

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA STAVEBNÍ

Katedra ekonomiky a řízení ve stavebnictví



DIPLOMOVÁ PRÁCE

2023

Helena Patyiová

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Patyiová** Jméno: **Helena** Osobní číslo: **478659**
Fakulta/ústav: **Fakulta stavební**
Zadávající katedra/ústav: **Katedra ekonomiky a řízení ve stavebnictví**
Studijní program: **Stavební inženýrství**
Studijní obor: **Stavební management**

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce:

Posouzení a návrh investičního plánu pro administrativní objekt

Název diplomové práce anglicky:

Assessment and proposal of an investment plan for an administrative building

Pokyny pro vypracování:

- zpracování rešerše na dané téma
- návrh druhu a rozsahu rekonstrukce pro dosažení požadovaných hodnot a hodnot pro pasivní budovy dle normy ČSN 73 0540-2:2011 Tepelná ochrana budov - Část 2: Požadavky
- stanovení předpokládaných nákladů spojených s jednotlivými částmi rekonstrukce
- výpočet návratnosti jednotlivých investic
- sestavení investičního plánu objektu na základě vyhodnocení investic

Seznam doporučené literatury:

PROSTĚJOVSKÁ, Zita. Finanční řízení a investování. V Praze: Nakladatelství ČVUT, 2006. ISBN 80-01-03566-2
SCHNEIDEROVÁ HERALOVÁ, Renáta, Lucie BROŽOVÁ a Stanislav VITÁSEK. Ekonomika výstavbových projektů. Praha: Powerprint, 2018. ISBN 978-80-7568-130-0
SCHNEIDEROVÁ HERALOVÁ, Renáta. Oceňování v rámci výstavbového projektu: (propočty, položkové rozpočty). Praha: České vysoké učení technické v Praze, Fakulta stavební, 2013. ISBN 978-80-01-05226-6.

Jméno a pracoviště vedoucí(ho) diplomové práce:

Ing. Lucie Brožová, 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: **26.09.2023**

Termín odevzdání diplomové práce: **14.01.2024**

Platnost zadání diplomové práce: _____

Ing. Lucie Brožová, 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

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracovala samostatně, pouze za odborného vedení vedoucího bakalářské práce *Ing. Lucie Brožové, Ph.D.*

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

Datum

podpis

Helena Patyiová

**Posouzení a návrh investičního plánu pro
administrativní objekt**

**Assessment and proposal of an investment plan
for an administrative building**

Anotace

Diplomová práce pečlivě analyzuje a navrhuje investiční plán pro majitele administrativního objektu před jeho plánovanou rekonstrukcí. Prvním krokem je podrobný návrh rekonstrukce, s důrazem na zlepšení tepelné propustnosti. Následně jsou provedeny zhodnocení návratnosti jednotlivých variant rekonstrukcí. Tato fáze je klíčová pro identifikaci optimálního přístupu, který nejenže zlepší energetickou účinnost objektu, ale také zajistí dlouhodobou udržitelnost a ekonomický prospěch pro majitele.

Na základě získaných dat je sestaven komplexní investiční plán, který zahrnuje nejen náklady spojené s rekonstrukcí, ale také očekávané přínosy a úspory v průběhu času. Tato práce se dále věnuje stanovení možností financování, které umožní majiteli efektivně realizovat plánovanou rekonstrukci s ohledem na jeho finanční situaci a strategii.

Celkovým cílem této diplomové práce je poskytnout majiteli administrativního objektu konkrétní a optimalizovaný přehled pro rozhodování při plánování a realizaci rekonstrukce.

Klíčová slova

Návratnost, investiční plán, financování, prostup tepla, rekonstrukce, energetika

Summary

The diploma thesis carefully analyzes and proposes an investment plan for the owner of the administrative building before its planned reconstruction. The first step is a detailed design of the reconstruction, with an emphasis on improving thermal permeability. Subsequently, evaluations of the return of individual reconstruction variants are carried out. This phase is key to identifying the optimal approach that will not only improve the building's energy efficiency, but also ensure long-term sustainability and economic benefit for the owner.

Based on the obtained data, a comprehensive investment plan is drawn up, which includes not only the costs associated with the reconstruction, but also the expected benefits and savings over time. This work is also devoted to the determination of financing options that will enable the owner to effectively implement the planned reconstruction, taking into account his financial situation and strategy.

The overall goal of this diploma thesis is to provide the owner of an administrative building with a concrete and optimized overview for decision-making in the planning and implementation of reconstruction

Key words

Return, investment plan, financing, heat transfer, reconstruction, energy

Obsah práce

ÚVOD	9
CÍL PRÁCE	10
METODIKA PRÁCE.....	11
1 TEORETICKÁ ČÁST.....	13
1.1 ENERGETICKÝ MANAGEMENT BUDOV	13
1.1.1 Energetická náročnost budov.....	14
1.1.2 Energetické ztráty a zisky budov	15
.....	17
1.1.3 Druhy budov z hlediska energetiky.....	18
1.2 REKONSTRUKCE	22
1.2.1 Stavební zákon	22
1.2.2 Nový stavební zákon	22
1.2.3 Nejčastější typy rekonstrukcí.....	23
1.3 OCEŇOVÁNÍ STAVEB	34
1.3.1 Třídník stavebních konstrukcí a prací.....	34
1.3.2 Cenové soustavy.....	34
1.3.3 Soupis prací	35
1.3.4 Výkaz výměr	36
1.4 TRH STAVEBNÍCH PRACÍ	37
1.5 REALITNÍ TRH V ČR.....	38
1.6 FINANCOVÁNÍ INVESTICE	40
1.7 DOTACE	42
1.7.1 Získání dotace	42
1.8 POSOUZENÍ INVESTICE.....	45
1.8.1 LCC – Náklady životního cyklu	45
1.8.2 Návratnost investice.....	46
1.8.3 Vnitřní výnosové procento.....	47
1.8.4 Čistá současná hodnota	48
2 PRAKTICKÁ ČÁST	50
2.1 POPIS OBJEKTU.....	50
2.2 ANALÝZA VNĚJŠÍHO PROSTŘEDÍ	53

2.2.1	<i>PEST analýza</i>	53
2.2.2	<i>Politicko-legislativní faktory</i>	53
2.2.3	<i>Ekonomické faktory</i>	54
2.2.4	<i>Sociálně kulturní faktory</i>	57
2.2.5	<i>Technologické faktory</i>	57
2.3	NÁVRH REKONSTRUKCE A JEJICH NÁKLADY	59
2.3.1	<i>Zateplení střechy</i>	59
2.3.2	<i>Fasáda</i>	63
2.3.3	<i>Výměna původních oken</i>	65
2.3.4	<i>Vytápění</i>	66
2.3.5	<i>Instalace fotovoltaické elektrárny</i>	68
2.3.6	<i>Provozní náklady objektu</i>	72
2.4	NÁVRATNOST INVESTICE	73
2.4.1	<i>Vstupní hodnoty</i>	74
2.4.2	<i>Varianta 1</i>	77
2.4.3	<i>Varianta 2</i>	80
2.4.4	<i>Dotace na rekonstrukci</i>	83
2.5	ANALÝZA TRHU	84
2.5.1	<i>Kanceláře</i>	84
2.5.2	<i>Průmyslový a logistický trh</i>	85
2.5.3	<i>Cena za pronájem</i>	85
2.6	INVESTIČNÍ PLÁN	87
2.6.1	<i>Vstupní hodnoty</i>	87
2.6.2	<i>Scénář 1 – Celá investice</i>	91
2.6.3	<i>Scénář 2</i>	96
2.7	INTERPRETACE VÝSLEDKŮ A JEJICH ZHODNOCENÍ	101
	ZÁVĚR	103
	POUŽITÁ LITERATURA	105
	SEZNAM OBRÁZKŮ	113
	SEZNAM TABULEK	115
	SEZNAM PŘÍLOH	116

Úvod

V rámci této diplomové práce je provedeno důkladné posouzení a navržení investičního plánu pro administrativní budovu, které se zaměřuje na efektivní rekonstrukci s ohledem na tepelné ztráty. Zvláštní pozornost je věnována dodržení normativů pro pasivní domy, aby byly splněny nejvyšší standardy energetické účinnosti. Součástí rekonstrukce je rovněž plán na výměnu zdroje tepla a implementaci obnovitelných zdrojů energie, což představuje další hledisko, jež majitel objektu hodlá kvantifikovat a zahrnout do investičního plánu.

Při posuzování budovy a hledání variant rekonstrukcí jsou významně zvaženy aktuální ceny energií, a to zejména kvůli chybějící izolaci fasády a optimální konstrukci střechy, což představuje klíčové faktory pro energetickou účinnost budovy. Teoretická část práce dále rozvíjí oblasti energetického managementu budov, různé možnosti rekonstrukcí, hodnocení hodnoty nemovitosti, analýzu stavebního a realitního trhu. Kromě toho jsou v teoretické části podrobně popsány různé metody financování, dotace a systematické postupy pro posouzení investičních rozhodnutí.

Praktická část práce se věnuje zkoumání návratnosti investice prostřednictvím různých variant rekonstrukce, přičemž se klade důraz na optimalizaci nákladů a očekávané výnosy.

V závěrečné části je sestaven komplexní investiční plán obsahující jednotlivé možnosti financování. Tento plán není pouze analytickým nástrojem, ale také praktickým průvodcem, který by měl majiteli poskytnout jasný rámec pro rozhodování v průběhu rekonstrukce a při volbě optimální finanční strategie. Cílem této práce je nejen poskytnout teoretický přehled, ale i konkrétní a aplikovatelné informace pro úspěšnou realizaci investičního plánu v praxi.

Cíl práce

1. Posouzení Současného Stavů:

- Provést komplexní posouzení energetické účinnosti a stavebně-technického stavu administrativní budovy včetně analýzy tepelných ztrát.
- Identifikovat a zdůraznit klíčové nedostatky současného stavu budovy, zejména s ohledem na chybějící izolaci fasády a střešní konstrukci.

2. Návrh Rekonstrukce a Technických Řešení:

- Navrhnout efektivní rekonstrukci budovy s cílem dosáhnout požadovaných standardů a standardů pro pasivní domy.
- Detailně analyzovat a navrhnout technická řešení pro výměnu zdroje tepla a implementaci obnovitelných zdrojů energie.

3. Hodnocení Návržnosti Investice:

- Zhodnotit návratnost investice pomocí různých variant rekonstrukce, zohledňující optimalizaci nákladů a očekávané výnosy.
- Analyzovat vliv navržených změn na celkovou energetickou účinnost a dlouhodobou udržitelnost budovy.

4. Sestavení Investičního Plánu:

- Sestavit investiční plán, který obsahuje náklady spojené s rekonstrukcí, očekávané přínosy a možnosti úspor v průběhu času.
- Identifikovat a navrhnout různé možnosti financování, včetně analýzy dostupných dotací a úvěrových mechanismů.

5. Praktická Pomoc Majiteli Objektu:

- Poskytnout majiteli administrativního objektu praktického průvodce pro rozhodování při plánování a realizaci rekonstrukce.
- Nabídnout konkrétní rady a doporučení pro volbu optimální finanční strategie v souladu s individuálními potřebami a cíli majitele.

Metodika práce

1. Zahájení Praktické Části:

- Popis Objektu a Současný Stav:
- Získání pasportu objektu a výkresů z archivu města Liberec.
- Obecný popis administrativního objektu.
- Detailní zhodnocení současného stavu, zaměřené zejména na tepelnou izolaci fasády a konstrukci střechy.

2. Návrh Rekonstrukce:

Volba Doporučených Skladeb:

- Analýza katalogu společnosti DEK a výběr doporučených skladeb pro rekonstrukci.
- Sestavení variantních skladeb pro prostup tepla, zahrnující hodnoty pro běžný provoz a pasivní domy.

3. Analýza Skladeb v Programu TEPLO 2017:

- Zadání získaných hodnot prostupu tepla a dalších parametrů do programu TEPLO 2017.
- Posouzení efektivity navržených skladeb ve spojení s tepelnou propustností.

4. Cenová Kalkulace a Rozpočet:

- Získání cenových nabídek od firem specializujících se na rekonstrukce.
- Sestavení rozpočtu rekonstrukce pomocí programu KROS 4.

5. Výpočet Návrhové Investice:

Diskontované Cashflow:

- Získání ročních úspor včetně změn cen energie a diskontní míry.
- Výpočet kumulovaného diskontovaného cashflow pro určení doby návratnosti investice.

6. Stanovení Čisté Současné Hodnoty a Vnitřního Výnosového

Procenta:

- Využití kumulovaného cashflow pro výpočet čisté současné hodnoty (NPV) a vnitřního výnosového procenta (IRR).

7. Rentabilita Objektu v Současném a Budoucím Stavů:

Zjištění průměrných cen pronájmů v Liberci.

- Zhodnocení rentability objektu v rámci současného stavu a v čase.

8. Sestavení Investičního Plánu:

Časová Osa a Tabulka Peněžních Toků:

- Vytvoření investičního plánu formou časové osy a tabulky peněžních toků.
- Rozpracování plánu ve variantách budoucího vývoje.

9. Hodnocení a Doporučení:

Vyhodnocení všech získaných dat a výsledků.

- Formulace doporučení pro nejvhodnější investiční plán s ohledem na návratnost, rentabilitu a celkovou efektivitu rekonstrukce.

1 Teoretická část

1.1 Energetický management budov

Energetický management budov je balíček kroků vedoucích k snížení spotřeby energie a provozních nákladů. Tyto úspory však nesmí být na úkor kvality vnitřního prostředí, komfortu uživatelů nebo provozních požadavků majitele objektu nebo jednotlivých nájemců. Toho se dosahuje balíčkem zahrnujícím systémová, procesní a realizační opatření. Jedná se o kontinuální proces sestávající se z následujících fází: [1]

- Analýza dat a zjištění potencionálních úspor
- Měření spotřeby energií a dalších dat
- Výběr vhodných opatření k realizaci
- Investice a zavedení opatření
- Měření skutečného dopadu realizovaných opatření a vyhodnocení
- Aktualizace energetické koncepce/strategie

Zavedení energetického managementu budov je systémově i peněžně nenáročným krokem. Při správném fungování by mělo docházet k postupnému snižování provozních nákladů budovy. V některých případech může být zavedení energetického managementu vyžadováno legislativou nebo v rámci žádání o dotace. Systém je definován normou kvality ČSN EN ISO 50001 – systémy managementu hospodaření s energií. Na základě této normy je provést také certifikaci organizace. [1]

Energetický management se také řídí právním předpisem. Právní předpis jsou závazná pravidla, které jsou vydávané orgánem veřejné moci, a to buď na národní nebo evropské úrovni. Na evropské úrovni se jedná zejména o směrnice 2010/31/EU o energetické náročnosti a směrnice 2012/27 o energetické účinnosti. Smyslem těchto směrnicí je zavázání jednotlivých členských států ke snaze o zvýšení využívání energie z obnovitelných zdrojů, energetické účinnosti a v neposlední řadě snížení emisí skleníkových plynů. V případě předpisů na národní úrovni se jedná především o vyhlášku č.264/2020 o energetické

náročnosti budov a ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov. V rámci této vyhlášky se stanovuje metodika pro vyhodnocování energetické náročnosti budov. [1]

1.1.1 Energetická náročnost budov

Energetická náročnost definuje, jaké množství energie daná budova skutečně potřebuje pro svůj běžný provoz. V těchto energiích jsou započítané energie spotřebované na přípravu teplé vody, vytápění, chlazení, nucené větrání, osvětlení nebo například klimatizaci. Toto množství se buď počítá na již existující objekt nebo ve fázi projektu na budoucí novou stavbu. V tom případě se výpočet řídí dle požadavků na standardizované užívání dané budovy. Výstupem výpočtu všech těchto veličin je vystavení PENB (průkazu energetické náročnosti budovy). Ten slouží k vyhodnocení energetické náročnosti budovy podle vyhlášky č.148/2007 Sb., v účinnosti od 1.7.2007. V současnosti platí povinnost v rámci návrhu budov zpracovat tento průkaz dle zákona č.406/2006 Sb. O hospodaření energií. Tento průkaz zobrazuje všechny potřeby na energii v budově a případně i využití obnovitelných zdrojů. Na základě těchto hodnot je budova zatříděna do příslušné třídy A až G v rámci daného typu budovy. [2]

Druh budovy	A	B	C	D	E	F	G
Rodinný dům	< 51	51 – 97	98 – 142	143 – 191	192 – 240	241 – 286	> 292
Bytový dům	< 43	43 – 82	83 – 120	121 – 162	163 – 205	206 – 245	> 251
Hotel a restaurace	< 102	102 – 200	201 – 294	295 – 389	390 – 488	489 – 590	> 590
Administrativní	< 62	62 – 123	124 – 179	180 – 236	237 – 293	294 – 345	> 345
Nemocnice	< 109	109 – 210	211 – 310	311 – 415	416 – 520	521 – 625	> 625
Vzdělávací zařízení	< 47	47 – 89	90 – 130	131 – 174	175 – 220	221 – 265	> 265
Sportovní zařízení	< 53	53 – 102	103 – 145	146 – 194	195 – 245	246 – 297	> 297
Obchodní	< 67	67 – 121	122 – 183	184 – 241	242 – 300	301 – 362	> 362

Třídy energetické náročnosti dle vyhlášky č. 148/2007 Sb., (měrná spotřeba energie v kWh/(m².rok)).

Třída energetické náročnosti budovy	Slovní vyjádření energetické náročnosti budovy
A	Mimořádně úsporná
B	Úsporná
C	Vyhovující
D	Nevyhovující
E	Nehospodárná
F	Velmi nehospodárná
G	Mimořádně nehospodárná

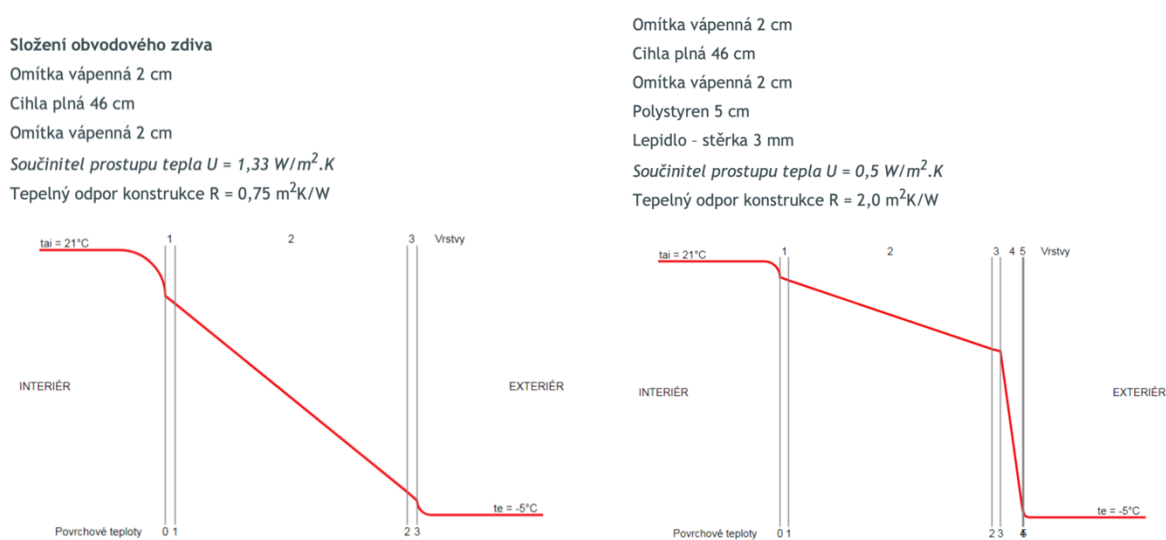
Třídy energetické náročnosti dle vyhlášky č. 148/2007 Sb.

Obr.1 Třídy energetické náročnosti dle vyhlášky č.148/2007 Sb, zdroj: [2]

1.1.2 Energetické ztráty a zisky budov

1.1.2.1 Tepelná ztráta prostupem tepla

Nejvýznamnější ztráta energií je jednoznačně, ztráta prostupem tepla skrze jednotlivé konstrukce. Do této kategorie patří veškeré energetické ztráty, ke kterým dochází principem průniku tepla z teplejší oblasti do chladnější oblasti, exteriéru nebo do nevytápěné části objektu. Pro výpočet těchto energetických ztrát je nutné v první řadě znát skladby konstrukcí, které oddělují tyto prostory o různých teplotách. Znalost skladby těchto konstrukcí nám umožňuje výpočtem zjistit součinitel prostupu tepla. [3]



Obr.2 Prostup tepla konstrukcí bez zateplení (vlevo) a s tepelnou izolací (vpravo), zdroj: [4]

Součinitel prostupu tepla je velmi důležitá veličina v rámci výpočtů energetických ztrát. Tato veličina vyjadřuje schopnost daného materiálu nebo skladby materiálů bránit prostupu tepla skrz. Označuje se jako U a jednotkou tohoto součinitele je $\text{W/m}^2\text{K}$. Ta vyjadřuje, kolik tepelné energie ve Wattech prostupuje danou konstrukcí o ploše 1m^2 při rozdílu venkovní a vnitřní teploty 1K . Platí, že čím vyšší tato hodnota je, tím je materiál nebo skladba horší z hlediska tepelně izolačního a tím pádem skrze ní uniká více tepla. [3]

$$Q_c = Q_P + Q_V - Q_Z \text{ (W)} \quad (1)$$

Kde:

Q_c = celková tepelná ztráta,

Q_p = tepelná ztráta prostupem tepla,

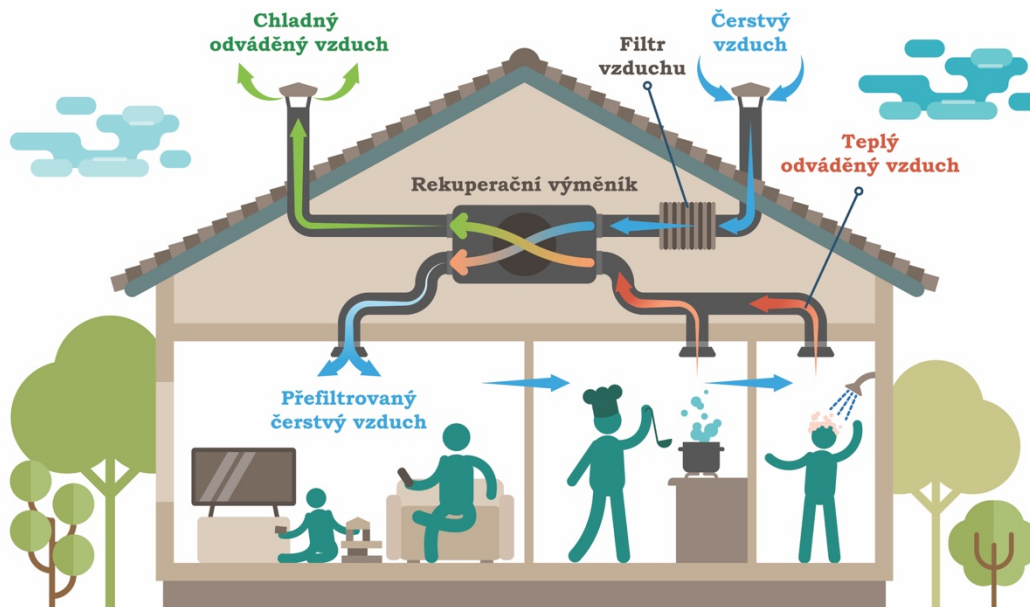
Q_v = tepelná ztráta větráním,

Q_z = trvalý tepelný zisk – běžně se nepoužívá. [5]

V současnosti jsou definované požadované a doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla pro novostavby a pasivní domy. Tuto problematiku popisuje norma ČSN 73 0540-2:2011. [3]

1.1.2.2 Tepelná ztráta větráním

Větrání má důležitý podíl na tepelných ztrátách v každé budově a je do určité míry nevyhnutelné. Větrání je totiž nutné pro výměnu odpadního znečištěného vzduchu za čerstvý vzduch. Přísun čerstvého vzduchu je základní požadavek pro dosažení komfortu a samotné obyvatelnosti uvnitř objektu. Během tohoto procesu však nevyhnutelně dochází k úniku tepla ven z objektu, což samozřejmě vede ke spotřebě energie na vytápění pro udržení stejného tepelného komfortu. [6]



Obr.3 Schéma systému nuceného větrání, zdroj: [6]

Větrání jako takové se dělí do dvou základních kategorií, přirozené větrání a nucené větrání. V případě přirozeného větrání dochází k výměně vzduchu samovolně například otevřením okna. Při nuceném větrání dochází k řízení tohoto procesu vzduchotechnickou jednotkou, která pomocí soustavy ventilátorů reguluje a rozvádí čerstvý vzduch po objektu. Pro snížení vlivu ztrát tento systém využívá principu rekuperace, kdy teplota odpadního vzduchu ohřívá nebo naopak chladí přiváděný čerstvý vzduch. Pro zajištění efektivity tohoto principu je nutné zamezit přirozenému větrání. V případě správného fungování nuceného větrání dochází k výrazně menším tepelným ztrátám při udržení komfortu uvnitř budovy. [6]

1.1.2.3 Solární energetický zisk

V důsledku dopadajícího slunečního záření dochází uvnitř objektu ke zvýšení teploty díky takzvaným solárním ziskům. Toto zvýšení teploty je důsledkem krátkovlnného záření, které budova absorbuje buď přímo například okny nebo nepřímo konstrukcí obálky budovy. Ve skutečnosti dochází ke kombinaci obou možností. Budova může tyto solární zisky buď zadržovat

pomocí tepelné hmotnosti nebo naopak odpuzovat za pomoci reflexních materiálů a izolace. Obě možnosti jsou relevantní v závislosti na dané budově, zejména potřebě vytápění. V případě zadržení těchto solárních zisků, dochází k velmi levnému vytápění budovy. To je však závislé na síle slunečního svitu a je tedy nemožné ho regulovat dle potřeby v daném čase, proto nelze považovat tento způsob vytápění za hlavní zdroj. [7]

Množství solárních zisků lze regulovat zejména již při samotném návrhu budovy. Solární zisky totiž velmi ovlivňují faktory jako orientace budovy, velikost a poloha otvorů, použité materiály a izolace. Zatímco v chladnějších obdobích nebo podnebí je velmi žádoucí tyto zisky využívat jako podporu hlavního zdroje vytápění. V letních měsících však mohou vysoké solární zisky způsobit přehřívání a nutnost použití větracích a chladících systémů. [7]

1.1.2.4 Vnitřní energetické zisky

Dalším velmi podstatným zdrojem tepelných zisků jsou vnitřní zisky. Toto teplo produkují zejména lidé, stroje a světla uvnitř objektu. Tyto zisky mohou být velmi významné zejména u budov s velkým množstvím lidí případně strojů na zastavěnou plochu například školy, výrobní objekty nebo budovy občanské vybavenosti. [7]

1.1.3 Druhy budov z hlediska energetiky

Energeticky úsporný dům

Roční spotřeba energetického úsporného domu na vytápění je méně než 75 kWh/m². V porovnání s běžnými stavbami je úsporný dům schopný ušetřit až 30% energie. [8]

Mezi základními rysy energetického úsporného domu patří:

- K vytápění domu jsou použita otopná soustava na plynná, tuhá nebo kapalná paliva
- Dům je dispozičně navržen, tak aby orientace a velikost oken byla podle orientace světových stran
- Správně řešení jednotlivých zón pro bydlení

- Prostup tepla nosných konstrukcí domu je od 0,21 – 0,25 W/(m²K)
- Větrání pomocí oken

Nízkoenergetické domy

Pojem nízkoenergetický dům je charakterizován jako dům s malou potřebou tepla na vytápění. Toho je dosaženo pomocí správného stavebního návrhu řešení obálky budovy. U nízkoenergetických domů je spotřeba na vytápění do 50 kWh/m² za rok s účinnou topnou soustavou. [9]

Mezi základními rysy nízkoenergetického domu patří:

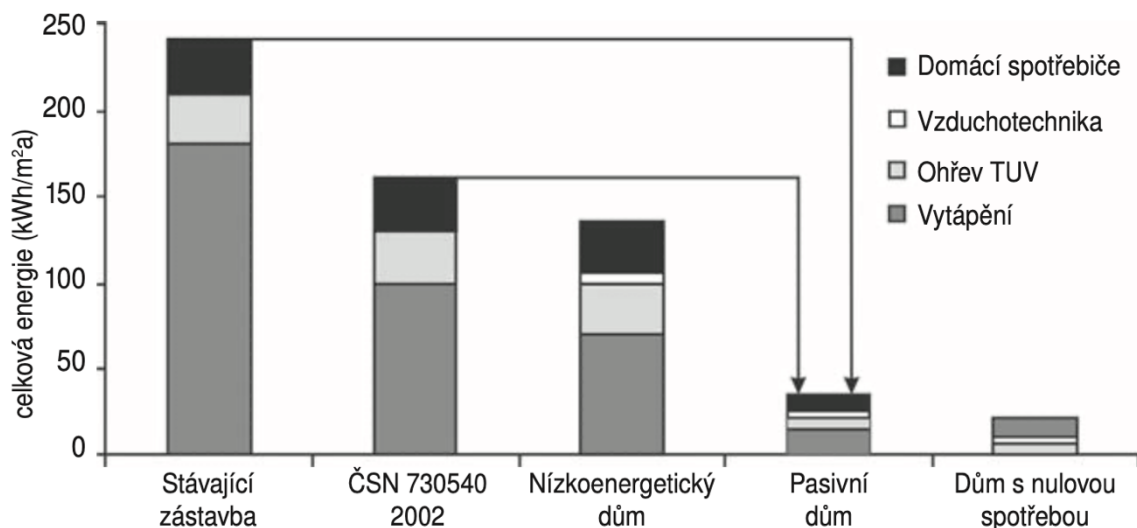
- Správně zateplená celá konstrukce budovy
- Využití obnovitelných zdrojů
- Účinná otopná soustava s nízkým výkonem
- Řízené větrání s rekuperací

Pasivní domy

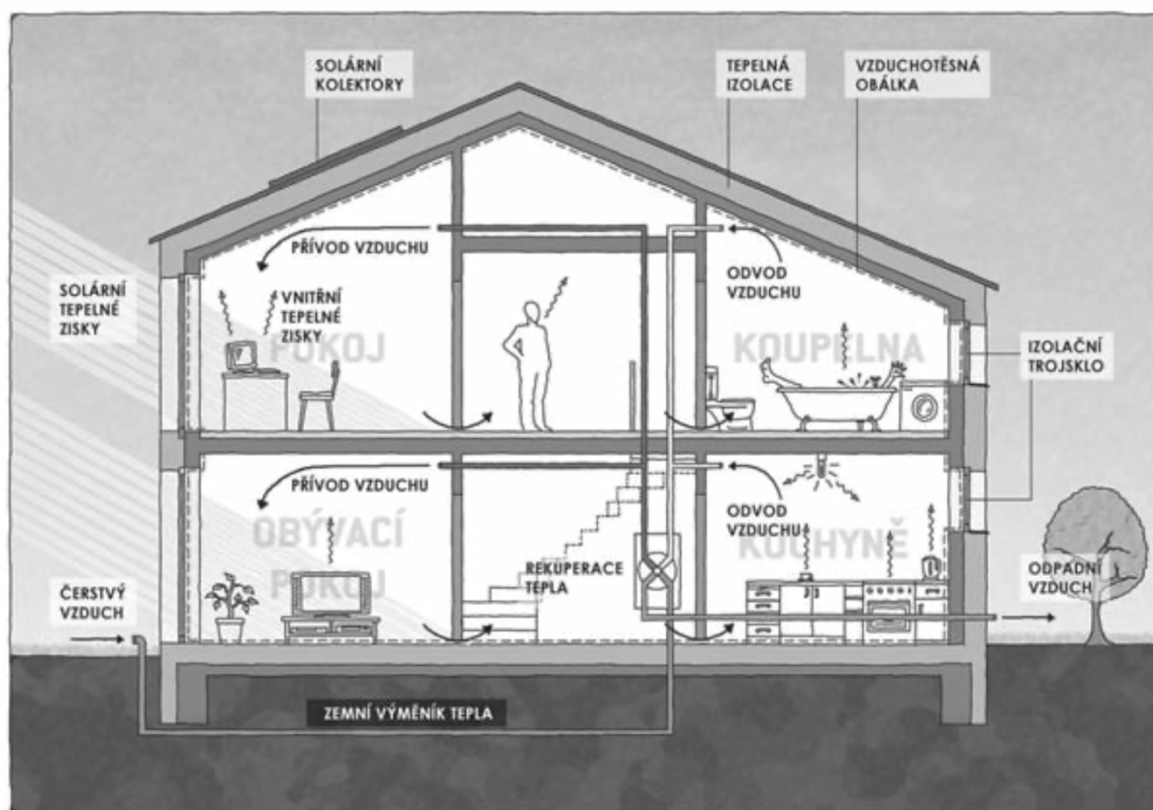
Pasivní dům využívá pasivních tepelných zisků. Tato stavba je schopná se téměř celá vytopit jen pomocí slunečního záření a z vnitřních tepelných zisků, které získává ze spotřebičů, osob apod. Pasivní dům spotřebuje méně než 15 kWh/m² za rok. Díky malé spotřebě není nutné, aby pasivní dům měl topnou soustavu, pro pokrytí zbytkové potřeby tepla je nutný jen malý zdroj. [10]

Mezi základními rysy pasivního domu patří:

- Správný návrh, kde prosklená fasáda bude natočená na jih
- Tvar domu musí být celiství, bez výčnělků
- Kvalitní izolační okna
- Kvalitní tepelné izolace a jejich provedení pro dosažení nejlepší vzduchotěsnosti
- Správný návrh a vyřešení tepelných mostů
- Řízené větrání s rekuperací



Obr.4 Srovnání měrné spotřeby energie dle typů staveb, zdroj: [10]



Obr.5 Základní schéma pasivního domu, zdroj: [10]

Nulový dům

Nulový dům je označován jako dům s nulovou roční energetickou bilancí. Jeho roční potřeba tepla je do 15 kWh/m². Veškerou energii k potřebě čerpá

z obnovitelných zdrojů. Nulový dům z hlediska legislativy není pojem zakotven. Na nulový dům se spíše dívá jako na pasivní dům nebo ještě úspornější dům. Nejčastěji se využívají solární panely jako obnovitelné zdroje. V létě stavba využívá přebytek energie, které ukládá a využívá v zimním období, kde nedochází k větší výrobě. V případě, že fotovoltaický systém je dostatečně velký, může nastat kladná bilance. Pokud dosáhneme kladné bilance, používáme název plusový či aktivní dům. To znamená nulový dům, který vyrobí více energie, než je schopný spotřebovat. [11]

Výhody

- Velmi nízké náklady na energie i v případě růstu cen.
- Ekologická stavba, jejíž hlavním zdrojem energie jsou obnovitelné zdroje
- Odstraňuje problém s plísněmi, vlhkostí a škodlivinami, vzhledem k perfektní izolaci a provedení stavby. Dále je to využití rekuperace, která nám zajišťuje neustálý přívod vzduchu.

Nevýhody

- Náročná příprava projektu.
- Vysoké náklady na chod stavby – projekt, zkušený stavební dozor, stavební firma.
- Vyšší náklady na stavbu.

1.2 Rekonstrukce

Kdy než právě v dnešní době přemýšlet o rekonstrukci nebo modernizaci objektu. Je tu snaha o snížení nákladů, a to nejvíce z hlediska energie. Bohužel se s energiemi zvýšila i cena za stavební materiál, proto je zapotřebí zvážit investici, a to z hlediska návratnosti. Nejvíce nám spotřebu ovlivňuje obálka budovy a její střecha. Dále to budou systémy vytápění, které nám může výrazně ovlivnit spotřebu energie.

Ale do rekonstrukce se nepouštíme jen díky snížení energetické náročnosti, často to bývá i kvůli vzhledu, vzhledem k budoucímu pronájmu či prodeji.

1.2.1 Stavební zákon

Dle stavebního zákona dělíme stavební úpravy na: rekonstrukce bez ohlášení nebo bez stavebního povolení, rekonstrukce s ohlášením, rekonstrukce se stavebním povolením. [12]

„Stavební úpravy nevyžadují stavební povolení ani ohlášení, pokud nezasahuje do nosných konstrukcí stavby, nemění se vzhled stavby ani způsob využívání. Stavební úpravy nezbytné pro instalaci využívající obnovitelný zdroj energie s celkovým instalovaným výkonem do 50 kW, pokud se jimi nezasahuje do nosných konstrukcí stavby.“ [13]

1.2.2 Nový stavební zákon

Od 1.1.2024 bude nabývat na účinnosti nový stavební zákon. Mění kategorizace staveb na stavby drobné, jednoduché, vyhrazené a ostatní. V rámci stavebních úprav zde zůstává, že nevyžadují stavební povolení ani ohlášení.

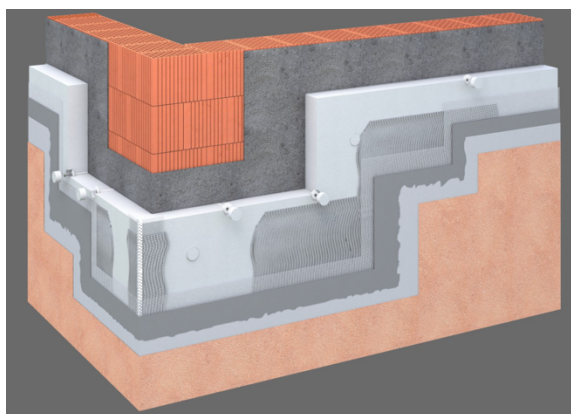
Obnovitelné zdroje nyní spadají do kategorie drobných staveb. V případě, že splňují maximální požadavek na instalovaný výkon do 50 kW, není požadováno stavební povolení ani ohlášení.

1.2.3 Nejčastější typy rekonstrukcí

1.2.3.1 Rekonstrukce fasády

Snížení nákladů

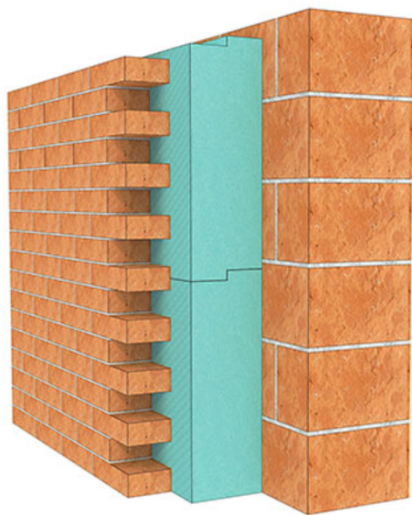
Jedním z hlavních důvodů, proč investovat do opravy fasády, je snížení nákladů za energie na vytápění. Pro snížení nákladů je zapotřebí správný návrh. Investor se může rozhodnout mezi několika typů fasád, např. kontaktní zateplovací systém, zavěšená fasáda a předezděné fasády. Druh fasády se rozhoduje na spoustě faktorů, např. pokud dochází k vzlínání a plesnivění, je vhodné přistoupit k zavěšené fasádě. Tato fasáda má mezi nosnou stěnou a konstrukcí pro zavěšení dutinu, kterou proudí vzduch.



Obr.6 Kontaktní zateplovací systém, zdroj: [14]



Obr.7 Zavěšená fasáda, zdroj: [14]



Obr.8 Předezděná fasáda, zdroj: [15]

Dalším hlavním parametrem je správný návrh materiálů. V první řadě je nutné splnit požadovaný prostup tepla dle normy. Tato norma nám rozděluje domy do skupin dle posouzení prostupu tepla na hodnoty požadované, doporučené a hodnoty pro pasivní dům.

Pro správné fungování celé obálky objektu je nejlepší, když do procesu bude zapojena firma, která se specializuje na zateplení fasády. Firma kromě správného návrhu, by měla provést montáž dle standardů. Díky tomu lze ušetřit 30-50% nákladů na vytápění. [16]

Rozdělení dle spotřeby na vytápění

- Běžné domy postavené dle současných norem = 70–200 kWh/m² za rok
- Energeticky úsporné domy = 50–70 kWh/m² za rok
- Nízkoenergetické domy = 15–50 kWh/m² za rok
- Pasivní domy = 5–15 kWh/m² za rok
- Nulové domy = 0–5 kWh/m² za rok

Prodloužená životnost stavby

Zateplení nosné konstrukce fasády napomáhá k prodloužení životnosti celé konstrukce, která je přímo vystavená povětrnostním vlivům. Díky povětrnostním vlivům může docházet k degradaci nosné výztuže v konstrukci, trhliny způsobené mrazem na obvodovém plášti, pocit chladných stěn,

přehřívání stěn v letních obdobích. Zateplení domu prodlouží životnost o více jak 30 let. [16]

Odstranění tepelných mostů

Tepelný most je místo, kde dochází nejvíce k uniku tepelné energie. Nejčastěji se na fasádě objevuje v místě, kde je oslabena tepelná izolace nebo kde izolace zcela chybí, např. na betonových překladech, betonových věnců, kolem dveří a oken. Dále tam kde se vyskytuje vzlínání, nejčastěji u podlahy od základů, v místech prostupů zdívem, široké spáry mezi zdícím materiálem. [16]

Mezi dalšími výhodami mohou být estetické výhody, zmenšení zdroje vytápění, zabraňuje kondenzaci vodní páry v celé konstrukci, tepelná pohoda v domě.[16]

1.2.3.2 Rekonstrukce střechy

K rekonstrukci střechy se uchylujeme v případě, že už nesplňuje podmínky pro užívání. Ale lze přejít i k rekonstrukci snažíme-li se o lepší energetický štítek.

Rekonstrukce střechy je poměrně komplexní téma a vždy je nejvhodnější řešit vše s firmou, která se specializuje na konkrétní typ střechy. Základem je mít správný návrh, který zohlední dnešní požadavky na prostup tepla konstrukcí, na požární bezpečnost a na požadavky investora.

Zateplení střechy má spoustu benefitů – nejhlavnějším je ale zamezení úniku tepla. Cena za energie na vytápění je ten hlavní důvod, kdy přistoupit k zateplení. Dále je to i tepelný komfort v budově či domě. Zamezí se tepelné mosty, které jsou v těch nejcitlivějších místech na střeše.

1.2.3.3 Výměna oken

Dalším krokem častých rekonstrukcí je výměna oken. Nejvíce se tato rekonstrukce dělá spolu s novou fasádou. Není to ale vždycky nutná investice. V první řadě je důležité určit si, zda původní okna splňují izolační vlastnosti, které napomáhají ke snížení nákladů na vytápění nebo jsou okna nedostačující.

U oken je hlavním součinitel prostupu tepla. U novějších izolačních dvojskel se standardní hodnota prostupu tepla uvažuje 1,1-1,7 W/m²K.

V případě, kdy v rekonstrukci je mířeno na hodnoty prostupu tepla pro splnění podmínek požadovaných hodnot, je dvojsklo vyhovující.

Pokud je požadavek na pasivní dům je zapotřebí výměnu za izolační trojskla. Zde se pohybuje hodnota prostupu tepla 0,5-0,8 W/m²K.

Díky výměně oken lze ušetřit až 40% nákladů za energie.

1.2.3.4 Tepelné čerpadlo

Při rekonstrukci či návrhu nového projektu se čím dál více navrhují tepelná čerpadla. Je to zejména z důvodu úspory energie na provozu domácnosti. Vyšší investiční náklady se v průběhu let brzy vrátí na úsporách, které tepelné čerpadlo přináší.

Dalším benefitem osazení tepelných čerpadel je komfort. V případě vytápění kotlů na uhlí nebo dřevo, je zapotřebí zásobovat se dostatečným palivem. Výměnou krbových vložek za tepelné čerpadlo docílíte snížení prašnosti v domě.

O co se celá společnost v dnešní době zabývá je ekologie. Tepelné čerpadlo je k životnímu prostředí ohleduplnější než jiné zdroje pro vytápění budov. Používám čerpadel se snižují emise a vznik dalších škodlivin. Díky jeho ekologičnosti jsou čerpadla podporovaná státním fondem. Lze tedy na osazení čerpadel žádat o dotaci jako je např. Zelená úsporám nebo Kotlíkové dotace.

Vzduch/voda

Pro získání energie čerpá tepelné čerpadlo vzduch/voda vnější vzduch. Teplo, které čerpadlo získá využije pro ohřev vody v zásobníku nebo v otopné soustavě. [17]

Výhody

Jednoduchá a rychlá instalace. V porovnání s plynovým nebo elektrickým vytápěním má tato varianta typu vzduch/voda nízké investiční náklady. [17]

Nevýhody

V případě nízkých venkovních teplot dochází ke sníženému výkonu a výstupní teploty vody v topné soustavě. Větší hluk z venkovní jednotky. [17]



Obr.9 Tepelné čerpadlo vzduch/voda, zdroj: [17]

Vzduch/vzduch

K získání tepla využívá tepelné čerpadlo vnější vzduch, tím pak ohřívá vzduch uvnitř objektu. Tento typ ohřívá vnitřní vzduch přímo, bez využití otopné soustavy. [18]

Výhody

Tento typ tepelného čerpadla má nejnižší pořizovací cenu. Její instalace je rychlá a jednoduchá. [18]

Nevýhody

U tohoto typu je omezení připojitelných vnitřních jednotek k jedné venkovní jednotce. Proto není vhodné volit tento typ do objektů s velkým počtem malých místností. Dochází k hluku vnitřní jednotky, pokud je spuštěná ne plný výkon. Mezi velké nevýhody lze zařadit, že tímto typem čerpadla nelze ohřívat teplou vodu. [18]



Obr.10 Tepelné čerpadlo vzduch/vzduch, zdroj: [18]

Země/voda

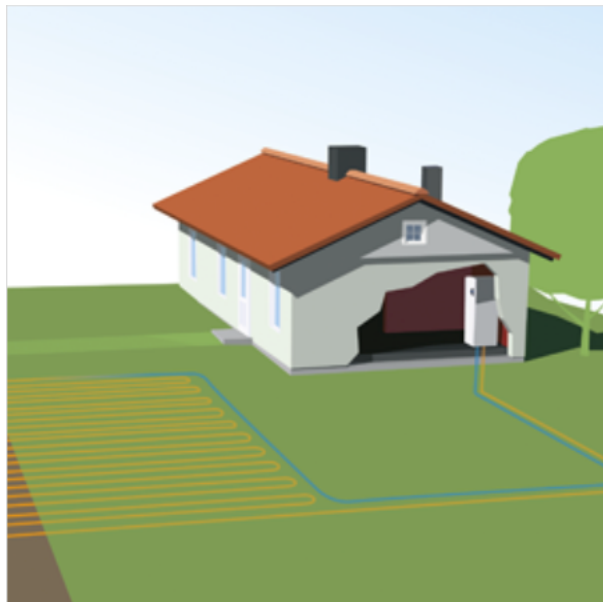
Tento typ čerpadla získává teplo z půdy. Pod jejím povrchem jsou uloženy plastové hadice s nemrznoucí směsí, které vedou teplo mezi zemí a tepelným čerpadlem. [19]

Výhody

U tohoto typu je délka životnosti čerpadla i plošného kolektoru dlouhá. Čerpadlo není hlučné a je bezúdržbové. Dosahuje o 30% nižší spotřeby energie než u tepelného čerpadla využívající teplo z vnějšího vzduchu. [19]

Nevýhody

Pro realizaci plošného kolektoru je zapotřebí pozemek o výměře 200 až 400 m². Musí být splněny geologické podmínky pro ukládání plastových hadic. V případě, že by v budoucnu měla být u objektu provedena nová výstavba (garáž, bazén) je nutné, aby se vědělo jejich umístění. Plastové hadice se musí vyhnout nové výstavbě. [19]



Obr.11 Tepelné čerpadlo země/voda, zdroj: [19]

1.2.3.5 Fotovoltaické elektrárny

V dnešní době se více investorů rozhoduje pro investování do fotovoltaických elektráren. Důvodem je snížení nákladů za energie, ale také to začíná být atraktivní z hlediska budoucího prodeje nemovitostí. Dále v rámci návratnosti je to investice, ke které se uchylují i majitelé rodinných domů. Náklady na fotovoltaické elektrárny se v rámci posledních let snížili. Náklady na pořízení může snížit i žádost o dotace, které se vztahují na obnovitelné zdroje, jakou jsou fotovoltaické elektrárny.

V rámci slunečního záření má Česká republika ideální podmínky. Díky záření dodá na 1 m² cca. 1kWh energie. Účinnost fotovoltaických elektráren pak dosahuje 18-23 %, maximálně 34%. [20]

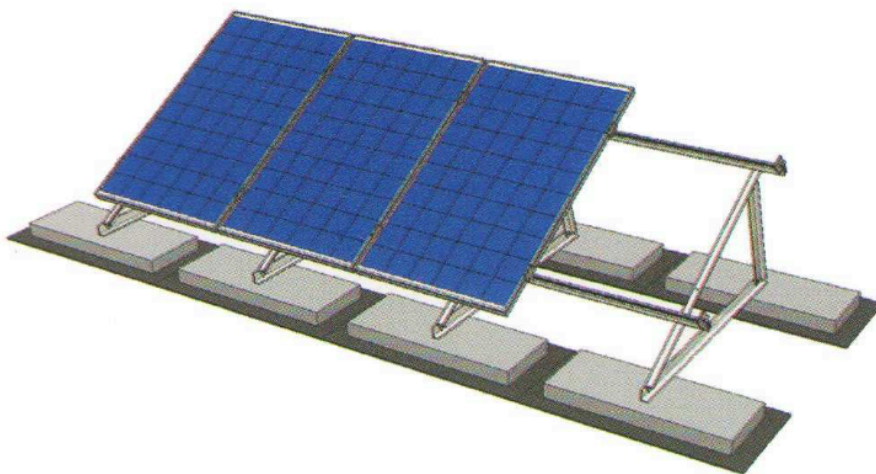
Na co si je potřeba dát pozor je výkon fotovoltaické elektrárny. Dříve bez licence provozování elektrárny byl limit pro výkon 10kW. Od roku 2023 se tento limit zvýšil na 50 kW, kdy nepotřebujete licenci a ani stavební povolení pro instalace fotovoltaiky. V případě, že by byla podaná žádost o dotaci Nová zelená úsporám, pořád zde platí limit 10 kW.

Základní pojmy

- Fotovoltaika – zařízení, které přemění sluneční záření na elektřinu
- Fotovoltaická elektrárna – obnovitelný zdroj, který přemění sluneční záření na elektřinu a neprodukuje žádné emise.
- Fotovoltaický článek – funkční prvek, který přeměňuje sluneční záření na stejnosměrný proud. K této přeměně využívá fotovoltaický jev.
- Fotovoltaický modul – se často skládá z velkého počtu článků zapojených v sérii.
- Fotovoltaický panel – je základním kamenem každého fotovoltaického systému. Panely jsou složeny z 60 nebo 72 článků z krystalického křemíku.
- Střídač/měnič – přenáší stejnoměrné napětí z panelů na střídavé napětí, které je vhodné pro běžné síťové spotřebiče. [21]

Základní komponenty

- Nosná konstrukce
- Fotovoltaické panely
- Ochranné prvky
- Akumulátory
- Střídače/měniče [21]



Obr.12 Fotovoltaické panely s konstrukcí, zdroj:[21]

Způsoby provozu

Fotovoltaický systém lze rozdělit do třech skupin typů provozu: ostrovní/autonomní systém, systém spojený s rozvodnou sítí, hybridní systém. [21]

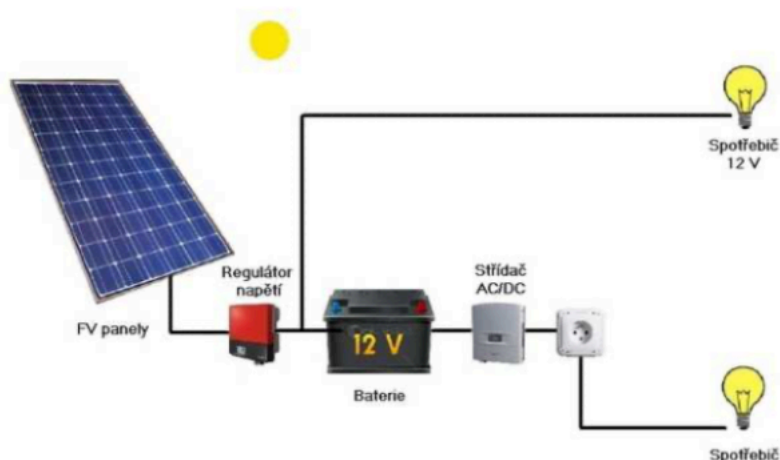
Autonomní/ostrovní systém:

Autonomní systém patří mezi nejstarší provozovaný fotovoltaický systém. Tento systém není připojený k distribuční soustavě. Z toho vyplývá, že struktura fotovoltaické elektrárny neobsahuje jinak potřebné prvky, pro převod vyrobené energie do sítě. Často se jedná o systémy, které se vyskytují na odlehlých místech, které nemají možnost připojení k distribuční síti. Tento systém využívá vyrobenou energii v místě výroby. To bývá složité z hlediska závislosti fotovoltaiky na klimatických podmínkách, proto jsou tyto systémy často vybavené akumulátory. Akumulátory slouží k ukládání nevyužité energie k další spotřebě. [21]

Typy instalací: DC – stejnosměrný proud, AC – střídavý proud

- DC/DC bez akumulace
- DC/AC bez akumulace
- DC/DC s akumulací
- DC/AC s akumulací

AUTONOMNÍ/OSTROVNÍ SYSTÉM



Obr.13 Autonomní/ostrovní systém, zdroj: [21]

System připojený s rozvodnou sítí:

Jak z názvu vyplývá, fotovoltaická elektrárna je na přímo připojená s distribuční sítí, která byla v době před realizací využívána jako jediný odběr elektřiny. Tento typ systému patří celosvětově k nejvyužívanějšímu systému vůbec. [22]

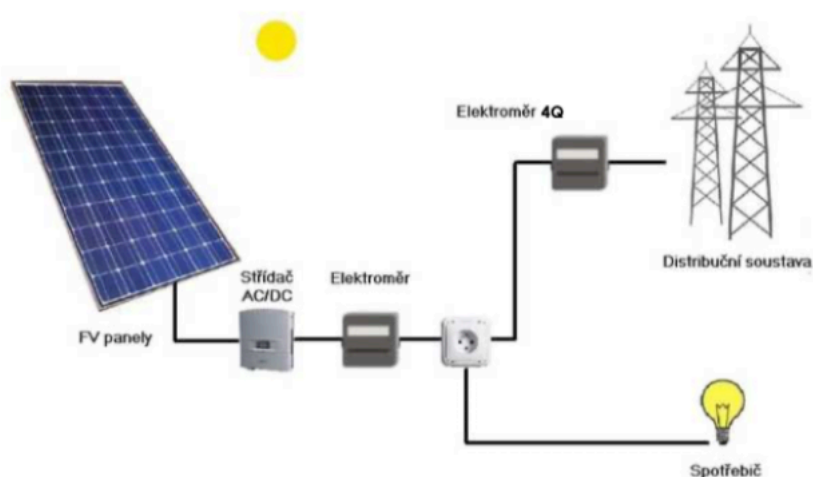
System můžeme dále dělit na dvě skupiny nevyužití elektrické energie:

- Akumulace energie do bateriového úložiště

V době, kdy není objekt obývaný, lze vyrobenou energii ukládat do baterií. Často se v domácnostech jedná o poledne, kdy se energie vyrobí nejvíce. V pozdních odpoledních hodinách a na večer, kdy není výroba energie velká, se může uložená energie využít. [22]

- Prodej energie do distribuční sítě

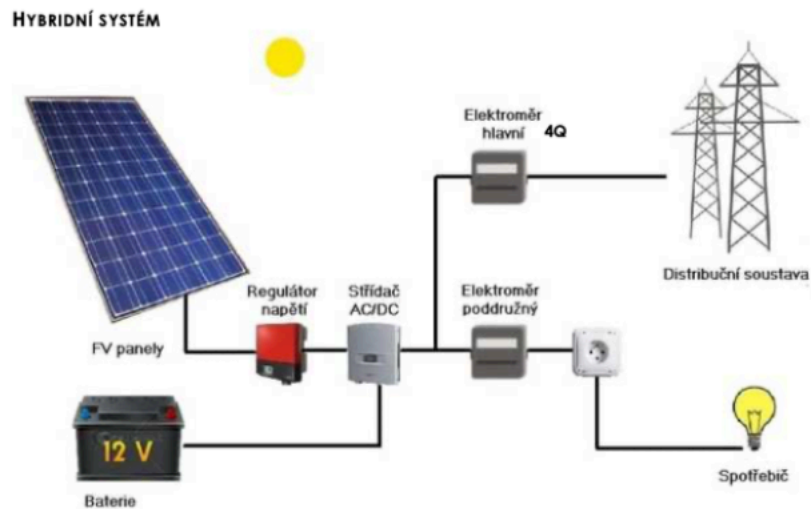
V případě, že není využita možnost bateriového úložiště, je tu možnost přebytečnou energii prodat do distribuční sítě. Střídač, který reguluje množství napětí elektřiny, v případě přesažení spotřeby energie domu, nasměruje energii do distribuční sítě. Energie je vedena přes měřič, který zaznamenává množství energie a na konci měsíce přijde vyúčtování od distributora. [22]



Obr. 14 System připojený s rozvodnou sítí, zdroj: [21]

Hybridní systém:

U hybridního systému využíváme kombinaci autonomního a spotřebitelského systému. Fotovoltaická elektrárna je sestavená, tak aby bylo možné spotřebovat všechnu energii. Po nabití bateriového úložiště, pak dojde k přeměření vyrobené energie do prioritních spotřebičů. V případě, že i přesto vzniká přebytečná energie, posílá se tato energie do sítě. [22]



Obr. 15 Hybridní systém, zdroj: [21]

1.3 Oceňování staveb

1.3.1 Třídník stavebních konstrukcí a prací

Třídník stavebních konstrukcí a prací je nejvíce používaným třídníkem pro klasifikaci stavebních konstrukcí a činností v České republice. Nejvíce ho používají soukromé společnosti, které třídník využívá pro třídění v jejich cenových soustavách. Modifikaci třídníku stavebních konstrukcí a prací využívá Český statistický úřad pro účely sledování a srovnání poklesu a nárůstu cenové hladiny stavebních prací.

Třídník se rozděluje do čtyř stupňů, které mají číselnou strukturu o maximálně pětimístném kódu. Jedná se o: skupina stavebního dílu, stavební díl v rámci skupiny, druh práce nebo konstrukce v rámci stavebního dílu, zdrobňující charakteristiky.

Skupinou s nejvyšší třídou třídění je skupina stavebního dílu. Tato skupina se dělí na Hlavní stavební výrobu – HSV a Přidruženou stavební výrobu – PSV. Ty se následně třídí na 10 stavebních dílů v rámci skupiny: [23][24][25]

- 0 Vedlejší rozpočtové náklady,
- 1 Zemní práce
- 2 Zakládání, zpevňování hornin,
- 3 Svislé a kompletní konstrukce,
- 4 Vodorovné konstrukce,
- 5 Komunikace pozemní,
- 6 Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní,
- 7 Konstrukce a práce PSV,
- 8 Vedení dálková a přípojná,
- 9 Ostatní konstrukce a práce, bourání.

1.3.2 Cenové soustavy

Cenová soustava je databáze, která zahrnuje informace o stavebních a montážních pracích, produktech, stavebních hmotách, které jsou systémově

zatříděné do položek. Položky jsou složené z kódu, popisu a měrné jednotky, doplněné o ceny a technické požadavky stanovené pro kalkulaci nákladů a pro výpočet jednotkové ceny. V České republice se využívají v pozemních stavbách dvě hlavní cenové soustavy – CS ÚRS a RTS DATA. [24]

1.3.3 Soupis prací

Soupis prací definuje rozsah prací podle projektové dokumentace. Detailní soupis s výkazem výměr jasně specifikuje veškeré práce, služby, materiály a vše potřebné pro danou stavební práci. Musí být v souladu s obchodními i technickými podmínkami projektu a pečlivě respektovat požadavky zadavatele a projektovou dokumentaci. Pro veřejné zakázky je nepostradatelnou součástí projektové dokumentace. Při vytváření rozpočtu stavebních prací musí být struktura soupisu prací přizpůsobena charakteru stavby a odpovídat dokumentaci. Uchazeči i zadavatel musí získat potřebné informace pro správné ocenění práce. Soupisy prací musí odpovídat zadávacím dokumentům a sloužit jako komplexní informační zdroj pro uchazeče. Při veřejných zakázkách musí být dodrženy příslušné zákonné požadavky, například Zákona o veřejných zakázkách (40/2004 Sb). [26]

1.3.3.1 Sestavení soupisu prací

Pro sestavení soupisu prací lze využít sborníky, katalogy a databázi směrných cen. Je třeba myslet na to, že při tvorbě soupisu prací, nepokrývají databáze směrných cen, celý rozsah stavební činnosti. Databáze se omezuje na standartní práce, kde se u položek stavebních prací vymezuje náplň, při sestavování soupisu prací pro veřejnou zakázku. Vyhláška 169/2016 „*Vyhláška o stanovení rozsahu dokumentace veřejné zakázky na stavební práce a soupisu stavebních prací, dodávek a služeb s výkazem výměr*“ nám udává, co nesmí být v soupisu prací, jako např. názvy specifických výrobců a jejich výrobků. Dále v databázi nejsou atypické výrobky, speciální práce nebo specifické požadavky zadavatele. Hlavními částmi jsou pak profese – výrobky a práce technického zařízení budov, elektroinstalace. Dále to jsou interiérové úpravy, sadové úpravy a jiné. [26]

1.3.4 Výkaz výměr

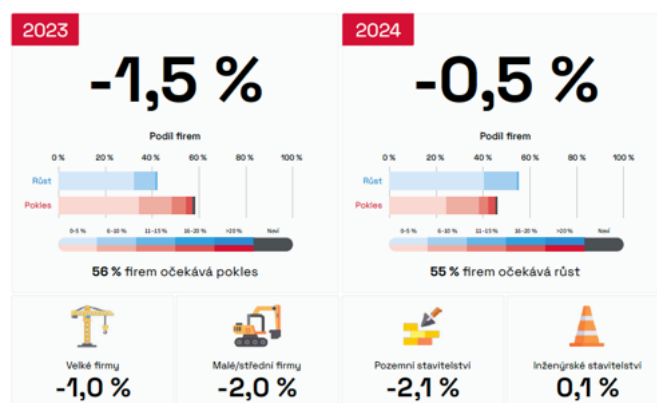
Důležitý podklad pro tvorbu položkového rozpočtu objektu. Pod tímto výrazem si lze představit soupis ploch, objemů a délek jednotlivých částí stavebních prací. Pro tvorbu výkazu výměr je zapotřebí mít k dispozici technickou zprávu, půdorysy a řezy stavby. [27]

1.4 Trh stavebních prací

Stavební trh se v posledních letech potýkal s mnoha překážkami např. Covid-19 anebo válka na Ukrajině. Tyto překážky negativně ovlivnily vývoj stavebního trhu. V roce 2023 došlo ve stavebnictví k meziročnímu poklesu -1,4% dle dat Českého statistického úřadu. [28]

Podílí se na tom i zvyšování hypotečních úvěrů a tím pádem poptávka po stavebních pracích je nižší. Množství zahájených bytových realizací sedm měsíců po sobě (bez měsíce července) významně meziročně klesá. Dle stavebních úřadů klesá od dubna každý měsíc počet stavebních povolení o -9,3%. V průběhu dalších měsíců stavební firmy neočekávají oživení stavebního trhu. Pro rok 2024 se očekává, že stavební trh bude pokračovat v poklesu a stagnaci trhu na hodnotě -0,5%. [28]

VÝVOJ TRHU STAVEBNÍCH PRACÍ



Obr.16 Vývoj stavebního trhu, zdroj:

Velkou roli na stavebním trhu hrají veřejné zakázky. V prvním pololetí 2023 se hodnota oznámení o zakázce vyšplhala na 109,1 mld. Kč, jedná se o meziroční nárůst o +7,5%. Také se v prvním pololetí zadalo 3 407 zakázek, tento počet je o 12,4% více než minulý rok ve stejném období. [28]

Kapacita stavebních prací ve stavebních firmách dosahuje 92%. Toto vysoké číslo v celkové predikci, kdy by čísla měli spíše klesat, ovlivňuje několik faktorů. Jedním z faktorů jsou smlouvy k projektům, které byly sjednané v dřívějších letech, nebo také malá pracovní síla aj. [28]

1.5 Realitní trh v ČR

V České republice jsou v roce 2023 největším problémem na realitním trhu inflace a vysoké úrokové sazby. Díky těmto faktorům jsou vysoké i hypoteční úvěry, jejichž sazby se po zářijovém jednání České národní banky pohybují okolo 7%. Díky faktoru zvyšující se inflace, se zvyšuje i náklady na výstavbu, to je dalším důvodem proč se realitní trh s nemovitostmi zpomalil. [29]

Od letošního roku, dle průzkumu hyponamiru.cz, se realitní trh oživuje. Tuzemské realitní kanceláře registrují vyšší poptávku po rodinných domech a bytech. Nabídka bytů i domů je ale stále vysoká, oproti minulých let, kdy nabídka byla malá, tudíž se letos do výhody dostávají kupující. [29]

V druhé polovině 2022, na území České republiky, ceny nemovitostí začaly klesat. Pokles cen byl ale mírnější, než se čekalo. U starších bytů v panelových domech dosáhly maximálních cen v polovině roku 2022, z nich se do konce roku odepsaly v průměru 4,3%. [30]

Průměrně se v celé České republice snížili ceny o zmíněných 4,3%, ale v Praze došlo k poklesu jen o 1%. Na rozdíl od Libereckého kraje, kde došlo ke snížení až k 15%. U nově prodaných bytů se ceny zvýšili o 11%, kde 1m² stojí 120 000 Kč. V Praze tato hodnota dosáhla 151 643 Kč/m². [30]

Komerčním realitám se v posledních dvou letech podařilo navýšit výstavbu nových prostor skladových a průmyslových prostor, jejich míra obsazenosti je minimální. [31]

Rozhodujícím faktorem v příštím roce bude vývoj inflace, která by měla v průběhu roku klesat. Dalším faktorem je snížení úrokové sazby, díky tomu by mohli banky začít zlevňovat hypotéky. V tomto případě by pak došlo k oživení poptávky po úvěrech na nemovitosti.

Podle prognózy České národní banky v roce 2024 bychom měli očekávat, že celková roční inflace dosáhne hodnoty 2,6 %. Na začátku nového roku stále uvidíme vyšší inflaci, protože spousta firem v tuto dobu hodnotí své výrobky a

služby. Dále se očekává zvýšení cen energií a potravin. Předpokládá se, že růst úrokových sazeb je na nějaký čas za námi. [32]

1.6 Financování investice

První otázka, která každého investora při investování napadne je, jakým způsobem je schopný financovat investici. Při každé investici jedná se o opravu, koupi nebo inovaci budov či strojů nebo vybavení se mnohdy nejedná o malé investice. Financování investice lze získat z vlastních finančních prostředků nebo z cizích zdrojů. Při tomto rozhodování je nutné věnovat tomu, aby druh financování odpovídal potřebám investora a daného projektu.

Vlastní finanční prostředky

Vlastní finanční prostředky se získávají ze zisků, které během činnosti firma vytvoří. Zde ale platí, čím vyšší zisk, tím vyšší daň z příjmu, kterou musí firma zaplatit. Může se tedy i stát, že výše nákladů na daň z příjmu, mohou být často vyšší než v případě financování z cizích zdrojů. Nemusí to však platit vždycky. Při čerpání financí z cizích zdrojů se zvyšuje zadluženost dané firmy a tím i její rizikovitost. Může se to hlavně projevit při zvyšování úroků v případě úvěrů. Právě to nám pak může velmi negativně ovlivnit budoucí náklady. Nejlepší cestou je najít ideální kapitálovou strukturu firmy, aby se co nejvíce snížili náklady investice.

Cizí zdroje

V případě, že firma chce investovat, ale nemá na to vlastní finanční prostředky je tu možnost využít cizí zdroje. Jako jsou:

- Úvěry: hypoteční úvěr, kontokorentní, provozní, investiční
 - Půjčka, kterou může poskytnout banka či jiný nebankovní společnosti, které mají licenci České národní banky. Jedná se o nízkou úrokovou půjčku, která je poskytnutá na dobu měsíců či roků. Půjčení peněz je vázané k volnému nebo vázanému použití. [33]
- Leasing: operativní nebo finanční

- Podobné podmínky jako u úvěru, s tím rozdílem, že zde daná investice není ve vlastnictví klienta, nýbrž leasingové společnosti. [34]
 - Finanční leasing – na začátku musí klient složit akontaci z ceny zařízení ve výši, kterou si určí pronajímatel. Po zaplacení je mu dané zařízení půjčeno za měsíční splátku po určitou dobu. Kromě měsíčních splátek musí nájemce hradit za údržbu či pojištění zařízení. Po zaplacení celé částky má klient právo zařízení odkoupit za cenu, která je předem domluvená. [34]
 - Operativní leasing – funguje na principu zapůjčení, tzn. každý měsíc je placena splátka v dohodnuté výši a po skončení doby leasingu je klientovi nabídnuto zařízení nové. V případě tohoto leasingu jsou všechny náklady spojené se zařízením na straně pronajímatele. [34]
- Dalšími druhy mohou být faktoring a forfaiting nebo firemní obligace.

1.7 Dotace

Dotace jsou peněžní prostředky, které se přidělují fyzickým nebo právnickým osobám ze státního rozpočtu, státních finančních aktiv nebo z Národního fondu na stanovený účel. Dotace se přiděluje za podmínek uvedených v rozhodnutí o poskytnutí dotace ve smyslu zákona č. 218/2000 Sb., o rozpočtových pravidlech. Dále zahrnuje také peněžní prostředky ze samosprávních rozpočtů městské části hlavního města Prahy, uzavřené veřejnoprávní smlouvy mezi územními samosprávami a příjemcem dotace. [35]

1.7.1 Získání dotace

Projektová dokumentace

Pro žádost je nutné ujasnit, na co jsou peníze potřebné a na to zpracovat podrobnou projektovou dokumentaci. Dokumentace by měla přesně specifikovat cíl, strukturu a zaměření na cílové skupiny. Dalším dokumentem je zpracování rozpočtu a prostudovat financování projektu. [36]

Dotační program

Dalším důležitým krokem je zvolení správného dotačního programu, který povoluje investování do vašeho záměru. U každého programu je přesně specifikováno, pro jaký účel je program vytvořen, pro koho je určen a za jakých podmínek. [36]

Žádost

Hlavním dokumentem je žádost o podporu, který rozhodne o výsledku žádosti. Pro správné vyplnění je možné čerpat z příruček a metodických pokynů řídicích orgánů. Tyto příručky jsou pro žadatele k dispozici v tištěné i elektronické formě. Lze ale také využít pomoc od odborných pracovníků řídicích orgánů, zprostředkujících subjektů nebo využít specifické semináře. [36]

Posouzení žádosti

Posouzení žádostí se hodnotí podle hodnotících kritérií, která jsou vypsána a jsou součástí žádosti. Podané žádosti hodnotí řídicí orgán nebo zprostředkující subjekt. V příručce lze najít, jak celý proces schvalování probíhá. Po posouzení žádosti přijde žadateli rozhodnutí, proti kterému se v případě negativního výsledku může odvolat. [36]

Realizace

Pokud je vaše žádost přijatá, musí se podepsat smlouva, která stanovuje podmínky realizace stavby. Tyto podmínky se týkají hlavně – výběru dodavatelů, povinná reklama, způsob uchování všech dokumentů a dokladů aj. [36]

Žádost o platbu

O platbu je nutné zažádat u řídicího orgánu, ten také určuje podmínky žádostí o platbu. Žádost lze podat před výdaji, po proplacení výdajů, nebo lze zažádat o kombinování plateb. U žádosti o platbu je důležité dokázat, že vynaložené náklady jsou v souladu s tím, co je v podepsané smlouvě. [36]

Vyhodnocení a vyúčtování

Jedním z důležitých kroků je uchovávání a pořizování dokumentace během stavby projektu, např. pořizování fotografií, předávací protokoly, prezenční listiny aj. Všechny tyto dokumenty slouží jako doklad k žádosti o platbu. V případě, že doklady souhlasí s žádostí, platba na účtu bude poměrně rychle. Je-li doklad u žádosti nesprávný nebo není dostatečný, řídicí orgán přistoupí k úpravě. Žádost o platbu se poté sníží o nutnou úpravu. [36]

Kontrola

Kontroly mohou být nejen administrativní, ale také může přijít kontrola na realizovanou stavbu. Tyto kontroly se týkají projektové dokumentace stavby, finanční stránky ale také samotnému stavu realizace projektu. Po kontrole se vystaví protokol, který sepíše poznatky a nutná opatření. Je nutné tyto opatření brát v potaz a snažit se napravit veškeré neshody, za které hrozí sankce. Tyto kontroly jsou plánované ale i namátkové.

Doporučuje se uchovávat veškerou dokumentaci na jednom místě. Psát si zápisy z každého jednání, uchovávat všechny protokoly a originály dokumentů, korespondenci. Dále je nutné nastavit procesy a kompetence v týmu. [36]

Publicita

Každý žadatel, který dostane finanční podporu v rámci dotace, je obeznámený a povinný publikovat projekt. To má své pravidla, která jsou vypsána v příručkách.

Pokud se jedná o menší projekt, stačí k publicitě vyvěšení plakátu o velikosti A3 v místě realizace. V případě velkých projektů je třeba přistoupit k informování okolí pomocí billboardu nebo velkoplošného banneru. Po skončení výstavby jsou dočasné nosiče nahrazeny pamětní deskou. [36]

Udržitelnost projektu

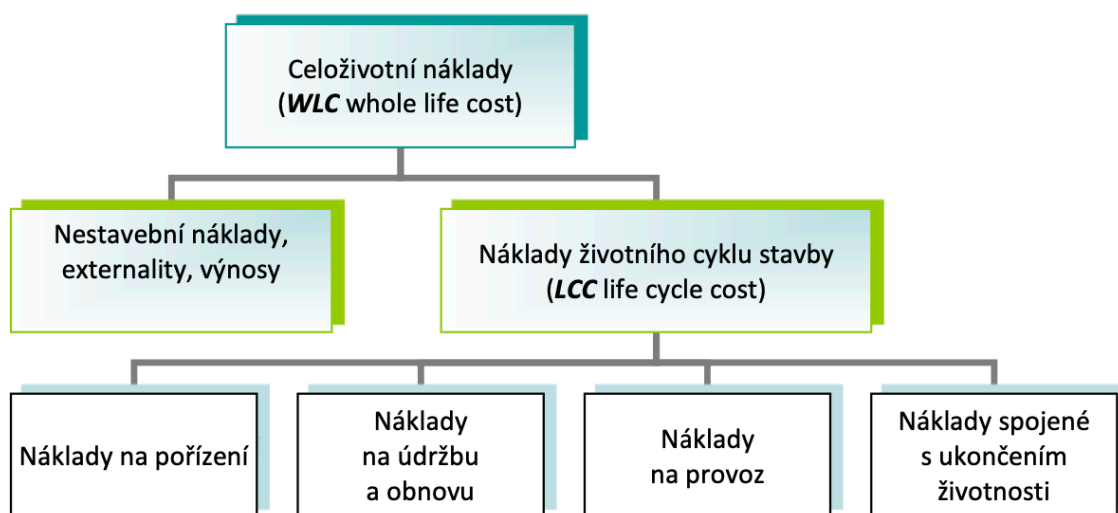
Po skončení realizace projektu je příjemce vázán smlouvou, že musí stavbu udržovat naživu i bez dotací po dobu, která je určena ve společném ujednání. Většinou jsou jedná o dobu pěti let, u některých projektů se jedná o dobu tří let. V případě, že příjemce nezajistí udržitelnost stavby, bude mu udělena sankce. V krajní situaci může dojít k žádosti o navrácení části nebo celé přidělené dotace. Doba udržitelnosti projektu je stanovena správným a kvalitním návrhem celého projektu. Z toho vyplývá, že v případě splnění podmínek kvality je celková doba udržitelnosti delší než je stanovená doba ve smlouvě. [36]

1.8 Posouzení investice

Pro posouzení investice z hlediska ekonomického, je nutné použít výpočtové metody na základě, kterých dostane investor vhodné podklady k posouzení smysluplnosti své investice do daného projektu. Aby bylo při výpočtech dosaženo hodnot co nejvíce odpovídajících realitě, je zapotřebí ve výpočtu uvažovat agregaci nákladů v čase s přihlédnutím k jednotlivým vlivům, které mohou vstupovat do výpočtu. Může se jednat například o vývoj ceny energií na trhu, diskontní sazby nebo vývoj inflace.

1.8.1 LCC – Náklady životního cyklu

Náklady životního cyklu stavby vyjadřují celkové náklady pro investora po celou dobu životního cyklu stavby. Tyto náklady vznikají ve čtyřech fázích životního cyklu, v předinvestiční, investiční, provozní a likvidační fázi. V případě, že uvažovaný životní cyklus stavby končí před životností dané budovy, uvažuje se ve výpočtu místo nákladů na její likvidaci, její zůstatková hodnota v dané době. [37]



Obr.17 Struktura nákladů životního cyklu stavby, zdroj: [37]

Významnou část celkových nákladů v rámci životního cyklu stavby tvoří náklady na samotnou realizaci stavebních a inženýrských prací, náklady na údržbu a provozní náklady (převážnou část těchto nákladů tvoří energie). Z tohoto důvodu by měla být těmto částem nákladů věnována náležitá

pozornost již při návrhu stavby. V této fázi výstavbového projektu se totiž dají docílit největší úspory. [37]

1.8.2 Návratnost investice

Výpočet doby návratnosti investice je základní a velmi důležitý ukazatel hodnocení investic. Díky tomuto ukazateli má investor představu o tom, jak dlouho po vložení jeho peněžních prostředků do projektu budou tyto prostředky ohrožené. Návratnost lze také definovat jako prostředek vyjadřující čistý zisk nebo ztrátu vůči počáteční investici. Při hodnocení tohoto ukazatele jde primárně o zjištění doby, za kterou se počáteční investice splatí z peněžních příjmů, které tato investice zajistí. Základní požadavek pro to, aby projekt byl považován za ekonomicky přijatelný je, aby doba návratnosti investice byla kratší než životnost daného projektu. [38]

Jednoduchá doba návratnosti

Jednoduchá doba návratnosti je v anglickém jazyce označována jako Payback period a vyjadřuje dobu návratnosti vynaložené investice. Při této metodě se však zanedbává vývoj hodnoty peněz v čase. Vyhodnocení probíhá za pomoci vyhotovení jednoduchého cashflow a zjišťování bodu zlomu, při kterém suma příjmů způsobených danou investicí překročí její počáteční náklady. Pro zjištění úspory, které vzniknou danou investicí je nutné porovnávat nový stav s nějakým referenčním nebo současným stavem. [39]

$$T_s = \frac{IN}{CF} \quad (2)$$

Kde:

T_s = doba návratnosti,

CF = roční úspora nákladů,

IN = investiční výdaj.

Diskontovaná doba návratnosti

Diskontovaná doba návratnosti je v anglickém jazyce nazývána Discounted payback period a oproti jednoduché době návratnosti tato metoda přihlíží k proměnlivosti hodnoty peněz v čase a také k dalším proměnným hodnotám jako například diskontní míra. Diskontní míra je procentní sazba, kterou se přepočítávají budoucí výnosy nebo náklady v daných obdobích na současnou hodnotu. Zohlednění těchto vstupů vede k tomu že výsledný výpočet cashflow a návratnosti odpovídá mnohem více skutečnosti a je tedy směrodatnější. [40]

$$\sum_{t=1}^{Tsd} CF_t \cdot (1 + r)^{-t} - IN = 0 \quad (3)$$

Kde:

Tsd = doba návratnosti,

CF_t = roční úspora nákladů (nebo roční příjem) v roce t,

r = diskontní míra,

IN = investiční výdaj.

1.8.3 Vnitřní výnosové procento

Vnitřní výnosové procento, také označované jako IRR (Internal rate of return) je ukazatel, který je používám k odhadování výnosnosti uvažované investice. Tato metoda při výpočtu vylučuje vnější faktory, jako například riziko, inflace nebo náklady kapitálu. Z výpočtu vyplývá výnosová sazba, skrze kterou se součet všech peněžních toků z investice ať už pozitivních či negativních rovná nule. Lze jí zapsat také jako diskontní sazbu, kterou vynásobíme všechny peněžní toky v čase a jejich suma se v ten moment bude rovnat počáteční investici. [41]

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{CF_{(t)}}{(1 + VVP)^t} = 0 \quad (4)$$

Kde:

NPV = net present value, čistá současná hodnota,

n = životnost investice (počet období),

t = pořadí cashflow v daném období,

CF = cashflow, peněžní tok,

VVP = vnitřní výnosové procento.

Vnitřní výnosové procento se také využívá jako efektivní úroková sazba u spoření a půjček. Princip výpočtu je dosažení co nejvyššího vnitřního výnosového procenta, čím vyšší je, tím zajímavější je daní investice pro případné investory. [41]

1.8.4 Čistá současná hodnota

Čistá současná hodnota nebo jinak také NPV (Net present value), je finanční ukazatel, který vyjadřuje celkovou současnou diskontovanou hodnotu peněžních toků v rámci investičního projektu. Tento ukazatel se používá jako kritérium při vyhodnocení výnosnosti investic. V případě této metody je zvolen určitý časový horizont, v samotném výpočtu je tedy zohledněn vliv času na danou investici, což je její velká výhoda. [42]

$$\frac{CF}{(1 + i)^n} \quad (5)$$

Kde:

CF = cashflow, peněžní tok,

i = úroková míra,

n = počet let, po které musíme na příjem čekat.

Pravidlo čisté současné metody (NPV)

Čistou současnou hodnotu dostaneme z výpočtu diskontovaného peněžního toku a k němu je přičtena hodnota C_0 – peněžní tok v zahajovacím období. Jelikož se nejčastěji jedná o výdaj, výsledná hodnota je záporná. [43]

Platí zde, pokud:

- $NPV > 0$, investici uskutečníme
- $NPV < 0$, investici odmítneme
- $NPV = 0$, investice je zanedbatelná

2 Praktická část

2.1 Popis objektu

Jedná se o budovu z roku 1928, která sloužila jako zázemí se sklady a kanceláři pro nákupní družstvo „Gedeka“. Po druhé světové válce došlo k převedení majetku do vlastnictví výrobního družstva Libena, která využívala budovu pro její skladovací a administrativní prostory. V 80. letech prošla budova částečnou rekonstrukcí. Po sametové revoluci byl objekt privatizován od té doby slouží ke komerčním účelům. V roce 1998 byl objekt zakoupen současným majitelem, který objekt využívá pro zázemí své firmy a pronájmu prostor. Po zakoupení došlo k rekonstrukci vnitřních prostor a střechy.

Budova se nachází v Liberci, v městské části Vesec. Objekt je tvaru T, kdy větší část objektu měří 74,810 m s šířkou budovy 9,300 m, kratší část měří 8,665 m a šířkou 13,960 m. Hlavní budova i přístavba jsou dvoupodlažní. Vnější i vnitřní nosnou část tvoří cihelné zdivo. Zastřešení budov je řešeno pomocí pultové střechy se spádem 5%.

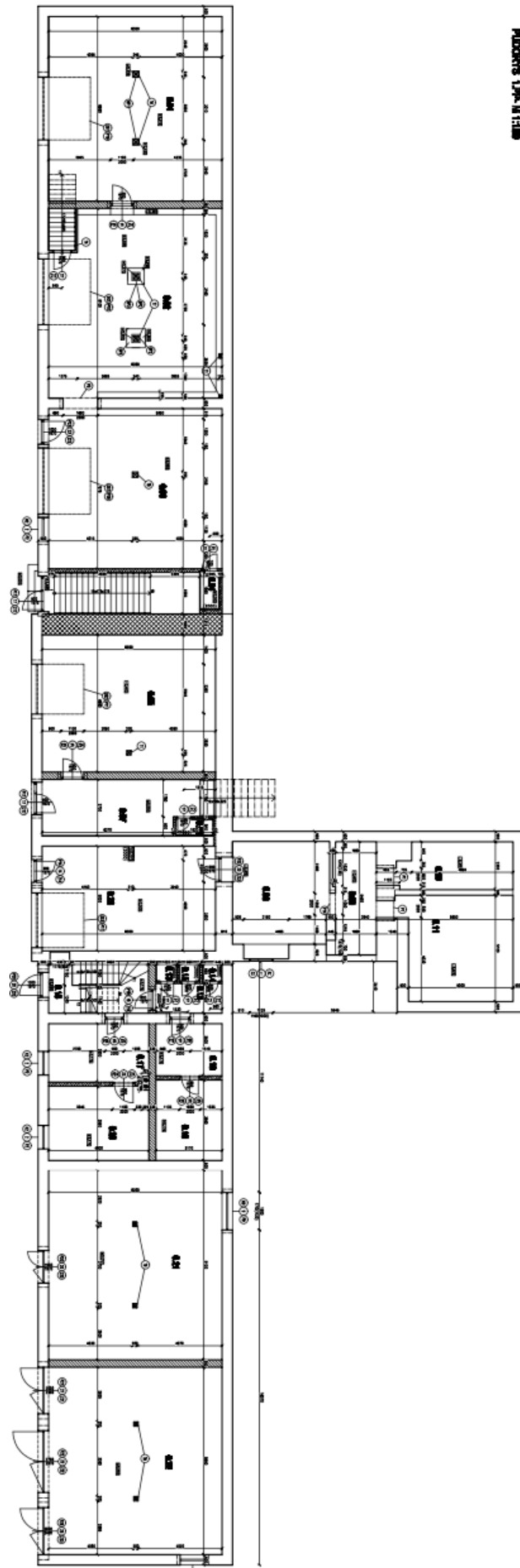
Z obrázku č.18-19 lze vidět, že objekt není zateplený a na nosném zdivu je pouze omítka. Stav střechy je velmi špatný z hlediska špatného návrhu a nízké tloušťce tepelné izolace. Na celém objektu jsou osazena plastová okna s izolačním dvojsklem.



Obr.18 Fotka stávajícího stavu objektu, zdroj: vlastní



Obr.19 Fotka stávajícího stavu objektu, zdroj: vlastní



PŮDORYS 1PP-M 1:100

Obr.20 Půdorys 1PP objektu Libena, zdroj: [44]

2.2 Analýza vnějšího prostředí

2.2.1 PEST analýza

V rámci zhodnocení investování je jednou z prvních možností podívat se na hodnocení vnějšího prostředí pomocí PEST analýzy. PEST analýza popisuje skutečnost, která popisuje vývoj podniku nebo investiční záměr. Tato analýza zkoumá různé faktory, které se posuzují na základě dat, poté se vyhodnocuje možný vývoj těchto faktorů. Právě tyto data nám odhaduje i vývoj daného investičního záměru. [45]

2.2.2 Politicko-legislativní faktory

2.2.2.1 Daňová politika ČR

V současné době je Česká republika členem Evropské unie, což do určité míry ovlivňuje její daňovou politiku, zejména v případě nepřímých daní. V případě daní přímých si země zachovala své rozhodování a je tedy v tomto ohledu soběstačná. Základní dnešní daňové politiky pochází z generální reformy z roku 1992. Ta zavedla systém tří hlavních příjmů státního rozpočtu, tedy daně z příjmů, daně plynoucí ze spotřeby a příspěvky do sociálního pojištění. Jak již bylo naznačeno jejich primární funkce je naplnit veřejný rozpočet finančními prostředky. [46]

V tuto chvíli není daňová soustava ČR upravena souhrnným zákonem. Systém jako takový je složen z osmi druhů daní a plateb ze sociálního + zdravotního pojištění. [46]

Nejpodstatnější daní a také jedna z nejsložitějších je daň z příjmů. Tato daň je upravena zákonem 586/1992 Sb. O daních z příjmů. Tento zákon mimo jiné rozděluje tuto daň do dvou oblastí. První je daň z příjmů fyzických osob a druhá je daň z příjmů právnických osob. Což také určuje samotnou výši daně, v prvním případě se jedná o 15% a v druhém o 19%. [46]

Další v tomto případě důležitou daní je takzvaná daň z nemovitosti. Tuto daň upravuje zákon č. 338/1992 Sb. O dani z nemovitostí. Tato daň se dále dělí

na daně z pozemků a staveb. Základem výpočtu daně o pozemků je jeho výměra nebo cena, zatímco v případě staveb se jedná o zastavěnou plochu. Povinnost za tyto platby nese vlastník nemovitosti, případně nositelé práva na hospodaření. [46]

2.2.2.2 Ochrana životního prostředí

Ochranu životního prostředí lze definovat jako systematickou činnost s vědeckým podkladem, která má za úkol ochranu prostředí za účelem zachování uspokojivých životních podmínek všech organismů. [47]

Tento typ ochrany je zakotven v ústavě České republiky a také v Listině základních práv a svobod. To činí stát zodpovědný za ochranu životního prostředí, z čehož vychází jeho povinnost dbát na tuto povinnost při každé činnosti, kterou vykonává. [47]

V posledních letech dochází k nárůstu celospolečenského zájmu na ochraně životního prostředí a tento trend lze očekávat i v dalších letech. V tomto případě se jedná zejména o nakládání s odpady, využití obnovitelných zdrojů a snížení prostupu tepla. Kritéria na tyto aspekty budov se budou stále zpříšňovat a je tedy dobré se tento vývoj připravit. [47]

2.2.2.3 Politická stabilita

Z hlediska zahraničních investorů je Česká republika vnímána jako jedna z nejstabilnějších zemí východní Evropy, ačkoliv ve srovnání se západními zeměmi je vnímána jako poměrně nestabilní. Pro tento faktor je velmi zásadní členství v Evropské unii, které má velký pozitivní vliv.

2.2.3 Ekonomické faktory

2.2.3.1 Hospodářské cykly a vývoj HDP

V první polovině letošního roku čelila Česká ekonomika velkým výzvám. Během roku 2023 se očekává pokles ekonomiky o 0,2 %, avšak následující rok bychom měli zaznamenat zlepšení. Inlace by měla pokračovat ve svém klesajícím trendu. Předpokládá se, že příští rok by inflace měla klesnout pod 3 %. Trh práce by neměl být silně zasažen slabou ekonomickou dynamikou. Podle

predikcí Ministerstva financí by měl hrubý domácí produkt klesnout o 0,2%. Nová prognóza ministerstva naznačuje, že výkonnost české ekonomiky bude trochu slabší než v dubnu, hlavně kvůli výraznějšímu poklesu spotřeby domácností a menšímu růstu investic. Domácnosti se stále potýkají s dopady vysoké inflace, což snižuje jejich reálnou kupní sílu. Měnové podmínky negativně ovlivňují investiční dynamiku, ale naopak výdaje vládních institucí financované fondy EU mají pozitivní vliv. Investice do fixních aktiv zpomalují kvůli ekonomickým problémům v eurozóně a nárůstu cen kapitálových statků. Meziroční slabší růst zásob by měl významně zpomalit ekonomiku, zejména s dokončením rozpracované produkce. Tento faktor spolu s vyřešením problémů v dodavatelských řetězcích podpoří export, ale dovoz zůstane nízký kvůli slabé domácí poptávce. Příspěvek zahraničního obchodu k růstu HDP by měl být pozitivní. V roce 2024 by se ekonomika měla zotavit a vzrůst o 2,3 %, hlavně díky obnovenému růstu spotřeby domácností, avšak dopady konsolidačního balíčku by mohly mírně tlumit hospodářskou aktivitu.[48]

2.2.3.2 Úrokové sazby

Česká ekonomika zažila mírnou recesi minulý rok a v první polovině letošního roku téměř stagnovala. Pokles spotřebitelské poptávky, zejména kvůli snížení reálných mezd minulý rok, přispěl k této stagnaci. Očekává se, že růst mezd od druhého čtvrtletí tohoto roku a utrácení úspor podpoří nárůst spotřeby domácností. K závěru roku se také předpokládá zvýšení investic. Navzdory omezujícím fiskálním opatřením by silnější domácí poptávka měla přispět k ekonomickému růstu v roce 2024. Inflace, která klesá v první polovině roku, by se měla stabilizovat směrem k dvěma procentům v prvních měsících následujícího roku. Pro rok 2024 se očekává, že Česká národní banka začne se snižováním úrokových sazeb. Zatímco druhá polovina tohoto roku by měla vidět meziroční růst cen kolem 8 %, v následujícím roce by měla inflace klesnout na průměrných 1,3 %. [49]

2.2.3.3 Míra inflace

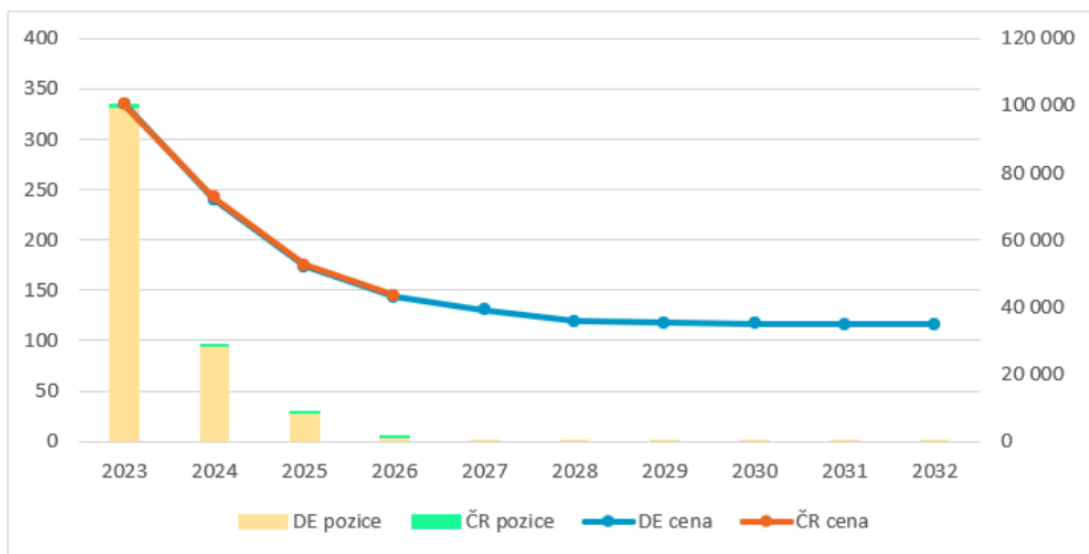
Letos vysoká inflace brzdí ekonomický růst a ovlivňuje životní úroveň občanů. Růst spotřebitelských cen je výrazný, zahrnuje nejen potraviny, elektřinu a zemní plyn, ale i další zboží a služby. Důrazný tlak na domácí poptávku byl částečně zmírněn zvýšenými měnovými sazbami a posílením měny. Inflace v první polovině tohoto roku prudce klesala z 17,5 % v lednu na 8,8 % v červenci, ale ve druhé polovině by se měla udržet na vysokých jednociferných číslech. Na konci roku bude mít bazický efekt úsporného energetického tarifu vliv na meziroční srovnání a očekává se, že průměrná inflace za tento rok dosáhne 10,9 %. Naopak, v příštím roce by se meziroční růst cen měl ustálit na průměrných 2,8 %. [48]

2.2.3.4 Míra nezaměstnanosti

Na pracovním trhu se stále projevují nerovnováhy vzhledem k nedostatku pracovní síly. I přes nízkou ekonomickou aktivitu by míra nezaměstnanosti v roce 2023 neměla výrazně narůst. Z průměrných 2,3 % v roce 2022 by se letos mohla zvýšit na 2,8 % a v příštím roce by měla průměrně klesnout na 2,7 %. Trvajícím tlakem na pracovní trh bude mít vliv na růst platů, ovšem i nadále zaostávající za inflací. Obnova průměrné skutečné mzdy by měla nastat až v roce 2024. [48]

2.2.3.5 Ceny energií

V poslední době dochází k výrazným změnám v ceně elektrické energie, kdy se cena ročního futures kontraktu za poslední rok zvýšila zhruba z 100 eur/MWh na 1000 eur/MWh. Předpověď budoucího vývoje těchto cen je obtížná a plná nejistoty, ale pomocí aktuálních cen futures kontraktů na příští léta (2023-2032) lze získat určitý vhled do budoucího vývoje. Graf zobrazující ceny futures kontraktů (v eurech za 1MWh) pro elektrickou energii obchodované k datu 8.11. (na levé ose) a otevřené pozice (na pravé ose) naznačuje podobnost cen na české a německé burze, avšak výrazné rozdíly se objevují v množství otevřených pozic. [50]



Obr.21 Graf Futures na energii obchodované na české a německé burze, zdroj: [50]

Z grafu lze vyčíst důležitý údaj o předpokládaném poklesu cen elektřiny z přibližně 335 eur (8 150 Kč) za MWh v roce 2023 na méně než 120 eur (2 900 Kč) za MWh po roce 2028. Podle stavu k 8.11.2022 lze očekávat, že i nadále budou ceny elektřiny v nadcházejících letech vysoké, ale postupně by měly klesat směrem k úrovním z konce roku 2021. [50]

2.2.4 Sociálně kulturní faktory

V rámci tohoto faktoru se běžně zkoumají otázky související s demografickým vývojem, vzděláním, úrovní zdravotní péče nebo věkovým profilem. Na posuzovaný projekt ovšem mají tyto faktory jen velmi zanedbatelný dopad a není nutné je tedy podrobně posuzovat.

2.2.5 Technologické faktory

V tomto faktoru dochází k rozboru technologických podmínek na daném trhu. Může se jednat například o dostupnost internetu, mobilního připojení, náklad na vývoj a výzkum, vybavenost konkurence nebo možnost získání technologií pro konkurenční výhody. Podobně jako v případě sociálně kulturních faktorů nemají tyto faktory velký vliv v tomto rozhodovacím procesu.

Podstatnou by mohla být pouze dostupnost technologií na zamýšleném trhu například pro potřeby rekonstrukce nebo konkrétních nájemců. Česká republika je však členem evropského trhu a má tedy přístup ke všem technologiím potřebným k rekonstrukcím na pasivní standarty a pro bezproblémový chod objektu.

2.3 Návrh rekonstrukce a jejich náklady

Tato kapitola je zaměřena na návrh rekonstrukce budovy ve variantách prostupu tepla pro požadované hodnoty a hodnoty pro pasivní dům. Dále je tu návrh tepelného čerpadla a fotovoltaické elektrárny.

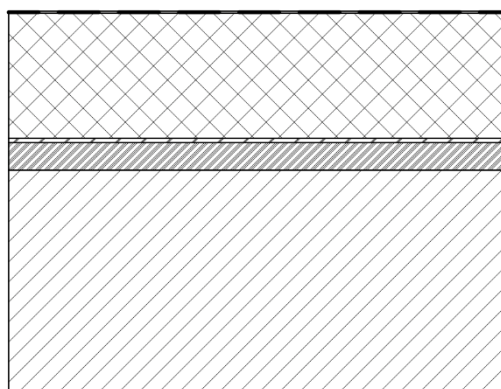
Náklady na skladby a výměnu oken jsou stanoveny sestavením rozpočtu v programu KROS 4 a cenové úrovni 2023/2 pro každou z variant. V případě nákladů na tepelné čerpadlo je použita cena od poptávané firmy. Náklady na fotovoltaickou elektrárnu jsou sestaveny s pomocí pana Ing. Ph.D. Kalčeva.

2.3.1 Zateplení střechy

Realizace nového střešního pláště na celém objektu je jedna ze základních věcí, které by chtěl majitel objektu provést společně se zateplením stěn objektu. Tato výměna má dvojí motivaci pro majitele objektu. Prvním důvodem je samotný stav střešního pláště, který se bude progresivně zhoršovat a z hlediska škod u pronajímaných jednotek se zdá rozumnější provést tuto rekonstrukci před zhoršením stavu střešního pláště (průsaky). Dalším důvodem pro výměnu je samotná skladba pláště, která jak z hlediska tepelně izolačního, tak z hlediska srážení vlhkosti nevyhovuje dnešním standardům. Majitel si tedy od rekonstrukce střešního pláště slibuje bezproblémový provoz v příštích letech a energetickou úsporu objektu. Pro tento účel byla zvolena skladba v rámci databáze společnosti DEK.

Původní skladba

- Asfaltové pásy
- Tepelná izolace tl. 100 mm
- Parotěsnící izolace
- OSB desky
- Nosné trámy 180x180 mm



Obr.22 Skladba původní střešní krytiny, zdroj: vlastní

Prostup tepla původní skladbou střechy

Teplo 2017

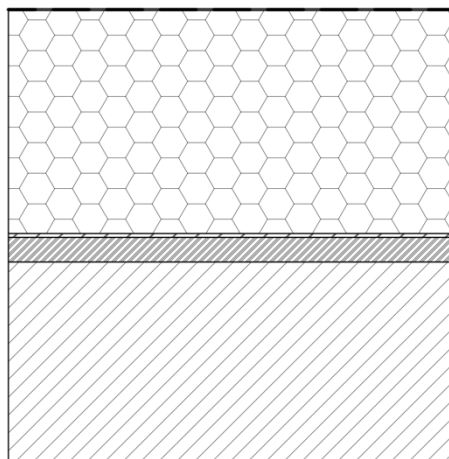
Název konstrukce	Typ	R	U	Ma, max	Odpaření
		m ² K/W	W/32K	kg/m ²	
Původní skladba	Střecha	2,897	0,329	0,340	NE

Tab.1 Posouzení z hlediska šíření tepla a vodní páry střešního pláště, zdroj: vlastní

Nová skladba

Skladba střechy – požadované hodnoty U

- Hydroizolační vrstva tl. 1,5 mm
- Tepelně izolační vrstva
 - EPS 100 tl. 200 mm
- Parotěsnicí vrstva tl. 3,5 mm
- Nosná vrstva
 - OSB tl. 22 mm
- Nosná spádová vrstva
- Původní nosné trámy 180x180 mm



Obr.23 Skladba nové střešní krytiny – požadované hodnoty, zdroj: vlastní

Náklady

REKAPITULACE ČLENĚNÍ SOUPISU PRACÍ

Stavba:

Rekonstrukce střechy Libena, Liberec

Objekt:

09/23_1 - Rekonstrukce střechy_požadované hodnoty

Místo: Liberec

Datum: 16. 9. 2023

Zadavatel:

Projektant:

Zhotovitel:

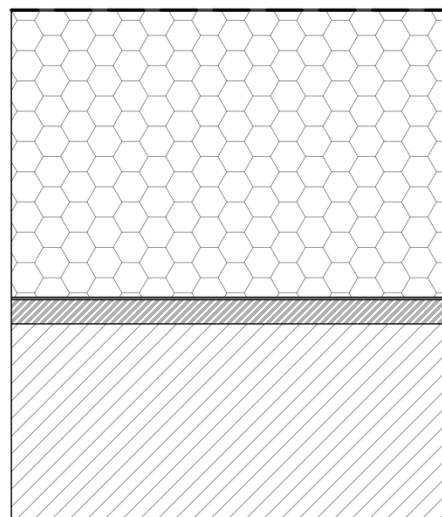
Zpracovatel: Patyiová Helena

Kód dílu - Popis	Cena celkem [CZK]
Náklady ze soupisu prací	1 994 962,05
HSV - Práce a dodávky HSV	36 786,58
9 - Ostatní konstrukce a práce, bourání	0,00
997 - Přesun sutě	36 786,58
PSV - Práce a dodávky PSV	1 958 175,47
712 - Povlakové krytiny	746 609,89
713 - Izolace tepelné	434 464,36
762 - Konstrukce tesařské	438 281,35
764 - Konstrukce klempířské	338 819,87

Obr.24 Rekapitulace soupisu prací střešní krytiny pro požadované hodnoty U, zdroj: vlastní

Skladba střechy – pasivní hodnoty U

- Hydroizolační vrstva tl. 1,5 mm
- Tepelně izolační vrstva
 - EPS 100 tl. 260 mm
- Parotěsnicí vrstva s Al vložkou tl. 2,2 mm
- Nosná vrstva
 - OSB tl. 22 mm
- Nosná spádová vrstva
 - Původní nosné trámy 180x180 mm



Obr.25 Skladba nové střešní krytiny – hodnoty pro pasivní dům, zdroj: vlastní

Náklady

REKAPITULACE ČLENĚNÍ SOUPISU PRACÍ

Stavba:

Rekonstrukce střechy Libena, Liberec

Objekt:

09/23_2 - Rekonstrukce střechy_hodnoty pro pasivní dům

Místo: Liberec

Datum: 16. 9. 2023

Zadavatel:

Projektant:

Zhotovitel:

Zpracovatel: Patyiová Helena

Kód dílu - Popis	Cena celkem [CZK]
Náklady ze soupisu prací	2 388 395,01
HSV - Práce a dodávky HSV	36 786,58
997 - Přesun sutě	36 786,58
PSV - Práce a dodávky PSV	2 351 608,43
712 - Powlakové krytiny	1 040 920,81
713 - Izolace tepelné	533 586,40
762 - Konstrukce tesařské	438 281,35
764 - Konstrukce klempířské	338 819,87

Obr.26 Rekapitulace soupisu prací střešní krytiny s U pro pasivní dům, zdroj: vlastní

Prostup tepla nových skladeb střech

Teplo 2017

Název konstrukce	Typ	R	U	Ma, max	Odpaření
		m2K/W	W/32K	kg/m2	
Střeška – požadované hodnoty	Střeška	5,601	0,174	0,007	ANO
Střeška – hodnoty pro pasivní dům	Střeška	7,223	0,136	0,0002	ANO

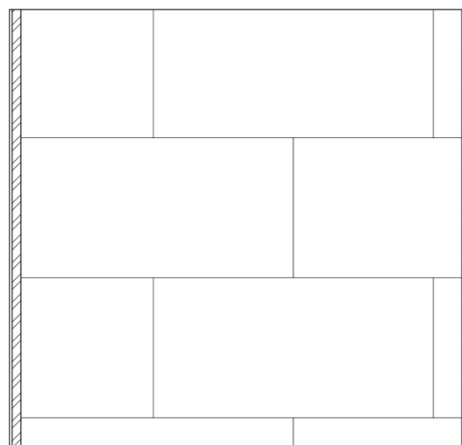
Tab.2 Posouzení z hlediska šíření tepla a vodní páry nových střešních pláštů, zdroj: vlastní

2.3.2 Fasáda

Novou skladbu fasádního pláště plánuje majitel zejména kvůli energetické úspoře v rámci celého objektu. Dále bude mít tato rekonstrukce velký vliv na samotný vzhled objektu. Dá se tedy předpokládat, že tato budova po rekonstrukci fasády bude působit značně více reprezentativně, což pro majitele objektu znamená snazší pronajímání prostor v objektu a možnosti žádat větší nájem. Další plus může být to, že majitel má sám v daném objektu firemní prostory, které budou rázem působit podstatně reprezentativněji, než jak působí při současném stavu. Původní skladba fasády je velmi jednoduchá bez tepelné izolace. Majitel jako novou skladbu fasády preferuje kontaktní zateplovací systém s minimální tloušťkou tepelné izolace 120 mm. Pro posouzení byla tedy opět zvolena skladba z databáze společnosti DEK.

Původní skladba

- Břízolit
- Vápenocementová omítka
- Cihla plná
- Vápenocementová omítka
- Štuková omítka
- Malba



Obr.27 Skladba původní fasády, zdroj: vlastní

Prostup tepla původní skladbou fasádního pláště

Teplo 2017

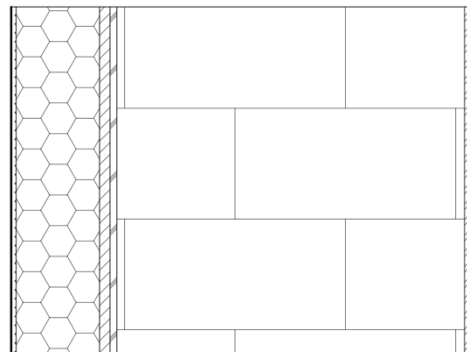
Název konstrukce	Typ	R	U	Ma, max	Odpaření
		m2K/W	W/32K	kg/m2	
Původní skladba	Stěna	0,654	1,213	0,0184	ANO

Tab.3 Posouzení z hlediska šíření tepla a vodní původní fasády, zdroj: vlastní

Nová skladba

Skladba stěny – požadované hodnoty U

- Povrchová úprava
 - Tenkovrstvá silikátová omítka tl. 2,0 mm
- Penetrace
- Lepící hmota + výztužná tkanina tl. 3,0 – 6,0 mm
- Tepelněizolační vrstva + kotvení
 - EPS 70 F tl. 120 mm
- Lepící hmota tl. 10,0 – 20,0 mm
- Jádrová omítka – 10 mm



Obr.28 Skladba nové fasády – požadované hodnoty, zdroj: vlastní

Náklady

REKAPITULACE ČLENĚNÍ SOUPISU PRACÍ

Stavba:

Rekonstrukce fasády Libena, Liberec

Objekt:

09/23_1 - Rekonstrukce fasády - požadované hodnoty

Místo:

Liberec

Datum:

16. 9. 2023

Zadavatel:

Projektant:

Zhotovitel:

Zpracovatel: Patyiová Helena

Kód dílu - Popis

Cena celkem [CZK]

Náklady ze soupisu prací

3 506 123,26

HSV - Práce a dodávky HSV

3 506 123,26

6 - Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní

2 659 758,62

9 - Ostatní konstrukce a práce, bourání

703 691,76

997 - Přesun sutě

128 832,72

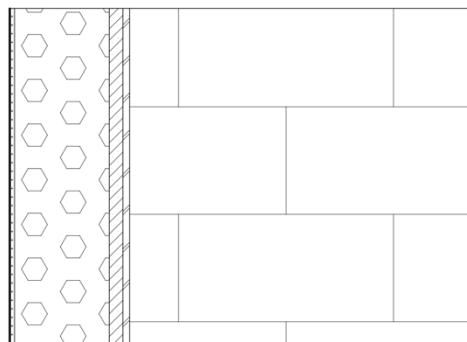
998 - Přesun hmot

13 840,16

Obr.29 Rekapitulace soupisu prací fasády pro požadované hodnoty U, zdroj: vlastní

Skladba stěny – hodnoty U pro pasivní dům

- Povrchová úprava
 - Tenkovrstvá silikátová omítka tl. 2,0 mm
- Penetrace
- Lepící hmota + výztužná tkanina tl. 3,0 – 6,0 mm
- Tepelněizolační vrstva + kotvení
 - Desky z fenolické pěny – 140 mm
- Lepící hmota tl. 10,0 – 20,0 mm
- Jádrová omítka – 10 mm



Obr.30 Skladba nové fasády – hodnoty pro pasivní dům, zdroj: vlastní

Prostup tepla nových skladeb fasádních plášťů

Teplo 2017

Název konstrukce	Typ	R	U	Ma, max	Odpaření
		m2K/W	W/32K	kg/m2	
KZS – požadované hodnoty	Stěna	4,536	0,212	Nedochází ke kondenzaci vodní páry	
KZS – hodnoty pro pasivní dům	Stěna	6,713	0,145	0,0034	ANO

Tab.4 Posouzení z hlediska šíření tepla a vodní páry nových skladeb fasád, zdroj: vlastní

2.3.3 Výměna původních oken

Výměna oken v rámci celého objektu, proběhla krátce po akvizici objektu současným majitelem. Byla zvolena jednoduchá plastová okna s dvojsklem. Ačkoliv výměna těchto oken není v žádném případě nutná z hlediska jejich životnosti, tak samozřejmě stále dochází ke zlepšování vlastností oken na trhu. Majitel tedy přemýšlí o výměně za okna s lepšími vlastnostmi a trojsklem. Zásadní roli pro rozhodnutí o této investici hraje případná pořizovací cena a z toho plynoucí návratnost. V rámci splnění požadavků prostupu tepla pro požadované hodnoty, původní okna splňují požadavky. V případě, že by majitel

chtěl splnit požadavky pro pasivní dům, musí dojít k výměně oken na izolační trojsklo s lepší hodnotou prostupu tepla.

Náklady

REKAPITULACE ČLENĚNÍ SOUPISU PRACÍ

Stavba:

Výměna oken

Objekt:

09/23 - Výměna oken

Místo:

Datum: 16. 9. 2023

Zadavatel:

Projektant:

Zhotovitel:

Zpracovatel:

Kód dílu - Popis	Cena celkem [CZK]
Náklady ze soupisu prací	2 054 369,49
HSV - Práce a dodávky HSV	602 075,10
6 - Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní	427 157,23
9 - Ostatní konstrukce a práce, bourání	138 863,84
997 - Přesun sutě	30 910,49
998 - Přesun hmot	5 143,54
PSV - Práce a dodávky PSV	1 452 294,39
767 - Konstrukce zámečnické	1 442 711,98
784 - Dokončovací práce - malby a tapety	9 582,41

Obr.31 Rekapitulace soupisu prací výměny oken, zdroj: vlastní

2.3.4 Vytápění

Jednou z priorit posuzované v rámci rekonstrukce je docílení snížení spotřeby elektrické energie na vytápění objektu. V současné době se totiž jedná o velmi podstatnou částku v provozních nákladech objektu.

2.3.4.1 Současný stav

V současné době jsou pro vytápění objektu osazeny tři elektrokotle o celkovém výkonu 25kW. Ačkoliv tyto kotle nejeví známky značného opotřebení nebo provozních problémů, jejich provoz je spojený se značnou částí spotřeby elektřiny. Z toho důvodu majitel objektu uvažuje o jejich výměně, a to zejména v posledních letech, kdy dochází k značnému nárůstu ceny energií na trhu. Předpoklad pro následující výpočty je podíl vytápění na celkové spotřebě

energií 70%. Jedná se totiž o poměrně neúsporný způsob vytápění a zároveň o starší nezateplenou budovu.

PŘEHLED VYÚČTOVÁNÍ DLE VYHLÁŠKY č. 207/2021 Sb.				
SPOTŘEBA ZA ZÚČTOVACÍ OBDOBÍ				
Začátek zúčtovacího období	1. 10. 2021	Počáteční stav	Vysoký tarif	42.320,000 kWh
			Nízký tarif	96.685,000 kWh
Konec zúčtovacího období	27. 9. 2022	Konečný stav	Vysoký tarif	68.335,000 kWh
			Nízký tarif	222.428,000 kWh
			Dodané množství elektřiny (VT)	26.015,000 kWh
			Dodané množství elektřiny (NT)	125.743,000 kWh
PŘEHLED PLATEB				
	Účtované množství	Průměrná jednotková cena (bez DPH)	Částka celkem (bez DPH)	Částka celkem (s DPH)
Vysoký tarif (VT)	26.015,00 kWh	3,07 Kč/kWh	79.748,40 Kč	96.495,56 Kč
Nízký tarif (NT)	125.743,00 kWh	2,90 Kč/kWh	364.122,92 Kč	440.588,73 Kč
Ostatní související služby	151.758,00 kWh	0,14 Kč/kWh	20.627,91 Kč	24.959,77 Kč
Položky nezávislé na množství	11,90 měs	6.429,78 Kč/měs	76.514,35 Kč	92.582,36 Kč
			Souhrn částek celkem (s DPH)	654.626,43 Kč

Obr.32 Výstřížek z ročního vyúčtování energie na objekt Libena, zdroj: ČEZ

Celková spotřeba = 151 758 kWh

Odhad % na spotřebu vytápění = 70%

Spotřeba na vytápění = 151 758 * 0,7 = 106 231 kWh

2.3.4.2 Nový stav

Na základě současných trendů a samotné preference majitele bylo jako potencionální nový zdroj vytápění zvolené tepelné čerpadlo typu vzduch – voda. Pro návrh a nacenění potřebné sestavy je poptána firma zabývající se dodávkou a montáží tepelných čerpadel. Poptaná společnost navrhla pro nahrazení současného stavu osazení dvou tepelných čerpadel Stiebel Eltron WPL23. Účinnost tohoto typu tepelných čerpadel je až třikrát účinnější v porovnání s elektrokotlem. Dá se tedy očekávat úspora v nákladech na vytápění až 66 %.[51]

Celková spotřeba v současném stavu = 106 231 kWh

Odhad úspory na spotřebu vytápění = 66%

Spotřeba na vytápění nový stav = 106 231 x 0,34 = 36 118 kWh

Náklady

Bylo osloveno několik firem ohledně cenové nabídky tepelného čerpadla. Níže uvedená tabulka obsahuje detailní rozdělení nákladů tepelných čerpadel.

Cenová nabídka – tepelné čerpadlo	
	2 ks
Materiál	626 550 Kč
Režijní náklady	10 000 Kč
Montáž vč. zkoušek a uvedení do provozu	44 000 Kč
Doprava	2 880 Kč
SUMA	683 430 Kč

Tab.5 Náklady na pořízení tepelného čerpadla, zdroj: vlastní

2.3.5 Instalace fotovoltaické elektrárny

V rámci energetických úspor objektu, uvažuje majitel objektu také o osazení fotovoltaické elektrárny na střechu objektu. Zvažována je i kombinace s vlastním bateriovým úložištěm v rámci objektu. Cílem těchto kroků by bylo snížení energetických nákladů a případně částečná energetická samostatnost objektu v případě výpadku sítě.

Na objektu je navrženo 117 fotovoltaických panelů s napájením 425 Wp. Jejich celkový výkon je 49,725 Wp. Vzhledem k náklonu střechy jsou panely osazeny na severozápadní stranu. Fotovoltaické panely budou uloženy na konstrukci s pevnými kotvami. V příloze č.3 lze vyčíst konkrétní informace, např. přehled projektu, návrh montáže, výsledky, technická zpráva – statika, seznam položek.

Bateriové úložiště se osadí v technické místnosti budovy, které by se muselo upravit. Baterie jsou navrženy s min. výkonem 50 kWh. Z toho nám vyplývá, že v případě použití baterií s výkonem 2,4 kWh, bude potřeba 21 ks

baterií. Tyto baterie majitel využije v období brzkého jara až do podzimu, kdy není topná sezóna a vznikali by přebytky energie.



Obr.33 Návrh fotovoltaických panelů na střeše budovy, zdroj: K2 systém, příloha č.3

Náklady

Fotovoltaická elektrárna bez bateriového úložiště:

Na tento projekt navrhuji 117 ks panelů po 425 Wp. Pro správný chod je zapotřebí: střídač, konstrukce, elektroinstalace (kabely a rozvaděč), úprava odběrného místa.

Náklady na fotovoltaickou elektrárnu činní:

117 panelů x 0,425 kWp = 49,725 kWp

1 kWp stojí 24 000 Kč

Náklady celkem = 24 000 Kč x 49,725 kWp = 1 193 400 Kč

Dále je nutné k těmto investicím napočítat další náklady s tím spojené:

- Provoz – 5 000 – 8 000 Kč/rok
- Revize – 10 000 Kč/2 roky
- Výměna střídače – 100 000 Kč/12-15 let

Fotovoltaická elektrárna s bateriovým úložištěm:

S výměnou elektrických kotlů na tepelná čerpadla tu vyvstává otázka, zda investovat i do baterií, které by ukládali přebytečnou energii a lze s ní nakládat dále.

Baterie

Baterie jsou navrženy s min. výkonem 50 kWh. Z toho nám vyplývá, že v případě použití baterií s výkonem 2,4 kWh, bude potřeba 21 ks baterií.

1 ks baterie stojí 17 000 Kč

Náklady celkem za baterie = 17 000 Kč x 21 ks = 357 000 Kč

Střídač

V případě, že mám baterie, je zapotřebí počítat s jiným druhem střídače. Tento střídač určuje kolik, do jakého segmentu budovy je zapotřebí poslat energii. Naproti tomu varianta, která zahrnuje pouze fotovoltaické panely, střídač rozdělí energii rovnoměrně do všech částí budovy.

Náklady na střídač činní: 80 000 Kč

Rekapitulace:

Náklady na fotovoltaické panely	
Náklady celkem	1 193 400 Kč

Tab.6 Náklady na fotovoltaické panely, zdroj: vlastní

Náklady na fotovoltaické panely vč. baterií	
Panely	1 193 400 Kč
Baterie	357 000 Kč
Střídač	80 000 Kč
Náklady celkem	1 630 400 Kč

Tab.7 Náklady na fotovoltaické panely s bateriemi, zdroj: vlastní

V případě, že budeme uvažovat o variantě s bateriovým úložištěm lze s nadbytkem energie postupovat ve třech variantách:

- Okamžité využití elektrické energie
- Elektrická energie bude uložena do baterií
- energii pustíme do sítě

2.3.6 Provozní náklady objektu

Pro správné sestavení investičního plánu je nutné zjistit jaké jsou celkové provozní náklady objektu. Jedná se o roční náklady – vodné a stočné, pojištění objektu, daň z nemovitosti, fond oprav, revize a kontroly. Informaci o výši těchto nákladů je od majitele objektu.

	Kč/rok
Vodné-stočné	24 000,00 Kč
Pojištění	18 000,00 Kč
Daň z nemovitosti	31 000,00 Kč
Revize, kontroly	11 000,00 Kč
opravy a údržba	272 868,00 Kč
odvoz odpadu	18 720,00 Kč
úklid objektu	26 195,33 Kč
Suma	401 783,33 Kč

Tab.8 Provozní náklady objektu, zdroj: vlastní

2.4 Návratnost investice

Tato kapitola se zabývá návratností rekonstrukce. Návratnost je počítaná jako roční úspory za energie v čase, které se přičítají k celkovým nákladům za rekonstrukci. Vznikají zde tedy varianty návratností dle druhu rekonstrukce a vývoji cen v čase.

Varianty jsou sestavené dle návrhu rekonstrukce s prostupem tepla pro požadované hodnoty a hodnotami pro pasivní dům. V první řadě je zapotřebí spočítat spotřebu v kWh/rok. Z těchto hodnot jsou spočítané roční náklady v daných hodnotách prostupu tepla, které po odečtení ročních nákladů původního stavu, dají roční úsporu na nákladech na energiích.

Spotřeby v kWh/rok jsou rozdělené do třech skupin: vytápění, příprava teplé vody, ostatní. V případě přípravy teplé vody a ostatních spotřeb zůstává spotřeba stejná. Mění se spotřeba v případě vytápění, které získám:

$((\text{Původní celková spotřeba za energie} \times 70\% \text{ na vytápění}) \times 66\% \text{ úspora za osazení tepelného čerpadla}) \times \% \text{ úspora spotřeby v prostupu tepla rekonstrukcí} = \text{nová roční spotřeba za energie}$

Po získání hodnot ročních spotřeb je možné pokračovat k výpočtu ročních nákladů. V tomto případě je nutné spočítat náklady dle scénářů vývoje cen energií – pesimistické, realistické a optimistické. Tyto ceny energií jsou průměrné ceny za rok v minulých letech a simulované pro budoucí roky s nárůstem cen o 5%. Dostanu tedy:

Roční spotřeba požadované hodnoty, pasivní hodnoty \times **cena energií** pesimistické, realistické, optimistické = roční náklady na energie

Roční úsporu, pak dostaneme odečtením nových ročních nákladů od původních ročních nákladů.

Vzniknou dvě varianty návratností, které budou ve střech scénářích vývoje cen energií.

2.4.1 Vstupní hodnoty

Roční spotřeba

Rekonstrukce bez fotovoltaické elektrárny

	Spotřeba [kWh/rok]
Původní stav	151 758
Požadované hodnoty U	63 458
Hodnoty U pro pasiv	53 145

Tab.9 Roční spotřeba energie bez fotovoltaické elektrárny, zdroj: vlastní

Rekonstrukce s fotovoltaickou elektrárnou

	Spotřeba [kWh/rok]
Původní stav	151 758
Požadované hodnoty U	17 958
Hodnoty U pro pasiv	7 645

Tab.10 Roční spotřeba energie s fotovoltaickou elektrárnou, zdroj: vlastní

Průměrný prostup tepla

	Typ	W/32K	Průměr	% úspora
Původní stav	Střecha	0,329	0,914	0
	Fasáda	1,213		
	Okna	1,2		
Požadované	Střecha	0,174	0,529	58
	Fasáda	0,212		
	Okna	1,2		
Pasivní	Střecha	0,136	0,327	36
	Fasáda	0,145		
	Okna	0,7		

Vývoj cen energií v čase

Rok	Prům. cena za kWh
2024	6,26 Kč
2025	6,58 Kč
2026	6,91 Kč
2027	7,25 Kč
2028	7,61 Kč
2029	7,99 Kč
2030	8,39 Kč
2031	8,81 Kč
2032	9,25 Kč
2033	9,72 Kč
2034	10,20 Kč
2035	10,71 Kč
2036	11,25 Kč
2037	11,81 Kč
2038	12,40 Kč
2039	13,02 Kč
2040	13,67 Kč
2041	14,36 Kč
2042	15,07 Kč
2043	15,83 Kč
2044	16,62 Kč
2045	17,45 Kč
2046	18,32 Kč
2047	19,24 Kč
2048	20,20 Kč
2049	21,21 Kč
2050	22,27 Kč
2051	23,38 Kč
2052	24,55 Kč
2053	25,78 Kč
2054	27,07 Kč
2055	28,42 Kč
2056	29,84 Kč
2057	31,34 Kč
2058	32,90 Kč
2059	34,55 Kč
2060	36,28 Kč

Rok	Prům. cena za kWh
2024	4,89 Kč
2025	5,14 Kč
2026	5,39 Kč
2027	5,66 Kč
2028	5,94 Kč
2029	6,24 Kč
2030	6,55 Kč
2031	6,88 Kč
2032	7,23 Kč
2033	7,59 Kč
2034	7,97 Kč
2035	8,37 Kč
2036	8,78 Kč
2037	9,22 Kč
2038	9,68 Kč
2039	10,17 Kč
2040	10,68 Kč
2041	11,21 Kč
2042	11,77 Kč
2043	12,36 Kč
2044	12,98 Kč
2045	13,63 Kč
2046	14,31 Kč
2047	15,02 Kč
2048	15,77 Kč
2049	16,56 Kč
2050	17,39 Kč
2051	18,26 Kč
2052	19,17 Kč
2053	20,13 Kč
2054	21,14 Kč
2055	22,20 Kč
2056	23,30 Kč
2057	24,47 Kč
2058	25,69 Kč
2059	26,98 Kč
2060	28,33 Kč

Tab.11 Vývoj cen energií v pesimistickém (vlevo) a realistickém (vpravo) scénáři, zdroj: [52]

Rok	Prům. cena za kWh
2024	3,63 Kč
2025	3,81 Kč
2026	4,00 Kč
2027	4,20 Kč
2028	4,41 Kč
2029	4,63 Kč
2030	4,86 Kč
2031	5,11 Kč
2032	5,36 Kč
2033	5,63 Kč
2034	5,91 Kč
2035	6,21 Kč
2036	6,52 Kč
2037	6,84 Kč
2038	7,18 Kč
2039	7,54 Kč
2040	7,92 Kč
2041	8,32 Kč
2042	8,73 Kč
2043	9,17 Kč
2044	9,63 Kč
2045	10,11 Kč
2046	10,62 Kč
2047	11,15 Kč
2048	11,70 Kč
2049	12,29 Kč
2050	12,90 Kč
2051	13,55 Kč
2052	14,23 Kč
2053	14,94 Kč
2054	15,68 Kč
2055	16,47 Kč
2056	17,29 Kč
2057	18,16 Kč
2058	19,06 Kč
2059	20,02 Kč
2060	21,02 Kč

Tab.12 Vývoj cen energií v optimistickém scénáři, zdroj: [52]

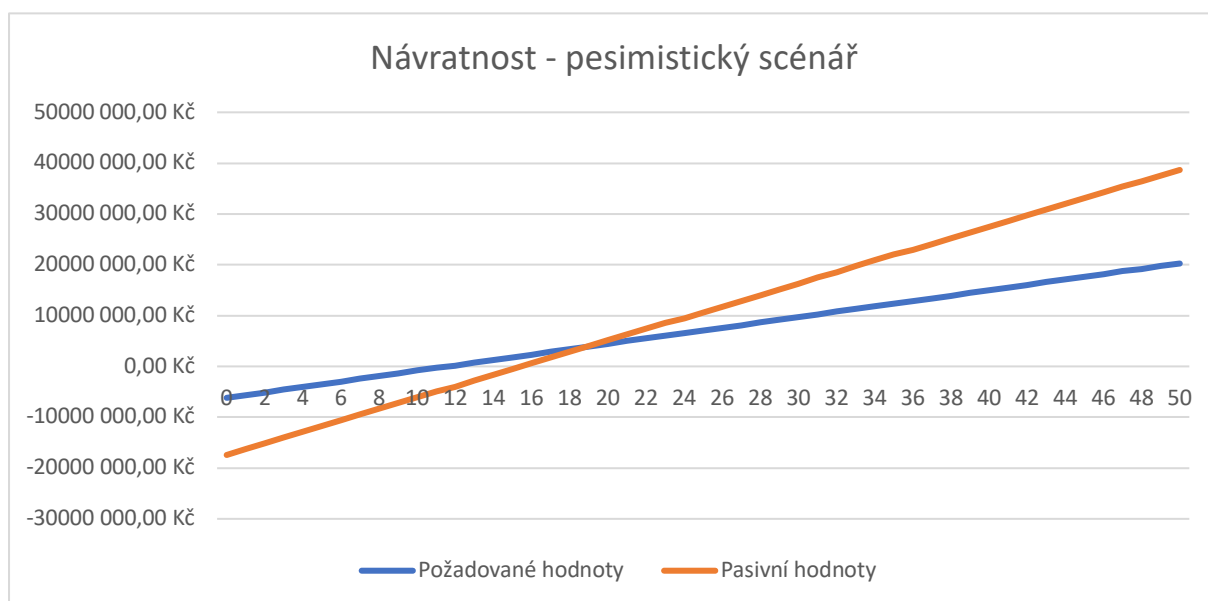
2.4.2 Varianta 1

Tato varianta počítá celkovou rekonstrukci bez fotovoltaické elektrárny.

Dělíme ji na tři scénáře dle vývoje cen energií a dále dle typu rekonstrukce. Celkové náklady, na rekonstrukci pro postup tepla požadovaných hodnot, jsou 6 184 515,31 Kč bez DPH. V této rekonstrukci dochází k zateplení objektu, výměně střešního pláště a výměně elektrických kotlů za tepelná čerpadla. Do nákladů jsou započteny provozní náklady objektu.

Celkové náklady, na rekonstrukci pro prostup tepla pro pasivní domy, jsou 11 248 507,08 Kč bez DPH. V této rekonstrukci je započítané zateplení objektu, výměna střešního pláště, výměna oken a výměna elektrických kotlů za tepelná čerpadla. Do nákladů jsou započteny provozní náklady objektu.

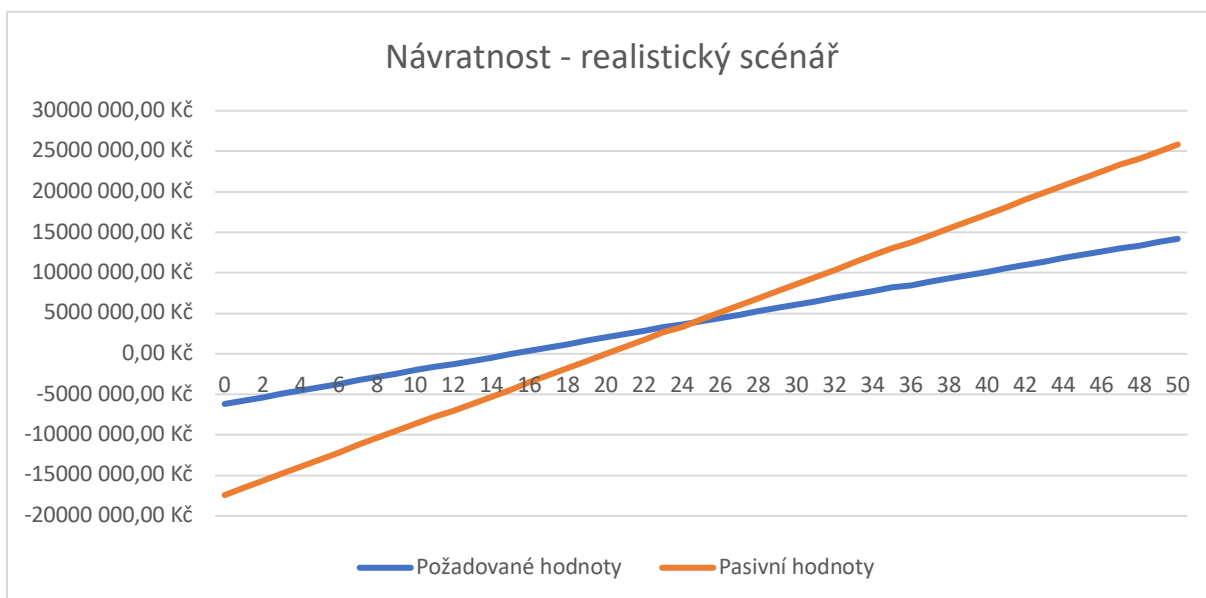
Pesimistický scénář



Obr.34 Návratnost investice v pesimistickém scénáři, zdroj: vlastní

V tomto grafu je vidět, že rekonstrukce s požadovanými hodnotami v pesimistickém scénáři vývoji cen, má návratnost ve 12. roce. U rekonstrukce s pasivními hodnotami je tato návratnost v 19. roce. Tento pesimistický scénář má pozitivní vliv při výpočtu návratnosti z důvodu velkých úspor.

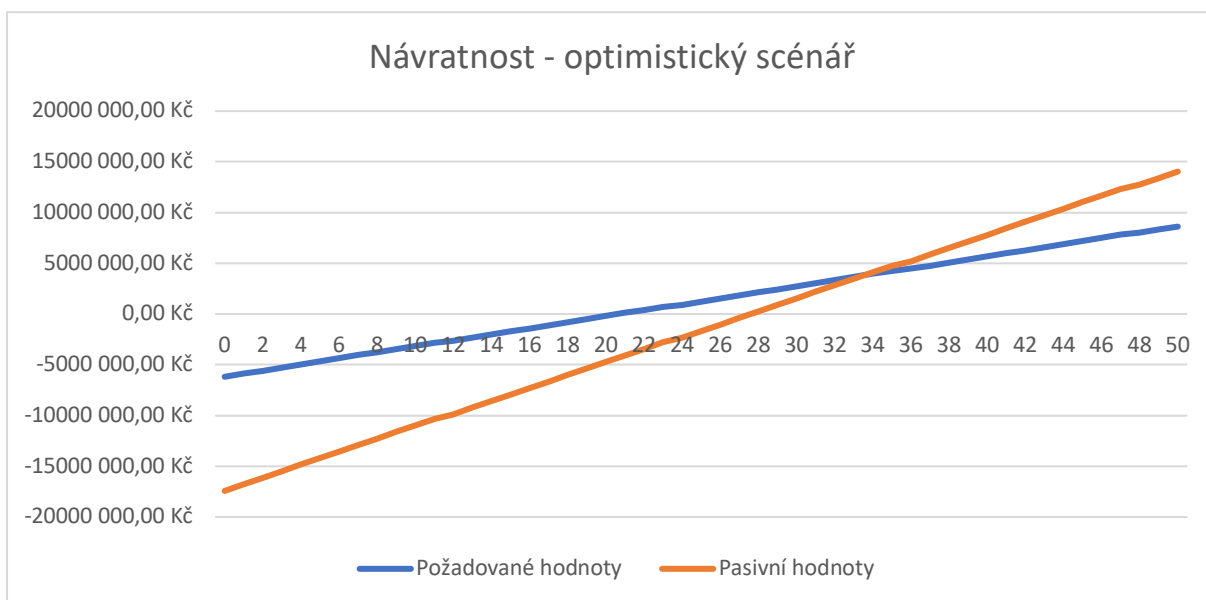
Realistický scénář



Obr.35 Návratnost investice v realistickém scénáři, zdroj: vlastní

V tomto případě, kdy jsou ceny energií dle realistického scénáře, vycházejí hodnoty návratnosti, pro rekonstrukci požadovaných hodnot, ve 16. roce. V případě hodnot pasivních se dostává hodnota do 25. roce.

Optimistický scénář



Obr.36 Návratnost investice v optimistickém scénáři, zdroj: vlastní

V posledním scénáři je vidět nejdelší návratnost, vzhledem k nejnižším cenám za energie. Návratnost, rekonstrukce pro požadované hodnoty, je ve 21. roce. U pasivních se tato doba dostala k 34. rokům.

Díky těmto hodnotám lze vyčíslit čistou současnou hodnotu a vnitřní výnosové procento s 5% diskontní sazbou.

	Požadované	Pasivní
IRR pesimistické	9%	5%
NPV pesimistické	3 725 593,29 Kč	25 808,07 Kč
IRR realistické	7%	4%
NPV realistické	1 618 703,18 Kč	-2 327 158,28 Kč
IRR optimistické	5%	2%
NPV optimistické	-318 926,43 Kč	-4 491 095,19 Kč

Tab.13 Výsledky čisté současné hodnoty a vnitřního výnosového procenta ve třech variantách, zdroj: vlastní

Z této tabulky je vidět, že čistá současná hodnota rekonstrukce s požadovanými hodnotami je při realistických cenách větší než 0. Kdež to u rekonstrukce pasivních hodnot se dostáváme, v případě pesimistického scénáře, do kladných čísel. Z této tabulky vychází, že je výhodnější investovat do rekonstrukce s požadovanými hodnotami.

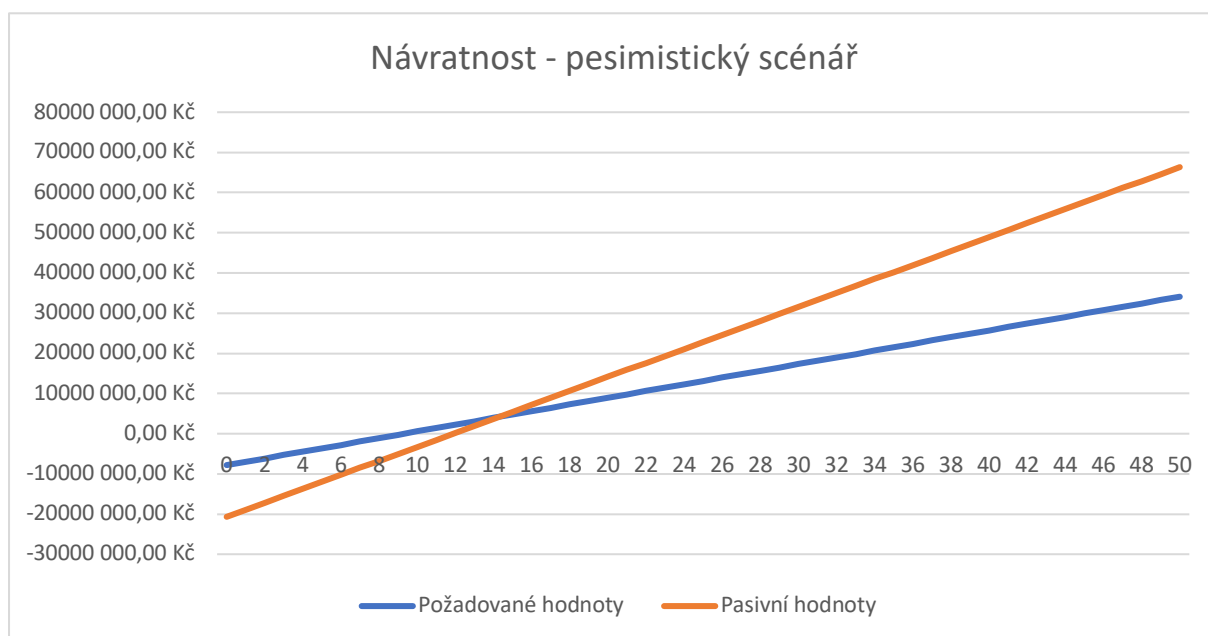
2.4.3 Varianta 2

Tato varianta počítá celkovou rekonstrukci s fotovoltaickou elektrárnou a bateriovým úložištěm.

Dělíme ji na tři scénáře dle vývoje cen energií a dále dle typu rekonstrukce. Celkové náklady, na rekonstrukci pro postup tepla požadovaných hodnot, jsou 7 814 915,31 Kč bez DPH. V této rekonstrukci dochází k zateplení objektu, výměně střešního pláště, výměně elektrických kotlů za tepelná čerpadla a instalaci fotovoltaické elektrárny s bateriovým úložištěm. Do nákladů jsou započteny provozní náklady objektu.

Celkové náklady, na rekonstrukci pro prostup tepla pro pasivní domy, jsou 12 878 907,08 Kč bez DPH. V této rekonstrukci je započítané zateplení objektu, výměna střešního pláště, výměna oken, výměna elektrických kotlů za tepelná čerpadla a instalaci fotovoltaické elektrárny s bateriovým úložištěm. Do nákladů jsou započteny provozní náklady objektu.

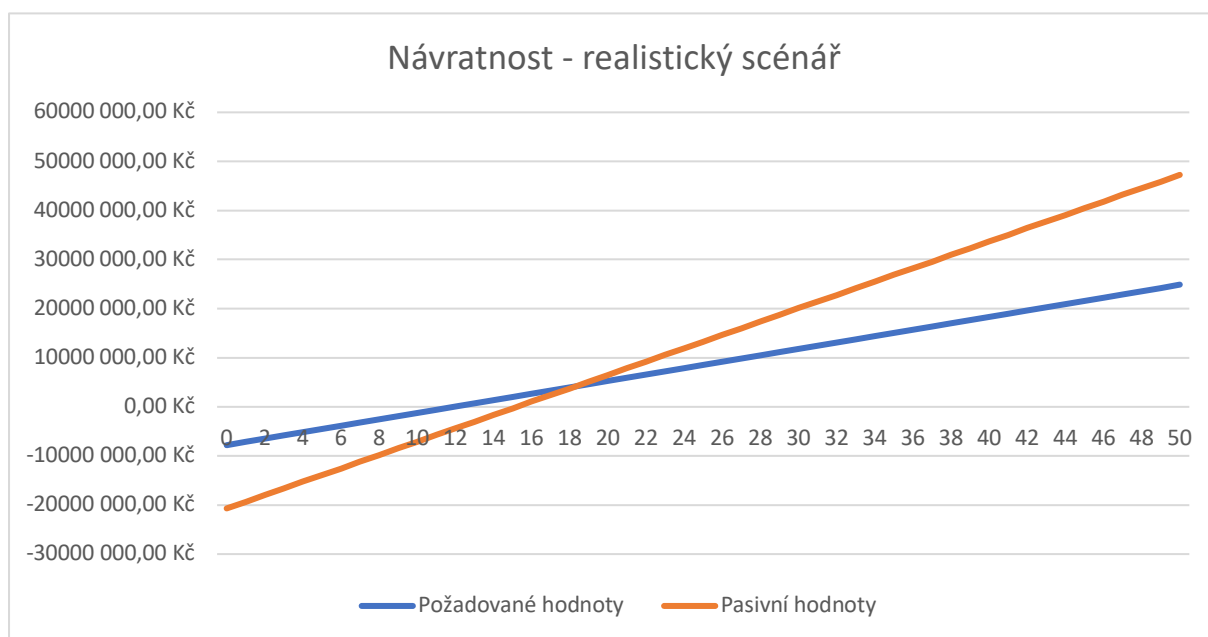
Pesimistický scénář



Obr.37 Návratnost investice v pesimistickém scénáři, zdroj: vlastní

V tomto grafu je vidět, že rekonstrukce s požadovanými hodnotami v pesimistickém scénáři vývoji cen, má návratnost ve 10. roce. U rekonstrukce s pasivními hodnotami je tato návratnost v 15. roce.

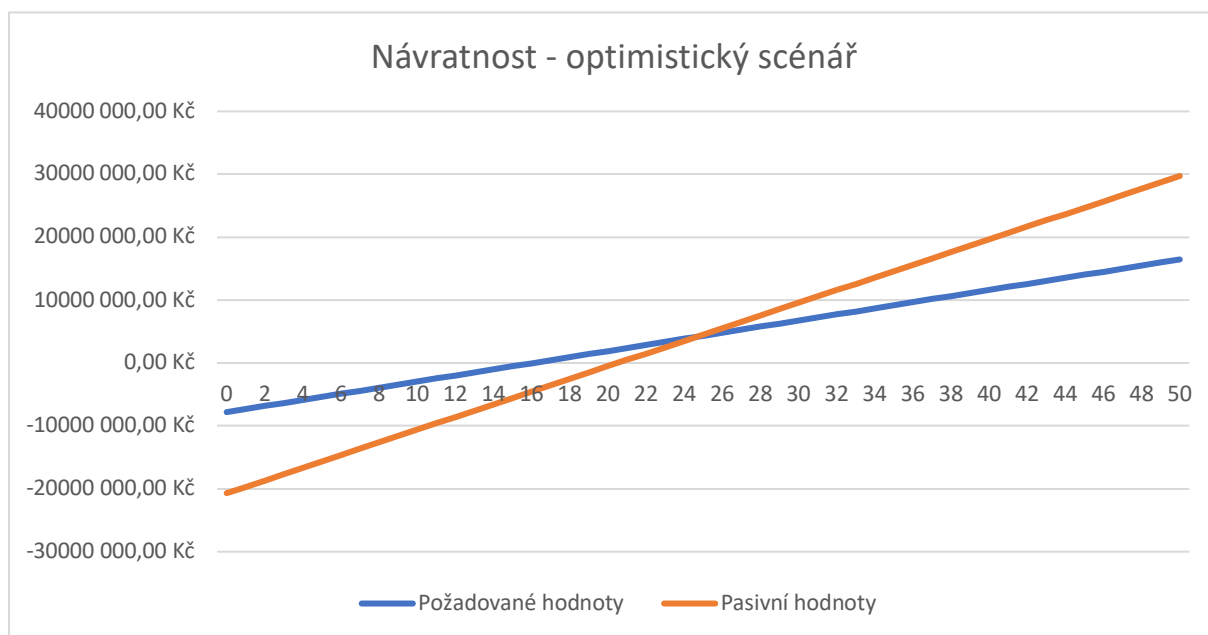
Realistický scénář



Obr.38 Návratnost investice v realistickém scénáři, zdroj: vlastní

V tomto případě, kdy jsou ceny energií dle realistického scénáře, vycházejí hodnoty návratnosti, pro rekonstrukci požadovaných hodnot, ve 12. roce. V případě hodnot pasivních se dostává hodnota do 19. roce.

Optimistický scénář



Obr.39 Návrh návratnosti investice v optimistickém scénáři, zdroj: vlastní

V posledním scénáři je vidět nejdelší návratnost, vzhledem k nejnižším cenám za energii. Návratnost, rekonstrukce pro požadované hodnoty, je ve 17. roce. U pasivních se tato doba dostala k 25. rokům.

Díky těmto hodnotám lze vyčíslit čistou současnou hodnotu a vnitřní výnosové procento s 5% diskontní sazbou.

	Požadované	Pasivní
IRR pesimistické	11%	7%
NPV pesimistické	7 127 626,48 Kč	3 427 841,25 Kč
IRR realistické	8%	5%
NPV realistické	3 935 083,87 Kč	-10 777,60 Kč
IRR optimistické	6%	3%
NPV optimistické	999 019,43 Kč	-3 173 149,33 Kč

Tab.14 Výsledky čisté současné hodnoty a vnitřního výnosového procenta ve třech variantách, zdroj: vlastní

Oproti předešlým výsledkům bez fotovoltaiky, je vidět že instalace fotovoltaické elektrárny má smysl. Čistá současná hodnota je kladná už i v optimistických cenách, tzn. v nejnižších cenách za energii. Nejen z této tabulky ale i z grafů návratnosti lze vyhodnotit investici fotovoltaické elektrárny jako velmi pozitivní pro návratnost i jako investici do budoucna.

2.4.4 Dotace na rekonstrukci

2.4.4.1 Dotace

Na přelomu roku 2023-2024 se očekává otevření dotačního programu Technologie a aplikace pro konkurenceschopnost OPTAK. Tento program se soustředí na podporu výzkumu, inovací a vývoje, energeticky úsporných řešení aj. Tato podpora očekává zvýšení konkurenceschopnosti malých a středních podniků.

2.4.4.1.1 Dotace lze čerpat na:

- Výměna energeticky neefektivních strojů – osvětlení budov
- Zateplení střech, fasády
- Výměna oken
- Rekonstrukce a modernizace rozvodů plynu, elektřiny a tepla
- Obnovitelné zdroje energie – solární systémy, fotovoltaické panely, tepelná čerpadla

2.4.4.1.2 Dotace mohou čerpat:

Podniky malé i střední s právní formou: fyzické osoby, které podnikají dle živnostenského zákona. Dále jsou to obchodní veřejné společnosti, akciové společnosti, společnosti s ručeným omezeným, výrobní družstvo aj. v oblastech např. zemědělství, výroba a rozvody energie, velkoobchod a maloobchod, stavebnictví apod. [53]

2.4.4.1.3 Výše dotace:

Malá podnik s počtem pracovníků menší než 49 – až 65% z vynaložených nákladů.

Střední podnik s počtem pracovníků 50-249 – až 55% z vynaložených nákladů.

Velký podnik s počtem pracovníků vyšší než 250 – až 45% z vynaložených nákladů. [53]

Nelze ale s dotací v našem případě počítat. Program není ještě otevřený a podmínky pro získání nejsou vypsány.

2.5 Analýza trhu

2.5.1 Kanceláře

V roce 2022 na realitním trhu vyhrála logistika, respektive segment průmyslových a skladových nemovitostí. Pronajalo se 900 m² nových ploch, což v meziročním srovnání dělá 33% nárůst. [31]

V roce 2024 je predikce posunu trhu, kdy mnozí investoři začnou vnímat více příležitosti než překážky. Hlavní změna nastane v druhé polovině roku, kde dojde na realitním trhu k růstu i zvýšení ziskovosti. Zásadní věcí bude porozumění potencionálního dopadu, jako jsou energetická efektivita, uhlíková stopa, společenský vliv na hodnotu aktiv vlastníků. Podle CBRE dosáhne celkový objem investic v roce 2024 přibližně 1,5 miliardy eur, což by znamenalo 15% meziroční nárůst. [54]

V Praze, stejně jako v dalších evropských metropolích došlo v roce 2023 ke zpomalení trhu kancelářských pronájmů. CBRE očekává pokles nájemní aktivity o 15-20 % v průběhu celého roku 2023. Kanceláře s vysokou kvalitou a důrazem na udržitelnost by měl zůstat stále mezi žádanými nemovitostmi. Od třetího čtvrtletí roku 2022 v Praze nebyla zahájena výstavba nových kancelářských prostor. Předpokládá se, že na konci roku 2024 a dále v roce 2025 nebude nabídka volného pronájmu dostatečná. Zatímco v roce 2024 má být dokončeno 80 000 m² nových kancelářských prostor, v roce 2025 jich má být dokončených jen 25 000 m². V nedávné analýze CBRE se ukázalo, že v současnosti se nájemci vrací na trh volné prostory okolo 15-20%, což je trh schopen pohltil. Obsazenost nadcházejícího čtvrtletí nově dokončených prostor je okolo 8%. [54]

Nejvyšší možné nájemné zůstává na 679,38 Kč za metr čtvereční měsíčně. Nepatrný růst nastane v příštím roce, kdy se nájemné bude zvyšovat o inflační doložky v nájemních smlouvách. [54]

2.5.2 Průmyslový a logistický trh

Díky dobré poloze, kvalifikovaným pracovníkům a dobré politické situaci, je Česká republika atraktivní lokalitou pro mezinárodní nájemce. Nicméně český trh pocituje zpomalení poptávky po dvou letech rekordního počtu pronajatých prostor, toto zpomalení kopíruje stav na evropském trhu. Čistá poptávka by letos měla klesnout o téměř 40%, což dělá zhruba 900 000 m² pronajatých ploch. Tento trend se očekává i do budoucna, což odpovídá průměru pěti let z dob před Covid-19. První tři čtvrtletí 2023 se míra obsazenosti zvýšila na 1,5%, přičemž se očekává její růst. V tuto chvíli je rekordně vysoké množství nových výstavbových projektů, více než 1,4 milionu m². Zároveň podle CBRE se zvyšuje počet neobsazených ploch, které jsou dostupné k pronájmu nebo jsou to plochy nacházející se v nedokončených objektech.

Zaznamenáváme změny v povaze poptávky. Význam výrobních společností roste, přičemž v prvních třech čtvrtletích letošního roku připadá téměř polovina pronájmů právě jim, zatímco oblast e-commerce a logistiky vykazuje určité zpomalení. Aktuální nájemné za prémiové prostory činí 7,55 eur za metr čtvereční měsíčně a v nadcházejícím roce očekáváme jen mírný nárůst spojený s inflací. V některých nejvíce atraktivních regionech by se mohlo projevit snižování nájemného. [54]

2.5.3 Cena za pronájem

V úvaze o investici do rekonstrukce je počítáno i s majitelovými příjmy z pronájmů. Pro výpočet nájemného využijí průměrné ceny za m², které se pohybují v Libereckém kraji. Průměrná cena za m² skladovacích ploch činí 146 Kč/m²/měsíc, cena kancelářských ploch pak činí 232 Kč/m²/měsíc.



Pronájem kanceláře 45 m² Dr. Milady Horákové, Liberec - Liberec VI-Rochlice 14 000 Kč za měsíc (311 Kč za m²/měsíc)

Nabízíme k pronájmu obchodní prostor na Dr. Milady Horákové v Liberci, na frekventovaném místě s parkováním.

Dispozičně dvě průchozí místnosti, první s výlohou o 23m², druhá, navazující v zadní části 19m², vlastní soc. zázemí 3m², plastová okna se žaluziemi, dlažba v celém prostoru, vstup přímo z ulice nebo ze zadní části domu přes parkoviště s garantovaným místem k parkování v ceně. Možnost reklamy na domě. Energie budou přepočítány přímo na nájemce.

Ideální pro kosmetiku, nehtové studio, kancelář, sídlo firmy, vzorkovnu nebo jinou prodejnu apod.

Celková cena	14 000 Kč za měsíc	Užitná plocha	45 m ²
Cena za m ²	311 Kč	Parkování	✓
Popisání k ceně	+ ZÁLOHY NA SLUŽBY: voda, plyn, elektřina, možnost dohody o výši měsíčního nájemného	Datum nastřehování	ihned
ID zakázky	N100485	Výběh	Dálkový vodovod
Adresa	02 14 0002	Doprava	Vlak, Dálnice, Silnice, MHD, Autobus
		Energetická náročnost	Třída G - Mírně nadnáhodná



Pronájem kanceláře 75 m² Dr. Milady Horákové, Liberec - Liberec VII-Horní Růžodol 15 000 Kč za měsíc (2 400 Kč za m²/rok)

Nabízíme k pronájmu kanceláře o výměře 75 m², které se nacházejí v Liberci, ulice Dr. Milady Horákové. Kanceláře jsou umístěné v 1 patře polyfunkční budovy nedaleko centra města s výbornou dopravní dostupností. Dispozice: 5 kanceláří se vstupním prostorem pod jedním uzavřením. Na dvoře areálu je možnost parkování, zastávka MHD v těsné blízkosti. Volně ihned. Průkaz energetické náročnosti budovy nebyl doložen, v souladu se zákonem 406/2000 Sb. uvádíme energetickou náročnost budovy výřady třídy G. Pro více informací volejte makléře.

Celková cena	15 000 Kč za měsíc	Stav objektu	Velmi dobrý
Cena za m ²	2 400 Kč	Umístění objektu	Centrum obce
Popisání k ceně	Cena je včetně služeb, tři kauce, provize jeden nájem + DPH, bez poplatků, + provize RK, včetně právního servisu	Typ domu	Patrový
ID zakázky	47995	Užitná plocha	75 m ²
Montážka	04.12.2023	Datum nastřehování	Ihned
Stavba	Panelová	Energetická náročnost budovy	Třída G - Mírně nadnáhodná

Obr.40 Pronájmy kancelářských ploch v Liberci, zdroj: [55][56]

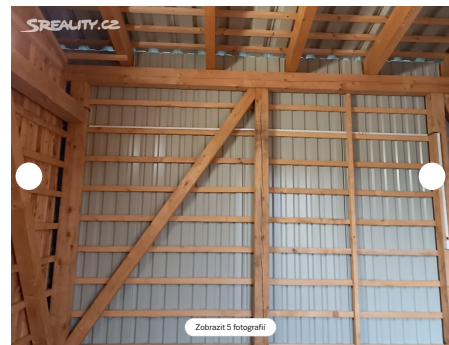


Pronájem skladového prostoru 2 000 m² Doubská, Liberec - Liberec VI-Rochlice 332 000 Kč za měsíc (166 Kč za m²/měsíc)

Liberec VI-Rochlice, Doubská ulice. V zastoupení majitele a bez provize nabízíme k pronájmu velice atraktivní prodejní prostory v obchodní zóně, umístěné u hlavní příjezdní Liberecké komunikace E442. Budova má výbornou viditelnost a kvalitní označení příjezdových cest. Dříve v budově sídlil Baumax.

- k dispozici jsou dvě sousedící jednotky o velikosti 2000 a 4000 m²
- vlastní prosklené vstupy pro zákazníky
- osobní vstupy pro pěší i nákladní vjezdy pro zásobování jsou v úrovni vozovky
- nadstandardní počet parkovacích míst
- nosnost podlahy 5t/m²
- oplocení zpevněný zásobovací dvůr
- kompletní kancelářské a sociální zázemí
- plynová kotlina
- MHD 500 m od budovy
- k dispozici ihned

Cena nájmu je EUR 7/m²/měsíc + poplatky za služby na vyžádání. Doporučujeme prohlídku. Pro více informací nás kontaktujte.



Pronájem skladového prostoru 36 m² Hodkovičká, Liberec - Liberec VI-Rochlice 4 950 Kč za měsíc (138 Kč za m²/měsíc)

Nabízíme k pronájmu 2 skladové prostory, každý o ploše 36 m² nacházející se v objektu firmy ABET CENTRUM, Hodkovičká 52/52, Liberec 6

- sklady je možno pronajmout i jednotlivě
- každý sklad má vlastní elektroměr
- sklad není temperovaný
- celý komplex je střešen a napojen na pult centrální ochrany
- parkování přímo v areálu

Celková cena	4 950 Kč za měsíc	Užitná plocha	36 m ²
Cena za m ²	138 Kč	Parkování	✓
Popisání k ceně	Bližší informace v textu tohoto inzerátu	Datum nastřehování	Ihned
ID	116360524	Datum prohlášení	20.11.2023 08:55
Montážka	01.12.2023	Stavba	230V
Stavba	Montovaná	Doprava	Silnice, MHD, Autobus
Stav objektu	Velmi dobrý	Výběh	Asfaltová, Zpevněná
		Bezpečnost	✓

Obr.41 Pronájmy skladovacích ploch v Liberci, zdroj: [57][58]

2.6 Investiční plán

Z návratnosti investice je vybrána varianta 2 s realistickými cenami, na které je sestaven investiční plán. Tento investiční plán je sestaven pro zjištění, jak a kdy nejlépe investovat do rekonstrukce. Vznikají dva scénáře investování pro rekonstrukci s požadovanými hodnotami prostupu tepla a s hodnotami pro pasivní dům. V obou scénářích je uvažováno financování pomocí úvěru.

První scénář uvažuje o investování v celé výši v nejbližší době. Tato investice je volena, tak aby nedocházelo k záporným hodnotám v zisku, což by negativně ovlivnilo cashflow investora.

Druhý scénář investuje nejdříve do tepelného čerpadla, které sníží náklady na energie. Poté se čeká na do chvíle, kdy majitel našetří více než třetinu financí potřebných k investici.

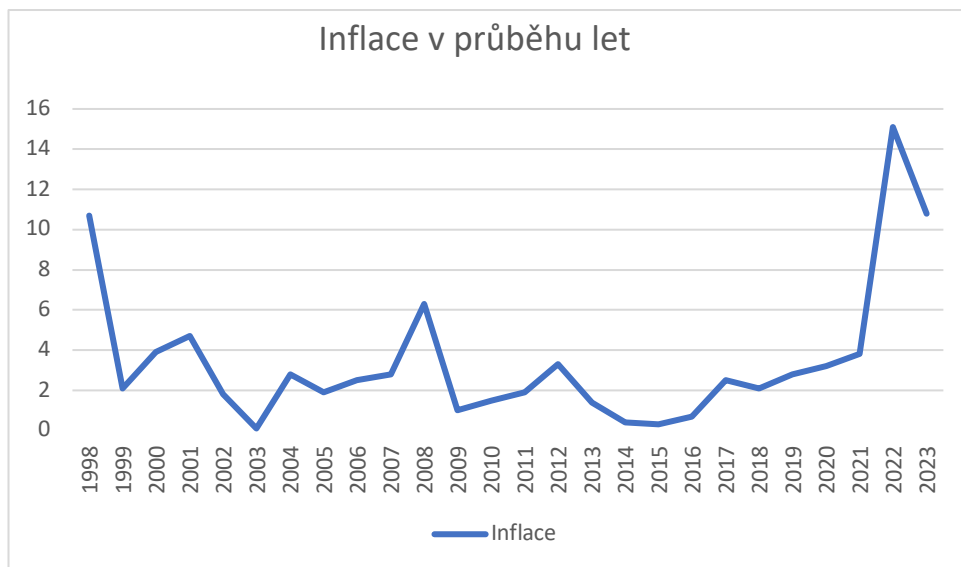
2.6.1 Vstupní hodnoty

Příjmy majitele za nájemné

První vstupní hodnotou jsou příjmy majitele za nájemné. V posuzovaném objektu má majitel k dispozici 330,44 m² skladových a 579,12 m² kancelářských prostor za účelem pronájmu.

Z kapitoly analýzy trhu vyplývá předpokládaná částka za pronájem za jeden metr čtverečný 146 Kč v případě skladových prostor a 223 Kč u kancelářských prostor. Tyto částky jsou uvažované za jeden měsíc. Jedná se tedy o významnou položku v potencionálním příjmu vlastníka nemovitosti.

Vzhledem k povaze výpočtů využívající tyto příjmy, bylo nutné provést výpočet vývoje těchto cen za pronájem v čase. Při tomto výpočtu byla uvažována inflace ve výši 3,5%. Výše této inflace byla stanovena z průměru mezi lety 1998 až 2023.



Obr.42 Graf inflací v průběhu let, zdroj: vlastní

Stejně jako inflace je zde také riziko v podobě nenaplnění kapacity pronajímaných prostor v čase. Toto riziko je zohledněno uvažováním pouze 70% obsazenosti po celou dobu výpočtu.

Příjmy za pronájem 70% obsazenosti

Rok	Celkem za rok
2024	1 533 840,67 Kč
2025	1 587 525,10 Kč
2026	1 643 088,47 Kč
2027	1 700 596,57 Kč
2028	1 760 117,45 Kč
2029	1 821 721,56 Kč
2030	1 885 481,82 Kč
2031	1 951 473,68 Kč
2032	2 019 775,26 Kč
2033	2 090 467,39 Kč
2034	2 163 633,75 Kč
2035	2 239 360,93 Kč
2036	2 317 738,56 Kč
2037	2 398 859,41 Kč
2038	2 482 819,49 Kč
2039	2 569 718,18 Kč
2040	2 659 658,31 Kč
2041	2 752 746,35 Kč
2042	2 849 092,48 Kč
2043	2 948 810,71 Kč
2044	3 052 019,09 Kč
2045	3 158 839,76 Kč
2046	3 269 399,15 Kč
2047	3 383 828,12 Kč
2048	3 502 262,10 Kč
2049	3 624 841,27 Kč
2050	3 751 710,72 Kč
2051	3 883 020,59 Kč
2052	4 018 926,32 Kč
2053	4 159 588,74 Kč
2054	4 305 174,34 Kč
2055	4 455 855,44 Kč
2056	4 611 810,38 Kč
2057	4 773 223,75 Kč
2058	4 940 286,58 Kč
2059	5 113 196,61 Kč
2060	5 292 158,49 Kč

Provozní náklady objektu

Dalším vstupním údajem jsou provozní náklady objektu, které slouží k zajištění plynulého provozu zadaného objektu. Rozbor jednotlivých nákladů, včetně finančního objemu je popsán v kapitole 2.3.6 *Provozní náklady objektu*.

Celková suma provozních nákladů = 401 783,33 Kč / rok

Náklady na energie

Zásadním vstupem pro posouzení investice jsou náklady za energie v čase. Pro tento konkrétní výpočet jsou použité realistické, tedy střední hodnoty. Podrobný rozbor těchto hodnot je v kapitole výpočtu návratností.

Úvěr

Jako způsob financování, byl vzhledem k nedostatečným finančním prostředkům majitele pro rekonstrukci určen investiční úvěr. Pro všechny varianty výpočtu v rámci této kapitoly byl uvažován stejný typ úvěru s roční úrokovou sazbou 6,9%. U jednotlivých variant se tedy liší samotný objem úvěru a doba splatnosti. V rámci těchto aspektů je přihlíženo k dosažení kladného cashflow. Doba splatnosti a objem úvěru je tedy záměrně přizpůsobován příjmům z pronájmu, aby bylo možné tento úvěr splácet.

Odpisy

Odpisy vyjadřují opotřebení majetku ať už morální nebo fyzické za určité období. Jedná se o nákladovou položku, která snižuje ekonomický prospěch, ve formě poklesu aktiv. Principem je rozložit vynaloženou investici do více období formou nákladu.

Tepelné čerpadlo – 10 let

Fotovoltaická elektrárna – 10 let

Fasáda, střecha a okna – 20 let

Daň z příjmu

Do výpočtu cashflow také nevyhnutelně vystupuje daň z příjmu. Vzhledem k tomu, že majitel objektu je právnická osoba tak je uvažované zdanění ve výši 21%.

2.6.2 Scénář 1 – Celá investice

Požadované hodnoty

V této části scénáře je posuzovaná rekonstrukce na požadované hodnoty prostupu tepla ve formě jednorázové investice. V této investici dochází k zateplení objektu, výměně střešního pláště, výměně elektrických kotlů za tepelná čerpadla a instalaci fotovoltaické elektrárny s bateriovým úložištěm.

Investice ve výši 7 971 213,62 Kč je provedena v roce 2025. Tato rekonstrukce bude investována, pomocí našetřených peněz z vlastních prostředků a úvěru ve výši 6 376 971,62 Kč se splatností 15 let. To dostává kumulované cashflow do záporných hodnot, ke kterým jsou každoročně připočteny zisky po zdanění. Zvrat přichází v roce 2040, kdy cashflow přechází do kladných hodnot.

V roce 2046 dochází ke koupi nových tepelných čerpadel, jejich životnost je 20 let. Tuto investici bude moct majitel splatit vlastními prostředky.

Rok	Výnosy (Kč/rok)	Provozní výdaje bez odpisů (Kč/rok)	Výdaje na energie (Kč/rok)	Úroky z úvěru (Kč/rok)	Odpisy investice	Zisk před zdaněním	Úhrada jistiny úvěru (Kč/rok)	daň z příjmu	CF	Kumulované CF - pasivní hodnoty	Investice
2024	1 533 840,67 Kč	401 783,33 Kč	742 233,20 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	389 824,14 Kč	0,00 Kč	81 863,07 Kč	307 961,07 Kč	307 961,07 Kč	
2025	1 587 525,10 Kč	415 845,74 Kč	779 344,86 Kč	717 234,06 Kč	774 829,59 Kč	-1 099 729,16 Kč	252 942,00 Kč	0,00 Kč	-13 714 326,79 Kč	-13 406 365,72 Kč	13 136 485,22 Kč
2026	1 643 088,47 Kč	430 400,35 Kč	41 220,93 Kč	715 779,64 Kč	774 829,59 Kč	-319 142,03 Kč	254 396,41 Kč	0,00 Kč	201 291,15 Kč	-13 205 074,57 Kč	
2027	1 700 596,57 Kč	445 464,36 Kč	43 281,97 Kč	714 316,86 Kč	774 829,59 Kč	-277 296,21 Kč	255 859,19 Kč	0,00 Kč	241 674,19 Kč	-12 963 400,38 Kč	
2028	1 760 117,45 Kč	461 055,61 Kč	45 446,07 Kč	712 845,67 Kč	774 829,59 Kč	-234 059,49 Kč	257 330,38 Kč	0,00 Kč	283 439,71 Kč	-12 679 960,67 Kč	
2029	1 821 721,56 Kč	477 192,56 Kč	47 718,37 Kč	711 366,02 Kč	774 829,59 Kč	-189 384,98 Kč	258 810,03 Kč	0,00 Kč	326 634,58 Kč	-12 353 326,09 Kč	
2030	1 885 481,82 Kč	493 894,30 Kč	50 104,29 Kč	709 877,86 Kč	774 829,59 Kč	-143 224,23 Kč	260 298,19 Kč	0,00 Kč	371 307,17 Kč	-11 982 018,92 Kč	
2031	1 951 473,68 Kč	511 180,60 Kč	52 609,51 Kč	708 381,15 Kč	774 829,59 Kč	-95 527,17 Kč	261 794,90 Kč	0,00 Kč	417 507,52 Kč	-11 564 511,40 Kč	
2032	2 019 775,26 Kč	529 071,92 Kč	55 239,98 Kč	706 875,83 Kč	774 829,59 Kč	-46 242,06 Kč	263 300,23 Kč	0,00 Kč	465 287,30 Kč	-11 099 224,10 Kč	
2033	2 090 467,39 Kč	547 589,43 Kč	58 001,98 Kč	705 361,85 Kč	774 829,59 Kč	4 684,53 Kč	264 814,20 Kč	983,75 Kč	513 716,17 Kč	-10 585 507,93 Kč	
2034	2 163 633,75 Kč	566 755,06 Kč	60 902,08 Kč	703 839,17 Kč	774 829,59 Kč	57 307,84 Kč	266 336,88 Kč	12 034,65 Kč	553 765,90 Kč	-10 031 742,03 Kč	
2035	2 239 360,93 Kč	586 591,49 Kč	63 947,19 Kč	702 307,73 Kč	538 818,93 Kč	347 695,59 Kč	267 868,32 Kč	73 016,07 Kč	545 630,13 Kč	-9 486 111,90 Kč	
2036	2 317 738,56 Kč	607 122,19 Kč	67 144,55 Kč	700 767,49 Kč	538 818,93 Kč	403 885,40 Kč	269 408,56 Kč	84 815,93 Kč	588 479,84 Kč	-8 897 632,06 Kč	
2037	2 398 859,41 Kč	628 371,47 Kč	70 501,77 Kč	699 218,39 Kč	538 818,93 Kč	461 948,85 Kč	270 957,66 Kč	97 009,26 Kč	632 800,86 Kč	-8 264 831,20 Kč	
2038	2 482 819,49 Kč	650 364,47 Kč	74 026,86 Kč	697 660,39 Kč	538 818,93 Kč	521 948,84 Kč	272 515,67 Kč	109 609,26 Kč	678 642,85 Kč	-7 586 188,36 Kč	
2039	2 569 718,18 Kč	673 127,23 Kč	77 728,20 Kč	696 093,42 Kč	538 818,93 Kč	583 950,39 Kč	274 082,63 Kč	122 629,58 Kč	726 057,11 Kč	-6 860 131,25 Kč	
2040	2 659 658,31 Kč	696 686,68 Kč	81 614,61 Kč	694 517,45 Kč	538 818,93 Kč	648 020,64 Kč	275 658,61 Kč	136 084,33 Kč	775 096,63 Kč	-6 085 034,62 Kč	
2041	2 752 746,35 Kč	721 070,72 Kč	85 695,35 Kč	692 932,41 Kč	538 818,93 Kč	714 228,95 Kč	277 243,65 Kč	149 988,08 Kč	825 816,16 Kč	-5 259 218,46 Kč	
2042	2 849 092,48 Kč	756 308,19 Kč	89 980,11 Kč	691 338,26 Kč	538 818,93 Kč	772 646,98 Kč	278 837,80 Kč	162 255,87 Kč	870 372,25 Kč	-4 388 846,21 Kč	
2043	2 948 810,71 Kč	782 778,98 Kč	94 479,12 Kč	689 734,94 Kč	538 818,93 Kč	842 998,75 Kč	280 441,11 Kč	177 029,74 Kč	924 346,83 Kč	-3 464 499,39 Kč	
2044	3 052 019,09 Kč	820 176,24 Kč	99 203,07 Kč	688 122,40 Kč	538 818,93 Kč	905 698,44 Kč	282 053,65 Kč	190 196,67 Kč	972 267,05 Kč	-2 492 232,34 Kč	
2045	3 158 839,76 Kč	850 882,41 Kč	104 163,23 Kč	686 510,17 Kč	103 585,18 Kč	2 100 208,93 Kč	0,00 Kč	441 043,88 Kč	726 898,39 Kč	-1 765 333,95 Kč	1 035 851,85 Kč
2046	3 269 399,15 Kč	890 663,29 Kč	109 371,39 Kč	684 893,84 Kč	103 585,18 Kč	2 165 779,28 Kč	0,00 Kč	454 813,65 Kč	1 814 550,81 Kč	49 216,87 Kč	
2047	3 383 828,12 Kč	921 836,51 Kč	114 839,96 Kč	683 272,51 Kč	103 585,18 Kč	2 243 566,46 Kč	0,00 Kč	471 148,96 Kč	1 876 002,69 Kč	1 925 219,56 Kč	
2048	3 502 262,10 Kč	964 100,79 Kč	120 581,96 Kč	681 651,24 Kč	103 585,18 Kč	2 313 994,17 Kč	0,00 Kč	485 938,78 Kč	1 931 640,58 Kč	3 856 860,14 Kč	
2049	3 624 841,27 Kč	997 844,32 Kč	126 611,05 Kč	680 029,97 Kč	103 585,18 Kč	2 396 800,72 Kč	0,00 Kč	503 328,15 Kč	1 997 057,75 Kč	5 853 917,89 Kč	
2050	3 751 710,72 Kč	1 044 768,87 Kč	132 941,61 Kč	678 408,70 Kč	103 585,18 Kč	2 479 415,06 Kč	0,00 Kč	518 787,16 Kč	2 055 213,08 Kč	7 909 130,98 Kč	
2051	3 883 020,59 Kč	1 081 335,78 Kč	139 588,69 Kč	676 787,43 Kč	103 585,18 Kč	2 558 510,95 Kč	0,00 Kč	537 287,30 Kč	2 103 928,38 Kč	10 033 939,81 Kč	
2052	4 018 926,32 Kč	1 229 182,53 Kč	146 568,12 Kč	675 166,16 Kč	103 585,18 Kč	2 539 590,48 Kč	0,00 Kč	533 314,00 Kč	2 149 642,38 Kč	12 143 801,47 Kč	
2053	4 159 588,74 Kč	1 272 203,92 Kč	153 896,53 Kč	673 544,89 Kč	103 585,18 Kč	2 629 903,11 Kč	0,00 Kč	552 279,65 Kč	2 181 208,64 Kč	14 325 010,11 Kč	
2054	4 305 174,34 Kč	1 326 731,05 Kč	161 591,35 Kč	671 923,62 Kč	103 585,18 Kč	2 713 266,75 Kč	0,00 Kč	569 786,02 Kč	2 247 065,92 Kč	16 572 076,03 Kč	
2055	4 455 855,44 Kč	1 375 166,64 Kč	169 670,92 Kč	670 302,35 Kč	0,00 Kč	2 911 017,88 Kč	0,00 Kč	611 313,75 Kč	2 299 704,13 Kč	18 871 780,15 Kč	
2056	4 611 810,38 Kč	1 433 297,47 Kč	178 154,47 Kč	668 681,08 Kč	0,00 Kč	3 000 358,44 Kč	0,00 Kč	630 075,27 Kč	2 370 283,17 Kč	21 242 063,32 Kč	
2057	4 773 223,75 Kč	1 483 462,89 Kč	187 062,19 Kč	667 060,89 Kč	0,00 Kč	3 102 698,67 Kč	0,00 Kč	651 566,72 Kč	2 451 131,95 Kč	23 693 195,27 Kč	
2058	4 940 286,58 Kč	1 545 384,09 Kč	196 415,30 Kč	665 440,60 Kč	0,00 Kč	3 198 487,19 Kč	0,00 Kč	671 682,31 Kč	2 526 804,88 Kč	26 220 000,15 Kč	
2059	5 113 196,61 Kč	1 599 472,53 Kč	206 236,07 Kč	663 819,31 Kč	0,00 Kč	3 307 488,01 Kč	0,00 Kč	694 572,48 Kč	2 612 915,53 Kč	28 832 915,69 Kč	
2060	5 292 158,49 Kč	1 667 454,07 Kč	216 547,87 Kč	662 198,02 Kč	0,00 Kč	3 408 156,55 Kč	0,00 Kč	715 712,88 Kč	2 692 443,68 Kč	31 525 359,36 Kč	

Tab.15 Kumulované cashflow s úvěrem pro požadované hodnoty prostupu tepla, zdroj: vlastní

Pasivní hodnoty

V této části scénáře je posuzovaná rekonstrukce na pasivní hodnoty prostupu tepla ve formě jednorázové investice. V této investici dochází k zateplení objektu, výměně střešního pláště, výměně elektrických kotlů za tepelná čerpadla a instalaci fotovoltaické elektrárny s bateriovým úložištěm.

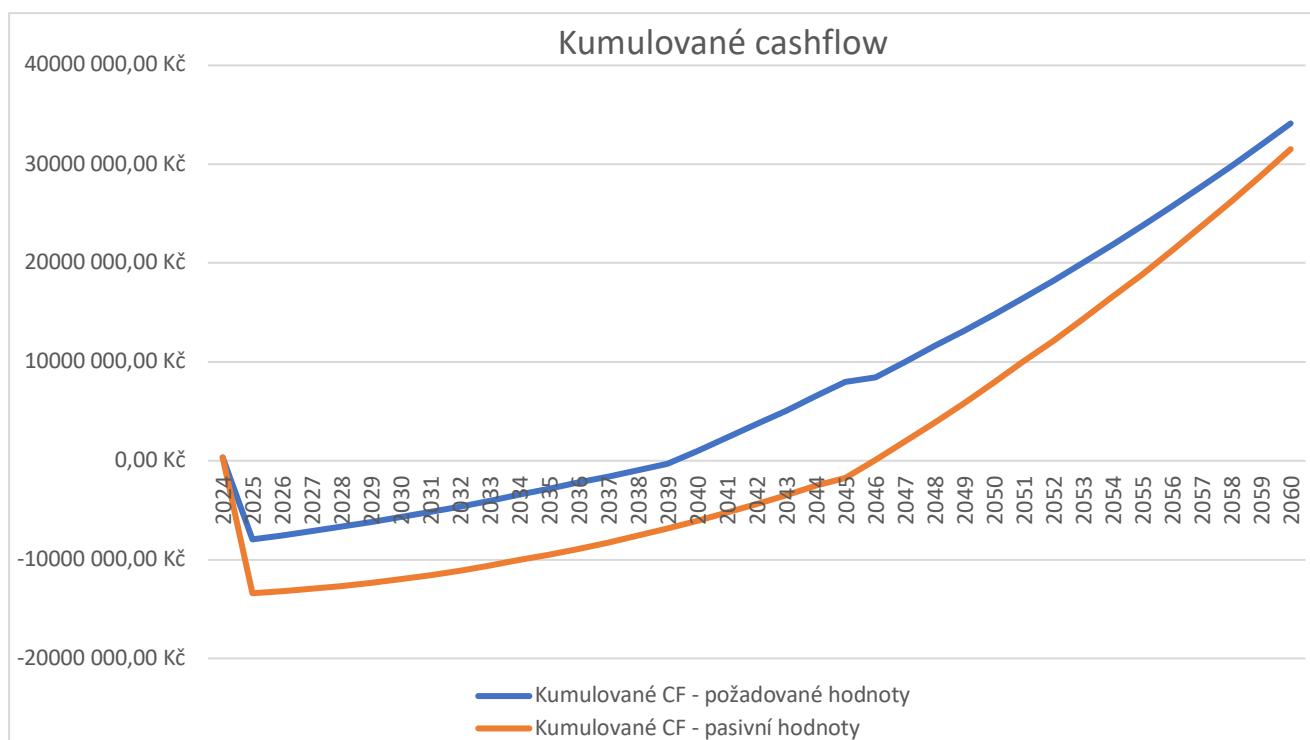
Investice ve výši 13 136 485,22 Kč je provedena v roce 2025. Tato rekonstrukce bude investována, pomocí našetřených peněz z vlastních prostředků a úvěru ve výši 10 509 188 Kč se splatností 20 let. To dostává kumulované cashflow do záporných hodnot, ke kterým jsou každoročně připočteny zisky po zdanění. Zvrat přichází v roce 2046, kdy cashflow přechází do kladných hodnot.

Do kumulovaného cashflow nám vstupuje investice na tepelné čerpadlo v roce 2046, vzhledem k jeho předpokládané životnosti.

Rok	Výnosy (Kč/rok)	Provozní výdaje bez odpisů (Kč/rok)	Výdaje na energie (Kč/rok)	Úroky z úvěru (Kč/rok)	Odpisy investice	Zisk před zdaněním	Uhrada jistiny úvěru (Kč/rok)	daň z příjmu	CF	Kumulované CF - pořádané hodnoty	Investice
2024	1 533 840,67 Kč	401 783,33 Kč	742 233,20 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	389 824,14 Kč	0,00 Kč	81 863,07 Kč	307 961,07 Kč	307 961,07 Kč	
2025	1 587 525,10 Kč	415 845,74 Kč	779 344,86 Kč	432 159,68 Kč	516 566,01 Kč	-556 391,20 Kč	251 385,84 Kč	-8 262 424,19 Kč	-8 262 424,19 Kč	-7 954 463,12 Kč	7 971 213,62 Kč
2026	1 643 088,47 Kč	430 400,35 Kč	96 831,53 Kč	430 714,22 Kč	516 566,01 Kč	168 576,37 Kč	252 830,84 Kč	35 401,04 Kč	396 910,50 Kč	-7 557 552,62 Kč	
2027	1 700 596,57 Kč	455 464,36 Kč	101 673,11 Kč	429 260,44 Kč	516 566,01 Kč	197 632,66 Kč	254 284,62 Kč	41 502,86 Kč	418 411,19 Kč	-7 139 141,43 Kč	
2028	1 760 117,45 Kč	471 405,61 Kč	106 756,76 Kč	427 798,30 Kč	516 566,01 Kč	237 590,76 Kč	255 746,76 Kč	49 894,06 Kč	448 515,96 Kč	-6 690 625,48 Kč	
2029	1 821 721,56 Kč	497 904,81 Kč	112 094,60 Kč	426 327,76 Kč	516 566,01 Kč	268 828,38 Kč	257 217,30 Kč	56 453,96 Kč	471 723,13 Kč	-6 218 902,34 Kč	
2030	1 885 481,82 Kč	517 331,47 Kč	117 699,33 Kč	424 848,76 Kč	516 566,01 Kč	309 036,24 Kč	258 696,30 Kč	64 897,61 Kč	502 008,34 Kč	-5 716 894,01 Kč	
2031	1 951 473,68 Kč	545 438,08 Kč	123 584,30 Kč	423 361,26 Kč	516 566,01 Kč	342 524,04 Kč	260 183,81 Kč	71 930,05 Kč	526 976,20 Kč	-5 189 917,81 Kč	
2032	2 019 775,26 Kč	564 528,41 Kč	129 763,51 Kč	421 865,20 Kč	516 566,01 Kč	387 052,13 Kč	261 679,86 Kč	81 280,95 Kč	560 657,33 Kč	-4 629 260,48 Kč	
2033	2 090 467,39 Kč	594 286,90 Kč	136 251,69 Kč	420 360,54 Kč	516 566,01 Kč	423 002,25 Kč	263 184,52 Kč	88 830,47 Kč	587 553,27 Kč	-4 041 707,21 Kč	
2034	2 163 633,75 Kč	615 086,94 Kč	143 064,27 Kč	418 847,23 Kč	516 566,01 Kč	470 069,29 Kč	264 697,83 Kč	98 714,55 Kč	623 222,92 Kč	-3 418 484,29 Kč	
2035	2 239 360,93 Kč	646 614,99 Kč	150 217,49 Kč	417 325,22 Kč	280 555,35 Kč	744 647,89 Kč	266 219,85 Kč	156 376,06 Kč	602 607,34 Kč	-2 815 876,95 Kč	
2036	2 317 738,56 Kč	671 246,51 Kč	157 728,36 Kč	415 794,45 Kč	280 555,35 Kč	792 413,89 Kč	267 750,61 Kč	166 406,92 Kč	638 811,71 Kč	-2 177 065,24 Kč	
2037	2 398 859,41 Kč	804 740,14 Kč	165 614,78 Kč	414 254,89 Kč	280 555,35 Kč	733 694,26 Kč	269 290,18 Kč	154 075,79 Kč	590 883,64 Kč	-1 586 181,60 Kč	
2038	2 482 819,49 Kč	832 906,05 Kč	173 895,52 Kč	412 706,47 Kč	280 555,35 Kč	782 756,11 Kč	270 838,59 Kč	164 378,78 Kč	628 094,09 Kč	-958 087,51 Kč	
2039	2 569 718,18 Kč	872 057,76 Kč	182 590,29 Kč	411 149,14 Kč	280 555,35 Kč	823 365,63 Kč	272 395,92 Kč	172 906,78 Kč	658 618,28 Kč	-299 469,23 Kč	
2040	2 659 658,31 Kč	902 579,78 Kč	191 719,81 Kč	409 600,00 Kč	280 555,35 Kč	874 000,00 Kč	274 000,00 Kč	183 000,00 Kč	688 000,00 Kč	-100 000,00 Kč	
2041	2 752 746,35 Kč	946 170,07 Kč	201 305,80 Kč	408 000,00 Kč	280 555,35 Kč	925 000,00 Kč	275 000,00 Kč	193 000,00 Kč	717 000,00 Kč	100 000,00 Kč	
2042	2 849 092,48 Kč	979 286,02 Kč	211 371,09 Kč	406 400,00 Kč	280 555,35 Kč	976 000,00 Kč	276 000,00 Kč	203 000,00 Kč	746 000,00 Kč	200 000,00 Kč	
2043	2 948 810,71 Kč	1 023 561,03 Kč	221 939,64 Kč	404 800,00 Kč	280 555,35 Kč	1 027 000,00 Kč	277 000,00 Kč	213 000,00 Kč	775 000,00 Kč	300 000,00 Kč	
2044	3 052 019,09 Kč	1 059 385,67 Kč	233 036,62 Kč	403 200,00 Kč	280 555,35 Kč	1 078 000,00 Kč	278 000,00 Kč	223 000,00 Kč	804 000,00 Kč	400 000,00 Kč	
2045	3 158 839,76 Kč	1 098 464,17 Kč	244 688,46 Kč	401 600,00 Kč	280 555,35 Kč	1 129 000,00 Kč	279 000,00 Kč	233 000,00 Kč	833 000,00 Kč	500 000,00 Kč	
2046	3 269 399,15 Kč	1 136 910,41 Kč	256 922,88 Kč	400 000,00 Kč	280 555,35 Kč	1 180 000,00 Kč	280 000,00 Kč	243 000,00 Kč	862 000,00 Kč	600 000,00 Kč	
2047	3 383 828,12 Kč	1 176 702,28 Kč	269 769,02 Kč	398 400,00 Kč	280 555,35 Kč	1 231 000,00 Kč	281 000,00 Kč	253 000,00 Kč	891 000,00 Kč	700 000,00 Kč	
2048	3 502 262,10 Kč	1 217 886,86 Kč	283 257,47 Kč	396 800,00 Kč	280 555,35 Kč	1 282 000,00 Kč	282 000,00 Kč	263 000,00 Kč	920 000,00 Kč	800 000,00 Kč	
2049	3 624 841,27 Kč	1 260 512,90 Kč	297 420,35 Kč	395 200,00 Kč	280 555,35 Kč	1 333 000,00 Kč	283 000,00 Kč	273 000,00 Kč	949 000,00 Kč	900 000,00 Kč	
2050	3 751 710,72 Kč	1 408 130,85 Kč	312 291,36 Kč	393 600,00 Kč	280 555,35 Kč	1 384 000,00 Kč	284 000,00 Kč	283 000,00 Kč	978 000,00 Kč	1 000 000,00 Kč	
2051	3 883 020,59 Kč	1 457 415,43 Kč	327 905,93 Kč	392 000,00 Kč	280 555,35 Kč	1 435 000,00 Kč	285 000,00 Kč	293 000,00 Kč	1 007 000,00 Kč	1 100 000,00 Kč	
2052	4 018 926,32 Kč	1 508 424,97 Kč	344 301,23 Kč	390 400,00 Kč	280 555,35 Kč	1 486 000,00 Kč	286 000,00 Kč	303 000,00 Kč	1 036 000,00 Kč	1 200 000,00 Kč	
2053	4 159 588,74 Kč	1 561 219,84 Kč	361 516,29 Kč	388 800,00 Kč	280 555,35 Kč	1 537 000,00 Kč	287 000,00 Kč	313 000,00 Kč	1 065 000,00 Kč	1 300 000,00 Kč	
2054	4 305 174,34 Kč	1 615 862,54 Kč	379 592,11 Kč	387 200,00 Kč	280 555,35 Kč	1 588 000,00 Kč	288 000,00 Kč	323 000,00 Kč	1 094 000,00 Kč	1 400 000,00 Kč	
2055	4 455 855,44 Kč	1 672 417,73 Kč	398 571,71 Kč	385 600,00 Kč	280 555,35 Kč	1 639 000,00 Kč	289 000,00 Kč	333 000,00 Kč	1 123 000,00 Kč	1 500 000,00 Kč	
2056	4 611 810,38 Kč	1 730 952,35 Kč	418 500,30 Kč	384 000,00 Kč	280 555,35 Kč	1 690 000,00 Kč	290 000,00 Kč	343 000,00 Kč	1 152 000,00 Kč	1 600 000,00 Kč	
2057	4 773 223,75 Kč	1 791 535,68 Kč	439 425,31 Kč	382 400,00 Kč	280 555,35 Kč	1 741 000,00 Kč	291 000,00 Kč	353 000,00 Kč	1 181 000,00 Kč	1 700 000,00 Kč	
2058	4 940 286,58 Kč	1 854 239,43 Kč	461 396,58 Kč	380 800,00 Kč	280 555,35 Kč	1 792 000,00 Kč	292 000,00 Kč	363 000,00 Kč	1 210 000,00 Kč	1 800 000,00 Kč	
2059	5 113 196,61 Kč	1 919 137,81 Kč	484 466,41 Kč	379 200,00 Kč	280 555,35 Kč	1 843 000,00 Kč	293 000,00 Kč	373 000,00 Kč	1 239 000,00 Kč	1 900 000,00 Kč	
2060	5 292 158,49 Kč	1 986 307,63 Kč	508 689,73 Kč	377 600,00 Kč	280 555,35 Kč	1 894 000,00 Kč	294 000,00 Kč	383 000,00 Kč	1 268 000,00 Kč	2 000 000,00 Kč	

Tab.16 Kumulované cashflow s úvěrem pro pasivní hodnoty prostupu tepla, zdroj: vlastní

Vyhodnocení



Obr.43 Průběh kumulovaného cashflow pro požadované hodnoty tepla a pro hodnoty pasivní, zdroj: vlastní

Průběh scénáře investování celé částky je vidět z grafu, který ukazuje, jakým způsobem se budou vyvíjet rekonstrukce z hlediska vývoje kumulovaného cashflow v čase. Pro tuto investici je nutné, aby majitel měl našetřené vlastní finanční prostředky ve výši 20%, aby si mohl zažádat o investiční úvěr.

Z grafu je jasně vidět výrazně vyšší nárok na počáteční investici v případě pasivní varianty a tím i oddálení momentu, kdy cashflow přechází do kladných hodnot. Pokračující trend ukazuje postupné přiblížení křivek těchto dvou variant. To naznačuje, že v určitý moment dojde k překřížení těchto křivek. V ten moment začne pasivní varianta rekonstrukce nabývat vyšší hodnoty kumulované cashflow než varianta s požadovanými hodnotami.

2.6.3 Scénář 2

Požadované hodnoty

V této části scénáře je posuzovaná rekonstrukce na požadované hodnoty prostupu tepla ve formě postupného investování ve dvou fázích – tepelné čerpadlo a poté celá rekonstrukce.

V této investici dochází k zateplení objektu, výměně střešního pláště, výměně elektrických kotlů za tepelná čerpadla a instalaci fotovoltaické elektrárny s bateriovým úložištěm.

Investice tepelného čerpadla ve výši 697 098,60 Kč je provedena v roce 2025 z našetřeného kumulovaného cashflow a s vlastních prostředků majitele. Zbylá investice ve výši 8 191 834,96 Kč je provedena v roce 2031. Tato rekonstrukce bude investována, pomocí našetřených peněz z kumulovaného cashflow a úvěru ve výši 5 052 730 Kč se splatností 10 let. To dostává kumulované cashflow do záporných hodnot, ke kterým jsou každoročně připočteny zisky po zdanění. Zvrat přichází v roce 2039, kdy cashflow přechází do kladných hodnot.

V roce 2045 dochází ke koupi nových tepelných čerpadel, jejich životnost je 20 let. Tuto investici bude moct majitel splatit vlastními prostředky.

Rok	Vynosy (Kč/rok)	Provozní výdaje bez odpisů (Kč/rok)	Vydaje na energie (Kč/rok)	Úroky z úvěru (Kč/rok)	Odpisy investice	Zisk před zdaněním	Úhrada jistiny úvěru (Kč/rok)	daní z příjmu	CF	Kumulované CF – požadované hodnoty	Investice
2024	1 533 840,67 Kč	401 783,33 Kč	742 233,20 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	389 824,14 Kč	0,00 Kč	81 863,07 Kč	307 961,07 Kč	307 961,07 Kč	
2025	1 587 525,10 Kč	415 845,74 Kč	779 344,86 Kč	0,00 Kč	69 709,86 Kč	322 624,63 Kč	0,00 Kč	67 751,17 Kč	-372 515,28 Kč	-64 554,21 Kč	697 098,60 Kč
2026	1 643 088,47 Kč	430 400,35 Kč	448 435,03 Kč	0,00 Kč	69 709,86 Kč	694 543,23 Kč	0,00 Kč	145 854,08 Kč	618 399,02 Kč	553 844,80 Kč	
2027	1 700 596,57 Kč	455 464,36 Kč	470 856,79 Kč	0,00 Kč	69 709,86 Kč	704 565,57 Kč	0,00 Kč	147 958,77 Kč	626 316,66 Kč	1 180 161,46 Kč	
2028	1 760 117,45 Kč	471 405,61 Kč	494 399,62 Kč	0,00 Kč	69 709,86 Kč	724 602,36 Kč	0,00 Kč	152 166,49 Kč	642 145,72 Kč	1 822 307,18 Kč	
2029	1 821 721,56 Kč	497 904,81 Kč	519 119,61 Kč	0,00 Kč	69 709,86 Kč	734 987,29 Kč	0,00 Kč	154 347,33 Kč	650 349,82 Kč	2 472 657,00 Kč	
2030	1 885 481,82 Kč	515 331,47 Kč	545 075,59 Kč	0,00 Kč	69 709,86 Kč	755 364,89 Kč	0,00 Kč	158 626,63 Kč	666 448,13 Kč	3 139 105,13 Kč	
2031	1 951 473,68 Kč	543 368,08 Kč	573 229,37 Kč	337 282,52 Kč	592 434,89 Kč	93 941,18 Kč	363 594,25 Kč	0,00 Kč	-8 056 935,50 Kč	-4 917 830,37 Kč	8 191 834,96 Kč
2032	2 019 775,26 Kč	562 385,96 Kč	128 763,51 Kč	335 191,86 Kč	592 434,89 Kč	399 959,04 Kč	365 684,92 Kč	83 999,80 Kč	542 749,22 Kč	-4 375 081,16 Kč	
2033	2 090 467,39 Kč	592 069,47 Kč	136 251,69 Kč	333 089,17 Kč	592 434,89 Kč	486 622,17 Kč	367 787,61 Kč	91 690,56 Kč	569 578,81 Kč	-3 805 502,35 Kč	
2034	2 163 633,75 Kč	612 791,90 Kč	143 064,27 Kč	330 974,39 Kč	592 434,89 Kč	484 368,30 Kč	369 902,39 Kč	101 717,34 Kč	603 183,46 Kč	-3 200 318,89 Kč	
2035	2 239 360,93 Kč	644 239,62 Kč	150 217,49 Kč	328 847,45 Kč	522 725,03 Kč	593 331,35 Kč	372 029,32 Kč	124 599,58 Kč	619 427,47 Kč	-2 580 891,42 Kč	
2036	2 317 738,56 Kč	668 788,00 Kč	157 728,36 Kč	326 708,28 Kč	522 725,03 Kč	641 788,89 Kč	374 168,49 Kč	134 775,67 Kč	655 569,76 Kč	-1 925 321,65 Kč	
2037	2 398 859,41 Kč	702 195,58 Kč	165 614,78 Kč	324 556,81 Kč	522 725,03 Kč	683 767,21 Kč	376 319,96 Kč	143 591,11 Kč	686 581,17 Kč	-1 238 740,49 Kč	
2038	2 482 819,49 Kč	726 772,43 Kč	173 895,52 Kč	322 392,97 Kč	522 725,03 Kč	737 033,54 Kč	378 483,80 Kč	154 777,04 Kč	726 497,73 Kč	-512 242,75 Kč	
2039	2 569 718,18 Kč	762 209,46 Kč	182 590,29 Kč	320 216,69 Kč	522 725,03 Kč	781 976,70 Kč	380 660,08 Kč	164 215,11 Kč	759 826,54 Kč	247 583,79 Kč	
2040	2 659 658,31 Kč	788 886,79 Kč	191 719,81 Kč	318 027,90 Kč	522 725,03 Kč	838 298,78 Kč	382 848,88 Kč	176 042,74 Kč	802 132,19 Kč	1 049 715,98 Kč	
2041	2 752 746,35 Kč	828 457,83 Kč	201 305,80 Kč	0,00 Kč	315 950,89 Kč	1 406 991,83 Kč	0,00 Kč	295 468,28 Kč	1 427 474,44 Kč	2 477 190,42 Kč	
2042	2 849 092,48 Kč	857 495,26 Kč	211 371,09 Kč	0,00 Kč	315 950,89 Kč	1 464 275,24 Kč	0,00 Kč	307 497,80 Kč	1 472 728,33 Kč	3 949 918,75 Kč	
2043	2 948 810,71 Kč	1 022 070,35 Kč	221 939,64 Kč	0,00 Kč	315 950,89 Kč	1 423 412,59 Kč	0,00 Kč	298 916,64 Kč	1 440 446,84 Kč	5 390 365,59 Kč	
2044	3 052 019,09 Kč	1 022 070,35 Kč	233 036,62 Kč	0,00 Kč	315 950,89 Kč	1 480 961,22 Kč	0,00 Kč	311 001,86 Kč	1 485 910,25 Kč	6 876 275,84 Kč	
2045	3 158 839,76 Kč	1 057 842,82 Kč	244 688,46 Kč	0,00 Kč	419 536,08 Kč	1 436 772,40 Kč	0,00 Kč	301 722,20 Kč	518 734,43 Kč	7 395 010,27 Kč	1 035 851,85 Kč
2046	3 269 399,15 Kč	1 094 867,32 Kč	256 922,88 Kč	0,00 Kč	419 536,08 Kč	1 498 072,87 Kč	0,00 Kč	314 595,30 Kč	1 603 013,65 Kč	8 998 023,92 Kč	
2047	3 383 828,12 Kč	1 135 187,67 Kč	269 769,02 Kč	0,00 Kč	419 536,08 Kč	1 559 335,34 Kč	0,00 Kč	327 460,42 Kč	1 651 411,00 Kč	10 649 434,92 Kč	
2048	3 502 262,10 Kč	1 174 919,24 Kč	283 257,47 Kč	0,00 Kč	419 536,08 Kč	1 624 549,31 Kč	0,00 Kč	341 155,35 Kč	1 702 930,03 Kč	12 352 364,95 Kč	
2049	3 624 841,27 Kč	1 218 041,41 Kč	297 420,35 Kč	0,00 Kč	419 536,08 Kč	1 689 843,44 Kč	0,00 Kč	354 867,12 Kč	1 754 512,39 Kč	14 106 877,34 Kč	
2050	3 751 710,72 Kč	1 260 672,86 Kč	312 291,36 Kč	0,00 Kč	419 536,08 Kč	1 759 210,41 Kč	0,00 Kč	369 434,19 Kč	1 809 312,30 Kč	15 916 189,64 Kč	
2051	3 883 020,59 Kč	1 306 796,41 Kč	327 905,93 Kč	0,00 Kč	103 585,18 Kč	2 144 733,06 Kč	0,00 Kč	450 393,94 Kč	1 797 924,30 Kč	17 714 113,95 Kč	
2052	4 018 926,32 Kč	1 352 534,29 Kč	344 301,23 Kč	0,00 Kč	103 585,18 Kč	2 218 505,61 Kč	0,00 Kč	465 886,18 Kč	1 856 204,62 Kč	19 570 318,57 Kč	
2053	4 159 588,74 Kč	1 401 872,99 Kč	361 516,29 Kč	0,00 Kč	103 585,18 Kč	2 292 614,27 Kč	0,00 Kč	481 449,00 Kč	1 914 750,46 Kč	21 485 069,03 Kč	
2054	4 305 174,34 Kč	1 450 938,54 Kč	379 592,11 Kč	0,00 Kč	103 585,18 Kč	2 371 058,51 Kč	0,00 Kč	497 922,29 Kč	1 976 721,41 Kč	23 461 790,43 Kč	
2055	4 455 855,44 Kč	1 503 721,39 Kč	398 571,71 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	2 553 562,34 Kč	0,00 Kč	536 248,09 Kč	2 017 314,25 Kč	25 479 104,68 Kč	
2056	4 611 810,38 Kč	1 556 351,64 Kč	418 500,30 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	2 636 958,45 Kč	0,00 Kč	553 761,27 Kč	2 083 197,17 Kč	27 562 301,86 Kč	
2057	4 773 223,75 Kč	1 612 823,95 Kč	439 425,31 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	2 720 974,49 Kč	0,00 Kč	571 404,64 Kč	2 149 569,85 Kč	29 711 871,70 Kč	
2058	4 940 286,58 Kč	1 669 272,79 Kč	461 396,58 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	2 809 617,22 Kč	0,00 Kč	590 019,62 Kč	2 219 597,60 Kč	31 931 469,30 Kč	
2059	5 113 196,61 Kč	1 729 697,33 Kč	484 466,41 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	2 899 032,87 Kč	0,00 Kč	608 796,90 Kč	2 290 235,97 Kč	34 221 705,27 Kč	
2060	5 292 158,49 Kč	1 790 236,74 Kč	508 689,73 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	2 993 232,02 Kč	0,00 Kč	628 578,73 Kč	2 364 653,30 Kč	36 586 358,57 Kč	

Tab.17 Kumulované cashflow s postupným financováním a úvěrem pro požadované hodnoty,

zdroj: vlastní

Pasivní hodnoty

V této části scénáře je posuzovaná rekonstrukce na pasivní hodnoty prostupu tepla ve formě postupného investování ve dvou fázích – tepelné čerpalu a poté celá rekonstrukce.

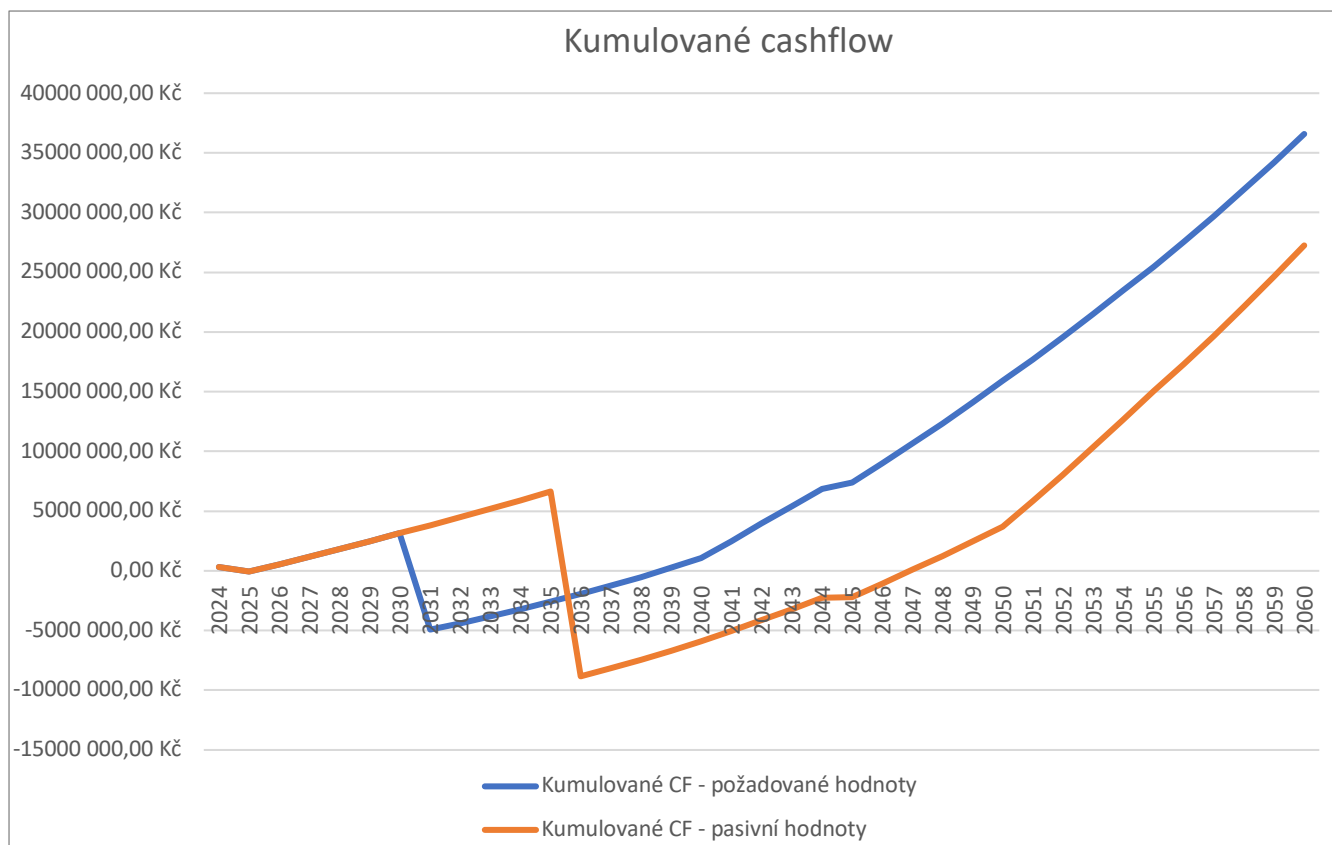
V této investici dochází k zateplení objektu, výměně střešního pláště, výměně elektrických kotlů za tepelná čerpadla a instalaci fotovoltaické elektrárny s bateriovým úložištěm.

Investice tepelného čerpadla ve výši 697 098,60 Kč je provedena v roce 2025 z našetřeného kumulovaného cashflow a s vlastními prostředky majitele. Zbylá investice ve výši 15 466 813,74 Kč je provedena v roce 2036. Tato rekonstrukce bude investována, pomocí našetřených peněz z kumulovaného cashflow a úvěru ve výši 8 547 341,71 Kč se splatností 15 let. To dostává kumulované cashflow do záporných hodnot, ke kterým jsou každoročně připočteny zisky po zdanění. Zvrat přichází v roce 2047, kdy cashflow přechází do kladných hodnot. Záporné cashflow nám ovlivňuje investice do nového tepelného čerpadla s životností 20 let. Tuto investici je nutné udělat v roce 2045.

Rok	Vynosy (Kč/rok)	Provozní výdaje bez odpisů (Kč/rok)	Výdaje na energie (Kč/rok)	Úroky z úvěru (Kč/rok)	Odpisy investice	Zisk před zdaněním	Úhrada jistiny úvěru (Kč/rok)	dan z příjmu	CF	Kumulované CF - pasivní hodnoty	Investice
2024	1 533 840,67 Kč	401 783,33 Kč	742 233,20 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	389 824,14 Kč	0,00 Kč	81 863,07 Kč	307 961,07 Kč	307 961,07 Kč	
2025	1 587 525,10 Kč	415 845,74 Kč	779 344,86 Kč	0,00 Kč	69 709,86 Kč	322 624,63 Kč	0,00 Kč	67 751,17 Kč	-372 515,28 Kč	-64 554,21 Kč	697 098,60 Kč
2026	1 643 088,47 Kč	430 400,35 Kč	448 435,03 Kč	0,00 Kč	69 709,86 Kč	694 543,23 Kč	0,00 Kč	145 854,08 Kč	618 399,02 Kč	553 844,80 Kč	
2027	1 700 596,57 Kč	455 464,36 Kč	470 856,79 Kč	0,00 Kč	69 709,86 Kč	704 565,57 Kč	0,00 Kč	147 958,77 Kč	626 316,66 Kč	1 180 161,46 Kč	
2028	1 760 117,45 Kč	471 405,61 Kč	494 399,62 Kč	0,00 Kč	69 709,86 Kč	724 602,36 Kč	0,00 Kč	152 166,49 Kč	642 145,72 Kč	1 822 307,18 Kč	
2029	1 821 721,56 Kč	497 904,81 Kč	519 119,61 Kč	0,00 Kč	69 709,86 Kč	734 987,29 Kč	0,00 Kč	154 347,33 Kč	650 349,82 Kč	2 472 657,00 Kč	
2030	1 885 481,82 Kč	515 331,47 Kč	545 075,59 Kč	0,00 Kč	69 709,86 Kč	755 364,89 Kč	0,00 Kč	158 626,63 Kč	666 448,13 Kč	3 139 105,13 Kč	
2031	1 951 473,68 Kč	543 368,08 Kč	572 329,37 Kč	0,00 Kč	69 709,86 Kč	766 066,38 Kč	0,00 Kč	160 873,94 Kč	674 902,30 Kč	3 814 007,43 Kč	
2032	2 019 775,26 Kč	562 385,96 Kč	600 945,83 Kč	0,00 Kč	69 709,86 Kč	786 733,61 Kč	0,00 Kč	165 214,06 Kč	691 229,41 Kč	4 505 236,83 Kč	
2033	2 090 467,35 Kč	592 069,47 Kč	630 993,13 Kč	0,00 Kč	69 709,86 Kč	797 694,94 Kč	0,00 Kč	167 515,94 Kč	699 888,86 Kč	5 205 125,70 Kč	
2034	2 163 633,75 Kč	612 791,90 Kč	662 542,78 Kč	0,00 Kč	69 709,86 Kč	818 589,21 Kč	0,00 Kč	171 903,73 Kč	716 395,34 Kč	5 921 521,03 Kč	
2035	2 239 360,93 Kč	644 239,62 Kč	695 669,92 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	899 451,40 Kč	0,00 Kč	188 884,79 Kč	710 566,60 Kč	6 632 087,64 Kč	
2036	2 317 738,56 Kč	668 788,00 Kč	730 453,42 Kč	579 243,11 Kč	876 727,76 Kč	-537 473,73 Kč	336 943,16 Kč	0,00 Kč	-15 464 502,87 Kč	-8 832 415,23 Kč	15 466 813,74 Kč
2037	2 398 859,41 Kč	702 195,58 Kč	70 501,77 Kč	577 305,69 Kč	876 727,76 Kč	172 128,61 Kč	338 880,59 Kč	36 147,01 Kč	673 828,78 Kč	-8 158 586,46 Kč	
2038	2 482 819,49 Kč	726 772,43 Kč	74 026,86 Kč	575 357,13 Kč	876 727,76 Kč	229 935,32 Kč	340 829,15 Kč	48 286,42 Kč	717 547,51 Kč	-7 441 038,94 Kč	
2039	2 569 718,18 Kč	762 209,46 Kč	77 728,20 Kč	573 397,36 Kč	876 727,76 Kč	279 655,39 Kč	342 788,92 Kč	58 727,63 Kč	754 866,60 Kč	-6 686 172,34 Kč	
2040	2 659 658,31 Kč	788 886,79 Kč	81 614,61 Kč	571 426,32 Kč	876 727,76 Kč	341 002,82 Kč	344 759,95 Kč	71 610,59 Kč	801 360,04 Kč	-5 884 812,31 Kč	
2041	2 752 746,35 Kč	828 497,83 Kč	85 695,35 Kč	569 443,95 Kč	876 727,76 Kč	392 381,47 Kč	346 742,32 Kč	82 400,11 Kč	839 966,79 Kč	-5 044 845,51 Kč	
2042	2 849 092,48 Kč	857 495,26 Kč	89 980,11 Kč	567 450,19 Kč	876 727,76 Kč	457 439,16 Kč	348 736,09 Kč	96 062,22 Kč	889 368,61 Kč	-4 155 476,90 Kč	
2043	2 948 810,71 Kč	897 507,59 Kč	94 479,12 Kč	565 444,95 Kč	876 727,76 Kč	514 651,29 Kč	350 741,32 Kč	108 076,77 Kč	932 560,96 Kč	-3 222 915,95 Kč	
2044	3 052 019,09 Kč	928 920,35 Kč	99 203,07 Kč	563 428,19 Kč	876 727,76 Kč	583 739,71 Kč	352 758,09 Kč	122 585,34 Kč	985 124,04 Kč	-2 237 791,90 Kč	
2045	3 158 839,76 Kč	961 432,57 Kč	104 163,23 Kč	561 399,83 Kč	980 312,94 Kč	551 531,19 Kč	354 786,44 Kč	115 821,55 Kč	25 384,29 Kč	-1 094 956,02 Kč	
2046	3 269 399,15 Kč	995 082,71 Kč	109 371,39 Kč	559 359,81 Kč	980 312,94 Kč	625 272,30 Kč	356 826,47 Kč	131 307,18 Kč	1 117 451,59 Kč	-1 094 956,02 Kč	
2047	3 383 828,12 Kč	1 031 910,60 Kč	114 839,96 Kč	557 308,06 Kč	980 312,94 Kč	699 456,56 Kč	358 878,22 Kč	146 885,88 Kč	1 174 005,40 Kč	79 049,38 Kč	
2048	3 502 262,10 Kč	1 168 027,47 Kč	120 581,96 Kč	555 244,51 Kč	980 312,94 Kč	678 095,22 Kč	360 941,77 Kč	142 400,00 Kč	1 155 066,40 Kč	1 234 115,78 Kč	
2049	3 624 841,27 Kč	1 210 908,43 Kč	126 611,05 Kč	553 169,09 Kč	980 312,94 Kč	753 899,75 Kč	363 017,18 Kč	158 306,35 Kč	1 212 829,16 Kč	2 446 944,94 Kč	
2050	3 751 710,72 Kč	1 253 290,23 Kč	132 941,61 Kč	551 081,74 Kč	980 312,94 Kč	834 084,20 Kč	365 104,53 Kč	175 157,68 Kč	1 274 134,93 Kč	3 721 079,87 Kč	
2051	3 885 020,59 Kč	1 299 155,39 Kč	139 586,69 Kč	549 000,00 Kč	980 312,94 Kč	1 463 963,58 Kč	0,00 Kč	307 432,35 Kč	2 136 844,17 Kč	5 857 924,04 Kč	
2052	4 018 926,32 Kč	1 344 625,83 Kč	146 568,12 Kč	547 419,42 Kč	980 312,94 Kč	1 547 419,42 Kč	0,00 Kč	324 958,08 Kč	2 202 774,29 Kč	8 060 698,32 Kč	
2053	4 159 588,74 Kč	1 393 687,73 Kč	153 896,53 Kč	545 800,00 Kč	980 312,94 Kč	1 631 691,54 Kč	0,00 Kč	342 655,22 Kč	2 269 349,26 Kč	10 330 047,58 Kč	
2054	4 305 174,34 Kč	1 442 466,80 Kč	161 591,35 Kč	544 200,00 Kč	980 312,94 Kč	1 720 803,24 Kč	0,00 Kč	361 368,68 Kč	2 339 747,51 Kč	12 669 795,08 Kč	
2055	4 455 855,44 Kč	1 494 953,14 Kč	169 670,92 Kč	542 600,00 Kč	876 727,76 Kč	1 914 503,63 Kč	0,00 Kč	402 045,76 Kč	2 389 185,62 Kč	15 058 980,71 Kč	
2056	4 611 810,38 Kč	1 547 276,50 Kč	178 154,47 Kč	541 000,00 Kč	0,00 Kč	2 886 379,42 Kč	0,00 Kč	606 139,68 Kč	2 280 239,74 Kč	17 339 220,45 Kč	
2057	4 773 223,75 Kč	1 603 431,18 Kč	187 062,19 Kč	539 400,00 Kč	0,00 Kč	2 982 730,38 Kč	0,00 Kč	626 373,38 Kč	2 356 357,00 Kč	19 695 577,45 Kč	
2058	4 940 286,58 Kč	1 659 551,27 Kč	196 415,30 Kč	537 800,00 Kč	0,00 Kč	3 084 320,01 Kč	0,00 Kč	647 707,20 Kč	2 436 612,81 Kč	22 132 190,25 Kč	
2059	5 113 196,61 Kč	1 719 635,56 Kč	206 236,07 Kč	536 200,00 Kč	0,00 Kč	3 187 324,98 Kč	0,00 Kč	669 338,25 Kč	2 517 986,74 Kč	24 650 176,99 Kč	
2060	5 292 158,49 Kč	1 779 822,81 Kč	216 547,87 Kč	534 600,00 Kč	0,00 Kč	3 295 787,81 Kč	0,00 Kč	692 115,44 Kč	2 603 672,37 Kč	27 253 849,36 Kč	

Tab.18 Kumulované cashflow s postupným financováním a úvěrem pro pasivní hodnoty, zdroj: vlastní

Vyhodnocení



Obr.44 Průběh kumulovaného cashflow pro požadované hodnoty tepla a pro hodnoty pasivní, zdroj: vlastní

Průběh scénáře investování celé částky je vidět z grafu, který ukazuje, jakým způsobem se budou vyvíjet rekonstrukce z hlediska vývoje kumulovaného cashflow v čase. Požadované hodnoty rekonstrukce mají značnou výhodu ve výši investice.

Začátek investování mají obě varianty stejné, ale v případě zbylé investice je ta částka značně rozdílná. V tomto scénáři se křivky kumulovaného cashflow přibližují pomaleji než ve scénáři 1. Je tu tedy předpoklad pozdějšího zkřížení obou křivek.

Velký rozdíl udělala i počáteční investice do tepelného čerpadla, která značně snížila výdaje na energie a tím se urychlila změna záporných čísel kumulovaného cashflow do čísel kladných.

2.7 Interpretace výsledků a jejich zhodnocení

Praktická část této práce se rozděluje do dvou primárních výpočtů, návratnosti a samotného investičního plánu vycházejícího z kumulovaného cashflow.

V první řadě dochází k výpočtu návratností v několika variantách. Podstatou těchto výpočtů je porovnání pasivní a požadované varianty rekonstrukce ve dvou variantách a třech scénářích vývoje. Varianty se liší tím, jestli bude na objektu osazena fotovoltaická elektrárna nebo ne. Výsledkem je zjištění nejlepší varianty rekonstrukce z hlediska návratnosti. Samotný výpočet návratnosti probíhal za pomoci vnitřního výnosového procenta a čisté současné hodnoty. Z těchto parametrů vychází jednoznačně nejlépe varianta rekonstrukce pro požadované hodnoty prostupu tepla s fotovoltaickou elektrárnou, včetně bateriového uložení.

Další fází praktické části práce bylo sestavení investičního plánu pro majitele objektu. K tomu byl použitý výpočet kumulovaného cashflow v čase, a to za pomoci vyčíslení všech příjmů a nákladů. V rámci výpočtu jsou řešené také varianty financování vhodné pro majitele objektu a jejich porovnání. V obou případech dochází k použití finančního úvěru, rozdíl nastává v jeho velikosti a čase čerpání.

Jako nejlepší výsledná varianta se jeví rekonstrukce na požadované hodnoty prostupu tepla ve scénáři 1. Kde dojde v počátku k investici do osazení tepelného čerpadla pomocí vlastních zdrojů majitele. Zbylé rekonstrukce čerpají z našetřených příjmů a úvěru, která by byla provedena v roce 2031.

Varianta rekonstrukce s pasivními hodnotami prostupu tepla se zdá být jako nevýhodná vzhledem k velkým investičním nákladům. Investování do rekonstrukce má smysl v případě scénáře 2, ve kterém dojde k financování celé rekonstrukce úvěrem již v počátku. Za předpokladu, že majitel disponuje vlastními prostředky pro žádost o úvěr a plánuje objekt vlastnit i po roce 2060, kdy křivka v nejbližší době bude generovat větší kumulované cashflow než

požadované hodnoty. V případě, že to dovolí samotná životnost objektu nebo samotné rekonstrukce.

Závěr

Cílem této diplomové práce bylo sestavení investičního plánu a tomu předcházející návrhy variant rekonstrukce, včetně vyčíslení nákladů.

Pro návrh variant rekonstrukce byl zvolen postup zjištění současných skladeb v oblasti fasády a střechy. Následně proběhl návrh nových skladeb vyhovující požadavkům na prostup tepla pro požadované hodnoty a hodnoty pro pasivní dům. Po návrhu bylo možné sestavit rozpočet na dílčí rekonstrukce pomocí programu KROS 4. V případě tepelných čerpadel byla použita poptaná cena vč. montáže. Náklady na fotovoltaickou elektrárnu byly sestaveny s p. Ing. Ph.D. Kalčevem.

Dále bylo možné přejít k návratnosti investic, kde vznikly dvě varianty, které jsou zhodnocené ve třech scénářích dle vývoje cen energií. Z těchto variant vychází nejlépe varianta 2, která počítá i s fotovoltaickou elektrárnou. V případě druhu rekonstrukce v čase návratnosti vychází nejlépe rekonstrukce s požadovanými hodnotami prostupu tepla. Dále je z grafů vidět, že dochází v čase k zvyšování kumulovaného cashflow u rekonstrukce s pasivními hodnotami.

V poslední části je stanovení investičního plánu investice, které je ve dvou scénářích. Tyto scénáře jsou simulované na 70% obsazenosti objektu a s realistickými cenami za energie. V obou scénářích vychází nejlépe rekonstrukce s požadovanými hodnotami, zejména kvůli rozdílu v investici. V případě, že se porovnávají oba scénáře investování, je vidět že v druhém scénáři je možné se dostat rychleji ke kladným číslům kumulovaného cashflow.

Z těchto výsledků je doporučeno investovat do rekonstrukce s požadovanými hodnotami prostupu tepla a fotovoltaickou elektrárnou s bateriovým úložištěm. Investovat dle druhého scénáře, kde se investuje do tepelného čerpadla hned z počátku a na zbylé rekonstrukce se půjčí u banky investiční úvěr.

PEST analýza ukazuje začínající trend v poptávce po pronájmu a prodeji domů s lepšími tepelně technickými vlastnostmi a s obnovitelnými zdroji. V případě, že by investor přemýšlel o budoucím prodeji, je doporučeno jít cestou rekonstrukce s pasivními hodnotami prostupu tepla.

Použitá literatura

- [1] CO JE ENMS. *Úsporné budovy a energetický management* [online]. 2023 [cit. 2023-12-21]. Dostupné z: <https://www.uspornabudova.cz/cs/co-je-enms>
- [2] HUDCOVÁ, Lenka. *Energetická náročnost budov*. 1. Praha: EkoWATT, centrum pro obnovitelné zdroje a úspory energie, 2009. ISBN 978-80-87333-03-7.
- [3] Součinitel prostupu tepla – co to je a jak se vypočítá? *StavímBydlím.cz* [online]. 2018 [cit. 2023-12-21]. Dostupné z: <https://stavimbydlim.cz/soucinitel-prostupu-tepla-co-to-je-a-jak-se-vypocita/>
- [4] Tepelné ztráty, měření úniku tepla termokamerou. *Kontrolatermokamerou.cz* [online]. 2021 [cit. 2023-12-30]. Dostupné z: <https://www.kontrolatermokamerou.cz/clanky/kontrola-a-mereni-tepelne-ztraty-a-uniku-tepla.html>
- [5] PRYČEK, Radovan. *Výpočet tepelných ztrát* [online]. Frýdek-Místek, 2013 [cit. 2023-12-30]. Dostupné z: <https://slideplayer.cz/slide/12161860/>. Výukový materiál - učební text. Střední škola elektrostavební a dřevozpracující, Frýdek-Místek.
- [6] Jak fungují systémy větrání obytných budov. *Pde.cz* [online]. 2021 [cit. 2023-12-21]. Dostupné z: <https://www.pde.cz/clanky/aktuality/jak-funguji-systemy-vetrani-obytnych-budov/>
- [7] Výhody a nevýhody solárních zisků. *Warmup.cz* [online]. 2022 [cit. 2023-12-21]. Dostupné z: <https://www.warmup.cz/blog/solarni-zisk>

- [8] ENERGETICKY ÚSPORNÝ DŮM. *Heluz.cz* [online]. 2020 [cit. 2023-12-30]. Dostupné z: <https://www.heluz.cz/cs/energeticky-usporny-dum>
- [9] TYWONIAK, Jan. *Nízkoenergetické domy 3*. 1. Havlíčkův Brod: Grada Publishing, 2012. ISBN 978-80-247-8051-1.
- [10] HUDEC, Mojmír. *Pasivní rodinný dům*. 1. Havlíčkův Brod: Grada Publishing, 2008. ISBN 978-80-247-6481-8.
- [11] Nulový dům: Víte, jaké parametry musí splňovat? ŠARÍKOVÁ, Monika. *Srovnejto.cz* [online]. 2020 [cit. 2024-01-03]. Dostupné z: <https://www.srovnejto.cz/blog/nulovy-dum-vite-jake-parametry-musi-splnovat/>
- [12] Co je to rekonstrukce? *Hyponamíru* [online]. 2023 [cit. 2023-12-17]. Dostupné z: <https://www.hyponamiru.cz/slovník-pojmu/rekonstrukce/>
- [13] Povolení a ohlášení; § 103; tavby, terénní úpravy, zařízení a udržovací práce nevyžadující stavební povolení ani ohlášení. *Zákon č. 183/2006 Sb. - Zákon o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)* [online]. 2023 [cit. 2023-12-17]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-183>
- [14] *DEK - skladby a systémy*. Praha: Stavebniny DEK, 2020. ISBN 978-80-87215-25-8.
- [15] Zděná fasáda z pohledových cihel. *Fibran.cz* [online]. 2023 [cit. 2023-12-30]. Dostupné z: <https://fibran.cz/reseni/fasada/fasady-pohledovych-cihel/>
- [16] 10 nejdůležitějších důvodů, proč zateplit dům. *STUDENÝ, Roman. Zofi.cz* [online]. 2018 [cit. 2023-12-30]. Dostupné z: <https://www.zofi.cz/10-nejdulezitejsich-duvodu-proc-zateplit-dum>

- [17] Vzduch/voda - venkovní vzduch. *Cerpadla-ivt.cz* [online]. 2023 [cit. 2024-01-03]. Dostupné z: <https://www.cerpadla-ivt.cz/cz/tepelna-cerpadla-vzduch-voda>
- [18] Vzduch/vzduch. *Cerpadla-ivt.cz* [online]. 2023 [cit. 2024-01-03]. Dostupné z: <https://www.cerpadla-ivt.cz/cz/tepelna-cerpadla-vzduch-vzduch>
- [19] Země/voda - plocha. *Cerpadla-ivt.cz* [online]. 2023 [cit. 2024-01-03]. Dostupné z: <https://www.cerpadla-ivt.cz/cz/tepelna-cerpadla-zeme-voda-plocha>
- [20] Jak účinné jsou solární panely. *Eon.cz* [online]. 2023 [cit. 2024-01-03]. Dostupné z: <https://www.eon.cz/radce/energie/solarni-energie/jak-ucinne-jsou-solarni-panely/>
- [21] KOSTKA, Tomáš. *FOTOVOLTAICKÉ SYSTÉMY úvod do problematiky* [online]. Havířov, 2015 [cit. 2024-01-03]. Dostupné z: <https://docplayer.cz/13123288-Fotovoltaiicke-systemy-uvod-do-problematiky.html>. Učební materiál. STŘEDNÍ ŠKOLA, HAVÍŘOV-ŠUMBARK.
- [22] Typy fotovoltaických systémů (FVE). MUJGOŠ, Michal. *Evolty.cz* [online]. 2023 [cit. 2024-01-04]. Dostupné z: <https://evolty.cz/fve/typy-fotovoltaiickych-systemu/>
- [23] Třídničky a číselníky. *Cenová soustava ÚRS* [online]. 2023 [cit. 2023-12-20]. Dostupné z: https://www.cs-urs.cz/tridniky/tskp/?023__a3161
- [24] SCHNEIDEROVÁ HERALOVÁ, Renáta, Stanislav VITÁSEK, Lucie BROŽOVÁ a Iveta STŘELCOVÁ. *Oceňování staveb*. 1. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2020. ISBN ISBN 978-800-1067-482.

- [25] SCHNEIDEROVÁ HERALOVÁ, Renáta, Lucie BROŽOVÁ a Stanislav VITÁSEK. *Ekonomika výstavbových projektů*. 1. Praha: Powerprint, 2018. ISBN ISBN 978-80-7568-130-0.
- [26] Náležitosti soupisu prací a dodávek a výkazu výměr. *Stavební klub profi* [online]. 2006 [cit. 2023-12-20]. Dostupné z: <https://www.stavebniklub.cz/33/nalezitosti-soupisu-praci-andodavek-anvykazu-vymer-uniqueidmRRWSbk196FNf8-jVUh4EpNrYizhBN8yuU6MQNo-goA/>
- [27] Výkaz výměr je základ každého rozpočtu. *Kalkulio.cz* [online]. 2023 [cit. 2023-12-29]. Dostupné z: <https://www.kalkulio.cz/vykaz-vymer>
- [28] České stavebnictví jde do poklesu, ani příští rok stavaři oživení neočekávají. *Konstrukce.cz* [online]. 2023 [cit. 2024-01-04]. Dostupné z: <https://konstrukce.cz/realizace-staveb/ceske-stavebnictvi-jde-do-poklesu-ani-pristi-rok-stavari-oziveni-neocekavaji-1310>
- [29] Realitní trh v ČR pomalu ožívuje. Co čekat v následujících letech? DVORÁKOVÁ, Lenka. *Roklen24.cz* [online]. 2023 [cit. 2023-12-29]. Dostupné z: <https://roklen24.cz/realitni-trh-v-cr-pomalu-ozivuje-co-cekat-v-nasledujicich-letech/>
- [30] Aktivita na realitním trhu loni propadla o 50 %. *Cbaonline.cz* [online]. 2023 [cit. 2023-12-29]. Dostupné z: <https://cbaonline.cz/nemovitosti-2022-vyvoj-trhu-a-vyhled>
- [31] Komerční reality v roce 2022 – výsledky a výhledy. *Remspace* [online]. 2022 [cit. 2023-12-19]. Dostupné z: <https://www.remspace.cz/clanek/komercni-reality-v-roce-2022-vysledky-a-vyhledy/>
- [32] Jaký byl rok 2023 ve světě hypoték a co přinese realitní trh v roce 2024. *Kurzy.cz* [online]. 2023 [cit. 2023-12-29]. Dostupné z:

<https://www.kurzy.cz/zpravy/753433-jaky-byl-rok-2023-ve-svete-hypotek-a-co-prinese-realitni-trh-v-roce-2024/>

- [33] Úvěr. *Kb.cz* [online]. 2023 [cit. 2024-01-06]. Dostupné z: <https://www.kb.cz/cs/podpora/slovník/vyrazy-zacinajici-na-u/uver>
- [34] Co je leasing? *Moneta.cz* [online]. 2023 [cit. 2024-01-06]. Dostupné z: <https://www.moneta.cz/caste-dotazy/odpoved/co-je-leasing->
- [35] Dotace. *Dotaceeu.cz* [online]. 2023 [cit. 2023-12-30]. Dostupné z: <https://www.dotaceeu.cz/cs/ostatni/dulezite/slovník-pojmu/d/dotace>
- [36] 10 kroků k získání dotace. *Dotaceeu.cz* [online]. 2020 [cit. 2024-01-03]. Dostupné z: <https://www.dotaceeu.cz/cs/jak-ziskat-dotaci/10-kroku-k-ziskani-dotace>
- [37] SCHNEIDEROVÁ HERALOVÁ, Renáta, Eduard HROMADA, Petr KALČEV a Zuzana DYKASTOVÁ. *ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOV A DOSTUPNOST BYDLENÍ S OHLEDEM NA EKONOMICKÉ ASPEKTY A ZAVÁDĚNÍ NZEB: Metodika výpočtu nákladů životního cyklu bytových domů*. Praha, 2021. Metodika výpočtu nákladů životního cyklu bytových domů. ČVUT fakulta stavební.
- [38] Doba návratnosti investice. *Hyponamiru.cz* [online]. 2023 [cit. 2023-12-21]. Dostupné z: <https://www.hyponamiru.cz/slovník-pojmu/doba-navratnosti-investice/>
- [39] Hodnocení přínosů zateplení 2: doba návratnosti. *Www.inkapo.cz* [online]. 2016 [cit. 2023-12-21]. Dostupné z: <https://www.projekty-inkapo.cz/doba-navratnosti/>
- [40] Diskontování. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2008, 2022 [cit. 2023-12-21]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Diskontován%C3%AD>

- [41] Vnitřní výnosové procento. *Czechwealth.cz* [online]. 2021 [cit. 2023-12-21]. Dostupné z: <https://www.czechwealth.cz/slovník-pojmu/vnitřni-vynosove-procento>
- [42] Čistá současná hodnota. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2008 [cit. 2023-12-21]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Čistá_současná_hodnota
- [43] SOUKUPOVÁ, Věra a Dana STRACHOTOVÁ. Pravidlo čisté současné hodnoty. In: *Podniková ekonomika*. 1. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2005, s. 59. ISBN 80-7080-575-7.
- [44] *Pasport administrativní budovy Libena, Liberec* [PDF]. 1. 2013.
- [45] Strategická analýza vnějšího prostředí (externí analýza). *Is.muni.cz* [online]. 2012 [cit. 2023-12-18]. Dostupné z: https://is.muni.cz/el/econ/podzim2012/MPH_STRP/Prednaska_c_5_-_Strategicka_analyza_vnejsiho_prostredi.pdf
- [46] Daňová politika České republiky. *Diplomkyaseminarky.cz* [online]. 2012 [cit. 2024-01-07]. Dostupné z: <https://www.diplomkyaseminarky.cz/attachments/danova-politika-cr.pdf>
- [47] Ochrana životního prostředí. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2022, 2001-2022 [cit. 2024-01-07]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Ochrana_životn%C3%ADho_prostřed%C3%AD
- [48] Srpnová predikce MF: Ekonomika se po letošním mírném poklesu vrátí k růstu, inflace se bude dále snižovat. *Ministerstvo financí ČR* [online]. 2023 [cit. 2023-12-18]. Dostupné z: <https://www.mfcr.cz/cs/ministerstvo/media/tiskove->

zpravy/2023/srpnova-predikce-mf-ekonomika-se-po-letosnim-mirne-52669

- [49] *Makroekonomická prognóza sazby: Letos nic a pak víc* [online]. 2023 [cit. 2023-12-03]. Dostupné z: Makroekonomická prognóza sazby: Letos nic a pak víc. Online. 2023. Dostupné z: <https://www.kb.cz/cs/o-bance/tiskove-zpravy/makroekonomicka-prognoza-sazby-letos-nic-a-pak-vic>. [cit. 2023-12-03].
- [50] Budoucí ceny elektřiny – jak je vidí burza? DRÁBEK, Ing. Michal. *Kreston Global* [online]. 2022 [cit. 2023-12-18]. Dostupné z: <https://www.kreston.cz/aktuality/budouci-ceny-elektriny-jak-je-vidi-burza>
- [51] Výkon tepelného čerpadla a jaké jsou náklady na provoz. LÁZOKOVÁ, Eva. *Woltair s.r.o.* [online]. 2023 [cit. 2023-12-18]. Dostupné z: <https://www.woltair.cz/blog/vytapeni-domu/jaka-je-spotreba-tepelneho-cerpadla>
- [52] Elektřina - ceny a grafy elektřiny. *Kurzy.cz* [online]. 2023 [cit. 2024-01-12]. Dostupné z: <https://www.kurzy.cz/komodity/cena-elektriny-graf-vyvoje-ceny/>
- [53] Dotace na fotovoltaiku pro firmy 2024. *Dotace-jednoduse.cz* [online]. 2023 [cit. 2024-01-02]. Dostupné z: <https://dotace-jednoduse.cz/dotace-na-fotovoltaiku-firmy?unapproved=1037&moderation-hash=146e8c63ccebcd510df12af487499157#comment-1037>
- [54] Co čeká český trh komerčních realit v roce 2024? *Investiční web* [online]. 2023 [cit. 2023-12-19]. Dostupné z: https://www.investicniweb.cz/investice/nemovitosti/co-ceka-cesky-trh-komercnich-realit-v-roce-2024?_zn=aWQIM0QzNjExNTU3ODM1NDQzMzY0NDQ1JTdDdCUzRDE3MDA4Mzc3MzcuNTI2JTdDdGUIM0QxNzAyOTk1MDc3LjYyMCU3Q2MIMO

QxRTICQTcONkQxNjU1OTdBRDgxNUNCQzIFODhEQTg5Ng%3D%3D&__z
n=aWQIM0QxNTc5MTAyNjg0MzA5NjY2MDg0NSU3Q3QIM0QxNzAyODI
1MDgwLjgyMyU3Q3RIJTNETcwMjgyNTA4MC44MjMINONjJTNENUM5M
kU4NOM1QzkzNDc2MTIDMzU1RUVGQjYwNTVEMzU%3D

[55] Pronájem kanceláře 75 m². *Sreality.cz* [online]. 2023 [cit. 2023-12-19]. Dostupné z:

<https://www.sreality.cz/detail/pronajem/komercni/kancelare/liberec-liberec-vii-horni-ruzodol-dr--milady-horakove/1668883532>

[56] Pronájem kanceláře 45 m². *Sreality.cz* [online]. 2023 [cit. 2023-12-19]. Dostupné z:

<https://www.sreality.cz/detail/pronajem/komercni/kancelare/liberec-liberec-vi-rochlice-dr--milady-horakove/794527052>

[57] Pronájem skladového prostoru 36 m². *Sreality.cz* [online]. 2023 [cit. 2023-12-19]. Dostupné z:

<https://www.sreality.cz/detail/pronajem/komercni/sklad/liberec-liberec-vi-rochlice-hodkovicka/116360524>

[58] Pronájem skladového prostoru 2 000 m². *Sreality.cz* [online]. 2023 [cit. 2023-12-19]. Dostupné z:

<https://www.sreality.cz/detail/pronajem/komercni/sklad/liberec-liberec-vi-rochlice-doubska/1669653580>

Seznam obrázků

Obr.1	Třídy energetické náročnosti dle vyhlášky č.148/2007 Sb, zdroj:	
[2]	14	
Obr.2	Prostup tepla konstrukcí bez zateplení (vlevo) a s tepelnou izolací (vpravo), zdroj: [4].....	15
Obr.3	Schéma systému nuceného větrání, zdroj: [6]	17
Obr.4	Srovnání měrné spotřeby energie dle typů staveb, zdroj: [10] ...	20
Obr.5	Základní schéma pasivního domu, zdroj: [10].....	20
Obr.6	Kontaktní zateplovací systém, zdroj: [14].....	23
Obr.7	Zavěšená fasáda, zdroj: [14].....	23
Obr.8	Předezděná fasáda, zdroj: [15]	24
Obr.9	Tepelné čerpadlo vzduch/voda, zdroj: [17]	27
Obr.10	Tepelné čerpadlo vzduch/vzduch, zdroj: [18]	28
Obr.11	Tepelné čerpadlo země/voda, zdroj: [19]	29
Obr.12	Fotovoltaické panely s konstrukcí, zdroj:[21]	30
Obr.13	Autonomní/ostrovní systém, zdroj: [21]	31
Obr.14	Systém připojený s rozvodnou sítí, zdroj: [21].....	32
Obr.15	Hybridní systém, zdroj: [21]	33
Obr.16	Vývoj stavebního trhu, zdroj:.....	37
Obr.17	Struktura nákladů životního cyklu stavby, zdroj: [37]	45
Obr.18	Fotka stávajícího stavu objektu, zdroj: vlastní	51
Obr.19	Fotka stávajícího stavu objektu, zdroj: vlastní	51
Obr.20	Půdorys 1PP objektu Libena, zdroj: [44].....	52
	57
Obr.21	Graf Futures na energii obchodované na české a německé burze, zdroj: [50] 57	
Obr.22	Skladba původní střešní krytiny, zdroj: vlastní.....	59
Obr.23	Skladba nové střešní krytiny – požadované hodnoty, zdroj: vlastní	60
Obr.24	Rekapitulace soupisu prací střešní krytiny pro požadované hodnoty U, zdroj: vlastní.....	61

Obr.25	Skladba nové střešní krytiny – hodnoty pro pasivní dům, zdroj: vlastní	61
Obr.26	Rekapitulace soupisu prací střešní krytiny s U pro pasivní dům, zdroj: vlastní	62
Obr.27	Skladba původní fasády, zdroj: vlastní.....	63
Obr.28	Skladba nové fasády – požadované hodnoty, zdroj: vlastní ...	64
Obr.29	Rekapitulace soupisu prací fasády pro požadované hodnoty U, zdroj: vlastní	64
Obr.30	Skladba nové fasády – hodnoty pro pasivní dům, zdroj: vlastní	65
Obr.31	Rekapitulace soupisu prací výměny oken, zdroj: vlastní.....	66
Obr.32	Výstřižek z ročního vyúčtování energie na objekt Libena, zdroj: ČEZ	67
Obr.33	Návrh fotovoltaických panelů na střeše budovy, zdroj: K2 systém, příloha č.3	69
Obr.34	Návratnost investice v pesimistickém scénáři, zdroj: vlastní..	77
Obr.35	Návratnost investice v realistickém scénáři, zdroj: vlastní	78
Obr.36	Návratnost investice v optimistickém scénáři, zdroj: vlastní ..	78
Obr.37	Návratnost investice v pesimistickém scénáři, zdroj: vlastní..	80
Obr.38	Návratnost investice v realistickém scénáři, zdroj: vlastní	81
Obr.39	Návratnost investice v optimistickém scénáři, zdroj: vlastní ..	82
Obr.40	Pronájmy kancelářských ploch v Liberci, zdroj: [55][56]	86
	86
Obr.41	Pronájmy skladovacích ploch v Liberci, zdroj: [57][58].....	87
Obr.42	Graf inflací v průběhu let, zdroj: vlastní.....	88
Obr.43	Průběh kumulovaného cashflow pro požadované hodnoty tepla a pro hodnoty pasivní, zdroj: vlastní.....	95
Obr.44	Průběh kumulovaného cashflow pro požadované hodnoty tepla a pro hodnoty pasivní, zdroj: vlastní.....	100

Seznam tabulek

Tab.1	Posouzení z hlediska šíření tepla a vodní páry střešního pláště, zdroj: vlastní	60
Tab.2	Posouzení z hlediska šíření tepla a vodní páry nových střešních pláštů, zdroj: vlastní	62
Tab.3	Posouzení z hlediska šíření tepla a vodní páry původní fasády, zdroj: vlastní	63
Tab.4	Posouzení z hlediska šíření tepla a vodní páry nových skladeb fasád, zdroj: vlastní	65
Tab.5	Náklady na pořízení tepelného čerpadla, zdroj: vlastní	68
Tab.6	Náklady na fotovoltaické panely, zdroj: vlastní	71
Tab.7	Náklady na fotovoltaické panely s bateriemi, zdroj: vlastní	71
Tab.8	Provozní náklady objektu, zdroj: vlastní	72
Tab.9	Roční spotřeba energie bez fotovoltaické elektrárny, zdroj: vlastní	74
Tab.10	Roční spotřeba energie s fotovoltaickou elektrárnou, zdroj: vlastní	74
Tab.11	Vývoj cen energií v pesimistickém (vlevo) a realistickém (vpravo) scénáři, zdroj: [52]	75
Tab.12	Vývoj cen energií v optimistickém scénáři, zdroj: [52]	76
Tab.13	Výsledky čisté současné hodnoty a vnitřního výnosového procenta ve třech variantách, zdroj: vlastní	79
Tab.14	Výsledky čisté současné hodnoty a vnitřního výnosového procenta ve třech variantách, zdroj: vlastní	82
Tab.15	Kumulované cashflow s úvěrem pro požadované hodnoty prostupu tepla, zdroj: vlastní	92
Tab.16	Kumulované cashflow s úvěrem pro pasivní hodnoty prostupu tepla, zdroj: vlastní	94
Tab.17	Kumulované cashflow s postupným financováním a úvěrem pro požadované hodnoty, zdroj: vlastní	97

Tab.18	Kumulované cashflow s postupným financováním a úvěrem pro pasivní hodnoty, zdroj: vlastní	99
--------	---	----

Seznam příloh

- Příloha 1: Prostup tepla konstrukcí
- Příloha 2: Rozpočty
- Příloha 3: Návrh fotovoltaické elektrárny