

Mendelova univerzita v Brně  
Provozně ekonomická fakulta

---

**Vývoj na realitním trhu v souvislosti s hypotečním  
financováním bydlení**

**Bakalářská práce**

Vedoucí práce:  
Doc. Ing. Václav Adamec, Ph.D.

Autorka:  
Petra Peková

Brno 2011

## **Poděkování:**

Ráda bych poděkovala Doc. Ing. Václavu Adamcovi, Ph.D. za jeho odborné rady, vedení a poskytnutí odborné literatury a podkladů při vyhotovování této bakalářské práce.

## **Prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracovala samostatně, s použitím pramenů a literatury uvedených v příloženém seznamu.

V Praze 18.5.2011

Petra Peková

## **Abstrakt**

Peková, P. *Vývoj na realitním trhu v souvislosti s hypotečním úvěrováním bydlení.* newline Bakalářská práce. Brno, 2011.

V této bakalářské práci je analyzován vývoj nabídkových a realizovaných cen na realitním trhu v letech 2005 až 2010. Analyzovaná data zveřejnil Český statistický úřad. V další části je popsána struktura objemu poskytnutých hypotečních úvěrů v letech 1998 až 2010. Podkladem pro analýzu časových řad jsou měsíční data, které pochází z databáze ARAD zveřejňované Českou národní bankou. V práci je hodnocena analýza struktury jednotlivých druhů hypotečních úvěrů. Časové řady jsou vyrovnány vhodným trendem. Na závěr bakalářské práce jsou srovnány průměrné úrokové sazby, průměrná výše a objem poskytnutých hypotečních úvěrů.

Klíčová slova: hypoteční úvěr, indexy cen bytů, analýza časových řad.

## **Abstract**

Peková, P. *The development in the real estate market in connection with housing mortgage lending.* Bachelor thesis. Brno, 2011.

This bachelor thesis analyzes the evolution of supply and realized prices in the real estate market in the years 2005–2010. Analyzed data were published by the Czech Statistical Office. The next section describes the structure of the volume of provided mortgage loans from 1998 till 2010. The basis for the analysis of time series are monthly data, which were extracted from the ARAD database published by the Czech National Bank. In this bachelor thesis is also an evaluation of analysis of the structure of respective types of mortgage loans. Time series are offset by an appropriate trend. At the end of the thesis there is an comparison of average interest rates and the average value and volume of provided mortgage loans.

Keywords: mortgage, housing price indexes, analysis of time series.

# Obsah

<b>1</b>	<b>Úvod</b>	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>Cíl</b>	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>Literární přehled</b>	<b>10</b>
3.1	Realitní trh . . . . .	10
3.2	Hypoteční úvěr . . . . .	10
3.3	Druhy hypotečních úvěrů . . . . .	11
3.3.1	Dělení dle účelu . . . . .	11
3.3.2	Dělení dle doby splatnosti . . . . .	11
3.3.3	Dělení dle příjemce . . . . .	12
3.4	Parametry hypotečních úvěrů . . . . .	12
3.4.1	Úroková sazba . . . . .	12
3.4.2	Splátka úvěru . . . . .	13
3.4.3	Poplatky . . . . .	14
3.4.4	Čerpání . . . . .	15
3.4.5	Zajištění . . . . .	15
3.5	Státní podpora . . . . .	16
3.5.1	Státní finanční podpora . . . . .	16
3.5.2	Příspěvky pro mladé do 36 let . . . . .	18
3.5.3	Charakteristiky podpory . . . . .	18
3.6	Hypoteční zástavní listy . . . . .	19
<b>4</b>	<b>Materiál a metodika</b>	<b>20</b>
4.1	Indexy cen nemovitostí . . . . .	20
4.2	Hypoteční úvěry . . . . .	20
4.3	Časová řada . . . . .	21
4.4	Srovnatelnost údajů v časové řadě . . . . .	22
4.5	Elementární charakteristiky časových řad . . . . .	22
4.6	Přístupy k modelování časových řad . . . . .	23
4.6.1	Jednorozměrný model . . . . .	24
4.6.2	Vícerozměrný model . . . . .	25

4.7	Popis trendové složky . . . . .	25
4.7.1	Typy trendů . . . . .	26
4.8	Mechanické vyrovnaní . . . . .	28
4.9	Kvalita vyrovnaní . . . . .	28
4.9.1	Durbinův-Watsonův test autokorelace . . . . .	29
4.10	Měření sezónní složky . . . . .	29
4.10.1	Triviální pojetí sezónnosti . . . . .	30
4.10.2	Konstantní sezónnost se schodovitým trendem . . . . .	30
4.10.3	Proporcionální sezónnost . . . . .	30
4.11	Sezónní očištění . . . . .	31
4.12	Popis výpočtu výše splátky u hypotečních úvěrů . . . . .	31
<b>5</b>	<b>Vlastní práce</b>	<b>32</b>
5.1	Vývoj nabídkových a realizovaných cen bytů . . . . .	32
5.2	Analýza úvěrů na bydlení . . . . .	34
5.3	Struktura hypotečních úvěrů . . . . .	34
5.4	Elementární charakteristiky vývoje . . . . .	35
5.5	Dlouhodobé hypoteční úvěry . . . . .	37
5.5.1	Klouzavé průměry . . . . .	37
5.5.2	Parabolické vyrovnaní . . . . .	38
5.5.3	Exponenciální vyrovnaní . . . . .	39
5.5.4	Analýza reziduí a Durbinův-Watsonův test autokorelace . . . . .	40
5.5.5	Sezónnost . . . . .	42
5.6	Krátkodobé hypoteční úvěry . . . . .	43
5.6.1	Klouzavé průměry . . . . .	43
5.6.2	Exponenciální a parabolické vyrovnaní . . . . .	43
5.6.3	Analýza reziduí a Durbinův-Watsonův test autokorelace . . . . .	44
5.6.4	Sezónnost . . . . .	45
5.7	Střednědobé hypoteční úvěry . . . . .	45
5.8	Výše, počet a průměrná úroková sazba u hypotečních úvěrů . . . . .	46
<b>6</b>	<b>Závěr</b>	<b>48</b>
	<b>Literatura</b>	<b>51</b>

Seznam obrázků	53
Seznam tabulek	54
Seznam příloh	55
Přílohy	56

# 1 Úvod

Význam hypotečních úvěrů pro trh s realitami je zásadní, jelikož velká část nakupovaných nemovitostí je financována právě z hypotečních úvěrů. Trh s realitami je ovlivňován několika ukazateli, kam můžeme zařadit očekávání lidí, dostupnost hypotečních úvěrů, či demografickou strukturu obyvatelstva.

Jedním z důvodů nižšího zájmu lidí o nákup realit je jejich očekávání. Kupující očekávají, že ceny nemovitostí klesnou, a proto nenakupují. V důsledku toho prodávající musí jít s cenou dolů. V případě, kdy ani jedna strana nechce vyhovět druhé, trh s realitami stagnuje, což je současná situace v České republice.

Další důvod úpadku souvisí s dostupností hypotečních úvěrů. Byly omezeny rizikovější typy úvěrů a zároveň vzrostly úrokové sazby. Dražší hypoteční úvěry ovlivnily poptávku po bydlení především vlivem zhoršené ekonomické situace českých domácností, které plynou z rizik dalšího vývoje (ztráta zaměstnání, nemožnost spořit apod.). Reakcí na rostoucí rizika byl zvýšený zájem o pojištění úvěrů pro případ neschopnosti splácet. Žadatelé o hypoteční úvěr již nedosahují na vysoké úvěrové částky a z tohoto důvodu klesá průměrná výše úvěru. Může přitom hrát roli i cenový pokles na realitním trhu.

V neposlední řadě musíme zohlednit demografický vývoj obyvatelstva, který významně ovlivňuje trh s nemovitostmi. Většina lidí patřících do silných ročníků 70. let 20. století již má otázku bydlení vyřešenou. Ti, co chtěli mít vlastní bydlení, jsou již vlastníky nemovitosti.

Situace ve stavebnictví, do kterého jsou zahrnovány budovy, bytová výstavba a infrastruktura, se v posledních letech zhoršuje. Stavební firmy ztrácejí zakázky v důsledku odkládání či zrušení realizace nových zakázek. Propad poptávky ve stavebnictví je zejména patrný u staveb dopravní infrastruktury, kde hlavní roli mají veřejné zakázky. Výrazný nárůst poptávky po produkci pozemního stavitelství nelze očekávat ani ze strany soukromého sektoru a obyvatelstva.



## 2 Cíl

Cílem této bakalářské práce je analyzovat vývoj a strukturu objemu poskytnutých hypotečních úvěrů během let 1998 až 2010. Pro analýzu budou použita data z časových řad České národní banky. Dalším cílem je zhodnocení vývoje cen na realitním trhu, kdy jsou analyzovány indexy cen nemovitostí v letech 2005–2010. Analyzovaná data pochází z internetových stránek Českého statistického úřadu.

Analýza časových řad bude provedena u krátkodobých, střednědobých a dlouhodobých hypotečních úvěrů. Výběr vhodného modelu bude vybrán na základě analýzy reziduální složky.

## 3 Literární přehled

### 3.1 Realitní trh

Realitní trh je trh s nemovitostmi, kdy se za nemovitosti považují dle § 119 odst. 2 ObčZ pozemky a stavby spojené se zemí pevným základem, a to včetně jejich součástí. Za samotné nemovitosti je třeba považovat také byty a nebytové prostory ve vlastnictví určené v souladu se zákonem o vlastnictví bytů [4].

Každý, kdo chce uzavřít smlouvu o převodu nemovitosti, má několik možností, jak prezentovat svoji nabídku prodeje či koupě a získat zájemce. Jednou z těchto možností je obrátit se na realitní kancelář. Realitní činnost má v České republice registrováno kolem 40 000 subjektů a i přesto jsou zakládány nové realitní kanceláře. V roce 1991 vznikla Asociace realitních kanceláří České republiky, která je největší profesní sdružení odborníků, obchodníků a dalších profesionálů působících na trhu s nemovitostmi [10].

### 3.2 Hypoteční úvěr

Hypoteční úvěr definuje český zákon podle § 14 odst. 2 DluhZ, ve znění zákona č. 84/1995 Sb., jako „úvěr, který je poskytnut na investice do nemovitosti na území České republiky nebo na její výstavbu či pořízení a jehož splacení je zajištěno zástavním právem k této, i rozestavěné, nebo jiné nemovitosti na území České republiky“. Z uvedené definice tedy vyplývají rozhodující znaky hypotečního úvěru [4]:

- jedná se o úvěr poskytnutý v souladu s § 497 a násl. ObchZ.,
- je zajištěn zástavním právem k nemovitosti na území České republiky,
- jeho účelem je investice do této, i rozestavěné nebo jiné nemovitosti na území České republiky.

V souvislosti s hypotečním úvěrem bývá často spojován pojem hypotéka, který můžeme chápat jako zástavní právo váznoucí na nemovitost zapisované do katastru nemovitostí. Hypotékou bývá často označovaná i samotná pohledávka z hypotečního úvěru poskytnutého bankou. Platný právní řád České republiky však pojem hypotéka nedefinuje.

### 3.3 Druhy hypotečních úvěrů

#### 3.3.1 Dělení dle účelu

Nejvýznamnějším hlediskem pro členění hypotečních úvěrů je účel jejich použití. Rozlišujeme tedy [6]:

- **účelové**, kupř. úvěry na bydlení,
- **neúčelové**, které zahrnují ostatní úvěry.

Základním hlediskem tohoto členění je míra rizikovosti pro banky poskytující úvěr. Účelové úvěry jsou považovány za méně rizikové a klienti se snaží o řádné splácení. Důvodem je, aby případně nepřišli o střechu nad hlavou. Úvěry na bydlení můžeme dále rozlišit na úvěry na pořízení vlastního bydlení, pořízení bytů, rodinných domů za účelem jejich pronájmu či dalšího prodeje. Účelové úvěry lze použít na:

- nákup nemovitosti,
- výstavbu nové nemovitosti,
- opravy, modernizace a rekonstrukce stávající nemovitosti,
- zaplacení jiného hypotečního úvěru nebo
- vypořádání majetkových vztahů k nemovitosti.

Jednotlivé typy těchto úvěrů představují pro banku jinou míru rizika a to zejména z hlediska zajištění úvěru zástavním právem k nemovitosti.

Neúčelové úvěry jsou něco mezi klasickou hypotékou a klasickým spotřebitelským úvěrem. Jsou všeobecně známé pod pojmem americké hypotéky. Klient tedy může peníze použít na jakýkoliv účel. Oproti spotřebitelskému úvěru nabízí výhodnější úrokovou sazbu. Nesmíme však zapomenout, že i zde je potřeba zajištění v podobě zástavy nemovitosti [13].

#### 3.3.2 Dělení dle doby splatnosti

Z časového hlediska lze jednotlivé hypoteční úvěry členit na [2], [13]:

- **krátkodobé** s dobou splatnosti do jednoho roku,
- **střednědobé** s dobou splatnosti do 5 let včetně (do r.2001 do 4 let včetně),,

- **dlouhodobé** s dobou splatnosti nad 5 let (do r.2001 nad 4 roky).

Sjednaná doba splatnosti závisí na vůli klienta. Banky však obvykle nabízí úvěry s dobou splatnosti od 5 do 30 let, kratší doba většinou nemá smysl vzhledem k vysokým splátkám.

### 3.3.3 Dělení dle příjemce

Dalším kritériem členění může být dělení podle příjemce úvěru. Kdy rozlišujeme:

- fyzické osoby a
- právnické osoby.

Fyzické osoby dále ještě rozdělujeme podle toho, zda se jedná o osoby s příjmy ze závislé činnosti, nebo o fyzické osoby, jejichž finančními zdroji jsou příjmy z podnikání. Právnické osoby se obvykle rozlišují podle toho, zda jde o obchodní společnosti nebo družstva, obce, neziskové organizace apod. Nejdůležitějším kritériem je zde hledisko rizikovosti úvěru. Kdy za nejvíce rizikové jsou považovány obchodní společnosti [13].

## 3.4 Parametry hypotečních úvěrů

### 3.4.1 Úroková sazba

Před uzavřením smlouvy se sjednává mezi bankou a klientem výše úrokové sazby. Sjednání úrokové sazby probíhá většinou tak, že banka nabídne klientovi určitou sazbu a ten buď přijme, nebo odmítne. Výše úrokových sazeb je především závislá na těchto faktorech:

- **Úrokové sazby na trhu.** Úrokové sazby z hypotečních úvěrů jsou na trhu ovlivňovány úrokovými sazbami hypotečních zástavních listů, nebo jinými formami dluhopisů. Pro banku jsou právě tyto dluhopisy zdrojem peněz.
- **Bonita klienta.** Zde se jedná o to, zda je klient schopen v budoucnu pravidelně a včas splácet hypoteční úvěr. V případě nestabilního klienta je samozřejmě, s přihlédnutím k většímu riziku, nabídnutá úroková sazba vyšší.
- **Doba splatnosti hypotečního úvěru.** Čím delší je doba splatnosti, tím je hypoteční úvěr pro banku rizikovější. V životě klienta může za delší časové období dojít

k mnoha nepředvídatelným změnám (ztráta zaměstnání, úmrtí živitele rodiny, trvalá invalidita nebo dlouhodobá nemoc) a ztratit tak zdroj příjmů. Klient se tak může dostat do situace, kdy nebude schopen splácet. Větší riziko pro banku má za následek i vyšší úrokovou sazbu.

- **Doba fixace.** Doba, po kterou je úroková sazba pevná a neměnná, se nazývá doba fixace. Po uplynutí této doby se úroková sazba mění. V případě, že máme kratší dobu fixace, budeme mít nižší úrokovou sazbu. Hrozí nám však zvýšení sazby, a tím pádem i nárůst splátky. Delší doba fixace je spojena s větší jistotou, ale zároveň je spojena s větším finančním zatížením.
- **Konkurenční prostředí.** Na trhu existuje stále více bank, které si navzájem konkurují. Toto konkurenční prostředí stlačuje úrokové sazby dolů.
- **Druh produktu.** Hypoteční banky nabízí velké množství druhů a variant úvěrů, které mají různou úrokovou sazbu. Příkladem mohou být účelové a neúčelové hypoteční úvěry. Americké hypotéky bývají rizikovější, a proto mají i vyšší úrokovou sazbu.
- **Nový klient nebo konec fixace.** Banky nabízejí různé úrokové sazby novým nebo stávajícím klientům, kterým končí doba fixace. Novým klientům, které by banka ráda získala, nabízí výhodné sazby. Po skončení doby fixace nabídnou banky klientovi vyšší úrokovou sazbu. Většina klientů nechce přecházet k jiné bance, jelikož je to spojeno s určitými náklady a prací. Proto raději setrvávají u stejné banky a se změnou sazbou souhlasí [13].

### 3.4.2 Splátka úvěru

Hypoteční úvěry jsou obvykle spláceny postupně, po celou dobu splatnosti hypotečního úvěru, nejčastěji v měsíčních splátkách. Ve výjimečných případech jsou používány i metody jednorázového splacení. Výše splátky u postupně placeného hypotečního úvěru se skládá ze dvou částí:

- **úmorová část** zkráceně úmor, je část splátky, která představuje postupné splacení zapůjčené částky. To znamená, že součet úmorové části je roven výši poskytnutého hypotečního úvěru.

- **úroková část** zkráceně úrok, představuje ve splátce úrok za období od předchozí splátky. Tento úrok je závislý na výši nesplaceného úvěru v tomto období a úrokové sazbě přizpůsobené formátu úrokovacího období (měsíční úroková sazba) [14].

Při postupném splácení rozlišujeme tři metody splacení hypotečního úvěru [6]:

- **degresivní metoda** - klesající splátky,
- **anuitní metoda** - konstantní splátky,
- **progresivní metoda** - rostoucí splátky.

V případě degresivní metody je výše úroku stále stejná. Úrok, vzhledem k tomu, že se výše dlužné částky snižuje, klesá. V důsledku klesá i celková výše splátky. Použití této metody je vhodné u hypotečních úvěrů pro podnikání.

Pro anuitní splácení je typické, že klient posílá bance konstantní splátky. Během doby splácení narůstá v anuitě úmorová část splátky a klesá její úroková část. V průběhu prvních let klient splácí více úrok a výše úmoru klesá pomaleji než v posledních letech splácení. Díky neměnnosti splátek se nejčastěji tato metoda používá při financování bydlení fyzických osob, kde je výše příjmů rodin relativně stabilní.

Progresivní metody se v praxi málo využívají. Jednotlivé splátky v průběhu splácení hypotečního úvěru rostou. Pro banku představují větší riziko, jelikož se předpokládá, že příjmy dlužníka budou v budoucnu vyšší [6].

### 3.4.3 Poplatky

Poplatky jsou součástí hypotečních úvěrů a banka si je stanovuje sama. Pro klienta tedy představují další výdaje, které však k hypotečnímu úvěru neodmyslitelně patří. Mezi nejběžnější poplatky se řadí:

- **Provize za zpracování úvěru.** Jedná se o jednorázový poplatek v určité výši promile z nominální částky úvěru.
- **Provize za ocenění zástavy.** Pro stanovení výše hodnoty nemovitosti, která bance slouží jako zástava pro zajištění úvěrových pohledávek, využívá poskytovatel úvěru nejčastěji externí znalce nemovitostí, popř. je ohodnocení provedeno zaměstnancem banky. Náklady spojené s vypracováním odborného posudku jsou příjemci proúčtovány do ceny hypotečního úvěru.

- **Provize za připravenost zdrojů.** Paušální částkou bývá stanovena provize za připravenost zdrojů pro období od účinnosti smlouvy po dobu skutečného vyčerpání úvěru. Jedná se o pokrytí rozdílu mezi úrokem, který banka obdržela z čerpané částky od klienta, a úroky, které dostává z krátkodobého ukládání těchto prostředků na peněžním trhu.
- **Jiné poplatky.** Mezi další náklady spojené s poskytnutím hypotečního úvěru patří zejména notářské a správní poplatky, které jsou spojené se zřízením zástavního práva k nemovitosti, poplatky na pojištění nemovitosti, poplatky na výmaz zástavního práva a další [4].

#### 3.4.4 Čerpání

To jakým způsobem je čerpán hypoteční úvěr závisí na jeho účelu. V zásadě rozlišujeme dva způsoby čerpání:

- **jednorázové** - při nákupu nemovitosti, zaplacení jiného hypotečního úvěru nebo vypořádání majetkových vztahů k nemovitosti,
- **postupné** - výstavba nové nemovitosti, oprava, modernizace a rekonstrukce stávající nemovitosti. Kromě doby čerpání úvěru se liší i v nárocích na dodatečné náklady spojené s čerpáním úvěru. Patří sem především úroky a popřípadě i jiné platby. Z uvedeného vyplývá, že čím je delší čerpání úvěru, tím větší budou celkové vynaložené náklady na čerpání stejné částky [6].

#### 3.4.5 Zajištění

K zajištění úvěru slouží zástavní právo, které lze zřídit k věcem movitým, k pohledávkám a k věcem nemovitým. V situaci, kdy nedojde k řádnému a včasnému splnění, má zástavní věřitel právo na uspokojení z věci zastavené [6].

Hypoteční úvěr musí být zajištěn zástavním pávem k nemovitosti. Podle § 14 odst. 2 DluhZ se musí zastavená nemovitost nacházet na území České republiky. Vznik zástavního práva k nemovitostem stanoví § 157 ObčZ: „Zástavní právo k nemovitostem vzniká vkladem do katastru nemovitostí, pokud zákon nestanoví jinak. U nemovitostí, které nejsou předmětem evidence v katastru nemovitostí, vzniká zástavní právo okamžikem účinnosti zástavní smlouvy“ [4].

Výše hypotečního úvěru by měla činit maximálně 70 % z hodnoty zastavované nemovitosti. Někteří klienti bank však požadovali vyšší úvěry, a proto vznikaly doplňkové úvěry a celkový úvěr tak mohl pokrýt i 90 % z požadované ceny. V dnešní době banky poskytují pouze jeden úvěr, který je sloučením dvou předchozích. Přičemž se rozlišuje část úvěru poskytnutá do 70 % z hodnoty nemovitosti a část překračující tuto hodnotu. S tím souvisí i úroková sazba, která bývá v tomto případě vyšší, než kdyby byla výše úvěru pouze do 70 % hodnoty nemovitosti [13].

## 3.5 Státní podpora

### 3.5.1 Státní finanční podpora

Zabezpečení bydlení pro širokou veřejnost jako jednu ze základních lidských potřeb je významným předpokladem pro hospodářskou a politickou stabilitu státu. Nesplnění tohoto úkolu by se vládě dříve nebo později vymstilo jejím nezvratným pádem. Proto v souvislosti se zavedením hypotečních úvěrů byli do českého právního řádu zařazeny různé formy finančních podpor a dotací. Mezi hlavní státem podporované hypoteční úvěrování patří [4]:

- daňové osvobození výnosů z hypotečních zástavních listů,
- možnost odpočtu zaplacených úroků z hypotečního úvěru od základu daně z příjmů,
- přímé nenávratné příspěvky a dotace k úrokům,
- návratné bezúročné půjčky,
- poskytování záruk.

Daňová úleva z úroků hypotečních zástavních listů snižuje nepřímou náklady na hypoteční úvěry tím, že hypoteční banky získávají finanční zdroje pro poskytnutí hypotečních úvěrů za relativně výhodnějších úrokových podmínek. Ve výsledku to zlevňuje hypoteční úvěry o 1,5 až 2 procentní body ve srovnání s běžnými komerčními úvěry. Daňová úleva z úroků z hypotečních zástavních listů byla zrušena s účinností k 1.1.2008.

Odpočet zaplacených úroků z úvěrů od základu daně z příjmů je omezeno podmínkou, že se musí jednat o fyzickou osobu.



K přímým nenávratným příspěvkům a dotacím k úrokovým splátkám z hypotečních úvěrů patří zejména finanční podpora hypotečního úvěrování bytové výstavby. Nárok na ni mají fyzické osoby nepodnikající ve stavebnictví, které pomocí finančních prostředků z úvěru získají vlastní bydlení, popřípadě právnické osoby a fyzické osoby provádějící bytovou výstavbu v rámci své podnikatelské činnosti. Dotace ostatním osobám jsou poskytovány jen v případě, že ve státním rozpočtu stanoveném na podporu hypotečního úvěrování bytové výstavby ke konci roku zbydou peníze. Nárok mají také obce a bytová družstva, která neprovádí bytovou výstavbu v rámci své podnikatelské činnosti. Forma této státní finanční podpory se nazývá dotace.

Sociálně slabším vrstvám byli poskytovány bezúročné půjčky na novou bytovou výstavbu ve výši 200 000 Kč. Po nařízení vlády v roce 2002 byla tato půjčka změněna na níže úročenou půjčku na výstavbu bytů. Klient musí splnit určité požadavky. Jedním z těchto nutných požadavků je doložení dostatečných příjmů na dokončení započaté bytové výstavby. Nařízením vlády č. 244/1995 Sb. bylo s účinností k 1.1.2004, kterým se stanoví podmínky poskytování státní finanční podpory hypotečního úvěrování bytové výstavby, ve znění pozdějších předpisů, zrušeno.

Obecná pravidla pro poskytnutí hypotečního úvěru [6]:

- na jednu nemovitost může být poskytnuta jen jedna státní finanční podpora. V případě, že má klient na jednu nemovitost více úvěrů, ke kterým existuje nárok na finanční podporu, musí si vybrat ke kterému úvěru bude nárok uplatňovat,
- předmětem zástavy je úvěrem pořizovaná nemovitost,
- během doby čerpání příspěvku nesmí být změněn účel nemovitosti (bydlení),
- zaručení úvěru se poskytuje maximálně na dobu 20 let - pokud je úvěr splácen delší dobu, použije se pro výpočet příspěvku doba splatnosti 20 let,
- výše státní podpory platí po dobu fixace úrokové sazby, nejdéle však pět let,
- vyplácení státní finanční podpory začíná až po ukončení čerpání úvěru,
- jestliže dojde během doby splácení hypotečního úvěru k přechodu či převodu nemovitosti na jinou fyzickou osobu, získá nový nabyvatel příspěvek jen tehdy, pokud převezme závazek ze stávajícího hypotečního úvěru, nebo splatí původní úvěr novým.

Příspěvek klient získal v případě, že finanční prostředky poskytnuté z hypotečního úvěru byly použity na:

- výstavbu bytového domu, rodinného domu, bytu nebo na změnu stavby, včetně nástavby, půdní vestavby nebo přístavby,
- na koupi bytového domu, rodinného domu nebo bytu,
- na koupi a dostavbu rozestavěného bytového domu, rodinného domu nebo bytu.

### 3.5.2 Příspěvky pro mladé do 36 let

Od roku 2002 stát poskytuje osobám mladším 36 let příspěvky k hypotečnímu úvěru. Tento příspěvek je upraven nařízením vlády č. 249/2002 Sb. Uchazeč o příspěvek musí splnit následující požadavky:

- v roce podání nedovrší věku 36 let,
- není vlastníkem ani spoluvlastníkem rodinného domu nebo bytu,
- uplynuly nejméně dva roky od nabytí vlastnictví bytu prvním vlastníkem a
- byt nebo rodinný dům jsou na území České republiky [13].

### 3.5.3 Charakteristiky podpory

- Podpora má formu úrokové dotace pomocí příspěvků ke splátkám hypotečního úvěru.
- Výše příspěvku se pohybuje od 1 do 4 procentních bodů v závislosti na průměrné výši úrokových sazeb z hypotečních úvěrů v minulém roce. Čím nižší jsou úrokové sazby, tím nižší je i státní podpora. V případě úrokové sazby pod 5 % se podpora již nevyplácí.
- Výše úrokové dotace platí po dobu fixace úrokové sazby sjednané mezi klientem a hypoteční bankou ve smlouvě o úvěru, maximálně však po dobu pěti let. Po uplynutí této doby bude výše úrokové dotace nově stanovena.
- Úroková dotace bude poskytována po celou dobu splácení hypotečního úvěru, maximálně však po dobu deseti let.

- Úroková dotace je poskytována jen v případě, kdy koupě bytu nepřekročí 800 tisíc Kč, a v případě rodinného domu s jedním bytem nepřekročí 1,5 mil. Kč. Část úvěru překračující tyto limity nebude dotována.

Podpora se poskytovala v období 1.2.2004 do 31.1.2005 ve výši jednoho procentního bodu. V období od 1.2.2005 do 31.1.2009 nebyla vyplácena vůbec a od února 2009 je vyplácena ve výši jednoho procentního bodu [12].

### 3.6 Hypoteční zástavní listy

Jelikož jsou hypoteční úvěry dlouhodobého charakteru, představují pro banku dlouhodobé pohledávky. Chtějí-li být hypoteční banky v rovnováze a likvidní, je potřeba, aby měly odpovídající dlouhodobé zdroje jejich poskytování. Jedním z nich jsou hypoteční zástavní listy.

Vedle této specifické formy získávání peněz pro hypoteční úvěry používají banky také standardní způsoby refinancování. Těmito způsoby jsou vklady na účtech, emise řádných, tj. hypotečními pohledávkami nekrytých dluhopisů a mezibankovní úvěry [4].

Hypoteční zástavní listy jsou upraveny zákonem č. 190/2004 Sb. a jsou definovány jako dluhopisy jejichž jmenovitá hodnota a poměrný výnos jsou plně kryty pohledávkami z hypotečních úvěrů nebo částí těchto pohledávek (řádné krytí) a popřípadě též náhradním způsobem podle tohoto zákona (náhradní krytí). Součástí názvu tohoto dluhopisu je jeho označení hypoteční zástavní list. Jiné cenné papíry nesmí toto označení obsahovat.

Hypoteční zástavní listy a hypoteční úvěry spolu úzce souvisí díky hypotečním obchodům, kdy se banka dostává do dvou různých rolí. V případě hypotečního úvěru banka vystupuje jako věřitel vůči svým klientům a nese riziko vyplývající z nezaplacení splátek úvěru. V druhé situaci se banka při emisi hypotečních zástavních listů dostává do pozice dlužníka, kdy se zavazuje svým klientům v budoucnu splatit minimálně nominální část, kterou vložili do hypotečních zástavních listů. Dále se také zavazuje, že svým věřitelům bude pravidelně vyplácet i příslušné úroky.

Hypoteční zástavní listy mohou vydávat pouze banky, které k tomu získaly zvláštní povolení. V České republice je pověřena vydáváním těchto oprávnění Česká národní banka, a to se souhlasem Ministerstva financí České republiky [6].

## 4 Materiál a metodika

### 4.1 Indexy cen nemovitostí

Data pro čtvrtletní analýzu cen indexů nemovitostí v letech 2005–2010 pocházejí z internetových stránek Českého statistického úřadu. Časová řada je složena z indexů nabídkových a realizovaných cen bytů, převedené na průměr roku 2005, který představuje 100 %. Individuální indexy realizovaných cen bytů jsou počítány na úrovni kraj, velikostní kategorie obce, pásmo opotřebení (morální a technické), přičemž před tímto jsou jednotkové kupní ceny očištěny o vliv koeficientu vybavení stavby. Vstupní údaje pochází z databáze Ministerstva financí ČR, kterou vytváří finanční úřady na základě daňových přiznání k dani z převodu nemovitostí. Jedná se tedy o reálné, skutečně placené (přiznané) ceny.

Indexy nabídkových cen bytů mají daleko jednodušší konstrukci výpočtu. Vycházejí ze čtvrtletních odhadů nabídkových cen bytů z vybrané oblasti České republiky, přičemž cenový index je odvozen převážně z vývoje cen uvnitř velkých obcí (nad 50 tisíc obyvatel) - zastoupena všechna krajská města (12) + Kladno a Opava. Ceny jsou sledovány také pro vybrané střední obce (10 – 50 tisíc obyvatel), z nichž však většina spadá do Středočeského kraje [3].

### 4.2 Hypoteční úvěry

Zkoumaná data poskytnutých hypotečních úvěrů pocházejí z internetových stránek České národní banky, konkrétně z databáze ARAD. Jedná se o klientské úvěry poskytnuté domácnostem v české měně v období 1998–2010.

Stavy úvěrů představují konečné zůstatky úvěrových účtů klientů, tj. počáteční zůstatky plus čerpání nových úvěrů minus splátky dříve poskytnutých úvěrů. Hodnoty úvěrů:

- nejsou kompenzovány o opravné položky,
- jsou vykazovány v nominální hodnotě,
- jsou vykazovány s měsíční periodicitou,
- jsou předkládány za banky a pobočky zahraničních bank na území České republiky,
- stavy úvěrů jsou za obchodní banky (bez ČNB).

Pro zpracování této bakalářské práce byly použity časové řady krátkodobých, střednědobých a dlouhodobých hypotečních úvěrů poskytnuté obyvatelstvu na bydlení. Uvedené časové řady zahrnují:

- hypoteční úvěry na bytové nemovitosti se státní podporou,
- hypoteční úvěry na bytové nemovitosti bez státní podpory.

Česká národní banka člení úvěry dle časového hlediska na:

- úvěry krátkodobé s dobou splatnosti do 1 roku včetně,
- úvěry střednědobé s dobou splatnosti do 5 let včetně (do r.2001 do 4 let včetně),
- úvěry dlouhodobé s dobou splatnosti nad 5 let (do r.2001 nad 4 roky)[2].

### 4.3 Časová řada

Časovou řadou se rozumí posloupnost věcně a prostorově srovnatelných pozorování (dat), která jsou jednoznačně uspořádána z hlediska času ve směru minulost - přítomnost. Analýza časových řad je soubor metod, které slouží k popisu těchto řad. Je potřeba upozornit na rozdíly v obsahu jednotlivých sledovaných ukazatelů. Důsledkem toho jsou pak i specifické statistické vlastnosti. Základní druhy časových řad členíme podle následujících kritérií [7]:

1. podle rozhodného časového hlediska na časové řady intervalové a okamžikové,
2. podle periodicity, s jakou jsou údaje v řadách sledovány, na časové řady dlouhodobé a krátkodobé,
3. podle druhu sledovaných ukazatelů na časové řady primárních ukazatelů a na časové řady sekundárních charakteristik,
4. podle způsobu vyjádření údajů na časové řady naturálních ukazatelů a na časové řady peněžních ukazatelů.

## 4.4 Srovnatelnost údajů v časové řadě

Před samotnou analýzou údajů v časové řadě je důležité se přesvědčit o tom, zda jsou zkoumané údaje srovnatelné z věcného, prostorového a časového hlediska.

Pod věcnou srovnatelností rozumíme situaci, kdy stejně nazývané ukazatele mají jiný obsah. Dochází k tomu v průběhu času, kdy se obsahové vymezení ukazatele mění. Údaje časové řady jsou proto nesrovnatelné a další úvahy bezvýznamné.

K prostorové srovnatelnosti dojde v případě, kdy se údaje vztahují ke stejným geografickým územím. Nemusí se však vždy jednat pouze o geografický problém. Příkladem může být jiný ekonomický prostor (změna organizační struktury apod.).

Časová srovnatelnost se týká především intervalových ukazatelů časových řad. Intervalové ukazatele se musí vztahovat ke stejně dlouhým intervalům, aby nedošlo ke zkreslení dat. K zajištění přesnosti údajů se proto často přepočítávají jednotlivá časová období na jednotkový časový interval pomocí kalendářních variací. Nejčastěji se provádí očištění na kalendářní dny [7]:

$$y_t^{(0)} = y_t \frac{\bar{k}_t}{k_t},$$

kde  $y_t$  je hodnota očišťovaného ukazatele v příslušném dílčím období roku,  $k_t$  počet kalendářních dní v příslušném dílčím období,  $\bar{k}_t$  průměrný počet kalendářních dní v příslušném dílčím období.

Dalším problémem je cenová srovnatelnost údajů v ekonomické časové řadě, kdy je možno použít dvě varianty pro sestavení delší časové řady. První možností je použití běžných (aktuálních) cen a vyjádřit v nich nominální hodnotu určitého ukazatele. Druhou variantou je použití stálých cen (ceny fixované k určitému dni).

## 4.5 Elementární charakteristiky časových řad

Pro získání základních informací o chování časové řady použijeme výpočet elementárních charakteristik. K základním charakteristikám časových řad řadíme difference různého řádu, tempa a průměrná tempa růstu, průměry hodnot časové řady. Časová řada o délce  $n$  má  $n - 1$  absolutních rozměrných přírůstků (diferencí).

- 1.diference:

$$d_t = y_t - y_{t-1}, \quad t = 2, 3, \dots, n.$$

- Koeficienty růstu (tempa růstu) jsou určovány jako:

$$k_t = \frac{y_t}{y_{t-1}}, \quad t = 2, 3, \dots, n.$$

Při vyjádření ukazatele jako  $100k_t$  mluvíme o tempu růstu.

- Koeficient přírůstku je kombinací dvou předchozích elementárních charakteristik a vypočte se jako:

$$\delta_t = \frac{d_t}{y_{t-1}} = k_t - 1, \quad t = 2, 3, \dots, n.$$

Při vyjádření ukazatele jako  $100\delta_t$  hovoříme o tempu přírůstku.

- Průměrné tempo růstu se vypočte jako geometrický průměr z jednotlivých koeficientů růstu:

$$\bar{k} = \sqrt[n-1]{\prod_{t=2}^n k_t} = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_1}}.$$

- Průměrný absolutní přírůstek je aritmetickým průměrem, který lze upravit do zjednodušené formy:

$$\bar{d} = \frac{1}{n-1} \sum_{t=2}^n d_t = \frac{y_n - y_1}{n-1}.$$

## 4.6 Přístupy k modelování časových řad

Modelování časových řad nám umožňuje určitým způsobem popsat jejich vývoj a získat základní představu o chování údajů v časové řadě. V zásadě rozlišujeme dva druhy modelů:

### 4.6.1 Jednorozměrný model

Jednorozměrný model je tradičním nejjednodušším pojetím k modelování časové řady

$$y_t = f(t, \varepsilon_t),$$

kde  $y_t$  je hodnota modelového ukazatele v čase  $t$ ,  $t = 2, 3, \dots, n$ .  $\varepsilon_t$  je hodnota náhodné složky (poruchy) v čase  $t$ . K jednorozměrnému modelu se přistupuje v zásadě třemi způsoby:

- **Pomocí klasického (formálního) modelu.** Tento model vychází z dekompozice časové řady na čtyři formy časového pohybu, a to složku trendovou  $T_t$ , sezónní  $S_t$ , cyklickou  $C_t$  a náhodnou  $\varepsilon_t$ , přičemž vlastní tvar rozkladu může být aditivní nebo multiplikatívni.

- Aditivní:

$$y_t = T_t + S_t + C_t + \varepsilon_t = Y_t + \varepsilon_t,$$

kde  $Y_t$  je teoretická (modelová, systematická, deterministická) složka ve tvaru  $T_t + S_t + C_t$ .

- Multiplikatívni:

$$y_t = T_t \cdot S_t \cdot C_t \cdot \varepsilon_t = Y_t \cdot \varepsilon_t.$$

V praxi však vystačíme pouze s aditivním tvarem jelikož multiplikatívni tvar lze snadno logaritmickou transformací převést.

**Trendem** se rozumí hlavní tendence dlouhodobého vývoje hodnot analyzovaného ukazatele v čase. Může být rostoucí, klesající nebo konstantní, kdy hodnoty ukazatele dané časové řady v průběhu sledovaného období mohou kolísat kolem určité, v podstatě neměnné úrovně. Časová řada s konstantním trendem se často chybně označuje jako časová řada „bez trendu“, což ale popírá vývoj v čase.

**Sezónní složkou** jsou pravidelně se opakující odchylky od trendové složky. Stejně jako periodicitu, tak příčiny sezónního kolísání mohou být různé. K sezónnosti dochází změnou ročních období, vlivem pracovního cyklu nebo vlivem různých společenských zvyklostí.



**Cyklickou složkou** rozumíme kolísání okolo trendu v důsledku dlouhodobého cyklického vývoje s délkou vlny delší než jeden rok. Cyklus je ve statistice chápán jako dlouhodobé kolísání s neznámou periodou. Může mít tedy i jiné příčiny, než klasický ekonomický cyklus. V souvislosti s tímto se hovoří o cyklech demografických, inovačních apod.

**Náhodnou složku** nelze popsat žádnou funkcí času. Tato složka zbývá po vyloučení trendu, sezónní a cyklické složky. V ideálním případě jsou jejím zdrojem drobné a v jednotlivostech nepostižitelné příčiny, které jsou vzájemně nezávislé. V takovém případě lze chované náhodné složky popsat pravděpodobnostně.

- **Pomocí Boxovy-Jenkinsovy metodologie.** Kde je základem modelu časové řady náhodná složka, která může být tvořena korelovanými náhodnými veličinami. Se-stavení spočívá v konstrukci korelační analýzy více či méně závislých pozorování, uspořádaných do tvaru časové řady. Jednotlivými kategoriemi modelu jsou modely klouzavých součtů (tzv. MA modely), autoregresní modely (RA modely) a jejich kombinací tzv. smíšené modely (ARMA). Této metodologie lze využít v případě, kdy má časová řada alespoň čtyřicet až padesát pozorování.
- **Pomocí spektrální analýzy.** Časová řada se zde považuje za směs sinusovek a kosinusovek o rozdílných amplitudách a frekvencích. Hlavním faktorem není časová proměnná, ale právě frekvenční faktor.

#### 4.6.2 Vícerozměrný model

Vícerozměrný model vychází z toho, že vývoj analyzovaného ukazatele není závislý pouze na čase, ale je ovlivňován i jinými ukazateli. Tyto ukazatele nazýváme příčinné nebo faktorové. Tento model zapíšeme jako:

$$y_t = f(t, x_1, x_2, \dots, x_n, \varepsilon_t),$$

kde  $x_1, x_2, \dots, x_n$  jsou ukazatele ovlivňující analyzovaný ukazatel  $y$ .

### 4.7 Popis trendové složky

Hindls [7] ve své knize uvádí, že popis tendence vývoje analyzované řady, tzn. zjištění jejího trendu, je jedním z nejdůležitějších úkolů analýzy časových řad. Existuje celá řada

trendových funkcí, mezi ně patří např. lineární trend, parabolický trend, exponenciální trend, modifikovaný exponenciální trend, logistický trend a Gompertzova křivka. Nejpoužívanější metodou odhadu parametrů trendových funkcí je metoda nejmenších čtverců, která se dá použít v případě, že zvolená trendová funkce je lineární v parametrech. Touto metodou lze přímo získat odhady parametrů lineární a parabolické trendové funkce.

#### 4.7.1 Typy trendů

**Lineární trend** je nejpoužívanějším typem trendové funkce. Je významný zejména proto, že jej můžeme použít vždy, pokud chceme alespoň orientačně určit základní směr vývoje analyzované časové řady a v případě omezeného časového intervalu může sloužit jako vhodná aproximace jiných trendových funkcí. Lineární trend vyjádříme pomocí tvaru:

$$T_t = \beta_0 + \beta_1 t,$$

kde  $\beta_0$  a  $\beta_1$  jsou neznámé parametry a  $t = 1, 2, \dots, n$  je časová proměnná. K odhadu parametrů  $\beta_0$  a  $\beta_1$  (značíme je symboly  $b_0$ ,  $b_1$ ) použijeme metodu nejmenších čtverců, při které získáme nejlepší nevychýlené odhady a znamená to vyřešit dvě normální rovnice:

$$\begin{aligned} \sum_{t=1}^n y_t &= nb_0 + b_1 \sum_{t=1}^n t, \\ \sum_{t=1}^n ty_t &= b_0 \sum_{t=1}^n t + b_1 \sum_{t=1}^n t^2. \end{aligned}$$

Jejich řešením budou odhady parametrů:

$$\begin{aligned} b_0 &= \bar{y} - b_1 \bar{t}, \\ b_1 &= \frac{\sum_{t=1}^n ty_t - \bar{t} \sum_{t=1}^n y_t}{\sum_{t=1}^n t^2 - n\bar{t}^2}. \end{aligned}$$

**Parabolický trend** má tvar:

$$T_t = \beta_0 + \beta_1 t + \beta_2 t^2,$$

kde  $\beta_0$ ,  $\beta_1$ ,  $\beta_2$  jsou neznámé parametry a  $t = 1, 2, \dots, n$  je časová proměnná. K odhadu parametrů využijeme opět metodu nejmenších čtverců a budeme řešit tři normální rovnice:

$$\begin{aligned}\sum_{t=1}^n y_t &= nb_0 + b_1 \sum_{t=1}^n t' + b_2 \sum_{t=1}^n t'^2, \\ \sum_{t=1}^n y_t t' &= b_0 \sum_{t=1}^n t' + b_1 \sum_{t=1}^n t'^2 + b_2 \sum_{t=1}^n t'^3, \\ \sum_{t=1}^n y_t t'^2 &= b_0 \sum_{t=1}^n t'^2 + b_1 \sum_{t=1}^n t'^3 + b_2 \sum_{t=1}^n t'^4.\end{aligned}$$

Při splnění podmínky  $\sum t' = 0$  platí:

$$\begin{aligned}b_0 &= \frac{\sum y_t \sum t'^4 - \sum t'^2 \sum y_t t'^2}{n \sum t'^4 - (\sum t'^2)^2}, \\ b_1 &= \frac{\sum y_t t'}{\sum t'^2}, \\ b_2 &= \frac{n \sum y_t t'^2 - \sum y_t \sum t'^2}{n \sum t'^4 - (\sum t'^2)^2}.\end{aligned}$$

**Exponenciální trend** lze zapsat ve tvaru:

$$T_t = \beta_0 \beta_1^t,$$

kde  $\beta_0, \beta_1$  jsou neznámé parametry trendu a  $t = 1, 2, \dots, n$  je časová proměnná. Již známým způsobem sestavíme dvě normální rovnice:

$$\begin{aligned}\sum \log y_t &= n \log b_0 + \log b_1 \sum t, \\ \sum t \log y_t &= \log b_0 \sum t + \log b_1 \sum t^2.\end{aligned}$$

Při opětovném splnění podmínky  $\sum t' = 0$  získáme řešení:

$$\begin{aligned}\log b_0 &= \frac{\sum \log y_t}{n}, \\ \log b_1 &= \frac{\sum t' \log y_t}{\sum t'^2}.\end{aligned}$$

## 4.8 Mechanické vyrovnání

Dalším prakticky osvědčeným přístupem k vyrovnání časových řad je použití tzv. klouzavých průměrů. Klouzavé průměry můžeme také interpretovat jako vyrovnání časové řady po částech soustavou přímk (prosté), případně polynomů 2. stupně (vážené klouzavé průměry). Pro často používané sudé  $p$  (typické pro měsíční nebo čtvrtletní údaje) neexistuje jediné prostřední období klouzavé části. V tomto případě je vhodné použít tzv. centrovaný klouzavý průměr. Pro  $p = 12$  použijeme dvanáctičlenný klouzavý průměr, který získáme jako:

$$\frac{1}{24}[1, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 1].$$

Čísla v závorce představují váhy jednotlivých členů tvořící dvanáctičlenný klouzavý průměr [11].

## 4.9 Kvalita vyrovnání

Po zvolení trendové funkce musíme také zhodnotit výstižnost našeho výběru. V časových řadách používáme reziduální složky časové řady, kterou stanovíme jako rozdíl pozorovaných hodnot a systematické složky, tj.  $e_t = y_t - Y_t$  [11].

M.E. = Mean Error = střední chyba:

$$M.E. = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n e_t.$$

M.S.E. = Mean Squarred Error = střední čtvercová chyba:

$$M.S.E. = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n e_t^2.$$

$s_e$  = střední chyba:

$$s_e = \sqrt{M.S.E.}$$

M.A.E = Mean Absolute Error = střední absolutní chyba:

$$M.A.E. = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |e_t|.$$

#### 4.9.1 Durbinův-Watsonův test autokorelace

S použitím tohoto testu zjišťujeme, zda jsou rezidua nezávislá. Jako kritérium se u tohoto testu používá statistika

$$DW = \frac{\sum_{t=2}^n (e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^n e_t^2}.$$

Hodnoty testu se pohybují v intervalu od jedné do čtyř. V případě nezávislosti náhodných složek se statistika pohybuje kolem čísla dvě. V případě přímé závislosti jsou její kladné hodnoty blízké nule a v případě nepřímé závislosti se blíží zleva čtyřem.

#### 4.10 Měření sezónní složky

Sezónní vlivy jsou přímo i nepřímo propojeny se střídáním ročních období a sezónní složku lze popsat v mnoha ekonomických časových řadách. Ze statistického hlediska lze sezónnost měřit jako proporcionální a konstantní sezónnost.

**Proporcionální sezónnost** má velikost kolísání související s trendem. Amplituda se systematicky zvyšuje u řad s rostoucím trendem a snižuje u řad s trendem klesajícím. Pouze u stacionárních řad je amplituda sezónního výkyvu konstantní. Sezónní výkyv a trendová složka se skládají násobením a charakteristikou sezónnosti je bezrozměrná charakteristika nazývaná sezónní index.

**Konstantní sezónnost** má neměnnou amplitudu v závislosti na směru trendové složky a chová se tedy stejně jako proporcionálně chápaná sezónnost ve zvláštním případě stacionární časové řady. Charakteristikou sezónního kolísání je sezónní konstanta, která se s trendem skládá sčítáním.

U časových řad se sezónní složkou zavádíme dvakrát indexovanou hodnotu znaku  $y_{ij}$ , kde index  $i$  je index periody  $i = 1, 2, \dots, k$ , zatímco index  $j$  je index dílčího období uvnitř

periody, přičemž  $j = 1, 2, \dots, m$ . Délka časové řady je v tomto případě  $n = k \cdot m$ . Stejně jako označujeme hodnotu znaku, označíme i hodnoty časové proměnné  $t_{ij}$ .

#### 4.10.1 Triviální pojetí sezónnosti

Triviální pojetí sezónnosti vychází z předpokladu proporcionální sezónní složky a používá k jejímu měření empirický sezónní index. Empirický sezónní index pro  $j$ -té dílčí období každé periody je číslo  $I_j$ ,  $j = 1, 2, \dots, m$  a vyrovnaná hodnota  $Y_{ij}$  je dána jako  $Y_{ij} = T_{ij} \cdot I_j$ , kde  $T_{ij}$  je trendová složka řady. Empirický sezónní index

$$I_j = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k \frac{y_{ij}}{T_{ij}}$$

je definován jako aritmetický průměr podílů pozorovaných a vyrovnaných hodnot stejnojmenného období za všechny periody řady. Pro  $I_j$  by měla platit rovnost  $\sum_{j=1}^m I_j = m$  a průměrná hodnota empirického sezónního indexu by se tedy měla blížit jedné.

#### 4.10.2 Konstantní sezónnost se schodovitým trendem

Charakteristikou sezónního vlivu jsou v tomto případě rozměrné sezónní konstanty  $v_j$ ,  $j = 1, 2, \dots, m$ , které jsou konstantní v čase a platí pro ně  $\sum_{j=1}^m v_j = 0$ . Trendová složka je roční stupňovitý trend stanovený na podkladě ročních průměrů. Sezónní konstanty jsou vypočteny jako rozdíl sezónního průměru a celkového průměru řady.

#### 4.10.3 Proporcionální sezónnost

Proporcionální sezónnost chápe sezónní složku jako funkci složky trendové. Pro sezónní složku můžeme tedy psát  $S_{ij} = c_j \cdot T_{ij}$ . Pokud složíme obě složky pomocí sčítání, získáme:

$$Y_{ij} = T_{ij} + S_{ij} = T_{ij} + c_j \cdot T_{ij} = (1 + c_j) \cdot T_{ij}.$$

Sezónní index se vypočte pomocí vzorce:

$$(1 + c_j) = \frac{\sum_{i=1}^k y_{ij} \cdot T_{ij}}{\sum_{i=1}^k T_{ij}^2}.$$

Tyto sezónní indexy přesně splňují vztah  $\sum_{j=1}^m (1 + c_j) = m$ , který byl v případě sezónních empirických indexů splněn jen přibližně.

#### 4.11 Sezónní očištění

Sezónním očištěním docílíme toho, že v časové řadě zůstává pouze trendová a nepravidelná složka. Sezónně očištěná řada informuje o tom, jak by se sezónní jev vyvíjel, pokud by sezónní složka přestala jeho vývoj ovlivňovat. Sezónní očištění se u časových řad s proporcionální sezónností provádí dělením skutečných hodnot příslušným sezónním indexem. Tyto sezónně očištěné hodnoty se vypočítají jako [11]:

$$y_{ij} = \frac{y_{ij}}{(1 + c_j)}.$$

#### 4.12 Popis výpočtu výše splátky u hypotečních úvěrů

Výše měsíční splátky (anuity) se vypočte podle následujícího vzorce jako [14]:

$$a = D \cdot \frac{r}{1 - v^n},$$

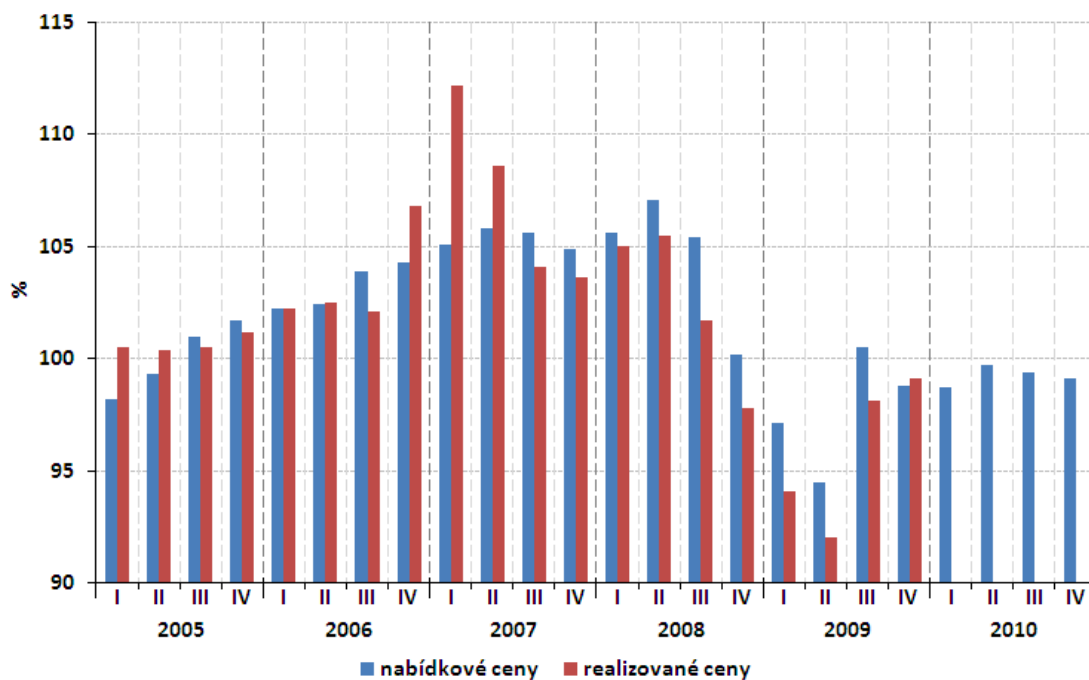
kde  $a$  je výše měsíční splátky úvěru,  $D$  je výše poskytnutého úvěru,  $r$  představuje měsíční úrokovou sazbu v relativním vyjádření, pomocí písmene  $v$  se označuje diskontní faktor, kde  $v = \frac{1}{1+r}$  a  $n$  je celkový počet měsíců splácení hypotečního úvěru. Z uvedeného vzorce vyplývá, že výše anuity roste s rostoucí úrokovou sazbou, a naopak klesá s prodlužující se dobou splatnosti.

## 5 Vlastní práce

Tato bakalářská práce se zabývá vývojem cen na realitním trhu s návazností na vývoj hypotečních úvěrů. Nejprve byla provedena čtvrtletní analýza indexů cen nemovitostí v letech 2005–2010, uvedená data pochází z Českého statistického úřadu. Dále byla hodnocena struktura hypotečních úvěrů dle doby splatnosti za období od roku 1998 do roku 2010. Pro analyzovanou časovou řadu byla použita data ze systému ARAD České národní banky, konkrétně objemy poskytnutých krátkodobých, střednědobých a dlouhodobých hypotečních úvěrů. U časové řady byly nejprve provedeny elementární charakteristiky vývoje a následně byly jednotlivé časové řady vyrovnány vhodným trendem. U dlouhodobých a krátkodobých hypotečních úvěrů byla analyzována i sezónní složka.

### 5.1 Vývoj nabídkových a realizovaných cen bytů

Analyzovaná časová řada představuje výši realizovaných a nabídkových cen bytů. Údaje jsou čtvrtletní za období roku 2005–2010.

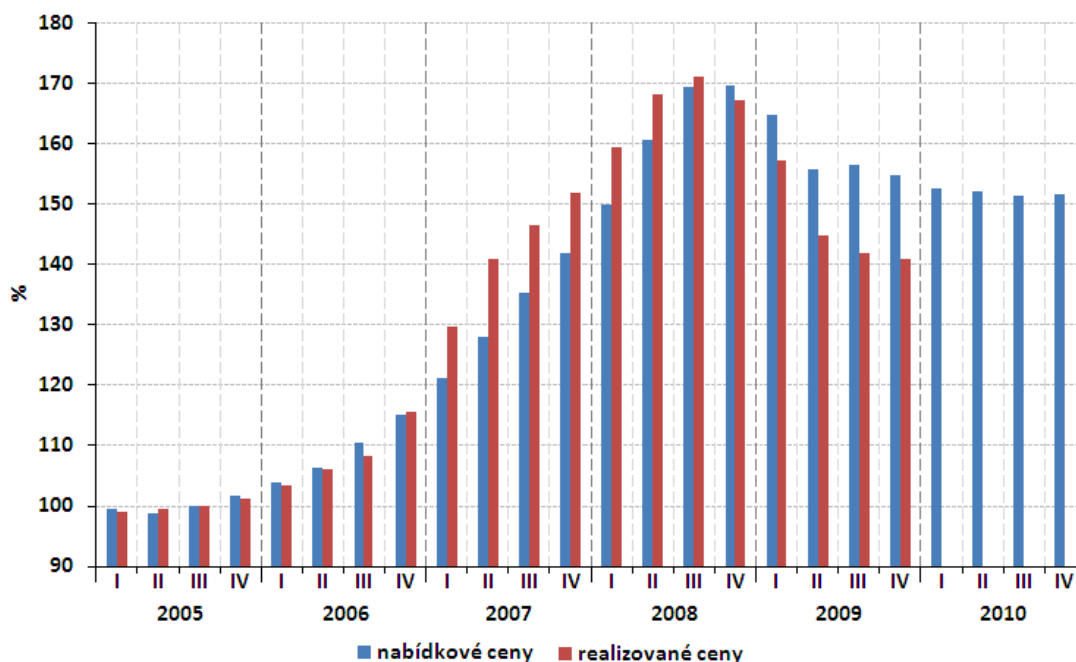


Obrázek 1: Indexy cen bytů dle předchozího období

Nabídkové ceny neodrážejí skutečně realizovanou poptávku. Statistika realizovaných



cen je ve skluzu za nabídkovými cenami. Přesto lze z nabízených a kupních cen vyhodnotit nadhodnocenost, resp. podhodnocenost očekávání prodávajících a uspokojení jejich nabídky ze strany realitních kanceláří. Na obrázku 1 můžeme v roce 2005 a 2006 pozorovat



Obrázek 2: Indexy cen bytů dle roku 2005

přibližně stejný vývoj nabídkových a realizovaných cen bytů. Nabídkové ceny jsou o trochu vyšší než realizované, což je běžné, vzhledem k nadhodnocování cen ze strany realitních kanceláří. Vysoký nárůst realizovaných cen v roce 2007 byl do značné míry ovlivněn hypotečním boomem, kdy bylo uzavíráno velké množství hypotečních úvěrů. Již ve druhé polovině roku 2008 a také první polovině roku 2009 bylo možné zaznamenat redukcí růstových temp nabídkových cen a následný prudký meziroční pád. V tomto období lze pozorovat jev, který lze nazvat vyfukování cenové bubliny. Kdy se pod pojmem cenová bublina rozumí výrazné odchýlení tržní ceny od její skutečné hodnoty. Příčinami cenových bublin bývají faktory psychologické, ovlivněné chováním, očekáváním, či jinými faktory. Další propad cen lze pozorovat ve druhé polovině roku 2009, kdy nabídkové ceny meziročně klesly až o 4,9 procentních bodů. Zřejmě je to dopad ekonomické krize. Na obrázku 2 jsou zaznamenány také nabídkové a realizované ceny bytů ovšem za základ 100 % se považuje rok 2005. Lze tedy pozorovat stálý nárůst, jelikož je zde zohledněno i předchozí období. Při zpracování

této bakalářské práce nebyly ještě k dispozici realizované ceny v roce 2010, a proto zde nejsou uvedeny.

## 5.2 Analýza úvěrů na bydlení

V tabulce 1 jsou zobrazeny, jak ve skutečné výši, tak v procentních podílech, jednotlivé typy úvěrů poskytnuté obyvatelstvu na bydlení.

Tabulka 1: Úvěry na bydlení obyvatelstvu

Období - stav k 31.12.	Úvěry na bydlení obyvatelstvu							
	Celkem		Hypoteční úvěry na bydlení		Úvěry ze stavebního spoření		Spotřebitelské úvěry na bydlení	
	mil. Kč	[%]	mil. Kč	[%]	mil. Kč	[%]	mil. Kč	[%]
2003	154863,5	100	78407,4	50,63	62932,2	40,64	13524	8,73
2004	208510,9	100	115202,4	55,25	83270,9	39,94	10037,6	4,81
2005	279902	100	166657,5	59,54	94960,3	33,93	18284,1	6,53
2006	371122,9	100	238239,9	64,19	114467,1	30,84	18416	4,96
2007	510552,5	100	333551,6	65,33	150705,4	29,52	26295,6	5,15
2008	613301,2	100	397111,4	64,75	186690,6	30,44	29499,3	4,81
2009	684034,1	100	554165	81,01	103627,6	15,15	26241,5	3,84
2010	727895,4	100	604437,5	83,04	102920,5	14,14	20537,4	2,82

Mezi nejpoužívanější způsoby financování bydlení patří hypoteční úvěry. Ke konci roku 2010 tvořili hypoteční úvěry 83,04 % objemu všech úvěrů na bydlení, což je oproti roku 2003 nárůst o 32 procentních bodů. Je to způsobeno vysokou dynamikou růstu objemu hypotečních úvěrů. Klienti volí hypoteční úvěry z důvodů výhodnějších podmínek oproti ostatním produktům. Klesající zájem o úvěry na bydlení ze stavebního spoření je způsoben tím, že si klienti půjčují menší částky než u úvěrů hypotečních. Navíc v rámci stavebního spoření je třeba mít našetřenou určitou část finančních prostředků. Zatímco v roce 2003 činila celková výše úvěrů ze stavebního spoření 62932,2 mil. Kč v roce 2010 to bylo už jenom 102920,5 mil. Kč. To znamená pokles o více než 26 procentních bodů.

## 5.3 Struktura hypotečních úvěrů

Byla provedena analýza struktury jednotlivých typů hypotečních úvěrů. Z tabulky 2 je jasně patrné, že největší část hypotečních úvěrů představují úvěry dlouhodobé. Během po-

Tabulka 2: Struktura hypotečních úvěrů na bydlení obyvatelstvu

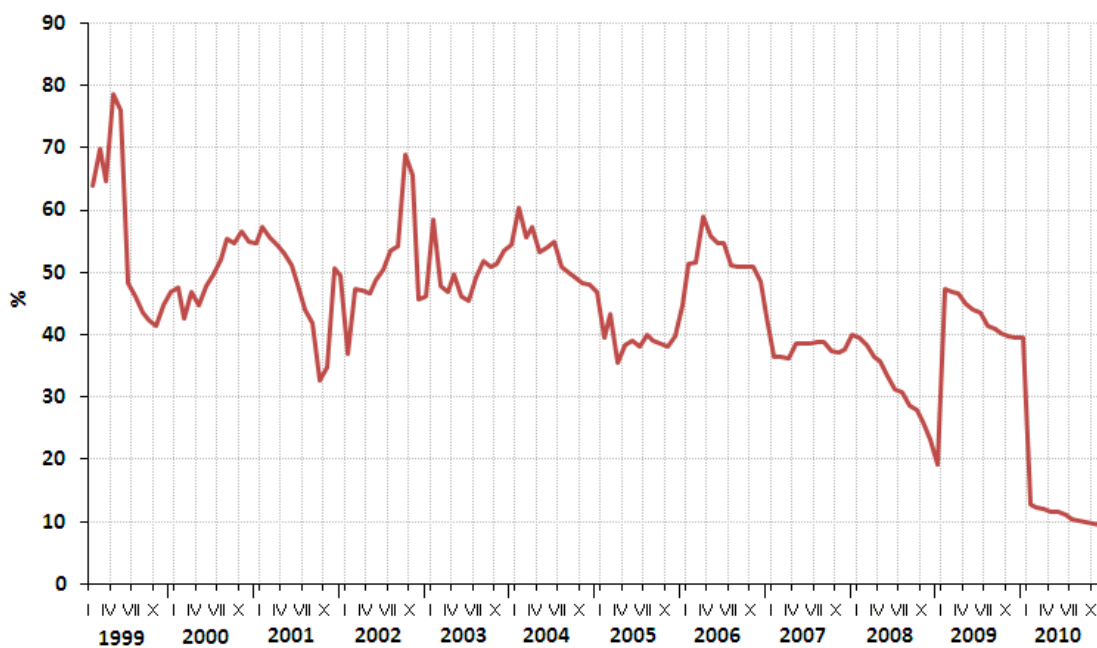
Období stav k 31.12.	Hypoteční úvěry obyvatelstvu							
	Celkem		Krátkodobé		Střednědobé		Dlouhodobé	
	mil. Kč	[%]	mil. Kč	[%]	mil. Kč	[%]	mil. Kč	[%]
1998	10225,7	100	26,4	0,26	8,5	0,08	10190,8	99,66
1999	15024,8	100	2,5	0,02	67,3	0,45	14955	99,54
2000	23241,6	100	2,4	0,01	85,1	0,37	23154,1	99,62
2001	34730,9	100	13,2	0,04	114,5	0,33	34603,2	99,63
2002	50753,3	100	520	1,02	606,5	1,19	49626,8	97,78
2003	78407,4	100	143	0,18	607,5	0,77	77656,9	99,04
2004	115202,4	100	192,3	0,17	566,6	0,49	114443,5	99,34
2005	166657,5	100	214,2	0,13	692,1	0,42	165751,2	99,46
2006	238239,9	100	482	0,20	1198,6	0,50	236559,3	99,29
2007	333551,6	100	662,4	0,20	1668,1	0,50	331221,1	99,30
2008	397111,4	100	624,5	0,16	2240,4	0,56	394246,5	99,28
2009	554165	100	1129	0,20	4041,9	0,73	548994,1	99,07
2010	604437,6	100	1622,9	0,27	5287,7	0,87	597527	98,86

zorovaného období neklesla jejich hodnota pod 97 %. V závislosti na délce splatnosti roste výše úvěrů, kdy klienti financují koupi nemovitosti z dlouhodobých hypotečních úvěrů a drobné rekonstrukce či opravy z krátkodobých a střednědobých hypotečních úvěrů. Důvodem nízkého zájmu o krátkodobé a střednědobé hypoteční úvěry, kdy výše úvěrů není tak vysoká, je nutnost zástavy nemovitosti. Klienti tak raději volí mezi jinými úvěrovými produkty.

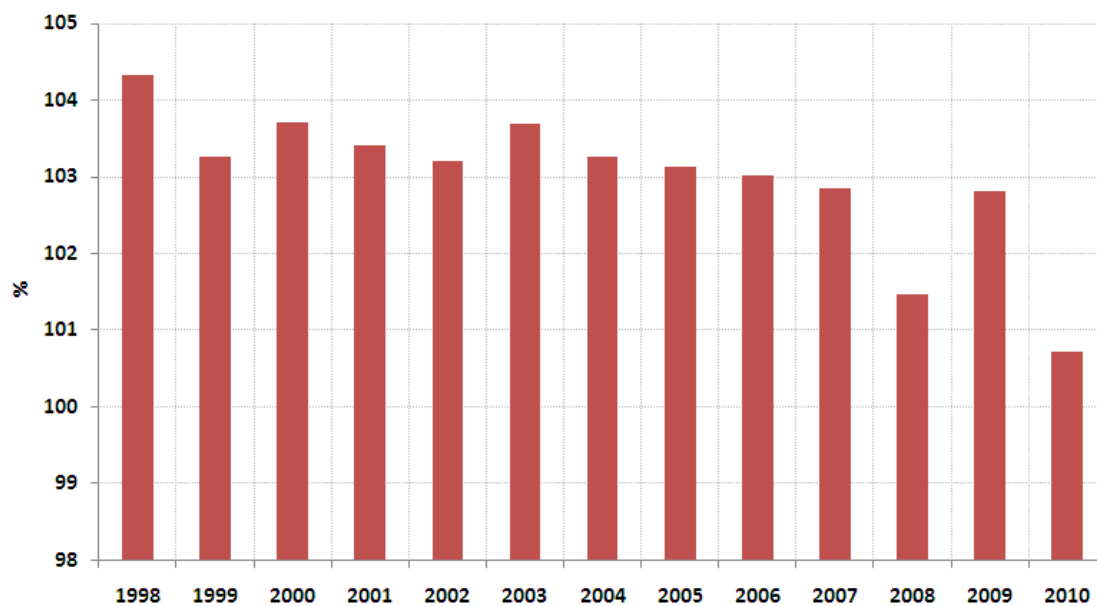
#### 5.4 Elementární charakteristiky vývoje

K přehledu o vývoji časové řady poskytnutých hypotečních úvěrů byly použity elementární charakteristiky vývoje. Růst objemu poskytnutých úvěrů v letech 1998–2001 je velmi pozvolný. Prvním obdobím, kdy rostly ceny bytů a nemovitostí v souvislosti s růstem objemů poskytnutých hypotečních úvěrů, byly roky 2002–2003.

Zdůvodněním tohoto nárůstu bylo očekávání z budoucího vývoje cen bytů a nemovitostí po vstupu ČR do Evropské Unie. Rok 2004–2005 však ukazuje o nadhodnocenosti



Obrázek 3: Tempo přírůstků objemu hypotečních úvěrů vzhledem k měsíci minulého roku



Obrázek 4: Průměrné roční tempo růstu objemu hypotečních úvěrů

očekávání, kdy naopak došlo k poklesu objemů poskytnutých hypotečních úvěrů. Dalším obdobím výrazného nárůstu přírůstků je rok 2007, ve kterém byla česká ekonomika ve fázi

konjunktury, kdy rostly reálné mzdy a byla příznivá situace na trhu práce.

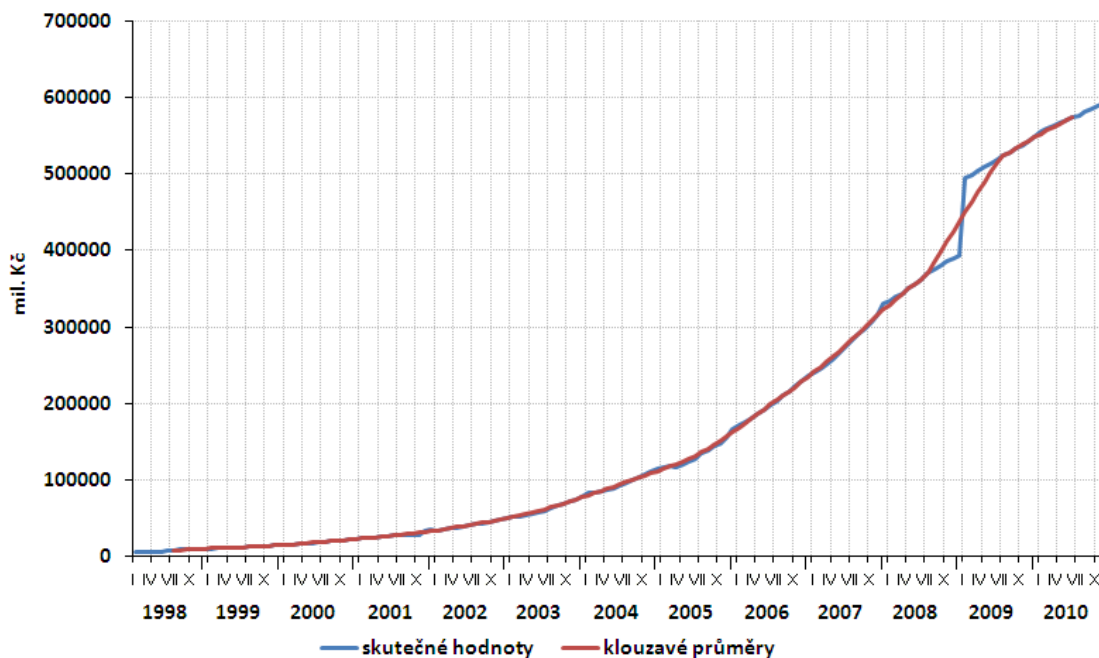
Dalším důvodem mohla být reakce lidí na zvýšení DPH od 1.1.2008 z 5 % na 9 %. Rok 2008 je charakteristický poklesem poskytnutých úvěrů, kdy se v České republice projevíly důsledky ekonomické krize a poptávka po bydlení se značně snížila. V dalších obdobích lze pozorovat, vyšší zájem o hypoteční úvěry. Vysoký počet žadatelů o hypoteční úvěr se nechal oslovit nízkými počátečními sazbami a v budoucnu bude muset čelit jejich zvýšení. Naopak jiná situace nastala během roku 2010 a i přesto, že v březnu 2010 byly úrokové sazby na dvouletém minimu, zájem klientů značně klesal.

## 5.5 Dlouhodobé hypoteční úvěry

Analyzovaná měsíční časová řada byla nejprve proložena klouzavými průměry, poté došlo k vyrovnání skutečných hodnot pomocí parabolického a exponenciálního trendu. V další části byla analyzovaná data testována na přítomnost sezónní složky. Nejvhodnější model byl vyhodnocen pomocí analýzy reziduí.

### 5.5.1 Klouzavé průměry

Vyrovnání časové řady bylo provedeno mocí centrovaných klouzavých průměrů. Délka klouzavé části je 12 podle počtu měsíců v roce. Proložení skutečných hodnot klouzavými průměry je vhodné zvláště při neobvyklém průběhu časové řady, jelikož je řada vyrovnaná po částech. U vyrovnání dlouhodobých hypotečních úvěrů klouzavými průměry lze proto pozorovat, že trend velmi dobře vystihuje průběh časové řady.



Obrázek 5: Vyrovnání časové řady dlouhodobých hypotečních úvěrů klouzavými průměry

### 5.5.2 Parabolické vyrovnání

Při splnění podmínky  $\sum t = 0$  byly pomocí metody nejmenších čtverců vypočteny odhady parametrů:

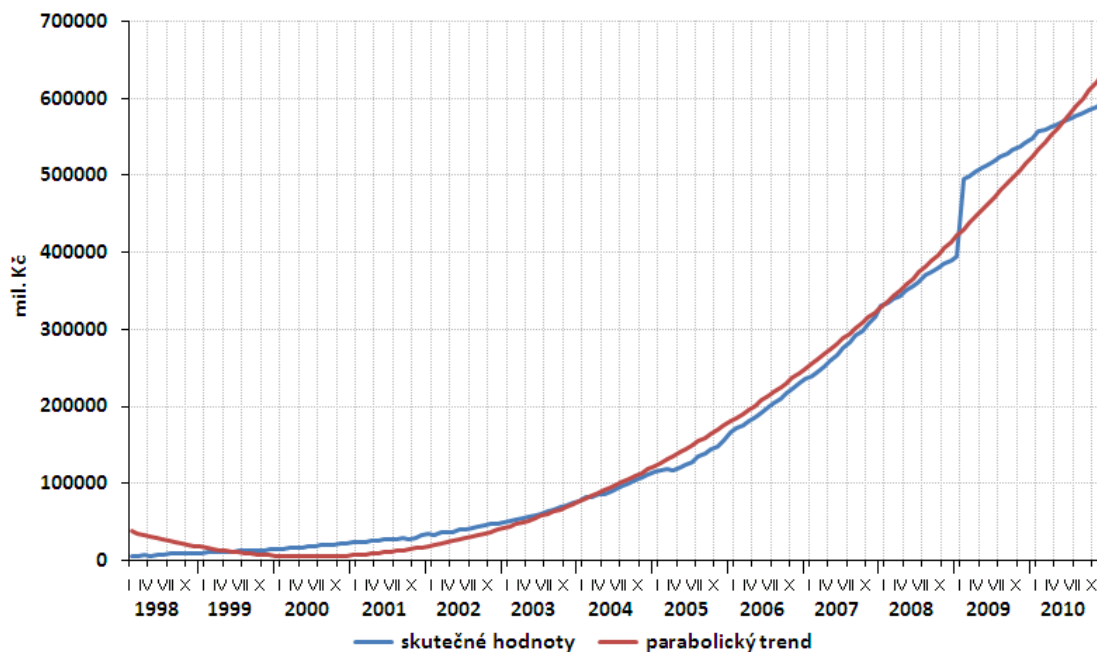
$$b_0 = \frac{(28172890 \cdot 1154711568) - (316355 \cdot 77506362687)}{(156 \cdot 1154711568) - 316355^2} = 100082,252,$$

$$b_1 = \frac{1227916456}{316355} = 3881,4511,$$

$$b_2 = \frac{(156 \cdot 77506362687) - (28172890 \cdot 316355)}{(156 \cdot 1154711568) - 316355^2} = 39,702.$$

Parabolickou trendovou funkci lze pak zapsat ve tvaru:

$$T_t = 100082,252 + 3881,4511t + 39,702t^2.$$



Obrázek 6: Vyrovnání časové řady dlouhodobých hypotečních úvěrů parabolickým trendem

### 5.5.3 Exponenciální vyrovnání

U exponenciálního trendu při splnění podmínky  $\sum t' = 0$  byly použity dvě následující rovnice pro výpočet odhadu parametrů:

$$\log b_0 = \frac{768,288}{156} = 4,9249,$$

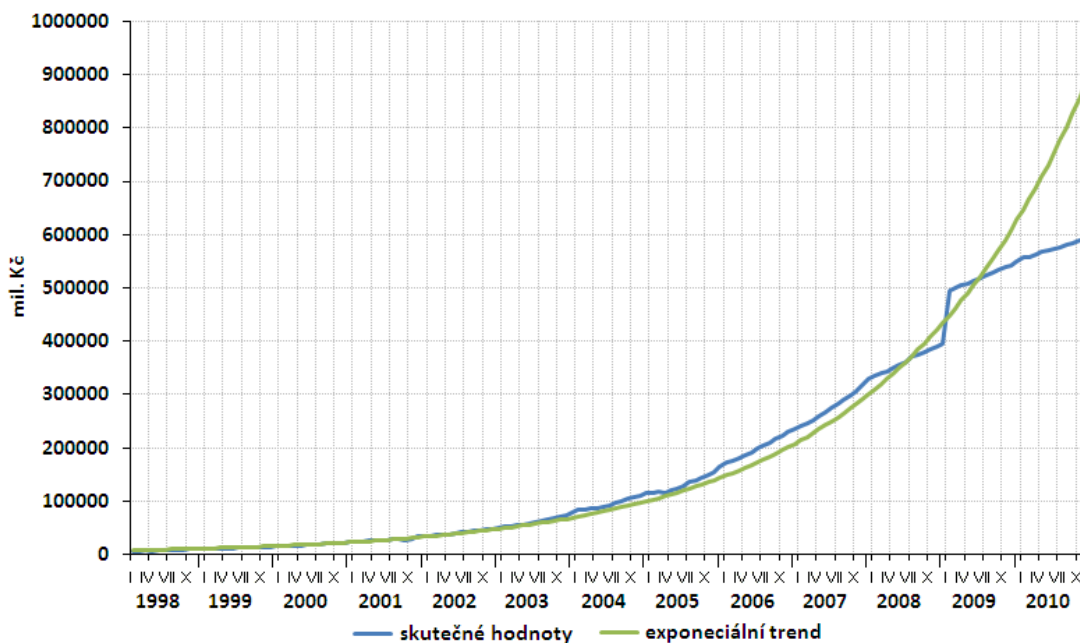
$$\log b_1 = \frac{4213,25}{316355} = 0,0133.$$

Odlogaritmováním pak byly získány parametry  $b_0 = 84125,23$  a  $b_1 = 1,03114$ .

Exponenciální trendovou funkci lze pak zapsat ve tvaru:

$$T_t = 84125,23 \cdot 1,03114^t.$$

Hodnota průměrného rezidua je u parabolického trendu rovna nule, což je způsobeno tím, že se jedná o funkci lineární v parametrech. Jak u centrovaných klouzavých průměrů



Obrázek 7: Vyrovnání časové řady dlouhodobých hypotečních úvěrů exponenciálním trendem

Tabulka 3: Srovnání kvality centrovaných klouzavých průměrů, parabolického a exponenciálního trendu

Trend	Trendová funkce	M.E.	M.A.E.	M.S.E.	se
Parabolický trend	$T_t = 100082,252 + 3881,4511t + 39,702t^2$	0	14835,9872	359178959,4396	18952,0173
Exponenciální trend	$T_t = 84125,23 \cdot 1,03114^t$	-10078,6004	25232,3856	3530110453	59414,7326
Klouzavé průměry		-130,1403	2896,1681	63043064,7565	7939,9663

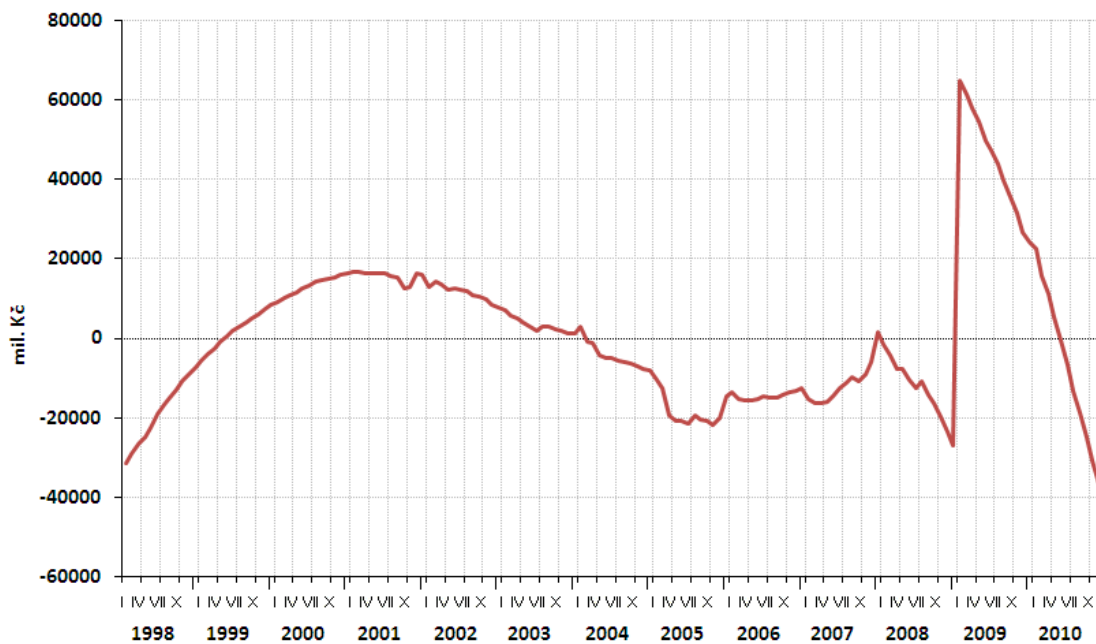
tak u exponenciálního trendu hodnota průměrného rezidua ukazuje nadhodnocení skutečných hodnot při jejich vyrovnání trendem. Ze zbývajících charakteristik vychází jako nejvhodnější model centrované klouzavé průměry. Z tohoto důvodu byl tento model vybrán jako nejvhodnější pro vyrovnání časové řady.

#### 5.5.4 Analýza reziduí a Durbinův-Watsonův test autokorelace

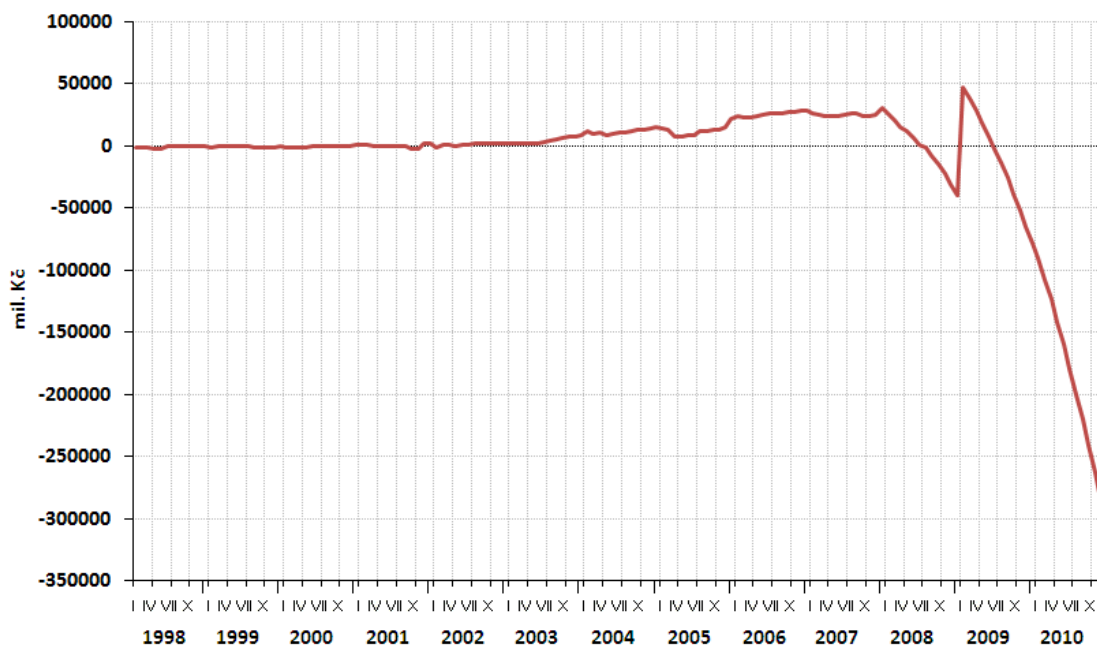
Pro lepší přehlednost jsou v grafech 8, 9, 10 zobrazeny rezidua jednotlivých trendů vypočítaných pro dlouhodobé hypoteční úvěry.

Jak již bylo zmíněno nejlepším modelem se jeví centrované klouzavé průměry, což je dobře vidět i z grafů reziduí. Hodnoty rezidua se u centrovaných klouzavých průměrů pohybují kolem nuly s maximálním výkyvem 43,762 mil. Kč.





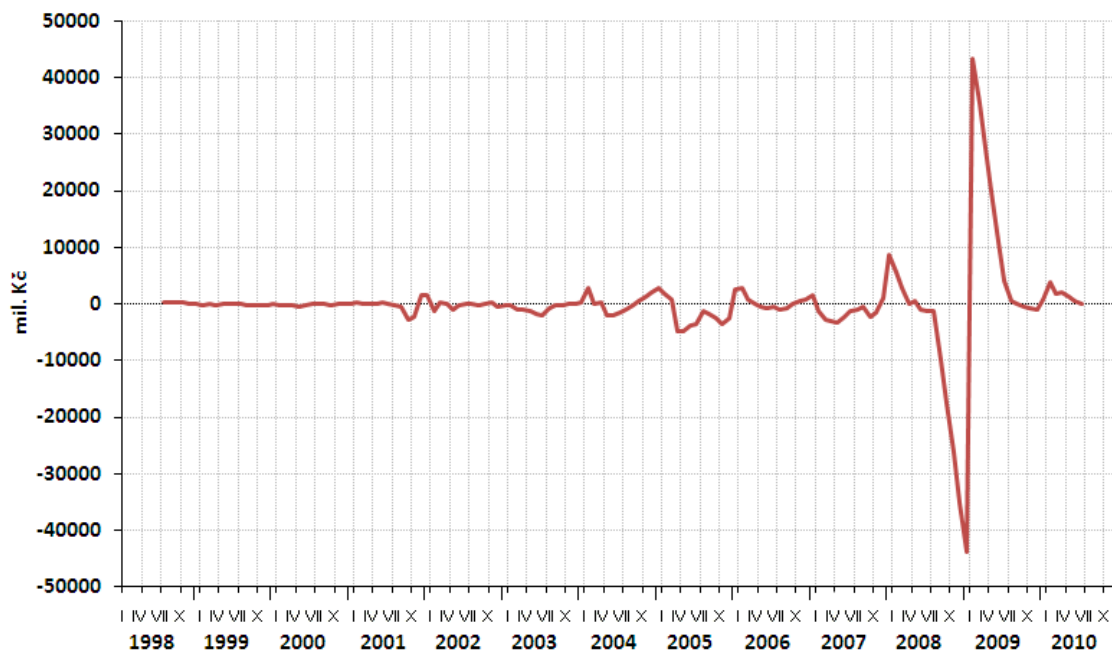
Obrázek 8: Rezidua parabolického trendu u dlouhodobých hypotečních úvěrů



Obrázek 9: Rezidua exponenciálního trendu u dlouhodobých hypotečních úvěrů

Byl proveden Durbinův-Watsonův test autokorelace pro centrované klouzavé průměry.

$DW = \frac{8,564E + 9}{9,08E + 9} = 0,9433$ , z čehož vyplývá, že autokorelační koeficient prvního řádu je kladný.



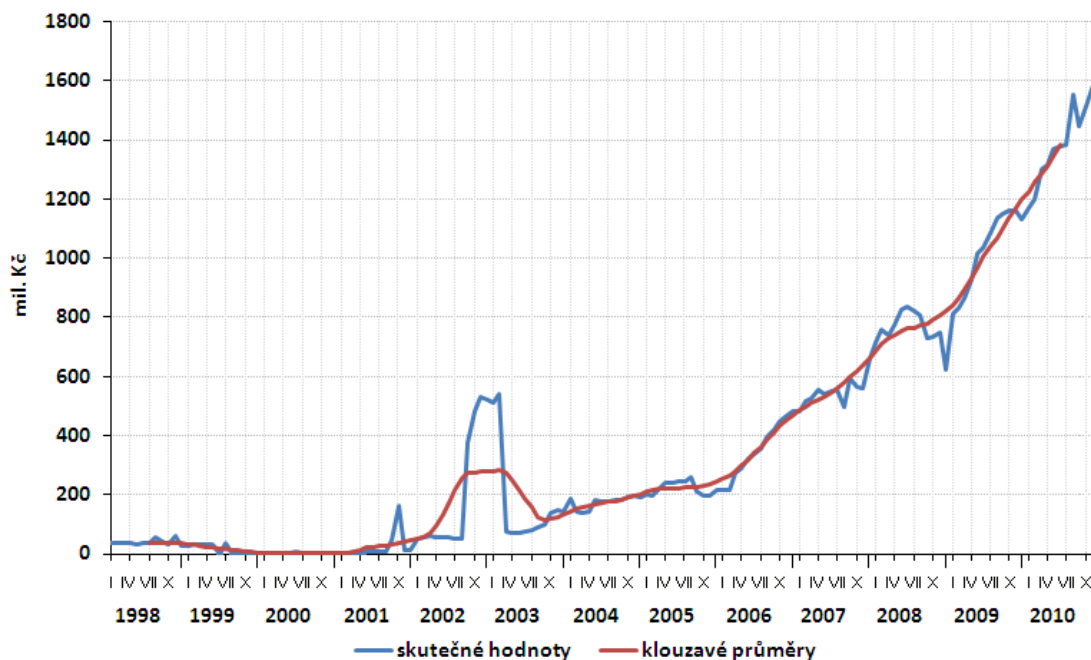
Obrázek 10: Residua klouzavých průměrů u dlouhodobých hypotečních úvěrů

### 5.5.5 Sezónnost

S předpokladem, že jsou hypoteční úvěry poskytovány sezónně, byl u dlouhodobých hypotečních úvěrů vypočítán model proporcionální sezónnosti se schodovitým trendem. Trendová složka je zde vypočtena jako roční stupňovitý trend, který se stanoví pomocí průměrů uvedených v příloze 1, 2 a 3. Tento model sezónnosti byl zvolen na základě analýzy reziduálních odchylek. Z vypočtených hodnot, uvedených v příloze, však bylo zjištěno, že analyzovaná časová řada sezónnost neobsahuje. Hodnoty sezónních indexů se blížily jedné. Byl proto proveden i Fisherův test periodicity, který neprokázal významné sezónní složky v časové řadě.

## 5.6 Krátkodobé hypoteční úvěry

### 5.6.1 Klouzavé průměry

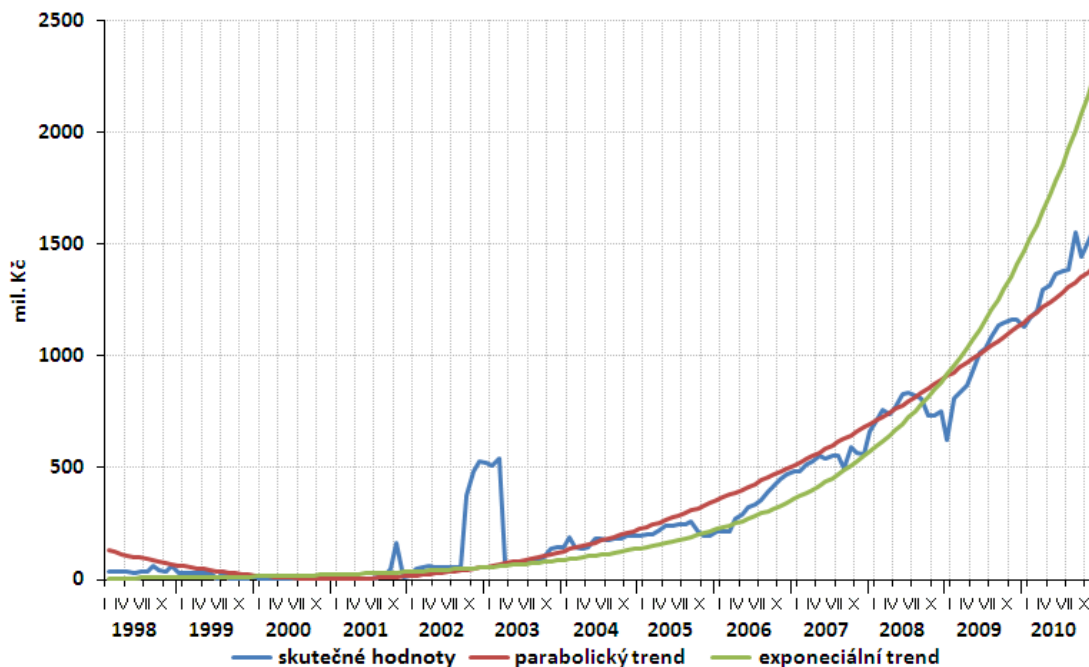


Obrázek 11: Vyrovnání skutečných hodnot klouzavými průměry

Pro vyrovnání časové řady krátkodobých hypotečních úvěrů byly použity nejprve klouzavé průměry, poté byla časová řada proložena exponenciálním a parabolickým trendem. Na základě analýzy reziduí byl vybrán vhodnější model.

### 5.6.2 Exponenciální a parabolické vyrovnání

Z uvedené tabulky 4 vyplývá, že nejvhodnějším modelem jsou centrované klouzavé průměry. To je způsobeno tím, že časovou řadu vyrovnává po částech. Lépe se tak přizpůsobuje skutečným hodnotám v časové řadě. I když parabolický trend na počátku nevystihuje správně průběh časové řady, jeví se jako lepší oproti trendu exponenciálnímu. To může být způsobeno v důsledku jednoho parametru navíc u tohoto trendu.



Obrázek 12: Vyrovnaní skutečných hodnot krátkodobých hypotečních úvěrů parabolickým a exponenciálním trendem

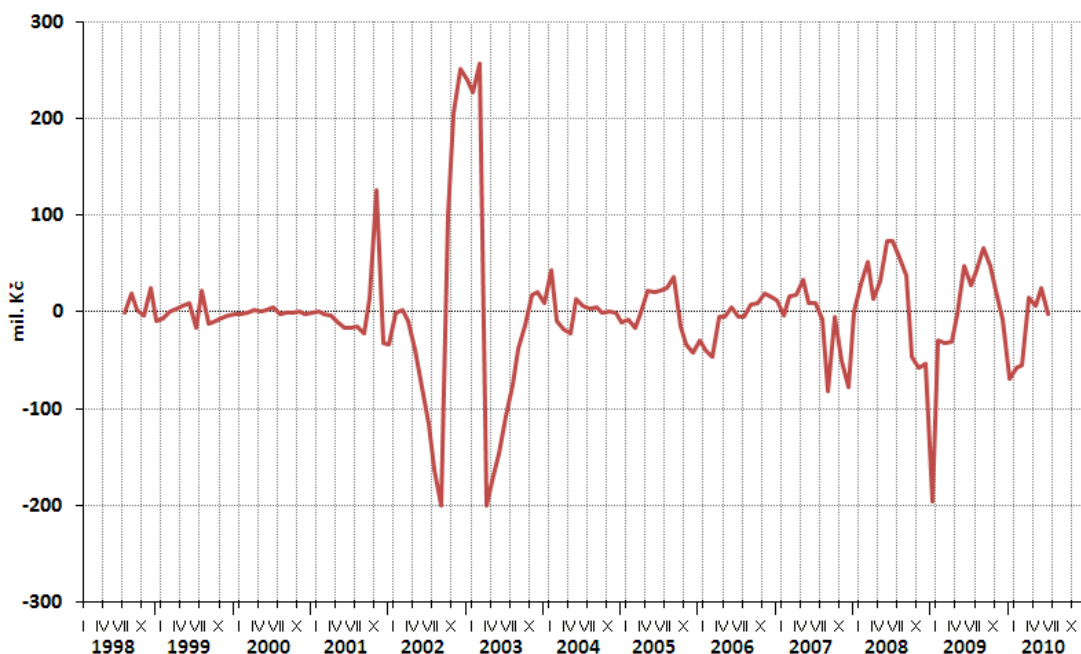
Tabulka 4: Srovnání kvality centrovaných klouzavých průměrů, parabolického a exponenciálního trendu u krátkodobých hypotečních úvěrů

Trend	Trendová funkce	M.E.	M.A.E.	M.S.E.	se
Parabolický trend	$T_t = 177,6507 + 8,3438t + 0,0995t^2$	0,0000	62,1345	12091,0742	109,9594
Exponenciální trend	$T_t = 113,089 \cdot 1,0399^t$	-11,4751	107,2920	34497,9076	185,7361
Klouzavé průměry		-1,4208	37,3190	4460,4234	66,7864

### 5.6.3 Analýza reziduí a Durbinův-Watsonův test autokorelace

Na obrázku 13 jsou zobrazeny rezidua centrovaných klouzavých průměrů u krátkodobých hypotečních úvěrů. Jejich hodnoty se až na výjimky pohybují maximálně do 100 mil. Kč. V porovnání s exponenciálním trendem, který pomocí analýzy reziduí vyšel jako nejméně vhodný model pro vrovnaní skutečných hodnot a hodnoty reziduí se pohybovaly až na 723 mil. Kč, můžeme hovořit o vhodně zvoleném modelu.

Byl proveden Durbinův-Watsonův test autokorelace pro centrované klouzavé průměry.  $DW = \frac{487758,2}{642301} = 0,7594$ , z čehož vyplývá, že autokorelační koeficient prvního řádu je kladný.



Obrázek 13: Rezidua klouzavých průměrů u krátkodobých hypotečních úvěrů

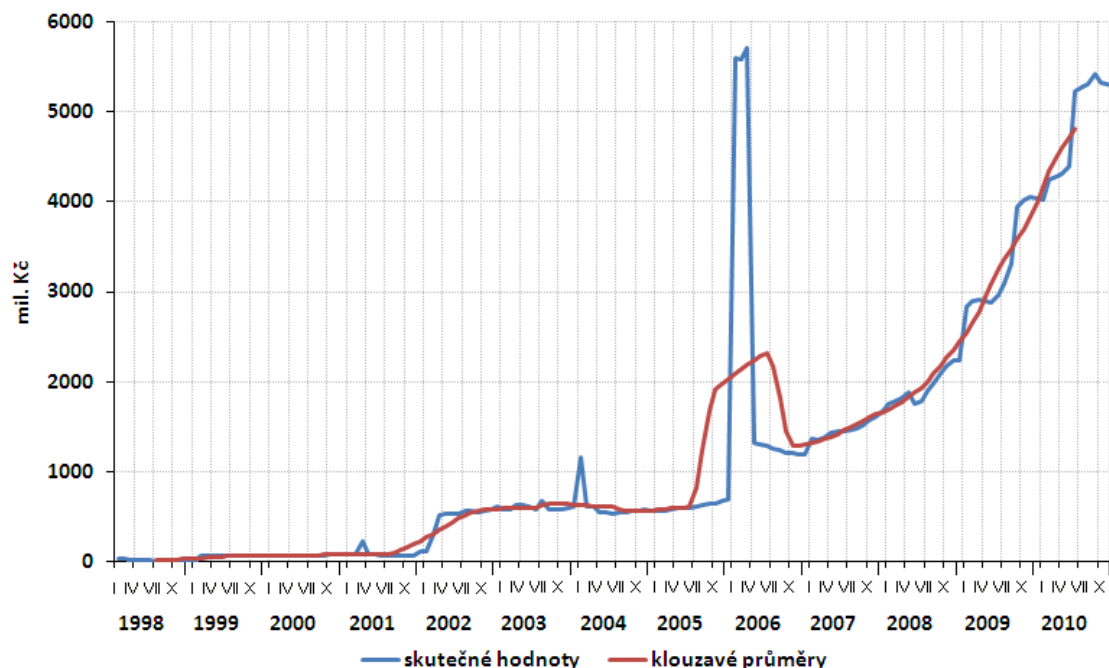
#### 5.6.4 Sezónnost

U krátkodobých hypotečních úvěrů byla sezónnost počítána z parabolického trendu, který byl zvolen na základě analýzy reziduí. U parabolického trendu byla počítána triviální, konstantní i proporcionální sezónnost. Byla provedena analýza reziduálních odchylek a jako nejlepší byla zvolena proporcionální sezónnost. V časové řadě však nebyly pozorovány žádné sezónní vlivy, jelikož se hodnoty sezónních indexů blížily jedné. Byl proveden i Fisherův test periodicity, který také neprokázal významné sezónní složky u krátkodobých hypotečních úvěrů. Sezónní indexy a srovnání jednotlivých typů sezónností jsou uvedeny v příloze 4 a 5.

### 5.7 Střednědobé hypoteční úvěry

Vzhledem k neobvyklému průběhu časové řady bylo použito proložení skutečných hodnot pouze klouzavými průměry. K vyrovnání byly použity stavové hodnoty.

Do roku 2001 nebyl objem poskytnutých střednědobých hypotečních úvěrů vysoký. Skok který můžeme pozorovat k roku 2002, kdy se objem poskytnutých střednědobých hypotečních úvěrů pozvolna zvyšoval, může být zapříčiněn obavami lidí z nárůstu cen bytů



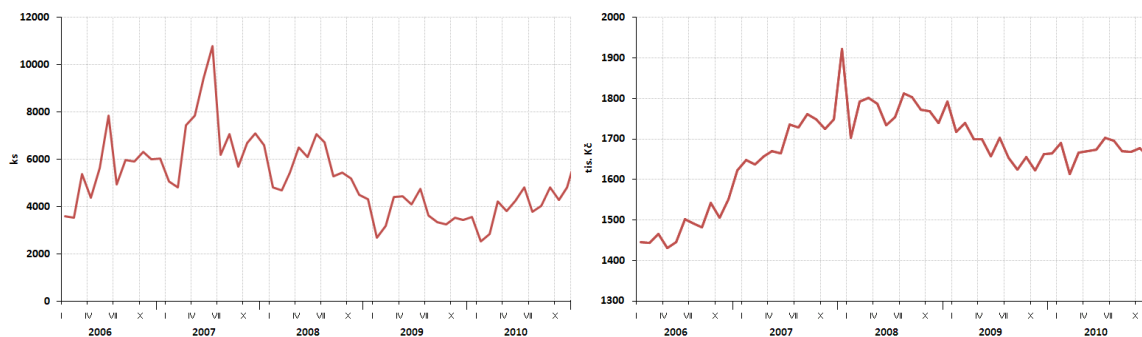
Obrázek 14: Vyrovnání časové řady střednědobých hypotečních úvěrů klouzavými průměry

a nemovitostí po vstupu České republiky do EU. Jiným důvodem zvýšeného zájmu o tento typ hypotečních úvěrů bylo překlasifikování tohoto typu úvěrů. Kdy se od počátku roku 2002 změnila doba splatnosti střednědobých hypotečních úvěrů ze čtyř na pět let. V roce 2006 však došlo k extrémnímu výkyvu, který nejspíše nesouvisí se zvýšeným zájmem lidí o tento typ hypotečních úvěrů. Vzhledem k výši poskytnutých úvěrů v dalších měsících půjde spíše o chybu ve výkaznictví. Od roku 2006 můžeme pozorovat stále vyšší zájem o tento druh hypotečních úvěrů, které jsou používány především na rekonstrukce nemovitostí.

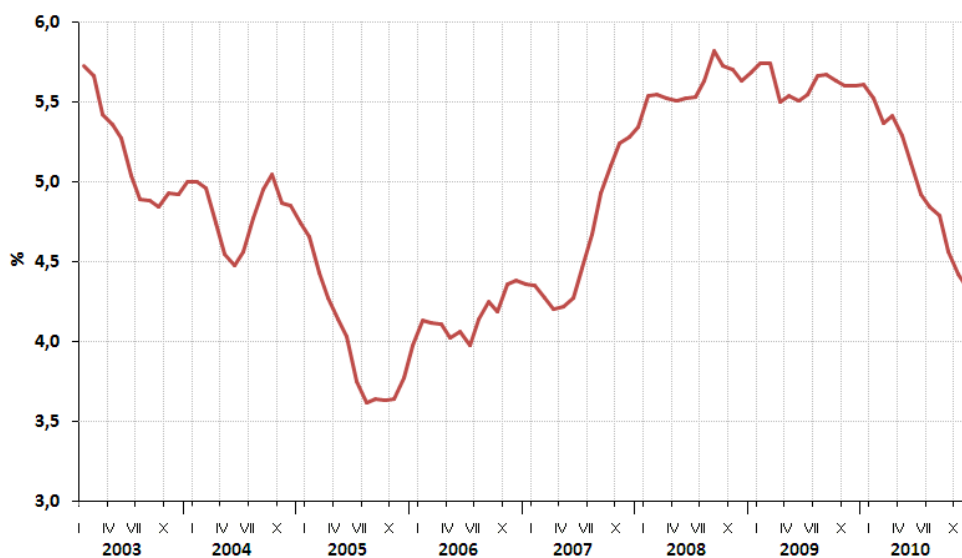
## 5.8 Výše, počet a průměrná úroková sazba u hypotečních úvěrů

Na základě podkladů z hypoindexu.cz jsou v následujícím obrázku 15 zobrazeny počty poskytnutých hypotečních úvěrů a jejich průměrná výše v období od roku 2006 do 2010. Průběh těchto dvou obrázků je velmi podobný. Jak již bylo zmíněno lze pozorovat zvýšený zájem během let 2006 až 2007. V dalších obdobích hodnoty klesají jednak v důsledku ekonomické krize, jednak v důsledku demografického vývoje obyvatelstva. Silné ročníky ze 70. let většinou již své bydlení mají.

Fincentrum hypoindex zveřejňuje měsíčně vývoj úrokových sazeb u hypotečních úvěrů.



Obrázek 15: Počet hypotečních úvěrů v ks a průměrná výše hypotečních úvěrů



Obrázek 16: Vývoj průměrných úrokových sazeb u hypotečních úvěrů

Obrázek 16 zobrazuje měsíční hodnoty hypoindexu od počátku roku 2003 do konce roku 2010. Před rokem 2003 byl vývoj úrokových sazeb, jak už bylo zmíněno ovlivněn očekáváním z nárůstu cen nemovitostí po vstupu České republiky do EU. Z tohoto důvodu si mohly banky poskytující hypoteční úvěry dovolit zvyšovat úrokové sazby. Očekávání se však nesplnilo a ceny nemovitostí společně s úrokovými sazbami a dalšími ukazateli začaly klesat. Růst příjmů obyvatelstva a příznivá situace na ekonomickému trhu vedla k rostoucímu tempu poskytnutých hypotečních úvěrů. Hypoteční banky se však z velké části musí řídit očekáváním a chováním obyvatelstva.

## 6 Závěr

V této bakalářské práci byly analyzovány indexy nabídkových a realizovaných cen na reálním trhu v letech 2005 až 2010. Ceny nemovitostí přímo ovlivňují poptávku klientů po hypotečních úvěrech. V případě dlouhodobějších vysokých cen nemovitostí potencionální klienti očekávají jejich pokles. Důsledkem toho není ani zájem o hypoteční úvěry. Naopak při očekávání zvýšení cen nemovitostí se lidé hypotečními úvěry předzásobují.

V další části bakalářské práce je analyzována struktura jednotlivých typů hypotečních úvěrů, dle doby splatnosti. Nejvýznamnější jsou dlouhodobé hypoteční úvěry, jelikož jejich výše tvoří více jak 97 % všech poskytnutých hypotečních úvěrů. Skutečné hodnoty byly proloženy klouzavými průměry, parabolickým a exponenciálním trendem. Jako nejvhodnější se jeví proložení skutečných hodnot pomocí centrovaných klouzavých průměrů o klouzavé části dvanáct, jelikož časovou řadu vyrovnává po částech. U dlouhodobých a krátkodobých hypotečních úvěrů byla počítána i sezónní složka, která však nebyla prokázána.

Krátkodobé hypoteční úvěry byly nejprve proloženy klouzavými průměry. V další části byl vypočítán parabolický a exponenciální trend. Na základě analýzy reziduí byly jako nejvhodnější zvoleny centrované klouzavé průměry. V důsledku neobvyklého průběhu byly střednědobé hypoteční úvěry proloženy pouze klouzavými průměry.

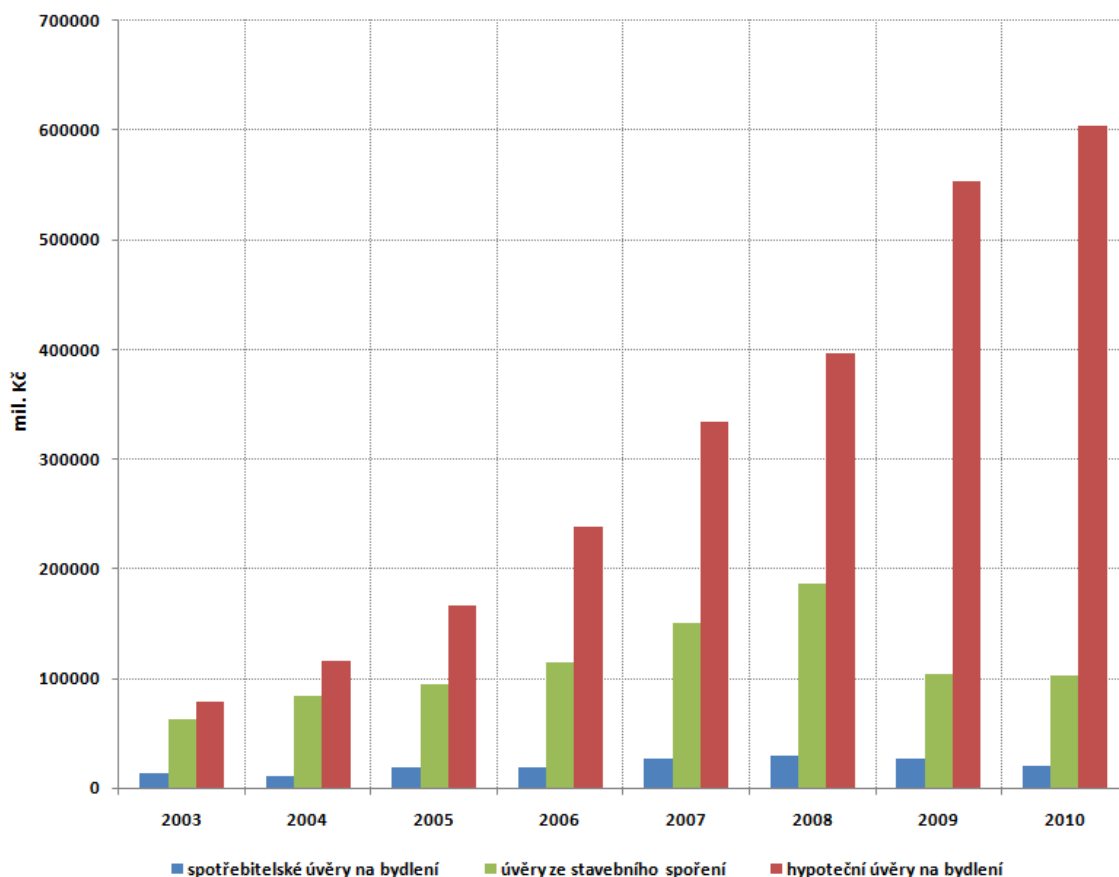
Z hlediska vývoje objemu poskytnutých hypotečních úvěrů a výše cen nemovitostí lze pozorovat nárůst v období let 2002 až 2003. Důvodem bylo očekávání z budoucího vývoje cen nemovitostí po vstupu České republiky do Evropské Unie. V dalších letech je však patrné, že očekávání byla nadhodnocená. Dalším hypotečním boomem byl rok 2007, kdy byla na trhu práce příznivá situace a česká ekonomika se nacházela ve fázi konjunktury. Jiným důvodem mohl být nárůst daně z přidané hodnoty od roku 2008. V důsledku ekonomické krize se poptávka po bydlení značně snížila. V dalších období lze pozorovat střídavý zájem o hypoteční úvěry. Změnou výše úrokových sazeb se hypoteční banky snaží oslovit své potencionální klienty.

Z analýzy úvěrů na bydlení obyvatelstvu v roce 2010 vyplývá, že 83,04 % objemu všech úvěrů na bydlení tvořily hypoteční úvěry, což je oproti roku 2003 nárůst o 32 procentních bodů. Na obrázku 17 jsou zobrazeny celkové úvěry na bydlení poskytnuté obyvatelstvu v letech 2003–2010. Z obrázku je patrný velmi vysoký nárůst zájmu o hypoteční úvěry, což je způsobeno několika faktory. U hypotečních úvěrů si klienti půjčují větší částku než z úvěrů ze stavebního spoření.



U úvěrů ze stavebního spoření musejí mít klienti naspořenou určitou sumu peněz než jim je poskytnut hypoteční úvěr. Obvyklá doba spoření je 6 let, úvěr však může být poskytnut i dříve. U stavebního spoření existuje i meziúvěr, o který klient může požádat ihned po uzavření smlouvy o stavebním spoření. Klient však musí počítat s vyššími poplatky i úrokem. Zájem o stavební spoření klesá také z důvodu snížení státní podpory.

Spotřebitelské úvěry na bydlení nejsou tak rozšířené, jelikož jsou úročeny vyšším úrokem, který je po celou dobu splácení neměnný. Z tohoto důvodu je spíše doplňkovým produktem.



Obrázek 17: Úvěry na bydlení obyvatelstvu

Po hospodářské krizi došlo k výraznému poklesu zájmu o hypoteční úvěry. V důsledku nejistého ekonomického vývoje lidé vyčkávají. Jejich ochota se dlouhodobě zadlužovat klesá, jelikož v této době mohou snadno ztratit svůj zdroj příjmů. V současné době je situace na trhu hypotečních úvěrů ve fázi stagnace. Bude muset dojít k oživení ekonomiky,

aby se zájem klientů o hypoteční úvěry zvýšil.

Počet poskytnutých hypotečních úvěrů sice stále pozvolna roste, ale průměrná výše poskytnutých hypotečních úvěrů klesá. Vzhledem ke zpřísněným nárokům bank, které požadují ke krytí poskytnutých hypotečních úvěrů, nedosahují klienti na tak vysoké úvěrové částky. Hypoteční banky za účelem dosažení zisku preferují bonitní klienty, kteří pro ně nepředstavují vysoké riziko nesplácení pravidelných měsíčních splátek.

Mnozí klienti hypotečních bank využívají možnosti snížených sazeb na počátku období splácení. Kdy očekávají, že v budoucnu budou dosahovat vyšších příjmů. Po uplynutí doby fixace úroku u poskytnutého hypotečního úvěru mají klienti možnost přejít k jiné bance. Tyto banky, za účelem získání nového klienta, nabízejí nižší úrokové sazby, než jejich stávající banka. Klienti však tuto nabídku, která je spojena s prací a určitými náklady, většinou nevyužijí a zůstávají u stávající banky.

Situace na trhu hypoték je také ovlivněna demografickým vývojem obyvatelstva. V současné době došlo k poklesu zájmu o hypoteční úvěry také v důsledku toho, že silné ročníky 70. let si své bydlení už pořídily.

I když klienti v budoucnu nebudou dosahovat na tak vysoké úvěrové částky budou si stále půjčovat. Mít vlastní bydlení představuje totiž pro většinu obyvatel jistotu a zabezpečení.

V blízké době lze očekávat, že vývoj poskytnutých hypotečních úvěrů bude podobný jako v předchozím roce, který je popsán v předchozích kapitolách této práce. Zároveň je také možno očekávat v tomto roce předzásobení obyvatel hypotečními úvěry s očekáváním zvýšení daně z přidané hodnoty ze současných 10 % na 14 %.

## Literatura

- [1] *Česká národní banka : ARAD* [online]. 2009 [cit. 2011-05-01]. Dostupné z WWW: [http://www.cnb.cz/cnb/STAT.ARADY\\_PKG.PARAMETRY\\_SESTAVY](http://www.cnb.cz/cnb/STAT.ARADY_PKG.PARAMETRY_SESTAVY).
- [2] *Česká národní banka : ARAD* [online]. 2009 [cit. 2011-04-01]. Dostupné z WWW: [http://www.cnb.cz/doc/ARADY/MET\\_LIST/tuvob\\_cs.pdf](http://www.cnb.cz/doc/ARADY/MET_LIST/tuvob_cs.pdf)
- [3] *Český statistický úřad : Ceny bytů* [online]. 2009-04-11 [cit. 2011-05-03]. Dostupné z WWW: [http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/ceny\\_bytu](http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/ceny_bytu).
- [4] DUŠEK, P. - Kos, B. *Právo hypotečního úvěrování*. 1. vzd. Praha: C.H. Beck, 2001. 208 s. ISBN 80-7179384-1.
- [5] FERENC, Jan. *Český statistický úřad : Analýzy* [online]. 2009 [cit. 2011-05-1]. Dostupné z WWW: <http://www.czso.cz/csu/csu.nsf/informace/ckta18052010.doc>.
- [6] FRANTIŠEK, P. - OPLTOVÁ, R. *Jak správně na hypotéky*. Praha: Consultinvest, 2003. 151 s. ISBN 80-901486-7-0.
- [7] HINDLS, R. - HRONOVÁ, S. - SEGER, J. *Statistika pro ekonomy*. 5. vyd. Praha: Professional Publishing, 2004. 415 s. ISBN 80-86419-59-2.
- [8] *Hypoindex.cz : Hypoindex únor 2010: Úrokové sazby klesly na dvouleté minimum* [online]. 2009 [cit. 2011-05-10]. Dostupné z WWW: <http://www.hypoindex.cz/clanky/hypoindex-unor-2010-urokove-sazby-klesly-na-dvoulete-minimum/>. ISSN 1802-5900.
- [9] *Hypoindex.cz : Realitní bublina splaskává* [online]. 2009 [cit. 2011-05-13]. Dostupné z WWW: <http://www.hypoindex.cz/clanky/realitni-bublina-splaskava/>. ISSN 1802-5900.
- [10] JANKŮ, M. *Nemovitosti : koupě, prodej a další právní vztahy*. 2. vyd. Brno : Computer Press, 2006. s. 280 ISBN 978-802-5114-995.
- [11] MINAŘÍK, B. *Statistika I : popisná statistika*. 3. vyd. Brno : Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2008. ISBN 978-807-3751-524.

- 
- [12] *Státní fond rozvoje bydlení* [online]. 2009 [cit. 2011-03-28]. Podpora mladých. Dostupné z WWW: <http://www.sfrb.cz/programy-a-podpory/podpora-mladych>.
- [13] SYROVÝ, P. *Financování vlastního bydlení*. 4. vyd. Praha: Grada Publishing, 2005. 123 s. Osobní a rodinné finance. ISBN 80-247-1097-8.
- [14] ŠOBA, O. *Jakou zaplatíte splátku hypotéky?*. Osobní finance. 2008. sv. 4, č. 4, s. 40. ISSN 1213-7405.
- [15] *Hypoindex : Fincentrum Hypoindex* [online]. 2009 [cit. 2011-05-03]. Dostupné z WWW: <http://www.hypoindex.cz/hypoindex-vyvoj/>.

## Seznam obrázků

1	Indexy cen bytů dle předchozího období . . . . .	32
2	Indexy cen bytů dle roku 2005 . . . . .	33
3	Tempo přírůstků objemu hypotečních úvěrů vzhledem k měsíci minulého roku	36
4	Průměrné roční tempo růstu objemu hypotečních úvěrů . . . . .	36
5	Vyrovnaní časové řady dlouhodobých hypotečních úvěrů klouzavými průměry	38
6	Vyrovnaní časové řady dlouhodobých hypotečních úvěrů parabolickým trendem . . . . .	39
7	Vyrovnaní časové řady dlouhodobých hypotečních úvěrů exponenciálním trendem . . . . .	40
8	Rezidua parabolického trendu u dlouhodobých hypotečních úvěrů . . . . .	41
9	Rezidua exponenciálního trendu u dlouhodobých hypotečních úvěrů . . . . .	41
10	Rezidua klouzavých průměrů u dlouhodobých hypotečních úvěrů . . . . .	42
11	Vyrovnaní skutečných hodnot klouzavými průměry . . . . .	43
12	Vyrovnaní skutečných hodnot krátkodobých hypotečních úvěrů parabolickým a exponenciálním trendem . . . . .	44
13	Rezidua klouzavých průměrů u krátkodobých hypotečních úvěrů . . . . .	45
14	Vyrovnaní časové řady střednědobých hypotečních úvěrů klouzavými průměry	46
15	Počet hypotečních úvěrů v ks a průměrná výše hypotečních úvěrů . . . . .	47
16	Vývoj průměrných úrokových sazeb u hypotečních úvěrů . . . . .	47
17	Úvěry na bydlení obyvatelstvu . . . . .	49

## Seznam tabulek

1	Úvěry na bydlení obyvatelstvu . . . . .	34
2	Struktura hypotečních úvěrů na bydlení obyvatelstvu . . . . .	35
3	Srovnání kvality centrovaných klouzavých průměrů, parabolického a exponenciálního trendu . . . . .	40
4	Srovnání kvality centrovaných klouzavých průměrů, parabolického a exponenciálního trendu u krátkodobých hypotečních úvěrů . . . . .	44

## Seznam příloh

- Příloha 1: Srovnání sezónností u dlouhodobých hypotečních úvěrů
- Příloha 2: Průměry k schodovitému trendu u dlouhodobých hypotečních úvěrů
- Příloha 3: Sezónní indexy pro schodovitý trend u dlouhodobých hypotečních úvěrů
- Příloha 4: Výpočet sezónních indexů u parabolického trendu pro krátkodobé hypoteční úvěry
- Příloha 5: Srovnání sezónností u parabolického trendu pro krátkodobé hypoteční úvěry
- Příloha 6: Podklady z hypoindexu

## Přílohy

Příloha č. 1: Srovnání sezónností u dlouhodobých hypotečních úvěrů

Model	M.E.	M.A.E.	M.S.E.	se
Triviální sezónnost	-8,6E-12	7377,355	277685857,625	16663,909
Konstantní sezónnost	4,57E-12	6222,897	68048908,447	8249,176
Proporcionální sezónnost se schodovitým trendem	9,79E-12	5372,114	59992991,782	7745,514

Příloha č. 2: Průměry k schodovitému trendu u dlouhodobých hypotečních úvěrů

Rok	Roční průměry
1998	8169,425
1999	12536,21667
2000	18983,10833
2001	27926,25
2002	41649,95833
2003	62979,16667
2004	96053,74167
2005	134357,5333
2006	202113,8917
2007	280434,2833
2008	365320,6667
2009	521197,9417
2010	576018,6417



Příloha č. 3: Sezónní indexy pro schodovitý trend u dlouhodobých  
hypotečních úvěrů

<b>Měsíční</b>	<b>Sezónní indexy</b>
leden	0,9343
únor	0,9434
březen	0,9545
duben	0,9669
květen	0,9784
červen	0,9918
červenec	1,0064
srpen	1,0188
září	1,0307
říjen	1,0435
listopad	1,0569
prosinec	1,0743
Suma	12,0000

Příloha č. 4: Výpočet sezónních indexů u parabolického trendu pro krátkodobé hypoteční úvěry

Měsíce	$Y_{ij} \cdot T_{ij}$	$T_{ij}^2$	$(1+c_j)$
leden	3074029,342	3252104,675	0,947026
únor	3250102,308	3393614,629	0,959518
březen	3457393,408	3540421,426	0,978391
duben	3670880,52	3692642,307	0,995982
květen	3950677,738	3850397,607	1,02798
červen	4085031,72	4013810,753	1,019664
červenec	4230589,196	4183008,268	1,013283
srpen	4575805,041	4358119,767	1,05193
září	4545247,527	4539277,96	1,003204
říjen	4744585,382	4726618,65	1,005695
listopad	4954202,67	4920280,734	1,008794
prosinec	5052158,127	5120406,202	0,988533
Suma			12

Příloha č. 5: Srovnání sezónností u parabolického trendu pro krátkodobé hypoteční úvěry

Model	M.E.	M.A.E.	M.S.E.	se
Triviální sezónnost	-4,069786639	144,115	59868,193	244,680
Konstantní sezónnost	-8,89089E-14	63,505	11926,743	109,210
Proporcionální sezónnost se schodovitým trendem	-0,3930753	61,611	11871,663	108,957

Příloha č. 6: Podklady z hypoindexu

<b>Datum</b>	<b>Výše HÚ v tis. Kč</b>	<b>Počet HÚ v ks</b>	<b>Průměrná úroková sazba</b>
31.1.2006	1446	3606	5.73%
28.2.2006	1445	3538	5.66%
31.3.2006	1466	5392	5.42%
30.4.2006	1432	4365	5.36%
31.5.2006	1446	5642	5.27%
30.6.2006	1503	7833	5.04%
31.7.2006	1491	4927	4.89%
31.8.2006	1482	5973	4.88%
30.9.2006	1543	5909	4.84%
31.10.2006	1506	6319	4.93%
30.11.2006	1551	6013	4.92%
31.12.2006	1623	6039	5.00%
31.1.2007	1648	5065	5.00%
28.2.2007	1638	4813	4.96%
31.3.2007	1658	7453	4.74%
30.4.2007	1670	7854	4.55%
31.5.2007	1664	9433	4.48%
30.6.2007	1735	10787	4.56%
31.7.2007	1728	6199	4.77%
31.8.2007	1761	7059	4.95%
30.9.2007	1749	5703	5.05%
31.10.2007	1724	6686	4.87%
30.11.2007	1749	7094	4.85%
31.12.2007	1921	6607	4.74%

<b>Datum</b>	<b>Výše HÚ v tis. Kč</b>	<b>Počet HÚ v ks</b>	<b>Průměrná úroková sazba</b>
31.1.2008	1703	4817	4.66%
29.2.2008	1792	4686	4.43%
31.3.2008	1802	5448	4.27%
30.4.2008	1786	6510	4.14%
31.5.2008	1734	6096	4.03%
30.6.2008	1753	7078	3.75%
31.7.2008	1813	6725	3.62%
31.8.2008	1803	5298	3.64%
30.9.2008	1772	5453	3.63%
31.10.2008	1768	5200	3.64%
30.11.2008	1740	4488	3.77%
31.12.2008	1792	4315	3.98%
31.1.2009	1718	2675	4.13%
28.2.2009	1739	3204	4.12%
31.3.2009	1699	4417	4.11%
30.4.2009	1699	4443	4.02%
31.5.2009	1657	4106	4.06%
30.6.2009	1702	4764	3.98%
31.7.2009	1654	3639	4.14%
31.8.2009	1625	3352	4.25%
30.9.2009	1655	3265	4.19%
31.10.2009	1623	3521	4.36%
30.11.2009	1662	3441	4.38%
31.12.2009	1665	3575	4.36%

<b>Datum</b>	<b>Výše HÚ v tis. Kč</b>	<b>Počet HÚ v ks</b>	<b>Průměrná úroková sazba</b>
31.1.2010	1690	2533	4.35%
28.2.2010	1613	2852	4.27%
31.3.2010	1666	4222	4.20%
30.4.2010	1670	3828	4.22%
31.5.2010	1674	4253	4.27%
30.6.2010	1702	4830	4.46%
31.7.2010	1696	3797	4.67%
31.8.2010	1670	4046	4.93%
30.9.2010	1669	4800	5.10%
31.10.2010	1677	4270	5.24%
30.11.2010	1657	4801	5.28%
31.12.2010	1685	6106	5.34%