

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE**

FAKULTA STAVEBNÍ

Katedra ekonomiky a řízení ve stavebnictví



DIPLOMOVÁ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Dykastová Jméno: Zuzana Osobní číslo: 440748
Fakulta/ústav: Fakulta stavební
Zadávající katedra/ústav: Katedra ekonomiky a řízení ve stavebnictví
Studijní program: Stavební inženýrství
Studijní obor: Projektový management a inženýring

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce:

Porovnání nákladů životního cyklu rodinného domu v různých úrovních státních dotací

Název diplomové práce anglicky:

Comparison of life cycle cost of a family house in various levels of government subsidies

Pokyny pro vypracování:

Definice základních pojmů.
Náklady životního cyklu rodinného domu.
Stanovení nákladů životního cyklu na základě variant projektové dokumentace pro různé úrovně státních dotací.
Ekonomické vyhodnocení variant.

Seznam doporučené literatury:

KUDA, F., BERÁNKOVÁ, E., Facility management v technické správě a údržbě budov, 2012
HAČKAJLOVÁ, L., Ekonomika a management 13, 1. vyd. 2004
SCHNEIDEROVÁ HERALOVÁ, Renáta. Udržitelné požívání staveb: ekonomické aspekty. Praha: Wolters Kluwer Česká republika, 2011.
BRADÁČ, Albert. Teorie a praxe oceňování nemovitých věcí. I. vydání. Brno: Akademické nakladatelství CERM, s.r.o. Brno, 2016. ISBN 978-80-7204-930-1.

Jméno a pracoviště vedoucí(ho) diplomové práce:

prof. Ing. Renáta Schneiderová Heralová, Ph.D., katedra ekonomiky a řízení ve stavebnictví FSv

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

Datum zadání diplomové práce: 22.09.2020 Termín odevzdání diplomové práce: _____

Platnost zadání diplomové práce: _____

prof. Ing. Renáta Schneiderová Heralová,
Ph.D.
podpis vedoucí(ho) práce

prof. Ing. Renáta Schneiderová Heralová, Ph.D.
podpis vedoucí(ho) ústavu/katedry

prof. Ing. Jiří Máca, 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

ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracovala samostatně, pouze za odborného vedení diplomové práce prof. Ing. Renáty Schneiderové Heralové, Ph.D a odborných konzultací pana Ing. Kalčeva , Ph.D. a kolegyně z oblasti ekonomie Hátleové.

Dále prohlašuji, že veškeré podklady, ze kterých jsem čerpala, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

V Praze dne

Bc. Zuzana Dykastová

PODĚKOVÁNÍ

Tímto bych ráda poděkovala mé vedoucí diplomové práce paní prof. Ing. Renátě Schneiderové Heralové, Ph.D., za její cenné rady, čas strávený konzultacemi a ochotu při vedení a tvorbě této diplomové práce.

V Praze dne

Bc. Zuzana Dykastová

***POROVNÁNÍ NÁKLADŮ ŽIVOTNÍHO CYKLU RODINNÉHO
DOMU V RŮZNÝCH ÚROVNÍCH STÁTNÍCH DOTACÍ***

COMPARISON OF LIFE CYCLE COST OF A FAMILY HOUSE
IN VARIOUS LEVELS OF GOVERNMENT SUBSIDIES

Anotace

Tématem diplomové práce je porovnání a ekonomické posouzení nákladů životního cyklu rodinného domu v základní variantě a dvou variantách pro získání dotací v programu Zelená úsporám. V teoretické části jsou objasněny jednotlivé pojmy podstatné pro diplomovou práci. V praktické části jsou vytvořeny rozpočty a nadále počítány jednotlivé náklady fází životního cyklu stavby. Následuje porovnání a vyhodnocení nákladů životního cyklu stavby. Cílem práce je vyhodnocení investice do jednotlivých variant rodinného domu.

Klíčová slova

Dotace – Zelená úsporám, Energeticky úsporné domy, Životní cyklus stavby, Náklady životního cyklu stavby, ÚRS CZ a.s., KROS 4, Citlivostní analýza

Annotation

The topic of the diploma thesis is a comparison and economic assessment of the life cycle costs of a family house in the basic variant and two variants for obtaining subsidies in the Green Savings program. In the theoretical part are explained the different concepts relevant to the thesis. In the practical part, budgets are created and individual costs of the phases of the construction life cycle are calculated. A comparison and evaluation of the life cycle costs of the building is following. The aim is to evaluate investments in individual variants of the house.

Keywords

Subsidies – Green Savings, Energy-efficient houses, Construction life cycle, Construction life cycle costs, ÚRS CZ a.s., KROS 4, Sensitivity analysis

Obsah

1. Úvod.....	9
2. Energeticky úsporné domy.....	10
2.1 Budovy s téměř nulovou spotřebou energie.....	11
2.2 Nízkoenergetické domy.....	13
2.3 Pasivní domy.....	13
2.4 Nulové domy.....	14
2.5 Aktivní domy (Plusové domy).....	15
3. Zelená úsporám – Státní dotace pro rodinné domy.....	16
3.1 Dotace oblasti A – Snižování energetické náročnosti stávajících rodinných domů.....	17
3.2 Dotace oblasti B – Výstavba rodinných domů s velmi nízkou energetickou náročností (Pasivní domy).....	17
3.3 Dotace oblasti C – Efektivní využití zdrojů energie.....	18
3.4 Dotace Dešťovka.....	20
3.5 Kotlíkové dotace.....	20
4. Životní cyklus stavby.....	22
4.1 Předinvestiční fáze (Předprojektová příprava).....	22
4.1.1 Identifikace podnikatelských příležitostí (Opportunity study).....	23
4.1.2 Předběžná technicko-ekonomická studie, Předinvestiční studie (Pre-feasibility study).....	23
4.1.3 Technicko-ekonomická studie, Studie proveditelnosti (Feasibility study).....	24
4.2 Investiční fáze (Projektová příprava a realizace výstavby).....	24
4.2.1 Investiční příprava.....	24
4.2.2 Realizační příprava.....	24
4.2.3 Realizace projektu.....	25
4.3 Provozní fáze (Operační fáze).....	25
4.4 Likvidační fáze (Ukončení provozu).....	26
5. Náklady životního cyklu stavby.....	27
5.1 Life Cycle Assessment (LCA).....	27
5.2 Life Cycle Costing (LCC).....	27
5.2.1 Investiční náklady.....	28
5.2.2 Náklady na provoz.....	28
5.2.3 Náklady na obnovu a údržbu.....	29
5.2.4 Náklady na likvidaci stavby.....	30
6. Seznámení s projektem.....	31
6.1 Obecný popis.....	31
6.2 Materiálové řešení.....	32
7. Praktická část.....	34

7.1	Porovnávané varianty rodinného domu s velmi nízkou energetickou náročností.....	34
7.1.1	Varianta rodinného domu pro získání státní dotace z oblasti B0.....	34
7.1.2	Varianta rodinného domu pro získání státní dotace z oblasti B1.....	35
7.2	Porovnání investičních nákladů.....	37
7.2.1	Změny v rozpočtu varianty pro získání dotace v oblasti B0 od základní varianty.....	37
7.2.2	Změny v rozpočtu varianty pro získání dotace v oblasti B1 od varianty pro získání dotace v oblasti B0.....	38
7.3	Náklady na provoz	39
7.3.1	Pojištění nemovitosti.....	40
7.3.2	Daň z nemovitosti	41
7.3.3	Svoz komunálního odpadu	41
7.3.4	Vodné a stočné	42
7.3.5	Náklady na energii	43
7.2	Porovnání nákladů na obnovu a údržbu rodinného domu.....	48
8.	Vyhodnocení praktické části	55
8.1	Vyhodnocení investičních nákladů	55
8.2	Vyhodnocení provozních nákladů.....	56
8.2.1	Vyhodnocení provozních nákladů stejných pro všechny varianty rodinného domu.....	56
8.2.2	Vyhodnocení nákladů na elektřinu	57
8.2.3	Vyhodnocení nákladů na obnovu a údržbu	58
8.3	Celkové vyhodnocení variant životního cyklu rodinného domu bez a včetně započtení dotací 59	
8.3.1	Hodnocení životního cyklu rodinného domu bez započtení dotace Zelená úsporám.....	60
8.3.2	Hodnocení životního cyklu rodinného domu se započtením dotace Zelená úsporám.....	61
8.4	Citlivostní analýza nákladů na elektřinu	65
9.	Závěr	67
	Seznam zdrojů.....	68
	Použitá literatura.....	68
	Internetové zdroje	68
	Seznam obrázků	72
	Seznam grafů.....	73
	Seznam tabulek	74
	Seznam příloh.....	75

1. Úvod

Cílem diplomové práce je porovnání nákladů životních cyklů variant rodinného domu, které byly navrženy energetickým specialistou pro získání dotací v různých oblastech (oblasti B0 a B1). Účelem tohoto porovnání je zjištění, zda je případná investice do úspornější varianty, resp. vyšší oblasti státní dotace, výhodná z hlediska pozdějších úspor v průběhu životního cyklu stavby. Úspory by se měly projevit zejména v provozní fázi stavby.

Teoretická část diplomové práce přibližuje problematiku energeticky úsporných domů – varianty objektu řešeného v praktické části této práce jsou rovněž nízkoenergetické. Představuje veškeré stupně úsporných domů od základních, státem požadovaných, budov s téměř nulovou spotřebou energie až po aktivní domy.

Další kapitola této práce objasňuje problematiku státních dotací pro rodinné domy, tzv. dotace Zelená úsporám. Jsou zde poskytnuty informace o různých dotacích dostupných v České republice jak pro výstavbu nových domů, tak pro rekonstrukci nebo pro koupi nových zařízení, které napomáhají k efektivnějšímu využívání zdrojů.

Další, a zároveň poslední, dvě kapitoly teoretické části diplomové práce objasňují problematiku životního cyklu stavby, jeho cyklů od předinvestiční fáze po likvidaci objektu a nákladů s tím spojených. Je zde podrobně popsán postup a způsob určení veškerých nákladů životního cyklu.

Praktická část této práce pak představuje již konkrétní objekt a varianty jeho projektové dokumentace pro získání státních dotací v oblasti B pro výstavbu pasivních rodinných domů. Jsou zde za pomoci programu KROS 4 určeny pořizovací ceny všech variant rodinného domu. Následně jsou určeny náklady z provozní fáze stavby, tj. náklady na provoz a náklady na obnovu a údržbu. Životní cyklus rodinného domu je hodnocen v průběhu třiceti let, tudíž není zahrnuta konečná likvidace stavby, pouze náklady na ekologickou likvidaci jednotlivých prvků, které v průběhu ztrácí svou životnost.

V závěru diplomové práce následuje vyhodnocení a porovnání získaných nákladů životního cyklu a vyslovení doporučení či zavržení investice z ekonomického hlediska s přihlédnutím k získání vyšší státní dotace a tím i úspornější varianty rodinného domu.

Práce je zakončena citlivostní analýzou, která poukazuje na změnu finančních podmínek elektřiny, za kterých by bylo výhodnější zvážit investici do jiné varianty rodinného domu.

2. Energeticky úsporné domy

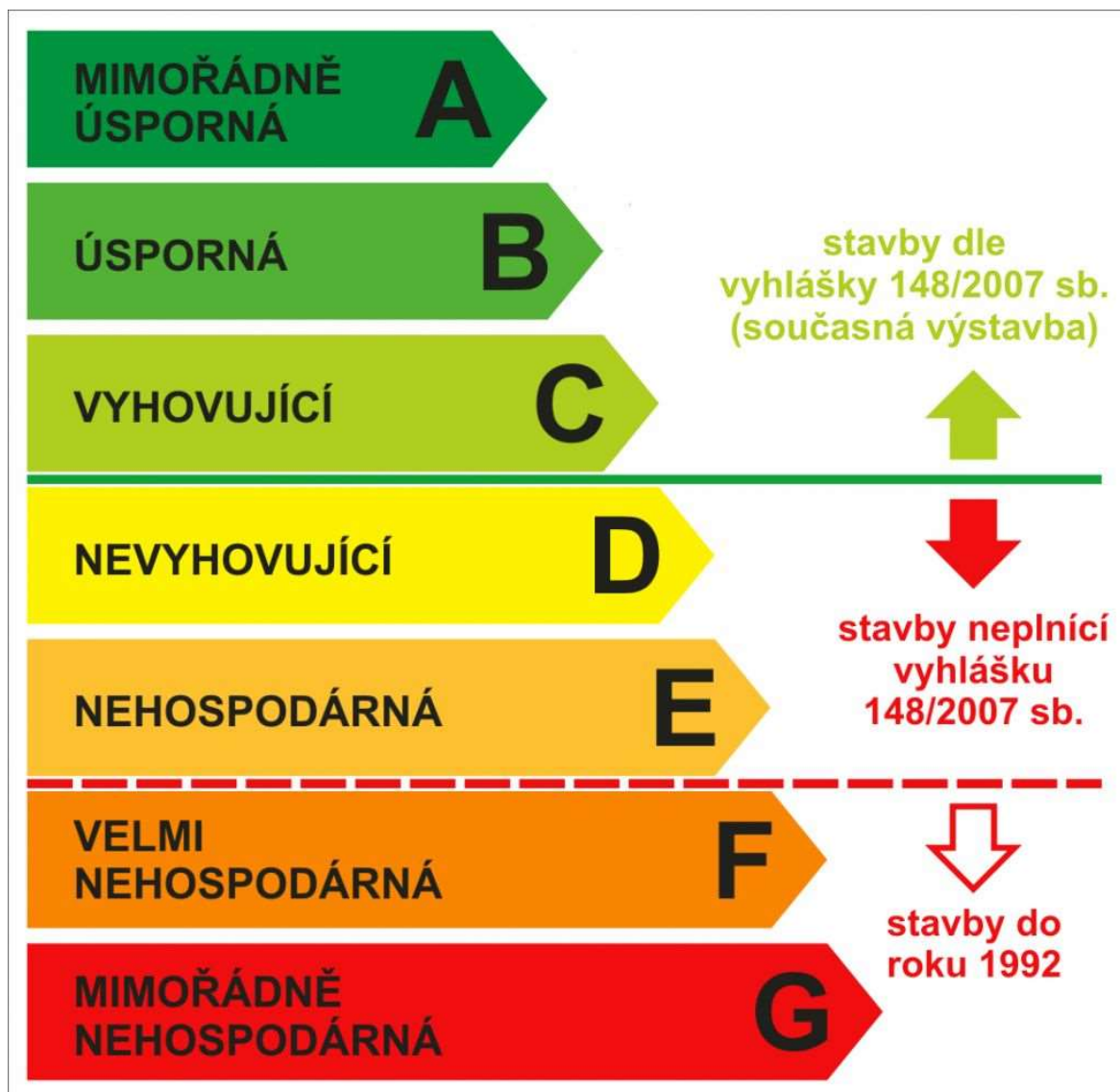
Energeticky úsporné domy jsou domy vystavené z materiálů, které zabraňují unikům tepla obálkou budovy, popř. si energie samy vyrábí za pomoci energeticky obnovitelných zdrojů – využívají solární systémy, fotovoltaické systémy atp. Takto postavené domy mohou mít vyšší náklady na pořízení stavby, nicméně investice by se měla během let využívání stavby několikrát vrátit v podobě úspor na médiích – vytápění, elektřina, voda atd. Pro nové domy, stavěné jako energeticky úsporné, i pro stávající nemovitosti procházející modernizací či úpravami, vedoucími k úsporám energií, stát poskytuje dotace jak na stavební úpravy, tak i na nová zařízení (viz kapitola 3).

Nízkonákladové domy by měly zkvalitnit život nejen vlastníkovi nemovitosti, ale také by měly mít pozitivní vliv na životní prostředí. Proto byly v minulých letech učiněny postupné kroky vedoucí k standardizaci výstavby energeticky úsporných domů. První požadavek na výstavbu byl stanoven k 1. 1. 2016 pro veřejné budovy o ploše větší než 1 500 m² – tyto budovy musely být vystaveny jako budovy s téměř nulovou spotřebou energie. Od 1. ledna 2020 požadavek na výstavbu budov s téměř nulovou spotřebou energie platí pro všechny nově stavěné domy.

„Základním dokumentem pro budovy s téměř nulovou spotřebou je směrnice Evropského parlamentu a rady 2010/31/EU o energetické náročnosti budov. Na národní úrovni České republiky byla transpozice některých požadavků evropské směrnice, týkajících se kontroly a hodnocení energetické náročnosti budov, provedena prostřednictvím novely zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů, a technicky tyto požadavky upřesňuje prováděcí vyhláška č. 78/2013 Sb., ve znění vyhlášky č. 230/2015 Sb. V roce 2018 byla směrnice 2010/31/EU novelizována směrnicí 2018/844/EU.“¹ Zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, byl 11. prosince 2019 upraven zákonem č. 3/2020 Sb.

K vyhodnocení energetické náročnosti budov se využívá průkaz energetické náročnosti budov (PENB). Dle tohoto průkazu jsou budovy rozděleny do příslušných energetických tříd, dle potřeby energie využívané k provozu budovy – spotřeba energie na vytápění, osvětlení atp. PENB rozřazuje nemovitosti do tříd A–G, kde A označuje mimořádně úsporné budovy a G mimořádně nevhodné budovy. Tento průkaz může být vyhotoven pouze energetickým specialistou, který je k tomu oprávněn Ministerstvem průmyslu a obchodu. PENB musí být zpracován při prodeji nebo pronájmu nemovitosti či jejích jednotlivých částí a je platný maximálně 10 let od vyhotovení.

¹ Budovy s téměř nulovou spotřebou energie [online]. [cit. 24.05.2020]. Dostupné z: <https://www.stavba.tzb-info.cz/budovy-s-temer-nulovou-spotrebou-energie>



Obrázek 1 - Průkaz energetické náročnosti budov a rozdělení dle nových vyhlášek

Zdroj: *Zákony pro lidi – Sbírka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění [online]. [cit. 06.06.2020]. Dostupné z: [https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2013-78/zneni-20130401#p11_p11-1²](https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2013-78/zneni-20130401#p11_p11-1<sup>2</sup)*

2.1 Budovy s téměř nulovou spotřebou energie

Budovy s téměř nulovou spotřebou energie, nebo také NZEB (Nearly zero-energy buildings), je nejnižší úroveň energeticky úsporných domů, které je současně možné stavět dle platných zákonů a norem.

Minimální požadované vlastnosti domu s téměř nulovou spotřebou energie upravuje vyhláška č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov, nově od 1. září 2020 nahrazena vyhláškou č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov. Tato vyhláška upravuje dva

² Pozn.: Vyhláška č. 148/2007 Sb. byla zrušena a nahrazena Vyhláškou č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov.

základní parametry, které musí být dodrženy, aby mohla být nemovitost označena jako budova s téměř nulovou spotřebou energie.

První ze dvou parametrů, který je nutný dodržet, je dostatečná hodnota součinitele prostupu tepla. Tato hodnota je určena následovně:

Parametr	Označení	Jednotky	Referenční hodnota	
			Dokončená budova a její změna	Budova s téměř nulovou spotřebou energie
Redukční činitel požadované základní hodnoty průměrného součinitele prostupu tepla	f_R	-	1,0	0,7

Obrázek 2- Parametry a hodnoty referenční budovy pro rekonstrukci

Zdroj: *Zákony pro lidi – Sbirka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění [online]. [cit. 20.06.2020]. Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2020-264/zneni-20200901#p11_p11-1-1*

„Pro budovu s téměř nulovou spotřebou energie je nutné splnit hodnotu $f_R = 0,7$. Hodnota f_R znamená násobek hodnoty U_{em} , které je dosaženo při použití požadovaných hodnot součinitelů prostupu tepla jednotlivých konstrukcí dle ČSN 730540-2 a referenční přírážky na vliv tepelných vazeb dle tabulky 1 vyhlášky.“³ Tabulka jedna vyhlášky č. 264/2020 dále obsahuje také údaje o vytápění, chlazení, přípravě teplé vody atp. Mají-li být splněny všechny požadavky v této části, musí se hodnoty součinitelů prostupu tepla z tabulky požadovaných a doporučených hodnot součinitelů prostupu tepla rovnat, nebo být nižší, než jsou hodnoty doporučené, nikoli požadované.⁴

Druhým kritériem, které je nutné dodržet ať již při výstavbě či rekonstrukci budovy, je samozřejmě spotřeba energie. Jak již bylo řečeno v předchozích kapitolách, jedná se zejména o snížení spotřeby neobnovitelné energie a o rozsah energie dodané z obnovitelných zdrojů. Tuto hodnotu, tzv. referenční hodnotu, vyjadřuje tabulka 5 vyhlášky č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budovy.

Parametr	Označení	Jednotky	Druh budovy nebo zóny ¹⁾	Referenční hodnota		
				Dokončená budova a změna dokončené budovy	Budova s téměř nulovou spotřebou energie	Budova s téměř nulovou spotřebou energie po 1.1.2022
Snížení hodnoty primární energie z neobnovitelných zdrojů energie stanovené pro referenční budovu	$\Delta e_{p,R}$	%	Obytná zóna v rodinném domě	3	25	hodnota podle tabulky č. 6
			Obytná zóna v ostatních budovách	3	20	
		%	Jiná než obytná zóna	3	10	

Obrázek 3 - Snížení hodnoty primární energie z neobnovitelných zdrojů energie stanovené pro referenční budovu

Zdroj: *Zákony pro lidi – Sbirka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění [online]. [cit. 20.06.2020]. Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2020-264/zneni-20200901#p11_p11-1-1*

³ Budovy s téměř nulovou spotřebou energie [online]. [cit. 20.06.2020]. Dostupné z: <https://www.stavba.tzb-info.cz/budovy-s-temer-nulovou-spotrebou-energie/15180-budovy-s-temer-nulovou-spotrebou-energie-definice>

⁴ Pozn.: Tabulka č. 1 je velmi obsáhlá, a proto zde není uvedena celá, stejně jako zmíněná tabulka požadovaných a doporučených hodnot součinitelů prostupu tepla. Kompletní tabulky jsou k dispozici na uvedených odkazech.

Tato referenční hodnota vyjadřuje potřebné procentuální snížení spotřeby primární neobnovitelné energie referenční budovy dle předchozího postupu se zohledněním všech faktorů. Snížení lze dosáhnout například vyšším využitím obnovitelných zdrojů energie nebo využitím účinnějších materiálů obálky budovy.

2.2 Nízkoenergetické domy

Nízkoenergetické domy musí splňovat veškeré nároky, které splňuje dnes již běžná výstavba budov s téměř nulovou spotřebou energie (viz předchozí podkapitola 2.1). V zásadě jediným rozdílem je spotřeba energie na vytápění, která u tohoto typu staveb dle ČSN 73 0540 nesmí překročit hodnotu 50 kWh/m² za rok.

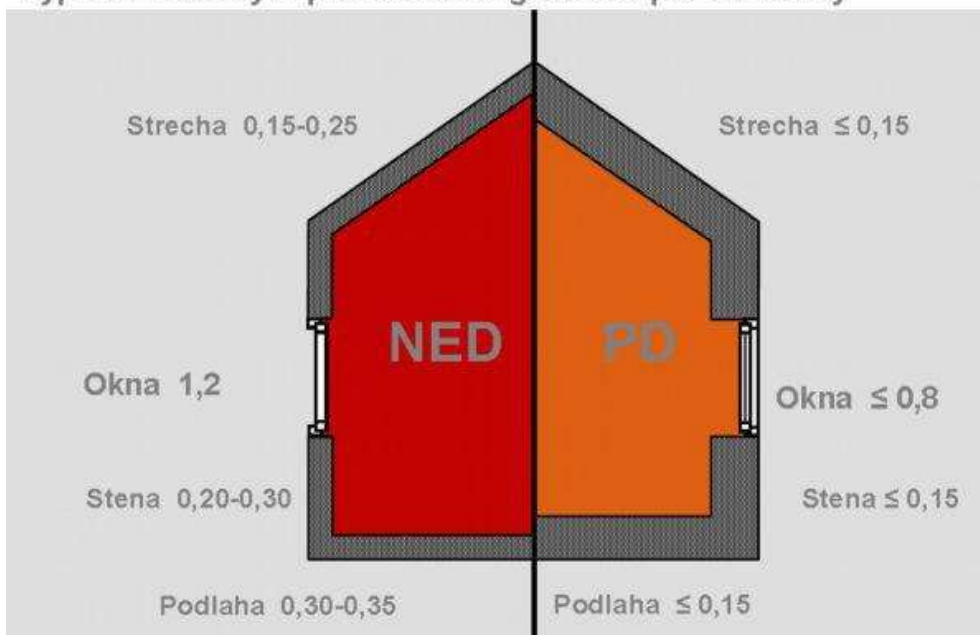
Má-li budova splňovat tyto požadavky, je třeba využít správně kvalitní izolaci a výplně otvorů – zejména okna s izolačními trojskly atp. Proto je mnoho nízkoenergetických domů řešeno jako dřevostavba, jejíž stěny jsou tvořeny zejména tepelnou izolací. Díky kvalitnímu zateplení je pak možné do domu nainstalovat otopnou soustavu s mnohem nižším výkonem nežli u normálního domu.

2.3 Pasivní domy

Podobně jako je tomu u nízkoenergetických domů, které se příliš neliší od domů s téměř nulovou spotřebou energie, ani pasivní dům se od toho nízkoenergetického příliš neliší.

Základní podmínkou pasivního domu je spotřeba tepla na vytápění menší než 15 kWh/m² za rok, proto zásadní rozdíl v tomto případě spočívá v získávání energie, kterou si pasivní dům musí umět sám dodat z obnovitelných zdrojů energie. Tohoto lze dosáhnou např. fotovoltaickými panely, ale také správným natočením domu vzhledem ke světovým stranám, zvětšením plochy oken za účelem lepšího proslunění atp. Dům také využívá vnitřních tepelných zisků, vznikající přítomností osob a používáním běžných přístrojů v domě. Dále by měl být každý pasivní dům, na rozdíl od nízkoenergetického, vybaven řízeným větráním s rekuperací tepla – neboli nucené větrání, kdy venkovní nasávaný vzduch získává teplo ve výměníku z vypouštěného teplého vzduchu zevnitř.

Typické hodnoty U pro nízkoenergetické a pasivní domy



Obrázek 4 - Ukázka součinitelů prostupu tepla pro nízkoenergetické a pasivní domy (rozdíly)
Zdroj: Stavět nízkoenergetický nebo pasivní dům? - ČESKÉSTAVBY.cz. ČESKÉSTAVBY.cz - vše o stavbě, zahradě a bydlení [online]. [cit. 20.06.2020]. Dostupné z: <https://www.ceskestavby.cz/jak-se-stavi-dum/nizkoenergeticky-nebo-pasivni-dum-24354.html>

2.4 Nulové domy

Termín energeticky nulový dům může být poněkud zavádějícím. Ve skutečnosti dům potřebuje dodávat energii stejně jako tomu je např. u pasivního domu. U nulových domů by se měla průměrná spotřeba energie na vytápění pohybovat v rozmezí maximálně do 5 kWh/m² za rok.

Aby bylo možné dosáhnout tak malé hodnoty spotřeby tepla, nelze již spoléhat pouze na kvalitní izolaci, výplně oken a na pomoc od přírody v podobě proslunění. I když nulový stejně jako pasivní dům samozřejmě využívá jak řízenou výměnu vzduchu s rekuperací tepla, tak i vnitřní tepelné zisky (sluneční proslunění skrz okna, přítomnost osob využívajících přístroje v domě), je třeba při jeho výstavbě navíc počítat také s velkým využitím moderních technologií – zejména bez fotovoltaických solárních panelů a bez akumulacní nádrže. Princip této akumulacní nádrže spočívá v uchování přebytku energie, která se v létě vyrobí nad potřebu pomocí solárních panelů, a následného využití v zimě.

I když se nulový dům zdá soběstačný, je nutné, aby byl připojen na síť (zejména elektřina) jako jakýkoliv jiný dům.

2.5 Aktivní domy (Plusové domy)

Jak již vyplývá z názvu, aktivní, nebo také plusový, dům je naprosto soběstačný – veškerou energii, potřebnou k provozu si dokáže sám vyprodukovat. Není zde tedy žádná hranice maximální spotřeby tepla na vytápění na m² a rok, naopak by dům měl být schopný vyprodukovat také energii, kterou sám už nedokáže spotřebovat a tyto přebytky dodávat do veřejné sítě.

Základní princip aktivního domu je podobný jako u pasivního či nulového – kvalitní izolace domu a výplně otvorů, správné natočení vzhledem ke světovým stranám, řízená výměna vzduchu s rekuperací, využívání vnitřních tepelných zisků atp. Hlavní důraz je zde vše kladen na moderní technologie v ještě větší míře než u domu nulového. Kromě fotovoltaických solárních panelů a akumulací tyto domy využívají také solární kolektory pro ohřev vody, kotle na biomasu nebo také ne příliš běžné větrné a vodní elektrárny, geotermální vrty atd.

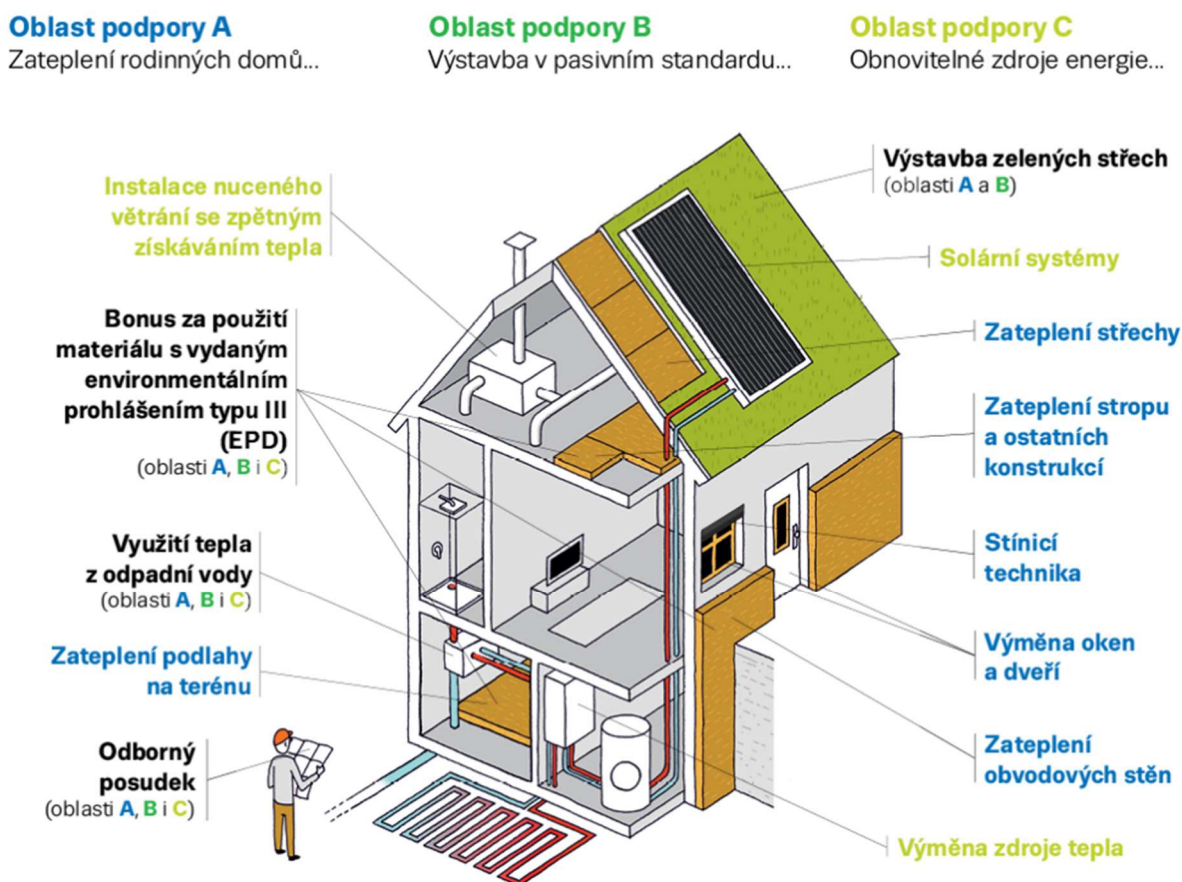
Stejně jako nulový i aktivní dům je nutné připojit na síť – samozřejmě zejména kvůli přebytkům, které dodává do sítě, ale je třeba také počítat s nepříznivými podmínkami, které během roku mohou nastat a ačkoli je dům aktivní, může být nutné energii také přijmout.

Aktivní domy také často využívají principů inteligentních budov – tedy mají systém řízení, který automaticky řídí a kontroluje veškeré technologie v domě od vytápění a chlazení, přes osvětlení, výměnu vzduchu, ale může také ovládat například žaluzie (spouštění, zvedání, naklápění dle denního osvětlení). Aktivní domy jsou celkově vzhledem k využitým technologiím velmi nákladné, proto je tento komplexní systém kontroly a řízení poměrně logickým rozhodnutím při výstavbě (návrhu).

3. Zelená úsporám – Státní dotace pro rodinné domy

Stát se zejména posledních několik let snaží přimět lidi k úsporám energie, hospodárnosti, a tedy i k ekologickému smýšlení. Jako motivaci stát nabízí v dotačním programu Zelená úsporám různé výše finančních příspěvků v závislosti na typu stavební úpravy, zařízení atp. Cílem těchto dotací je tedy nejen snížit ekologický dopad bydlení na životní prostředí (jedná se o látky znečišťující životní prostředí, skleníkové plyny atd.), ale také zvýšit kvalitu bydlení občanů. Program Zelená úsporám byl spuštěn v roce 2014 a předpokládá se, že bude dostupný do roku 2023, popřípadě do vyčerpání financí k tomu určených.

Dotace programu Zelená úsporám jsou nejprve rozděleny na oblasti A–C, dále se v každé oblasti rozlišují různé úrovně dotací, druhy zařízení apod. Zelená úsporám rovněž vyhlašuje mimořádné dotace, které se obvykle konají v několika vlnách do vyčerpání předem stanovené celkové výše podpor. Pro jednu stavbu je možné podat pouze jednu žádost o podporu, tato žádost nicméně může obsahovat kombinaci několika oblastí dotací, několika opatření.



Obrázek 5 - Oblasti podpor dotačního programu Zelená úsporám

Zdroj: Nabídka dotací – Nová zelená úsporám. Nová zelená úsporám – Dotace pro úsporné bydlení [online]. [cit. 18.05.2020]. Dostupné z: <https://www.novazelenausporam.cz/nabidka-dotaci/>

3.1 Dotace oblasti A – Snižování energetické náročnosti stávajících rodinných domů

První oblast dotací je zaměřena na obálku stávajících nemovitostí. Podpora je určena zejména na zateplení obvodového zdiva, střechy, podlah i stropů, ale také na výměnu výplně stavebních otvorů, tj. dveří a oken, na zřízení stínící techniky, zelené střechy atp.

Výše dotací je určena množstvím prací a opatření, které povedou k očekávané úspoře energie. Dle výše úspory energie je požadavek na dotaci zařazen do podoblasti A.0 – A.3, která určuje výši příspěvku na metr čtvereční přestavované plochy. Příspěvek je možné získat také na zpracování odborného posudku a na technický dozor – tento příspěvek činí až 25 000 Kč. Získání dotace nebrání ani výstavba svépomocí. Žádost je možné podat kdykoliv v průběhu výstavby, a to od prvotního nápadu až po dokončení prací.

Maximální výše dotace v oblasti A činí až 50 % celkových způsobilých výdajů, avšak maximálně 550 000 Kč. Výše příspěvku může být také ovlivněna koeficientem, který je stanoven dle umístění stavby, typu stavby a použitého materiálu – větší koeficient využívají například historicky významné budovy.

Typ konstrukce	A.0 a A.1 [Kč/m ²]	A.2 [Kč/m ²]	A.3 [Kč/m ²]
Obvodové stěny, obvodové konstrukce obytných zimních zahrad, lehké obvodové pláště, střechy, stropy, podlahy nad exteriérem a ostatní konstrukce	500	600	800
Výplně otvorů (okna, střešní okna, dveře, světlíky a světlovody)	2 100	2 750	3800
Podlahy na terénu	700	900	1 200

Tabulka 1 - Podoblasti dotace Zelená úsporám, oblast A

Zdroj: Rodinné domy – zateplení – Nová zelená úsporám. Nová zelená úsporám – Dotace pro úsporné bydlení [online]. [cit. 18.05.2020]. Dostupné z: <https://www.novazelenausporam.cz/nabidka-dotaci/rodinne-domy-zatepleni/>

3.2 Dotace oblasti B – Výstavba rodinných domů s velmi nízkou energetickou náročností (Pasivní domy)

Dotace oblasti B jsou zaměřeny na výstavbu (případně nákup) nových, energeticky úsporných domů, popř. na změnu stavby před dokončením. Do novostavby jsou zohledněny veškeré zařízení a zdroje vedoucí k úspoře energie – **dotace oblasti B není možné kombinovat s oblastmi A a C.**

Výše příspěvku je opět určena výší předpokládané úspory energie aneb čím vyšší spora, tím vyšší příspěvek. Oblast B programu Zelená úsporám je rozdělena na podoblasti B.0 – B.2, přičemž B2 již počítá s využitím obnovitelných zdrojů energie. Společně s příspěvkem na výstavbu energeticky úsporného domu lze získat také podporu ve výši

35 000 Kč a zpracování odborného posudku a na následné měření průvzdušnosti obálky nemovitosti.

Typ nemovitosti		Výše dotace [Kč/dům]
B.0	Dům s nízkou energetickou náročností	150 000
B.1	Dům s velmi nízkou energetickou náročností	300 000
B.2	Dům s velmi nízkou energetickou náročností s důrazem na použití obnovitelných zdrojů energie	450 000

Tabulka 2 - Podoblasti dotace Zelená úsporám, oblast B

Zdroj: Nová zelená úsporám – Dotace pro úsporné bydlení [online]. Copyright ©O [cit. 18.05.2020]. Dostupné z: https://www.novazelenausporam.cz/files/documents/storage/2018/09/18/1537271767_NZ%C3%9A_Z%C3%A1vazn%C3%A9%20pokyny%20pro%20%C5%BEadatele%20RD%203-v%C3%BDzva_2018-09.pdf

3.3 Dotace oblasti C – Efektivní využití zdrojů energie

Príspevek v oblasti C Zelené úsporám slouží zejména k výměně starého neekologického zdroje tepla za nové, ekologické zařízení – např. Kotlekové dotace. Kromě nových zdrojů tepla slouží dotace také ke zřízení solárních a fotovoltaických systémů či k instalaci systémů nuceného větrání se zpětným získáváním tepla z odpadního vzduchu.

Finanční příspěvek v oblasti C je stanoven fixní částkou, pro jednu žádost o podporu je však opět stanovena maximální výše a to 50 % celkových způsobilých výdajů.

Dotace v této oblasti jsou rozděleny na podoblasti C.1 – C.7 Podoblast C.1 a C.2 podporuje výměnu zdrojů tepla, přičemž v podoblasti C.1 lze žádat výhradně společně s žádostí podpory v oblasti A.

Podoblast podpory	Typ zdroje	Výše podpory [Kč/dům nebo b.j.]	
		C.1	C.2
C.1.1 C.2.1	Kotel na biomasu s ruční dodávkou paliva	50 000	40 000
C.1.2 C.2.2	Kotel na biomasu se samočinnou dodávkou paliva	100 000	80 000
C.1.3 C.2.3	Krbová kamna na biomasu s teplovodním výměníkem s ruční dodávkou paliva a uzavřené krbové vložky s teplovodním výměníkem	50 000	40 000
C.1.4 C.2.4	Krbová kamna nebo vložka na biomasu s teplovodním výměníkem se samočinnou dodávkou paliva	50 000	40 000
C.1.5 C.2.5	Tepelné čerpadlo voda–voda	100 000	80 000
C.1.6 C.2.6	Tepelné čerpadlo země–voda	100 000	80 000

C.1.7	Tepelné čerpadlo vzduch–voda	75 000	60 000
C.2.7			
C.1.8	Plynový kondenzační kotel	35 000	25 000
C.2.8			
C.1.9	Napojení na soustavu zásobování teplem	40 000	30 000
C.2.9			

Tabulka 3- Výše podpory v oblasti podpory C.1 a C.2

Zdroj: Nová zelená úsporám – Dotace pro úsporné bydlení [online]. Copyright ©O [cit. 18.05.2020]. Dostupné z: https://www.novazelenausporam.cz/files/documents/storage/2018/09/18/1537271767_NZ%C3%9A_Z%C3%A1vazn%C3%A9%20pokyny%20pro%20%C5%BEadatele%20RD%203-v%C3%BDzva_2018-09.pdf

Pro získání podpory v podoblastech C.3 a C.4 je nutné splnit technické parametry dané pro každý typ zařízení zvlášť. Podoblast C.3 je určena pro finanční příspěvek na solární systémy a C.4 pro systémy řízeného větrání.

Typ systému	Výše podpory [Kč]
Solární termický systém na přípravu teplé vody	35 000
Solární termický systém na přípravu teplé vody a přitápění	50 000
Fotovoltaický systém pro přípravu teplé vody s přímým ohřevem	35 000
Fotovoltaický systém bez akumulace elektrické energie s tepelným využitím přebytků a celkovým využitelným ziskem $\geq 1\,700$ kWh.rok-1	55 000
Fotovoltaický systém s akumulací elektrické energie a celkovým využitelným ziskem $\geq 1\,700$ kWh.rok-1	70 000
Fotovoltaický systém s akumulací elektrické energie a celkovým využitelným ziskem $\geq 3\,000$ kWh.rok-1	100 000
Fotovoltaický systém s akumulací elektrické energie a celkovým využitelným ziskem $\geq 4\,000$ kWh.rok-1	150 000
Fotovoltaický systém efektivně spolupracující se systémem vytápění a přípravy teplé vody s tepelným čerpadlem	150 000
Fotovoltaický systém bez akumulace elektrické energie s tepelným využitím přebytků a celkovým využitelným ziskem $\geq 3\,000$ kWh.rok-1	80 000

Tabulka 4 - Výše podpory solárních systémů

Zdroj: Rodinné domy – zdroje energie – Nová zelená úsporám. Nová zelená úsporám – Dotace pro úsporné bydlení [online] [cit. 23.05.2020]. Dostupné z: <https://www.novazelenausporam.cz/nabidka-dotaci/rodinne-domy-zdroje-energie/>

Podoblast C.4 nabízí dva příspěvky na systém řízeného větrání se zpětným získáváním tepla.

Typ systému	Výše podpory [Kč/dům nebo b.j.]
Centrální systém řízeného větrání se zpětným získáváním tepla	100 000
Decentrální systém řízeného větrání se zpětným získáváním tepla	75 000

Tabulka 5 - Výše podpory systému řízeného větrání

Zdroj: Nová zelená úsporám – Dotace pro úsporné bydlení [online]. Copyright ©O [cit. 23.05.2020]. Dostupné z: https://www.novazelenausporam.cz/files/documents/storage/2018/09/18/1537271767_NZ%C3%9A_Z%C3%A1vazn%C3%A9%20pokyny%20pro%20%C5%BEadatele%20RD%203-v%C3%BDzva_2018-09.pdf

3.4 Dotace Dešťovka

Dotační program Dešťovka byl zahájen jako boj proti suchu již na začátku roku 2017. Dotace jsou poskytovány jako podpora efektivního využívání srážkové a odpadní, vody zejména pro novostavby, ale i pro vlastníky stávajících nemovitostí.

Výše příspěvku z dotace Dešťovka je rozdělena na tři úrovně. První úroveň přispívá na použití srážkové vody po zálivku zahrady, druhá úroveň počítá s využitím srážkové vody také na splachování toalety a třetí umožňuje do akumulace zapojit také čištění odpadní vody a její následné využití. Na všech třech úrovních může příspěvek dosahovat maximální výše 50 % z celkových způsobilých výdajů, rovněž je na každé úrovni k základní sazbě připočítáno 3 500 Kč/m³ budoucí nádrže.

Momentálně probíhá druhá vlna podpory – ukončení dotačního programu Dešťovka je vázáno na vyčerpání vyčleněné částky 340 milionů korun. Rozpočet vyčleněný pro první kolo, vyhlášené v první čtvrtině roku 2017, byl vyčerpán v řádu několika dní.

Účel dotace	Výše dotace
Akumulace srážkové vody pro zálivku zahrady	<ul style="list-style-type: none">Maximálně 55 000 KčVýpočet částky: 20 000 Kč + 3 500 Kč/m³ nádržePouze stávající nemovitosti
Akumulace srážkové vody pro splachování WC a zálivku zahrady	<ul style="list-style-type: none">Maximálně 65 000 KčVýpočet částky: 30 000 Kč + 3 500 Kč/m³ nádržeStávající nemovitosti i novostavby
Využití přečištěné vody s možným využitím srážkové vody	<ul style="list-style-type: none">Maximálně 105 000 KčVýpočet částky: 60 000 Kč (v případě využití srážkové vody) nebo 45 000 Kč (bez využití srážkové vody) + 3 500 Kč/m³ nádrže10 000 Kč na zpracování odborného posudku a projektové dokumentaceRekonstrukce stávajících nemovitostí i novostavby

Tabulka 6 - Účel a výše dotace Dešťovka

Zdroj: Vlastní zpracování dle Dotace Dešťovka. Dotace Dešťovka [online]. Copyright © 2017 [cit. 18.05.2020]. Dostupné z: <https://www.dotacedestovka.cz/>

3.5 Kotlíkové dotace

Kotlíkové dotace jsou určeny pro domácnosti využívající jako zdroj tepla kotle na pevná paliva 1. a 2. emisní třídy s ručním přikládáním. Tyto kotle bude dle Zákona o ochraně ovzduší č. 172/2018 Sb., který novelizuje původní Zákon o ochraně ovzduší č. 201/2012 Sb., s účinností od 1. září 2022 zakázáno využívat, v případě porušení zákona hrozí až 50 000 Kč pokuta.

Výše dotace se započítává dle druhu nového zdroje vytápění a z uznatelných nákladů na realizaci, maximální možná výše příspěvku od státu na nový zdroj však činí 120 000 Kč s možností bonusového příspěvku. Bonus je možné získat, pokud se objekt nachází v prioritní oblasti neboli v obci, kde trvale dochází k překročení limitů emisí, tato bonusová částka obnáší 7 500 Kč. Druhý bonusový příspěvek ve výši 20 000 Kč se vyplácí v případě současné realizace projektu splňující podmínky pro dotace Zelená úsporám.

Momentálně probíhá třetí, a poslední, vlna Kotlíkových dotací – do vyčerpání limitu stanovené peněžní částky.

Účel dotace	Výše dotace
Tepelné čerpadlo	80 % způsobilých výdajů Nejvýše 120 000 Kč
Automatický kotel na biomasu	80 % způsobilých výdajů Nejvýše 120 000 Kč
Ruční kotel na biomasu	80 % způsobilých výdajů Nejvýše 100 000 Kč
Plynový kondenzační kotel	75 % způsobilých výdajů Nejvýše 95 000 Kč

Tabulka 7 - Účel a výše Kotlíkové dotace

Zdroj: Kotlíková dotace 2020 → Získejte až 120 000 Kč na nový kotel. [Skrblik.cz](https://www.skrblik.cz) - pomáháme vám šetřit [online]. Copyright © 2012 [cit. 10.05.2020]. Dostupné z: <https://www.skrblik.cz/energie/teplo/kotlikova-dotace/>

4. Životní cyklus stavby

„Každé stavební dílo prochází svým životním cyklem, od počáteční myšlenky, přes jeho projektování, realizaci, případně změnu stavby a užívání až po jeho odstranění.“⁵

Každý stavební objekt i jeho součásti, tj. také každý stavební prvek, prochází životním cyklem, jeho jednotlivými fázemi – fáze předinvestiční, investiční, provozní a likvidační.



Obrázek 6 - Fáze životního cyklu stavby

Zdroj: PROFESIS | základní informace k výkonu odborných profesí ve výstavbě. PROFESIS | základní informace k výkonu odborných profesí ve výstavbě [online]. Dostupné z: <https://www.protesis.cz/parser/go/4c7a692f314e323970395259676f6d554f6b6f42764a484b6532685a322f483133444576483133444b655537747875756d4450786a4e744a414d48797176584d>

4.1 Předinvestiční fáze (Předprojektová příprava)

Předinvestiční fáze projektu začíná myšlenkou investora na investici do stavby. Investor by měl identifikovat podnikatelské příležitosti a položit základní otázky, zejména: jaký bude cíl projektu?

Je-li cíl projektu jasný, je třeba vybrat vhodnou lokalitu, kde bude cíl co možná nejlépe naplněn, popř. zpracovat více variant. Dále je velmi podstatné zvážit způsoby financování – z jaké části bude projekt financován vlastními a z jaké části cizími zdroji (nejčastěji bankovní úvěr).

Konečnou fází je zhodnocení projektu a rozhodnutí, zda se projekt bude realizovat nebo jestli se z jakéhokoliv důvodu rozhodl investor projekt zamítnout. V případě schválení projektu je třeba zpracovat projektovou dokumentaci a získat územní rozhodnutí.

⁵ Životní cyklus staveb [online]. [cit. 23.06.2020]. Dostupné z: <https://www.tzb-info.cz/udrzba-budov/10219-zivotni-cyklus-staveb>

Za účelem zjištění, zda je vhodné daný projekt uskutečnit nebo zvolit jinou variantu, a zda je vhodný vybraný způsob financování je vhodné provést příčinné analýzy.⁶

4.1.1 Identifikace podnikatelských příležitostí (Opportunity study)

Identifikace podnikatelských příležitostí spočívá v sledování a analýze faktorů podnikatelského okolí. Na základě cíle investora se sleduje možnost využití daného nápadu investora na trhu, zda existuje poptávka po dané službě či zboží. Kromě potenciálních zákazníků je samozřejmě také zkoumána potenciální konkurence a jiné hrozby projektu. Jsou počítány hrubá náklady investice, ale také předpokládané výnosy a celková předpokládaná návratnost projektu.

Jako podklad identifikace podnikatelských příležitostí je možné použít již hotové analýzy (např. marketingové studie, analýzy dovozu určitého zboží atp.). Často jsou ale zpracovány analýzy vlastní – využívají se zejména metody:⁷

- SMART – stanovení cílů
- SWOT analýza – analýza silných a slabých stránek, hrozeb a příležitostí
- Porterův model pěti sil – analýza konkurence
- Analýza okolí PESTLE
- Cash Flow – doba návratnosti projektu
- Situační analýza 5C

Tato studie není nákladná, a proto je dobré ji vždy využít.

4.1.2 Předběžná technicko-ekonomická studie, Předinvestiční studie (Pre-feasibility study)

Předběžná technicko-ekonomická studie slouží jako mezistupeň mezi identifikací podnikatelských příležitostí a plnohodnotnou technicko-ekonomickou studií, která je již poměrně nákladnou záležitostí.

„Pre-feasibility study zahrnuje hodnocení investičních možností a příležitostí, provádí iniciální hodnocení nákladů vybraného investičního projektu a navrhuje možný způsob řízení a financování projektu v případě uskutečnění. Běžným výstupem pre-feasibility study je technické, finanční, sociální hodnocení a dále hodnocení prostředí.“⁸

⁶ Pozn.: Vybrané analýzy se využívají zejména u velkých staveb, ze kterých lze očekávat následný užitek, resp. příjem. Pro rodinný dům, který je řešen v praktické části této DP, jsou irelevantní.

⁷ Pozn.: Je možné využít dalších analýz. Analýza není součástí diplomové práce, proto se tím nebudu podrobněji zabývat.

⁸ Pre-feasibility study | STUDIE PROVEDITELNOSTI. Studie proveditelnosti [online]. Copyright © 2020 STUDIE PROVEDITELNOSTI [cit. 25.06.2020]. Dostupné z: <http://www.studieproveditelnosti.cz/studie-proveditelnosti/pre-feasibility-study/>

Cílem této analýzy by mělo být rozhodnutí o dalším postupu, tedy zpracování nákladnější technicko-ekonomické studie nebo úplné zamítnutí projektu a zastavení veškeré činnosti s tím spojené.

4.1.3 Technicko-ekonomická studie, Studie proveditelnosti (Feasibility study)

Studie proveditelnosti je nezbytnou součástí předinvestiční fáze projektu. Studie by měla poskytnout veškeré podklady vedoucí k finálnímu rozhodnutí, zda má projekt budoucnost nebo jestli je přece nutné ho zamítnout. Obsahovat by měla vše od definice příležitostí, analýzy trhu i konkurence, až po potřebu peněžních prostředků, zhodnocení finančních ukazatelů (zejména rentabilita aj.), vyhodnocení rizik působících na projekt, ale také předběžný harmonogram činností, závěr a z něj plynoucí doporučení.

Studie proveditelnosti je zásadní i v získávání cizích zdrojů, slouží jako podklad pro poskytnutí úvěru bankami.

4.2 Investiční fáze (Projektová příprava a realizace výstavby)

Rozhodne-li se investor na základě analýz z předinvestiční fáze realizovat projekt, nastává investiční fáze, kterou lze dále rozčlenit na přípravu investiční, přípravu realizační a na samotnou realizaci.

4.2.1 Investiční příprava

Z počátku investiční přípravy je zahájeno výběrové řízení na projektanta, za jehož pomoci je zpracována zadávací dokumentace pro výběr dodavatele stavby, dále zpracovává dokumentaci pro stavební povolení.

Vybraný dodavatel dále předloží plán organizace výstavby (POV) a hlavní termíny výstavby projektu a je podepsána smlouva o dílo (SoD).

4.2.2 Realizační příprava

Realizační příprava projektu zahrnuje předání staveniště investorem dodavateli, který rovněž zahajuje svou předvýrobní přípravu. Dodavatel musí zajistit provoz zařízení staveniště, zpracovat podrobný časový plán, vybrat první subdodavatele atp.

4.2.3 Realizace projektu

Fáze realizace projektu zahrnuje samozřejmě samotné vybudování celého projektu (v případě složitější stavby všech stavebních objektů (SO) a provozních souborů (PS)). Následuje získání kolaudačního souhlasu a předání stavby investorovi.

4.3 Provozní fáze (Operační fáze)

Provozní fáze stavby začíná převzetím stavby investorem, který jí následně užívá, provádí nutnou i běžnou údržbu stavby, až do konce životnosti této nemovitosti. Následně je nutné rozhodnout se ke způsobu řešení, resp. likvidace stavby. Toto rozhodnutí závisí na druhu životnosti stavby:

- Morální životnost – „*Doba, kterou počítáme od vzniku stavby do okamžiku zastarání stavby – dispoziční řešení, styl, standardy a technologie, změny trhu, rozvoj území apod.*“⁹ V tomto případě životnost stavby může být zakončena rekonstrukcí či prodejem, není nutná definitivní likvidace.
- Ekonomická životnost – Čas, po který je stavba ekonomicky efektivní. V okamžiku, kdy stavba přestává být využitelná k danému záměru, v případě budov poskytující služby – v okamžiku trvalé ztráty výnosů, je vhodné přistoupit k prodeji či likvidaci a výstavbě nové.
- Technická životnost – Celková životnost stavby od jejího vzniku do jejího technického zániku, resp. zchátrání. Technická životnost předpokládá v průběhu běžnou údržbu nemovitosti. Následuje likvidace.
- Právní životnost – „*Doba od kolaudačního souhlasu do okamžiku rozhodnutí, resp. povolení o odstranění stavby.*“¹⁰

Životnost stavby je dána zejména opotřebením stavby i jejích jednotlivých částí. To je dáno nejen stárnutím nemovitosti, ale také využíváním (zatížením vnitřním provozem) a atmosférickými vlivy. Podobně jako životnost, můžeme rozdělit i opotřebení na:

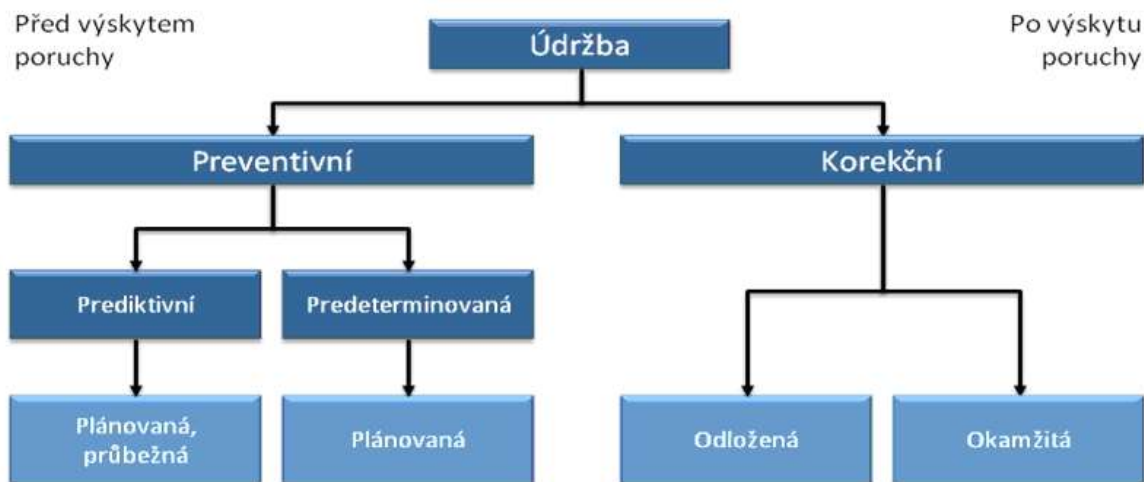
- Fyzické opotřebení – Ztráta určitých fyzických vlastností stavebního objektu, resp. konstrukce (pevnost, těsnost atp.).
- Morální opotřebení – Postupné zastarání konstrukce. Lze řešit rekonstrukcí za účelem modernizace.

Jak již bylo řečeno, životnost jednotlivých prvků i komplexní stavby prodlužuje údržba. Ta je povinností každého vlastníka nemovitosti, musí být prováděna dle projektové dokumentace, aby nedošlo ke znehodnocení a zejména k nebezpečí plynoucího z opotřebení stavby. Cílem údržby je tedy především prodloužit životnost nemovitosti a tím i užitek, resp. výnosy z ní.

⁹ Životní cyklus staveb [online]. [cit. 26.06.2020]. Dostupné z: <https://www.tzb-info.cz/udrzba-budov/10219-zivotni-cyklus-staveb>

¹⁰ Životní cyklus staveb [online]. [cit. 26.06.2020]. Dostupné z: <https://www.tzb-info.cz/udrzba-budov/10219-zivotni-cyklus-staveb>

Údržbu lze rozlišit na preventivní a reaktivní (korekční). Zatímco preventivní údržba je prováděna především na základě plánovaných oprav, resp. harmonogramu oprav, reaktivní údržba reaguje na již vzniklý problém. Reaktivní údržba nepočítá s průběžnými opravami.



Obrázek 7- Schéma údržby

Zdroj: Prediktivní údržba a metody technické prognostiky – seznámení se s problematikou | BOZPinfo.cz. BOZPinfo – Časopis JOSRA [online]. Copyright © 2002 [cit. 29.06.2020]. Dostupné z: <https://www.bozpinfo.cz/josra/prediktivni-udrzba-metody-technicke-prognostiky-seznameni-se-s-problematikou>

4.4 Likvidační fáze (Ukončení provozu)

Je-li definitivně ukončena životnost stavby a majitel přistoupí k odstranění stavby, nastává likvidační fáze. Na základě dokumentace k odstranění stavby je stavba zlikvidována, tzn. jednotlivé části a konstrukce musí být recyklovány nebo odvezeny na skládku. Pozemek, na kterém se vyskytovala stavba musí být řádně vyčištěn a upraven, resp. rekultivován, nebo připraven pro novou stavbu.

Likvidační fází je životní cyklus stavby ukončen.

5. Náklady životního cyklu stavby

Náklady životního cyklu stavby je možné stanovit pomocí dvou metod – Life Cycle Assessment (LCA) a Life Cycle Costing (LCC). Každá z analýz zkoumá stavbu z jiného hlediska, výsledky obou by však měly pomoci k výběru optimálního technického řešení stavby.

5.1 Life Cycle Assessment (LCA)

Life Cycle Assessment, neboli Posuzování životního cyklu, je metoda založená na hodnocení životního cyklu prvku, resp. stavby, z hlediska jeho působení na životní prostředí. Metoda LCA uvažuje náklady již od samého vzniku prvku, tj. ve stavebnictví například těžba kamene, včetně jeho dopravy a energie na zpracování, následné použití až po samotnou likvidaci.

Posuzují se tedy veškerá environmentální hlediska od vzniku po fázi likvidace, zejména se posuzuje spotřeba energie a produkce emisí.

5.2 Life Cycle Costing (LCC)

Life Cycle Costing, metoda stanovení nákladů životního cyklu stavby, vyčísluje veškeré náklady životního cyklu stavby především z ekonomického pohledu. Metoda tedy nezjišťuje dopady do životního prostředí, nýbrž náklady související s technickými parametry nemovitosti, provozními náklady a administrativními (viz následující obrázek ukazující příklady každé kategorie).

Náklady související s technickými parametry budovy	Provozní náklady	Administrativní náklady
<ul style="list-style-type: none">• Investiční náklady (projektová dokumentace, pozemek, realizace atp.)• Náklady na opravy a údržbu• Rekonstrukce• Modernizace• Likvidace	<ul style="list-style-type: none">• Náklady na energie• Náklady na úklid• Vodné, stočné	<ul style="list-style-type: none">• Pojištění budovy• Daně• Správa budovy

Obrázek 8 - Příklady nákladů životního cyklu budovy
Zdroj: Vlastní zpracování

Existuje několik modifikací výpočtu nákladů životního cyklu. Využít lze všechny, nicméně je důležité vždy zahrnout veškeré náklady, tzn. žádný náklad nevynechat ani nezapočítat vícekrát.

Jeden ze standardních výpočtů celkových nákladů životního cyklu:

$$LCC = IN + PN + UO + LN,¹¹$$

kde:

IN ... jsou investiční náklady

PN ... jsou náklady na provoz

UO ... jsou náklady na údržbu a obnovu

LN ... jsou náklady na likvidaci

5.2.1 Investiční náklady

Investiční náklady stavby vznikají v investiční fázi životního cyklu objektu, jsou to tedy náklady, které musí investor financovat při pořizování (realizaci) stavby. Lze je rozčlenit například na:

- náklady na projektové, inženýrské a průzkumné činnosti,
- náklady na stavební objekty, tj. jejich pořízení,
- vedlejší náklady a umístění stavby,
- náklady na stroje, zařízení a inventář atd.

5.2.2 Náklady na provoz

Náklady na provoz představují největší část nákladů životního cyklu. Toto je dáno provozní fází, tedy délkou užívání stavby, která je v porovnání s ostatními fázemi životního cyklu nejdelší. Mezi provozní náklady řadíme zejména:

- náklady na energii (např. elektrická energie, zemní plyn atp.),
- náklady na vodu,
- náklady na likvidaci odpadu,
- náklady na pojištění
- administrativní náklady (např. daň z nemovitosti) atd.

¹¹ SCHNEIDEROVÁ HERALOVÁ, Renáta. Udržitelné pořizování staveb: ekonomické aspekty. Praha: Wolters Kluwer Česká republika, 2011. ISBN 978-80-7357-642-4.

5.2.3 Náklady na obnovu a údržbu

Dalším důležitým a poměrně nákladným aspektem životního cyklu jsou náklady na obnovu a údržbu. Zahrnují veškeré periodické i jednorázové náklady na údržbu objektu a jeho obnovu. Účelem těchto nákladů je zachování kvality a provozuschopnosti objektu, prodloužení životnosti stavby, ať už morální, technické či ekonomické. Údržbou stavební povahy rozumíme: „Pravidelná péče o stavební objekty a jejich části, kterou se zpomaluje průběh fyzického opotřebení a předchází se následkům tohoto opotřebení; při údržbě se popř. odstraňují i drobné závady.“¹²

Základním kamenem určení nákladů na obnovu a údržbu je životnost jednotlivých stavebních konstrukcí. Prodloužit jejich životnost lze právě pravidelnou údržbou a případným odstraněním závady.

Číslo položky	Název	Předpokládaná životnost v letech
1	Základy včetně zemních prací	150 - 200
2	Svislé konstrukce	80 - 200
3	Stropy	80 - 200
4	Zastřešení mimo krytinu	70 - 150
5	Krytiny, střecha	40 - 80
6	Klempířské konstrukce	30 - 80
7	Úpravy vnitřních povrchů	50 - 80
8	Úpravy vnějších povrchů	30 - 60
9	Vnitřní obklady keramické	30 - 50
10	Schody	80 - 200
11	Dveře	50 - 80
12	Vrata	30 - 50
13	Okna	50 - 80
14	Povrchy podlah	15 - 80
15	Vytápění	20 - 50
16	Elektroinstalace	25 - 50
17	Bleskosvod	30 - 50
18	Vnitřní vodovod	20 - 50
19	Vnitřní kanalizace	30 - 60
20	Vnitřní plynovod	20 - 50
21	Ohřev teplé vody	20 - 40
22	Vybavení kuchyní	15 - 30
23	Vnitřní hygienická zařízení včetně WC	30 - 60
24	Výtahy	30 - 50
25	Ostatní	-
26	Instalační prefabrikáty (jádra)	15 - 25

Tabulka 8 - Předpokládaná životnost konstrukcí a vybavení
Zdroj: Vyhláška č. 441/2013 Sb. Oceňovací vyhláška

¹² BRADÁČ, Albert. Teorie a praxe oceňování nemovitých věcí. I. vydání. Brno: Akademické nakladatelství CERM, s.r.o. Brno, 2016. ISBN 978-80-7204-930-1.

5.2.4 Náklady na likvidaci stavby

Náklady na likvidaci stavby se odvíjejí od druhu likvidovaného materiálu (stavby) a od způsobu likvidace objektu. Značnou část tvoří samotná demolice objektu. Stavba však musí být likvidována ekologicky, a tak druhou část nákladů tvoří odvoz suti na skládku či jeho recyklace.

Stavební pozemek musí být po likvidaci upraven – buď musí být připraven pro novou stavbu, nebo musí být rekultivován.

6. Seznámení s projektem

6.1 Obecný popis

Název stavby: Novostavba rodinného domu

Účel stavby: Stavba bude využívána k trvalému pobytu osob domácnosti.

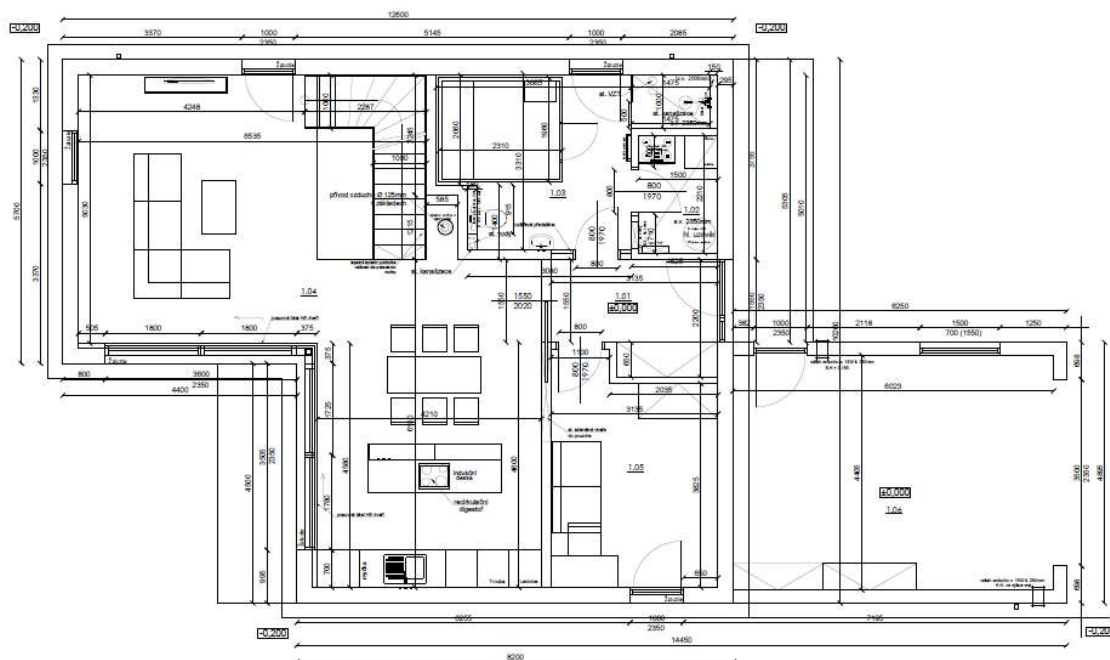


Obrázek 9 - Pohled na novostavbu rodinného domu
Zdroj: Projektová dokumentace novostavby rodinného domu

Rodinný dům má půdorys přibližně tvaru „Z“, je dvoupodlažní a nepodsklepený. Interiér je dispozičně řešen jako 6+kk se třemi koupelnami. V přízemí se nachází jedna z koupelen, kuchyňský kout propojený s obývacím pokojem, pracovnu, technickou místnost a garáž. V 2. NP jsou již zmíněné dvě koupelny, dále ložnice, šatna a další dva pokoje.

Kapacity funkčních jednotek:

Zastavěná plocha:	154,00 m ²
Obestavěný prostor:	849,49 m ³
Užitná plocha:	117,68 m ²
Obytná plocha:	68,94 m ²
Zpevněné plochy:	85,42 m ²



Obrázek 10 - Tvar půdorysu 1. NP
Zdroj: Projektová dokumentace novostavby rodinného domu

6.2 Materiálové řešení

Zemní práce

Před započítím výkopů bude sejmuta ornice, ta bude následně uložena a chráněna proti přírodním vlivům tak, aby se nezhoršila její kvalita. Po dokončení stavebních prací bude rozprostřena na nezastavěných částech pozemku. Vzhledem k charakteru stavby – nepodsklepená, zahrnují výkopové práce výhradně vyhloubení rýh pro základové pásy.

Základy

Rodinný dům je založen na základových pasech šířky 600 mm a výšky min 300 mm. V základech jsou zřízeny jak veškeré prostupy přípojek, tak i vedení hromosvodu.

Svislé konstrukce

Rodinný dům je navržený jako dřevostavba. Obvodové stěny jsou tvořeny dřevovláknitými deskami Inthermo, sádrovláknitými deskami a deskami Rigistabil a Rigidur vyplněnými minerální izolací. Příčky a vnitřní stěny mají podobnou skladbu, jsou zde rovněž využity dřevovláknité desky Rigistabil a tloušťka izolace je menší.

Zastřešení

Celý objekt je zastřešen plochou střešou s PVC folií jako krytinou. Folie musí být přikotvena, resp. přitížena.

Úpravy povrchů

Vzhledem k povaze povrchů stěn, tj. dřevovláknité desky a Rigistabil, není v interiéru využita omítka, pouze finální nátěry, resp. obklady. V exteriéru je využita tenkovrstvá finální strukturovaná omítka.

Finální podlahy

Povrchová úprava obytných místností je navržena vinylová, v koupelnách využita keramická dlažba. V garáži je finální vrstvou nátěr na betonovém potěru.

Stavební otvory

Pro výplň stavebních otvorů jsou využity výhradně dřevěné výrobky – okna, resp. dveře.

7. Praktická část

V praktické části diplomové práce budou posuzovány a následně porovnány varianty životního cyklu rodinného domu navržené pro získání dvou úrovní státních dotací z oblasti B pro výstavbu rodinných domů s velmi nízkou energetickou náročností, konkrétně oblasti B0 a B1.

Pro rodinný dům byla rovněž navržena varianta pro získání dotací v oblasti B2, ta nebude v diplomové práci řešena, jelikož by nebylo možné zahrnout změny do její pořizovací ceny. Varianta B2 se liší od varianty B1 pouze ve stavebních detailech.

Pro analýzu nákladů životního cyklu bylo zvoleno období délky 30 roků, tzn. bez následné demolice domu. V nákladech životního cyklu jsou započítány náklady na opravu a případně obnovu zařízení s jejich následnou ekologickou likvidací.

Veškeré náklady jsou uváděny bez DPH.

7.1 Porovnávané varianty rodinného domu s velmi nízkou energetickou náročností

Porovnávané varianty pro získání státní dotace se od původního návrhu projektové dokumentace liší zejména zdrojem a typem vytápění, zdrojem přípravy teplé vody a větráním.

Vzájemně se pak varianty liší zejména tloušťkou tepelné izolace a fotovoltaikou.

7.1.1 Varianta rodinného domu pro získání státní dotace z oblasti B0

Projektová dokumentace pro získání dotace v oblasti B0 byla navržena ve dvou variantách. V první variantě je využit navíc oproti původní dokumentaci zdroj vytápění a větrání Nilan Gott. Dále byl jako zdroj teplé vody zaměněn elektrický bojler za zásobník s tepelným čerpadlem a přímé elektrické vytápění bylo doplněno o teplovzdušné.

Druhá varianta pro získání dotace B0 je doplněna ještě o dvanáct kusů fotovoltaických panelů. **Diplomová práce bude řešit tuto variantu.**

NZÚ NOVOSTAVBY	dle projektové dokumentace	B.0	B.0
		Výše podpory	150 000 Kč
	Podpora na zpracování odborného posudku + měření průvzdušnosti obálky budovy + TDI	35 000 Kč	35 000 Kč
	Uvažované izolanty, výplně a technologie dle projektu		
Konstrukce		tl. izolantů (mm)	
Obvodová stěna	40 mm Knauf TP $\lambda=0,040$ W/mK + 160 mm minerální vata $\lambda=0,036$ W/mK + 60 mm dřevovláknitá deska Inthermo	beze změny	beze změny
Podlaha na zemině	130 mm EPS 100S $\lambda=0,036$ W/mK	beze změny	beze změny
Střecha	minerální vata 220 mm $\lambda=0,039$ W/mK + 100 mm EPS 100 S $\lambda=0,036$ W/mK	beze změny	beze změny
Přesah 2.NP	50 mm EPS 100 S $\lambda=0,036$ W/mK + 100 mm minerální vata $\lambda=0,039$ W/mK + 390 mm EPS $\lambda=0,038$ W/mK	beze změny	beze změny
		součinitel prostupu tepla U_w, U_d [W/(m ² ·K)]	
Okna	$U_w = 0,62$ W/m ² K, $g = 0,53$	beze změny	beze změny
HS portál	$U_w = 0,93$ W/m ² K, $g = 0,52$	beze změny	beze změny
Dveře	$U_d = 0,76$ W/m ² K, $g = 0,47$	beze změny	beze změny
		TZB	
Zdroj vytápění	Elektrické zdroje + krb	el. Zdroje + krb + Nilan Gott	beze změny
Zdroj TV	Elektrický bojler	Zásobník s tepelným čerpadlem COP=3,6	beze změny
Cirkulace TV	Ne - 35 m rozvodů	beze změny	beze změny
Vytápění	přímé elektrické	přímé elektrické + teplovzdušné	beze změny
Větrání	Excelent Brink Renovent - pasivní rekuperace	Nilan Gott	beze změny
FVE	-	-	12 ks 330 Wp, účinnost 20,3%
Vnější žaluzie	Ano	beze změny	beze změny

Obrázek 11 - Varianty projektové dokumentace rodinného domu pro získání dotace v oblasti B0
Zdroj: Předběžná energetická studie rodinného domu

7.1.2 Varianta rodinného domu pro získání státní dotace z oblasti B1

Varianta dokumentace rodinného domu pro získání dotace z oblasti B1 zahrnuje minerální vatu v obvodových stěnách o 90 mm tlustší než v původním návrhu a návrhu pro

získání dotace v oblasti B0. Tloušťka izolace byla rovněž zvětšena v podlaze na zemině, zde byla tloušťka EPS změněna ze 130 mm na 250 mm a byla dodána příměs grafitu. Změna tepelné izolace nastala také ve střeše, kde byla zaměněna minerální vata s lambdou rovné 0,039 W/mK za minerální vatu s lambdou rovné 0,036 W/mK. Tloušťka EPS ve střešním plášti byla změněna ze 100 mm na 140 mm.

Oproti variantě projektové dokumentace pro získání dotací oblasti B0 bylo využito o 5 ks více fotovoltaických panelů.

NZÚ NOVOSTAVBY	dle projektové dokumentace	Varianta		
	Výše podpory	B.0	B.0	B.1
	Podpora na zpracování odborného posudku + měření průvzdušnosti obálky budovy + TDI	150 000 Kč	150 000 Kč	300 000 Kč
		35 000 Kč	35 000 Kč	35 000 Kč
	Uvažované izolanty, výplně a technologie dle projektu			Uvažované změny oproti p
Konstrukce		tl.izolantů (mm)		
Obvodová stěna	40 mm Knauf TP $\lambda=0,040$ W/mK + 160 mm minerální vata $\lambda=0,036$ W/mK + 60 mm dřevovláknitá deska Inthermo	beze změny	beze změny	40 mm Knauf TP $\lambda=0,040$ W/mK + 250 mm minerální vata $\lambda=0,036$ W/mK + 60 mm dřevovláknitá deska Inthermo
Podlaha na zemině	130 mm EPS 100S $\lambda=0,036$ W/mK	beze změny	beze změny	250 mm EPS s příměsí grafitu $\lambda=0,031$ W/mK
Střecha	minerální vata 220 mm $\lambda=0,039$ W/mK + 100 mm EPS 100 S $\lambda=0,036$ W/mK	beze změny	beze změny	minerální vata 220 mm $\lambda=0,036$ W/mK + 140 mm EPS 100 S $\lambda=0,036$ W/mK
Přesah 2.NP	50 mm EPS 100 S $\lambda=0,036$ W/mK + 100 mm minerální vata $\lambda=0,039$ W/mK + 390 mm EPS $\lambda=0,038$ W/mK	beze změny	beze změny	beze změny
		součinitel prostupu tepla U_w, U_d [W/(m ² ·K)]		
Okna	$U_w = 0,62$ W/m ² K, $g = 0,53$	beze změny	beze změny	beze změny
HS portál	$U_w = 0,93$ W/m ² K, $g = 0,52$	beze změny	beze změny	beze změny
Dveře	$U_d = 0,76$ W/m ² K, $g = 0,47$	beze změny	beze změny	beze změny
		TZB		
Zdroj vytápění	Elektrické zdroje + krb	el. Zdroje + krb + Nilan Gott	beze změny	beze změny
Zdroj TV	Elektrický bojler	Zásobník s tepelným čerpadlem COP=3,6	beze změny	beze změny
Cirkulace TV	Ne - 35 m rozvodů	beze změny	beze změny	ano 70 m rozvodů
Vytápění	přímé elektrické	přímé elektrické + teplovzdušné	beze změny	beze změny
Větrání	Excelent Brink Renovent - pasivní rekuperace	Nilan Gott	beze změny	beze změny
FVE	-	-	12 ks 330 Wp, účinnost 20,3%	17 ks 330 Wp, účinnost 20,3%
Vnější žaluzie	Ano	beze změny	beze změny	beze změny

Obrázek 12 - Porovnání variant projektové dokumentace rodinného domu pro získání dotací v oblastech B0 a B1
Zdroj: Předběžná energetická studie rodinného domu

7.2 Porovnání investičních nákladů

Pro účel diplomové práce nebylo možné vzhledem k povaze projektu využít pro zjištění pořizovací ceny propočet. Proto byla pořizovací cena rodinného domu určena za pomoci programu KROS 4 od společnosti ÚRS CZ a.s.

Nejprve byla stanovena cena rodinného domu dle původní projektové dokumentace a následně byly provedeny změny dle návrhů předběžné energetické studie pro získání dotací z oblasti B0 a B1.

Pořizovací ceny (včetně vedlejších rozpočtových nákladů) variant rodinného domu byly stanoveny následovně:

Varianta projektové dokumentace	Cena bez DPH	DPH 15 %	Cena včetně DPH
Původní projektová dokumentace	5 161 390,99 Kč	774 208,65Kč	5 935 599,64 Kč
Dokumentace pro získání dotace B0	5 534 968,59 Kč	830 245,29 Kč	6 365 213,88 Kč
Dokumentace pro získání dotace B1	5 861 748,48 Kč	879 262,27 Kč	6 741 010,75 Kč

Tabulka 9 - Srovnání pořizovacích cen rodinného domu dle stupně projektové dokumentace
Zdroj: Vlastní zpracování

7.2.1 Změny v rozpočtu varianty pro získání dotace v oblasti B0 od základní varianty

Jak již bylo řečeno v předchozí kapitole (7.1), základním rozdílem mezi základní variantou a variantou pro získání dotací z oblasti B0 je změna rekuperační jednotky na výkonnější a energeticky úspornou jednotku Nilan Gott 2600.

751	Vzduchotechnika					195 469,00
751611111	Montáž vzduchotechnické jednotky s rekuperací tepla nástěnné s výměnou vzduchu do 500 m3/h	kus	1,000	969,00	1,000	969,00
751R	NILAN GOTT 2600	kus	1,000	109 500,00	1,000	109 500,00
751	Vzduchotechnika					158 950,00
751611111	Montáž vzduchotechnické jednotky s rekuperací tepla nástěnné s výměnou vzduchu do 500 m3/h	kus	1,000	969,00	1,000	969,00
751R	Rekuperační jednotka Renovent Excellent 300	kus	1,000	72 981,00	1,000	72 981,00

Obrázek 13 - Rekuperační jednotka v rozpočtech (horní část tabulky ukazuje variantu rozpočtu pro získání dotací v oblasti B0, dolní část tabulky ukazuje základní variantu)
Zdroj: Vlastní zpracování

Dalším zásadním rozdílem je tepelné čerpadlo jako zdroj teplé vody.

732	Ústřední vytápění - strojovny					135 000,00
732522118	Tepelné čerpadlo vzduch/voda venkovní jednotka topný výkon/příkon 9,0/3,43 kW	so...	1,000	135 000,00	1,000	135 000,00
725	Zdravotechnika - zařizovací předměty					12 800,00
725532126	Elektrický ohřívač zásobníkový akumulační závěsný svislý 200 l / 2,2 kW	so...	1,000	12 800,00	1,000	12 800,00

Obrázek 14 - Tepelné čerpadlo a bojler v rozpočtech (horní část tabulky ukazuje variantu rozpočtu pro získání dotací v oblasti B0, dolní část tabulky ukazuje základní variantu)
Zdroj: Vlastní zpracování

Posledním rozdílem, který má zajistit úspornější provoz rodinného domu je 12 kusů fotovoltaických panelů.

741	Elektroinstalace - silnoproud					463 350,00
741R	Elektroinstalace a hromosvod	kpl	1,000	278 350,00	1,000	278 350,00
741R2	FVE - 12 ks 330 Wp, účinnost 20,3%	kpl	1,000	185 000,00	1,000	185 000,00

Obrázek 15 - Fotovoltaické panely ve variantě pro získání dotací v oblasti B0
Zdroj: Vlastní zpracování

7.2.2 Změny v rozpočtu varianty pro získání dotace v oblasti B1 od varianty pro získání dotace v oblasti B0

Ve variantě pro získání dotací v oblasti B1 jsou zásadní změny ve stavební části rodinného domu. Ty se týkají zejména tepelné izolace zdí, podlah, ale i střechy. Veškeré izolace jsou dodány ve větší tloušťce než v předchozích dvou variantách, v podlaze je navíc také příměs grafitu. Ve střeše je minerální izolace zaměněna za minerální izolaci s lepšími tepelně izolačními vlastnostmi.

763215215R2	Sádrovláknitá nosná stěna dřevěná kce 60x250 minerální TI 250 mm	m2	185,184	3 013,86	1,000	558 118,65
283750R	Šedý podlahový polystyren (s příměsí grafitu) tl. 250 mm	m2	120,034	378,00	1,000	45 372,85
713	Izolace tepelné					417 096,71
713111122	Montáž izolace tepelné spodem stropů s přibitím rohoží, pásů, dílců, desek	m2	234,640	103,00	1,000	24 167,92
63140410R	deska tepelně izolační minerální plochých střech dvouvrstvá $\lambda=0,036$ tl 220mm	m2	154,800	1 000,00	1,000	154 800,00
63140403	deska tepelně izolační minerální plochých střech dvouvrstvá $\lambda=0,038-0,039$ tl 100mm	m2	81,437	469,00	1,000	38 193,95
63152124	pás tepelně izolační suchá výstavba $\lambda=0,040$ tl 220mm	m2	157,896	326,00	1,000	51 474,10
713121111	Montáž izolace tepelné podlah volně kladenými rohožemi, pásy, dílci, deskami 1 vrstva	m2	193,170	21,90	1,000	4 230,42
283750R	Šedý podlahový polystyren (s příměsí grafitu) tl. 250 mm	m2	120,034	378,00	1,000	45 372,85
28375909	deska EPS 150 do plochých střech a podlah $\lambda=0,035$ tl 50mm	m2	77,000	124,00	1,000	9 548,00
713131141	Montáž izolace tepelné stěn a základů lepením celoplošně rohoží, pásů, dílců, desek	m2	35,707	165,00	1,000	5 891,66
28375934	deska EPS 70 fasádní $\lambda=0,039$ tl 60mm	m2	37,492	78,20	1,000	2 931,87
713141151	Montáž izolace tepelné střech plochých kladené volně 1 vrstva rohoží, pásů, dílců, desek	m2	154,800	32,90	1,000	5 092,92
28372323	deska EPS 100 do plochých střech a podlah $\lambda=0,037$ tl 240mm	m2	154,800	391,00	1,000	60 526,80

Obrázek 16 - Změny ve stavební části varianty pro získání dotace v oblasti B1
Zdroj: Vlastní zpracování

Velmi důležitou změnou je také přidání dalších 5 kusů fotovoltaických panelů (stejný typ jako ve varianty pro získání dotace v oblasti B0).

741	Elektroinstalace - silnoproud					528 350,00
741R	Elektroinstalace a hromosvod	kpl	1,000	278 350,00	1,000	278 350,00
741R2	FVE - 17 ks 330 Wp, účinnost 20,3%	kpl	1,000	250 000,00	1,000	250 000,00

Obrázek 17 - Fotovoltaické panely ve variantě pro získání dotací v oblasti B0
Zdroj: Vlastní zpracování

7.3 Náklady na provoz

Mezi provozní náklady rodinného domu jsou započítané veškeré významné náklady, které se vyskytují v průběhu provozní fáze životního cyklu stavby. Mezi významné provozní náklady jsou započítány běžné náklady podstatné pro každodenní běžné využívání domu a chod domácnosti v něm, zejména pak náklady na elektřinu, která je podstatným ukazatelem v tomto porovnání životního cyklu stavby. Náklady, které naopak nejsou započítány do provozních nákladů rodinného domu jsou náklady na rozhlas, rádio, internet atp.

Při výpočtu provozních nákladů životního cyklu stavby je zohledněn meziroční nárůst cen, konkrétně 2 % ročně a pro elektřinu 3 % ročně.

Pro zjištění finální výše provozních nákladů a jejich následné reálné porovnání je dále zohledněna také časová hodnota peněz a ceny jsou přepočítány na čistou současnou hodnotu dle následujícího vzorce:

$$NPV = \sum_{i=0}^n \frac{NCF_i}{(1+r)^i}^{13}$$

kde:

NPV ...čistá současná hodnota [Kč],

NCF_i ...čisté peněžní toky v jednotlivých letech daného období projektu [Kč],

i ...aktuální rok daného období v intervalu 0 až n ,

n ...délka daného období,

r ...diskontní sazba $\left[\frac{\%}{100}\right]$.

Diskontní sazba pro výpočet životního cyklu tohoto rodinného domu je určena na hodnotu 4 %.

Nakonec jsou ceny kumulovány (sečteny) a je získána jediná částka ke každému druhu nákladů.

7.3.1 Pojištění nemovitosti

Roční částka pojištění nemovitosti byla stanovena pomocí online kalkulaček srovnáním několika různých pojišťoven na **2 950 Kč/rok**.

Druh splátky	Roční částka	roky		
		28	29	30
Pojištění nemovitosti	2 950,00 Kč	5 136,02 Kč	5 238,74 Kč	5 343,52 Kč
Současná hodnota		1 712,75 Kč	1 679,81 Kč	1 647,51 Kč
Kumulativní hodnota		63 099,88 Kč	64 779,69 Kč	66 427,20 Kč

Tabulka 10 - Ukázka z tabulky "Pojištění nemovitosti" - poslední tři roky, celá tabulka k dispozici v příloze této práce
Zdroj: Vlastní zpracování

V prvním řádku tabulky se nachází spočítané náklady na pojištění nemovitosti s přihlédnutím k meziročnímu nárůstu cen, tj. 2 %. V druhém řádku je cena převedena na čistou současnou hodnotu pomocí diskontní sazby 4 %. V posledním řádku je již kumulativní hodnota nákladů za roky 1 až 30.

Celkové náklady na pojištění nemovitosti:

66 427,20 Kč

¹³ SCHNEIDEROVÁ HERALOVÁ, Renáta. Kalkulace nákladů životního cyklu při posuzování návrhu stavby. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2019. ISBN 978-80-01-06542-6

Pojištění nemovitosti jsou pro varianty rodinného domu totožné.

7.3.2 Daň z nemovitosti

Daň z nemovitosti, sloužící ke zdanění vlastnictví nemovité věci, je nezbytné platit každý rok. Pro tento rodinný dům byla částka stanovena pomocí internetových kalkulaček na **1 887 Kč/rok**.

Druh splátky	Roční částka	roky		
		28	29	30
Daň z nemovitosti	1 887,00 Kč	3 285,31 Kč	3 351,02 Kč	3 418,04 Kč
Současná hodnota		1 095,58 Kč	1 074,51 Kč	1 053,85 Kč
Kumulativní hodnota		40 362,53 Kč	41 437,04 Kč	42 490,89 Kč

*Tabulka 11 - Ukázka z tabulky "Daň z nemovitosti" - poslední tři roky, celá tabulka k dispozici v příloze této práce
Zdroj: Vlastní zpracování*

Tabulka je strukturovaná stejně jako tabulka „Pojištění nemovitosti“ z kapitoly 7.3.1.

Celkové náklady na pojištění nemovitosti: 42 490,89 Kč

Daň z nemovitosti je pro veškeré varianty rodinného domu této práce totožná.

Daň z nemovitosti se momentálně **nevalorizuje**, nicméně tato práce počítá s jejím zvýšením.

7.3.3 Svoz komunálního odpadu

Dalším poplatkem, který musí platit každá domácnost je poplatek za svoz komunálního odpadu. Cena je určena obvykle městem, resp. obcí, maximálně však 1 000 Kč na osobu a kalendářní rok. Cenu a způsob vyúčtování si obce určují samy, tzn. jestli je daná částka na osobu či vyvezenou nádobu. V této práci je počítána částka na osobu. Cena byla stanovena dle částek pro Středočeský kraj na **2800 Kč/rok**.

Druh splátky	Roční částka	roky		
		28	29	30
Likvidace odpadu	700 Kč/rok/os			
Pro 4 osoby	2 880,00 Kč/rok	4 874,87 Kč	4 972,37 Kč	5 071,81 Kč
Současná hodnota		1 625,66 Kč	1 594,40 Kč	1 563,73 Kč

Kumulativní hodnota	59 891,41 Kč	61 485,81 Kč	63 049,54 Kč
----------------------------	--------------	--------------	--------------

Tabulka je opět podobně strukturovaná, jako tabulky v předchozích kapitolách. Jediným rozdílem je částka rozpočítána na celou domácnost – dle dispozice domu je počítáno se 4 osobami.

Tabulka 12 - Ukázka z tabulky "Svoz komunálního odpadu" - poslední tři roky, celá tabulka k dispozici v příloze této práce
Zdroj: Vlastní zpracování

Celkové náklady na svoz komunálního odpadu: 63 049,54 Kč

Svoz komunálního odpadu je opět pro všechny varianty rodinného domu vyčíslen na stejnou částku.

7.3.4 Vodné a stočné

Nedílnou součástí nákladů provozu rodinného domu a jeho domácnosti je vodné a stočné neboli náklady na veškerou vodu potřebnou v domě. A to jak užitkovou, pitnou vodu, resp. vodné, tak i odpadní a srážkové vody vyvedené do kanalizace, resp. stočné. Pro účely této práce byla zjištěna průměrná spotřeba vody na osobu a den a byla přepočítána na roční spotřebu na 4 osoby. Cena vodného a stočného na m³ byla stanovena pomocí internetových kalkulaček na **95,45 Kč/m³**.

Spotřeba vody	průměrná spotřeba na osobu a den	109 l	
	na osobu za rok	39785 l	
	4 osoby	159140 l	159,14 m³

Tabulka 13 - Výpočet spotřeby vody pro rodinný dům se 4 osobami
Zdroj: Vlastní zpracování

Druh splátky	Částka	roky		
		28	29	30
Vodné a stočné	95,45 Kč/m ³	26 446,01 Kč	26 974,93 Kč	27 514,42 Kč
Současná hodnota		8 819,15 Kč	8 649,55 Kč	8 483,21 Kč
Kumulativní hodnota		324 909,05 Kč	333 558,60 Kč	342 041,81 Kč

Tabulka 14 - Ukázka z tabulky "Vodné a stočné" - poslední tři roky, celá tabulka k dispozici v příloze této práce
Zdroj: Vlastní zpracování

Celkové náklady na vodné a stočné: 342 041,81 Kč

Náklady na vodné a stočné jsou opět stejné pro všechny varianty rodinného domu.

7.3.5 Náklady na energii

Mezi náklady energii je pro tento rodinný dům započítána pouze elektřina, jiná energie se v domě nevyskytuje.

V obývacím pokoji se rovněž vyskytuje krb na tuhá paliva, který je započítaný i v pořizovací ceně rodinného domu. Úsporu energie díky krbu ani náklady na paliva však nejsou započítány – krb je zamýšlený jako příležitostná výpomoc, pokud je velká zima, spalování přebytečného paliva např. ze zahrady apod., ale nepočítá se s pravidelným zatápěním v něm.

Ve variantách pro získání dotací B0 i B1 jsou navíc fotovoltaické panely, které způsobují úsporu. Je uvažováno, že lze využít 70 % efektivity těchto zařízení, jelikož v létě není třeba je využívat.

Náklady na elektřinu byly zjištěny pomocí poskytnutých výsledků z programu Energie od pana doc. Dr. Ing. Svobody. Tyto výstupy byly poskytnuty energetickým specialistou.

Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO₂

Ergo- nositel	Faktory transformace			Vytápění				Teplá voda			
	f,pN	f,pC	f,CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	5,3	15,9	17,0	5,4	4,6	13,8	14,7	4,6
kusové dřevo/štěpka /biomasa	0,1	1,1	0,0000	1,9	0,2	2,1	---	---	---	---	---
SOUČET				7,2	16,1	19,1	5,4	4,6	13,8	14,7	4,6
Ergo- nositel	Faktory transformace			Osvětlení				Pom.energie			
	f,pN	f,pC	f,CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	1,2	3,7	3,9	1,2	0,3	0,9	0,9	0,3
kusové dřevo/štěpka /biomasa	0,1	1,1	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				1,2	3,7	3,9	1,2	0,3	0,9	0,9	0,3
Ergo- nositel	Faktory transformace			Nuc.větrání				Chlazení			
	f,pN	f,pC	f,CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	0,2	0,7	0,8	0,2	---	---	---	---
kusové dřevo/štěpka /biomasa	0,1	1,1	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				0,2	0,7	0,8	0,2	---	---	---	---
Ergo- nositel	Faktory transformace			Úprava RH				Výroba a export elektřiny			
	f,pN	f,pC	f,CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂	Q,f	Q,el	Q,pN	Q,pC
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	---	---	---	---	---	---	---	---
kusové dřevo/štěpka /biomasa	0,1	1,1	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
elektřina z FV exportovaná	-3,0	-3,2	-1,0120	---	---	---	---	---	3,8	-11,3	-12,1
výroba elektřiny export. z FV	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	3,8
SOUČET				---	---	---	---	---	3,8	-11,3	-8,3

Vysvětlivky: f,pN je faktor neobnovitelné primární energie v kWh/kWh; f,pC je faktor celkové primární energie v kWh/kWh; f,CO₂ je součinitel emisí CO₂ v kg/kWh; Q,f je vypočtená spotřeba energie dodávaná na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,el je produkce elektřiny v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok a CO₂ jsou s tím spojené emise CO₂ v t/rok (bez vlivu případného nedopalů).

Obrázek 18 - Ukázka výstupu z programu Energie varianty B0 (veškeré kompletní výstupy k nalezení v příloze této práce)
Zdroj: Předběžná energetická studie rodinného domu

Dle této části (obrázek 18) bylo zjištěno, kolik MWh/rok bude účtováno ve vysokém a kolik v nízkém tarifu při sazbě D45d, tj. dvoutarifové sazbě s dobou nízkého tarifu 20 hodin (tzn. vysoký tarif čtyři hodiny). Dále je zde počítáno s již zmíněnými 70 % využití výroby elektřiny za pomoci fotovoltaických panelů.

Varianta B0:	[MWh/a]	20 h	4 h
Celkem Elektřina ze sítě:	11,668		
Vytápění:	5,3	5,30	
Teplá voda:	4,6	4,60	
Osvětlení:	1,2	1,00	0,20
Pomocná energie:	0,3	0,25	0,05

Nucené větrání:	0,2	0,17	0,03
Výroba a export elektřiny:	2,646	-2,65	
		8,67	0,28

Tabulka 15 - Ukázka výpočtu spotřeby elektřiny v nízkém a vysokém tarifu (varianta pro získání dotací z oblasti B0 – ostatní varianty v příloze této práce)

Zdroj: *Vlastní zpracování*

Tyto údaje byly spočítány pro základní variantu, variantu pro získání dotací v oblasti B0 i pro variantu pro získání dotací v oblasti B1. Dále byly hodnoty základní varianty použity v internetových kalkulačkách a byla vybrána vhodná nabídka ceny elektřiny. Dle této nabídky byl sestaven výpočet, podle kterého lze snadno dopočítat ceny elektřiny pro další dvě varianty rodinného domu.

Vybraná nabídka: ČEZ Prodej / Elektřina smlouva na 2 roky (smlouva od 1.10..2020)

Položka	Sazba	Období	Počet jednotek	Jednotka	Jednotková cena bez DPH (Kč)	Celkem (Kč)
Silová energie	VT		283		1,619	459
	NT	od 24.11.2020	11 317	kWh	1,619	18 322
Měsíční poplatek za odběrné místo		do 24.11.2021	12	měsíc	79	948
Daň z elektřiny			11 600	kWh	0,0283	328
Obchod s elektřinou						20 057
Použití sítě	VT	od 24.11.2020	283	kWh	0,28994	82
	NT	do 24.11.2021	11 317	kWh	0,13456	1 523
Měsíční poplatek za odběrné místo			12	měsíc	565	6 780
Distribuční služby						8 385
Systémové služby	SS	od 24.11.2020	11 600	kWh	0,07712	895
Obnovitelné zdroje	PoZE	do 24.11.2021	11 600	kWh	0,495	5 742
Poplatek OTE za odběrné místo	OTE					61
Regulované služby						6 698
Celkem bez DPH						35 139
Dodávka elektřiny	Základ DPH	DPH	Celkem			
Obchod s elektřinou	20 057	4 212	24 269			
Regulované služby	15 082	3 167	18 250			
Celkem	35 139	7 379	42 518			

Obrázek 19 - Ukázka výpočtové tabulky pro získání roční nákladů na elektřinu
Zdroj: Vlastní zpracování

Na základě těchto výpočtů (obrázek 18), se započítáním meziročního nárůstu cen elektřiny 3 % a diskontní sazbou 4 % byly stanoveny roční náklady na elektřinu pro základní variantu a pro varianty získání dotací z oblasti B0 a B1 následovně:

Základní varianta rodinného domu:

Roční náklady za elektřinu: 35 139,15 Kč

Průměrná cena 1 kWh: 3,03 Kč

Druh splátky	Roční částka	roky		
		28	29	30
Elektřina	35 139,15 Kč	80 395,84 Kč	82 807,71 Kč	85 291,95 Kč
Současná hodnota		26 810,20 Kč	26 552,41 Kč	26 297,10 Kč
Kumulativní hodnota		857 881,97 Kč	884 434,38 Kč	910 731,48 Kč

Tabulka 16 - Ukázka z tabulky "Elektřiny" základní varianta – poslední tři roky, celá tabulka k dispozici v příloze této práce
Zdroj: Vlastní zpracování

Celkové náklady na elektřinu základní varianty:

910 731,48 Kč

Varianta rodinného domu pro získání dotací z oblasti B0:

Roční náklady za elektřinu: 28 908,95 Kč

Průměrná cena 1 kWh: 3,23 Kč

Druh splátky	Roční částka	roky		
		28	29	30
Elektřina	28 908,95 Kč	66 141,59 Kč	68 125,84 Kč	70 169,61 Kč
Současná hodnota		22 056,73 Kč	21 844,65 Kč	21 634,60 Kč
Kumulativní hodnota		705 778,80 Kč	727 623,45 Kč	749 258,05 Kč

Tabulka 17 - Ukázka z tabulky "Elektřiny" varianta pro získání dotací v oblasti B0 – poslední tři roky, celá tabulka k dispozici v příloze této práce

Zdroj: Vlastní zpracování

Celkové náklady na elektřinu varianty pro získání dotací v oblasti B0:

749 258,05 Kč

Varianta rodinného domu pro získání dotací z oblasti B1:

Roční náklady za elektřinu: 25 384,02 Kč

Průměrná cena 1 kWh: 3,41 Kč

Druh splátky	Roční částka	roky		
		28	29	30
Elektřina	25 384,02 Kč	58 076,81 Kč	59 819,12 Kč	61 613,69 Kč
Současná hodnota		19 367,31 Kč	19 181,08 Kč	18 996,65 Kč
Kumulativní hodnota		619 721,76 Kč	638 902,85 Kč	657 899,50 Kč

Tabulka 18 - Ukázka z tabulky "Elektřiny" varianta pro získání dotací v oblasti B1 – poslední tři roky, celá tabulka k dispozici v příloze této práce

Zdroj: Vlastní zpracování

Celkové náklady na elektřinu varianty pro získání dotací v oblasti B0:

657 899,50 Kč

Lze pozorovat, že průměrná cena na 1 kWh má vzestupnou tendenci. To je způsobeno **fixními náklady**, které získávají na váze s klesající spotřebou elektřiny.

Vybraná nabídka: ČEZ Prodej / Elektřina smlouva na 2 roky (smlouva od 1.10..2020)

Položka	Sazba	Období	Počet jednotek	Jednotka	Jednotková cena bez DPH (Kč)	Celkem (Kč)
Silová energie	VT		283		1,619	459
	NT		11 317	kWh	1,619	18 322
Měsíční poplatek za odběrné místo		od 24.11.2020 do 24.11.2021	12	měsíc	79	948
Dan z elektřiny			11 600	kWh	0,0283	328
Obchod s elektřinou						20 057
Použití sítě	VT		283		0,28994	82
	NT		11 317	kWh	0,13456	1 523
Měsíční poplatek za odběrné místo		od 24.11.2020 do 24.11.2021	12	měsíc	565	6 780
Distribuční služby						8 385
Systémové služby	SS		11 600		0,07712	895

Obrázek 20 - Zvýrazněné fixní náklady, které ovlivňují průměrnou cenu 1 kWh
Zdroj: Vlastní zpracování

7.2 Porovnání nákladů na obnovu a údržbu rodinného domu

V nákladech na obnovu a údržbu jsou započítané veškeré opravy a výměny zařízení, které je potřeba vykonat v průběhu 30 let životnosti, během kterých je počítán životní cyklus rodinného domu. Jsou zde započítány také náklady na ekologickou likvidaci jednotlivých zařízení, nikoliv však celé stavby. Po uplynutí těchto 30 let není počítáno s ukončením životnosti celého objektu.

Veškeré náklady na obnovu a údržbu byly stanoveny pomocí expertního odhadu, případně porovnáním skutečných cen jednotlivých zařízení.

Podobně jako u předchozích nákladů provozní fáze stavby je zde počítáno s meziročním nárůstem cen, a to 2 %. Diskontní sazba je uvažována 4 %.

Náklady na obnovu a údržbu, zejména v části HSV, byly konzultovány s ekonomkou projektu ve firmě Metrostav a.s. paní Hátleovou.

Náklady na obnovu a údržbu pro základní variantu rodinného domu:

Číslo položky	Název položky	Cena	Roky provozu					
			5	10	15	20	25	30
1	HSV – Práce a dodávky HSV		871 096,43 Kč					
1.1	Zemní práce	46 535,98 Kč	-	-	-	-	-	-
1.2	Zakládání	193 957,77 Kč	-	-	-	-	-	-
1.3	Svislé a kompletní konstrukce	15 900,00 Kč	-	-	-	5 000,00 Kč	-	-
1.4	Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní	505 353,01 Kč	-	-	-	-	52 335,23 Kč	-
1.5	Ostatní konstrukce a práce, bourání	109 350,16 Kč	-	-	15 000,00 Kč	10 000,00 Kč	40 000,00 Kč	5 000,00 Kč
2	PSV – práce a dodávky PSV		4 264 615,51 Kč					
2.1	Izolace proti vodě, vlhkosti a plynům	138 156,00 Kč	-	-	34 350,00 Kč	-	-	-
2.2	Izolace tepelné	354 078,55 Kč	-	-	-	-	-	-
2.3	Zdravotechnika – rozvody, zařizovací předměty	247 800,00 Kč	-	15 300,00 Kč	100 000,00 Kč	163 100,00 Kč	-	115 300,00 Kč
2.4	Ústřední vytápění	662 376,00 Kč	4 000,00 Kč	4 000,00 Kč	4 000,00 Kč	4 000,00 Kč	445 584,00 Kč	4 000,00 Kč
2.5	Elektroinstalace (+ revize)	463 350,00 Kč	6 000,00 Kč	6 000,00 Kč	21 000,00 Kč	6 000,00 Kč	6 000,00 Kč	206 000,00 Kč
2.6	Vzduchotechnika	158 950,00 Kč	-	-	100 000,00 Kč	-	-	248 943,00 Kč
2.7	Konstrukce tesařské	235 913,44 Kč	5 000,00 Kč	5 000,00 Kč	5 000,00 Kč	5 000,00 Kč	5 000,00 Kč	5 000,00 Kč
2.8	Konstrukce suché výstavby	1 281 722,87 Kč	-	-	-	-	-	-
2.9	Konstrukce klempířské	48 088,68 Kč	-	-	10 000,00 Kč	-	-	10 000,00 Kč
2.10	Konstrukce truhlářské	410 075,25 Kč	-	5 000,00 Kč	-	5 000,00 Kč	404 366,60 Kč	5 000,00 Kč
2.11	Konstrukce zámečnické	30 873,76 Kč	-	2 000,00 Kč	-	2 000,00 Kč	-	2 000,00 Kč
2.12	Podlahy z dlaždic	43 998,72 Kč	-	-	43 998,72 Kč	-	-	43 998,72 Kč
2.13	Podlahy povlakové	158 856,34 Kč	-	-	168 856,34 Kč	-	168 856,34 Kč	-
2.14	Podlahy lité	16 097,75 Kč	-	18 097,75 Kč	-	18 097,75 Kč	-	18 097,75 Kč
2.15	Dokončovací práce – obklady	160 722,91 Kč	-	-	170 722,91 Kč	-	-	170 722,91 Kč
2.16	Dokončovací práce – nátěry	4 747,08 Kč	-	4 747,08 Kč	-	4 747,08 Kč	-	4 747,08 Kč
2.17	Dokončovací práce – malby a tapety	8 462,43 Kč	8 462,43 Kč	8 462,43 Kč	8 462,43 Kč	8 462,43 Kč	8 462,43 Kč	8 462,43 Kč

2.18	Dokončovací práce – čalounické úpravy	25 345,73 Kč	-	-	25 345,73 Kč	-	-	25 345,73 Kč
3	Údržba	10 000,00 Kč	10 000,00 Kč	10 000,00 Kč	10 000,00 Kč	10 000,00 Kč	10 000,00 Kč	10 000,00 Kč
4	Havarijní opravy	8 000,00 Kč	8 000,00 Kč	8 000,00 Kč	8 000,00 Kč	8 000,00 Kč	8 000,00 Kč	8 000,00 Kč
	ZRN		5 161 390,99					
	Náklady na obnovu a údržbu roční	41 462,43 Kč	86 607,26 Kč	724 736,13 Kč	249 407,26 Kč	1 148 604,60 Kč	890 617,62 Kč	
	Náklady na obnovu a údržbu – meziroční nárůst cen	45 777,87 Kč	105 573,77 Kč	975 399,41 Kč	370 606,07 Kč	1 884 407,59 Kč	1 613 230,54 Kč	
	Současná hodnota	37 626,07 Kč	71 321,85 Kč	541 604,67 Kč	169 139,77 Kč	706 872,95 Kč	497 389,09 Kč	
	Náklady na obnovu a údržbu kumulativní s meziročním nárůstem cen	37 626,07 Kč	108 947,93 Kč	650 552,60 Kč	819 692,37 Kč	1 526 565,32 Kč	2 023 954,41 Kč	

Tabulka 19 - Náklady na obnovu a údržbu – základní varianta rodinného domu

Zdroj: Vlastní zpracování

V první části tabulky jsou vyčísleny náklady na obnovu a údržbu všech konstrukcí, následují náklady pro mimořádnou držbu a havarijní opravy, v dolní části tabulky je pak zpracován výsledek – součet jednotlivých částí, výpočet meziročního nárůstu cen, současná hodnota a kumulativní výsledek.

Celkové náklady na obnovu a údržbu pro základní variantu rodinného domu:

2 023 954,41 Kč

Náklady na obnovu a údržbu varianty rodinného domu pro získání dotací v oblasti B0:

Číslo položky	Název položky	Cena	Roky provozu					
			5	10	15	20	25	30
1	HSV – Práce a dodávky HSV				871 096,92 Kč			
1.1	Zemní práce	46 535,98 Kč	-	-	-	-	-	-

1.2	Zakládání	193 597,77 Kč	-	-	-	-	-	-
1.3	Svislé a kompletní konstrukce	15 900,00 Kč	-	-	-	5 000,00 Kč	-	-
1.4	Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní	505 353,01 Kč	-	-	-	-	52 335,23 Kč	-
1.5	Ostatní konstrukce a práce, bourání, přesun hmot	109 350,16 Kč	-	-	15 000,00 Kč	10 000,00 Kč	40 000,00 Kč	5 000,00 Kč
2	PSV – práce a dodávky PSV				4 636 334,51 Kč			
2.1	Izolace proti vodě, vlhkosti a plynům	138 156,00 Kč	-	-	34 350,00 Kč	-	-	-
2.2	Izolace tepelné	354 078,55 Kč	-	-	-	-	-	-
2.3	Zdravotechnika – rozvody, zařizovací předměty	247 800,00 Kč	-	15 300,00 Kč	100 000,00 Kč	163 100,00 Kč	-	115 300,00 Kč
2.4	Ústřední vytápění	825 376,00 Kč	4 000,00 Kč	4 000,00 Kč	4 000,00 Kč	4 000,00 Kč	599 250,67 Kč	4 000,00 Kč
2.5	Elektroinstalace (+ revize)	463 350,00 Kč	6 000,00 Kč	6 000,00 Kč	21 000,00 Kč	6 000,00 Kč	6 000,00 Kč	391 000,00 Kč
2.6	Vzduchotechnika	195 469,00 Kč	-	-	140 000,00 Kč	-	-	420 000,00 Kč
2.7	Konstrukce tesařské	235 913,44 Kč	5 000,00 Kč	5 000,00 Kč	5 000,00 Kč	5 000,00 Kč	5 000,00 Kč	5 000,00 Kč
2.8	Konstrukce suché výstavby	1 281 722,87 Kč	-	-	-	-	-	-
2.9	Konstrukce klempířské	48 088,68 Kč	-	-	10 000,00 Kč	-	-	10 000,00 Kč
2.10	Konstrukce truhlářské	410 075,25 Kč	-	5 000,00 Kč	-	5 000,00 Kč	404 366,60 Kč	5 000,00 Kč
2.11	Konstrukce zámečnické	30 873,76 Kč	-	2 000,00 Kč	-	2 000,00 Kč	-	2 000,00 Kč
2.12	Podlahy z dlaždic	43 998,72 Kč	-	-	43 998,72 Kč	-	-	43 998,72 Kč
2.13	Podlahy povlakové	158 856,34 Kč	-	-	168 856,34 Kč	-	168 856,34 Kč	-
2.14	Podlahy lité	16 097,75 Kč	-	18 097,75 Kč	-	18 097,75 Kč	-	18 097,75 Kč
2.15	Dokončovací práce – obklady	160 722,91 Kč	-	-	170 722,91 Kč	-	-	170 722,91 Kč
2.16	Dokončovací práce – nátěry	4 747,08 Kč	-	4 747,08 Kč	-	4 747,08 Kč	-	4 747,08 Kč
2.17	Dokončovací práce – malby a tapety	8 462,43 Kč	8 462,43 Kč	8 462,43 Kč	8 462,43 Kč	8 462,43 Kč	8 462,43 Kč	8 462,43 Kč
2.18	Dokončovací práce – čalounické úpravy	25 345,73 Kč	-	-	25 345,73 Kč	-	-	25 345,73 Kč
3	Údržba		10 000,00 Kč	10 000,00 Kč	10 000,00 Kč	10 000,00 Kč	10 000,00 Kč	10 000,00 Kč
4	Havarijní opravy		8 000,00 Kč	8 000,00 Kč	8 000,00 Kč	8 000,00 Kč	8 000,00 Kč	8 000,00 Kč
	ZRN			5 534 968,59				
	Náklady na obnovu a údržbu roční		41 462,43 Kč	86 607,26 Kč	764 736,13 Kč	249 407,26 Kč	1 302 271,27 Kč	1 246 674,62 Kč

Náklady na obnovu a údržbu – meziroční nárůst cen	45 777,87 Kč	105 573,77 Kč	1 029 234,14 Kč	370 606,07 Kč	2 136 514,05 Kč	2 258 178,51 Kč
Současná hodnota	37 626,07 Kč	71 321,85 Kč	571 497,19 Kč	169 139,77 Kč	801 442,32 Kč	696 238,59 Kč
Náklady na obnovu a údržbu kumulativní s meziročním nárůstem cen	37 626,07 Kč	108 947,93 Kč	680 445,11 Kč	849 584,89 Kč	1 651 027,20 Kč	2 347 265,79 Kč

Tabulka 20 - Náklady na obnovu a údržbu – varianta pro získání dotací v oblasti B0
Zdroj: Vlastní zpracování

Tabulka nákladů na obnovu a údržbu varianty rodinného domu pro získání dotací v oblasti B0 je strukturovaná stejně jako tabulka č. 19 pro základní variantu. Jsou zde započítány zvýšené náklady na rozdílné komponenty domu, rozdíly jsou znatelné zejména u vzduchotechniky a u elektroinstalací, kde se projevuje existence fotovoltaiiky.

Celkové náklady na obnovu a údržbu varianty rodinného domu pro získání dotací v oblasti B0:

2 347 265,79 Kč

Náklady na obnovu a údržbu varianty rodinného domu pro získání dotací v oblasti B1:

Číslo položky	Název položky	Cena	Roky provozu					
			5	10	15	20	25	30
1	HSV – Práce a dodávky HSV		871 096,92 Kč					
1.1	Zemní práce	46 535,98 Kč	-	-	-	-	-	-
1.2	Zakládání	193 957,77 Kč	-	-	-	-	-	-
1.3	Svislé a kompletní konstrukce	15 900,00 Kč	-	-	-	5 000,00 Kč	-	-
1.4	Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní	505 353,01 Kč	-	-	-	-	52 335,23 Kč	-
1.5	Ostatní konstrukce a práce, bourání, přesun hmot	109 350,16 Kč	-	-	15 000,00 Kč	10 000,00 Kč	40 000,00 Kč	5 000,00 Kč
2	PSV – práce a dodávky PSV		4 961 488,63 Kč					
2.1	Izolace proti vodě, vlhkosti a plynům	138 156,00 Kč	-	-	34 350,00 Kč	-	-	-

2.2	Izolace tepelné	417 096,71 Kč	-	-	-	-	-	-
2.3	Zdravotechnika – vnitřní kanalizace	262 800,00 Kč	-	15 300,00 Kč	100 000,00 Kč	178 100,00 Kč	-	115 300,00 Kč
2.5	Ústřední vytápění	825 376,00 Kč	4 000,00 Kč	4 000,00 Kč	4 000,00 Kč	4 000,00 Kč	599 250,67 Kč	4 000,00 Kč
2.6	Elektroinstalace (+ revize)	528 350,00 Kč	6 000,00 Kč	6 000,00 Kč	21 000,00 Kč	6 000,00 Kč	6 000,00 Kč	456 000,00 Kč
2.7	Vzduchotechnika	195 469,00 Kč	-	-	140 000,00 Kč	-	-	420 000,00 Kč
2.8	Konstrukce tesařské	235 913,44 Kč	5 000,00 Kč	5 000,00 Kč	5 000,00 Kč	5 000,00 Kč	5 000,00 Kč	5 000,00 Kč
2.9	Konstrukce suché výstavby	1 463 858,83 Kč	-	-	-	-	-	-
2.10	Konstrukce klempířské	48 088,68 Kč	-	-	10 000,00 Kč	-	-	10 000,00 Kč
2.11	Konstrukce truhlářské	410 075,25 Kč	-	5 000,00 Kč	-	5 000,00 Kč	404 366,60 Kč	5 000,00 Kč
2.12	Konstrukce zámečnické	30 873,76 Kč	-	2 000,00 Kč	-	2 000,00 Kč	-	2 000,00 Kč
2.13	Podlahy z dlaždic	43 998,72 Kč	-	-	43 998,72 Kč	-	-	43 998,72 Kč
2.14	Podlahy povlakové	158 856,34 Kč	-	-	168 856,34 Kč	-	168 856,34 Kč	-
2.15	Podlahy lité	16 097,75 Kč	-	18 097,75 Kč	-	18 097,75 Kč	-	18 097,75 Kč
2.16	Dokončovací práce – obklady	160 722,91 Kč	-	-	170 722,91 Kč	-	-	170 722,91 Kč
2.17	Dokončovací práce – nátěry	4 747,08 Kč	-	4 747,08 Kč	-	4 747,08 Kč	-	4 747,08 Kč
2.18	Dokončovací práce – malby a tapety	8 462,43 Kč	8 462,43 Kč	8 462,43 Kč	8 462,43 Kč	8 462,43 Kč	8 462,43 Kč	8 462,43 Kč
2.19	Dokončovací práce – čalounické úpravy	25 345,73 Kč	-	-	25 345,73 Kč	-	-	25 345,73 Kč
3	Údržba		10 000,00 Kč	10 000,00 Kč	10 000,00 Kč	10 000,00 Kč	10 000,00 Kč	10 000,00 Kč
4	Havarijní opravy		8 000,00 Kč	8 000,00 Kč	8 000,00 Kč	8 000,00 Kč	8 000,00 Kč	8 000,00 Kč
ZRN			5 861 748,48					
Náklady na obnovu a údržbu roční			41 462,43 Kč	86 607,26 Kč	764 736,13 Kč	264 407,26 Kč	1 302 271,27 Kč	1 311 674,62 Kč
Náklady na obnovu a údržbu – meziroční nárůst cen			45 777,87 Kč	105 573,77 Kč	1 029 234,14 Kč	392 895,28 Kč	2 136 514,05 Kč	2 375 917,02 Kč
Současná hodnota			37 626,07 Kč	71 321,85 Kč	571 497,19 Kč	179 312,28 Kč	801 442,32 Kč	732 539,57 Kč
Náklady na obnovu a údržbu kumulativní s meziročním nárůstem cen			37 626,07 Kč	108 947,93 Kč	680 445,11 Kč	859 757,39 Kč	1 661 199,71 Kč	2 393 739,28 Kč

Tabulka 21 - Náklady na obnovu a údržbu – varianta pro získání dotací v oblasti B1
Zdroj: Vlastní zpracování

Tabulka je opět stejně strukturována jako předchozí dvě, počítá také s navýšením nákladů na rozdílné komponenty, zde zejména fotovoltaika. Rozdíl v tepelné izolaci se v nákladech na obnovu a údržbu neprojeví.

Celkové náklady na obnovu a údržbu varianty rodinného domu pro získání dotací v oblasti B1: 2 393 739,28 Kč

8. Vyhodnocení praktické části

Vyhodnocení praktické části diplomové práce se zabývá porovnáním nákladů životního cyklu rodinného domu a zjištěním, zda se vyplatí investovat do dražší, tzn. úspornější, varianty rodinného domu se započtením státních dotací.

Nejprve je ukázáno porovnání jednotlivých nákladů a dále souhrnně všech nákladů životního cyklu včetně započítání dotací, které lze získat pro vystavení rodinného domu.

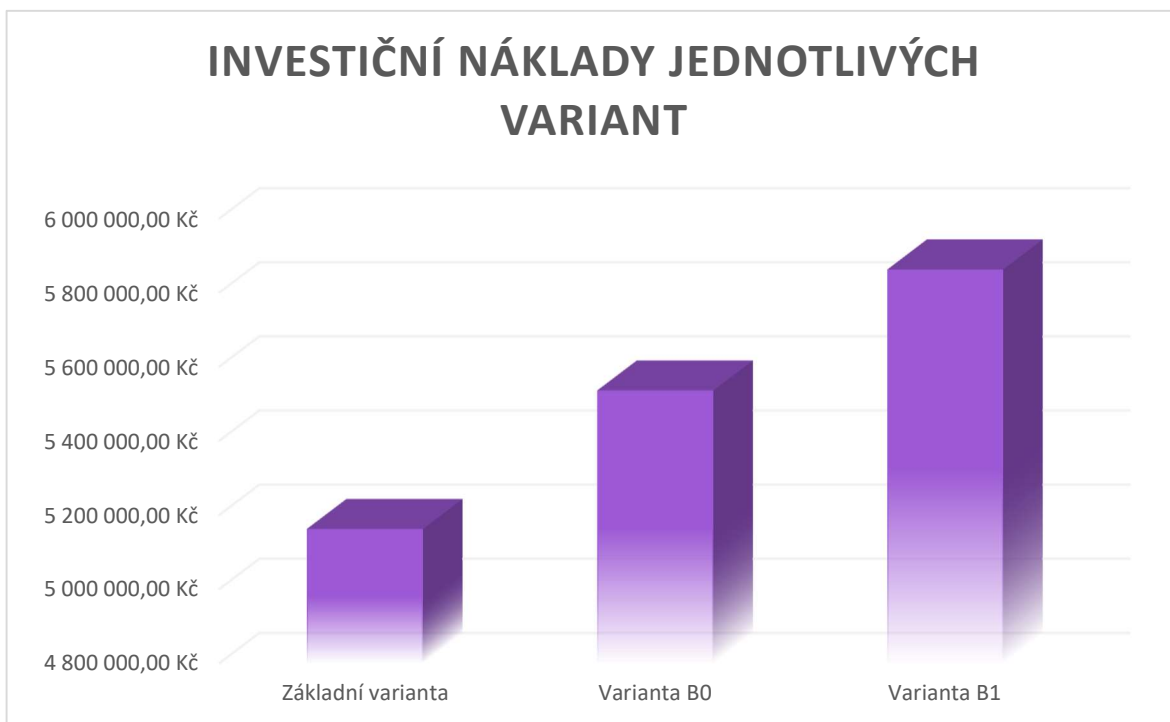
Následuje citlivostní analýza nákladů na elektřinu, které jsou nejpodstatnější částí hodnocení životního cyklu rodinného domu v této diplomové práci. Analýza by měla poukázat, za jakých podmínek by bylo výhodnější investovat do jiné varianty rodinného domu neboli jak by musela stoupnout, resp. klesnout, cena elektřiny, aby bylo výhodnější přehodnotit investici.

Veškeré náklady a peněžní částky jsou uváděny bez DPH.

8.1 Vyhodnocení investičních nákladů

Investiční náklady neboli pořizovací náklady, se liší o veškeré komponenty a změny ve stavební části, které zajišťují vyšší hospodárnost rodinného domu. Je zřejmé že základní varianta je nejlevnější a nejúspornější varianta nejdražší.

S větší hospodárností je ale možné získat vyšší státní příspěvek na výstavbu domu. O tuto částku je možné pořizovací náklady „snížit“. V této práci je dotace Zelená úsporám zohledněna v celkovém hodnocení nákladů životního cyklu (kapitola 8.3).



Graf 1- Investiční náklady jednotlivých variant

Zdroj: *Vlastní zpracování*

8.2 Vyhodnocení provozních nákladů

Vyhodnocení provozních nákladů zahrnuje porovnání všech nákladů spočtených a shrnutých v předchozí kapitole (kapitola č. 7). Nejprve jsou zhodnoceny náklady, které se pro jednotlivé varianty nemění a následně jsou porovnány náklady z provozní fáze stavby, které jsou pro celkové vyhodnocení zásadní.

8.2.1 Vyhodnocení provozních nákladů stejných pro všechny varianty rodinného domu

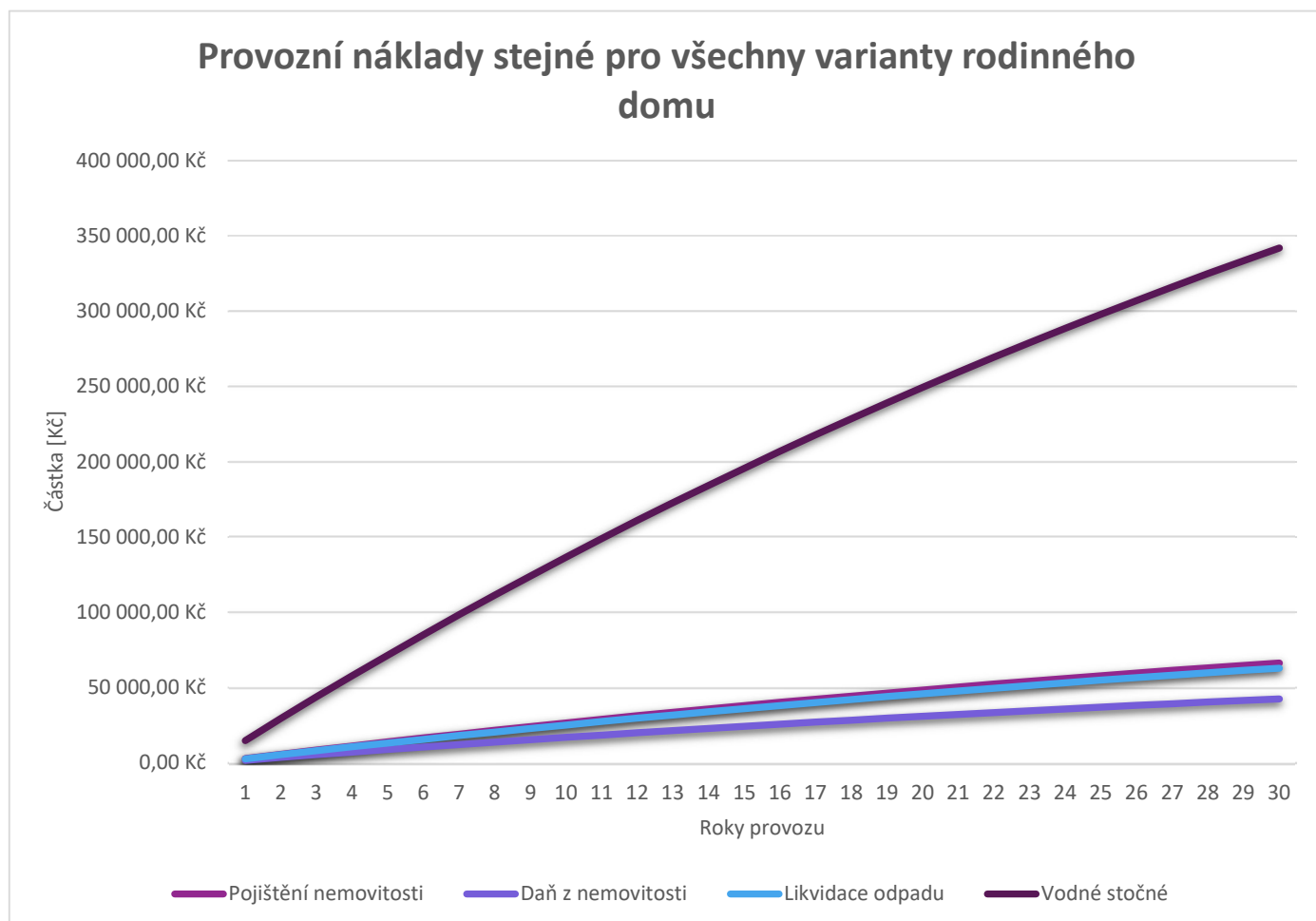
V této kapitole jsou hodnoceny, resp. zobrazeny, náklady provozní fáze životního cyklu rodinného domu, které se v jednotlivých variantách nemění. Jedná se o náklady na pojištění nemovitosti, daň z nemovitosti, likvidace odpadu a vodné a stočné.

V grafu jsou znázorněny kumulativní náklady, které kalkulují jak s meziročním nárůstem cen, tak s diskontní mírou (4 %).

Z následujícího grafu vyplývá, že nejvíce nákladů provozní fáze životního cyklu stavby, které jsou pro všechny varianty stejné, je vodné a stočné. Spotřeba vody je počítána pro 4 osoby pro všechny varianty. Vodné a stočné dosahuje za dobu 30 let životnosti rodinného domu téměř 350 tisíc korun.

Naopak nejmenším počítaným nákladem, který je neměnný pro varianty rodinného domu, se jeví daň z nemovitosti. Ta po 30 letech životnosti nedosahuje ani padesáti tisíc korun.

Podobných hodnot, tedy něco málo přes 60 tisíc korun, dosahuje pojištění nemovitosti a svoz komunálního odpadu.



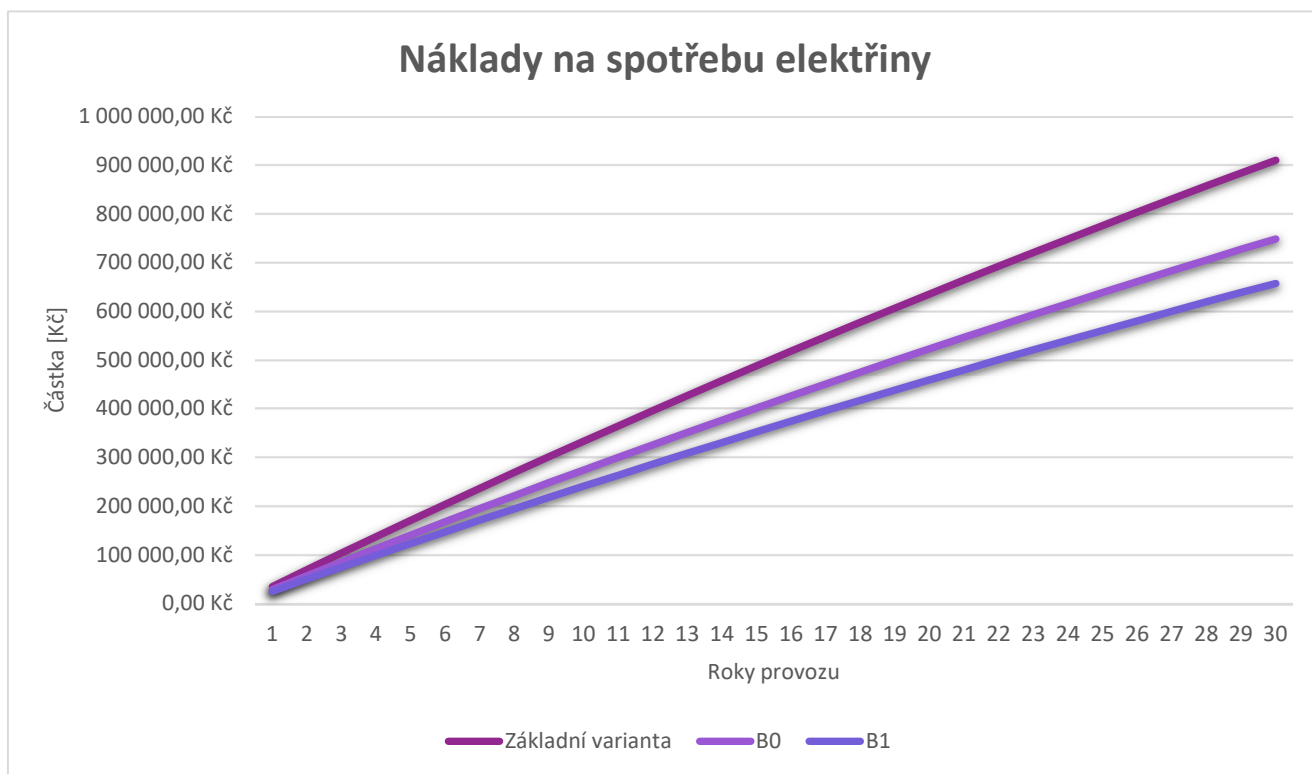
Graf 2 - Provozní náklady stejné pro všechny varianty rodinného domu
Zdroj: Vlastní zpracování

Křivky jsou nelineární z důvodu zohlednění časové hodnoty peněz – tedy zahrnutí meziročního nárůstu cen a následného diskontu na současnou hodnotu.

8.2.2 Vyhodnocení nákladů na elektřinu

Jak již bylo naznačeno, náklady na elektřinu jsou nejpodstatnější částí hodnocení tohoto životního cyklu rodinného domu. Má-li se vyplatit investovat do úspornější varianty rodinného domu, tím i do dražší varianty rodinného domu, musí být úspora na nákladech na energii – v tomto případě elektřinu – odpovídající vyšším pořizovacím nákladům a vyšším nákladům na obnovu a údržbu.

Na následující grafu je patrná úspora zejména při porovnání varianty základní a varianty pro získání dotací v oblasti B0, kde úspora přesahuje 160 tisíc korun. Mezi variantami rodinného domu pro získání dotací v oblastech B0 a B1 je úspora znatelně nižší, nicméně je stále zřejmá, jedná se přibližně o 90 tisíc korun.



Graf 3 - Náklady na spotřebu elektřiny pro všechny varianty rodinného domu
Zdroj: Vlastní zpracování

Průběh grafu je podobně jako u grafu č. 1 nelineární, nicméně zde je toto méně znatelné. Vzhledem k meziročnímu nárůstu cen elektřiny 3 % a diskontní sazbě všech nákladů 4 % je nelineárnost z grafu málo čitelná.

8.2.3 Vyhodnocení nákladů na obnovu a údržbu

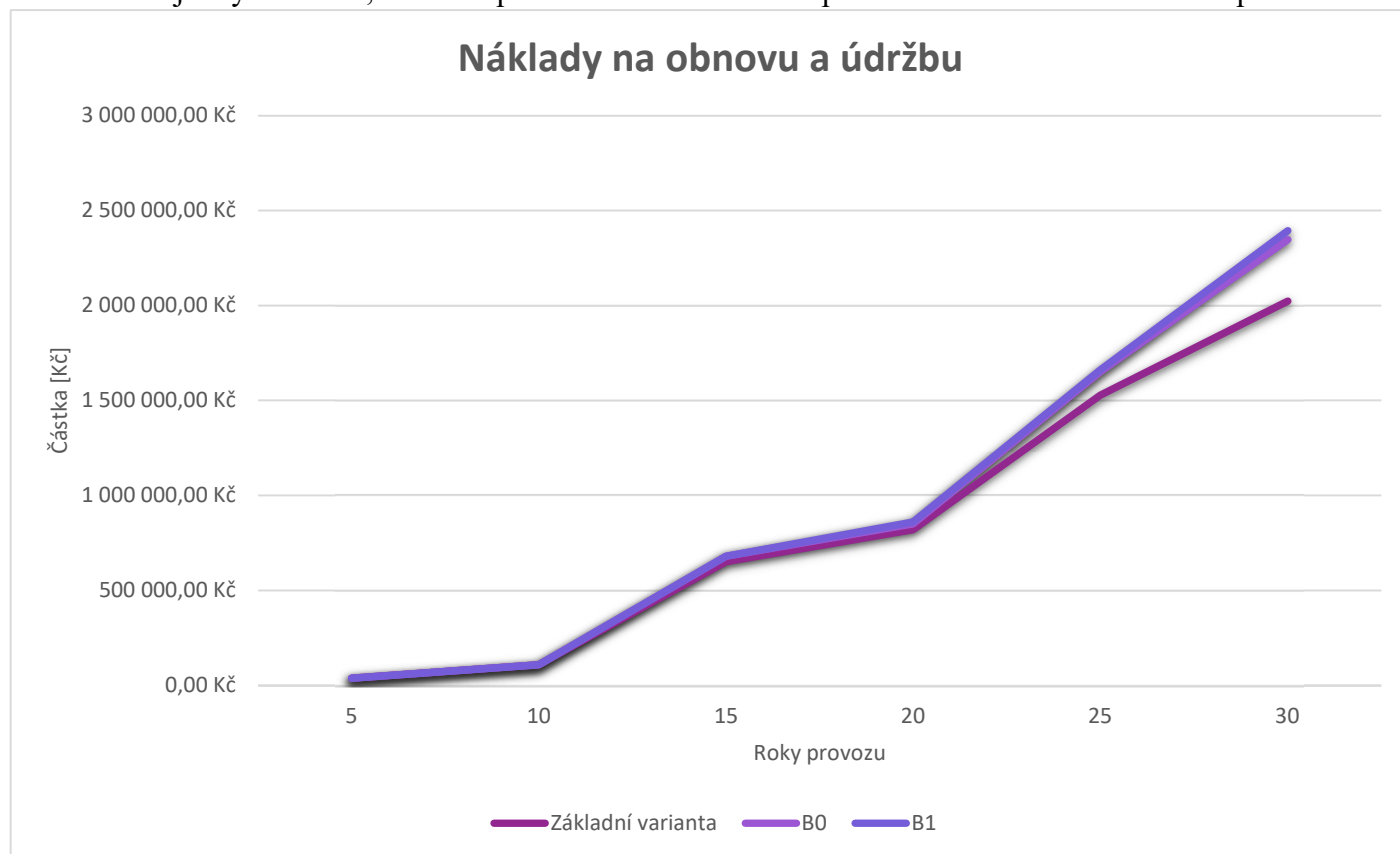
Vyhodnocení nákladů na obnovu a údržbu zahrnuje jak náklady, které jsou stejné pro všechny navržené varianty rodinného domu, tak i náklady, které jsou rozdílné. Rozdílné náklady se týkají zejména rozdílných technických komponent, jako je jiná rekuperační jednotka nebo nové fotovoltaické panely.

Rozdílná tloušťka a typ tepelné izolace se projevují zejména v pořizovací ceně a následně v úspore nákladů na elektřinu.

Rozdíl mezi základní variantou a variantou pro získání dotací v oblasti b0 lze rozpoznat od patnáctého roku, kde je malý rozdíl v obnově vzduchotechnické jednotky. Dále se rozdíly zvětšují ve 25 roku životnosti rodinného domu, kdy dochází k zásadní obnově tepelného čerpadla. Nejvíce je rozdíl znát ve třicátém roce životního cyklu stavby, kdy

dochází ke kompletní výměně vzduchotechnické jednotky – rekuperační jednotka Nilan Gott, a obnově fotovoltaického systému.

U variant pro získání dotací v oblastech B0 a B1 je rozdíl v nákladech na obnovu a údržbu minimální – zde se náklady liší v podstatě jen u výměny fotovoltaického systému. Jak již bylo řečeno, změna tepelné izolace ve variantě pro získání dotací v oblasti B1 oproti



Graf 4 - Náklady na obnovu a údržbu pro všechny varianty rodinného domu
Zdroj: Vlastní zpracování

variantě pro získání dotací v oblasti B0 se v nákladech na obnovu a držbu nijak neprojeví.

V případě, že by graf byl sestaven po jednotlivých letech, i zde by bylo možné pozorovat postupnou nelineárnost – i zde je využít meziroční nárůst cen 2 % a následně diskontní sazba 4 % pro získání současné hodnoty.

8.3 Celkové vyhodnocení variant životního cyklu rodinného domu bez a včetně započtení dotací

Pro získání výsledných nákladů životního cyklu a následné hodnocení byly sečteny veškeré náklady, vyčíslené a hodnocené v předchozích kapitolách. Aby byly výsledky kompletní a transparentní, byly započítány i náklady, které se pro jednotlivé varianty rodinného domu neliší.

Výsledné náklady životního cyklu rodinného domu na konci 30. roku životnosti

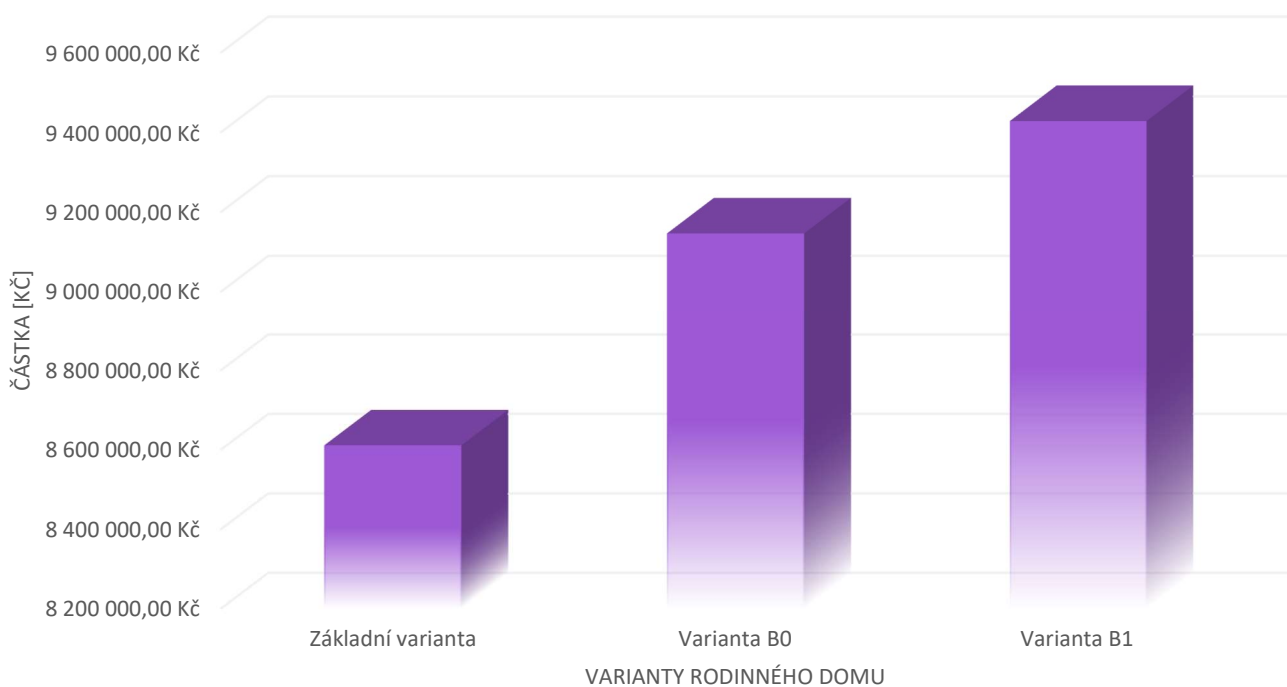
Náklady	Základní varianta	Varianta B0	Varianta B1
Pořizovací cena	5 161 390,99 Kč	5 534 968,59 Kč	5 861 748,48 Kč
Pojištění nemovitosti	66 427,20 Kč	66 427,20 Kč	66 427,20 Kč
Daň z nemovitosti	42 490,89 Kč	42 490,89 Kč	42 490,89 Kč
Likvidace odpadu	63 049,54 Kč	63 049,54 Kč	63 049,54 Kč
Vodné a stočné	342 041,81 Kč	342 041,81 Kč	342 041,81 Kč
Elektřina	910 731,48 Kč	749 258,05 Kč	657 899,50 Kč
Obnova a údržba	2 023 954,41 Kč	2 347 265,79 Kč	2 393 739,28 Kč
Celkem náklady	8 610 086,32 Kč	9 145 501,87 Kč	9 427 396,70 Kč
Zelená úsporám			
Podpora v oblasti B	-	150 000,00 Kč	300 000,00 Kč
Podpora na zpracování odborného posudku, měření průvzdušnosti obálky a TDI	-	35 000,00 Kč	35 000,00 Kč
Celkem náklady včetně zohlednění státní podpory	8 610 086,32 Kč	8 960 501,87 Kč	9 092 396,70 Kč

Tabulka 22 - Výsledné náklady životního cyklu rodinného domu na konci 30. roku životnosti
Zdroj: Vlastní zpracování

8.3.1 Hodnocení životního cyklu rodinného domu bez započtení dotace Zelená úsporám

Jsou-li vyhodnoceny celkové náklady životního cyklu rodinného domu bez započtení státního příspěvku, lze pozorovat poměrně nepříznivé výsledky. I když je ve výsledcích započítána úspora na nákladech na elektřinu varianty mezi sebou mají velké finanční rozdíly – ty jsou způsobeny jak velkými rozdíly mezi pořizovacími náklady na jednotlivé varianty, tak i znatelnými rozdíly v obnově a údržbě.

VÝSLEDNÉ NÁKLADY ŽIVOTNÍHO CYKLU RODINNÉHO DOMU NA KONCI 30. ROKU ŽIVOTNOSTI BEZ ZOHLEDNĚNÍ STÁTNÍCH DOTACÍ



Graf 5 - Výsledné náklady životního cyklu rodinného domu na konci 30. roku životnosti bez zohlednění státních dotací

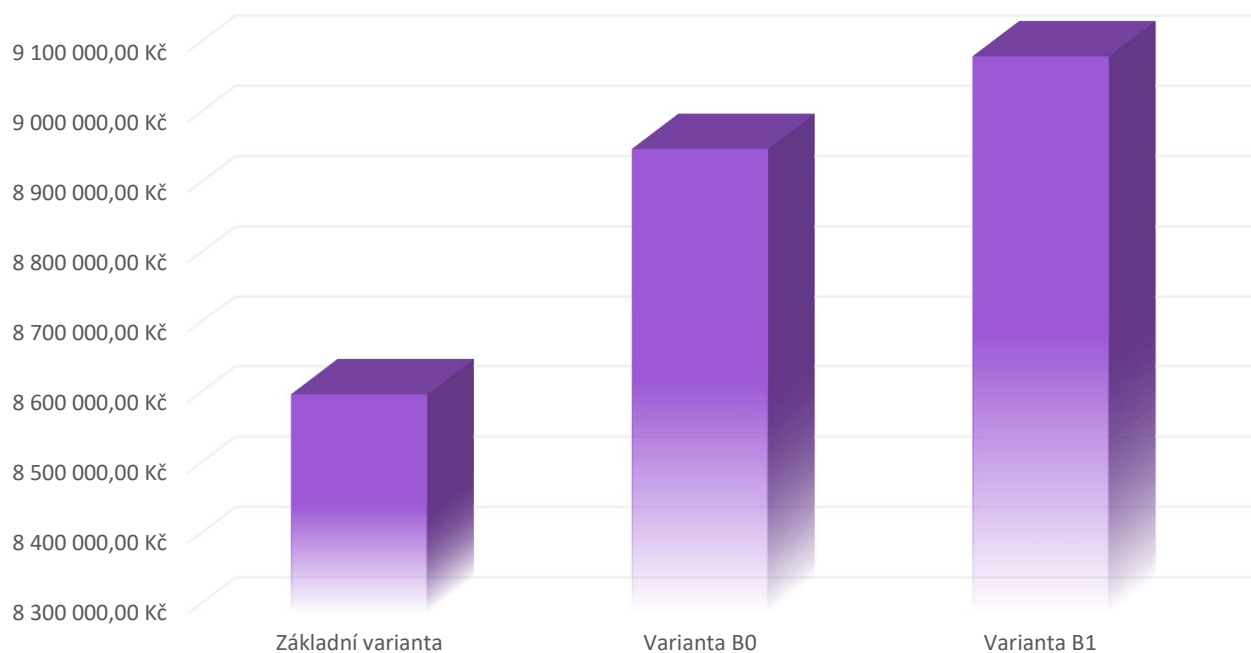
Zdroj: Vlastní zpracování

Z grafu vyplývá zejména zásadní rozdíl mezi základní variantou a variantou pro získání dotací v oblasti B0 – tento rozdíl činí přes 500 tisíc korun. Rozdíl mezi variantami pro získání dotací B0 a B1 je stále patrný, ale už ne tak zásadní, jedná se o necelých 300 tisíc korun.

8.3.2 Hodnocení životního cyklu rodinného domu se započtením dotace Zelená úsporám

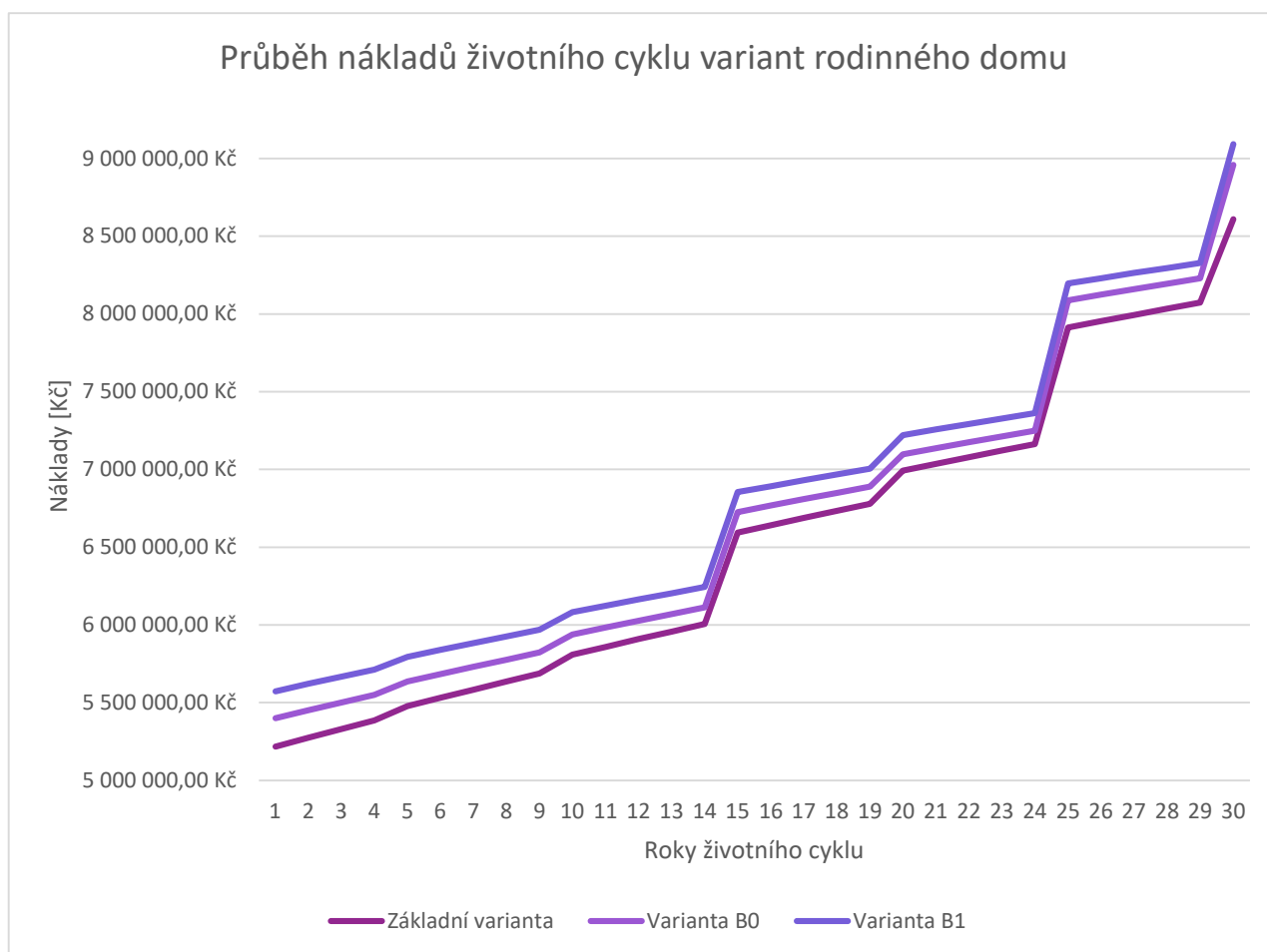
Vyhodnocení životního cyklu se započtením dotací Zelená úsporám v oblastech B0 a B1 vypadá o něco příznivěji, nicméně hodnoty variant k získání státního příspěvku stále nejsou dostatečné pro zvolení jakékoliv jiné varianty než základní.

VÝSLEDNÉ NÁKLADY ŽIVOTNÍHO CYKLU RODINNÉHO DOMU SE ZOHLEDNĚNÍM STÁTNÍ PODPORY NA KONCI 30. ROKU ŽIVOTNOSTI



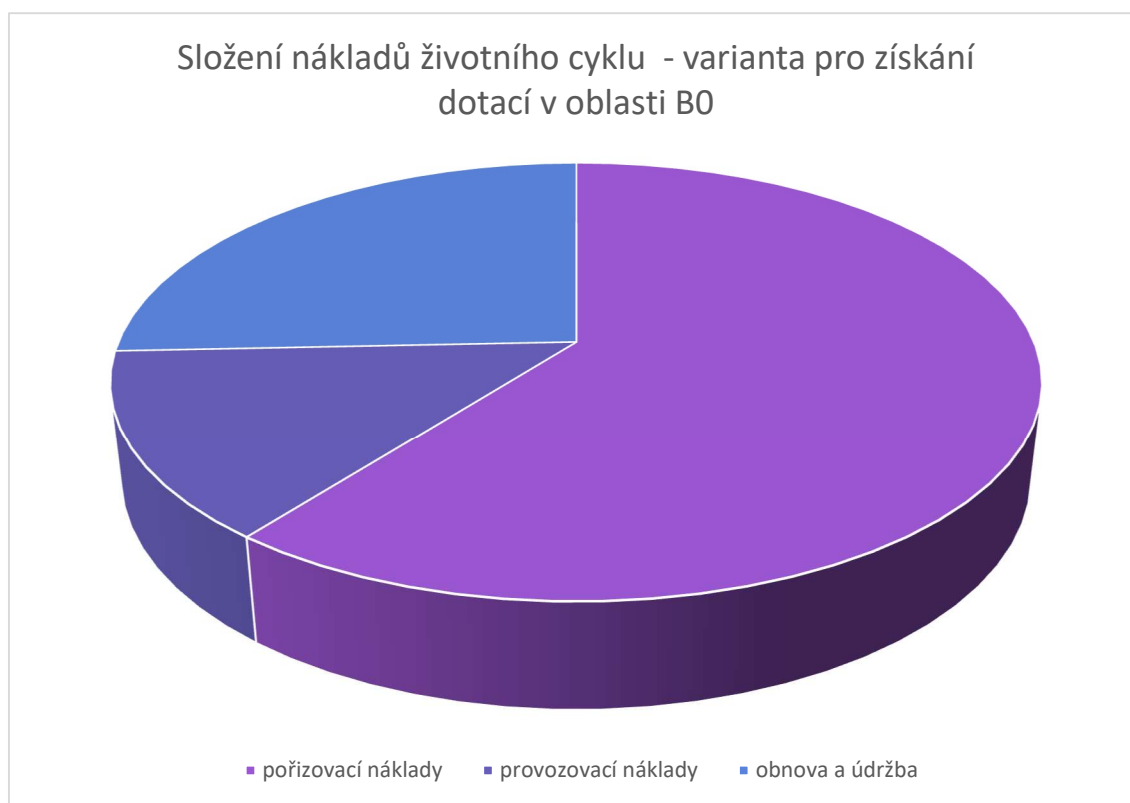
Graf 6 - Výsledné náklady životního cyklu rodinného domu se zohledněním státní podpory ke konci 30. roku životnosti
Zdroj: Vlastní zpracování

Z grafu lze pozorovat že rozdíl mezi základní variantou a variantou pro získání dotací v oblasti B0 se snížil na 350 tisíc korun, rozdíl mezi variantami pro získání dotací v oblastech B0 a B1 pak na pouhých 130 tisíc korun.



Graf 7 - Průběh nákladů životního cyklu variant rodinného domu
Zdroj: Vlastní zpracování

V grafu č. 7 lze sledovat náklady životního cyklu variant rodinného domu v průběhu jednotlivých let životnosti. Největší skoky vždy tvoří náklady na obnovu a údržbu, které způsobují nepodstatnější rozdíl mezi variantami v 25 roce.



Graf 8 - Složení nákladů životního cyklu (varianta pro získání dotací v oblasti B0)¹⁴
Zdroj: Vlastní zpracování

Neméně zajímavý je graf č. 8, který zobrazuje podíly nákladů během jednotlivých fází životního cyklu stavby. Jednoznačně největší část nákladů zaujímají investiční náklady, svou roli ale mají i náklady na obnovu a údržbu a provozovací náklady.

Z těchto výsledků však vyplývá, že ani s příspěvkem Zelená úsporám se nám investice do úspornější varianty rodinného domu během 30 let životnosti a za takto stanovených podmínek nevrátí. Proto z ekonomického hlediska nemá smysl investovat do úspornější varianty rodinného domu.

Za jiné podmínky by mohla být považována například změna tvaru domu. Dům je půdorysně tvarovaný do písmene „Z“, dále druhé nadzemní podlaží nepokrývá celou plochu prvního podlaží. Je dáno, že čím složitější je tvar domu (ať již půdorysně nebo při povrchu fasády), tím horší jsou tepelně izolační podmínky domu a mohou vznikat tepelné mosty, tzn. Že dům tvaru krychle nebo kvádru bude mít vždy nejlepší vlastnosti. Změna tvaru rodinného domu na zmíněný kvádr by mohla přinést ještě větší úsporu nákladů na elektřinu a tím by se dalo dosáhnout atraktivnějších výsledků. Nicméně ani změna tvaru by nejspíše nezapříčinila úsporu 350 tisíc korun nebo více aby se dalo uvažovat o zvolení varianty pro získání dotací B0 z ekonomického hlediska.

¹⁴ Pozn.: Jednotlivé grafy pro všechny tři varianty jsou si velmi podobné. Zde je pro ilustraci použit pouze graf varianty rodinného domu pro získání dotací v oblasti B0.

Další podmínkou, která by mohla změnit pohled na výběr varianty rodinného domu z hlediska návratnosti investice je změna ceny elektřiny – tím se zabývá následující kapitola 8.4.

8.4 Citlivostní analýza nákladů na elektřinu

Vzhledem k nepříznivým výsledkům z oblasti úspor nákladů na elektřinu oproti pořizovací ceně a pozdějším nákladům v průběhu životního cyklu stavby rodinného domu, je v této kapitole zkoumáno, o kolik by se musela cena elektřiny zdražit, aby bylo z ekonomického hlediska možné uvažovat o investici do ekologicky výhodnější varianty.

K zjištění přesné hodnoty byl použit nejdříve výpočet přes celkovou cenu elektřiny spočtenou z předchozích kapitol. Tímto způsobem bylo zjištěno, kolikrát by se přibližně měla cena elektřiny zvýšit, aby se celkové náklady životního cyklu varianty pro získání dotací B0 nebo B1 snížily natolik, aby byly menší než náklady životního cyklu základní varianty.

Nárůst ceny elektřiny	Cena elektřiny [Kč]			Životní cyklus [Kč]		
	Základní varianta	Varianta B0	Varianta B1	Základní varianta	Varianta B0	Varianta B1
1,00	910731,48	749258,05	657899,50	8610086,32	8960501,87	9092396,70
1,10	1001804,63	824183,85	723689,45	8701159,47	9035427,68	9158186,65
1,20	1092877,78	899109,66	789479,40	8792232,62	9110353,48	9223976,60
1,30	1183950,93	974035,46	855269,35	8883305,77	9185279,29	9289766,55
1,40	1275024,08	1048961,27	921059,30	8974378,92	9260205,09	9355556,50
1,50	1366097,23	1123887,07	986849,25	9065452,07	9335130,90	9421346,45
1,60	1457170,37	1198812,88	1052639,20	9156525,21	9410056,70	9487136,40
1,70	1548243,52	1273738,68	1118429,15	9247598,36	9484982,50	9552926,35
1,80	1639316,67	1348664,49	1184219,10	9338671,51	9559908,31	9618716,30
1,90	1730389,82	1423590,29	1250009,05	9429744,66	9634834,11	9684506,25
2,00	1821462,97	1498516,10	1315799,00	9520817,81	9709759,92	9750296,20
2,10	1912536,12	1573441,90	1381588,95	9611890,96	9784685,72	9816086,14
2,20	2003609,26	1648367,71	1447378,90	9702964,10	9859611,53	9881876,09
2,30	2094682,41	1723293,51	1513168,85	9794037,25	9934537,33	9947666,04
2,40	2185755,56	1798219,31	1578958,80	9885110,40	10009463,14	10013455,99
2,50	2276828,71	1873145,12	1644748,75	9976183,55	10084388,94	10079245,94
2,60	2367901,86	1948070,92	1710538,70	10067256,70	10159314,75	10145035,89
2,70	2458975,01	2022996,73	1776328,65	10158329,85	10234240,55	10210825,84
2,80	2550048,15	2097922,53	1842118,60	10249402,99	10309166,36	10276615,79
2,90	2641121,30	2172848,34	1907908,55	10340476,14	10384092,16	10342405,74
3,00	2732194,45	2247774,14	1973698,50	10431549,29	10459017,97	10408195,69
3,10	2823267,60	2322699,95	2039488,45	10522622,44	10533943,77	10473985,64

3,20	2914340,75	2397625,75	2105278,40	10613695,59	10608869,58	10539775,59
-------------	------------	------------	------------	--------------------	--------------------	-------------

Tabulka 23- Výpočet násobku ceny energie
Zdroj: Vlastní zpracování

Z tabulky vyplývá, že nejdříve při trojnásobné ceně (v tabulce 23 zvýrazněno) energie bude výhodnější jiná než základní varianta rodinného domu z pohledu nákladů životního cyklu. V tomto případě bude dokonce nejdříve výhodnější varianta pro získání dotací z oblasti B1 a až při násobku 3,2 ceny energie by bylo vhodné zvolit také variantu pro získání dotací z oblasti B0 – nicméně stále zůstává výhodnější varianta z oblasti B1.

Tato hodnota byla dále ověřena přímo na výpočtu ceny elektřiny pro jednotlivé roky dle výpočtu v předchozích kapitolách.

Náklady životního cyklu po 30 roce životnosti stavby s trojnásobnou cenou elektřiny			
	Základní varianta	Varianta B0	Varianta B1
Náklady na elektřinu	2 367 559,08 Kč	1 947 788,93 Kč	1 710 291,08 Kč
Náklady životního cyklu bez elektřiny	7 699 354,84 Kč	8 211 243,82 Kč	8 434 497,20 Kč
Celkem	10 066 913,92 Kč	10 159 032,75 Kč	10 144 788,28 Kč

Tabulka 24 - Náklady životního cyklu po 30 roce životnosti stavby s trojnásobnou cenou elektřiny
Zdroj: Vlastní zpracování

Původní náklady na elektřinu byly počítány s meziročním nárůstem ceny 3 %. V tabulce č. 24 bylo počítáno se zjištěným násobkem tři – tedy 9 % meziroční nárůst ceny za elektřinu. Diskontní sazba zůstává stejná, tj. 4 %.

Výpočty se zohledněním 9 % meziročního nárůstu ceny elektřiny potvrdily zjištěný trojnásobek a stanovily přesnou hodnotu životního cyklu pro toto procento. Dále potvrdily, že z ekonomického hlediska by bylo přínosnější investovat do varianty pro získání dotací v oblasti B1 spíše než B0.

9. Závěr

Cílem diplomové práce bylo porovnání nákladů životního cyklu rodinného domu v různých úrovních státních dotací a následné rozhodnutí o případné investici.

Úvodní teoretická část byla rozdělena na čtyři kapitoly, které shrnují problematiku dále řešenou v této práci. Nejprve byla rozvinuta problematika energeticky úsporných domů, na které je od ledna roku 2020 kladen nárok státem. Následovala kapitola o státních dotacích – Zelená úsporám – a informacích o jejich čerpání. V posledních dvou kapitolách teoretické části už je nastíněna problematika životního cyklu staveb a nákladů, které k tomuto patří.

Praktická část této diplomové práce je uvedena seznámením s projektem rodinného domu, kterého se celé hodnocení týká. Začátkem praktické části jsou podrobně rozebrány jednotlivé varianty rodinného domu a následně jsou již počítány a porovnávány jednotlivé náklady životního cyklu – investiční náklady a následně jednotlivé náklady provozní fáze stavby včetně nákladů na obnovu a údržbu.

V poslední kapitole praktické části jsou vyhodnoceny nejprve jednotlivé náklady životního cyklu a následně životního cyklu rodinného domu jako celku. Z tohoto porovnání vychází, že z ekonomického hlediska není vhodné investovat do jiné nežli základní varianty rodinného domu, proto je následně provedena citlivostní analýza nákladů na elektřinu.

Z citlivostní analýzy vychází, že meziroční nárůst nákladů na elektřinu by musel stoupnout z hodnoty 3 % na 9 %. Devíti procentní meziroční nárůst ceny elektřiny se jeví poněkud nereálně, a tak z ekonomického hlediska je investice do dražších variant pro získání dotací v oblastech B0 a B1 zamítnuta.

Na konci hodnocení životního cyklu domu je také shrnut jeden z důvodů, proč je investice do tohoto rodinného domu nevýhodná. Dům má poněkud složitý půdorys i plochu fasády, a tak zde mohou vznikat tepelné mosty, které brání dostatečné úspoře nákladů na elektřinu. Vzhledem k následné citlivostní analýze však není jisté, že by takto velký rozdíl mohl srovnat návrh méně složitějšího tvaru domu (krychle, resp. kvádr).

Zároveň základní varianta rodinného domu vychází finančně levněji v porovnání s ostatními variantami pro získání dotací v oblastech B0 a B1 natolik, že by bylo vhodné zvážit využití solárních panelů i zde. Tímto by se dosáhlo větší úspory energie, tím i snížení nákladů životního cyklu. Rovněž je možné na fotovoltaiku čerpat dotace v programu Zelená úsporám v oblasti C a tím snížit investiční náklady na toto „vylepšení“. Z oblasti C však nelze čerpat zároveň s čerpáním z oblasti B, proto toto nelze využít u dalších variant.

Vyšší investice do energeticky sporných domů však nepřináší pouze úsporu nákladů na energii, ale také vyšší úroveň životní pohody. Lepší zateplení, využívání rekuperace atp. přináší také menší teplotní výkyvy v domě, tzn. v zimě teplo, ale i v létě příjemná pocitová teplota. Lepší životní úroveň však nelze finančně vyčíslit, a tak je takové rozhodnutí na uvážení každého jednotlivce.

Seznam zdrojů

Použitá literatura

SCHNEIDEROVÁ HERALOVÁ, Renáta. Udržitelné pořizování staveb: ekonomické aspekty. Praha: Wolters Kluwer Česká republika, 2011. ISBN 978-80-7357-642-4.

KUDA, F., BERÁNKOVÁ, E., Facility management v technické správě a údržbě budov, 2012, 1. vyd., 252 s., ISBN 978-80-7431-114-7

HAČKAJLOVÁ, L., Ekonomika a management 13, 1. vyd. 2004, 279 s., ISBN 80-01-03060-1

BRADÁČ, Albert. Teorie a praxe oceňování nemovitých věcí. I. vydání. Brno: Akademické nakladatelství CERM, s.r.o. Brno, 2016. ISBN 978-80-7204-930-1.

Ceny realizace dřevostaveb. Praha: ÚRS, [2019]-. Vím za kolik--.

SCHNEIDEROVÁ HERALOVÁ, Renáta. Kalkulace nákladů životního cyklu při posuzování návrhu stavby. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2019. ISBN 978-80-01-06542-6

Internetové zdroje

Srovnání pojištění nemovitosti, kalkulačka. Srovnávač.cz - online srovnání pojištění: Povinné ručení a havarijní pojištění. Pojištění domácnosti [online]. Copyright © 2007 [cit. 04.12.2020]. Dostupné z: <https://www.srovnavač.cz/pojisteni-nemovitosti/online-srovnani>

Daňová kalkulačka: daň z nemovitostí 2020 - Měsec.cz. Měsec.cz - váš průvodce finančním světem [online]. Copyright © 1998 [cit. 05.12.2020]. Dostupné z: <https://www.mesec.cz/kalkulacky/vypocet-dane-z-nemovitosti/>

Poplatek za svoz komunálního odpadu 2020 → Přehled cen pro 219 měst. Skrblik.cz - pomáháme vám šetřit [online]. Copyright © 2012 [cit. 05.12.2020]. Dostupné z: <https://www.skrblik.cz/rodina/bydleni/poplatky-za-svoz-komunalniho-odpadu/>

Průměrná spotřeba vody na osobu | stavimbydlim.cz. Magazín o stavbě a bydlení | stavimbydlim.cz [online]. Copyright © 2016 [cit. 05.12.2020]. Dostupné z: <https://stavimbydlim.cz/prumerna-spotreba-vody-na-osobu/>

Vodné a stočné v roce 2020 - Středočeské vodárny, a.s.. Středočeské vodárny, a.s. - Středočeské vodárny, a.s. [online]. Copyright © 2020 [cit. 05.12.2020]. Dostupné z: <https://www.svas.cz/vse-o-vode/cena-vody-vkm/vodne-a-stocne-v-roce-2020/>

Dodávka elektrické energie - porovnání nabídek : Kalkulátor cen energií TZB-info. Nezávislé porovnání cen elektřiny a plynu | Ceny 2021 [online]. Copyright © Copyright Topinfo s.r.o. 2012 [cit. 06.12.2020]. Dostupné z: <https://kalkulator.tzb-info.cz/cz/dodavka-elektricke-energie-porovnani-nabidek?id=3014>

Budovy s téměř nulovou spotřebou energie [online]. [cit. 24.05.2020]. Dostupné z: <https://www.stavba.tzb-info.cz/budovy-s-temer-nulovou-spotrebou-energie>

Zákony pro lidi – Sbírnka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění [online]. [cit. 06.06.2020]. Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2013-78/zneni-20130401#p11_p11-1

Budovy s téměř nulovou spotřebou energie [online]. [cit. 20.06.2020]. Dostupné z: <https://www.stavba.tzb-info.cz/budovy-s-temer-nulovou-spotrebou-energie/15180-budovy-s-temer-nulovou-spotrebou-energie-definice>

Stavět nízkoenergetický nebo pasivní dům? - ČESKÉSTAVBY.cz. ČESKÉSTAVBY.cz - vše o stavbě, zahradě a bydlení [online]. [cit. 20.06.2020]. Dostupné z: <https://www.ceskestavby.cz/jak-se-stavi-dum/nizkoenergeticky-nebo-pasivni-dum-24354.html>

Nabídka dotací – Nová zelená úsporám. Nová zelená úsporám – Dotace pro úsporné bydlení [online]. [cit. 18.05.2020]. Dostupné z: <https://www.novazelenausporam.cz/nabidka-dotaci/>

Rodinné domy – zateplení – Nová zelená úsporám. Nová zelená úsporám – Dotace pro úsporné bydlení [online]. [cit. 18.05.2020]. Dostupné z: <https://www.novazelenausporam.cz/nabidka-dotaci/rodinne-domy-zatepleni/>

Nová zelená úsporám – Dotace pro úsporné bydlení [online]. Copyright ©O [cit. 18.05.2020]. Dostupné z: https://www.novazelenausporam.cz/files/documents/storage/2018/09/18/1537271767_NZ%C3%A9A_Z%C3%A9A1vazn%C3%A9%20pokyny%20pro%20%C5%BEadatele%20RD%203-v%C3%BDzva_2018-09.pdf

Rodinné domy – zdroje energie – Nová zelená úsporám. Nová zelená úsporám – Dotace pro úsporné bydlení [online] [cit. 23.05.2020]. Dostupné z: <https://www.novazelenausporam.cz/nabidka-dotaci/rodinne-domy-zdroje-energie/>

Dotace Dešťovka. Dotace Dešťovka [online]. Copyright © 2017 [cit. 18.05.2020]. Dostupné z: <https://www.dotacedestovka.cz/>

Kotlíková dotace 2020 → Získejte až 120 000 Kč na nový kotel. Skrblik.cz - pomáháme vám šetřit [online]. Copyright © 2012 [cit. 10.05.2020]. Dostupné z: <https://www.skrblik.cz/energie/teplo/kotlikova-dotace/>

PROFESIS | základní informace k výkonu odborných profesí ve výstavbě. PROFESIS | základní informace k výkonu odborných profesí ve výstavbě [online]. Dostupné z: <https://www.profesis.cz/parser/go/4c7a692f314e323970395259676f6d554f6b6f42764a484b6532685a322f483133444576483133444b655537747875756d4450786a4e744a414d48797176584d>

Životní cyklus staveb [online]. [cit. 23.06.2020]. Dostupné z: <https://www.tzb-info.cz/udrzba-budov/10219-zivotni-cyklus-staveb>

Pre-feasibility study | STUDIE PROVEDITELNOSTI. Studie proveditelnosti [online]. Copyright © 2020 STUDIE PROVEDITELNOSTI [cit. 25.06.2020]. Dostupné z: <http://www.studieproveditelnosti.cz/studie-proveditelnosti/pre-feasibility-study/>

Prediktivní údržba a metody technické prognostiky – seznámení se s problematikou | BOZPinfo.cz. BOZPinfo – Časopis JOSRA [online]. Copyright © 2002 [cit. 29.06.2020]. Dostupné z: <https://www.bozpinfo.cz/josra/prediktivni-udrzba-metody-technicke-prognostiky-seznameni-se-s-problematikou>

Nízkoenergetické a pasivní domy . Postavíme Vám dřevostavbu podle Vašich představ [online]. Copyright © 2015, PONDIOS s.r.o. Dostupné z: <http://pondios.cz/nizkoenergeticke-a-pasivni-domy>

Referenční budova a pasivní domy [online]. Dostupné z: <https://stavba.tzb-info.cz/pasivni-domy/referencni-budova-a-pasivni-domy>

Tepelné izolace – katalog tepelných izolací, veškeré info o zateplení a izolacích | Izolace-info.cz [online]. Dostupné z: <https://www.izolace-info.cz/technicke-informace/pasivni-domy/9716-podminky-pro-stavbu-nizkoenergeticky-domu-a.html#.X929LthKiUI>

14 dotací od státu, které můžete využít v roce 2020. Skrblík.cz - pomáháme vám šetřit [online]. Copyright © 2012 Dostupné z: <https://www.skrblik.cz/rodina/dane-a-statni-podpora/dotace/>

Nejdůležitější změny v Novele zákona o ochraně ovzduší 172/2018Sb., která novelizuje původní Zákon o ochraně ovzduší 201/2012Sb. | Enbra. Enbra | Komplexní řešení pro vodu a topení [online]. Copyright © Dostupné z: <https://www.enbra.cz/nejdulezitejsi-zmeny>

Zákony pro lidi - Sbírka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění. Zákony pro lidi - Sbírka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění [online]. Copyright © AION CS, s.r.o. 2010. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/>

Dotace Dešťovka. Dotace Dešťovka [online]. Copyright © 2017. Dostupné z: <https://www.dotacedestovka.cz/>

Úsporně s dešťovou a odpadní vodou | VodavDomě.cz. Úsporně s dešťovou a odpadní vodou | VodavDomě.cz [online]. Dostupné z: <https://www.vodavdome.cz/>

Dotační program Dešťovka 2020 | Česko | Dešťovka.eu. Dotační program Dešťovka 2020 | Česko | Dešťovka.eu [online]. Copyright © 2020. Dostupné z: <https://www.destovka.eu/>

Nová zelená úsporám – Dotace pro úsporné bydlení. Nová zelená úsporám – Dotace pro úsporné bydlení [online]. Dostupné z: <https://www.novazelenausporam.cz/>

Nová zelená úsporám - poříd'te si pasivní dům s dotací - Pasivnidomy.cz. Centrum pasivního domu - Pasivnidomy.cz [online]. Copyright © 2006. Dostupné z: <https://www.pasivnidomy.cz/nova-zelena-usporam-poridte-si-pasivni-dum-s-dotaci/t4236>

Nová zelená úsporám - Ministerstvo životního prostředí. Ministerstvo životního prostředí [online]. Copyright © 2008. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/nova_zelena_usporam

Oblast podpory a výše dotace. poradce-zelenausporam.cz [online]. Dostupné z: <http://www.poradce-zelenausporam.cz/nova-zelena-usporam/oblast-podpory-vyse-dotace-rd>

Pasivní, nulový a aktivní dům... Jaké jsou mezi nimi rozdíly? | Dřevostavby, časopis o bydlení - DřevoStavby. Dřevostavby - Portál | Dřevostavby, časopis o bydlení - DřevoStavby

[online]. Copyright © 2020 Kladenská 107, Praha 6. Dostupné z: <https://www.drevostavby.cz/drevostavby-archiv/pasivni-domy/4859-2018-01-11-07-45-29>

Nízkoenergetický, pasivní, aktivní, nulový dům. Víte, co tyto pojmy znamenají? | Krásné bydlení. Krásné bydlení Magazín o bydlení [online]. Dostupné z: <https://krasnebydleni.cz/nizkoenergeticky-pasivni-aktivni-nulovy-dum-vite-pojmy-znamenaji/>

Co je to pasivní a nízkoenergetický dům? | Londex. Montované domy [online]. Dostupné z: <http://londex.cz/pasivni-a-nizkoenergeticky-dum/>

Pasivní, nízkoenergetické a nulové domy – co je co? – Nazeleno.cz. Nazeleno.cz – Chytrá řešení pro každého [online]. Copyright © 2018. Dostupné z: <https://www.nazeleno.cz/stavba/nizkoenergeticke-domy/pasivni-nizkoenergeticke-a-nulove-domy-co-je-co.aspx>

Co jsou aktivní domy? - ČESKÉSTAVBY.cz. ČESKÉSTAVBY.cz - vše o stavbě, zahradě a bydlení [online]. Dostupné z: <https://www.ceskestavby.cz/clanky/co-jsou-aktivni-domy-20178.html>

Aktivní domy: Neplaťte za teplo a elektřinu! – Nazeleno.cz. Nazeleno.cz – Chytrá řešení pro každého [online]. Copyright © 2018. Dostupné z: <https://www.nazeleno.cz/stavba/pasivni-domy/aktivni-domy-neplatte-za-teplo-a-elektrinu.aspx>

Analýza investičního záměru - Studie příležitosti | ProfiProdnikatelskyPlan.cz. Profi podnikatelský plán pro váš byznys | ProfiProdnikatelskyPlan.cz [online]. Dostupné z: <https://www.profiprodnikatelskyplan.cz/analyza-investicniho-zameru/studie-prilezitosti>

Ocenění celoživotních nákladů produktu v teorii a v praxi - EnviWeb.cz. EnviWeb.cz - zpravodajství o životním prostředí, profesní ekologie, odborné akce [online]. Copyright © 1999 [cit. 19.12.2020]. Dostupné z: <http://www.enviweb.cz/98070>

Studie proveditelnosti | STUDIE PROVEDITELNOSTI. STUDIE PROVEDITELNOSTI [online]. Copyright © 2020 STUDIE PROVEDITELNOSTI. Dostupné z: <http://www.studieproveditelnosti.cz/studie-proveditelnosti/>

Seznam obrázků

Obrázek 1 - Průkaz energetické náročnosti budov a rozdělení dle nových vyhlášek.....	11
Obrázek 2- Parametry a hodnoty referenční budovy pro rekonstrukci	12
Obrázek 3 - Snížení hodnoty primární energie z neobnovitelných zdrojů energie stanovené pro referenční budovu.....	12
Obrázek 4 - Ukázka součinitelů prostupu tepla pro nízkoenergetické a pasivní domy (rozdíly)	14
Obrázek 5 - Oblasti podpor dotačního programu Zelená úsporám	16
Obrázek 6 - Fáze životního cyklu stavby	22
Obrázek 7- Schéma údržby.....	26
Obrázek 8 - Příklady nákladů životního cyklu budovy	27
Obrázek 9 - Pohled na novostavbu rodinného domu.....	31
Obrázek 10 - Tvar půdorysu 1. NP.....	32
Obrázek 11 - Varianty projektové dokumentace rodinného domu pro získání dotace v oblasti B0.....	35
Obrázek 12 - Porovnání variant projektové dokumentace rodinného domu pro získání dotací v oblastech B0 a B1	36
Obrázek 13 - Rekuperační jednotka v rozpočtech (horní část tabulky ukazuje variantu rozpočtu pro získání dotací v oblasti B0, dolní část tabulky ukazuje základní variantu) ...	37
Obrázek 14 - Tepelné čerpadlo a bojler v rozpočtech (horní část tabulky ukazuje variantu rozpočtu pro získání dotací v oblasti B0, dolní část tabulky ukazuje základní variantu) ...	38
Obrázek 15 - Fotovoltaické panely ve variantě pro získání dotací v oblasti B0	38
Obrázek 16 - Změny ve stavební části varianty pro získání dotace v oblasti B1	39
Obrázek 17 - Fotovoltaické panely ve variantě pro získání dotací v oblasti B0	39
Obrázek 18 - Ukázka výstupu z programu Energie varianty B0 (veškeré kompletní výstupy k nalezení v příloze této práce).....	44
Obrázek 19 - Ukázka výpočtové tabulky pro získání ročník nákladů na elektřinu.....	46
Obrázek 20 - Zvýrazněné fixní náklady, které ovlivňují průměrnou cenu 1 kWh.....	48

Seznam grafů

Graf 1 - Investiční náklady jednotlivých variant	56
Graf 2 - Provozní náklady stejné pro všechny varianty rodinného domu	57
Graf 3 - Náklady na spotřebu elektřiny pro všechny varianty rodinného domu	58
Graf 4 - Náklady na obnovu a údržbu pro všechny varianty rodinného domu	59
Graf 5 - Výsledné náklady životního cyklu rodinného domu na konci 30. roku životnosti bez zohlednění státních dotací	61
Graf 6 - Výsledné náklady životního cyklu rodinného domu se zohledněním státní podpory ke konci 30. roku životnosti	62
Graf 7 - Průběh nákladů životního cyklu variant rodinného domu	63
Graf 8 - Složení nákladů životního cyklu (varianta pro získání dotací v oblasti B0).....	64

Seznam tabulek

Tabulka 1 - Podoblasti dotace Zelená úsporám, oblast A	17
Tabulka 2 - Podoblasti dotace Zelená úsporám, oblast B.....	18
Tabulka 3- Výše podpory v oblasti podpory C.1 a C.2	19
Tabulka 4 - Výše podpory solárních systémů	19
Tabulka 5 - Výše podpory systému řízeného větrání	19
Tabulka 6 - Účel a výše dotace Dešťovka	20
Tabulka 7 - Účel a výše Kotlíkové dotace.....	21
Tabulka 8 - Předpokládaná životnost konstrukcí a vybavení	29
Tabulka 9 - Srovnání pořizovacích cen rodinného domu dle stupně projektové dokumentace.....	37
Tabulka 10 - Ukázka z tabulky "Pojištění nemovitosti" - poslední tři roky, celá tabulka k dispozici v příloze této práce	40
Tabulka 11 - Ukázka z tabulky "Daň z nemovitosti" - poslední tři roky, celá tabulka k dispozici v příloze této práce	41
Tabulka 12 - Ukázka z tabulky "Svoz komunálního odpadu" - poslední tři roky, celá tabulka k dispozici v příloze této práce	42
Tabulka 13 - Výpočet spotřeby vody pro rodinný dům se 4 osobami.....	42
Tabulka 14 -Ukázka z tabulky "Vodné a stočné" - poslední tři roky, celá tabulka k dispozici v příloze této práce	42
Tabulka 15 - Ukázka výpočtu spotřeby elektřiny v nízkém a vysokém tarifu (varianta pro získání dotací z oblasti B0 – ostatní varianty v příloze této práce)	45
Tabulka 16 - Ukázka z tabulky "Elektřiny" základní varianta – poslední tři roky, celá tabulka k dispozici v příloze této práce	46
Tabulka 17 - Ukázka z tabulky "Elektřiny" varianta pro získání dotací v oblasti B0 – poslední tři roky, celá tabulka k dispozici v příloze této práce	47
Tabulka 18 - Ukázka z tabulky "Elektřiny" varianta pro získání dotací v oblasti B1– poslední tři roky, celá tabulka k dispozici v příloze této práce	47
Tabulka 19 - Náklady na obnovu a údržbu – základní varianta rodinného domu.....	50
Tabulka 20 - Náklady na obnovu a údržbu – varianta pro získání dotací v oblasti B0.....	52
Tabulka 21 - Náklady na obnovu a údržbu – varianta pro získání dotací v oblasti B1	53
Tabulka 22 - Výsledné náklady životního cyklu rodinného domu na konci 30. roku životnosti	60
Tabulka 23- Výpočet násobku ceny energie.....	66
Tabulka 24 - Náklady životního cyklu po 30 roce životnosti stavby s trojnásobnou cenou elektřiny.....	66

Seznam příloh

Příloha 1: Položkový rozpočet pořizovací ceny základní varianty rodinného domu

Příloha 2: Položkový rozpočet varianty rodinného domu pro získání dotací v oblasti B0

Příloha 3: Položkový rozpočet varianty rodinného domu pro získání dotací v oblasti B1

Příloha 4: Výpočty jednotlivých nákladů provozní fáze pro všechny varianty rodinného domu

Příloha 5: Výpočty nákladů na elektřinu

Příloha 6: Výpočty nákladů na obnovu a údržbu pro všechny varianty rodinného domu

Příloha 7: Výpočet a porovnání nákladů životního cyklu

Příloha 8: Citlivostní analýza

Příloha 9: Projektová dokumentace základní varianty rodinného domu

Příloha 10: Předběžná energetická studie rodinného domu (obsahuje změny základní projektové dokumentace pro varianty získání dotací v oblastech B0 a B1 s určenou výší státních dotací pro obě varianty)

Příloha 11: Výstupy z programu Energie