazení čerstvého větracího vzduchu, a to aniž by musel být použit vzduch cirkulační. Pasivní dům vyzařuje ve většině případů teplo do okolního prostředí, má silnou vrstvu tepelné izolace, větrání je řízeno prostřednictvím vzduchotechniky s repurací tepla, okna jsou solárním kolektorem, sluneční světlo propouštějí dovnitř, ale jsou jen velmi nízké tepelné ztráty, není potřebný běžný systém vytápění (Tywoniak, 2008, s. 74).

Právě pasivní domy jsou realizovány na bázi využívání přírodních materiálů, i když je jejich pořizovací cena cca o 8 až 12 % vyšší. K běžnému provozu pasivního domu je ale potřeba jen 10 % energie oproti ostatním domům. Pasivní domy přispívají ke snížení zatížení životního prostředí, využíváno je také palivo získané z rostlin (např. dům v Tattendorfu vytápěný bioethanolem, rodinný dům Eschenz ve Švýcarsku – panely vyrobené z lisované slámy, v Česku Centrum ekologických aktivit v Hostětíně) (Chybík, 2009, s. 95).

K výpočtu tepla k vytápění nízkoenergetických i pasivních domů je využívána metoda měsíčních bilancí dle ČSN EN ISO 13790. Od nízkoenergetických domů se pasivní domy liší zejména řešením tepelně-akumulačních vlastností stavební konstrukce. Pozitivem je velká tloušťka tepelné izolace, u dřevostaveb se jedná o značnou tepelnou setrvačnost. Prosklené plochy mají pak vliv na hmotnost stavebních konstrukcí (Tywoniak, 2008, s. 84).

Zdrojem zkušeností v řadách budoucích investorů, projektantů i stavebních firem, a to jak pozitivních, tak i negativních, se stávají výpovědi majitelů nízkoenergetických a pasivních domů, jejich zkušenosti s bydlením v nich. Mnoho lidí řešilo, že nebudou moci otevírat okna, zda jim nebude vadit vzduchotechnika apod. Počátkem vývoje konceptu pasivních domů byla první ropná energetická krize, snahy o nezávislost a soběstačnost. Při stavbě nízkoenergetického či pasivního domu je nutná spolupráce všech zainteresovaných stran, vzájemná důvěra. Důležitým faktorem jsou cena za projekt i za dům, formulace zadání stavby, ale např. požární bezpečnost a další. Zásadní je u těchto staveb orientace stavby ke

světovým stranám, její zónování, kvalitní tepelná izolace, řízená výměna vzduchu s rekuperací (zpětné získávání tepla) k zajištění hygienické kvality interiéru a nasávání vzduchu přes zemní val (Brotánek, Brotánková, 2012, s. 58).

Stavebnictví se v současné době ubírá směrem k co největším úsporám energií, a to také v souvislosti s energetickou krizí, s válkou na Ukrajině a v důsledku dalších faktorů, které ovlivňují nejen oblast stavebnictví. S výstavbou nízkoenergetických a pasivních domů souvisí úzce také problematika tepelných mostů (lineární a bodový činitel prostupu tepla, povrchová teplota, teplotní faktor). Tepelný most je místem, ve kterém dochází k vícerozměrnému vedení tepla (proudění, sálání, vedení). Pasivní domy lze stavět dle požadavků na základě plánovacího nástroje PHPP (PassivHaus Projekterungs Paket) anebo dle TNI 73 0329 a 73 0330 (Technická normalizační informace). (Šubrt, Ladener, 2011, s. 96-97).

ČSN 73 0540-2:2007 byly vymezeny požadované a doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla Z hlediska porovnání nízkoenergetických, pasivních a soběstačných domů se jedná o posuzování tepla, tj. tepelná kapacita, tepelný tok, vlhkost a další (Chybík, 2009, s. 11).

Největší rozdíl mezi nízkoenergetickým a pasivním domem tedy není jen v nízkých nákladech na energie a vytápění, ale zejména v systému vytápění. Je možné ještě doplnit, že u pasivního domu je tepelně izolační vrstva tvořena odlišnou otvorovou výplní, nežli je tomu u nízkoenergetických domů. Pasivní dům umožňuje také zbavit se zdravotních problémů (alergie apod.). Rekuperační jednotka: filtruje totiž vzduch a zbavuje jej prachu a škodlivin, ničí parazity, bakterie, v domě není průvan, je zde stálá teplota v každém ročním období (3 až 4 stupně Celsia) (Nagy, 2009, s. 21).

Dřevostavby se vyznačují konstrukční a mikrobiologickou vazbou na tepelně technickou a akustickou interiérovou pohodu. Důraz je v rámci současného zahraničního i tuzemského trendu orientace na budovy, které mají nízkou energetickou náročnost, úsporné vytápění a větrání. To je dnešní trend v rámci platné legislativy ČR s vazbou na realizaci objektů nízkoenergetických a pasivních (Vaverka, Měšťanová, 2008, s. 15).

Pod pojmem dřevostavba se skrývají stavby, které obsahují dřevo v určité podobě, proto se dřevostavby jedna od druhé mohou velmi lišit. Používán je pro dřevostavbu také výraz „domy na bázi dřeva, kdy právě základ (báze) může být odlišný. Dřevostavby dělíme

na tyto tři skupiny: stavby z masivních trámů (roubenky, sruby), stavby skeletové (lehký two by four skelet, těžký skelet), kdy je dřevěná kostra neboli skelet domu vyplněn dřevěnými deskami a stavby z panelů na bázi dřeva. Skeletové dřevostavby vznikají přímo na staveništi, kdy je nejdříve z fošen vytvořen skelet domů, poté je tento vyplněn deskami, a to většinou dřevoštěpnými. Skelet domu je lehký, obklopují jej výztužné obvodové stěny, nosné sloupy jsou umístěny blízko sebe. U těžkého skeletu jsou nosné prvky nejčastěji z lepeného lamelového dřeva. Skeletové stavby jsou stavěny v různých variantách. Dřevostavba mnohdy nejde pouhým okem rozpoznat, protože je zakrytá omítkou, není tomu tak u roubenek a srubů, u nichž je dřevo vidět na první pohled, má přírodní barvu, silné trámy. Sruby a roubenky jsou stavěny po etapách, kdy je nutné, aby nejdříve dřevo řádně uschnulo a dům, aby tak nesedal. Používáno je předsušené dřevo, v těchto případech je možné takovouto stavbu vybudovat bez přestávek. Panelové dřevostavby rostou také poměrně rychle, říká se jim také „masivní deskový dům“. Základním stavebním prvkem je sendvičový panel z deset dřevotřískových anebo OBS desek (velkoplošné třísky spojené umělou pryskyřicí). Prostor mezi panelem a deskami je vyplněn izolační hmotou. Panely jsou nákladově méně náročné, vyrábějí se ve velkých sériích, což je výhodou. Panely jsou vyráběny u výrobce, dům se zde smontuje, zkontroluje se přesnost a detaily a poté se panely a střešní vazníky přepraví na dané místo a položí na základovou desku. Poté je položena střešní krytina, dokončí se zevnějšek, interiérové stěny, obklady, vnitřní a vnější omítky, osadí se okna a dveře, napojí se inženýrské sítě, technologie. Dřevostavby lze dělit, kromě výše uvedeného, dále na sloupkové konstrukce tesařsky vázané (modul cca 100 cm), fošnové – sbíjené konstrukce (modul cca 50 až 60 cm) (ABS-portal.cz, 2015).

Možností konstrukce je mnoho a výrazně se od sebe odlišují, mají různé vlastnosti a nároky na stavbu. Např. v případě využití těžkého dřevěného skeletu je lepší možnost případných pozdějších úprav dispozic interiéru, kdy příčky jsou většinou nenosné. K nevýhodám těžkého dřevěného skeletu naopak patří obtížnější manipulace s většími kusy dřeva, náročnější spojování. Co se týče např. montovaných dřevostaveb, pak se jedná o často využívanou technologii. Stěny, příčky a stropy jsou připraveny předem v továrně a poté již na staveništi sestaveny, jak bylo uvedeno již výše (Nazeleno.cz, 2018).

Pasivní domy se vyznačují mnoha výhodami a pozitivy, stejně tomu tak je u soběstačných domů. Těm je věnována podkapitola 2.5.

2.2.3 Soběstačné domy

Nároky na bydlení se neustále zvyšují. Lidé hledají bydlení kvalitní, pohodlné, zdravé, s nejnižšími náklady. Řešením jsou energeticky soběstačné domy, které nepotřebují odebírat ke svému provozu žádnou energii, protože si ji vyrábějí samy. Soběstačné domy jsou bydlením budoucnosti, nabízí: kvalitní vnitřní prostředí, maximální množství denního světla, komfortní bydlení, energetickou úsporu, dlouhodobou udržitelnost. Z hlediska spotřeby splňují soběstačné domy požadavky současných trendů bydlení, které je opravdu reálné. Neovlivňují negativně klima, nevytváří emise skleníkových plynů (např. experimentální dům v rámci projektu Home for Life, tj. Dům pro život) v Aarhusu v Dánsku) (Nagy, 2009, s. 114).

Soběstačné domy získávají stále větší popularitu také v ČR. Mnoho lidí touží v dnešní uspěchané a přetechnizované době žít na samotě, mimo civilizaci, mimo ruch velkoměsta a soběstačné domy jim to mohou umožnit, neboť nejsou závislé na cizích zdrojích energie, ale jsou schopny si ji vyrobit sami, a to v některých případech dokonce v přebytku vzhledem ke spotřebě. Ke stavbě takového domu je nutné: mít pozemek, stavební povolení, vybudovat vodovodní systém a vlastní elektrárnu, vyřešit problematiku odpadů. Na svém pozemku je pak možné vypěstovat si vlastní jídlo, zeleninu, chovat domácí zvířata, žít na čerstvém vzduchu a ve zdravotně nezávadném domě. Elektrickou energii je možné získat prostřednictvím solárních panelů, vodu ze studny, z vodních toků. Odpad lze vyřešit certifikovaným septikem, žumpou či jímkou. Lze využít také čističku odpadních vod produkující tzv. šedou vodu, která je využitelná k zalévání apod. Je také možné vybudovat systém ke sběru dešťové vody (InHaus.cz, 2023).

Ať už se jedná o nízkoenergetický, pasivní či soběstačný dům, každý má své výhody i nevýhody. Jejich souhrn je uveden níže v podkapitole.

2.3 Souhrn výhod a nevýhod nízkoenergetického, pasivního a soběstačného domu

Každá forma výstavby, ať už se jedná o nízkoenergetický, pasivní či soběstačný dům, má své výhody i nevýhody, svá pozitiva i negativa. Těm se budeme věnovat níže.

NÍZKOENERGETICKÝ DŮM:

Výhody:	Nevýhody:
Úspora energií na teplo a vytápění	Nutný běžný systém vytápění
	Vyšší spotřeba tepla, vyšší náklady
	Nemají rekuperaci

Tabulka 1 SWOT analýza (zdroj: vlastní)

PASIVNÍ DŮM:

Výhody:	Nevýhody:
Nízké náklady na energie a vytápění	Snad žádné
Tepelně izolační vrstva tvořena odlišnou otvorovou výplní	
Odstraňuje zdravotní problémy, čistí vzduch (rekuperační jednotka), není tedy nutný běžný systém vytápění	

Tabulka 2 SWOT analýza (zdroj: vlastní)

SOBĚSTAČNÝ DŮM:

Výhody:	Nevýhody:
Vlastní zdroj energie	Snad žádné
Nezávislost na cizích zdrojích energie	
Naprostá soběstačnost	

Tabulka 3 SWOT analýza (zdroj: vlastní)

Doplňující informace:

- návratnost investic u pasivních domů je mezi 12 až 16 lety, i po této době bude dům dále vydělávat v rámci úspory energií
- využívány jsou speciální softwary a optimalizace nízkoenergetických i pasivních domů včetně zhodnocení místních klimatických podmínek
- důležité je správné situování domu, při špatné orientaci domu může v být nárůst spotřeby tepla na vytápění až dvojnásobný
- záleží na dobrém projektu a dalších faktorech
- u pasivních domů jsou používány v mnoha případech prefabrikované železobetonové panely (dovoz na místo stavby, snadná montáž) a další. (InHaus.cz, 2023).

Nízkoenergetické a pasivní domy jsou typy úsporných staveb, které nabízejí příjemné vnitřní prostředí, vysoký komfort bydlení a zejména pak nižší náklady na energie. V určitých aspektech se však liší. Investoři i samy stavební firmy hledají alternativy, jak nabídnout svým zákazníkům úsporné moderní technologie, stavební materiál. Při současných cenách energií (2023) je výhodnější z hlediska úspory energií pasivní dům nežli dům nízkoenergetický. S výstavbou nízkoenergetických domů mají velké zkušenosti v Rakousku a v Německu, kde tyto domy splňují standardy energeticky úsporného stavění (Nazeleno.cz, 2012).

Mezi těmito typy domů existují zejména tyto níže uvedené rozdíly (viz praktická část). Obsahem druhé kapitoly byla politika územního rozvoje v ČR, legislativní opatření v dané oblasti a výše uvedené typy domů. V závěru této kapitoly byly shrnuty zásadní výhody a nevýhody jednotlivých typů domů. Třetí kapitola obsahuje praktickou část.

PRAKTICKÁ ČÁST

3 Porovnání nízkoenergetických, pasivních a soběstačných domů

3.1 Metodika

V praktické části práce bude provedena komparace nízkoenergetických, pasivních a soběstačných domů z hlediska jejich výhod a nevýhod, úspor spotřeby energií. Bude vypracována SWOT analýza, a to za účelem přehlednosti výhod a nevýhod jednotlivých typů domů, rozdílů mezi nimi (nízkoenergetický, pasivní, soběstačný). Dále bude v praktické části konkrétní případ na komparaci nízkoenergetického a pasivního domu.

Cílem praktické části je zejména laické veřejnosti poskytnout alespoň základní informace o nízkoenergetických, pasivních a soběstačných domech, porovnat je především z hlediska úspor energií a usnadnit tak lidem při výběru formy výstavby rozhodování.

Cílem této části práce proto nejsou technické výpočty. Také odborné výrazy jsou používány minimálně, a to proto, aby text a poskytnuté informace a poznatky (doplněny v některých částech pro větší přehlednost a představivost obrázky domů, stavebních konstrukcí a stavebních materiálů) byly pro širokou veřejnost srozumitelné, věcné, aby v nich byla pro každého dobrá orientace, přehlednost.

3.2 Rozdíly mezi vybranými domy

Rozdíl č. 1 – spotřeba energií: lépe jsou na tom pasivní domy

Jedná se o celkové množství energie na vytápění, příp. na ostatní potřeby, které jsou spojené s provozem domu

U nízkoenergetického domu je požadovaná měrná potřeba tepla na vytápění max. 50 kWh/m ² , u pasivního domu je to 15 kWh/m ²

Rozdíl č. 2 – ekonomická návratnost: lépe jsou na tom pasivní domy

Návratnost u nízkoenergetického domu je osm až dvanáct let, pasivní dům však předčí nízkoenergetickou stavbu také v návratnosti, spotřeba energií je zde minimální

Rozdíl č. 3 – vytápění: lépe jsou na tom pasivní domy

V pasivním domě není klasická otopná soustava, která je často poruchová, překáží, je obtížně čistitelná, má tedy spousty nevýhod

I když jsou venku velké mrazy a inverzní počasí, do pasivního domu stačí dopravit malé množství teplého vzduchu, a to tryskami pod stropem

Pokud svítí slunko, pak není u pasivního domu vytápění nutné, slunce poskytuje dostatek tepla i v noci

V létě je možné u pasivního domu využít rozvody pro chlazení, kdy postačí jeden chladič pro běžný dům

U pasivního domu stačí vytápět jen obytné místnosti a koupelny, malé místnosti mají malé tepelné ztráty a instalace topení v nich tedy nedává smysl

Vzduch v nízkoenergetickém domě je nutné dopravit podlahou až k oknům, u pasivních domů toto není nutné, mají kvalitní okna s vysokou povrchovou teplotou

V nízkoenergetickém domě takto výhodné vytápění není, dopravovaná vzduchová množství musí být mnohem vyšší, a to může způsobovat hluk

U pasivního domu pokryjí tepelné ztráty solární zisky, vnitřní tepelné zisky (provoz domácnosti, přítomnost osob, provoz spotřebičů) jsou dodány systémem řízeného větrání, oproti pasivnímu domu potřebu dům nízkoenergetický klasickou topnou soustavu

Rozdíl č. 4 – tepelné izolace:

Rozdíly jsou také v tepelně izolační vrstvě, kdy pasivní dům má silnější vrstvu tepelně izolační vrstvy, u nízkoenergetických domů jsou používány otvorové výplně

Rozdíl č. 5 – projekt:

Rozdíly mezi pasivním a nízkoenergetickým domem jsou znatelné již ve fázi projektu, na projektu závisí kvalita těchto domů

Projekty jsou vytvářeny v současné době moderních technologií pomocí softwaru k navrhování a optimalizaci těchto domů

Nutné je správné zhodnocení klimatických podmínek, aby bylo možné správně nadimenzovat vytápěcí a chladicí soustavu apod.

Zřetel je brán také na možnosti solárních zisků (orientace oken na jih, umístění domu v terénu a další), kdy nesprávným otočením domu může vzrůst spotřeba tepla na vytápění dvojnásobně, kdy se např. z pasivního domu stane dům nízkoenergetický

Složitější je navrhnout projekt pasivního domu

Rozdíl č. 6 – teplotní rozdíly vně domu:

V pasivním domě není jednoduché vybudovat např. chladnější místnost na uchovávání potravin apod.

U pasivního domu není možné dosáhnout vyšší teplotní rozdíly než cca 3 až 4 stupně Celsia, potraviny tak musí mít majitel v lednici, příp. ve sklepě, v přístavku, tj. v místnosti s tepelnou obálkou

V nízkoenergetickém domě je teplota v jednotlivých místnostech závislá na topení a tento problém tedy odpadá

Rozdíl č. 7 – komfort domu:

Jedním ze základních požadavků při stavbě pasivního, nízkoenergetického domu či dřevostavby je komfort bydlení, tj.:

- útulnost
- praktičnost
- komfort
- příjemná teplota
- čistý vzduch
- nejvyšší komfort ze všech forem výstavby mají pasivní domy
- klima v pasivním domě udržuje celoročně požadovanou teplotu

Nevýhodou nízkoenergetických domů je z hlediska komfortu např. velká tepelná setrvačnost u podlahového vytápění, což způsobuje za slunečných dnů často přehřívání v jižně situovaných místnostech

Zdroj: Vlastní zpracování z podkladů Nalezeno.cz, 2012

Každý typ výše uvedených domů má své klady i zápory. Je již na každém jednotlivci či rodině, ke kterému typu výstavby se přikloní, jaké má podmínky k výstavbě apod.

3.3 SWOT analýza

SWOT analýza je jednou ze základní metod strategické analýzy (dlouhodobé plánování). Zkratka **SWOT** znamená: S – **silné stránky** (Strengths), W – **slabé stránky** (Weaknesses), O – **příležitosti** (Opportunities), T – **hrozby** (Threats), případná rizika. Jedná se o rozbor a hodnocení současného stavu (slabé a silné stránky), a také vztahu k okolí, k vnějšímu prostředí (příležitosti, hrozby, rizika). V našem případě se jedná např. o hrozby ekonomické (např. ekonomická krize, zdražování, inflace, krach banky, riziko nemožnosti

splácet hypotéku apod.), o hrozby technologické (např. nedostatek technologií na trhu, nedostatek stavebního materiálu aj.), o hrozby legislativní (změny zákonů), o hrozby ekologické (např. vliv výstavby na životní prostředí a další) a příp. také o hrozby politické a další. Na základě SWOT analýzy získáme přehled o našich možnostech, o kladech a záporech daného projektu, podnikání anebo při rozhodování se o výstavbě výše uvedených typů domů, o případných vnějších hrozbách a rizicích (Grasseová a kol., 2012, s. 61-62).

SILNÉ STRÁNKY, VÝHODY:

Nízkoenergetický dům

- úspora energií na teplo, na vytápění
- vysoký komfort bydlení
- systém vytápění, možnost regulace teploty v jednotlivých místnostech
- pozemek a jeho využití

Pasivní dům

- nízké náklady na energie a vytápění
- tepelně izolační vrstva je tvořena odlišnou otvorovou výplní, než je tomu u nízkoenergetického domu
- odstraňuje zdravotní problémy
- čistí vzduch (rekuperační jednotka)
- není nutný běžný systém vytápění
- vysoký komfort bydlení (hodnocen nejlépe)
- požadovaná měrná potřeba tepla na vytápění max. 15 kWh/m², tj. mnohonásobně nižší nežli u domu nízkoenergetického (50 kWh/m²)
- i v případě inverzního počasí či mrazu je dům vytápěn přívodem malého množství vzduchu tryskami pod stropem
- svítí-li slunce, pak je dům vytápěn sluneční energií, a to i v noci
- rozvody je možné v létě využít ke chlazení (1 chladič na běžný dům)
- stačí vytápět jen obytné místnosti a koupelny
- malé místnosti mají nízké tepelné ztráty, není nutná instalace topení
- kvalitní okna s vysokou povrchovou teplotou

- tepelné ztráty pokryjí solární zisky, vnitřní tepelné zisky (tj. provoz domácnosti, přítomnost osob, provoz spotřebičů – využití tepla)
- systém řízeného větrání (rekuperace)
- pasivní dům má silnější tepelně izolační vrstvu
- využití pozemku kolem domu k vybudování zahrádky, postavení skleníku apod.

Soběstačný dům

- vlastní zdroj energie
- nezávislost na cizích zdrojích energie
- vysoký komfort bydlení
- šetrný k životnímu prostředí (recyklované materiály, přírodní materiály)
- soběstačnější je menší dům
- vyrábí si sám energii (solární, větrná, kombinovaná)
- možnost ukládat solární energii do baterií
- tzv. šedou vodu lze využít např. k zalévání zahrady apod.
- je možné nainstalovat systém k recyklaci šedé vody (použití např. ke splachování WC apod.)
- je možné používat kompostovací WC (není napojeno na kanalizaci)
- vybudování skleníku, využití vlastní zahrádky, chov drobného domácího zvířectva (zdroj vlastních potravin, zeleniny, ovoce, masa, vajec, bylinek apod.)
- po počátečních vyšších nákladech na stavbu soběstačného domu a vyšší délce trvání stavby je možné žít bez dluhů a s minimálními náklady na provoz domu, na jeho údržbu

SLABÉ STRÁNKY, NEVÝHODY:

Nízkoenergetický dům

- nutný běžný systém vytápění
- vyšší spotřeba tepla
- vyšší náklady na teplo
- bez rekuperace vzduchu (řízené větrání se zpětným získáváním tepla)
- požadovaná měrná potřeba tepla na vytápění max. 50 kWh/m², což je násobně vyšší nežli u pasivního domu (15 kWh/m²)
- návratnost 8 až 12 let, tj. vyšší nežli u pasivního domu
- systém vytápění může působit problémy (porucha, obtížně čistitelný, překáží v prostoru)
- dopravované vzduchové množství je vyšší, tím může způsobovat hluk
- vzduch je nutno dopravit podlahou až k oknům
- používány jsou otvorové výplně (u pasivních domů je to silná tepelně izolační vrstva)
- velká tepelná setrvačnost u podlahového vytápění (přehřátí v jižně situovaných místnostech)

Pasivní dům

- nelze vybudovat např. chladnější místnost na uchování potravin apod.
- není možné dosáhnout vyššího teplotního rozdílu než cca 3 až 4 stupně Celsia
- klima vyžaduje v pasivním domě celoročně stálou požadovanou teplotu

Soběstačný dům

- musí být postaven z recyklovaných, obnovitelných výrobků
- velký dům je méně soběstačný
- musí si sám vyrábět vlastní energii (solární, větrná, kombinace)
- na pozemku či blízko něj, na kterém stojí soběstačný dům musí být dostupná voda (studna, dešťová voda)
- je nutno šetřit s vodou
- je nutný systém k čištění vody (pitná voda)
- tzv. šedou vodu je nutno odvést z domu a mimo pozemek
- je nutno vyřešit systém splachování WC
- musí být zajištěno teplo, větrání (solární, větrná energie, topení na tuhá paliva, krb)
- delší doba vybudování takového domu
- vyšší náklady na postavení soběstačného domu

PŘÍLEŽITOSTI:

Nízkoenergetický, pasivní i soběstačný dům přináší téměř stejné příležitosti, jsou to:

- úspora energií na vytápění
- vysoký komfort bydlení
- návratnost investice do výstavby těchto domů
- možnost bydlení „ve svém“
- možnost navrhnout si bydlení dle vlastních požadavků na bydlení
- spolupracovat s projektantem a navrhnout si bydlení sobě tzv. na míru.

HROZBY, RIZIKA:

Nízkoenergetický, pasivní i soběstačný dům skrývají při přípravě projektu přes realizaci stavby a její dokončení různá rizika, může se jednat např. o:

- nemožnost splácení hypotéky na dům

- nenadálé situace, které stavbu mohou výrazně prodražit, např. omezení dodávek stavebního materiálu, změna legislativy, nedodržování termínů ze strany dodavatelů, stavební firmy, nenadálé klimatické změny a další.

Je také možné stávající dům, který není postaven z obnovitelných zdrojů přebudovat, aby byl soběstačnější a zvážit doplnění bydlení o tyto aspekty:

- na pozemku vybudovat zahradu k produkci potravin pro členy rodiny
- snažit se o menší spotřebu energií
- zajímat se o alternativní zdroje energie a realizovat je
- vybudovat skleník pro produkci zeleniny, potravin
- obstarat si drobné domácí zvířectvo k chovu a získat tak vlastní přísun masa, vajec
- sbírat dešťovou vodu a používat ji namísto pitné vody tam, kde je to vhodné, např. k zalévání zahrady apod. (Reefrecovery.org.cz, 2021).
-

3.3.1 Zhodnocení SWOT analýzy

Lidé dnes často stavějí velké rozlehlé domy, kdy pro početnou rodinu je to v pořádku, každý má své místo, své soukromí a zároveň také místo k setkávání všech členů rodiny pro trávení společných chvil. Trendy bydlení se mění, a to se změnami ve společnosti, se změnami životního stylu.

Lidé si stále více uvědomují, že přírodu je nutné chránit, že přírodní zdroje nejsou neomezené a že je nutno využívat všech prostředků k tomu, aby byla podporována environmentální udržitelnost, udržitelné zdroje. Zbytečně velký dům znamená zbytečně spotřebovanou energii, a to i v případě výše uvedených domů. Větší plochy je nutné vytápět, je větší spotřeba stavebního materiálu, jsou vyšší náklady na investici na výstavbu těchto domů.

Rodina se však časem rozjede do jiných koutů Česka či do ciziny, děti odletí studovat, rodiče stárnou a opouštějí nás. Pak nastává často problém, že dům není zcela využíván, lidé tyto domy vyměňují na stáří za menší či za byt v panelovém domě anebo volí domov pro seniory. Je tedy nutné zvážit, kolik prostoru potřebuje rodina, co si pod komfortním bydlením, kdo představuje, zda byla výstavba domu financována z vlastních prostředků anebo z úvěru či formou hypotéky apod.

3.4 Parametry k výstavbě domů

V současné době jsou stavby rozlišovány na základě vytápění vztažené na 1 m²/1 rok v kWh/m² (tj. kiloWatt hodina na metr čtvereční za rok). Jedná se o tyto stavby neboli energetické objekty: standardní domy (120 až 150 kWh/m²), nízkoenergetické domy (do 50 kWh/m², současná tepelná spotřeba činí 20 až 30 kWh/m²), pasivní domy (do 15 kWh/m²) a nulové domy (méně než 5 kWh/m²). V případě, že má rodina k dispozici např. tři miliony korun, lze za tuto částku postavit klasický neboli standardní rodinný dům, v němž budou roční náklady cca 20 tisíc Kč. Pokud se rodina rozhodne pro stavbu nízkoenergetického domu anebo pasivního domu, tak se náklady či investice na výstavbu domu zvýší o 5 až 20 % z celkové částky. Náklady na vytápění však budou dosahovat cca 5 tisíc korun za rok (Hypoindex.cz, 2023).

Investice do nízkoenergetického či pasivního domu se finančně za několik let vrátí (max. do 15 let při současných cenách energií). Při zvyšování cen energií se dá uspořit na nákladech na spotřebu energií, ale zkrátí se také doba návratnosti investice do takového domu. Pokud se rodina rozhodne pro stavbu pasivního domu o rozloze 280 m², je potřebné energetickou náročností na vytápění (do 15 kWh/m²) zachovat. Na základě jednoduchého výpočtu lze zjistit, že je potřebných max. 4 200 kWh za rok (1 kWh/m² = kWh /m², tj. 15 120 GJ/rok). Vytápěcí systémy mají většinou výkon 16 kW, který je dostačující k udržení teploty v rodinném domě. Jedním z nejdostupnějších zdrojů vytápění je vytápění elektrické. Výkon přímotopů je cca 16 kW (náklad cca 7 500 Kč při současných cenách, 2023). Roční náklady na spotřebu energie provozem přímotopů činí pak ročně cca 12500,- Kč. Znamená to, že při těchto cenách uhradí rodina za elektrickou energii za 20 let přes 250 tis. Kč. Dalším ze způsobů vytápění je zemní plyn, tj. plynový přímotop. Ekonomika provozu pasivního domu by měla být hodnocena na základě konkrétních podmínek a v rámci individuálního přístupu k zákazníkovi, investorovi. Měla by být provedena z hlediska ekonomické návratnosti investice do výstavby pasivního domu tzv. multikriteriální analýza. Návratnost investice pak závisí zejména na individuálních požadavcích investora takovéto stavby. Jedná se např. o estetické prvky fasády, o vnitřní vybavení a další. V pasivních domech se uplatní veškeré energetické. U pasivních domů je tedy z ekonomického hlediska podstatné, čím a jak bude dům vytápěn. Je důležité instalovat jednoduché a ucelené systémy, nekombinovat zdroje energie, ale optimalizovat investiční náklady na systém vytápění. Energeticky náročná je např. příprava teplé vody oproti vytápění, je tedy proto vhodné řešit oba tyto systémy společně. Co se týče úspory provozních nákladů na výstavbu pasivního domu oproti

běžné výstavbě, ty je pak možné investovat na stavebních vícenáklady. Jak se říká: „Nejlevnější energie je ta, kterou nepotřebujeme“. Je tedy nutné snižovat energetickou náročnosti domu, efektivně a dlouhodobě snižovat náklady na vytápění a také míru závislosti na narůstajících cenách energií (Hypoindex.cz, 2023).

Výstavba rodinného domu je dlouhodobou investicí několik desítek let. Klást důraz na kvalitu řešení výstavby domu, ať už je jakéhokoli typu, je velmi důležité, ne-li nutné. Většina lidí, kteří zvažují výstavbu pasivního domu klade důraz na úsporu provozních nákladů, zejména spotřeby energií. K provozním nákladům náleží náklady spojené s vytápěním, respektive platba za palivo. Celková energetická bilance domu však zahrnuje různé druhy energií, a to: vytápění, příprava teplé vody, energie na provoz TZB, osvětlení, domácí spotřebiče. Náklady spojené s provozem těchto systémů vytápění a přípravy teplé vody náleží do celkové energetické bilance domu, a to se všemi souvisejícími platbami. Spotřeba energie na vytápění, přípravu teplé vody, pomocné energie a osvětlení je vymezena vyhláškou č. 148/2007 Sb. Při výpočtu spotřeby tepla u pasivního domu je nutné zohlednit místní klimatické podmínky, skutečné vnitřní zisky, tepelné vazby, orientaci objektu apod. Je nutné definovat velikost rodinného domu, a to jeho podlahovou plochou. Roční spotřeba při podlahové ploše 150 m² představuje cca 2 250 kWh/1 rok. Pokud se jedná o čtyřčlennou rodinu, pak je spotřeba tepla v pasivním domě na přípravu teplé vody cca 3 050 kWh/1 rok. Tyto údaje však závisí na systému vytápění. Co se týče spotřeby energie na osvětlení, pak se jedná o 800 kWh/1 rok, spotřeba energie na provoz domácích spotřebičů se pohybuje ve výši 2 300 kWh/1 rok a spotřeba pomocné energie na provoz technického zařízení domu je pak závislá na variantě použitého systému (Stavba.tbz-info.cz, 2012).

Tabulka 4 Energetická bilance (zobecněné objekty)

Zdroj: Stavba.tbz-info.cz, 2012

Parametr	Pasivní dům	Běžná výstavba	Jednotky
Podlahová plocha objektu	150	150	m ²
Měrná potřeba tepla na vytápění	15	92	kWh/m ² za rok
Roční potřeba tepla na vytápění	2 250	13 800	kWh za rok
Potřeba energie na přípravu teplé vody	3 050	3 050	kWh za rok
Spotřeba energie na osvětlení	800	800	kWh za rok
Spotřeba energie na provoz spotřebičů	2 300	2 300	kWh za rok
Spotřeba energie na provoz technických zařízení	dle varianty	dle varianty	kWh za rok

Zdroj: Stavba.tbz-info.cz, 2012.

Tabulka 5 Popis hodnocených systémů vytápění a přípravy teplé vody

Varianta	Vytápění	Příprava teplé vody
A	sálavé elektrické přímotopné panely umístěné v jednotlivých místnostech	elektrický přímotopný boiler
B	elektrokotel s teplovodní otopnou soustavou	elektrokotel
C	kompaktní jednotka s tepelným čerpadlem určeným pro vytápění, vestavěný elektrokotel	kompaktní jednotka s tepelným čerpadlem určeným pro vytápění, vestavěný elektrokotel
D	automatický kotel na pelety se zásobníkem paliva a akumulací nádrží	automatický kotel na pelety se zásobníkem paliva a akumulací nádrží
E	kondenzační kotel na zemní plyn	kondenzační kotel na zemní plyn
F	kondenzační kotel na zemní plyn	kondenzační kotel na zemní plyn, solární termické panely (pokrytí 55 %)

Zdroj: Stavba.tbz-info.cz, 2012.

Co se týče investičních nákladů na stavbu nízkoenergetické, pasivního i soběstačného domu, pak se jedná o náklady na distribuční část otopné soustavy, zdroj energie, zapojení systému, regulační systém, akumulací nádrž (pokud je nutná), zásobník teplé vody, čerpadlová a měřicí technika, systém řízeného větrání s rekuperací tepla, komín (pokud je nutný v rámci daného systému vytápění), náklady na instalaci systému. Investiční

náklady v rámci jednotlivých forem výstavby výše uvedených domů jsou odlišné. Lze často využít příp. některé slevy na stavební materiál, množstevní slevy apod., ušetřené finance je pak možné investovat jinde v rámci výstavby. Na trhu je spousta dodavatelů stavebního materiálu a technologií, kteří rádi poradí s jejich výběrem podle typu stavby a dalších kritérií, požadavků zákazníka. Při výběru veškerého potřebného materiálu či technologií v rámci výstavby výše uvedených domů je nutné brát v potaz: technickou kvalitu, dobu životnosti, komfort z hlediska vnitřního prostředí, ovládání systému, požadavky zákazníka či investora. Provozní náklady jsou tvořeny: náklady za palivo (vytápění a příprava teplé vody), stálými měsíčními platbami za energie, náklady na osvětlení, el. spotřebiče a pomocné energie, náklady na údržbu celého systému včetně mechanického větrání, servisu, revizí a dalšími souvisejícími náklady (Stavba.tbz-info.cz, 2012).

Tabulka 6 Investiční a roční provozní náklady v pasivním domě a běžné výstavbě pro jednotlivé varianty

Systém	Pasivní dům		Běžná výstavba	
	investiční náklady [Kč]	celkem provozní náklady [Kč]	investiční náklady ¹⁾ [Kč]	celkem provozní náklady [Kč]
A sálavé panely	236 300	30 500	141 300	60 610
B elektrokotel	266 600	31 820	200 300	64 210
C kompaktní jednotka	444 600	23 060	421 700	32 410
D kotel na pelety	390 300	27 230	313 000	39 090
E kotel na plyn	300 600	30 760	250 700	46 010
F kotel na plyn, solární termické panely	372 300	29 180	310 000	44 430

1) Technické zařízení běžné výstavby neobsahuje systém řízeného větrání s rekuperací tepla. Investice do tohoto zařízení v pasivním domě je uvažována ve výši 120 000 Kč.

Zdroj: Stavba.tbz-info.cz, 2012

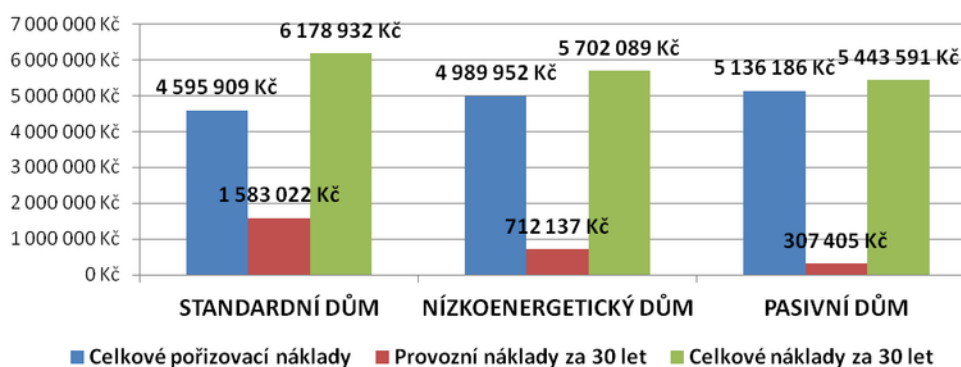
Snížení energetické náročnosti můžeme dosáhnout vhodnou volbou systému vytápění (v podrovnání pasivního domu oproti běžné výstavbě). Pasivní dům je podmíněn: vhodným umístěním a orientací budovy, optimalizovaným tvarem, optimalizovanou plochou, orientací zasklení z hlediska světových stran, kvalitní obálkou budovy, optimalizovanými konstrukčními detaily, kvalitními okny, vhodným dispozičním řešením. Zvýšené náklady při výstavbě pasivního domu většinou souvisejí s investicí do kvalitnějších oken, kvalitnější obálky budovy, projektové dokumentace i technického dozoru stavby.

Pasivní dům je tedy možné postavit i za cenu cca o 10 % vyšší v porovnání s běžnou výstavbou. Záleží na kvalitě použitých materiálů a konstrukcí, kvalitě provedení. Výstavbou pasivního domu majitel získává především kvalitní vnitřní prostředí, vysoký standard bydlení, kvalitní produkt s trvalou hodnotou a vyšší tržní cenou, který má vysoký potenciál ekonomické návratnosti (Stavba.tbz-info.cz, 2012).

Při výstavbě pasivního domu je většinou kladen důraz na ekonomickou návratnost. Hlavní výhodou je však zejména pohodlí a spokojenost jeho majitelů. Rodinný dům ovlivní okolí, lidi, kteří v něm bydlí, často i několik generací a měli bychom se soustředit především na jeho kvalitu.

Zejména o pasivní domy je v posledních letech v ČR velký zájem. (Stavba.tbz-info.cz, 2012).

Graf 3 Porovnání nákladovosti



Zdroj: Stavba.tbz-info.cz, 2012

Při výstavbě nízkoenergetického, pasivního či soběstačného domu je velkou výhodou, že v důchodovém věku jsou lidé nezávislí energeticky, finance, které by vkládali do drahých energií na vytápění a další mohou investovat jinde, např. do cestování apod.

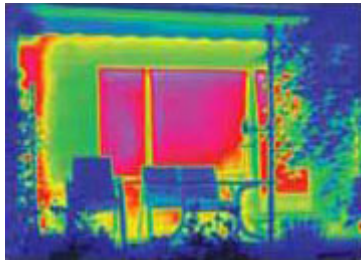
Trendem posledních let je ochrana životního prostředí, k čemuž soběstačné a pasivní doby vysokou měrou přispívají, stejně jako zateplování stávajících budov či staveb z důvodu šetření přírodními zdroji, energiemi. Zatímco pasivní dům spotřebuje max. 15 kWh energie/m² vytápěné plochy, u běžného rodinného domu postaveného před více než třiceti lety jsou tyto parametry nad úrovní 200 jednotek. Mnoho současných novostaveb dokáže prostřednictvím moderních technologií udržet spotřebu pod hranicí 80 kWh/m². Stačí tedy

násobit např. 100 m² aktuální cenou elektřiny za kWh v Kč (např. pasivní dům bude při ceně 4,50 Kč/1 kWh mít náklady 6 750 Kč, starší stavba se dostane na 90 tis. Kč a běžná novostavba na 36 tis. Kč. Tyto rozdíly jsou již markantní. A i kdyby byly náklady na realizaci rodinného domu typu soběstačný, nízkoenergetický, pak by měla rozhodovat cena energií, resp. jejich obrovská úspora za provozu (Nizkoenergetickeapasivnidomy.cz, 2009).

Moderní stavební materiály a technologie umožňují výrazné snížení tepelných ztrát v porovnání s běžným domem, a to až o polovinu či dokonce na sedminu. Běžný dnes postavený dům má spotřebu cca 110 kWh/m² užitné ploch za rok. Domy energeticky úsporné mají spotřebu jen 50 až 70 kWh/m² a u nízkoenergetických domů se pak jedná o spotřebu 15 až 50 kWh/m². Pokud si zájemce o stavbu takového rodinného domu chce zajistit, pak si může celkovou roční spotřebu energie na vytápění spočítat sám, a to jednoduše: vydělí celkovou roční spotřebu energie na vytápění užitnou plochou svého domu. Díky zkušenostem ze západní a severní Evropy, která je ve výstavbě nízkoenergetických, pasivních či soběstačných domů před ČR, a také díky moderním technologiím a rychlému vývoji stavebních materiálů, se přitom nemusí ceny od konvenčních staveb nijak dramaticky lišit. U nízkoenergetických domů jsou kladeny vysoké nároky na odstraňování tepelných mostů, které vznikají při použití různých materiálů v rámci stavební konstrukce (Nizkoenergetickeapasivnidomy.cz, 2009).

Výrazné rozdíly v tepelných mostech jsou vidět na obrázku x a obrázku x.

Obrázek 1 Tepelné mosty



Zdroj: Nizkoenergetickeapasivnidomy.cz, 2009

Obrázek 2 Zateplený dům s vhodným zasklením



Zdroj: Nizkoenergetickeapasivnidomy.cz, 2009

Pasivní dům lze postavit i svépomocí, je možné využít různých slev i slev množstevních při nákupu stavebního materiálu. Každý „stavař“ však řekne, že nakupovat levnější varianty namísto kvality se nevyplatí a dříve nebo později se to i vymstí z hlediska oprav, což bývá poté mnohdy daleko nákladnější. Jedná se o zdánlivé maličkosti, které bychom však neměli podceňovat, např. použití cementového lepidla namísto polyuretanové lepicí pěny, která má větší soudržnost se nevyplatí (Nizkoenergetickeapasivnidomy.cz, 2009).

Rozhodne-li se někdo postavit si pasivní dům tzv. svépomocí, pak je možné spočítat, za jak dlouho nahradí nízká spotřeba energie dražší stavbu. Mnoho lidí také srovnává dané parametry se svým dřívějším domovem. Např. v běžném rodinném domě s užitnou plochou 300 m², s plynovým vytápěním činí částka za plyn za topnou sezónu 45 tis. Kč. Náklady na elektřinu činí 15 až 17 tis. Kč za rok. Za rok činí tedy spotřeba energie částku 55 až 60 tis. Kč. Oproti tomu v novém pasivním a menším domě je elektrické topení a této energie spotřebujeme více, díky tepelnému čerpadlu se však jedná o příznivější sazbu. Náklady

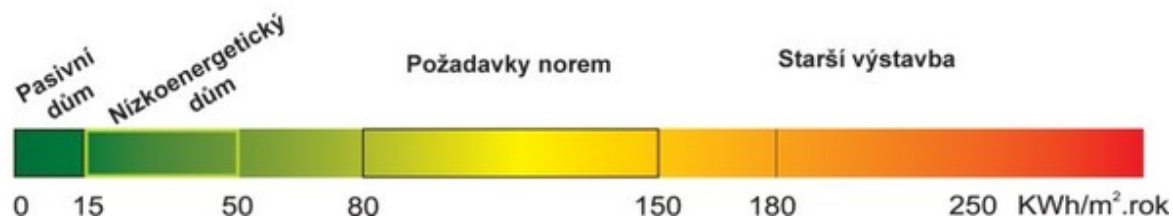
v aktuálních cenách jsou daleko nižší, a to až o 40 tis. Kč ročně. K dosažení pokojové teploty je v pasivním domě potřeba jen několik kWh. Namísto komínu, topných těles či připojení krbu v běžném domě je v pasivním domě využita vzduchotechnika, jemný systém řízeného větrání, které úsporně ohřívají zabudovanou nádrž o objemu 180 l vody, v létě pak poslouží rekuperační jednotka, která pracuje jako klimatizace. Pasivní dům vyžaduje pevný nosný materiál s dobrou akumulační schopností zdiva dávat teplo. Je možné použít např. vápenopískový blok (pevnost v tlaku 15 MPa, šířka jen 17,5 cm, kdy jednotlivé bloky se spojují lepidlem. Z hlediska tloušťky tohoto bloku je také zvětšen prostor. Takové stěny zajišťují, aby rozdíly mezi denními a nočními teplotami uvnitř domu byly minimální. U pasivního domu je nutné investovat do kvalitní izolace (min. 30 cm vrstva), která brání tepelným ztrátám, omezuje prostup tepla z domu do okolního prostředí (Nizkoenergetickeapasivnidomy.cz, 2009).

Při stavbě pasivního domu je nutné věnovat pozornost také střešní izolaci, pozednici, podbití, krokvím. Nutný je však pro pasivní dům silný izolant. Je však potřebné dbát na rosný bod, tj. když venku mrzne a uvnitř je pokojová teplota, mohou být v zateplené stěně správy mezi izolací a zdivem, původní omítkou apod. a může tak docházet ke vzniku vlha, plísně a dalším závadám. Izolace by měla být o síle 15 cm, naopak izolant o síle 4 cm bude zdrojem potíží a dům nemusí plnit svůj účel. I laik si může s pomocí šikovných řemeslníků postavit pasivní dům svépomocí, vyžaduje to však hodně znalostí a důležitých informací, odborníky. Navíc projektant ani stavební dozor nemusí fungovat zrovna kvalitně. Vždy se najde něco, co by bylo možné vylepšit anebo udělat jinak, až když je stavba domu již dokončena. Můžeme tyto zkušenosti pak předat dál, aby se ostatní lidé podobných chyb již nedopustili, aby předcházeli případným problémům. Podlaha, zkouška průvzdušnosti a další záležitosti při stavbě pasivního domu není dobré podceňovat. Žádná stavba se nemá uspěchat. Jedním z řešení je na podzim položit základovou desku, na jaře následující rok postavit hrubou stavbu s okny a v další roce pak dodělat interiér a fasádu. (Nizkoenergetickeapasivnidomy.cz, 2009).

Co se týče nízkoenergetického domu, pak ve srovnání s běžnou novostavbou jsou i při zvyšujících se nákladech na energie náklady na vytápění poloviční až třetinové. Záleží na použitém stavebním materiálu. Nízkoenergetický dům má několik základních znaků, jsou to: kompaktní tvar bez různých výčnělků, prosklené plochy orientovány na jižní stranu, nadstandardní tepelná izolace, regulace vytápění s využitím tepelných zisků, strojní větrání s rekuperací tepla a potřeba tepla na vytápění je max. 50 kWh/m² za rok. Důležitá je pečlivá

příprava projektu, po dokončení projektu je nutné doložit měrnou spotřebu tepla na vytápění, ta by neměla přesáhnout výše uvedených 50 kWh/m²/rok (Old.ekowatt.cz, 2007).

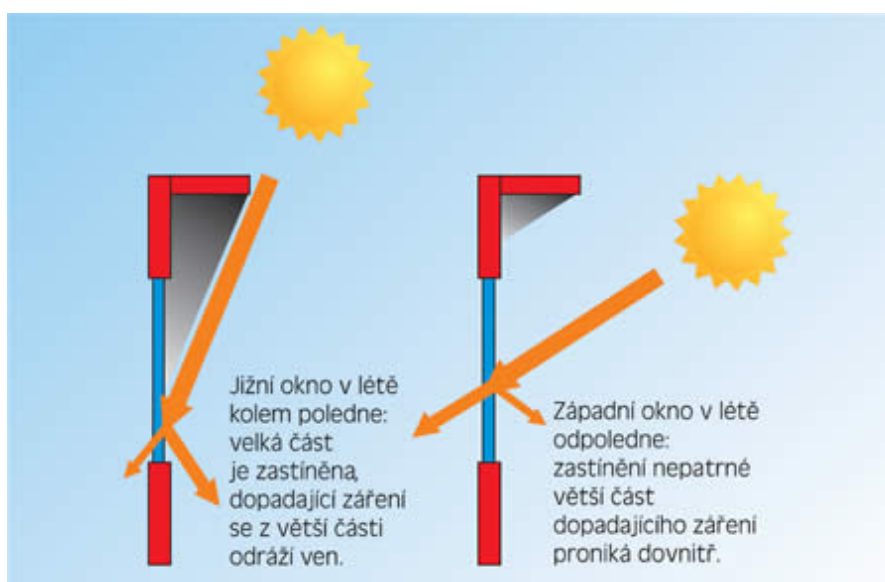
Obrázek 3 Energetická náročnost domů



Zdroj: Old.ekowatt.cz, 2007

Nízkou spotřebu tepla lze dosáhnout u soběstačných, nízkoenergetických a pasivních domů použitím kvalitních materiálů, některé jsou sice dražší, zato se nám to ale pak vrátí ve spotřebě energie, při údržbě domu apod. Buď budeme investovat do kvalitních oken, izolace anebo do efektivní regulace vytápění či do obojího. Volba zdroje tepla má vliv např. na topení elektrinou. Na dům, spotřebu energií i investiční a provozní náklady je nutno pohlížet jako na celek. Velmi důležité je také orientovat okna a další prosklené plochy na jižní stranu a získávat tak energii ze slunečního záření (Old.ekowatt.cz, 2007).

Obrázek 4 Jižní a západní zasklení



Zdroj: Old.ekowatt.cz, 2007

Nízkoenergetický dům je také mnohem méně zranitelný např. při výpadku vnější elektrické energie, je energeticky nezávislý. Pro nízkoenergetické domy platí stejné právní předpisy jako pro běžnou výstavbu, parametry lze najít v ČSN 730540. Od roku 2009 musí být každý dům vybaven tzv. Průkazem energetické náročnosti budovy, a to dle vyhlášky č. 148/2007 Sb. Tento Průkaz hodnotí jak spotřebu tepla na vytápění, tak na ohřev vody, větrání, chlazení, osvětlení (Old.ekowatt.cz, 2007).

Obrázek 5 Průkaz energetické náročnosti budovy

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY				
Typ budovy, místní označení			Hodnocení budovy	
Adresa budovy			stávající stav	po realizaci doporučení
Celková podlahová plocha:				
A				
B				B
C			C	
D				
E				
F				
G				
Mírná vypočtená roční spotřeba energie v kWh/m ² rok			XY	XY
Celková vypočtená roční dodaná energie v GJ			XY	XY
Podíl dodané energie připadající na:				
Vytápění	Chlazení	Větrání	Teplá voda	Osvětlení
%	%	%	%	%
Doba platnosti průkazu				
Průkaz vypracoval		jméno a příjmení Osvědčení č.		

Zdroj: Old.ekowatt.cz, 2007

Jsou místa, kde dochází k velkým únikům tepla z našich domovů, a to často zcela zbytečně. Je nutné věnovat pozornost vnitřnímu i vnějšímu zateplení domu, izolaci podlah, stropů, vybrat vhodnou střechu, snížit tepelné ztráty kvalitními okny. Různé topné systémy mají své výhody i nevýhody. Pro úspory energie je mnoho důvodů, jedním z nich je ochrana životního prostředí, nezávislost na dodavatelích energií a další (Srdečný, Macholda, 2004, s. 60).

Za energie není nutné platit více, pokud se budeme držet rad odborníků, budeme si umět spočítat spotřebu tepla v domě, spotřebu energie a pak můžeme udělat vše pro jejich snížení. Vložené investice do úsporného domu se nám mnohonásobně vrátí. V budovách se spotřebovává obrovské množství energie. Jak uvádí ve své studii EU, jedná se až o 40 %

celkové spotřeby energií. U starých domů to může být až 270 kWh/m² podlahové plochy za rok (Murtinger, 2013, s. 204).

V ČR provozují svou činnost různé poradenské služby v oblasti realit, stavitelství, např. je možné získat veškeré informace o energeticko-ekonomické optimalizaci projektu domu, nechat si udělat výpočet tepelných ztrát budovy, získat informace o dotacích a o financování energetických projektů, využít termovizí měření a další (Old.ekowatt.cz, 2007)

4 Analýza a vyhodnocení

V této části práce se budeme věnovat analýze a vyhodnocení, a to včetně studie (příkladu z praxe) (viz níže). Součástí této kapitoly jsou návrhy a doporučení včetně krátké diskuse k danému tématu.

Studie se týká čtyřčlenné rodiny z Prahy, která se rozhodla postavit si za Prahou úsporný ekologický dům. K dispozici má na výstavbu domu osobní finanční prostředky získané z dědického řízení. Pozemek má rodina již zakoupený, je zasíťovaný a v územním plánu je veden jako pozemek stavební. Rodina se rozhoduje mezi výstavbou nízkoenergetického a pasivního domu.

Navržený rodinný dům, pro který se rodina rozhodla má jednoduchý obdélníkový tvar o velikosti 7,5 x 10,00 m s celkovou vnitřní užitnou plochu 120 m². V přízemí domu je obývací pokoj s kuchyní, technickou místností a menší koupelnou s WC. Do domu se vchází přes kryté stání pro dvě auta, jehož součástí je i venkovní skladovací prostor. V podkroví domu jsou dva identické dětské pokoje, společná koupelna a ložnice rodičů s menší šatnou (viz obrázky níže).

Byla provedena komparace nákladů, a to z hlediska naložení s osobními financemi, jak zvýšit jejich hodnotu spořicíím účtem. Rozdíl v počáteční investici je 768 000,- Kč, zde je potřebné zhodnotit, zda se rodině vyplatí výstavba pasivního domu. Dle mého názoru ano, naspořené peníze (pouze z vytápění domu), které rodina bude vkládat na spořicí účet budou zhodnoceny z 289 000,- Kč až na částku 615 000,- Kč v případě, že rodina půjde investiční cestou, v tom případě bude mít uspořené prostředky na důchod.

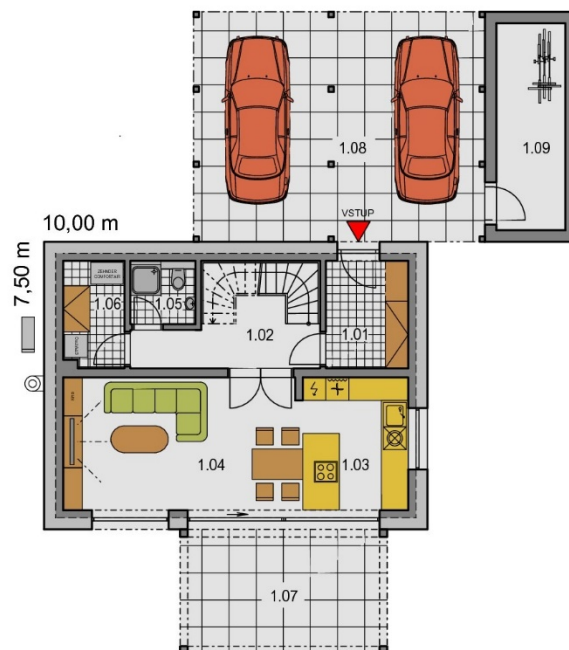
Účelem tohoto porovnání je, vyčíslení rozdílu ve stavebních nákladech konkrétního rodinného domu v rámci dvou zvolených variant.

Obrázek 6 Rodinný dům - studie



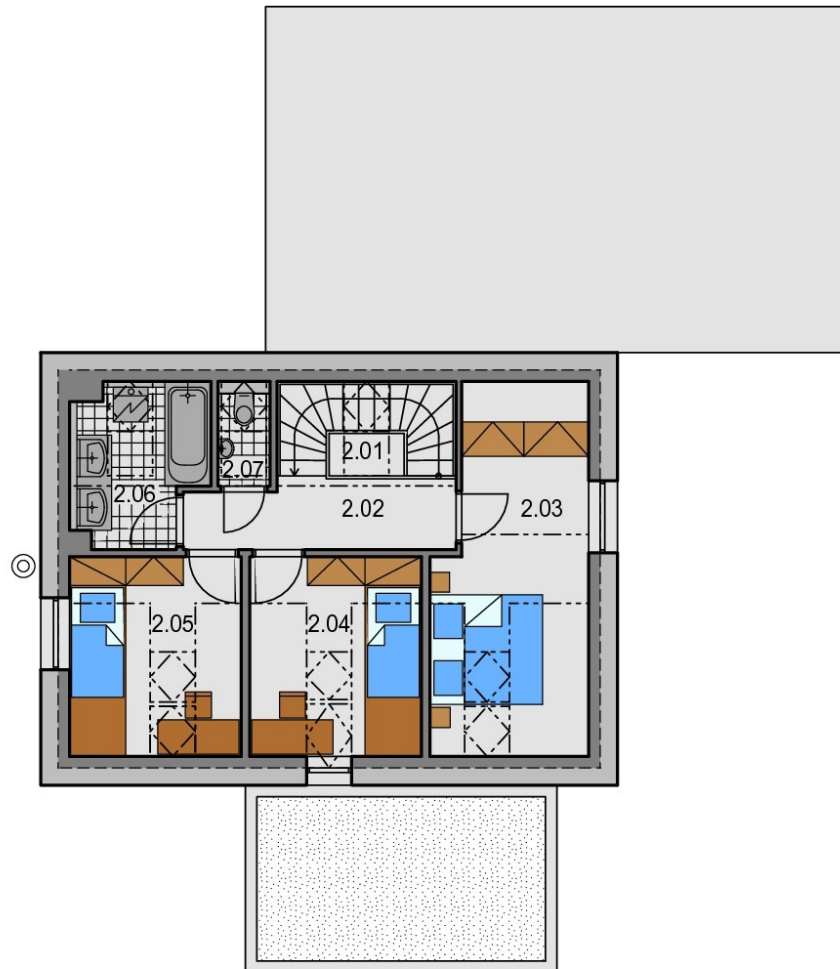
Zdroj: Ceskestavby.cz, 2022

Obrázek 7 Půdorys rodinného domu – návrh projektu



Zdroj: Ceskestavby.cz, 2022

Obrázek 8 Půdorys rodinného domu – návrh projektu



Zdroj: Ceskestavby.cz, 2022

Aby porovnání stavebních nákladů a rozdílů mezi nízkoenergetickým a pasivním rodinným domem mělo vypovídající hodnotu, byl zvolen stejný typový projekt rodinného domu. V domě je v obou variantách jako hlavní zdroj tepelné čerpadlo vzduch-voda (obrázek a obrázek) (Ceskestavby.cz, 2022).

Tabulka 7 Porovnání rozdílů v nákladech

Název domu	Nízkoenergetický	Pasivní
Svislé konstrukce	734 000	970 000
Vodorovné konstrukce	41 000	80 000
Šikmé konstrukce	514 000	762 000
Výplně otvorů	412 000	730 000
Stínící technika	0	110 000
Tepelné čerpadlo + pod. vyt.	400 000	400 000
Komín	40 000	40 000
Rekuperace	0	151 000
	2 141 000,-	3 243 000,-

Zdroj: vlastní zpracování

Uvedené ceny jsou vytvořeny v rozpočtářském programu, jsou zaokrouhleny na celé tisíce (bez DPH). Cenové porovnání bylo kalkulováno při aktuálních cenách za období 09/2022 (Ceskestavby.cz, 2022).

Celková rozpočtová cena realizace domů na klíč:

Nízkoenergetický rodinný dům:

5 133 000 Kč + DPH

5 902 000 Kč vč. DPH.

Pasivní rodinný dům:

6 235 000 Kč + DPH

7 170 000 Kč vč. DPH.

Realizace vybraného domu a stavebně-technického řešení jsou rozdílná, a to především z hlediska ceny. Rozdíl dosahuje 21 %, což znamená částku 1 268 000 Kč včetně DPH. Po odečtení dotace z programu Nová zelená úsporám v kategorii B.2 ve výši 500 000 Kč se výsledný rozdíl sníží na 768 000 Kč. Otázkou však zůstává, zda se vysoká investice v čase vyplatí. Pasivní domy totiž v důsledku lepší izolace a menších tepelných ztrát mají mnohem nižší provozní náklady na vytápění.

Pro výtop domu bylo vybráno tepelné čerpadlo, a to proto, že díky němu lze dosáhnout na dotaci Nová zelená úsporám a také proto, že se jedná o obnovitelný zdroj energie (z 0,7 kW příkonu vyrobí 4 kW výkonu). Druhým důvodem je, že díky němu dostane rodina tu nejnižší sazbu za elektřinu. To znamená, že bude mít i ostatní spotřebu (vaření, praní, počítač a ostatní spotřebiče) také za tuto nízkou sazbu. Běžná cena za kW je cca 4 až 5 Kč (2022). Pokud má dům tepelné čerpadlo, tak je tato částka cca 2 až 2,50 Kč za kW.

Nízkoenergetický dům (vytápění):

$$120 \times 50 \times 2,3 = 13\,800 \text{ Kč/rok}$$

Hodnota 120 zde představuje vytápěnou plochu domu, hodnota 50 je měrná potřeba tepla na vytápění a hodnota 2,3 je průměrná cena za 1 kW tepla.

Pasivní dům (vytápění):

$$120 \times 15 \times 2,3 = 4\,140 \text{ Kč/rok}$$

Rozdíl ve vytápění je 9 660 Kč. Tato částka tvoří roční zisk při výběru výstavby pasivního domu.

$$\text{ROI} = ((\text{Výnos} - \text{Náklady}) / \text{Náklady}) \times 100.$$

$$\text{ROI} = ((9660 - 4\,140) / 4\,140) \times 100$$

$$\text{ROI} = 133,33\%$$

Výpočet ROI nám ukazuje vysokou míru návratnosti investice v případě, že se rodina rozhodne pro pasivní dům. Ukazuje nám, že rodina využívá své zdroje efektivně.

Za 30 let bude mít rodina naspořeno 289 800 Kč při volbě pasivního domu oproti nízkoenergetickému. Jde o ekonomickou výhodnost pasivních domů.

V případě, že si rodina založí spořicí účet s počátečním vkladem 20 000 Kč (289 800Kč - 20 000 Kč = 269 800 Kč) a bude vkládat po dobu 30 let částku 749 Kč/měs., což je zaokrouhlený rozdíl na koruny dolu v měsíčních nákladech při úrokové sazbě 5 %, tak celkem naspoří po zdanění 615 859, 79 Kč. Při komparaci výše uvedených domů je jednoznačné, že pasivní dům vychází pro rodinu z dlouhodobého hlediska lépe.

Tabulka 8 Kalkulace

Vložená částka	289 798,40 Kč
Úroky	383 979,08 Kč
Daň	57 596,86 Kč

Zdroj: vlastní zpracování

Pasivní dům poskytuje nejvyšší komfort ze všech forem výstavby, a to i oproti domu nízkoenergetickému. Klima v pasivním domě je celoročně jako v běžném domě na přelomu jara a léta. Pasivní dům poskytuje dokonce i vyšší komfort než nízkoenergetický dům s celoplošně instalovaným podlahovým vytápěním, které je známé velkou tepelnou setrvačností, která za slunečných dnů způsobuje u jižně orientovaných místností přehřívání (Ceskestavby.cz, 2022).

Při rozhodování o energetické náročnosti by se rodina neměla řídit jen pořizovacími náklady, ale měla by si nechat provést výpočet ročních provozních nákladů. Společnosti zabývající se výstavbou pasivních domů doporučují kvalitní izolaci u pasivních domů. Tento typ domu se vyplatí z hlediska ekonomického, majitelé jsou v tom případě energeticky nezávislí, nemusí se v důchodovém věku obávat vysokých plateb za provoz domu, vysokých nákladů na energie ani náročné rekonstrukce např. v podobě dodatečného zateplení konstrukcí, výměny oken apod.

4.1 Návrhy a doporučení

Z výše uvedeného je patrné, že vždy je možné něco udělat lépe, vymyslet lépe, hledat nové alternativy, jak ochránit životní prostředí, jak šetřit energiemi, jak být více soběstační, ale přitom mít útulné a komfortní bydlení.

Návrhy a doporučení:

- hledat alternativy, jak šetřit více energie, přírodu, životní prostředí
- přijímat preventivní opatření v rámci environmentální udržitelnosti
- klást důraz na ochranu životního prostředí
- využívat recyklované materiály
- v rámci legislativy motivovat občany v oblasti environmentální udržitelnosti
- z hlediska rodinné politiky podporovat v oblasti bydlení zejména mladé páry a mladé rodiny, a to také v rámci např. výhodnějších hypoték, novomanželských půjček apod.
- podporovat výstavbu nízkoenergetických, pasivních a soběstačných domů
- informovat více širokou veřejnost o možnostech takového bydlení
- zmírnit či omezit často zbytečnou byrokracii v rámci vyřizování veškerých formalit, stavebního povolení, projektů atd.
- podporovat také stávající stavby k přestavbě na nízkoenergetické, pasivní a soběstačné domy či alespoň začlenit do přestavby některé jejich prvky, výhody.

Cílem této práce bylo poskytnout alespoň základní informace o výstavbě nízkoenergetických, pasivních a soběstačných domů, a to zejména pro laiky, kteří mnohdy mohou tápat, než se rozhodnou pro určitý typ domu, a to buď na klíč anebo svépomocí. I když je možné na trhu získat informace v odborných knihách na dané téma, tato práce vzhledem ke svému rozsahu může být právě pro laika. stavitele přínosem. Podrobnější informace lze v současné době získat nejen z odborných knižních zdrojů či přímo u stavebních firem, ale také na internetu či sociálních sítích. Výstavba domu není jednoduchou záležitostí a mělo by být vše dobře promyšleno, naplánováno, měly by být zajištěny zdroje, a to jak finanční, tak materiální včetně zdrojů lidských.

Řada lidí bydlí ještě v běžných rodinných domech, ve kterých jsou náklady na energie poměrně vysoké, a to zvláště při současných cenách elektřiny a plynu na trhu. Pasivní, nízkoenergetické, soběstačné či nulové domy mohou tuto situaci vyřešit a náklady na jejich výstavbu nemusí být o mnoho vyšší, než je tomu u běžného domu. Naopak ale

náklady na energie budou mnohem nižší. V průběhu několika let se investice do stavby takového domu vrátí a úspora na energiích není zanedbatelná.

Na trhu působí řada firem a společností, které poskytnout odborné poradenství v oblasti stavebnictví, realit a další. Informace je možné získat nejen z odborných literárních zdrojů, ale také z internetu, kde dávají své příspěvky i lidé, kteří se stavby nízkoenergetického či soběstačného nebo pasivního domu pustili „sami“, tj. svépomocí, s pomocí šikovných řemeslníků, kamarádů.

4.2 Diskuse k tématu

Z výše uvedeného je možné konstatovat, že nízkoenergetické, pasivní a soběstačné domy zažívají v posledních desetiletích boom, stávají se trendem ve stavebnictví. Je faktem, že lidé dnes zvažují, zda zvolí bydlení v panelovém domě, tj. v bytě anebo si postaví rodinný dům. V tom případě však musí získat řadu informací a znalostí, které s tím souvisí, aby se vyhnuli mnoha nepříjemnostem, aby byli schopni stavbu financovat, aby se orientovali v různých technologiích, ale aby také vnímali názory a rady odborníků, projektantů a dalších.

Postavit rodinný dům lze svépomocí, ne vše je však možné realizovat. Lze zrekonstruovat starý dům, lze si postavit dům zcela nový v rámci finančního rozpočtu a dle svých představ. Lidé dnes hledají možnosti, jak hlavně ušetřit, a to jak v rámci samotné výstavby rodinného domu včetně přípravy, projektu a dalších aspektů až po kolaudaci stavby.

Je však nutné brát zřetel zejména na úsporu energií, na co nejnižší náklady z hlediska provozu domu, ale také z hlediska údržby a dalších faktorů. Záleží na umístění domu, na jeho dispozici, stejně jako na dispozici vnitřních prostor apod.

Stavba domu by neměla být v žádném případě úspěchána, podceňována. Pozornost by měla být věnována výběru projektanta, stavební firmy, dodavatelů a dalších zainteresovaných stran, které budeme ke stavbě našeho domu potřebovat. Je faktem, že ekonomická situace se může v průběhu stavby měnit, a to jak z hlediska ekonomické situace státu (např. inflace, zdražování stavebního materiálu, pohonných hmot apod.), ale také

z hlediska např. dlouhodobé nemoci, problémů se splácením hypotéky v důsledku ztráty zaměstnání, úmrtí v rodině apod.

Stavba domu vyžaduje mnoho času, a to i když si necháme postavit dům tzv. na klíč. I tehdy je vhodné na stavbu docházet, zajímat se o její průběh, o dodržování termínů a případné problémy, které se mohou v konečném důsledku velmi prodražit a způsobit následné problémy při užívání domu.

V dnešní době ekonomické krize, zdražování, inflace stojí mnoho lidí či rodin před rozhodnutím, zda budou schopni se ještě více zadlužit, splácet hypotéku, zda nepřijdou o bydlení. Ekonomická situace některých rodin, které se pustily do výstavby nízkoenergetického, pasivního či soběstačného domu stojí nyní tzv. na mrtvém bodě a bojí se o svou budoucnost.

Bohužel jsou v životě i různé zátěžové situace, jako je např. úmrtí v rodině, ztráta důležitého příjmu, nemožnost splácet hypotéku, přenechat rozestavěný dům někomu jinému apod. V případě, že je stavba domu dokončena, pak se jedná již o ty příjemnější věci z hlediska zařizování domu, budování zahrádky, úpravy pozemku kolem domu apod.

Každý, kdo někdy stavěl ví, že vždy šlo udělat něco lépe, lépe rozvrhnout místnosti, dispozici domu, udělat více oken anebo naopak méně prosklených ploch atd. Toto se však děje až tzv. za pochodu, zejména pak po kolaudaci, kdy teprve při užívání domu zjistíme, co se mohlo udělat jinak. Nízkoenergetické, pasivní a soběstačné domy jsou v ČR stále ještě spíše v plenkách, i když v posledních letech dochází k jejich boomu. Jedná se oproti klasickému rodinnému domu o levnější energie, o komfortnější bydlení, a to jak se svými výhodami, tak nevýhodami.

Závěr

Tato diplomová práce byla zaměřena na nízkoenergetické, pasivní a soběstačné domy coby součást politiky environmentální udržitelnosti, respektive jejich porovnání.

Teoretická část práce byla zaměřena na vymezení základních pojmů k danému tématu, v praktické části pak na hlavní cíl práce, a to porovnání těchto domů, a to i vůči klasickým novostavbám. Informace ke zpracování teoretické i praktické části práce byly získány rešerší dostupných odborných literárních a dalších relevantních zdrojů.

Cílem bylo podat ucelený přehled k dané problematice a také informace o rozdílech ve výstavbě nízkoenergetických, pasivních a soběstačných domů, a to jak z hlediska nákladovosti, tedy investic do výstavby, tak z hlediska úspor spotřeby energií (teplo, vytápění) či návratnosti investic.

Tyto informace mohou být pomocným vodítkem a inspirací při rozhodování o výstavbě rodinného domu či jiného objektu (např. komerční objekty, školy a další), a to buď nízkoenergetického, pasivního či soběstačného.

Jak je zřejmé z rešerše odborné literatury a ostatních relevantních zdrojů k tématu práce, a také ze zpracování praktické části diplomové práce, každá forma výstavby má své příznivce i odpůrce. Každá forma výstavby má své výhody a nevýhody, a to i z hlediska porovnání těchto domů mezi sebou i vůči klasické stavbě.

V současné době globalizace či energetické krize jsou hledány způsoby, jak ušetřit energie, jak dosáhnout environmentální udržitelnosti, jak stavět soběstačné domy bez dopadů na životní prostředí, ale při zachování či zlepšení životního standardu, bydlení. Důraz kladou v současné době lidé, kteří se rozhodnout si svůj rodinný dům postavit, nejvíce na úspory energií, na jednoduchou údržbu, vyžadují však také určitý komfort bydlení.

Jak bylo uvedeno výše, záleží již na samotném projektu, které jsou dnes vypracovávány pomocí moderních softwarů. Záleží také na zkušenostech projektanta, na jeho přístupu ke klientovi, na jeho komunikačních dovednostech, tj. jak dokáže vše i laikovi vysvětlit, aby s vypracovaným projektem souhlasil a aby jej s ním byl spokojen.

Každý člověk, rodina, má většinou jen omezené zdroje na výstavbu daného objektu a musí zvažovat, jakou formu výstavby vybere, na kterou bude mít dostatek prostředků. Je

však nutno brát v úvahu nejen počáteční investici, ale také její návratnost. Dům, do kterého je vložena vyšší investice, ale návratnost této investice bude rychlejší nežli u domu, který sice má nižší náklady na výstavbu, ale úspora energií nebude tak vysoká a návratnost této investice bude v delším časovém horizontu.

V diplomové práci jsme se věnovali v teoretické části práce také stručně legislativním opatřením v dané oblasti, stavebními materiály a stavebními konstrukcemi. Výstavba výše uvedených forem domů vyžaduje pečlivou přípravu a výběr dle mnoha parametrů, kritérií a aspektů, které je nutné brát v úvahu při rozhodování, pro jaký typ výstavby se nakonec rozhodneme.

I když jsou dnes mnohé rodinné domy výše uvedených forem stavěny na klíč, je přece jen nutné, aby měl majitel takového domu alespoň základní znalosti, co taková výstavba obnáší, aby se alespoň v základním měřítku orientoval ve stavebních konstrukcích či materiálech, aby měl alespoň základní znalosti o legislativě v této oblasti a o dalších důležitých aspektech, tj. aby měl alespoň základní informace o dané problematice z vícero úhlů hledisek.

V ČR jsou nízkoenergetické, pasivní a soběstačné domy tzv. v plenkách, i když jejich počet u nás velmi rychle roste a co se týče nových staveb, nových rodinných domů, pak se jedná z velké části právě o tyto energeticky úsporné a nenáročné domy.

Snad tato diplomová práce bude nápomocna „obyčejným“ lidem, laikům, aby se v oblasti výstavby nízkoenergetických, pasivních a soběstačných domů orientovali alespoň v základních aspektech. Aby si dokázali sami udělat vlastní názor a rozhodli se nakonec správně pro určitou formu výstavby, ve které budou žít levně a především spokojeně, a to s co nejmenšími náklady na energie a na údržbu domu.

Odborná pomoc však je v současné době nutností, výběr stavebních materiálů, stavebních konstrukcí a moderních technologií je v současné době velký, je těžké se v nich coby laik zcela orientovat.

Důležitý je také výběr stavební firmy, která bude výstavbu daného objektu provádět, a to včetně výběru projektanta atd. Výstavba rodinného domu, a to ať už nízkoenergetického, pasivního či soběstačného je složitý proces, který se při špatném rozhodování a při různých

nepříjemných okolnostech (např. nedodržení termínu dokončení stavby a další) mohou výrazně v konečné fázi prodražit.

Je také nutné věnovat zvýšenou pozornost kolaudaci stavby, odstranění případných nedostatků, které by mohly užívání domu do budoucna znepříjemnit a přinést další náklady navíc z hlediska energií, návratnosti investice a dalších aspektů. Environmentální znamená šetrný k přírodě, k životnímu prostředí, což platí také pro výstavbu výše uvedených domů.

V současné době je pojem environmentální udržitelnost často skloňován v řadách odborné i širší veřejnosti. Cílem či účelem je šetřit životní prostředí, chránit ho, využívat udržitelné zdroje, materiály.

I ze stávajícího domu, který nesplňuje přísné podmínky soběstačného domu lze takovéto bydlení vybudovat, hledat alternativy, jak šetřit životní prostředí, energie, jak využívat to, co nám příroda dává (vlastní zahrada, chov drobného domácího zvířectva, vlastní sad apod.).

Lidé jako by byli dnes přesyceni hluku a shonu velkoměst či větších měst a stále častěji hledají řešení, jak si vybudovat bydlení na venkově, jak být blíže přírodě, klidu.

Seznam použitých zdrojů

1. AGRAWAL, Roma. *Stavět*. Přeložil Martin ŠTEFL. Brno: Host, 2019. ISBN 978-80-7577-969-4.
2. BLAŽEK, Petr, Slavomil FISCHER a Jiří ŠKODA. *Delikvence: analýza produktů činnosti delikventní subkultury jako diagnostický a resocializační nástroj*. Praha: Grada, 2019. Psyché (Grada). ISBN 978-80-271-2013-0.
3. BROTKOVÁ, Klára a Aleš BROTKÁNEK. *Jak se žije v nízkoenergetických a pasivních domech: principy a příklady*. Praha: Grada, 2012. Stavitel. ISBN 978-80-247-3969-4.
4. FALTA, David. *Odpovědnost za vady díla ve stavebnictví*. V Praze: C.H. Beck, 2022. Právní praxe. ISBN 9788074008740.
5. FELDHAUS, Maria a Heinz LADENER. *Jak pořídit ze staré stavby nízkoenergetický dům: energetická a technická sanace budov v praxi*. Ostrava: HEL, 2001. Stavitel. ISBN 978-808-6167-169.
6. GRYGERA, Filip a Alice KUPČEKOVÁ. *Bydlete úsporně: jak investovat do energetických úspor a získat dotaci v programu Zelená úsporám*. Brno: Computer Press, 2010. ISBN 9788025128572.
7. HAZUCHA, Juraj a Heinz LADENER. *Konstrukční detaily pro pasivní a nulové domy: doporučení pro návrh a stavbu*. Praha: Grada Publishing, 2016. Stavitel. ISBN 978-80-247-4551-0.
8. CHYBÍK, Josef. *Přírodní stavební materiály*. Praha: Grada, 2009. Stavitel. ISBN 978-80-247-2532-1.
9. KUČERA, Petr, Tereza ČESELKOVÁ a Pavlína MATEČKOVÁ. *Požární odolnost stavebních konstrukcí: doporučení pro návrh a stavbu*. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2010. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-807-3850-944.
10. MAIER, Karel. *Udržitelný rozvoj území*. Praha: Grada, 2012. ISBN 978-80-247-4198-7.
11. MATĚJKA, Zdeněk a Václav ŠANDA. *Přesnost geometrických parametrů ve výstavbě*. Praha: Pro Českou komoru autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě vydalo Informační centrum ČKAIT, 2006. ISBN 8086769615.
12. MEZŘICKÝ, Václav, ed. *Environmentální politika a udržitelný rozvoj*. Praha: Portál, 2005. ISBN 80-7367-003-8.
13. MURTINGER, Karel a Heinz LADENER. *Co bychom měli vědět, než začneme stavět dům: energetická a technická sanace budov v praxi*. Ostrava: HEL, 2004. Stavitel. ISBN 80-861-6725-9.

14. MURTINGER, Karel. *Úsporný rodinný dům*. Praha: Grada, 2013. Profi & hobby. ISBN 978-80-247-4559-6.
15. NYČ, Miroslav. *Sádrokarton*. Praha: Grada, 2005. Stavitel. ISBN 80-247-0986-4.
16. ONDŘEJKA MENOŠKOVÁ, Michaela. *Náš domov*. Hradec Králové: A-styl atelier, 2021. Edice technických pohádek. ISBN 978-801-1005-474.
17. PÉDROLA, Adèle. *Velké staveniště v pohybu: stavby, mosty, pyramidy, demolice...* Ilustroval Aurélie VERDON, přeložil Josef VYSKOČIL. Praha: Svojtka & Co., 2022. ISBN 978-80-256-3253-6.
18. PERLÍK, Martin a Dana MĚŠŤANOVÁ. *Rekonstrukce rodinného domu: 100 5 tipů*. 3., aktualizované a rozšířené vydání. Praha: Grada Publishing, 2019. Edice technických pohádek. ISBN 978-80-271-2912-6.
19. PERLÍK, Martin a Dana MĚŠŤANOVÁ. *Jak vybrat rodinný dům: 70 tipů*. 3., aktualizované a rozšířené vydání. Praha: Grada Publishing, 2017. Edice technických pohádek. ISBN 978-80-271-0246-4.
20. POLÁKOVÁ, Olga. *Bydlení a bytová politika*. Praha: Ekopress, 2006. ISBN 8086929035.
21. ROUŠAR, Ivo. *Projektové řízení technologických staveb*. Praha: Grada, 2008. Edice technických pohádek. ISBN 978-80-247-2602-1.
22. ROUŠAR, Ivo. *Rodinné domy ...* Třebíč: G servis, [2000]-. Edice technických pohádek. ISBN 978-80-907331-0-7.
23. SMOLA, Josef. *Stavba a užívání nízkoenergetických a pasivních domů*. Praha: Grada, 2011. Stavitel. ISBN 978-80-247-2995-4.
24. SCHNEIDEROVÁ HERALOVÁ, Renáta. *Udržitelné pořizování staveb: ekonomické aspekty*. Praha: Wolters Kluwer Česká republika, 2011. ISBN 978-80-7357-642-4.
25. SCHOLLEOVÁ, Hana. *Investiční controlling: jak hodnotit investiční záměry a řídit podnikové investice : investiční proces jako základ budoucí prosperity, nástroje a metody investičního controllingu, volba financování a technologie, monitoring průběhu investice a postaudit*. Praha: Grada, 2009. Prosperita firmy. ISBN 978-80-247-2952-7.
26. SODOMKA, Martin, Tereza ČESELSKÁ a Pavlína MATEČKOVÁ. *Jak si postavit dům: doporučení pro návrh a stavbu*. Svitavy: MS studio, 2015. Edice technických pohádek. ISBN 978-809-0520-783.
27. SRDEČNÝ, Karel a František MACHOLDA. *Úspory energie v domě*. Praha: Grada, 2004. ISBN 9788024705231.
28. ŠUBRT, Roman a Heinz LADENER. *Tepelné mosty: pro nízkoenergetické a pasivní domy : 85 prověřených a spočítaných stavebních detailů*. Praha: Grada, 2011. Stavitel. ISBN 978-80-247-4059-1.

29. TOMÁNKOVÁ, Jaroslava a Dana MĚŠŤANOVÁ. *Příprava a provoz stavby II: pro SPŠ a SOŠ stavební*. Praha: Informatorium, 2012. Edice technických pohádek. ISBN 978-80-7333-091-0.
30. TYWONIAK, Jan. *Nízkoenergetické domy 2: principy a příklady*. Praha: Grada, 2008. Stavitel. ISBN 978-80-247-2061-6.
31. VAVERKA, Jiří a Dana MĚŠŤANOVÁ. *Dřevostavby pro bydlení: 70 tipů*. 3., aktualizované a rozšířené vydání. Praha: Grada, 2008. Stavitel. ISBN 978-80-247-2205-4.
32. Ministerstvo pro místní rozvoj ČR, Politika územního rozvoje České republiky, 2023. Dostupné z WWW: <https://www.mmr.cz/cs/ministerstvo/stavebni-pravo/koncepce-a-strategie/politika-uzemniho-rozvoje-ceske-republiky> [online]. [cit. 2023-01-23].
33. Bydlení12.cz, Rozdíly mezi pasivním a nízkoenergetickým domem. Podstatný je projekt, 2022. Dostupné z WWW: <https://www.bydleni12.cz/rozdily-mezi-pasivnim-a-nizkoenergetickym-domem-podstatny-je-dobry-projekt/> [online]. [cit. 2023-01-23].
34. Bydleniprokazdeho.cz, Aktivní a energeticky soběstačné domy jsou zcela nezávislé na okolí, 2013. Dostupné z WWW: <https://rodinne-domy.bydleniprokazdeho.cz/rodinne-domy/aktivni-a-energeticky-sobestacne-domy-jsou-zcela-nezavisle-na-okoli> [online]. [cit. 2023-01-23].
35. InHaus.cz, Soběstačné domy získávají popularitu i v Čechách, 2023. Dostupné z WWW: <https://inhaus.cz/clanek/1595/sobestacne-domy-ziskavaji-popularitu-i-v-cechach/> [online]. [cit. 2023-01-23].
36. Abs-portal.cz, Čím se také liší dřevostavby?, Alena Gembalová a kol., 2015. Dostupné z WWW: <https://www.asb-portal.cz/stavebnictvi/jaky-vybrat-dum/cim-se-take-lisi-drevostavby> [online]. [cit. 2023-03-01].
37. Nazeleno.cz, Srub nebo montovaný dům? Základní konstrukční systémy dřevostaveb, Michal Doležel, 2018. Dostupné z WWW: <https://www.nazeleno.cz/stavba/drevostavby/srub-nebo-montovany-dum-zakladni-konstrukcni-systemy-drevostaveb.aspx> [online]. [cit. 2023-03-01].
38. Topzine.cz, Moderní technologie ve stavebnictví, Balex Metal, 2022. Dostupné z WWW: <https://www.topzine.cz/moderni-technologie-ve-stavebnictvi-%e2%80%92-balex-metal> [online]. [cit. 2023-03-01].
39. Nazeleno.cz, Pasivní versus nízkoenergetický dům, najdi 7 rozdílů, Jana Poncarová, 2012. Dostupné z WWW: <https://www.nazeleno.cz/stavba/pasivni-versus-nizkoenergeticky-dum-najdete-7-rozdilu.aspx> [online]. [cit. 2023-03-01].
40. ReefCover.org.cz, 7 praktických nápadů na soběstačné domy, které můžete skutečně realizovat, 2021. Dostupné z WWW: <https://reefcovery.org/cs/7-praktick%C3%BDch-n%C3%A1pad%C5%AF-pro-sob%C4%9Bsta%C4%8Dn%C3%A9-domy-kter%C3%A9-m%C5%AF%C5%BEete-skute%C4%8Dn%C4%9B-realizovat/> [online]. [cit. 2023-03-01].

41. Hypoindex.cz, Vyplatí se pasivní dům a jak topit, 2023. Dostupné z WWW: <https://www.hypoindex.cz/clanky/vyplati-se-pasivni-dum-a-jak-topit/> [online]. [cit. 2023-03-01].
42. Stavba.tzb-info.cz, Ekonomické porovnání provozu pasivního domu a běžné výstavby, 2012. Dostupné z WWW: <https://stavba.tzb-info.cz/pasivni-domy/8238-ekonomicke-porovnani-provozu-pasivniho-domu-a-bezne-vystavby> [online]. [cit. 2023-03-01].
43. Stavba.tzb-info.cz, Ekonomická výhodnost pasivních domů, Jan Koloděj, 2012. Dostupné z WWW: <https://stavba.tzb-info.cz/pasivni-domy/8715-ekonomicka-vyhodnost-pasivnich-domu> [online]. [cit. 2023-03-01].
44. Sakret.cz, Nízkoenergetické a pasivní domy, 2009. Dostupné z WWW: <http://www.nizkoenergeticke-pasivni-domy.cz/> [online]. [cit. 2023-04-01].
45. Old.ekowatt.cz, Zásady výstavby nízkoenergetických domů, 2007. Dostupné z WWW: [online]. [cit. 2023-04-01].
46. Stavebky.cz, Statistika stavebního spoření – základní ukazatele vývoje stavebního spoření, 2023. Dostupné z WWW: <https://www.stavebky.cz/zakladni-ukazatele-vyvoje-stavebniho-sporeni/> [online]. [cit. 2023-04-10].
47. ČSÚ, Spotřeba energií českými domácnostmi, 2023. Dostupné z WWW: <https://www.czso.cz/csu/czso/dve-tretiny-spotreby-energie-domacnosti-padnou-na-vytapeni> [online]. [cit. 2023-04-10].
48. Ministerstvo pro místní rozvoj ČR, Bytová politika, 2023. Dostupné z WWW: <https://www.mmr.cz/cs/ministerstvo/bytova-politika> [online]. [cit. 2023-04-10].
49. Ministerstvo životního prostředí ČR, Nová zelená úsporám, 2023. Dostupné z WWW: https://www.mzp.cz/cz/nova_zelena_usporam [online]. [cit. 2023-04-10].
50. Ceskestavby.cz, Porovnání nákladů na realizaci běžného NZEB domu a domu pasivního, 2022. Dostupné z WWW: <https://www.ceskestavby.cz/clanky/porovnani-nakladu-na-realizaci-bezneho-nzeb-domu-a-domu-pasivniho-31494.html> [online]. [cit. 2023-04-10].

Seznam obrázků

Obrázek 1	49
Obrázek 2	49
Obrázek 3	51
Obrázek 4	51
Obrázek 5	52
Obrázek 6	55
Obrázek 7	55
Obrázek 8	56

Seznam grafů

Graf 1	13
Graf 2	14
Graf 3	47

Seznam tabulek

Tabulka 1	31
Tabulka 2	31
Tabulka 3	31
Tabulka 4	45
Tabulka 5	45
Tabulka 6	46

Tabulka 7	57
Tabulka 8	59

