

Západočeská univerzita v Plzni
Fakulta aplikovaných věd
Katedra matematiky

Bakalářská práce

**Investiční studie -
Nákup a používání domácí pekárny**

Zde bude oficiální zadání

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně a výhradně s použitím citovaných pramenů.

V Plzni dne _____

Lukáš Havlík

Poděkování

Velmi rád bych poděkoval RNDr. Blance Šedivé, Ph.D. za čas, který mi věnovala při tvorbě této práce. Dále za její rady a vstřícný přístup při konzultacích.

Abstrakt

Tématem této práce je investiční studie. Představuje aplikaci statistiky a finanční matematiky na reálný příklad, konkrétně nákup a používání domácí pekárny z pohledu individuálního investora. Díky veřejným datovým zdrojům je provedena analýza nákladů a výnosů jednotlivých strategií. Výchozí odhady spotřeby pečiva jsou určeny pomocí bodové predikce časových řad. Pro investiční rozhodování je použito čtyř kritérií výnosnosti s ohledem na očekávaný vývoj ceny a spotřeby v čase. V úvahu jsou brány různé zdroje financování. Součástí práce je podrobná citlivostní analýza, kde jsou výsledky analyzovány a diskutovány.

Klíčová slova: investiční studie, domácí pekárna, spotřeba pečiva, cena pečiva, náklady, čistá současná hodnota, vnitřní míra výnosnosti

Abstract

The theme of this thesis is investment studies. The thesis presents an application of statistics and financial mathematics to a real example, specifically the purchase and using bread machines by individual investor. For each strategy is done cost-benefit analysis. Default estimates of consumption of bread are done by the point prediction. Four criteria of return are used for an investment decision, considering expected developments in consumption and prices of bread. It is also used various sources of funding. Finally there is a detailed sensitivity analysis with a discussion and conclusions.

Key words: investment studies, bread machine, consumption of bread, price of bread, costs, net present value, internal rate of return

Obsah

Úvod.....	1
1 Teoretická část.....	2
1.1 Základní pojmy	2
1.1.1 Úroková míra.....	2
1.1.2 Akumulační faktor.....	2
1.1.3 Současná hodnota a diskontní faktor	3
1.1.4 Peněžní tok	3
1.1.5 Investiční projekt	3
1.2 Investiční rozhodování.....	4
1.2.1 Pravidlo současné hodnoty	4
1.2.2 Index ziskovosti.....	6
1.2.3 Doba návratnosti.....	6
1.2.4 Vnitřní míra výnosnosti	7
1.3 Bodová predikce časových řad	7
2 Praktická část – Nákup a používání domácí pekárny.....	8
2.1 Odhady spotřeby pečiva pro rok 2014 a indexy vývoje	8
2.2 Náklady a výnosy.....	9
2.2.1 Náklady vynaložené na nákup pečiva v obchodech	9
2.2.2 Náklady vynaložené na pečení pečiva a provoz pekárny	10
2.2.3 Výnosy spojené s užíváním pekárny	10
2.3 Výnosnost investice financované vlastními zdroji	12
2.3.1 Pravidlo čisté současné hodnoty.....	12
2.3.2 Vnitřní míra výnosnosti	13
2.3.3 Doba návratnosti.....	14
2.3.4 Index ziskovosti.....	14
2.4 Výnosnost projektu financovaného pomocí půjčky.....	15
2.4.1 Pravidlo čisté současné hodnoty.....	15
2.4.2 Vnitřní míra výnosnosti	16
2.4.3 Doba návratnosti.....	17
2.4.4 Index ziskovosti.....	17
2.5 Výnosnost investice, kombinace vlastních zdrojů a půjčky	18
3 Citlivostní analýza	20
3.1 Dvoučlenná rodina.....	20
3.2 Tříčlenná rodina	23
3.3 Čtyřčlenná rodina.....	25
3.4 Pětičlenná rodina.....	27
3.5 Šestičlenná rodina	29
Závěr.....	31
Zdroje.....	32

Seznam obrázků

Obrázek 1: Odhady měsíčních nákladů vynaložených na nákup pečiva v obchodech.	9
Obrázek 2: Odhady měsíčních nákladů vynaložených na pečení pečiva v pekárně.	10
Obrázek 3: Odhady měsíčních výnosů.	11
Obrázek 4: Vývoj čisté současné hodnoty v čase, financováno vlastními zdroji.	13
Obrázek 5: Vývoj měsíčního výnosového procenta v čase, financováno vlastními zdroji.	14
Obrázek 6: Vývoj IRR ⁽¹²⁾ v období záruční lhůty, financováno vlastními zdroji.	14
Obrázek 7: Vývoj čisté současné hodnoty v čase, financováno půjčkou.	16
Obrázek 8: Vývoj měsíčního výnosového procenta v čase, financováno půjčkou.	16
Obrázek 9: Vývoj IRR ⁽¹²⁾ v období záruční lhůty, financováno půjčkou.	17
Obrázek 10: Čistá současná hodnota, kombinace vlastních zdrojů a půjčky.	18
Obrázek 11: Vnitřní míra výnosnosti, kombinace vlastních zdrojů a půjčky.	18
Obrázek 12: Jednoprocentní změna vybraných parametrů.	21
Obrázek 13: Vývoj měsíční výnosové míry při maximální možné spotřebě pečiva.	22
Obrázek 14: Jednoprocentní změna vybraných parametrů.	24
Obrázek 15: Jednoprocentní změna vybraných parametrů.	26
Obrázek 16: Jednoprocentní změna vybraných parametrů.	27

Seznam tabulek

Tabulka 1: Odhady měsíčních nákladů vynaložených na nákup pečiva v obchodech.	9
Tabulka 2: Odhady měsíčních nákladů vynaložených na pečení pečiva v pekárně.	10
Tabulka 3: Odhady měsíčních výnosů.	11
Tabulka 4: Index ziskovosti, financováno vlastními zdroji.	15
Tabulka 5: Index ziskovosti, financováno půjčkou.	17
Tabulka 6: Jednoprocentní změna vybraných parametrů.	21
Tabulka 7: Citlivostní analýza pro dvoučlennou rodinu.	23
Tabulka 8: Jednoprocentní změna vybraných parametrů.	24
Tabulka 9: Citlivostní analýza pro tříčlennou rodinu.	25
Tabulka 10: Jednoprocentní změna vybraných parametrů.	26
Tabulka 11: Citlivostní analýza pro čtyřčlennou rodinu.	27
Tabulka 12: Jednoprocentní změna vybraných parametrů.	28
Tabulka 13: Citlivostní analýza pro pětičlennou rodinu.	29
Tabulka 14: Citlivostní analýza pro šestičlennou rodinu.	30

Úvod

Domácí pekárna se v posledních letech beze sporu stala velmi oblíbeným produktem. Ocení ji hlavně ti, kteří už nechtějí každý druhý den chodit pro čerstvé pečivo do obchodu s potravinami, ale chtějí si užívat vůni čerstvého pečiva z pohodlí domova.

V této investiční studii si ukážeme, jak to vypadá s finanční stránkou domácí pekárny ve třech různých případech, a sice, financování pomocí vlastních zdrojů, pomocí půjčky a kombinací předchozích dvou. Podíváme se na situaci různých četných rodin, žijících v Plzeňském kraji. Jestli je investice výnosná nebo naopak jestli dobrý pocit z čerstvého chleba, upečeného doma, má šanci převýšit případné ztráty.

Práce je rozdělena na tři části. Teoretickou část, praktickou část a citlivostní analýzu. V teoretické části jsou ukázány všechny potřebné vzorce a definice, kterých bude dále užíváno. Jsou popsána základní kritéria výnosnosti a jejich interpretace. Druhá část je věnována aplikaci zmíněných kritérií výnosnosti na reálný příklad. Zkoumána bude výnosnost projektu při průměrné spotřebě pečiva za rok. Ve třetí části je provedena podrobná citlivostní analýza a na jejím základě vyhodnocena optimální spotřeba potřebná k výnosu.

Na závěr bude projekt zhodnocen nejen jako celek, ale i individuálně s ohledem na různé typy financování a na různé možnosti spotřeby.

1 Teoretická část

V této kapitole si zavedeme důležité pojmy, značení a vzorce, které budou dále používány. V první části se zaměříme na základní finanční pojmy a jejich vztahy. Další část se pak věnuje teorii investičního rozhodování, kde jsou vysvětlena pravidla všech kritérií použitých v praktické části. Jsou ukázány jejich definice a závěry, kterých bude nadále využito. V poslední řadě jsou zde zavedeny základní pojmy pro regresní modely, které jsou zapotřebí k určení bodové predikce časových řad. Pro zpracování teoretické části bylo použito následujících učebních textů a skript [1], [2], [3].

1.1 Základní pojmy

1.1.1 Úroková míra

Úrokovou mírou (za jednotku času) rozumíme velikost úroku (za jednotkové časové období) připadajícího na jednotkový základ. Z pohledu investora se jedná o míru výnosu nebo ztráty z investičního projektu. Obecně úrokovou míru značíme i .

V případech kdy chápeme úrokovou míru jako časově závislou proměnou, mluvíme o intenzitě úročení $\delta(t)$. Pro konstantní intenzitu úročení platí

$$i = \int_0^1 \delta(t) dt. \quad (1.1.1)$$

Obecně úrokovou míru za časové období délky t lze vyjádřit pomocí intenzity útočení jako

$$i(t) = \frac{1}{t} \int_0^t \delta(t) dt. \quad (1.1.2)$$

U področního úročení se udává tzv. *nominální úroková míra*, značíme jí $i^{(p)}$, kde p je frekvence úročení. U této míry platí, že připisování úroků probíhá p krát ročně s mírou $i^{(p)}/p$.

Vhodným nástrojem pro porovnání úrokových měr s různými frekvencemi připisování úroků je *roční efektivní úroková míra*, kterou nadále budeme značit i . Tu lze vyjádřit vztahem

$$1 + i = \left(1 + \frac{i^{(p)}}{p}\right)^p. \quad (1.1.3)$$

1.1.2 Akumulační faktor

Akumulační faktor $A(t_1, t_2)$, kde $0 \leq t_1 \leq t_2$, je podíl hodnot investice v čase t_2 a t_1 . Předpokládá se, že je kladný, nezávisí na velikosti investice a splňuje

princip konzistence. Akumulační faktor odpovídající složenému úročení lze vyjádřit jako funkci úrokové míry i a délce časového intervalu $\Delta t = t_2 - t_1$.

$$A(t_1, t_2) = (1 + i)^{t_2 - t_1}. \quad (1.1.4)$$

1.1.3 Současná hodnota a diskontní faktor

Současná hodnota PV (*present value*, *počáteční hodnota*) částky C z času t , je taková částka, kterou by bylo třeba investovat v čase $t = 0$ tak, aby tato investice dosáhla v čase t právě hodnoty C . Současnou hodnotu jednotkové částky pro složené úročení z času t značíme $v(t, i)$ a lze vyjádřit jako

$$v(t, i) = \frac{1}{A(0, t)} = \frac{1}{(1 + i)^t} = (1 + i)^{-t}. \quad (1.1.5)$$

Hodnotu $v(t)$ vnímáme také jako *diskontní faktor* za jednotku času. PV lze vyjádřit k libovolnému okamžiku a nejenom pouze k počátku investice. Vztahujeme-li hodnotu investice k okamžiku jejího ukončení, tak hovoříme o *koncové hodnotě*.

1.1.4 Peněžní tok

Peněžní tok je funkce $M(t), t \geq 0$, zachycující celkovou platbu za období do času t včetně. Peněžní tok nazýváme diskrétní (měsíční splátky, dividendy), pokud existují posloupnosti $\{t_k\}$ a $\{c_k\}$, kde c_k jsou diskrétní platby v časech t_k , takové, že

$$M(t) = \sum_{k, t_k \leq t} c_k. \quad (1.1.6)$$

Peněžní tok $M(t)$ lze dále dělit na peněžní tok s pouze kladnými platbami M^+ a s pouze zápornými platbami M^- . Současnou hodnotu diskrétního peněžního toku lze pomocí diskontního faktoru vyjádřit následovně:

$$PV(M, v) = \sum_k c_k v(t_k). \quad (1.1.7)$$

Jelikož je zjišťována hodnota k datu před všemi platbami, tak jsou všechny platby c_k diskontovány pomocí diskontního faktoru $v(t_k)$.

1.1.5 Investiční projekt

Investičním projektem rozumíme model reálné ekonomické situace, který je charakterizován peněžním tokem $M(t), 0 \leq t \leq T$, kde T označuje konec investice (investiční horizont). Investiční projekt může být zpracován v několika variantách s ohledem na pravděpodobnosti vývoje jednotlivých parametrů projektu. Investor následně zkoumá a hodnotí jednotlivé peněžní toky a projekt jako celek.

1.2 Investiční rozhodování

Při investičním rozhodování jsou posuzována tři základní kritéria rozhodování: výnosnost projektu, rizikovitost projektu a likvidita projektu. Tato kritéria tvoří tzv. investiční trojúhelník a na jejich základě se investor rozhoduje pro přijetí nebo zamítnutí projektu.

Zaměří-li se investor na výnosnost projektu, tedy zajímá-li ho hlavně posouzení zisků/ztrát, tak se soustředí především následující kritéria: pravidlo čisté současné hodnoty, index ziskovosti, doba návratnosti a vnitřní míra výnosnosti.

Nedílnou součástí investičního rozhodování je rizikovitost projektu. Ta vychází z citlivostní analýzy a posuzuje variabilitu daného investičního projektu. U dlouhodobých projektů se obvykle rizikovitost určuje směrodatnou odchylkou některé charakteristiky výnosnosti projektu. V této práci ale vystupuje krátkodobý projekt a rizikovitost bude kvantifikována citlivostní analýzou. Bude prozkoumáno, jak jednocentní změna vybraných parametrů ovlivní výslednou výnosnost a právě jaké parametry představují pro investora největší riziko.

Likvidita projektu může být vyjádřena v čase, který je zapotřebí k předčasnému ukončení projektu a vyrovnání všech budoucích plateb. Investoři hodnotí likviditu, jestliže požadují ukončení projektu před investičním horizontem. V této studii likviditu nebudeme brát v potaz, jelikož nepředpokládáme prodej použité pekárny.

1.2.1 Pravidlo současné hodnoty

Současná hodnota PV , případně čistá současná hodnota NPV (*net present value*), je hodnota peněžního toku $M(t)$, $t \geq 0$ vztažená k požadovanému datu. Pomocí tohoto pravidla se investor může rozhodovat pro přijetí či zamítnutí projektu. V následujícím představuje v diskontní faktor, který je vypočten na základě požadované úrokové míry, která odpovídá úrokové míře obdobně rizikových projektů.

Je-li

- $PV(M, v) > 0 \Rightarrow$ projekt je vhodný k přijetí,
- $PV(M, v) < 0 \Rightarrow$ projekt není vhodný k přijetí.

Výhodami pravidla jsou

- zahrnutí časové hodnoty peněz,
- zahrnutí všech plateb projektu a
- je aditivní vzhledem k peněžním tokům.

Nevýhodou pravidla je

- závislost hodnoty NPV na počáteční volbě $v(t)$ a
- pravidlo není možné použít u vzájemně se vylučujících projektů.

V této studii budeme hledat čistou současnou hodnotu peněžního toku z jakéhokoliv času k času počátku investice. Uvažujeme, že rodiny investují do pekárny pomocí vlastních finančních zdrojů a poté každý rok dosahují nějaké hodnoty měsíčních výnosů. Předpokládáme tedy jeden záporný finanční tok c_0 v čase $t = 0$, který odpovídá hodnotě investice. Dále kladné peněžní toky stejné hodnoty $c_{1n}, c_{2n}, \dots, c_{12n}$, odpovídající hodnotě měsíčních výnosů v jednotlivých letech n . V poslední řadě konstantní úrokovou míru $i^{(12)}$ po celou dobu projektu. Pravidlo čisté současné hodnoty se potom řídí vztahem

$$\begin{aligned}
 NPV = \sum_{n=1}^m c_n * \left(\frac{1 - \left(1 + \frac{i^{(12)}}{12}\right)^{-12}}{\frac{i^{(12)}}{12}} \right) * \left(1 + \frac{i^{(12)}}{12}\right)^{-12*(n-1)} + \\
 + c_{m+1} * \left(\frac{1 - \left(1 + \frac{i^{(12)}}{12}\right)^{-k}}{\frac{i^{(12)}}{12}} \right) * \left(1 + \frac{i^{(12)}}{12}\right)^{-12*(m)} - c_0,
 \end{aligned} \tag{1.2.1}$$

kde

- m je počet celých let trvání projektu,
- c_n je měsíční výnos v n tém roce,
- c_{m+1} je měsíční výnos v roce $m + 1$,
- k je počet měsíců roku $m + 1$,
- c_0 je hodnota investice v čase $t = 0$.

Ve variantě financování půjčkou nebo kombinací vlastních finančních zdrojů se musí navíc počítat s peněžními toky P a S vyjadřující hodnotu půjčky a splátky. NPV se pak řídí podobným vzorcem

$$\begin{aligned}
 NPV = \sum_{n=1}^m c_n * \left(\frac{1 - \left(1 + \frac{i^{(12)}}{12}\right)^{-12}}{\frac{i^{(12)}}{12}} \right) * \left(1 + \frac{i^{(12)}}{12}\right)^{-12*(n-1)} + \\
 + c_{m+1} * \left(\frac{1 - \left(1 + \frac{i^{(12)}}{12}\right)^{-k}}{\frac{i^{(12)}}{12}} \right) * \left(1 + \frac{i^{(12)}}{12}\right)^{-12*(m)} - c_0 + P - S * \left(1 + \frac{i^{(12)}}{12}\right)^{-1},
 \end{aligned} \tag{1.2.2}$$

kde navíc oproti vzorci (1.2.1) je

- P hodnota půjčky v čase $t = 0$ a
- S je hodnota splátky čase $t = 1$, tedy po jednom měsíci investice.

Pro investice charakterizované těmito finančními toky je možno využít též kritéria index ziskovosti a doba návratnosti.

1.2.2 Index ziskovosti

Index ziskovosti (*index současné hodnoty*, IZ) je další z charakteristik výnosnosti projektu, na jehož základě se může investor rozhodovat. Index ziskovosti je definován vztahem

$$IZ(M, v) = -\frac{PV(M^+, v)}{PV(M^-, v)}, \quad (1.2.3)$$

je-li

- $IZ(M, v) > 1 \Rightarrow$ projekt je vhodný k přijetí,
- $IZ(M, v) < 1 \Rightarrow$ projekt není vhodný k přijetí.

Výhody pravidla:

- zahrnuje časovou hodnotu peněz,
- zahrnuje všechny platby projektu a
- pravidlo je možné použít i u vzájemně se vylučujících projektů

Nevýhody pravidla:

- hodnota NPV závisí na počáteční volbě $v(t)$ a
- index ziskovosti není aditivní k peněžním tokům.

1.2.3 Doba návratnosti

Doba návratnosti $\tau > 0$ je časový okamžik, kdy kladné platby vyrovnají platby záporné. Kritérium se řídí vztahem

$$\tau = \inf\{t, M^+(s) \geq |M^-(s)| \forall s, s > t\}. \quad (1.2.4)$$

Investor přijímá projekt jestliže $\tau < \tau^*$, kde τ^* je předem stanovená doba návratnosti. Výhodou tohoto pravidla je jeho jednoduchost a možnost jeho použití u vzájemně se vylučujících projektů. Nevýhody jsou:

- neuvažuje časovou hodnotu peněz,
- zanedbává platby v intervalu $[\tau, T]$ a
- není aditivní k peněžním tokům.

1.2.4 Vnitřní míra výnosnosti

Pokud předpokládáme, že úroková míra je během doby trvání projektu konstantní a diskontní faktor závisí pouze na t , tak taková hodnota úrokové míry i_{IRR} pro kterou platí

$$NPV(M, v) = 0, \quad (1.2.5)$$

se nazývá vnitřní míra výnosnosti (*vnitřní výnosové procento, peněžně vážená míra výnosnosti, internal rate of return, IRR*). Pokud je *IRR* určena jednoznačně, tak je tato míra porovnána s běžně dosažitelnou výnosností i^* . Pro $NPV(i)$ klesající funkci i a běžně dostupnou úrokovou mírou i^* lze využít následující kritérium o přijetí či zamítnutí projektu:

- $i_{IRR} > i^* \Rightarrow$ projekt je vhodný k přijetí,
- $i_{IRR} < i^* \Rightarrow$ projekt není vhodný k přijetí.

Analogicky pro $NPV(i)$ rostoucí funkci i je tomu naopak. Výhodami pravidla jsou:

- zahrnuje časovou hodnotu peněz a
- zahrnuje všechny platby projektu

Nevýhody pravidla:

- není aditivní vzhledem k peněžním tokům,
- nelze jej použít, jestliže jsou očekávány výrazné rozdíly v krátkodobých a dlouhodobých úrokových sazbách,
- $NPV(i)$ nemusí být vždy pouze rostoucí nebo pouze klesající v i .

1.3 Bodová predikce časových řad

Pro odhad budoucího vývoje některých veličin investiční studie (spotřeba pečiva, cena pečiva) byla použita metodologie bodové predikce časových řad, založených na regresních modelech. V rámci studie byly použity lineární, mocninné, exponenciální a logaritmické modely. Samotná predikce byla realizována v softwaru *MS Excel* a získané parametry byly pak dále analyzovány v rámci citlivostní analýzy. [9]

2 Praktická část – Nákup a používání domácí pekárny

Jako příklad investiční studie byl zvolen nákup a používání produktu domácí pekárna. Cílem studie je odhadnout finanční výnos používání pekárny, oproti nákupu pečiva v obchodech s potravinami. Celý projekt bude odvozen od průměrné spotřeby pečiva na obyvatele za rok a průměrným cenám pečiva. Pokusíme se odhadnout vývoj těchto veličin do roku 2020.

Pro studii byl zvolen jako maximální časový horizont využitelnosti domácí pekárny sedm let. To odpovídá maximální době morální a technické životnosti pekárny. Projekt je zpracován v několika základních variantách financování, a to pro dvou až šestičlennou rodinu. V první fázi provedeme odhad spotřeby a ceny pečiva na rok 2014 a vybereme reprezentativní model domácí pekárny, s kterým bude v projektu pracováno. Dále oceníme všechny možné náklady investice a na jejich základě pak vyčíslíme hodnotu výnosů z investice. Poté vše otestujeme některými základními kritérii výnosnosti a projekt zhodnotíme.

V další části práce bude provedena podrobná citlivostní analýza a na jejím základě vyhodnoceno optimální používání pekárny. Zde uvažujeme zásadní věc. Jestliže by se rodinám pekárna rozbila, tak ji servis opraví bezplatně do doby 2 let. Rozbije-li se ale po záruční lhůtě, produkt již opravit nedává a nastává konec investice. Dále uvažujeme, že když je projekt výnosný do konce záruční doby, tak ho přijímáme, je-li investice výnosná později, podstupuje rodina riziko v podobě doby, potřebné životnosti nad rámec záruky. V této kapitole je hledána průměrná spotřeba pečiva potřebná pro výnos do konce záruční lhůty. Veškeré výpočty, jednotlivé zdroje informací a závěrů jsou k nalezení v příloženém souboru *bp_havlik.xlsx*.

2.1 Odhady spotřeby pečiva pro rok 2014 a indexy vývoje

Pro další postup investiční studie je důležité v první řadě provést odhady spotřeby pečiva pro rok 2014. Ty byly provedeny pomocí regresních modelů s využitím nástroje *MS Excel*. Přesněji byl uvažován lineární, mocninový, logaritmický a exponenciální regresní model. Odhady těchto modelů jsme posléze zhodnotili základními kritérii kvality modelu, jako jsou koeficient determinace, residuální součet čtverců, průměrná kvadratická chyba a odmocněná průměrná kvadratická chyba. Nejlépe ze všech modelů obstál exponenciální regresní model, s jehož výsledky budeme nadále pracovat.

Odhad spotřeby konzumního chleba pro rok 2014 je 45,59 kg/osobu za rok a odhad spotřeby pšeničného pečiva pro rok 2014 je 56,05 kg/osobu za rok. Spotřeba a cena pečiva samozřejmě není po celou dobu investice konstantní, tedy potřebujeme nastínit, jak se spotřeba a ceny pečiva budou vyvíjet v čase. Na základě průměrných indexů vývoje spotřeby a ceny pečiva jsme pro první analýzu vycházeli

z předpokladu, že spotřeba konzumního chleba ročně klesne o 1 % a spotřeba pšeničného pečiva vzroste o 2 %. Cena konzumního chleba vzroste ročně o 4,6 % a cena pšeničného pečiva ročně vzroste o 2,2 %. Vývoje spotřeby a cen pečiva jsou provedeny do roku 2020. Následně byl vliv volby těchto koeficientů podroben citlivostní analýze. [4]

2.2 Náklady a výnosy

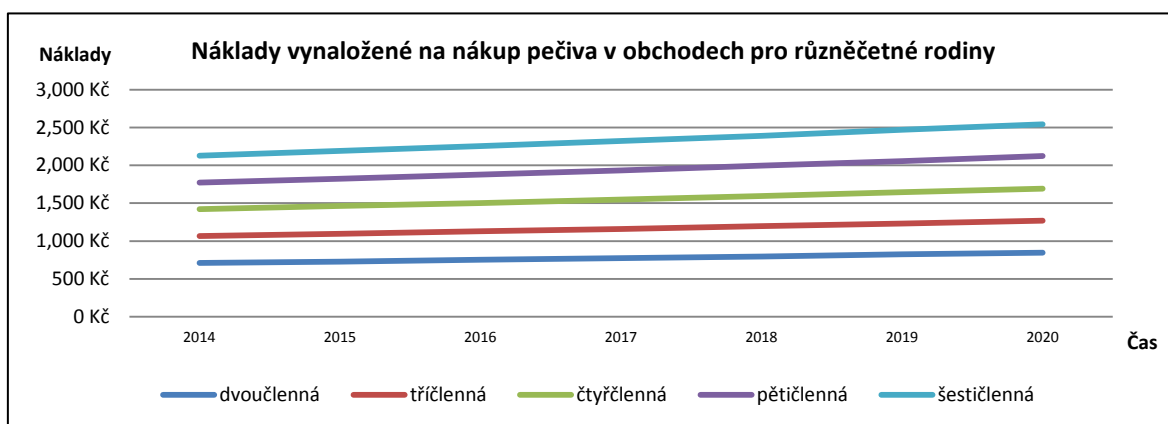
V této části jsou rozebrány náklady a výnosy spojené s používáním domácí pekárny resp. s nákupem pečiva v obchodech. Správné ocenění nákladů je velmi důležité. Nedostatky nám mohou analýzu zkreslit natolik, že výsledky mohou být nereálné.

2.2.1 Náklady vynaložené na nákup pečiva v obchodech

Pro celkové vyčíslení nákladů spojených s nákupem pečiva v obchodech, uvažujeme nejprve průměrnou spotřebu pečiva (chléb konzumní, pšeničné pečivo) vynásobenou cenou pečiva v daném roce. Dále nesmíme zapomenout na náklady za dopravu do a z obchodu a na časové náklady spojené s cestou a časem stráveným v obchodě. Tyto náklady byly odhadnuty na základě aritmetického průměru situací, kdy se dostaneme do obchodu a sice, pěšky, na kole a autem. Výsledná výše časových a dopravních nákladů byly stanoveny na 28,10 Kč za jeden nákup. V tabulce 1 a na obrázku 1 můžeme vidět odhady měsíčních nákladů spojených s nákupem pečiva v obchodech s potravinami pro různě četné rodiny. [4], [5]

Tabulka 1: Odhady měsíčních nákladů vynaložených na nákup pečiva v obchodech.

Rok / Rodina	Dvoučlenná	Tříčlenná	Čtyřčlenná	Pětičlenná	Šestičlenná
2014	713,43 Kč	1 070,08 Kč	1 426,86 Kč	1 783,51 Kč	2 140,30 Kč
2015	732,27 Kč	1 100,72 Kč	1 469,17 Kč	1 833,00 Kč	2 201,59 Kč
2016	756,80 Kč	1 132,76 Kč	1 508,73 Kč	1 889,42 Kč	2 265,53 Kč
2017	777,40 Kč	1 166,10 Kč	1 554,80 Kč	1 943,50 Kč	2 332,20 Kč
2018	799,02 Kč	1 200,93 Kč	1 602,85 Kč	2 004,91 Kč	2 401,87 Kč
2019	826,62 Kč	1 237,32 Kč	1 653,09 Kč	2 063,78 Kč	2 479,71 Kč
2020	850,04 Kč	1 275,14 Kč	1 700,25 Kč	2 130,55 Kč	2 555,49 Kč



Obrázek 1: Odhady měsíčních nákladů vynaložených na nákup pečiva v obchodech.

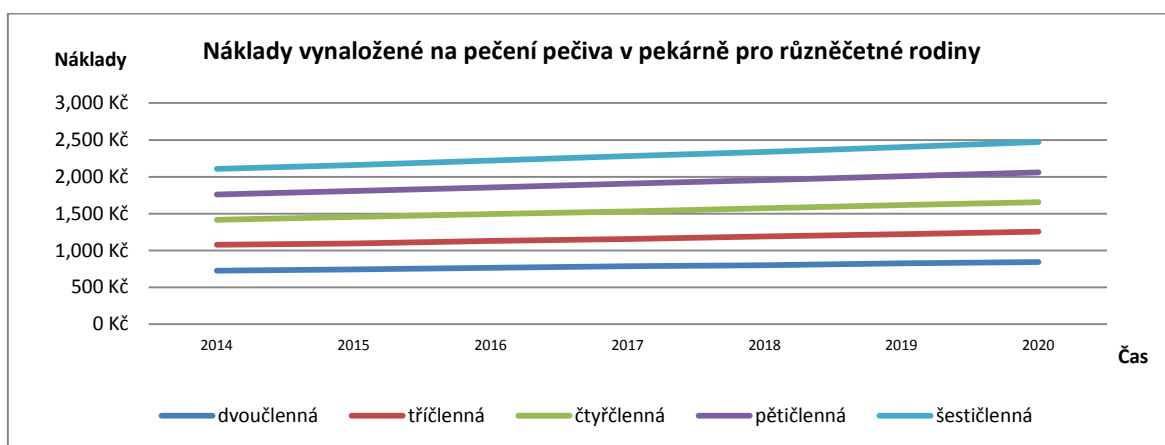
2.2.2 Náklady vynaložené na pečení pečiva a provoz pekárny

Vyčíslení těchto nákladů je již složitější, protože zde vystupuje o mnoho více faktorů, oproti nákupu pečiva v obchodech. Musíme brát v potaz cenu chlebových směsí (u internetového nakupování i cenu dopravy), cenu příměsí do chlebových směsí, spotřebu elektrické energie, spotřebu vody, čisticích prostředků a molitanových houbiček při mytí pekárny, a samozřejmě časové náklady spojené s časem stráveným u pečení, mytí a uklízení pekárny.

Pro studii byly jako reprezentativní příklad vybrány chlebové směsi Küchenmeister, které patří mezi nejlevnější na internetovém trhu. Jako náhradu za rohlík považujeme sendvičový chléb bílý a jako náhradu za konzumní chléb uvažujeme širokou nabídku chlebových směsí ve stejné cenové relaci, např. selský chléb, celozrnný chléb, žitný chléb apod. V tabulce 2 a na obrázku 2 můžeme vidět strukturu měsíčních nákladů vynaložených při obsluze pekárny pro různě četné rodiny. [4], [5]

Tabulka 2: Odhady měsíčních nákladů vynaložených na pečení pečiva v pekárně.

Rok / Rodina	Dvoučlenná	Tříčlenná	Čtyřčlenná	Pětičlenná	Šestičlenná
2014	732,68 Kč	1 085,87 Kč	1 426,56 Kč	1 772,07 Kč	2 125,27 Kč
2015	751,82 Kč	1 104,01 Kč	1 467,66 Kč	1 819,85 Kč	2 177,23 Kč
2016	771,94 Kč	1 139,45 Kč	1 506,97 Kč	1 871,20 Kč	2 235,44 Kč
2017	792,09 Kč	1 164,38 Kč	1 541,99 Kč	1 921,86 Kč	2 296,60 Kč
2018	807,91 Kč	1 198,32 Kč	1 583,51 Kč	1 968,27 Kč	2 355,53 Kč
2019	832,06 Kč	1 230,74 Kč	1 626,17 Kč	2 022,23 Kč	2 420,29 Kč
2020	851,42 Kč	1 264,73 Kč	1 667,80 Kč	2 073,26 Kč	2 489,20 Kč



Obrázek 2: Odhady měsíčních nákladů vynaložených na pečení pečiva v pekárně.

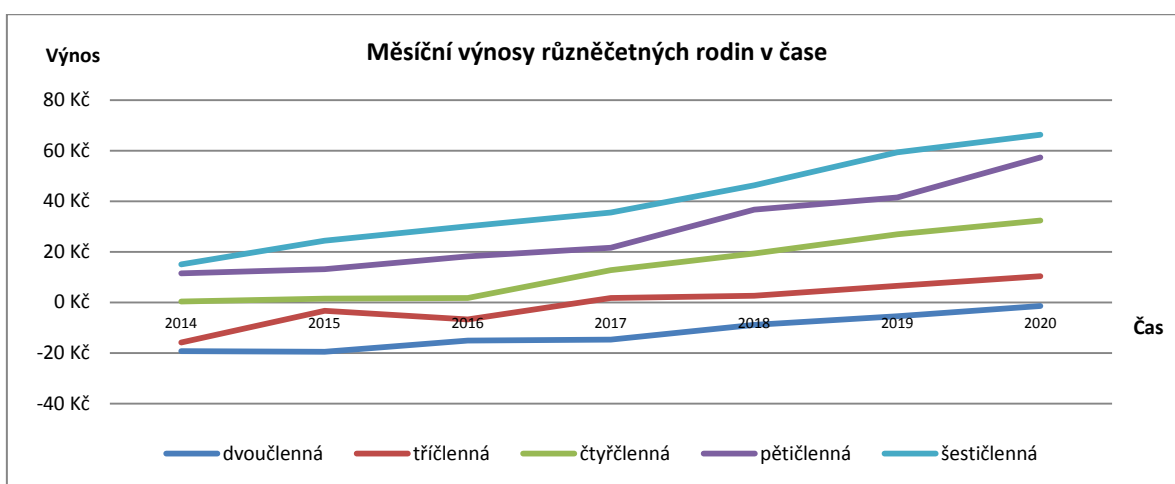
2.2.3 Výnosy spojené s užíváním pekárny

Jako výnosy z investice bereme rozdíl mezi náklady spojenými s nákupem pečiva v obchodech s potravinami a náklady spojenými s používáním domácí pekárny. Pro přesnější vyhodnocení výsledků budeme uvažovat měsíční časové intervaly

mezi náklady a výnosy. V tabulce 3 a na obrázku 3 můžeme vidět strukturu měsíčních výnosů v čase.

Tabulka 3: Odhady měsíčních výnosů.

Rok / Rodina	Dvoučlenná	Tříčlenná	Čtyřčlenná	Pětičlenná	Šestičlenná
2014	-19,24 Kč	-15,80 Kč	0,31 Kč	11,44 Kč	15,03 Kč
2015	-19,55 Kč	-3,28 Kč	1,51 Kč	13,15 Kč	24,36 Kč
2016	-15,13 Kč	-6,69 Kč	1,76 Kč	18,22 Kč	30,09 Kč
2017	-14,69 Kč	1,73 Kč	12,81 Kč	21,65 Kč	35,60 Kč
2018	-8,89 Kč	2,62 Kč	19,33 Kč	36,64 Kč	46,34 Kč
2019	-5,44 Kč	6,58 Kč	26,91 Kč	41,55 Kč	59,42 Kč
2020	-1,37 Kč	10,41 Kč	32,45 Kč	57,29 Kč	66,29 Kč



Obrázek 3: Odhady měsíčních výnosů.

Z předchozího vidíme, že měsíční výnosy dvoučlenné a tříčlenné rodiny nabývají do konce záruční doby záporných hodnot a nebudou tedy zahrnuty v testech výnosnosti pomocí již zmíněných kritérií výnosnosti. U těchto rodin bude později provedena analýza toho, jak velká by musela být spotřeba pečiva, nebo naopak, jak by se musely změnit ceny pečiva na to, aby rodiny dosáhly kladné výnosové míry do požadovaných dvou let.

Je nutné podotknout, že ve studii nejsou zahrnuty “pocitové“ výnosy, tedy výnosy z toho, že vše je možné organizovat z pohodlí domova, chléb je čerstvý a zrovna takový, na jaký máme chuť. Pro některé investory mohou tyto výnosy převýšit případnou finanční ztrátu.

2.3 Výnosnost investice financované vlastními zdroji

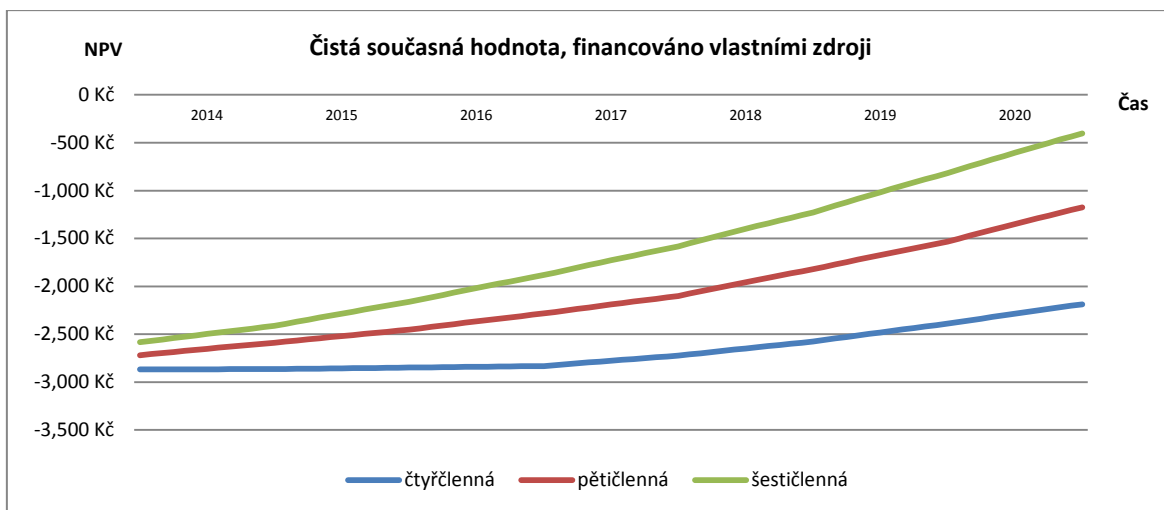
Uvažujeme, že rodina si koupí pekárnu bezprostředně po výplatě. Dostáváme se tedy do situace, kde máme pouze jeden záporný tok peněz v čase 0 a následně jen měsíční důchody výnosů. Celý projekt je testován čtyřmi kritérii výnosnosti. Na základě výsledků těchto kritérií bychom se posléze měli rozhodovat pro přijetí či zamítnutí projektu. V následujícím vystupují pouze čtyř a vícečlenné rodiny.

Jako jednorázovou investici na počátku období uvažujeme cenu domácí pekárny (2 390 Kč), cenu jedné lahve Jaru 500 ml (35 Kč) a cenu jedné kostky pečícího tuku 250 g (25 Kč), tedy celková výše investice je 2 450 Kč. Tuto částku sice investor zaplatí na začátku investice, ale její hodnota je vyšší. To je způsobeno odvody z hrubé mzdy investora. Tedy investor musí pro zaplacení částky 2 450 Kč vydělat o zálohy na daně z příjmu, o sociální a o zdravotní pojištění více. [7]

Uvažujeme-li, že se v rodině nachází dvě dospělé osoby a zbytek členů jsou děti, tak hodnota jednorázové investice na začátku je pro všechny rodiny jiná, díky slevám na daních za děti. Hodnota investice čtyřčlenné rodiny je 2 867,24 Kč, pětičlenné rodiny je 2 718,35 Kč a hodnota investice šestičlenné rodiny je 2 584,16 Kč. [6]

2.3.1 Pravidlo čisté současné hodnoty

Pomocí tohoto pravidla dostáváme základní informaci o hodnotě kumulovaných peněžních toků od začátku investice do času t vztažených do času $t = 0$. Požadujeme, aby tato hodnota v čase $t = 0$ nabývala kladných hodnot, a to pro co nejmenší dobu provozu. Nákup a používání domácí pekárny považujeme za krátkodobou investici. Odhadujeme, že pekárnu bude možno provozovat maximálně do roku 2020. Požadovaná výnosová míra byla nastavena na 10 %. Předpokládáme tedy, že výnosnost srovnatelných projektů má běžně dosažitelnou úrokovou míru právě 10 %. Situace, kdy uvažujeme jinou požadovanou míru výnosnosti, bude analyzována ekvivalentním kritériem, konkrétně vnitřní mírou výnosnosti. Pro vyčíslení čisté současné hodnoty bylo použito vzorce (1.2.1). Na obrázku 4 můžeme vidět vývoj čisté současné hodnoty v čase.

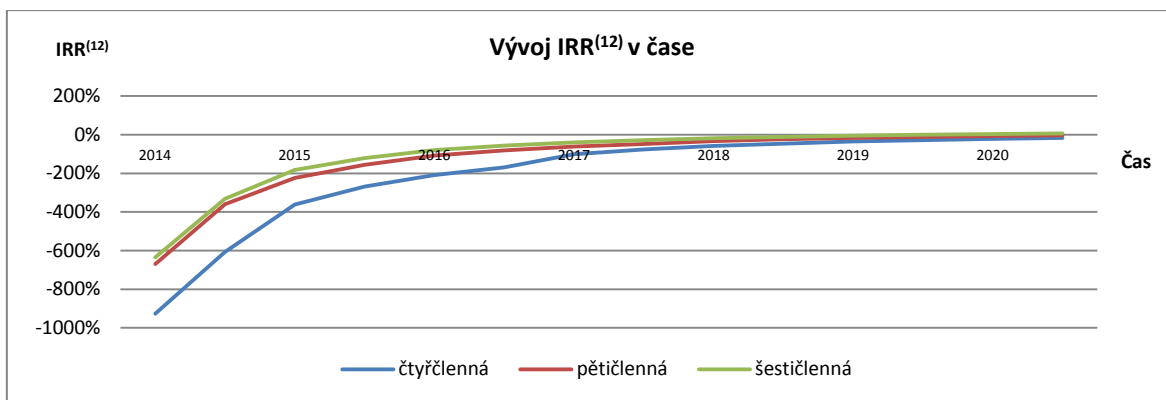


Obrázek 4: Vývoj čisté současné hodnoty v čase, financováno vlastními zdroji.

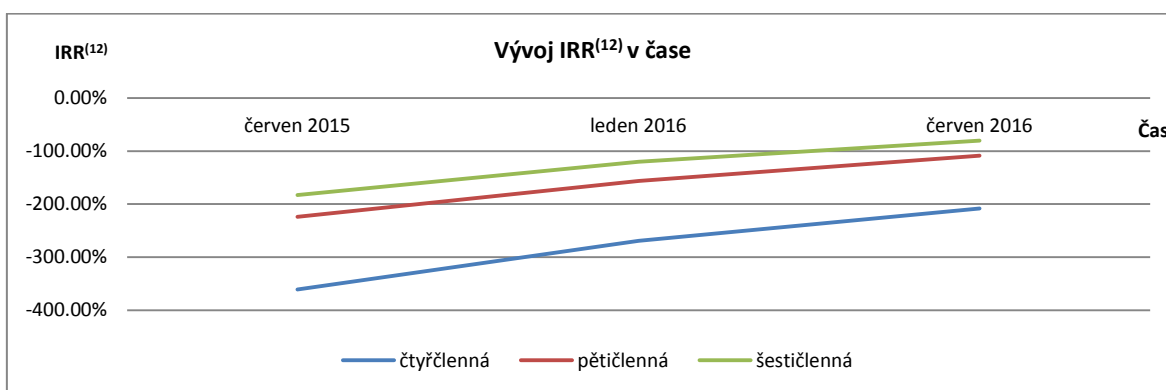
Z grafu je možné vypočítat, že ani jedna z rodin nedosahuje výnosové míry 10 % v roce 2020. Pro všechny rodiny je hodnota investice v čase 0 záporná. Životnost sedm let je ovšem dosti nadhodnocený odhad. Investoři by měli vzít opět v potaz i ostatní přínosy (výnosy) plynoucí z používání pekárny. Ocenění těchto “pocitových“ výnosů je spíše subjektivní odhad, a tak by se každý investor měl individuálně rozhodnout, jestli tyto výnosy převýší finančně ztrátovou investici. Jestliže bychom se měli rozhodovat pouze na základě tohoto kritéria, tak bychom projekt zamítli.

2.3.2 Vnitřní míra výnosnosti

U čisté současné hodnoty nás zajímalo, v jakém čase bude rodina schopna vydělat požadovaný výnos. Nyní uvažujeme opačný postup, tedy jakého výnosu je projekt schopen dosáhnout v čase. Maximální životnost pekárny je opět sedm let do roku 2020. Pro řešení jsme na data aplikovali vzorec (1.2.5). Rovnice jsme vyřešili pomocí analytického nástroje Řešitel softwaru MS Excel. Do studie byly opět zahrnuty pouze čtyř a více čtne rodiny. Na obrázcích 5 a 6 vidíme, jaké míry výnosnosti jsou rodiny schopny dosáhnout.



Obrázek 5: Vývoj měsíčního výnosového procenta v čase, financováno vlastními zdroji.



Obrázek 6: Vývoj IRR⁽¹²⁾ v období záruční lhůty, financováno vlastními zdroji.

2.3.3 Doba návratnosti

Doba návratnosti je nejjednodušší kritérium výnosnosti. Zkoumáme, kdy nám výnosy nominálně převýší hodnotu investice. Toto pravidlo by díky jeho jednoduchosti mělo být orientačně použito na každý projekt, aby investoři dostali předběžnou a rychlou informaci o návratnosti investovaných prostředků. Musíme brát ale v úvahu nediskontované výnosy, tedy reálná doba návratnosti (diskontovaná) je vždy o něco větší. Po použití vztahu (1.2.4) jsme zjistili, že doba návratnosti investice čtyř a pětičlenné rodiny je větší než 84 měsíců, tedy více než 7 let. Doba návratnosti investice pro šestičlennou rodinu je 73 měsíců, což je zhruba šest let. V porovnání s předchozími výsledky jsou tyto hodnoty příznivější, jak už bylo ale zmíněno, je tomu díky nediskontovaným výnosům. Pomocí doby návratnosti bychom projekt spíše zamítli.

2.3.4 Index ziskovosti

Pomocí indexu ziskovosti dostáváme informaci o okamžiku, kdy kladné platby projektu převýší platby záporné. Po aplikaci vztahu (1.2.3) na naše data jsme dosáhli následujících výsledků. V tabulce 4 vidíme indexy ziskovosti.

Tabulka 4: Index ziskovosti, financováno vlastními zdroji.

Čas (roky) / IZ Rodin	Čtyřčlenná	Pětičlenná	Šestičlenná
1	0,00	0,05	0,07
2	0,01	0,10	0,16
3	0,01	0,16	0,27
4	0,05	0,23	0,39
5	0,10	0,33	0,52
6	0,17	0,44	0,68
7	0,24	0,57	0,84

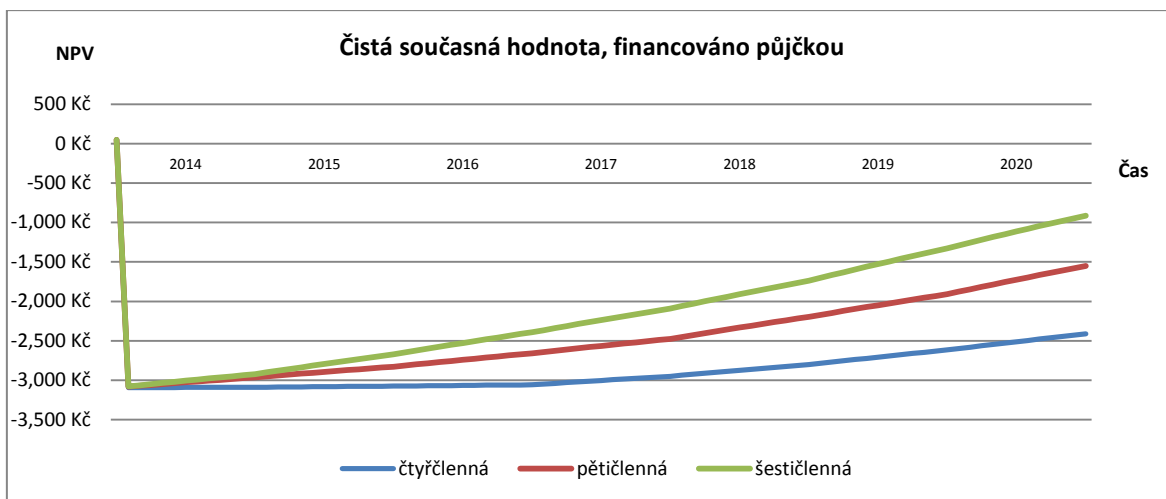
V tabulce vidíme, jakého indexu dosahují rodiny v čase. Abychom projekt přijali, požadujeme $IZ > 1$. To se nepodařilo ani jedné rodině. Na základě tohoto pravidla opět projekt zamítáme.

2.4 Výnosnost projektu financovaného pomocí půjčky

Nyní se dostáváme do situace, kdy rodina chce investovat do domácí pekárny pomocí půjčky. Půjčku si v dnešní době můžou rodiny obstarat na internetu. Existuje spousta serverů, které nabízejí krátkodobé půjčky do 10 000 Kč. Nezávazně vybíráme web *pujckomat.cz*, kde po nastavení parametrů půjčky máme možnost vidět i velikost RPSN. Na pekárnu si půjčíme 2 500 Kč a za jeden kalendářní měsíc splatíme částku 3 170 Kč. Velikost RPSN, vypočtená experty serveru, je stanovena na 1537,4 %. To, jestli velikost úroku (i se všemi poplatky) je pravdivá, lehce ověříme. Zjišťujeme, že skutečná velikost RPSN je rovna 1627,55 %. Půjčku 2 500 Kč bereme jako výnos na začátku investice a splátku 3 170 Kč jako náklad v 1 měsíci projektu. [8]

2.4.1 Pravidlo čisté současné hodnoty

Opět jako při pořízení pekárny pomocí vlastních finančních zdrojů, tak i nyní hledáme hodnotu investice v čase před začátkem projektu. Požadovaný měsíční výnos je 10 %. Ve vzorci pro současnou hodnotu projektu nyní vystupují dva záporné toky peněz, je důležité tedy správně modifikovat vzorec, konkrétně na vzorec (1.2.2). Jestliže jsme si půjčili 2 500 Kč a za měsíc vrátili 3 170 Kč, tak i pohledem laika by měla být velikost současné hodnoty menší než v kapitole 2.3.1. Na obrázku 7 vidíme vývoj čisté současné hodnoty v čase.

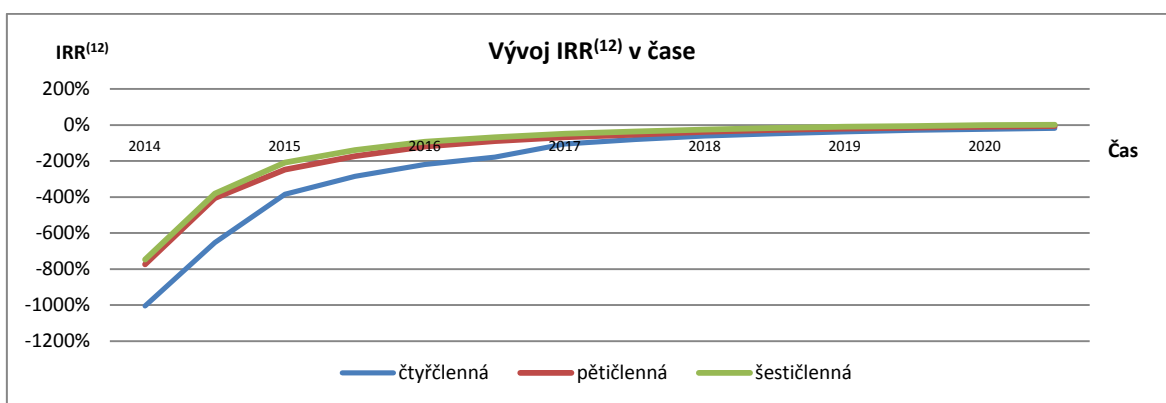


Obrázek 7: Vývoj čisté současné hodnoty v čase, financováno půjčkou.

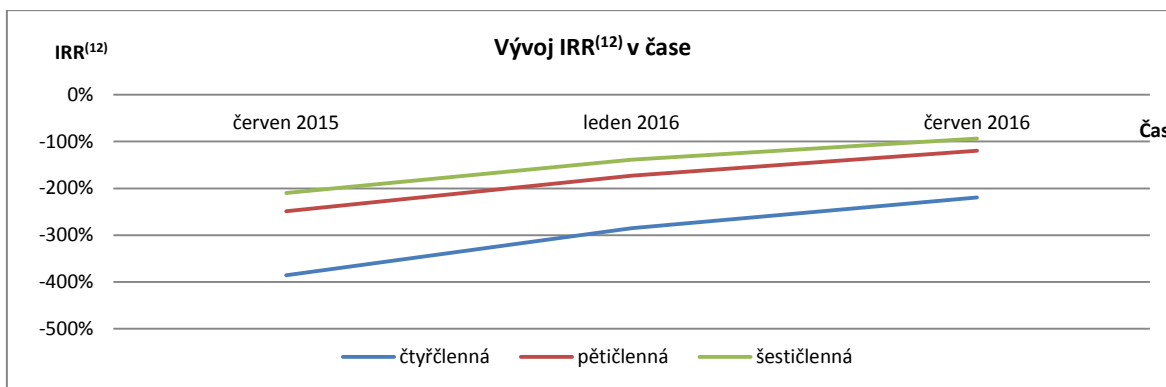
V prvním měsíci projektu vidíme propad hodnoty, to je způsobeno splátkou 3 170 Kč. Z grafu je vidět, že ani jedna rodina zdaleka nedosáhne na měsíční výnos 10 %. Financování pomocí půjčky tedy projektu nepomůže, ale naopak uškodí. Pomocí pravidla čisté současné hodnoty projekt zamítáme.

2.4.2 Vnitřní míra výnosnosti

Výpočet vnitřního výnosového procenta jde ruku v ruce s čistou současnou hodnotou, protože obě pravidla využívají stejný vzorec. Z toho předpokládáme, že výnos bude opět menší, než je tomu u projektu financovaného vlastními zdroji. Na obrázcích 8 a 9 vidíme, jakého výnosu jsou čtyř a vícečetné rodiny schopny dosáhnout.



Obrázek 8: Vývoj měsíčního výnosového procenta v čase, financováno půjčkou.



Obrázek 9: Vývoj IRR⁽¹²⁾ v období záruční lhůty, financováno půjčkou.

Porovnáme-li obrázky 5 a 6 s obrázky 8 a 9, tak vidíme určitou podobnost. To je způsobeno stejnými měsíčními výnosy v čase. Zaměříme-li se ale na hodnoty potencionálního výnosu, zjišťujeme, že ho je schopna pouze šestičlenná rodina, a to až na konci investičního období. Tato rodina dosahuje po sedmi letech měsíčního výnosu 1,5 %. Ostatní rodiny nedosahují kladné výnosové míry po celou dobu očekávaného provozu. Pomocí tohoto kritéria projekt zamítáme.

2.4.3 Doba návratnosti

Po aplikaci tohoto jednoduchého pravidla na projekt financovaný pomocí půjčky zjišťujeme, že doba návratnosti čtyřčlenné a pětičlenné rodiny je větší než 7 let. Doba návratnosti investice pro šestičlennou rodinu je 81 měsíců. Nesmíme opomenout nediskontované toky peněz a opět vnímat skutečnost, že reálná (diskontovaná) doba návratnosti je o něco vyšší. Projekt zamítáme.

2.4.4 Index ziskovosti

Chceme-li pomocí indexu ziskovosti rozhodnout o přijetí projektu, tak požadujeme, aby jeho hodnota byla větší než jedna. Požadovaná měsíční úroková míra byla stanovena na 10 %. V tabulce 5 můžeme vidět vývoj indexu v čase.

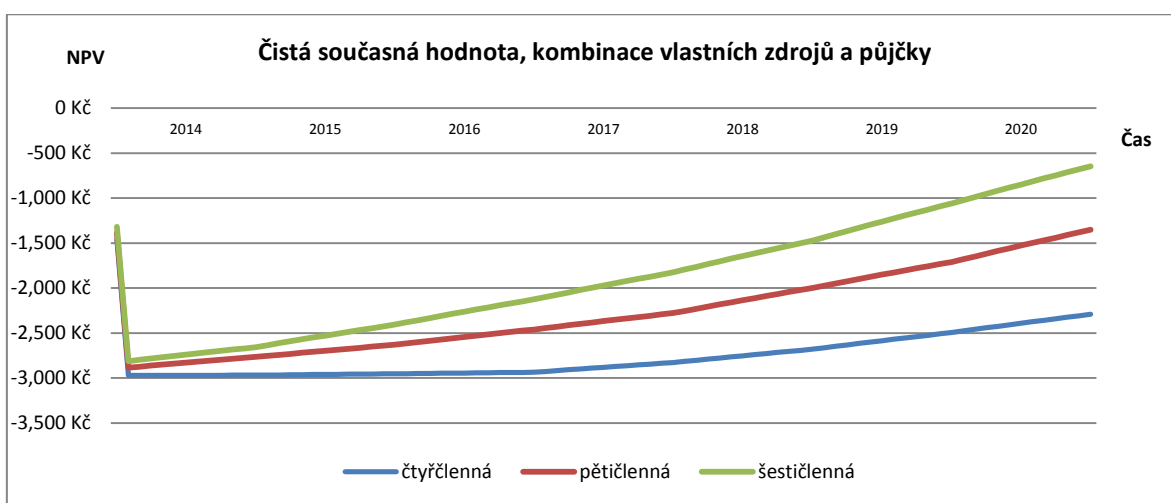
Tabulka 5: Index ziskovosti, financováno půjčkou.

Čas (roky) / IZ Rodin	Čtyřčlenná	Pětičlenná	Šestičlenná
1	0,45	0,47	0,48
2	0,45	0,49	0,52
3	0,45	0,52	0,57
4	0,47	0,56	0,63
5	0,50	0,61	0,69
6	0,53	0,66	0,76
7	0,57	0,72	0,84

Z tabulky je zřejmé, že ani jedna rodina nedosahuje požadovaného měsíčního výnosu 10 % během celého průběhu investice. Pomocí tohoto pravidla projekt zamítáme.

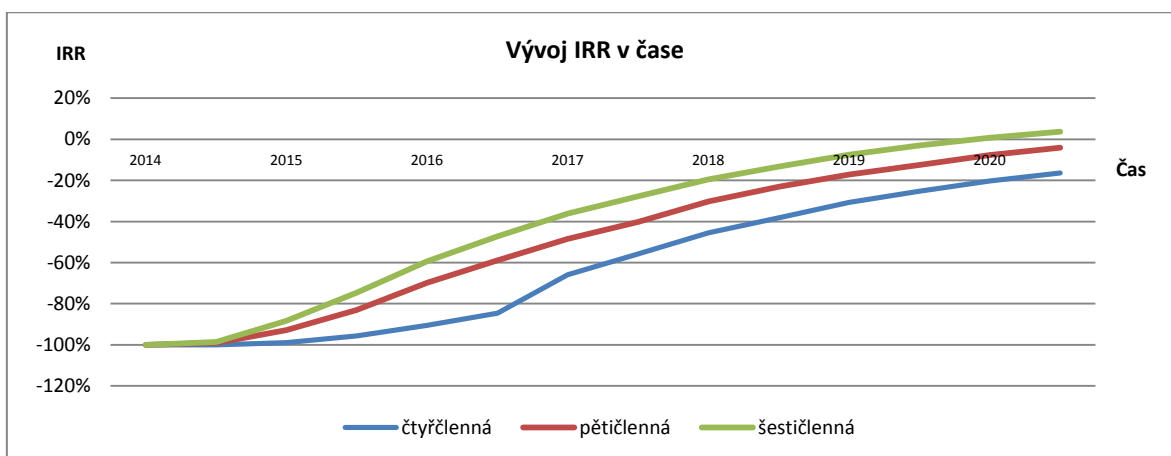
2.5 Výnosnost investice, kombinace vlastních zdrojů a půjčky

Financování pomocí kombinace vlastních zdrojů a půjčky má obdobný rámec jako investice financovaná půjčkou, vzorec (1.2.2). To je dáno stejnými výnosy v čase a tím, že se jedná o krátkodobou investici, která není až tak finančně náročná. Jediný rozdíl je ve velikosti půjčky a splátky. V tomto případě si rodiny půjčují 1 200 Kč a velikost splátky je stanovena na 1 522 Kč po jednom kalendářním měsíci. Očekáváme tedy, že hodnoty kritérií výnosnosti se dostávají mezi hodnoty varianty financováno vlastními zdroji a hodnoty varianty financováno půjčkou. Na obrázku 10 vidíme čistou současnou hodnotu. [8]



Obrázek 10: Čistá současná hodnota, kombinace vlastních zdrojů a půjčky.

Porovnáme-li obrázek 10 a obrázek 7, tak vidíme pouze malé rozdíly. Oproti variantě financování pomocí půjčky zde hodnoty vyšplhají o něco výše. Bohužel ani jedna rodina nedosáhne měsíčního výnosu 10 % během 7 let. Na obrázku 11 můžeme vidět vývoj roční vnitřní míry výnosnosti.



Obrázek 11: Vnitřní míra výnosnosti, kombinace vlastních zdrojů a půjčky.

Opět vidíme, že jediný rozdíl oproti předchozí variantě je malé zkrácení času, kdy rodiny dosáhnou plusové výnosové míry. Čtyř a pětičlenná rodina na nezápornou úrokovou míru ani nedosahuje.

Varianta kombinace vlastních zdrojů a půjčky opět není pro rodiny výhodná, doba návratnosti nominální hodnoty pekárny je pro pětičlennou rodinu 7 let a pro šestičlennou rodinu 70 měsíců. Na základě kritérií projekt zamítáme.

Závěrem kapitoly 2 můžeme říci, že při průměrné spotřebě pečiva na osobu za rok není projekt ani pro jednu rodinu výnosný do konce záruční doby. Při této spotřebě si tedy každý investor musí individuálně vyčíslit hodnotu výnosů, které plynou ze spokojenosti z používání pekárny. Navíc tito investoři nesmějí být velmi averzní k riziku, protože podstupují riziko rozbití pekárny nad rámec záruční lhůty.

V následující kapitole bude nalezena optimální spotřeba potřebná k čistě finančnímu výnosu.

3 Citlivostní analýza

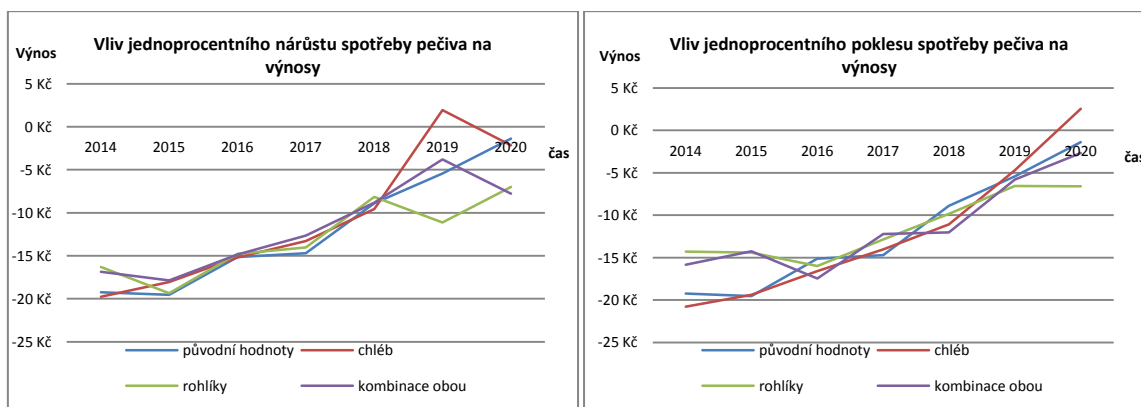
Nyní se nacházíme ve třetí části práce. Nejdříve bude provedena podrobná citlivostní analýza a na jejím základě vyhodnoceno optimální používání pekárny. Bude zjištěno množství spotřeby, které zajistí výnos do konce záruční doby. Bereme ovšem v potaz reálnou spotřebu, tedy pokud jeden člen rodiny musí sníst např. deset chlebů týdně, tak to považujeme za nereálné a projekt zamítneme.

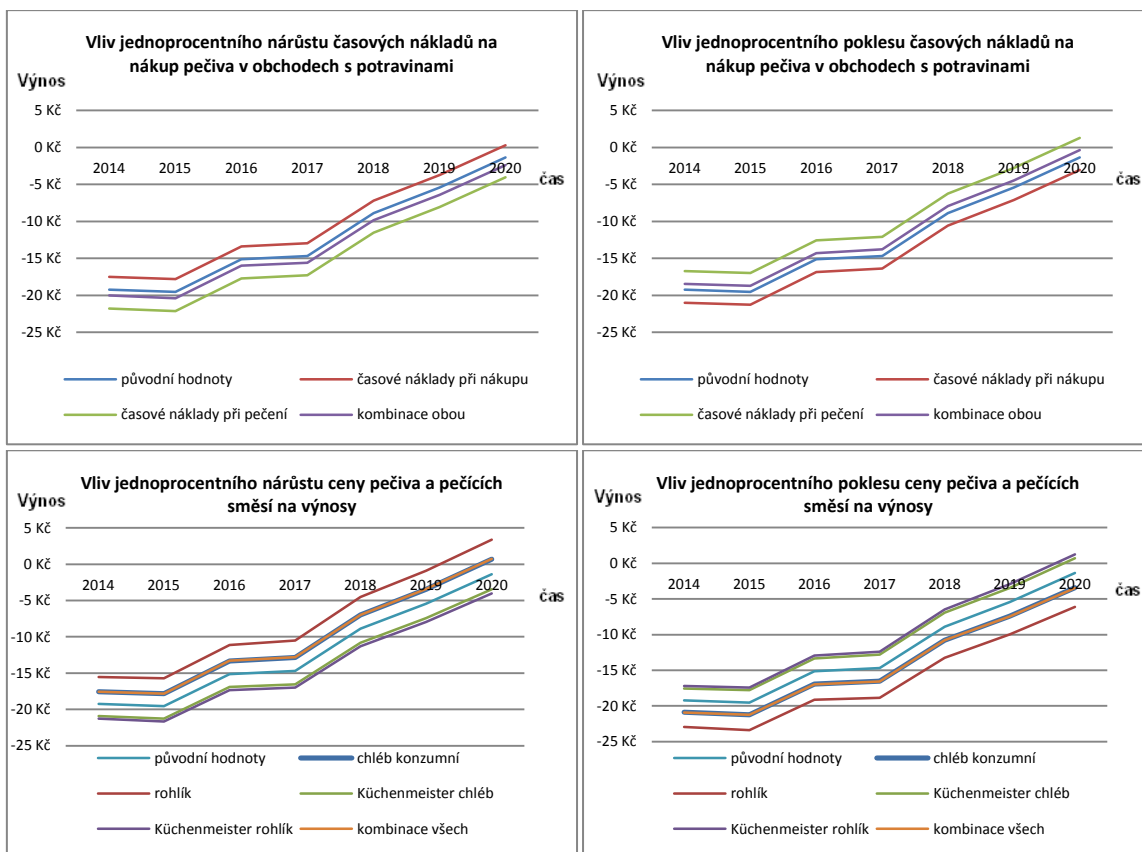
Citlivostní analýzou také prozkoumáme potenciální riziko projektu (kapitola 1.2). Bude vyhodnoceno, na které parametry investice by si investoři měli dávat pozor a jak velké toto riziko je. Další stránkou rizika je doba provozu pekárny nad rámec záruční lhůty. I přesto, že bude vyhodnocena optimální spotřeba pečiva potřebná k výnosu do konce záruční doby, je možnost, že rodiny budou chtít spotřebovat jiné množství pečiva, tedy reálný výnos nastane až po záruční době. Tím rodiny podstupují riziko rozbití pekárny.

V následujícím prozkoumáme, jak jednocentní změna parametru ovlivní výsledek investice, konkrétně, jak ovlivní vnitřní výnosové procento. Ve studii uvažujeme zásadní věc a sice, právě jedno jednoznačné řešení rovnic. To nám zajistí pouze kladné výnosy po celou dobu investice. Jestliže tomu tak nebude, budeme porovnávat výši výnosů. Zkoumanými parametry jsou spotřeba pečiva, cena pečiva, cena pečících směsí, časové náklady na nákup pečiva, časové náklady na pečení chleba v pekárně a jejich vybrané kombinace.

3.1 Dvoučlenná rodina

Jak jsme již prozkoumali dříve, dvoučlenná rodina bohužel nedosahuje ani jednoho kladného výnosu během let 2014 až 2020 při průměrné spotřebě pečiva. Budeme tedy porovnávat změny měsíčních výnosů při jednocentní změně parametrů. Na obrázku 12 je vidět vliv jednocentního nárůstu resp. poklesu spotřeby, ceny pečiva a časových nákladů na výši potenciálních výnosů.





Obrázek 12: Jednoprocentní změna vybraných parametrů.

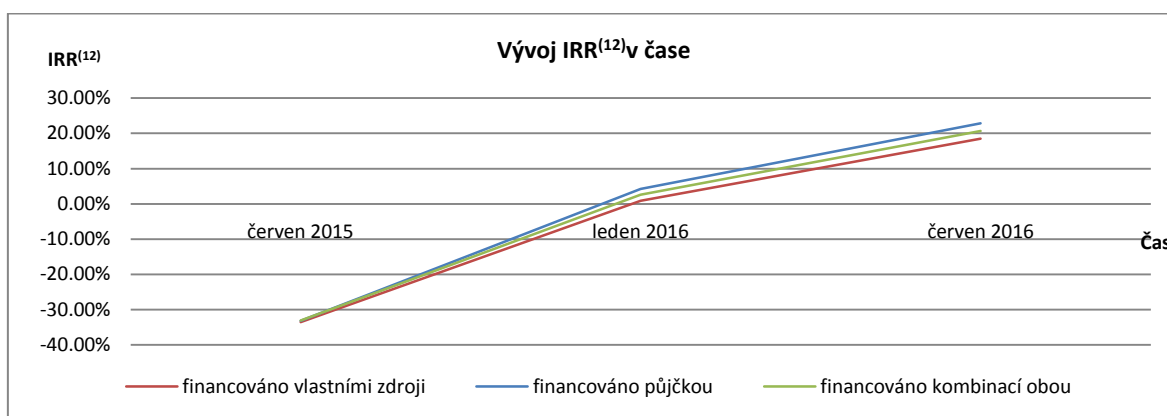
Z obrázku lze vypožorovat, že jednoprocentní změny cen pečiva, popř. cen pečících směsí jsou lineárně závislé mezi sebou. Stejně tak je tomu i u jednoprocentní změny časových nákladů. Z toho lehce odvodíme, že při nárůstu ceny pečiva v obchodech oproti cenám pečících směsí dochází ke zvýšení hodnoty výnosů a naopak. Obdobně vzrostou-li náklady na nákup pečiva, tak se zvýší výnosy z používání pekárny. To ale neplatí u jednoprocentní změny spotřeby pečiva, kde nám změna v jednom určitém roce pomůže a v roce dalším uškodí. Konkrétní hodnoty jednoprocentních změn vybraných parametrů nalezneme v následující tabulce.

Tabulka 6: Jednoprocentní změna vybraných parametrů.

Parametr	Změna parametru	Průměrná změna výnosů
Časové náklady při nákupu	+ 1 %	+ 1,71 Kč
Časové náklady při pečení	+ 1 %	- 2,61 Kč
Kombinace obou předchozích	+ 1 %	- 0,90 Kč
Cena konzumního chleba	+ 1 %	+ 1,85 Kč
Cena rohlíku	+ 1 %	+ 4,20 Kč
Cena pečících směsí (chléb)	+ 1 %	- 1,87 Kč
Cena pečících směsí (rohlík)	+ 1 %	- 2,30 Kč
Kombinace čtyř předchozích	+ 1 %	+ 1,88 Kč

Chceme-li odhadnout optimální reálnou spotřebu potřebnou k výnosu, tak budeme vycházet z předchozích výsledků citlivostní analýzy. Zjišťujeme, že aby dvoučlenná rodina navýšila výnosy z investice, tak se jí vyplatí jíst více chleba než rohlíků. Ve skutečnosti to znamená, že rodina má možnost vybírat z několika druhů chlebových směsí, které jsou ve studii považovány za náhražku za chléb konzumní, jsou ve stejné cenové relaci a mají stejné příměsí.

Kdyby rodina například úplně omezila konzumaci bílého sendvičového chleba a o to více navýšila konzumaci ostatních chlebů, tak už by byla schopna výnosu. Uvažujeme, že maximální možná spotřeba chleba na osobu týdně je 3 kg, tedy dva pecny upečeného chleba. Na obrázku 13 je vidět vývoj měsíční výnosové míry v situaci, kdy dvoučlenná rodina peče týdně čtyři pecny chleba, jakožto náhražky za chléb kmínový.



Obrázek 13: Vývoj měsíční výnosové míry při maximální možné spotřebě pečiva.

Ačkoliv to tak nevypadalo, tak ale i dvoučlenná rodina je schopna výnosu, a to do konce záruční doby. Jestliže tato rodina zkonsumuje týdně průměrně čtyři upečené chleby po dobu dvou let, tak dosáhne měsíčního výnosové míry 2,07 % u varianty financování vlastními zdroji hned po výplatě, 5,59 % u varianty financování půjčkou a 3,89 % pomocí kombinace půjčky a vlastních zdrojů.

Pokud by tato spotřeba byla příliš velká a rodina by se rozhodla péct týdně jen např. tři bochníky chleba, tak by dosáhla podobného výnosu po třech letech používání pekárny. Rodina by tedy podstupovala riziko jednoho roku provozu pekárny nad rámec záruční doby.

Optimálních variant existuje velmi mnoho, dalším příkladem může být situace, kdy rodina dosud chodila nakupovat pečivo výhradně pěšky. Tím se zvednou časové náklady na nákup pečiva o více než 50 %. Rodina si nyní může dopřát i sendvičový chléb a snížit celkovou spotřebu a stejně bude investice výnosná do konce záruční lhůty. Například sní-li rodina dohromady průměrně jeden sendvičový chléb a dva

pecny jiného chleba týdně, tak dosáhne dokonce měsíčního výnosové míry 8,77 % (vlastní zdroje), 14,47 % (půjčka) a 11,61 % (kombinace) již po roce a půl.

Srovnáme-li jednotlivé varianty financování, tak je zřejmé, že nejvýhodnější je pro rodinu si na pekárnu půjčit. To je způsobeno vysokou hodnotou vlastních finančních prostředků. Vícečetné rodiny již uplatňují slevy na dani z příjmu za děti, a proto hodnota jimi vydělaných peněz klesá. Očekáváme, že čím větší rodina bude, tím se postupně stane nejvýhodnější financování pomocí vlastních zdrojů.

V následující tabulce je provedena citlivostní analýza vybraných parametrů na výši úrokové míry. Uvažujeme spotřebu 2 chleby na osobu týdně a z toho žádný chléb sendvičový. Dále uvažujeme variantu financování dvouletého projektu pomocí půjčky.

Tabulka 7: Citlivostní analýza pro dvoučlennou rodinu.

Parametr	Změna parametru	Změna IRR (procentní body)
Časové náklady při nákupu	+ 1 %	+ 4,45
Časové náklady při pečení	+ 1 %	- 4,63
Kombinace obou předchozích	+ 1 %	+ 0,07
Cena konzumního chleba	+ 1 %	+ 4,65
Cena pečících směsí (chléb)	+ 1 %	- 3,04
Kombinace obou předchozích	+ 1 %	+ 1,68

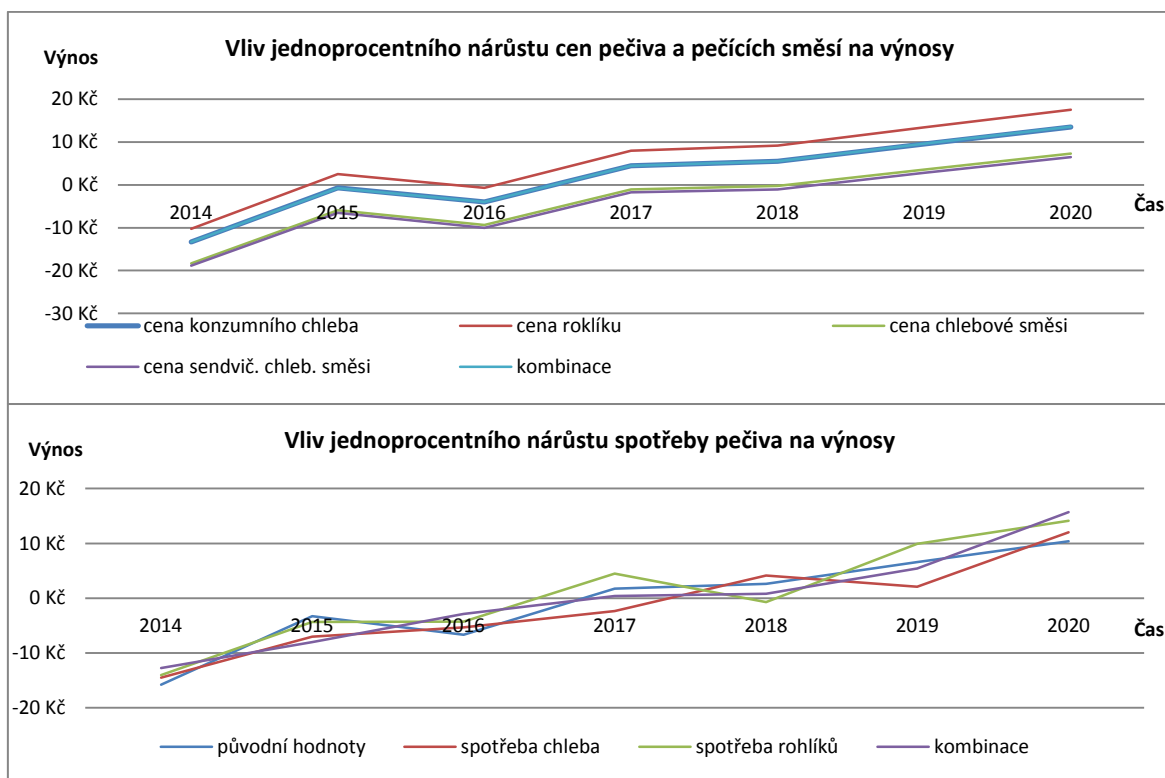
Je zřejmé, že nejcitlivější směrem nahoru je úroková míra na jednocentní změnu ceny konzumního chleba v obchodech s potravinami. Naopak výnosnost nejvíce klesne při jednocentním nárůstu časových nákladů při pečení. Z pohledu individuálního investora představuje variabilita těchto parametrů největší riziko. Rodina by si tedy měla dávat pozor na to, jaký čas stráví u pečení a mytí pekárny a pak by měla dávat pozor na cenu pečících směsí.

3.2 Tříčlenná rodina

Podobně jako u dvoučlenné rodiny, tak i tříčlenná rodina v prvotní studii vykazovala záporné hodnoty výnosů a nebyla tedy původně zahrnuta. Nyní prozkoumáme výnosnost investice při nějakém z možných případů používání pekárny. V tabulce 8 je v první řadě vidět citlivostní analýza vybraných parametrů.

Tabulka 8: Jednoprocentní změna vybraných parametrů.

Parametr	Změna parametru	Průměrná změna výnosů
Časové náklady při nákupu	+ 1 %	+ 2,58 Kč
Časové náklady při pečení	+ 1 %	- 3,90 Kč
Kombinace obou předchozích	+ 1 %	- 1,33 Kč
Cena konzumního chleba	+ 1 %	+ 2,78 Kč
Cena rohlíku	+ 1 %	+ 3,31 Kč
Cena pečících směsí (chléb)	+ 1 %	- 2,81 Kč
Cena pečících směsí (rohlík)	+ 1 %	- 3,49 Kč
Kombinace čtyř předchozích	+ 1 %	+ 2,79 Kč



Obrázek 14: Jednoprocentní změna vybraných parametrů.

Jedna z optimálních variant spotřeby pečiva je, když rodina nebude jíst sendvičový chléb, ale pouze ostatní druhy chlebových směsí. Průměrná spotřeba by při tom měla být větší než 100 kg na osobu za rok tedy zhruba jeden a čtvrt chleba na osobu týdně. S touto spotřebou dosáhne rodina do konce záruční lhůty měsíčního výnosového procenta 2,99 % pomocí vlastních zdrojů, 0,29 % pomocí půjčky a 1,92 % kombinací vlastních zdrojů a půjčky. Upeče-li rodina například 4 pecny chleba týdně, dosáhne výnosové míry 6,6 % (vlastní zdroje), 4,18 % (půjčka) a 5,66 % (kombinace).

Pokud by rodina chtěla konzumovat i sendvičový chléb a upekla by si např. jeden pecen sendvičového chleba týdně, tak na to aby dosahovala výnosu, by musela upéci ještě k tomu dalších 5 pecnů ostatních druhů chleba týdně. S touto spotřebou by rodina dosahovala při financování pomocí vlastních zdrojů výnosové míry 18,53 %, pomocí půjčky 17,11 % a kombinací vlastních zdrojů a půjčky 18,06 % do konce záruční doby.

Porovnáme-li výnosnost z pohledu způsobu financování, tak zjišťujeme, že oproti dvoučlenné rodině, která dosahovala největší výnosnosti pomocí půjčky, zde již dosahuje rodina největší výnosnosti pomocí vlastních finančních zdrojů. V tabulce 9 je ukázána citlivostní analýza vybraných parametrů při optimální spotřebě pečiva v čase konce záruční doby, tedy ve dvouletém projektu financovaném právě vlastními zdroji.

Tabulka 9: Citlivostní analýza pro tříčlennou rodinu.

Parametr	Změna parametru	Změna IRR (procentní body)
Časové náklady při nákupu	+ 1 %	+ 5,04
Časové náklady při pečení	+ 1 %	- 3,98
Kombinace obou předchozích	+ 1 %	+ 1,17
Cena konzumního chleba	+ 1 %	+ 4,82
Cena rohlíku	+ 1 %	+ 1,75
Cena pečících směsí (chléb)	+ 1 %	- 5,03
Cena pečících směsí (rohlík)	+ 1 %	- 0,97
Kombinace čtyř předchozích	+ 1 %	+ 0,71

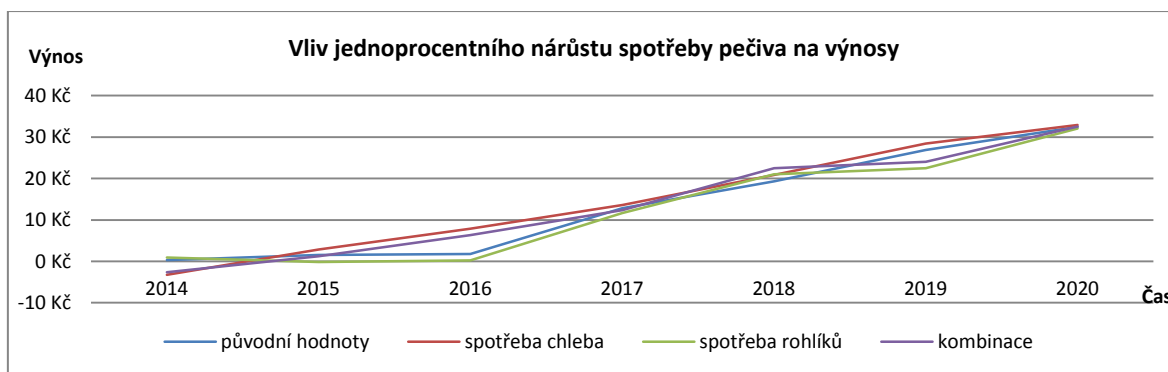
Z tabulky je vidět, že nejcitlivějším parametrem jsou časové náklady na běžný nákup pečiva a cena konzumního chleba v obchodech. Naopak výnosnosti nejvíce ublíží jednocentní nárůst ceny pečících směsí, jakožto náhražky za chléb. Opět jako u předchozí rodiny představují tyto dva parametry největší riziko.

3.3 Čtyřčlenná rodina

Čtyřčlenná rodina byla jako první zahrnuta již v první části práce. Dosahovala velmi malých, ale i přesto kladných výnosů při průměrné spotřebě pečiva. Na celkový výnos projektu ovšem během zkoumaného období (2014 – 2020) nedosáhla. Zde bude provedena citlivostní analýza a zjištěna optimální spotřeba potřebná k výnosu dvouletého projektu. V tabulce 10 a na obrázku 15 je vidět vliv jednocentní změny vybraných parametrů na výši měsíčních výnosů.

Tabulka 10: Jednoprocentní změna vybraných parametrů.

Parametr	Změna parametru	Průměrná změna výnosů
Časové náklady při nákupu	+ 1 %	+ 3,45 Kč
Časové náklady při pečení	+ 1 %	- 5,19 Kč
Kombinace obou předchozích	+ 1 %	- 1,75 Kč
Cena konzumního chleba	+ 1 %	+ 3,71 Kč
Cena rohlíku	+ 1 %	+ 8,41 Kč
Cena pečicích směsí (chléb)	+ 1 %	- 3,77 Kč
Cena pečicích směsí (rohlík)	+ 1 %	- 4,66 Kč
Kombinace čtyř předchozích	+ 1 %	+ 3,70 Kč



Obrázek 15: Jednoprocentní změna vybraných parametrů.

Existuje opět mnoho řešení optimální spotřeby potřebné k výnosu do konce záruční doby. Jestliže rodina nebude jíst sendvičový chléb a její spotřeba bude jeden pecen chleba na osobu týdně, tak rodina po dvou letech dosahuje výnosu 14,02 % ve variantě financování vlastními zdroji, 6,11 % s financováním pomocí půjčky a 10,42 % pomocí kombinace vlastních zdrojů a půjčky. Pokud by spotřeba vzrostla např. tak, že by rodina pekla jeden chléb denně, tak by dosahovala již po jednom roce výnosové míry až 22,81 % (vlastní zdroje), 7,92 % (půjčka) nebo 16,37 % (kombinace vlastních zdrojů a půjčky).

Hledáme-li výnosnost v situaci, kdy rodina chce konzumovat i sendvičový chléb, tak zjišťujeme, že pokud spotřebuje jeden člen rodiny jeden bochník chleba týdně a půl bochníku sendvičového chleba týdně, tak rodina dosahuje výnosu 9,32 % pomocí vlastních zdrojů, 4,01% s půjčkou a 6,86 % ve variantě kombinace vlastních finančních prostředků a půjčky. Na tento výnos rodina dosáhne až za 3 roky. Podstupuje tedy riziko v podobě jednoho roku nad rámec záruční doby. Pokud by rodina chtěla dosáhnout výnosu již po dvou letech, i když její

spotřeba sendvičového chleba bude právě půl bochníku chleba, tak se její spotřeba ostatních druhů chlebů musí zvýšit. Aby dosáhla rodina podobného výnosu jako v předchozím případě, ale do data konce záruční doby, tak musí být její spotřeba 2 bochníky sendvičového a 5 bochníků jakéhokoliv jiného chleba týdně.

Na tuto poslední variantu spotřeby, kdy rodina dosahuje výnosové míry 10,86 % pomocí vlastních finančních zdrojů, 2,76 % s půjčkou a 7,16 % díky kombinaci těchto dvou, je v tabulce 11 provedena citlivostní analýza vybraných parametrů, konkrétně na nejvýhodnější variantu financování vlastními finančními zdroji.

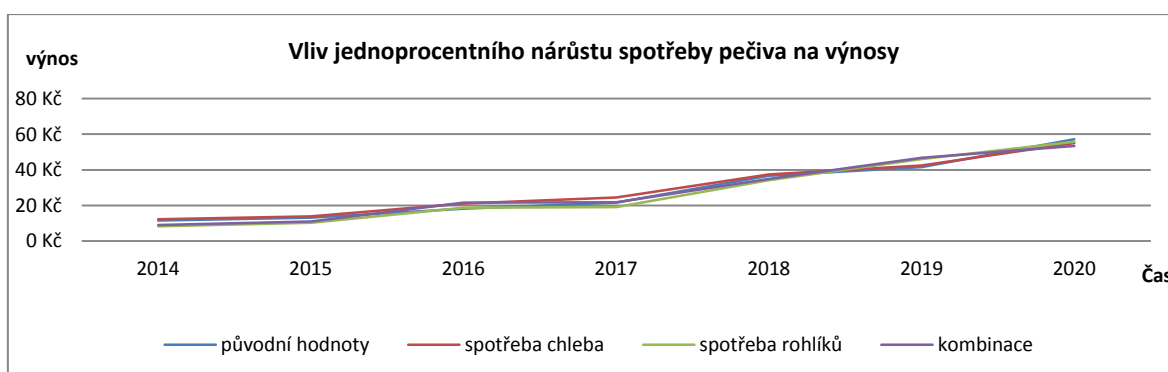
Tabulka 11: Citlivostní analýza pro čtyřčlennou rodinu.

Parametr	Změna parametru	Změna IRR (procentní body)
Časové náklady při nákupu	+ 1 %	+ 5,62
Časové náklady při pečení	+ 1 %	- 5,22
Kombinace obou předchozích	+ 1 %	+ 0,57
Cena konzumního chleba	+ 1 %	+ 5,38
Cena rohlíku	+ 1 %	+ 3,92
Cena pečicích směsí (chléb)	+ 1 %	- 5,64
Cena pečicích směsí (rohlík)	+ 1 %	- 2,20
Kombinace čtyř předchozích	+ 1 %	+ 1,69

Z tabulky lze soudit, že největší riziko opět představuje cena pečicích směsí a čas strávený u pečení a mytí pekárny.

3.4 Pětičlenná rodina

Čím více členů v rodině je, tím je větší její spotřeba pečiva a to vede postupně ke stále lepším výsledkům výnosnosti projektu. U pětičlenné rodiny tedy očekáváme, že její spotřeba pečiva bude moci být ještě o něco nižší. Na obrázku 15 je možné vidět, jak jednocentní nárůst spotřeby pečiva ovlivní měsíční výnosy.



Obrázek 16: Jednocentní změna vybraných parametrů.

Z obrázku je vidět, že čím více rodina sní, tím jsou změny výnosů vyvolané jednocentním nárůstem spotřeby pečiva menší. Naopak citlivost na ostatní parametry roste, což je možné vypočítat z tabulky 12 v porovnání s tabulkami 6, 8 a 10.

Tabulka 12: Jednocentní změna vybraných parametrů.

Parametr	Změna parametru	Průměrná změna výnosů
Časové náklady při nákupu	+ 1 %	+ 4,32 Kč
Časové náklady při pečení	+ 1 %	- 6,48 Kč
Kombinace obou předchozích	+ 1 %	- 2,16 Kč
Cena konzumního chleba	+ 1 %	+ 4,64 Kč
Cena rohlíku	+ 1 %	+ 10,51 Kč
Cena pečících směsí (chléb)	+ 1 %	- 4,70 Kč
Cena pečících směsí (rohlík)	+ 1 %	- 5,83 Kč
Kombinace čtyř předchozích	+ 1 %	+ 4,63 Kč

Pokud rodina vypustí ze svého jídelníčku bílý sendvičový chléb, tak na to aby dosáhla výnosu do konce záruční lhůty, jí stačí sníst zhruba tři čtvrtě bochníku chleba na osobu týdně. Spotřebuje-li rodina 1 bochník jiného než sendvičového chleba na osobu týdně, tak dosahuje už po roce a půl měsíčního úroku 25,43 % v projektu financovaném vlastními zdroji, 7,78 % pomocí půjčky a 17,19 % pomocí kombinace.

Kdyby chtěla rodina vydělat i se sendvičovým chlebem, tak jedna z variant výnosného projektu je například situace, kdy týdně sní 2 bochníky sendvičového chleba a 5 bochníků jiného chleba. S takovou spotřebou rodina dosahuje měsíční úrokové míry 16,27 % s vlastními zdroji, 2,76 % pomocí půjčky a 9,84 % kombinací obou.

Zvýší-li se spotřeba bílého chleba na 3 bochníky týdně, tak pro podobný výnos jako v předchozí variantě podstupuje rodina riziko v podobě půl roku životnosti pekárny navíc oproti záruční době.

V následující tabulce je provedena citlivostní analýza ceny pečiva a časových nákladů pro variantu pečení dvou bochníků sendvičového chleba a pěti bochníku chleba jiného.

Tabulka 13: Citlivostní analýza pro pětičlennou rodinu.

Parametr	Změna parametru	Změna IRR (procentní body)
Časové náklady při nákupu	+ 1 %	+ 5,75
Časové náklady při pečení	+ 1 %	- 5,34
Kombinace obou předchozích	+ 1 %	+ 0,58
Cena konzumního chleba	+ 1 %	+ 5,50
Cena rohlíku	+ 1 %	+ 4,01
Cena pečicích směsí (chléb)	+ 1 %	- 5,76
Cena pečicích směsí (rohlík)	+ 1 %	- 2,25
Kombinace čtyř předchozích	+ 1 %	+ 1,72

Porovnáme-li hodnoty v tabulce s hodnotami v tabulkách 7, 9 a 11, tak vidíme, jak citlivost těchto vybraných parametrů roste. To je způsobeno nárůstem spotřeby společně s počtem členů rodiny. Pětičlenná rodina vynaloží na nákup pečiva měsíčně téměř dvakrát více finančních prostředků než rodina tříčlenná, logicky tedy při jednoprocenním nárůstu cen pečiva bude citlivost těchto parametrů větší u právě pětičlenné rodiny. Největší riziko pro investory opět představuje nárůst ceny pečicích směsí a nárůst časových nákladů na pečení chleba.

3.5 Šestičlenná rodina

S ohledem na to, že s rostoucí spotřebou rostou výnosy z investice, tak šestičlenná rodina je na tom v naší studii nejlépe. Této rodině stačí sníst 4 bochníky jiného než sendvičového chleba týdně k měsíční výnosové míře 25,97 % (vlastní finanční zdroje), 7,12 % (půjčka) a 16,78 % (kombinace vlastních zdrojů a půjčky). Zajímavé je, že pokud rodina bude péct jeden bochník chleba denně, tak v nejlepší variantě financování vlastními zdroji dosáhne velmi příjemné měsíční výnosové míry 43,57 % již po jednom roce používání.

Pokud by rodina upekla 2 sendvičové chleby týdně a k nim 5 bochníků chleba jiného, tak po dvou letech dosahuje měsíční výnosnosti 19,24 % pomocí financování vlastními zdroji, 0,63 % pomocí půjčky a 10,15 % pomocí kombinace obou předchozích. Kdyby upekla ještě o jeden pecen sendvičového chleba navíc, tak by po dvou letech dosáhla měsíční úrokové míry 1,08 % ve variantě financování vlastními zdroji.

V následující tabulce je vidět citlivostní analýza vybraných parametrů pro spotřebu 2 sendvičové a 5 jiných chlebů týdně.

Tabulka 14: Citlivostní analýza pro šestičlennou rodinu.

Parametr	Změna parametru	Změna IRR (procentní body)
Časové náklady při nákupu	+ 1 %	+ 5,88
Časové náklady při pečení	+ 1 %	- 5,44
Kombinace obou předchozích	+ 1 %	+ 0,61
Cena konzumního chleba	+ 1 %	+ 5,62
Cena rohlíku	+ 1 %	+ 4,05
Cena pečících směsí (chléb)	+ 1 %	- 5,89
Cena pečících směsí (rohlík)	+ 1 %	- 2,28
Kombinace čtyř předchozích	+ 1 %	+ 1,74

Nejrizikovějšími parametry opět jsou cena pečících směsí a časové náklady při pečení a mytí pekárny.

Spotřeba pečiva potřebná k výnosu není ale nějak obzvlášť vysoká, zrovna šestičlenná rodina může svojí výnosnost zvýšit, zvýší-li spotřebu. Poté i větší než jednoprocenní změna parametrů nezasáhne rodinu natolik, aby byla ve ztrátě.

Závěr

Cílem této práce bylo prozkoumat výnosnost investice do produktu domácí pekárna při průměrné spotřebě pečiva za rok pro různě četné rodiny, a pokud tato výnosnost nebyla příznivá, tak poskytnout doporučení velikosti spotřeby pečiva potřebné k výnosu.

V první části práce jsme zjistili, že při průměrné spotřebě pečiva se ani jedné z rodin nevyplatí do pekárny investovat. S rostoucím počtem členů rodiny sice velikost výnosů rostla, ale ani zdaleka nebyla vysoká natolik, aby byl projekt výnosný.

Pomocí citlivostní analýzy jsme ale dokázali investorům poskytnout teoretickou informaci o požadované spotřebě pečiva, potřebné k výnosnosti projektu. Zjistili jsme, že i dvoučlenná rodina je schopna dosáhnout kladného výnosu u dvouletého projektu. Čím více členů rodiny bylo, tím byla výnosnost lepší, protože spotřeba pečiva rodiny rostla. Důležité je, jakou si rodina zvolí spotřebu bílého sendvičového chleba, protože růst této spotřeby ovlivňuje investici negativně. Nejlepší pro všechny rodiny je, když tento druh chlebové směsi úplně vynechají. Pokud tak neučiní, tak i přesto je pro čtyř, pěti a šestičlenné rodiny výnosnost projektu možná.

Nejrizikovějšími parametry investice jsou cena pečicích směsí a čas strávený u pečení, mytí a uklízení pekárny. Ovlivnit cenu pečicích směsí není v investorových silách, co ovšem ovlivnit může, je čas na přípravu chleba. Pokud pekaři budou rychlí a nebudou se zbytečně zdržovat u pekárny, když svojí práci vykonává sama, tak se o výnosnost investice bát nemusí.

Co se týče způsobu financování, tak jsou na tom téměř u všech rodin lépe vlastní finanční zdroje. Pro dvoučlennou rodinu jako jedinou byla varianta financování půjčkou výhodnější. To je způsobeno nepřítomností slev na dani z hrubé mzdy investorů. Čím více dětí rodiny mají, tím je pro ně hodnota investice menší.

Zdroje

- [1] MAREK, Patrice. *Finanční a Pojistná Matematika*. Západočeská Univerzita v Plzni, 2012. Přednáška. Západočeská Univerzita v Plzni.
- [2] ŠEDIVÁ, Blanka a Michal FRIESEL. *Finanční matematika hypertextově* [online]. 2003 [cit. 2014-05-15].
- [3] CIPRA, Tomáš. *Praktický průvodce finanční a pojistnou matematikou*. Ekopress, 2005. ISBN 80-86119-91-2.
- [4] Český statistický úřad. *Český statistický úřad* [online]. 1998 - 2014 [cit. 2014-05-15]. Dostupné z: <http://www.czso.cz/>
- [5] Wikipedie: Otevřená encyklopedie. *Wikipedie* [online]. 2014 [cit. 2014-05-15]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Hlavn%C3%AD_strana
- [6] Výpočet: Výpočet čisté mzdy. *Výpočet* [online]. 2014 [cit. 2014-05-15]. Dostupné z: <http://www.vypocet.cz/cista-mzda>
- [7] Heureka. *Heureka* [online]. 2014 [cit. 2014-05-15]. Dostupné z: <http://www.heureka.cz/>
- [8] Půjčkomat.cz. *Půjčkomat.cz* [online]. 2014 [cit. 2014-05-15]. Dostupné z: <https://www.pujckomat.cz/>
- [9] Office: Přidání spojnice trendu. *Office* [online]. 2014 [cit. 2014-05-20]. Dostupné z: <http://office.microsoft.com/cs-cz/excel-help/pridani-spojnice-trendu-nebo-prumeru-do-grafu-HA102809798.aspx>