

Srovnání cen akcií České spořitelny a Komerční banky

Diplomová práce

Vedoucí:
doc. Mgr. David Hampel, Ph.D.

Bc. Markéta Hiclová

Brno 2016

Na tomto místě bych ráda srdečně poděkovala panu doc. Mgr. Davidu Hampelovi, Ph.D. za odborné vedení, poskytnutí důležitých informací a cenných rad, za vstřícnost, ochotu a věnovaný čas při zpracování diplomové práce. Poděkování patří i mé rodině za velkou podporu ve studiu.

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto práci: **Srovnání cen akcií České spořitelny a Komerční banky** vypracoval/a samostatně a veškeré použité prameny a informace jsou uvedeny v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů, a v souladu s platnou *Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací*.

Jsem si vědom/a, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 Autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity o tom, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Brně dne 23. května 2016

Abstract

HICLOVÁ, M. *Comparison of stock prices of Česká spořitelna and Komerční banka*. Diploma thesis. Brno: Mendel University, 2016.

This thesis analyzes the development of stock prices of two banks. One of them is Ceska sporitelna and second one is Komerčni banka. These banks include in the Czech Republic to the largest in terms of number of clients. Their stocks are among the most monitored on the Czech market. Period of monitoring the development in the stock prices is since January 1995 to December 2015. First are selected variables that might have an impact on the stock price, and then is made a multiple linear regression. The second part is made of The Capital Asset Pricing Model (CAPM). For this model, it is necessary to determine the risk-free interest rate and market index. After performing multiple linear regression and CAPM results in individual banks evaluated and then compared with each other. Finally, it provided recommendations for investors who would like to invest to stocks of these two banks.

Keywords

Stock, stock price, Ceska sporitelna, Komerčni banka, The Capital Asset Pricing Model, CAPM, multiple linear regression

Abstrakt

HICLOVÁ, M. *Srovnání cen akcií České spořitelny a Komerční banky*. Diplomová práce. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2016.

Diplomová práce se zabývá analýzou vývoje ceny akcií České spořitelny a Komerční banky. Tyto banky patří v České republice k největším z hlediska počtu klientů. Jejich akcie jsou jedny z nejsledovanějších na českém trhu. Období sledování vývoje kurzu akcií je od ledna roku 1995 do prosince roku 2015. Nejdříve jsou zvoleny veličiny, které by mohly mít na cenu akcií vliv, a je provedena vícenásobná lineární regrese. Ve druhé části je vytvořen The Capital Asset Pricing Model (CAPM), což je model oceňování kapitálových aktiv. Pro tento model je potřeba si stanovit bezrizikovou úrokovou sazbu a tržní index. Po provedení vícenásobné lineární regrese a CAPM jsou výsledky u jednotlivých bank vyhodnoceny a poté srovnány mezi sebou. Na závěr je stanoveno doporučení pro investory, kteří by chtěli právě do akcií těchto dvou bank investovat.

Klíčová slova

Akcie, vývoj akcií, Česká spořitelna, Komerční banka, model oceňování kapitálových aktiv, CAPM, vícerozměrná regresní analýza

Obsah

1	Úvod a cíl práce	15
1.1	Úvod.....	15
1.2	Cíl práce.....	16
2	Literární rešerše	17
2.1	Finanční trhy.....	17
2.1.1	Kapitálové trhy.....	18
2.1.2	RM-System, česká burza cenných papírů a.s.	20
2.2	Akcie.....	21
2.2.1	Definice	21
2.2.2	Rozdělení	22
2.2.3	Ocenění	22
2.3	Rating	23
2.4	Vysvětlující veličiny použité ve vlastní práci	24
2.4.1	HDP	25
2.4.2	Měnové agregáty M1 a M2.....	25
2.4.3	Měnový kurz CZK/EUR	25
2.4.4	PRIBOR.....	26
2.4.5	Lombardní sazba.....	26
2.4.6	Diskontní sazba.....	26
2.4.7	Výsledek hospodaření bank.....	26
2.5	Výnosy a rizika.....	27
2.6	The Capital Asset Pricing Model.....	28
2.6.1	Ukazatel α	28
2.6.2	Ukazatel β	29
2.7	Česká spořitelna a Komerční banka	31
2.7.1	Česká spořitelna, a.s.....	32
2.7.2	Komerční banka, a.s.....	33
3	Metodika	35

3.1	Ekonometrie a postup při ekonometrické analýze	35
3.2	Ekonometrické modelování.....	35
3.3	Časové řady.....	35
3.4	Regresní analýza	35
3.4.1	Vícerozměrná lineární regrese	36
3.4.2	Analýza rozptylu ANOVA.....	36
3.4.3	Intervaly spolehlivosti pro regresní parametry	37
3.4.4	Klasické předpoklady regresního modelu	37
3.4.5	Porušení klasických předpokladů.....	37
3.5	Model CAPM	40
4	Vlastní práce	41
4.1	Vícenásobná lineární regrese	43
4.1.1	Komerční banka a.s.	44
4.1.2	Česká spořitelna a.s.....	54
4.2	CAPM.....	64
4.2.1	Komerční banka	65
4.2.2	Česká spořitelna.....	67
5	Diskuse	71
5.1	Vícenásobná lineární regrese	71
5.1.1	Komerční banka	71
5.1.2	Česká spořitelna.....	74
5.1.3	Srovnání časových řad.....	76
5.2	CAPM.....	77
5.2.1	Komerční banka	77
5.2.2	Česká spořitelna.....	78
5.2.3	Srovnání CAPM.....	78
6	Závěr	79
7	Literatura	81

Seznam obrázků

Obr. 1	Rozdělení finančních trhů	18
Obr. 2	Logo RMS	20
Obr. 3	Organizační struktura v RMS	21
Obr. 4	Přehled monetárních agregátů	25
Obr. 5	Efektivní portfolio s bezrizikovým aktivem	27
Obr. 6	Přímka kapitálového trhu	28
Obr. 7	Logo České spořitelny a.s.	32
Obr. 8	Logo Komerční banky	33
Obr. 9	Řada náhodné procházky	40
Obr. 10	Proměnné vícenásobné lineární regrese	42
Obr. 11	Bodové grafy u Komerční banky	44
Obr. 12	Časové řady veličin, Komerční banka	46
Obr. 13	Korelogram pro veličinu CZK/EUR, Komerční banka	47
Obr. 14	Reziduum, Komerční banka	48
Obr. 15	Korelogram pro rezidua, Komerční banka	48
Obr. 16	Korelogram reziduí, detekce autokorelace, KB	52
Obr. 17	Normalita reziduí, Komerční banka	53
Obr. 18	Bodové grafy u České spořitelny	54
Obr. 19	Časové řady, Česká spořitelna	56
Obr. 20	Reziduum, Česká spořitelna	57
Obr. 21	Korelogram pro rezidua, Česká spořitelna	57
Obr. 22	Korelogram reziduí, detekce autokorelace, CS	61

Obr. 23	Normalita chybového členu, Česká spořitelna	63
Obr. 24	Časové řady, model CAPM	64
Obr. 25	Graf $R_{it}-R_{ft}$ a $R_{mt}-R_{ft}$ v závislosti na čase, Komerční banka	65
Obr. 26	Graf normality reziduí, Komerční banka	67
Obr. 27	Graf $R_{it}-R_{ft}$ a $R_{mt}-R_{ft}$ v závislosti na čase, Česká spořitelna	68
Obr. 28	Graf normality reziduí, Česká spořitelna	69
Obr. 29	Kurz akcií Komerční banka	71
Obr. 30	Skutečné a vyrovnané hodnoty, Komerční banka	73
Obr. 31	Kurz akcií České spořitelny	74
Obr. 32	Graf skutečných a vyrovnaných hodnot, Česká spořitelna	76
Obr. 33	Srovnání časových řad	76

Seznam tabulek

Tab. 1	Stupně tří významných ratingových agentur	24
Tab. 2	Hodnota β	30
Tab. 3	Srovnání České spořitelny a Komerční banky	31
Tab. 4	Struktura akcionářů České spořitelny k 31. 12. 2015	32
Tab. 5	Rating České spořitelny k 20. 5. 2015	33
Tab. 6	Struktura akcionářů Komerční banky k 31. 12. 2015	33
Tab. 7	Rating Komerční banky k 23. 12. 2015	34
Tab. 8	ANOVA	36
Tab. 9	Seznam proměnných a jejich zkratk	42
Tab. 10	Očekávaná závilost	43
Tab. 11	Korelační matice, Komerční banka	45
Tab. 12	ADF test s konstantou, Komerční banka	46
Tab. 13	ADF test pro rezidua, Komerční banka	49
Tab. 14	OLS, Komerční banka, první odhad	49
Tab. 15	OLS, Komerční banka, další odhad	49
Tab. 16	ANOVA, Komerční banka	50
Tab. 17	Intervaly spolehlivosti, Komerční banka	50
Tab. 18	Korelační koeficienty reziduí, Komerční banka	51
Tab. 19	Korelační matice, Česká spořitelna	55
Tab. 20	ADF test, Česká spořitelna	56
Tab. 21	ADF test pro rezidua, Česká spořitelna	58
Tab. 22	OLS, Česká spořitelna, první odhad	58

Tab. 23	OLS, Česká spořitelna, další odhad	58
Tab. 24	OLS, Česká spořitelna, výsledný odhad	59
Tab. 25	ANOVA, Česká spořitelna	59
Tab. 26	Intervaly spolehlivosti, Česká spořitelna	59
Tab. 27	Korelační koeficienty reziduí, Česká spořitelna	60
Tab. 28	ADF test s konstantou, CAPM	65
Tab. 29	CAPM Komerční banky, metoda OLS	66
Tab. 30	Testy OLS, Komerční banka	66
Tab. 31	Konfidenční interval, Komerční banka	67
Tab. 32	CAPM České spořitelny, metoda OLS	68
Tab. 33	Testy OLS, Česká spořitelna	69
Tab. 34	Konfidenční interval, Komerční banka	70
Tab. 35	Srovnání CAPM	78
Tab. 36	Cena akcií Komerční banky a České spořitelny	85
Tab. 37	Zvolené nezávislé proměnné	87
Tab. 38	Data k CAPM	89

1 Úvod a cíl práce

1.1 Úvod

V současné době, ať se jedná o člověka jako jednotlivce, určitou společnost nebo stát, všichni mohou disponovat přebytkem peněz neboli volnými finančními prostředky. Jsou to nevyužité úspory, které se časem nahromadily. Pokud takové nahromadění volných peněžních zůstatků nastane, nemělo by docházet k jejich znehodnocení, naopak by se měl subjekt snažit tyto finance zhodnocovat. To lze provést dvěma způsoby – spořením nebo investováním. Tyto dva pojmy bývají někdy považovány za synonyma, není tomu ale tak. Spoření je úschova peněz pro případ, že by byly v budoucnosti potřeba. Je to finanční rezerva, ke které je rychlý přístup v případě potřeby a není zde investiční riziko. Patří sem spořicí účty a termínované účty. Nevýhodou spoření je to, že nízké riziko ztráty znamená nízké zhodnocení uložených peněz a úspory tedy mohou být ohroženy inflací. Investování je vzdání se určité současné spotřeby ve prospěch jejího budoucího zvýšení. U investic dochází k investičnímu i inflačnímu riziku. U různých investic je jiné riziko. Když roste výnosnost investice, logicky je u ní i vyšší rizikovitost.

Investovat se dá mnoha způsoby. Typickými reálnými neboli hmotnými investicemi jsou investice do nemovitostí, dále movitých věcí, jako jsou například obrazy a umělecká díla, do drahých kovů (zlato, stříbro, platina aj.) nebo do jiných komodit, což je například bavlna, cukr, káva, kukuřice, pšenice nebo ropa. Druhou skupinou investic jsou finanční neboli nehmotné investice. Mezi tyto investice lze zařadit dluhopisy, akcie, podílové listy.

Pokud chce investor své finanční prostředky vložit od některého aktiva, nejdříve by si měl o něm zjistit všechny informace. Některé z nich může najít i na internetových stránkách www.kurzy.cz, odkud byla čerpána data pro tuto práci. Zde lze u aktiva nalézt jeho historický vývoj, grafy, vývoj obchodů, emise (u akcií), diskusi a také zprávy, týkající se tohoto instrumentu. Dále by se měl zajímat o to, které veličiny ovlivňují cenový vývoj tohoto aktiva.

Diplomová práce se zabývá akciemi dvou českých bank, konkrétně jsou to Česká spořitelna a Komerční banka. Akcie těchto dvou bank patří mezi nejvíce sledované a tvoří velkou část z objemu obchodů RM-systému v České republice. Období sledování je od ledna roku 1995, kdy došlo u obou bank k první kotaci akcií¹, do konce roku 2015. Data budou sledována jako čtvrtletní. Veličiny, které by mohly mít vliv na cenu akcií, jsou měnové agregáty M1 a M2, měnový kurz CZK/EUR, HDP, PRIBOR, lombardní a diskontní sazba. Jako teoretický model oceňování kapitálových aktiv byl zvolen The Capital Asset Pricing Model (CAPM). Data jsou v tomto případě měsíční a období sledování je opět od ledna roku 1995 do prosince roku 2015.

¹ Kotace je úřední přípuštění k obchodování na burze.

1.2 Cíl práce

Diplomová práce má dva hlavní cíle. Prvním z nich je zjištění, které veličiny ovlivňují kurzy akcií České spořitelny a Komerční banky. Sledované období je v tomto případě od roku 1995 do roku 2015. Pro kvantitativní analýzu jsou použita data pouze v období mezi srpnem 2005 a prosincem 2015. Data mají čtvrtletní charakter. Nejdříve budou vybrány veličiny, které by mohly ovlivňovat kurzy akcií. Dále bude provedeno sestavení vhodného vícerozměrného ekonometrického modelu, který bude splňovat klasické předpoklady. Výsledky budou popsány, bude určeno, které veličiny nejspíše ovlivňují kurzy akcií České spořitelny a Komerční banky a bude stanoveno doporučení pro investory.

Druhým hlavním cílem je vytvoření odhadu parametrů The Capital Asset Pricing modelu (CAPM) popisujícího vztah mezi rizikem a očekávaným výnosem kapitálových aktiv pomocí regresní analýzy. Období sledování bude od ledna roku 1995 do prosince roku 2015, kdy budou opět uvažována data od srpna roku 2005. Zde budou použita data měsíční. Výpočet bude proveden pomocí regresní analýzy. Úkolem je určit faktory α a β a pomocí nich dát doporučení potenciálním investo-
rům.

2 Literární rešerše

V teoretické části budou nejdříve uvedeny informace o finančních trzích, kapitálových trzích, RM-systému, akcích (definice, rozdělení, oceňování), ratingu. Dále budou popsány vybrané veličiny, které mohou mít vliv na cenu akcií. Následně budou poskytnuty informace o The Capital Asset Pricing modelu. Na závěr literární rešerše budou sděleny základy informace o společnostech Česká spořitelna a Komerční banka.

2.1 Finanční trhy

V moderní ekonomice je velmi důležitý efektivní, dobře organizovaný finanční systém. Ten poskytuje mechanismus, kterým firmy nebo domácnosti, které jsou na pozici věřitelů, mohou poskytnout volné finanční prostředky těm, kteří mají v plánu utratit více, než činí jejich běžné příjmy. Finanční systém se skládá z finančních trhů a finančních institucí. Příkladem trhu může být trh s korporátními dluhopisy. Finanční instituce jsou společnosti, které spojují věřitele s dlužníky. Příkladem této instituce může být banka. (Burton, 2015)

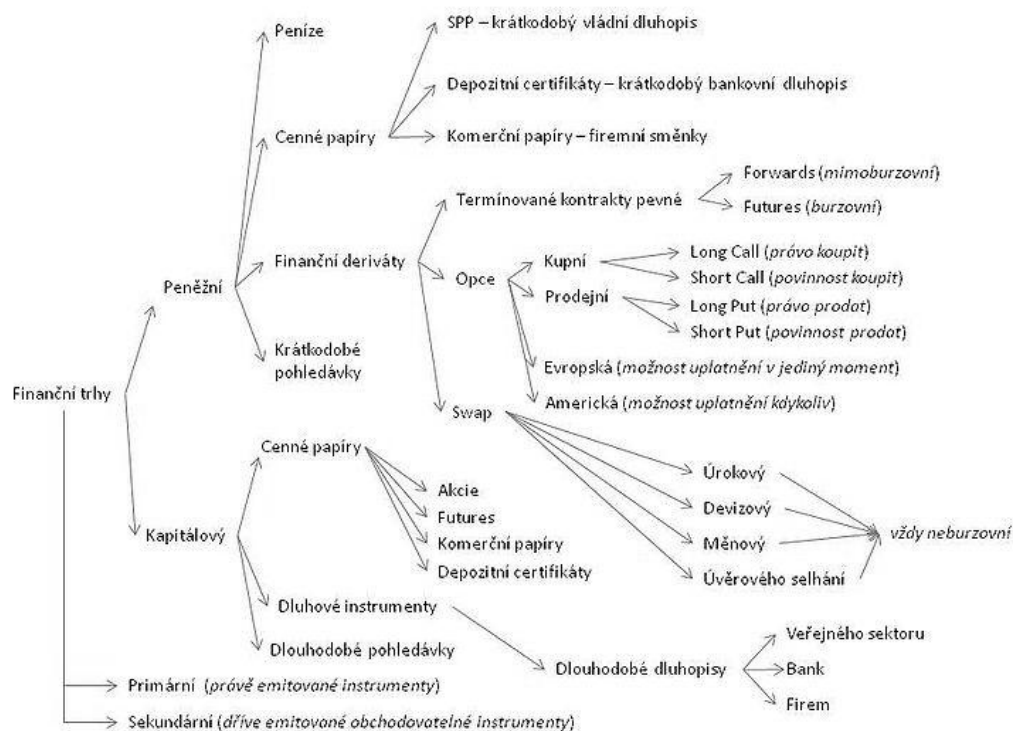
Podle Jílka (2009, s. 63–65) je finanční trh neoddělitelnou součástí tržního systému. Finanční trh je trh, kde se střetává poptávka a nabídka po finančních nástrojích. Tyto se rozdělují podle splatnosti na

- a) krátkodobé (se splatností do 1 roku),
- b) střednědobé (se splatností od 1 roku do 4 let),
- c) dlouhodobé (se splatností nad 4 roky).

Dále se finanční trh člení podle hlavní kategorie finančního trhu na

- a) dluhový trh, u kterého může docházet k úrokovému a úvěrovému riziku,
- b) akciový trh, kde dochází k akciovým rizikům,
- c) komoditní trh, který je spojen s komoditním rizikem a
- d) měnový trh a u něj dochází k měnovým rizikům.

Dluhový a akciový trh se rozděluje na peněžní a kapitálový trh. Peněžní trh je trh, kde se obchodují dluhové finanční nástroje, které mají dobu splatnosti do 1 roku. Kapitálový trh je trh, kde se obchoduje s dluhovými cennými papíry, jejichž splatnost převyšuje 1 rok a patří sem také trh s akciovými cennými papíry.



Obr. 1 Rozdělení finančních trhů, zdroj: <http://www.klubinvestoru.com/cs/article/2015-skola-investovani-2-kapitalovy-trh-a-burza>

2.1.1 Kapitálové trhy

Diplomová práce se zabývá akciovým trhem, tedy kapitálovým trhem. Na tomto trhu jsou obchodovány střednědobé a dlouhodobé finanční nástroje. Obchody na kapitálovém trhu jsou buď v podobě bankovních úvěrů, nebo cenných papírů. Kapitálový trh se dělí na

- a) primární a
- b) sekundární.

Primární trh je trh, kde dochází k přímé přeměně peněžních úspor v investice, kdy nastane směna volných peněžních zdrojů za nově emitované cenné papíry. Na sekundárním trhu se obchodují cenné papíry, které byly již dříve obchodovány. Původní investoři mohou svá finanční aktiva nakoupená na primárním trhu dále obchodovat, prodat. „Existence sekundárního trhu dává původnímu investorovi záruku likvidity jeho finančního aktiva, které nabyt koupí z primární emise.“ (Jiříček, 1997, s. 15–16)

Trhy se dále člení na

- a) veřejné, nebo
- b) neveřejné.

Na veřejných trzích se obchodování mohou zúčastnit všichni zájemci. Oproti tomu na neveřejných trzích probíhají pouze smluvní obchody, kdy se cenné papíry prodávají pouze jednomu nebo několika kupujícím.

Veřejné trhy cenných papírů se dále rozdělují na

- a) veřejné trhy primární a
- b) veřejné trhy sekundární.

U primárního trhu emitenti svoje nově emitované emise dopředu inzerují. Zájemci se pak pod vlivem reklamní kampaně rozhodují, zda tyto emise koupí. Sekundární veřejné trhy mohou být

- a) veřejné sekundární organizované trhy, nebo
- b) veřejné sekundární neorganizované trhy.

Veřejné sekundární neorganizované trhy jsou tzv. „OTC – trhy“ (over the counter markets) neboli „prodej přes přepážku“. Pokud si chtějí zájemci prodat nebo koupit cenné papíry, obrazejí se na banku nebo obchodníka s cennými papíry. Veřejné sekundární organizované trhy jsou trhy, kde působí dva druhy institucí. Jsou to buď burzy, nebo organizované mimoburzovní trhy. Jsou to instituce, které jsou licencované. Provádí agregaci nabídky a poptávky obchodovaných investičních instrumentů apod. Je zde vysoká organizovanost. Způsob obchodování je založený na metodě oboustranné aukce. Instituce musí mít k provozování zvláštní povolení, tzv. burzovní licenci. Toto povolení musí mít přesně vymezené, jaká je činnost burzy. Předměty, které se obchodují na burzách, se zde fyzicky nenacházejí. Na burzách může obchodovat pouze přesně vymezený okruh osob. Burza musí mít stanoven čas a místo obchodování a také nejnižší přípustná obchodovatelná množství.

Burzy se mohou členit podle předmětu jejich činnosti na

- a) burzy cenných papírů,
- b) burzy devizové,
- c) burzy komoditní.

Burzy cenných papírů jsou samostatné ekonomické, organizační a technické systémy, které působí na kapitálovém trhu. Obchodují se zde dříve vydané cenné papíry. Pokud je burza významná, budou se zde obchodovat i kvalitnější emise cenných papírů. Tím se zvyšuje likvidita zde kótovaných cenných papírů. Mezi nejvýznamnější světové burzy patří New York Stock Exchange, International Stock Exchange London a Tokyo Stock Exchange. (Rejnuš, 2009, s. 29–32)

V České republice existují dvě burzy cenných papírů – Burza cenných papírů Praha, a.s. (BCPP) a RM-Systém, česká burza cenných papírů, a.s. (RMS). Trh v České republice vznikl po privatizaci českých společností, ale s akcemi mnohých z nich se neobchodovalo, proto byly staženy z trhu. (Akcíe.cz, 2013)

2.1.2 RM-System, česká burza cenných papírů a.s.



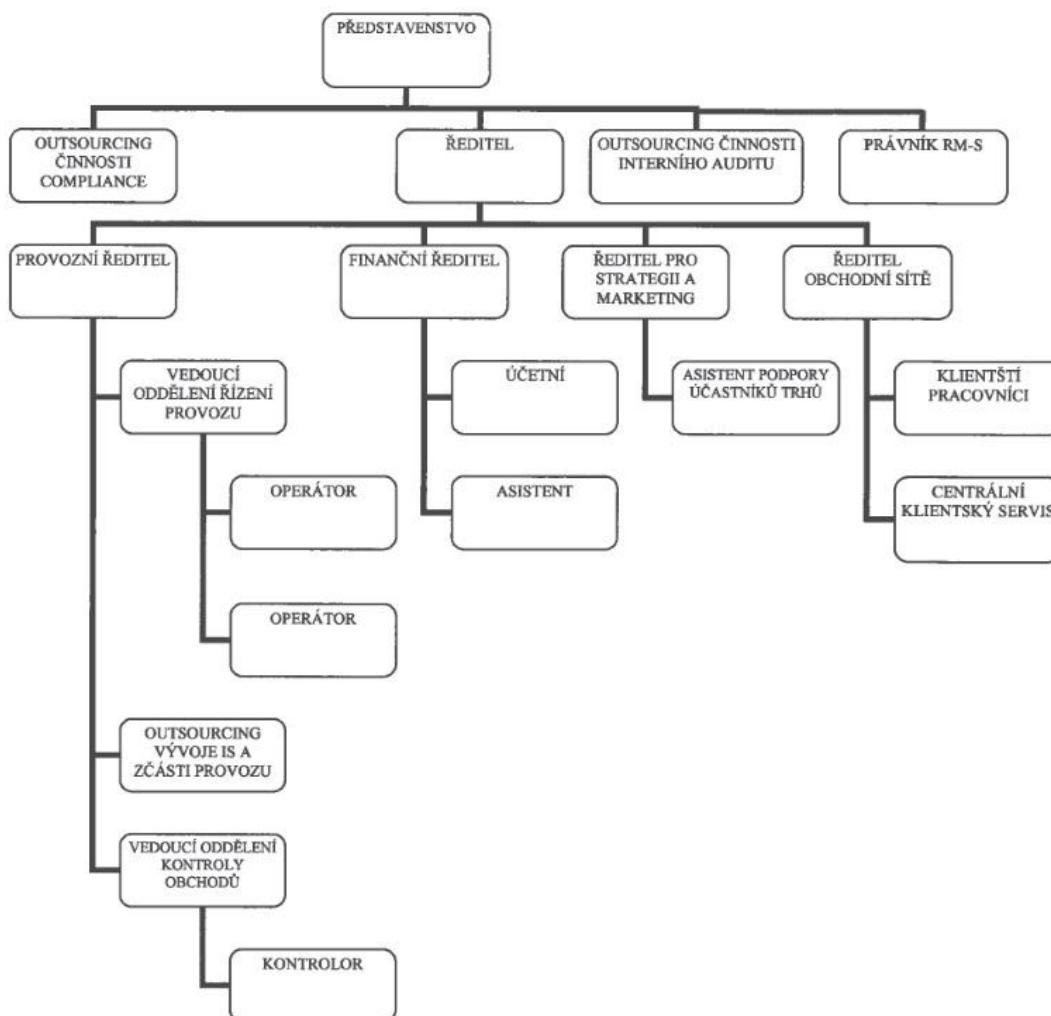
Obr. 2 Logo RMS, zdroj: <http://www.rmsystem.cz/>

RMS je trh, na kterém se obchodují významné akcie jak české, tak i zahraniční. Příkladem obchodovaných akcií je ČEZ, Unipetrol nebo NWR. U RMS můžeme nalézt i akcie, se kterými se neobchoduje na BCPP, například Tatra nebo Vítkovice. Česká burza cenných papírů se zaměřuje na malé a střední investory. Od vzniku RMS využilo služeb více než tři miliony zákazníků.

RMS byl zapsán do obchodního rejstříku 28. ledna 1993, licence organizátora mimoburzovního trhu mu byla přidělena o dva měsíce později, tedy v březnu 1993, otevření trhu a zároveň začátek obchodování nastal 24. května 1993. Dalším milníkem pro RMS byl rok 1999, kdy se začalo obchodovat online na internetu. Až do 1. prosince 2008 byl RM-System ve formě mimoburzovního organizovaného trhu. V tento den došlo k transformaci RMS na standardní burzu, o dva týdny později se RMS přejmenoval na RM-System, česká, burza cenných papírů a.s.

Tato burza je akciovou společností, kde 100% vlastníkem je Fio banka a.s. Dohled nad burzou provádí Česká národní banka. Organizační struktura burzy je uvedena na Obr. 3.

Pokud chce investor obchodovat na RMS, může si vybrat z online obchodování nebo obchodování na pobočce. Klient si vybere titul, o který má zájem. V případě online obchodování dochází k vypořádání obchodu v čase T+0. Doba obchodování je od 9:00 do 17:00 hodin. Zákazník si s sebou na pobočku před vypořádání obchodu musí vzít občanský průkaz, číslo účtu u Centrálního depozitáře cenných papírů, číslo bankovního účtu a registrační číslo v RMS (RMSYSTEM, 2010).



Obr. 3 Organizační struktura v RMS, zdroj: <http://www.rmsystem.cz/spolecnost/organizacni-struktura>

2.2 Akcie

2.2.1 Definice

Akciová společnost je podle Zákona o obchodních korporacích z roku 2014 „společnost, jejíž základní kapitál je rozvržen na určitý počet akcií“. Stejný zákon udává i definici akcie. „Akcie je cenný papír nebo zaknihovaný cenný papír, s nímž jsou spojena práva akcionáře jako společníka podílet se podle tohoto zákona a stanov společnosti na jejím řízení, jejím zisku a na likvidačním zůstatku při jejím zrušení s likvidací.“

Akcie se liší od obligací v několika směrech. U dluhopisů dochází k výplatám dluhopisových kuponů, kdy je výplata zaručena. U akcií není výplata dividend nijak zaručena, není jisté, zda a v jaké míře budou vyplaceny. Doba životnosti akcií je

teoreticky nekonečná. Následkem je to, že akcie jsou rizikovější než obligace. (Kohout, 2010, s. 20)

2.2.2 Rozdělení

Nejčastěji bývají akcie rozděleny na

- a) kmenové (obyčejné) a
- b) prioritní (preferenční).

Pokud akcionář drží kmenové akcie, jsou s tím spojena tři práva. Prvním z nich je právo se účastnit valných hromad akciové společnosti, možnost předkládat návrhy a využít počet hlasů, který je úměrný počtu akcií držených akcionářem. Druhým právem je právo na adekvátní podíl ze zisku, který byl vytvořen akciovou společností.² Třetím právem je odpovídající podíl na zůstatku, pokud dojde k likvidaci akciové společnosti. Tím, že investoři vlastní kmenové akcie, vystavují se ale také řadě rizik. Zisky podniků nejsou jisté. Ty mohou poklesnout nebo může dokonce dojít k bankrotu.

Prioritní akcie jsou akcie, u kterých dochází ke kombinaci standardních akcií a obligací. Jsou to akcie bez hlasovacích práv, neplatí zde tedy první právo. Mají ale své výhody. Těmi jsou předem určené dividendy a také přednostní právo na podíl ze zůstatku, pokud dojde k likvidaci společnosti. (Rejnuš, 2009, s. 90–94)

Akcie se mohou dělit také na

- a) akcie na jméno a
- b) akcie na majitele.

Pokud vlastní investor akcii na jméno, je uveden v seznamu akcionářů u akciové společnosti. V seznamu jsou různé informace identifikující investora a akcií. Akcie na majitele se převádí bez omezení. (Jílek, 2009b, s. 65)

2.2.3 Ocenění

Základními metodami ocenění akcií jsou

- a) fundamentální analýza,
- b) technická analýza a
- c) psychologická analýza.

Fundamentální analýza je nejkompexnější akciová analýza. Principem je srovnání vypočtené vnitřní hodnoty akcie³ a aktuální tržní ceny akcie. Když bude vnitřní hodnota vyšší než kurz, akcie se dá považovat za podhodnocenou a obráceně. V této analýze jde tedy o to nalézt a analyzovat faktory, které ovlivňují vnitřní hodnotu akcií.

Technická analýza se používá z důvodu zjištění budoucího vývoje kurzu akcií. Používá publikované tržní informace (kurz akcií, objemy zrealizovaných obchodů apod.). Vychází se z předpokladu, že se lidé chovají v podstatě stále stejně. Cílem

² Znamená to, že akcionář má nárok na dividendu.

³ Individuální názor na to, jaký by měl být spravedlivý kurz. Vnitřních hodnot každé akcie existuje velké množství.

technické analýzy je zkoumat vývoj akciových kurzů, dále predikce budoucích změn kurzů a také určení okamžiků, kdy je nejvhodnější provést obchod. Tato analýza je krátkodobá.

Psychologická analýza vychází z toho, že budoucí vývoj akciového kurzu je závislý na impulzech, které ovlivňují davové chování a tím vede k nákupu nebo prodeji (Jílek, 2009b, s. 85–95).

2.3 Rating

Rating je podle Michele Modina (2015) rozšířený nástroj, který je velmi důležitý pro velikost investic, které budou uskutečněny. Je to posouzení celkové solventnosti dlužníků nebo schopnosti společnosti splácet v dohodnutém termínu jistinu a úroky. Znamená to tedy, že rating je posouzení, zda je dlužník schopný vytvářet potřebné zdroje a tím dostát svým závazkům. Ukazuje výhled společnosti do budoucna, co se týče rizika.

Na Tab. 1 lze vidět hodnocení tří velmi významných ratingových agentur Moody's, Standard & Poor's a Fitch, které jsou součástí finančních trhů, poskytují ratingy, výzkumy, nástroje a analýzy. Mezi jejich hlavní přednosti patří nezávislost a analytická kapacita. Jsou nazývány „Velká trojka“. Tyto agentury pochází z USA, ale působí na celém světě, i v České republice (Rating, 2016).

Tab. 1 Stupně tří významných ratingových agentur

Stupeň	Hodnocení	Moody's		Standard & Poor's		Fitch	
		Dlouhé období	Krátké období	Dlouhé období	Krátké období	Dlouhé období	Krátké období
Investiční stupně	Nejvyšší kvalita	Aaa	P-1	AAA	A-1+	AAA	F1+
	Velmi kvalitní	Aa1		AA+		AA+	
		Aa2		AA		AA	
		Aa3	AA-	AA-			
	Střední kvalita vyšší	A1	P-2	A+	A-1	A+	F1
		A2		A		A	
		A3	A-	A-2	A-		
	Střední kvalita nižší	Baa1	P-3	BBB+	A-3	BBB+	F2
		Baa2		BBB		BBB	
Baa3		BBB-	BBB-	F3			
Spekulativní stupně	Spekulativní	Ba1	Not Prime Subprime	BB+	B	BB+	B
		Ba2		BB		BB	
		Ba3		BB-		BB-	
	Vysoce spekulativní	B1		B+		B+	
		B2		B		B	
		B3		B-		B-	
	Značná rizika	Caa1		CCC+	C	CCC+	C
	Extrémně spekulativní	Caa2		CCC		CCC	
	S velmi nízkou perspektivou	Caa3		CCC-		CCC-	
		Ca	CC	CC			
	Velmi vysoká pravděpodobnost úpadku	C	C	D	C	D	D
			CI		D		
D			D				

Zdroj: <http://static.guim.co.uk/sys-images/Business/Pix/pictures/2012/2/14/1329210347751/The-major-credit-rating-a-001.jpg>

2.4 Vysvětlující veličiny použité ve vlastní práci

Veličiny, které byly zvoleny jako vysvětlující, jsou hrubý domácí produkt, měnové agregáty M1 a M2, měnový kurz CZK/EUR, PRIBOR, lombardní a diskontní sazba a výsledek hospodaření bank. Uvedené veličiny byly vybrány, protože podle některých autorů mají právě tyto veličiny vliv na cenu akcií. Například podle Leny Shi-

bble (2009) mají na cenu akcií vliv hrubý domácí produkt a měnová zásoba nebo podle Pavla Kohouta (2010) může mít na instrumenty vliv měnový kurz.

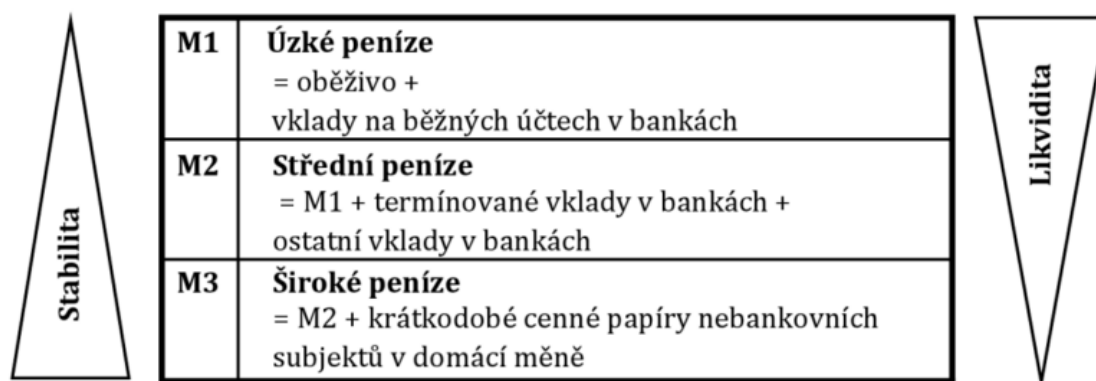
2.4.1 HDP

Hrubý domácí produkt měří ekonomickou aktivitu. Je to peněžní ukazatel, který slouží k zachycení výkonu ekonomiky. Na rozdíl od hrubého národního produktu, který udává celkovou hodnotu výroby zboží a služeb, které byly vytvořeny výrobními faktory ve vlastnictví příslušníků určitého státu, hrubý domácí produkt vztahuje tuto hodnotu k určitému území bez ohledu na to, kdo výrobní faktory vlastní. Rozdíl mezi HDP a HNP je čistý příjem cizinců. (Urban, 2015, s. 54–55)

Pokud dochází k růstu HDP, znamená to, že je v zemi vyšší produkce a spotřeba a to ovlivňuje pozitivně zisky firem a zvyšuje se tím hodnota akcií. Lze tedy říct, že vztah mezi tempem růstu HDP a hodnotou akcií je pozitivní. (SageFin, 2015)

2.4.2 Měnové agregáty M1 a M2

Měnové agregáty⁴ se standardně označují písmeny M, po kterém následuje číslice od 0 až obvykle do 3. S tím, jak roste číslo za M, klesá likvidita, ale naopak roste stabilita agregátu. Přehled monetárních agregátů lze vidět na Obr. 4. Chybí zde agregát M0, kam patří nejlikvidnější, ale nestabilní prostředky, jako je oběživo. (Mejstřík, 2014, s. 22–24)



Obr. 4 Přehled monetárních agregátů, zdroj: Mejstřík, 2014, s. 24

2.4.3 Měnový kurz CZK/EUR

Poměrování výměny dvou měn se nazývá měnový kurz. Je to cena jedné měny, která je vyjádřena v jiné měně. Například pokud je měnový kurz 27,645 CZK/EUR, znamená to, že jedno euro odpovídá 27,645 korunám. Nejvíce obchodovanou měnou je americký dolar (Jílek, 2013, s. 333–334).

⁴ Nazýváno též monetární agregáty.

U měnového kurzu se předpokládá negativní vztah k hodnotě akcií. Pokud bude slabší měnový kurz, zahraniční investoři budou nakupovat akcie, protože pro ně budou relativně levnější a cena akcií vzroste (SageFin, 2015).

Měnový kurz v České republice

V roce 1990 byl zaveden jednotný měnový kurz. V tomto roce byla koruna třikrát devalvována a následně byl měnový systém kurzu koruny stanoven jako pevný s vymezeným ústředním kurzem. Kurz byl odvozen od koše pěti měn (americký dolar, německý frank, švýcarský frank, britská libra a francouzský frank). V roce 1997 probíhaly měnové turbulence a došlo ke změnám v kurzové politice. Docházelo ke spekulativním útokům na korunu. 27. 5. 1997 došlo k opuštění fixního kurzového režimu koruny. Tento režim byl nahrazen plovoucím měnovým režimem. Po této změně přistoupila Česká národní banka k cílování inflace (Ptatscheková, 2013, s. 53–65).

V roce 2013 se rozhodla Bankovní rada České národní banky použít měnový kurz jako nástroj k uvolňování měnových podmínek. Dala závazek udržovat kurz poblíž hladiny 27 CZK/EUR (Petruš, 2013).

2.4.4 PRIBOR

PRIBOR je zkratka pro Prague InterBank Offered Rate. Je to nabídková úroková sazba, neboli sazba, za kterou si banky navzájem poskytují úvěry na českém mezibankovním trhu. Podobnou sazbou je PRIBID, rozdílem je ale to, že je to sazba, za kterou si české banky mohou ukládat peníze u jiných bank (Finance.cz, 2012).

2.4.5 Lombardní sazba

Lombardní sazba je sazba, kterou se úročí lombardní úvěry⁵. Obchodní banky mohou za tuto sazbu brát finanční prostředky od České národní banky. Lombardní sazba udává nejvyšší hranici sazeb na mezibankovním trhu depozit (Polouček, 2006, s. 69).

2.4.6 Diskontní sazba

Diskontní sazbou provádí centrální banka obchody s komerčními bankami. Česká národní banka neposkytuje za diskontní sazbu úvěry, ale přijímá za ni vklady od bank. Tato sazba tvoří dolní hranici pro pohyb úrokových sazeb na mezibankovním peněžním trhu (Polouček, 2006, s. 69).

2.4.7 Výsledek hospodaření bank

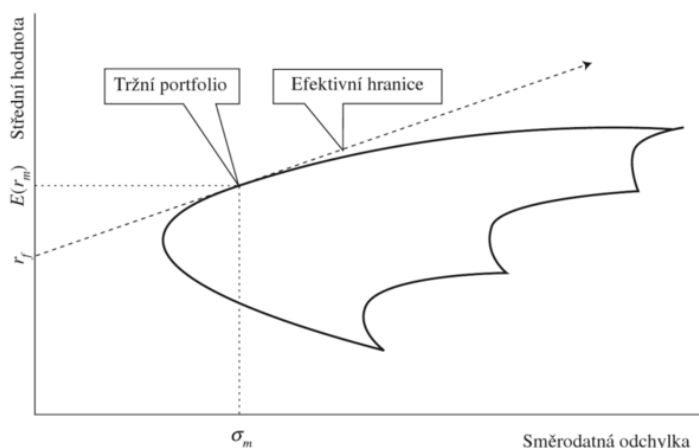
Je to indikátor hospodaření bank. Pro tuto práci byl zvolen zisk po zdanění jednotlivých bank.

⁵ Lombardní úvěr je úvěr proti zajištění zástavou cenných papírů.

2.5 Výnosy a rizika

Instrument, který se obchoduje, se nazývá finanční aktivum. Výnos aktiva je rozdíl mezi nákupní a prodejní cenou tohoto instrumentu. Reálně investor zná nákupní cenu aktiva, ale prodejní cena je pro něj neznámá. Tedy budoucí cena akcie i budoucí výnos jsou náhodné veličiny. Existuje tedy určité riziko. Pro měření a analýzu rizika jsou důležité statistické charakteristiky střední hodnota, rozptyl, kovariance a korelace. Dále jsou velmi podstatné váhy jednotlivých aktiv v portfoliu. Důležitý je jejich vliv na celkové riziko. Součet vah jednoho aktiva a druhého aktiva musí dát číslo 1 (Kislingerová, 2010, s. 171–172).

Pokud se do portfolia přidá bezrizikové aktivum, znamená to, že jeho výnos je dopředu vždy znám. Směrodatná odchylka tohoto výnosu je tedy nulová. Kovariance s rizikovým aktivem je taktéž nulová (Kislingerová, 2010, s. 172–173).



Obr. 5 Efektivní portfolio s bezrizikovým aktivem, zdroj: Kislingerová, 2010, s. 183

Bezrizikové aktivum má vliv na tvar efektivní hranice. Pokud existuje toto aktivum, znamená to, že si lze vypůjčovat za bezrizikovou sazbu r_f . Pokud dojde ke kombinaci bezrizikového a rizikového aktiva, získáme tak přímkou, která vychází na Obr. 5 z bodu r_f . Přímek je nekonečně mnoho, ale jen jedna splňuje podmínku efektivity a to je tečna k původní hranici, která určuje splnění požadavku efektivity. Tečný bod je určen podle tržního aktiva. Na jaké části této přímky se bude investor nacházet, záleží na jeho averzi k riziku. Pokud je velmi averzní k riziku, bude investovat v bodě r_f . V bodě $E(r_m)$ bude investovat pouze do rizikových aktiv. U kapitálových aktiv je velmi důležitá správná (relevantní) cena určitého aktiva (Kislingerová, 2010, s. 173–184). Oceňovacích modelů je mnoho, v této práci bude ale využit jen jeden z nich a to model oceňování kapitálových aktiv (model CAPM).

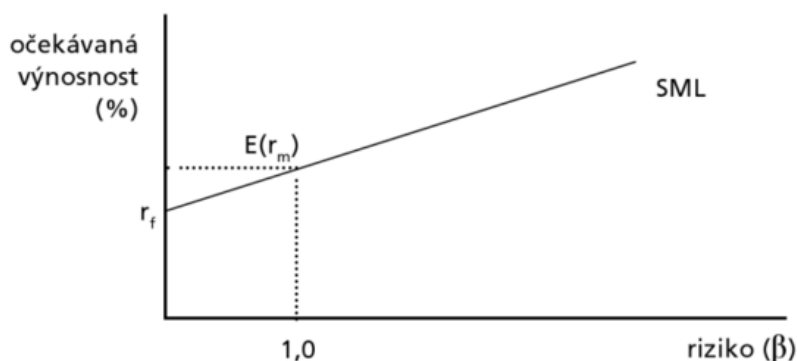
2.6 The Capital Asset Pricing Model

CAPM je zkratka pro The Capital Asset Pricing Model neboli Model oceňování kapitálových aktiv. Tímto modelem se nezávisle na sobě zabývali William Forsyth Sharp (v roce 1964), John Linter (1965) a Jan Mossin (1966). CAPM je model, který popisuje vztah mezi rizikem a očekávaným výnosem. Používá se při stanovování cen rizikových cenných papírů. Výsledky se porovnávají s celkovým akciovým trhem. U CAPM se předpokládá, že neexistují žádné transakční náklady nebo zdanění a majetek a cenné papíry se dají rozdělit na malé části.

Z tohoto modelu plynou dva závěry:

- a) Optimální investiční strategie pro každého investora je kombinace dvou portfolií – portfolia trhu a bezrizikového aktiva.
- b) Rovnováha cenového rizika znamená, že očekávaný výnos z aktiv je součet bezrizikové sazby a navíc prémie tržního rizika (Panda, 2013, s. 117).

Výchozím bodem je rozdělení rizika na systematické a jedinečné. Pro individuální akcie je podstatné pouze systematické riziko, protože jedinečné riziko jde odvrátit diverzifikací. Přímka trhu cenných papírů (SML) vyjadřuje vztah mezi systematickým rizikem a očekávanou výnosovou mírou.



Obr. 6 Přímka kapitálového trhu, zdroj: Nývltová, 2010 s. 59

Když na kapitálovém trhu existuje rovnováha, potom by každý správně oceněný cenný papír měl ležet na přímce SML. Pokud bude cenný papír ležet nad přímkou SML, považuje se za podhodnocený, protože nabízí větší výnos, než investoři požadují na základě systematického rizika. Tyto cenné papíry jsou vhodné pro koupi. Pokud leží cenný papír pod přímkou SML, považuje se cenný papír za nadhodnocený.

Pokud bychom chtěli model CAPM použít, musíme stanovit rizikovou prémii, bezrizikovou úrokovou míru a beta faktor, kdy se vychází většinou z historických dat (Čížinská, 2007, s. 59–60).

2.6.1 Ukazatel α

Ukazatel α říká, zda je cenný papír podhodnocený nebo nadhodnocený. Pokud je jeho očekávaná výnosnost větší než očekávaná výnosnost cenných papírů se srov-

natelnou β , je tento instrument podhodnocený a leží nad křivkou SML. Cenný papír je nadhodnocený, pokud je jeho očekávaná výnosnost nižší než příslušná očekávaná výnosnost cenných papírů se srovnatelnou β . Nachází se pod SML.

Lze tedy říci, že platí následující:

- pokud je $\alpha > 0$, cenný papír je podhodnocený, leží nad přímkou SML a je výhodné jej nakupovat,
- pokud je $\alpha < 0$, cenný papír je nadhodnocený, leží pod SML a je výhodné jej prodávat
- a dojde-li k tomu, že $\alpha = 0$, je cenný papír správně ohodnocený a leží na přímce SML (Liška, 2004).

2.6.2 Ukazatel β

Ukazatel β je jedním z nejčastěji používaných ukazatelů mezi analytiky. Rizika související s daným aktivem je možné rozdělit podle finanční teorie na dvě kategorie. První jsou jedinečná rizika (diverzifikovatelná rizika, omezená na danou firmu), a systematická rizika (nediverzifikovatelná, ovlivňující celý trh). Ukazatel β se pokouší měřit druhé z rizik, a to systematické (nediverzifikovatelné) riziko. Používají se k tomu historické závislosti pohybů ceny aktiva na cenových pohybech benchmarku. Velikost hodnoty beta je závislá na dvou veličinách. Je to historická volatilita daného aktiva a historická korelace pohybů ceny aktiva s pohyby benchmarku. Tím více čím bylo aktivum v daném období volatilnější, a čím byly jeho pohyby více pozitivně korelovány s pohyby zvoleného benchmarku, tím je beta vyšší, což znamená, že je aktivum více rizikové (Klub investorů, 2014).

Tab. 2 Hodnota β

Hodnota β	Význam	Příklady
$\beta < 0$	Cena titulu se pohybovala většinou opačným směrem, než benchmark	Krátké pozice, inverzní ETF, anticyklické akcie (β pod 0 je ale při akciích spíše vzácností)
$\beta = 0$	Pohyby ceny instrumentu byly statisticky nezávislé na tržních pohybech	Typicky aktiva s fixním výnosem
$0 < \beta < 1$	Cena aktiva se pohybovala převážně ve směru trhu	Akcie s podprůměrnou volatilitou, např. společnosti veřejných služeb
$\beta = 1$	Pohyby ceny titulu jsou ve směru pohybů trhu a jsou přibližně stejně velké	Typicky ETF na daný trh a instrumenty s velkým vlivem na daný benchmark
$\beta > 1$	Cena titulu se pohybuje ve směru trhu, ale výrazněji, resp. titul je volatilnější	Cyklické akcie, např. technologické společnosti

Zdroj: Klub investorů, 2014

Základní vzorec pro výpočet je

$$E(r_i) = r_f + \beta(E(r_m) - r_f), \quad (1)$$

kde

$E(r_i)$ je očekávaná výnosová míra,

r_f je bezriziková výnosová míra,

β je faktor představující veličinu, pomocí které se měří systematické riziko daného aktiva,

$E(r_m)$ představuje očekávanou výnosovou míru trhu.

Při regresní analýze se bude vycházet z této rovnice:

$$R_{it} - R_{ft} = \alpha_i + \beta_{iM} \cdot (R_{Mt} - R_{ft}) + \varepsilon_{it}, \quad (2)$$

kde:

R_{it} je výnos i-tého aktiva v čase t,

R_{ft} je bezriziková sazba,

α_i je konstanta blízká nule,

$\beta_{iM} \cdot (R_{Mt} - R_{it})$ je riziková prémie očištěná o bezrizikovou sazbu,

R_{Mt} je výnos tržního indexu (Ibbotson, 2013, s. 6).

V modelu CAPM je potřeba stanovit bezrizikovou úrokovou sazbu a tržní index vhodný pro model.

Státní dluhopisy

Pro diplomovou práci byly jako bezriziková úroková sazba zvoleny výnosy státních dluhopisů se zbytkovou splatností 2 roky. Emitenty těchto dluhopisů jsou jednotlivé státy. Vydávají tyto dluhopisy za účelem splacení svého dluhu. Státní dluhopisy jsou považovány za jednu z nejbezpečnějších variant investování. Dochází u nich pouze k úrokovému riziku. Pro tuto práci byly zvoleny dluhopisy České republiky (Investice.rb.cz, 2013).

Index PX

Tržní index vhodný pro model bude zobecněn na akciový index PX. Tento index je oficiálním indexem Burzy cenných papírů Praha (BCPP). Je ukazatelem vývoje burzovního trhu. Jeho koš je tvořen ze 14 akcií. Jsou to Erste Group Bank, ČEZ, Komerční banka, Telefónica O2, NWR, Unipetrol, VIG, CETV, Philip Morris ČR, PEGAS NONWOVENS, ORCO, ECM, AAA a KITD. (Trhy.měšec.cz, 2016)

2.7 Česká spořitelna a Komerční banka

Nejvýznamnější podnikatelské subjekty finančního systému jsou banky. Bankovní soustava je systém, který je tvořen centrální bankou a obchodními bankami. V rozvinutých zemích včetně České republiky funguje dvoustupňový bankovní systém. Centrální banka zajišťuje regulaci a dohled nad obchodními bankami. Tyto banky provádí bankovní služby a operace (Rejnuš, 2014, s. 77).

V České republice je ústřední bankou a orgánem vykonávajícím dohled nad finančním trhem Česká národní banka. V únoru roku 2016 existuje pod dohledem České národní banky 46 komerčních bank. Nejstaršími bankami jsou Česká spořitelna a.s. a Hypoteční banka a.s. Poslední pobočka zahraniční banky, která byla založena v České republice je Bank of China (Hungary) Close Ltd. Prague branch, odštěpný závod (Česká národní banka, 2016). Česká spořitelna a Komerční banka patří mezi největší a nejznámější banky v České republice.

Tab. 3 Srovnání České spořitelny a Komerční banky

Banka	Česká spořitelna	Komerční banka
Počet klientů	4 982 584	1 626 000
Základní kapitál	15 200 000 000 Kč	19 004 926 000 Kč
Počet poboček	633	399
Počet zaměstnanců	10 500	7 600

Zdroj: <http://www.csas.cz/banka/nav/o-nas/profil-ceske-sporitelny-d00014413>,
<http://www.kb.cz/cs/o-bance/o-nas/zakladni-informace.shtml>

Česká spořitelna je, co se týče počtu klientů, zaměstnanců a poboček větší než Komerční banka. Ta má ale naopak větší základní kapitál.

2.7.1 Česká spořitelna, a.s.



Obr. 7 Logo České spořitelny a.s., zdroj: <http://www.csas.cz/banka/nav/osobni-finance-d00013163>

Základní informace

Česká spořitelna dostala oprávnění k činnosti 30. 12. 1991, ale existovala již od roku 1825 jako Spořitelna česká. 30. prosince 1991 se stala akciovou společností. 3. srpna 2000 odkoupila polovinu kupní ceny společnost Erste Bank a stala se 52% akcionářem České spořitelny. V březnu roku 2002 odkoupila Erste bank minoritní akcie a stala se 98% vlastníkem České spořitelny. Erste Group je retailová banka, která má vedoucí pozici ve východní části Evropské unie. Působí v České republice, Slovenské republice, Rakousku, Rumunsku, Maďarsku, Chorvatsku a Srbsku.

Česká spořitelna měla v roce 2015 4 982 584 klientů a 633 poboček. V bance pracuje přes 10 500 zaměstnanců. Představitelem subjektu je Ing. Pavel Kysilka, CSc (Česká spořitelna, 2015a).

Akcie České spořitelny

Česká spořitelna má základní kapitál 15 200 000 000 Kč. Její akcie se dělí na kmenové akcie na jméno (140 788 787 ks) a prioritní akcie na jméno (11 211 213 ks). Celkem tedy emitovala 152 000 000 ks akcií. Akcie mají zaknihovanou podobu. Pokud akcionář vlastní prioritní akcie, znamená to, že má přednostní právo na dividendu (Česká spořitelna, 2015b).

Tab. 4 Struktura akcionářů České spořitelny k 31. 12. 2015

Akcionář	Počet akcií (v ks)	Podíl na zákl. jmění (v %)
EGB AG	150 440 018	98,97
Prioritní akcie vlastněné především městy	888 987	0,59
Ostatní	670 995	0,44
Celkem	152 000 000	100

Zdroj: <http://www.csas.cz/banka/nav/o-nas/struktura-akcionaru-d00014535>

Rating České spořitelny

Co se týče dlouhodobého výhledu, je Česká spořitelna podle agentur ve střední vyšší kvalitě. Rating poklesnul hlavně z důvodu vazby na rating mateřské banky. Agentury dávají bance negativní výhled do budoucna.

Tab. 5 Rating České spořitelny k 20. 5. 2015

Ratingová agentura	Dlouhodobý	Krátkodobý
Fitch	A-	F2
Moody's	A2	Prime-1
Standard & Poor's	A-	A-2

Zdroj: <http://www.csas.cz/banka/nav/o-nas/aktualni-rating-ceske-sporitelny-d00014292>

2.7.2 Komerční banka, a.s.

NA PARTNERSTVÍ ZÁLEŽI



Obr. 8 Logo Komerční banky, zdroj: <http://www.kb.cz/cs/o-bance/o-nas/zakladni-informace.shtml>

Základní informace

Jako státní instituce byla Komerční banka založena v roce 1989, konkrétně 27. 12. 1989 vyčleněním z bývalé Státní banky československé. Akciovou společností se stala 5. 3. 1992. Od té doby jsou její akcie kótovány na Burze cenných papírů Praha i v RM-Systému. Je mateřskou společností skupiny KB. V roce 2002 se vláda České republiky rozhodla, že prodá státní podíl KB společnosti Société Générale, která patří k největším evropským finančním skupinám. V roce 2006 se stala Komerční banka vlastníkem stavební spořitelny Modrá pyramida.

Komerční banka měla v roce 2014 přes 1 626 000 klientů. Na 399 obchodních pobočkách pracuje přes 7 600 zaměstnanců. Představitelem subjektu je Le Dirach Albert Marie (Komerční banka, 2014).

Akcie Komerční banky

Komerční banka má základní kapitál 19 004 926 000 Kč, který je rozdělen na 38 009 852 kusů kmenových akcií, které mají zaknihovanou podobu. Akcionářem může být fyzická i právnická osoba (Komerční banka, 2015, s. 3–4).

Tab. 6 Struktura akcionářů Komerční banky k 31. prosinci 2015

Akcionář	Počet akcií (v ks)	Podíl na zákl. jmění (v %)
Société Générale S. A.	22 938 946	60,35
Ostatní	15 070 906	39,65
Celkem	38 009 852	100

Zdroj: <http://www.kb.cz/cs/o-bance/vztahy-s-investory/akcionari/struktura-akcionarů.shtml>

Rating Komerční banky

Komerční banka je stejně jako Česká spořitelna podle ratingových agentur zařazena ve střední vyšší kvalitě. Komerční banka má velmi podobné hodnocení jako

Česká spořitelna. V dlouhodobém výhledu se liší výsledek jen u agentury Standard & Poor's, podle které je na tom Komerční banka lépe. Co se týče krátkodobého výhledu, tak je stejné hodnocení pouze u agentury Moody's, ostatní agentury hodnotí Komerční banku lépe. Agentury přikládají Komerční bance stabilní výhled, oproti České spořitelně, která má negativní výhled.

Tab. 7 Rating Komerční banky k 23. 12. 2015

Ratingová agentura	Dlouhodobý	Krátkodobý
Fitch	A-	F1
Moody's	A2	P-1
Standard & Poor's	A	A-1

Zdroj: <http://www.kb.cz/cs/o-bance/vztahy-s-investory/ratingova-hodnoceni.shtml>

3 Metodika

Další částí diplomové práce je popis metodiky, která bude použita při vlastní praktické práci. Nejdříve bude zaměření na časové řady, vícerozměrný lineární model a poté na model CAPM.

Data pro tuto práci byla čerpána na internetové stránce www.kurzy.cz, dále z Českého statistického úřadu, z hospodářských zpráv jednotlivých bank a z Databáze České národní banky.

3.1 Ekonometrie a postup při ekonometrické analýze

„Ekonometrie je vědecká disciplína nacházející se na pomezí ekonomie, matematiky a statistiky.“ Ekonometrický model je matematický model, který formuluje určitou ekonomickou hypotézu. Jsou zde vyjadřovány závislosti ekonomických veličin na jiných veličinách, které mohou být popsány jednou nebo více rovnicemi. Proměnné se rozdělují na endogenní a exogenní. Modely se nejčastěji provádí tak, aby byly lineární v parametrech nebo se daly jednoduše linearizovat. Úlohou modelování je statistický odhad parametrů modelu (Hampel, 2012, s. 8–9).

3.2 Ekonometrické modelování

Slovně popsané teoretické problémy lze popsat ekonometrickým modelováním. Nejdříve se stanoví závislosti. Poté lze v další fázi kvantifikovat model. To znamená zahrnutí odhadu parametrů. Dále následuje verifikace modelu, což znamená ověření modelu na jeho statistickou významnost a testování, jestli jsou parametry v souladu s teoretickými předpoklady. Používají se k tomu testovací kritéria. Poslední částí modelování je aplikace modelu, tedy praktické využití modelu. (Hampel, 2012, s. 9–10)

3.3 Časové řady

Časová řada je posloupnost věcně a prostorově srovnatelných pozorování. Ty jsou uspořádány jednoznačně od minulosti po přítomnost. Analýzou časových řad se myslí soubor metod, pomocí kterých dochází k popisu těchto řad (Hindls, 2007, s. 246). Časová řada se považuje za statistickou časovou řadu, a to znamená, že je její chování ovlivněno nejistotou, což je rozdíl oproti deterministické časové řadě, u které jde její chování přesně popsat matematickým vzorcem (Cipra, 1986, s. 10).

3.4 Regresní analýza

Regresní analýza je základní statistická metoda zabývající se závislostmi mezi zkoumanými numerickými znaky. Jsou to metody a postupy, díky kterým lze popísat průběh statistické závislosti a také odhadnout hodnoty závisle proměnné y

odpovídající určité hodnotě jedné nebo více nezávisle proměnných x_i . Tato analýza se dělí na jednoduchou a vícerozměrnou (Blatná, 2004, s. 6).

3.4.1 Vícerozměrná lineární regrese

V tomto případě se uvažuje jedna vysvětlovaná (závislá) proměnná a více vysvětlujících (nezávislých) proměnných. Regresní funkce bude tedy ve tvaru:

$$y = f(x_1, x_2, \dots, x_k). \quad (3)$$

Obecný vícerozměrný lineární regresní model má tvar:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \dots + \beta_k x_{ki} + \varepsilon_i, \quad (4)$$

kde β_0 je absolutní člen rovnice,
 β_k je parametr i-té vysvětlující proměnné,
 ε_i je náhodná složka,
 Y_i je vysvětlující proměnná,
 x_{ki} jsou vysvětlované proměnné.

Zda jsou jednotlivé regresní parametry statisticky významné, se určí pomocí t-testu. Pokud t-test poukáže na nějakou proměnnou jako na nevýznamnou, znamená to, že je v modelu nejspíš navíc (Blatná, 2004, s. 29–30).

3.4.2 Analýza rozptylu ANOVA

Analýza rozptylu se provede pomocí tabulky ANOVA. Zjistí se tak rozklad rozptylu a výsledná F-statistika. Tabulka bude vypadat následovně:

Tab. 8 ANOVA

Zdroj	Součty čtverců	Stupně volnosti	Průměrný čtverec	F-statistika
Regrese	RSS	p-1	RSS/(p-1)	F=[RSS/(p-1)] /[ESS/(n-p)]
Rezidua	ESS	n-p	ESS/(n-p)	
Celkem	TSS	n-1	TSS/(n-1)	

Zdroj: Adamec, 2013, s. 81

F-test slouží ke zjištění, zda je model statisticky významný. Pokud je na 5% hladině významnosti p-hodnota F-testu menší než 0,05, lze říct, že model je statisticky významný. Zamítá se nulová hypotéza o nevýznamnosti modelu. Z tabulky ANOVA lze zjistit i koeficient determinace. Vzorec pro koeficient determinace je následující:

$$R^2 = \frac{RSS}{TSS} = 1 - \frac{ESS}{TSS} \quad (5)$$

Koeficient determinace je bezrozměrný ukazatel. Vyjadřuje procentuální zastoupení modelem vysvětlené složky proměnlivosti závislé veličiny k její celkové proměnlivosti. Výsledná hodnota koeficientu determinace udává, kolik procent proměnlivosti veličiny Y regresní model vysvětlil. Hodnota R^2 se pohybuje mezi 0 a 1. Pokud se blíží hodnota k 1, znamená to, že došlo k dokonalému popisu empirických dat regresním modelem, v případě 0 došlo k nedokonalému popisu (Blatná, 2004, s. 4–6, 18).

3.4.3 Intervaly spolehlivosti pro regresní parametry

Tyto intervaly představují obor hodnot, který leží na spojitě stupnici. Intervaly se sestavují jako pravděpodobnostní výrazy. $1-\alpha$ je spolehlivost, která je odvozena od hladiny α (Adamec, 2013, s. 72).

3.4.4 Klasické předpoklady regresního modelu

Po určení vhodného modelu bude zkoumáno, zda model splňuje všechny klasické předpoklady, které jsou:

- I. Regresní model je lineární v parametrech, je správně specifikován a má aditivně připojen chybový člen.
- II. Chybový člen má nulovou střední hodnotu.
- III. Všechny vysvětlující proměnné jsou nekorelované s chybovým členem.
- IV. Pozorování chybového členu nejsou korelována se sebou samými (nedochází k autokorelaci chybového členu).
- V. Chybový člen má konstantní rozptyl (homoskedasticita chybového členu).
- VI. Žádná vysvětlující proměnná není lineární kombinací jiné vysvětlující proměnné (nedochází k perfektní multikolinearitě).
- VII. Chybový člen je normálně rozdělen.

Pokud bude splněno těchto sedm předpokladů, lze říci, že odhad bude nejlepší maximálně vydatný nevychýlený odhad parametrů ze všech možných odhadů (Hampel, 2012, s. 13–14).

3.4.5 Porušení klasických předpokladů

Předpoklady ale mohou být porušeny. Nejčastěji dojde k nesprávné specifikaci modelu, multikolinearitě, sériové korelaci, heteroskedasticitě chybového členu a nenormálnímu rozdělení chybového členu.

Nesprávná specifikace modelu

Nejčastěji dojde k chybné specifikaci z důvodu vynechání podstatné vysvětlující proměnné nebo zahrnutí nadbytečné vysvětlující proměnné. Dále to může být způsobeno také chybnou volbou funkčního tvaru.

K hodnocení kvality popisu dat regresním modelem se používá koeficient determinace a adjustovaný koeficient determinace. Ten je upravený na stupně volnosti. Když se do modelu zahrne nadbytečná vysvětlující veličina, pak hodnota adjustovaného koeficientu determinace poklesne. Ověřování kvality modelu probíhá také pomocí informačních kritérií, díky kterým lze modely mezi sebou srovnávat. Za nejlepší model je považován ten, kde jsou nejnižší informační kritéria. Nejpoužívanější kritéria jsou:

- a) Akaikovo informační kritérium (AIC),
- b) Bayesovské informační kritérium (BIC),
- c) Hannanovo-Quinnovo informační kritérium (HQC).

Dále se používají testy specifikace:

- a) RESET test, u kterého jsou hypotézy následující:
 H_0 : model je správně specifikovaný
 H_1 : model není správně specifikovaný.
- b) Test specifikace založený na Lagrangeových multiplikátorech, kde jsou hypotézy:
 H_0 : model je správně specifikovaný
 H_1 : model není správně specifikovaný.

Pokud bude p-hodnota testů menší než 0,05, pak zamítáme nulovou hypotézu.

Multikolinearita

Multikolinearita je lineární závislost vysvětlujících proměnných. Příčinou může být tendence časových řad vyvíjet se stejným směrem. Pro detekci multikolinearity se používá posuzování hodnot VIF (variance inflation factors). Pokud dosáhne VIF hodnoty vyšší než 10, pak je proměnná považována za multikolinearovanou.

Sériová korelace chybového členu (autokorelace)

Autokorelace znamená závislost mezi posloupnostmi hodnot jedné proměnné, které jsou uspořádány v čase. Rozděluje se na čistou a nečistou. Detekce sériové korelace prvního řádu probíhá pomocí Durbinova-Watsonova testu. Sériová korelace vyšších řádů se dá odhalit pomocí Breuschova-Godfreyova testu, Boxova Pierceova testu a Ljungova-Boxova testu.

Hypotézy pro tyto testy jsou:

H_0 : autokorelace prvního řádu se nevyskytuje (pro Durbinův-Watsonův test), autokorelace prvního nebo vyššího řádu se nevyskytuje (pro Ljungův-Boxův test)

H_1 : autokorelace prvního řádu je v chybovém členu (pro Durbinův-Watsonův test), autokorelace prvního nebo vyššího řádu se existuje v chybovém členu (pro Ljungův-Boxův test).

Heteroskedasticita chybového členu

Heteroskedasticita znamená nekonstantní rozptyl. Zjistit se dá pomocí analýzy grafu reziduí nebo pomocí testů:

- a) Whiteův test nebo
- b) Breuschův-Paganův test.

U obou testů jsou následující hypotézy:

- H_0 : homoskedasticita chybového členu
- H_1 : heteroskedasticita chybového členu.

Opět pokud bude p-hodnota menší než hodnota 0,05, bude nulová hypotéza zamítnuta.

Nenormalita rozdělení chybového členu

Chybový člen by měl být normálně rozdělený. Zda je tento předpoklad splněn nebo ne, se dá určit pomocí:

- a) histogramu,
- b) Quantile-Quantile plot (Q-Q plot),
- c) test dobré shody, u kterého jsou hypotézy:

- H_0 : normalita chybového členu
- H_1 : není normalita chybového členu (Adamec, 2013, s. 91–93).

Pokud budou splněny klasické předpoklady I. – VI., pak se dá hovořit o modelu jako tzv. BLUE (Best Linear Unbiased Estimator). Pokud je splněn i poslední předpoklad, pak se OLS odhad parametru označuje za BUE (Best Unbiased Estimator) neboli nejlepší nevychýlený odhad parametrů ze všech možných odhadů (Hampel, 2012, s.15–47)

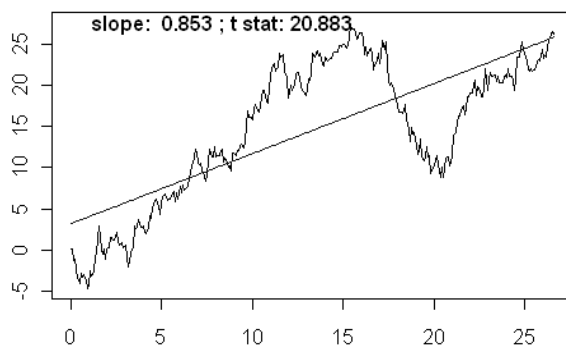
Nestacionarita časových řad

Pokud podléhá chování časové řady z hlediska statistického změnám v průměru, pak se časová řada nazývá nestacionární. Pokud je toto chování stále stejné, pak jde o stacionární řadu. Stacionarita je důležitá pro kvalitní predikci budoucího chování časové řady na základě minulých pozorování. Rozlišují se dvě stacionarity:

- a) striktní stacionarita a
- b) slabá stacionarita.

První z výše uvedených se nevyskytuje moc často. Pravděpodobnostní rozdělení dvou odpovídajících si vektorů hodnot tohoto typu časové řady je invariantní vzhledem k posunům v čase. Slabá stacionarita znamená, že kovariance dvou hodnot procesu ve dvou okamžicích závisí jen na jejich vzdálenosti, ale ne na jejich určitém umístění v časové řadě.

Jako příklad nestacionární časové řady se uvádí model spojitě náhodné procházky. Nestacionaritu lze odhalit pomocí grafu průběhu časové řady tím, že pozorujeme, zda je v časové řadě znatelný trend.



Obr. 9 Řada náhodné procházky, zdroj: <https://climateaudit.org/2005/08/30/some-random-walk-recipes/>

Dalšími způsoby, jak detekovat nestacionaritu jsou testy tzv. jednotkového kořene. Jsou to například:

- a) rozšířený Dickeyův-Fullerův test (ADF),
- b) Kwiatkowského-Phillipsův-Schmidtův-Shinův test (KPSS).

Kointegrace časových řad

Kointegrace znamená existenci stacionární lineární kombinace nestacionárních časových řad. Prakticky to zjistíme tak, že odhadneme kointegrační regresi a ověříme, že rezidua jsou stacionární. Při kointegraci se vyloučí nepravá regrese. Časová řada je kointegrovaná, pokud je dlouhodobý rovnovážný stav ekvilibria mezi několika nestacionárními řadami (Hampel, 2012, s. 54–58).

3.5 Model CAPM

V empirické analýze bude provedena regrese jednotlivých akciových titulů. Bude se zkoumat závislost vybraného akciového titulu na bezrizikové úrokové míře, která bude reprezentována vládními dluhopisy, a vývojem akciového trhu, který bude zastoupen akciovým indexem, v tomto případě indexem PX. Pro regresní analýzu bude využit softwarový program Gretl.

4 Vlastní práce

V praktické části budou nejdříve provedeny analýzy pro jednotlivé kurzy akcií zvlášť. Jako první bude provedena vícerozměrná lineární regresní analýza, dále pak model oceňování kapitálových aktiv (CAPM). V další části budou tyto výsledky porovnány mezi sebou. Cílem bude zjištění, zda se investorům vyplatí investovat do akcií České spořitelny nebo Komerční banky.

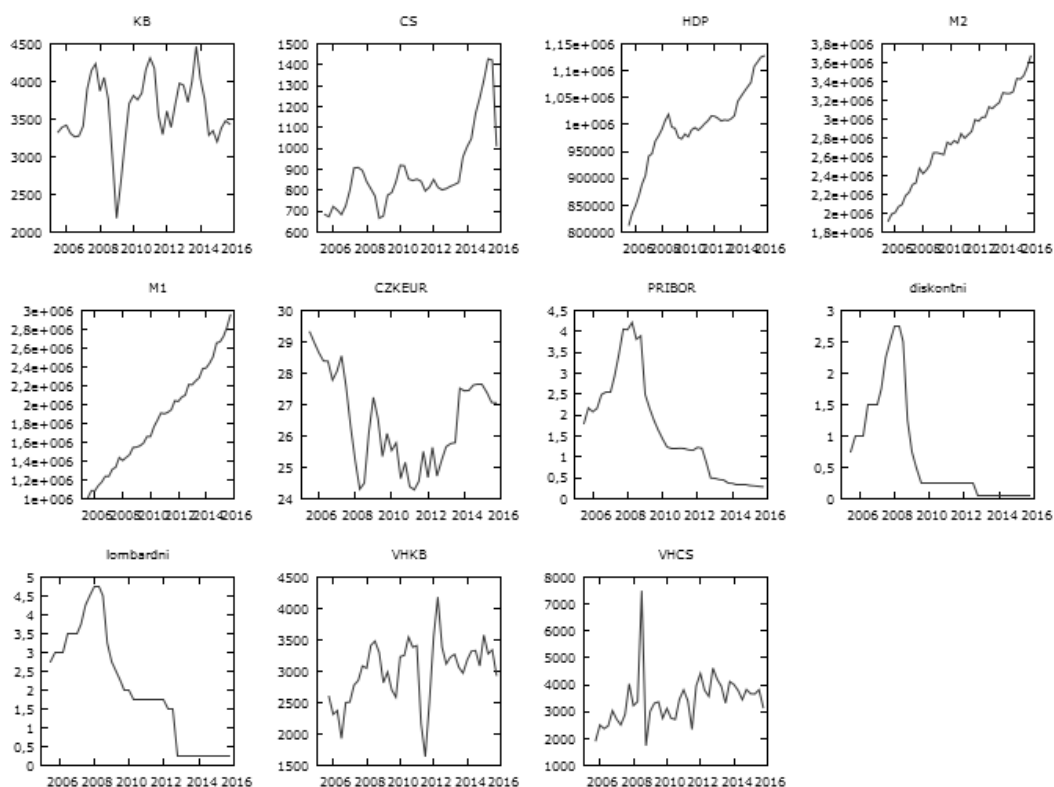
Navrhované vysvětlující proměnné jsou výše hrubého domácího produktu v České republice, výsledek hospodaření bank, měnové agregáty M1 a M2, měnový kurz CZK/EUR, velikost PRIBOR, což je pražská mezibankovní úroková sazba, velikost lombardní sazby a velikost diskontní sazby. Tyto proměnné byly zvoleny, protože je zde předpoklad, že by na nich kurz akcií mohl být závislý. Data byla získána na internetové stránce www.kurzy.cz, dále z Českého statistického úřadu, z hospodářských zpráv jednotlivých bank a z Databáze České národní banky. Ceny akcií byly vzaty z portálu Kurzy.cz, což je webová stránka zabývající se kurzy měn, komodit, akcií nebo online zpravodajstvím. Lze zde najít kurzy akcií na Burze cenných papírů Praha nebo kurzy udávané v RM-systému. Pro diplomovou práci byl zvolen RM-systém. Období sledování dat je od ledna roku 1995 do prosince roku 2015.

Od září roku 2002 Česká spořitelna pozastavila obchodování s akciemi. Společnost AVS začala odkupovat v dubnu 2002 akcie za 375 Kč, protože se předpokládalo, že se přestane úplně obchodovat s akciemi České spořitelny a místo toto se začne obchodovat s akciemi společnosti Erste. Podle analytiků byla hodnota akcie České spořitelny vyšší než 400 Kč (Heřman, 2002). V tiskové zprávě z 22. března 2002 Vladimír Ezr uvedl, že k pozastavení obchodování s akciemi došlo z toho důvodu, *„že burza se spolehlivě dozvěděla o okolnostech, které by v případě nepozastavení obchodování mohly vést k poškození investorů nebo vážnému ohrožení jejich zájmů.“*

Z tohoto důvodu bude u obou bank uvažováno období od srpna roku 2005 do prosince roku 2015. Práce bude provedena pomocí statistického programu Gretl. Následující grafy a tabulky byly zpracovány autorkou práce. Jako první budou stanoveny zkratky proměnných a vykresleny časové řady všech proměnných.

Tab. 9 Seznam proměnných a jejich zkratk

Proměnná	Zkratka
Kurz akcií Komerční banky	KB
Kurz akcií České spořitelny	CS
Hrubý domácí produkt	HDP
Měnová zásoba M2	M2
Měnová zásoba M1	M1
Měnový kurz CZK/EUR	CZKEUR
Úroková sazba	PRIBOR
Diskontní sazba	diskontni
Lombardní sazba	lombardni
Výsledek hospodaření Komerční banky	VHKB
Výsledek hospodaření České spořitelny	VHCS



Obr. 10 Proměnné vícenásobné lineární regrese

4.1 Vícenásobná lineární regrese

Vícenásobná lineární regrese bude začínat provedením odhadu očekávané závislosti nezávisle proměnných a závisle proměnné. Tento odhad je pro Českou spořitelnu a Komerční banku stejný, protože jsou to finanční instituce působící na stejném trhu.

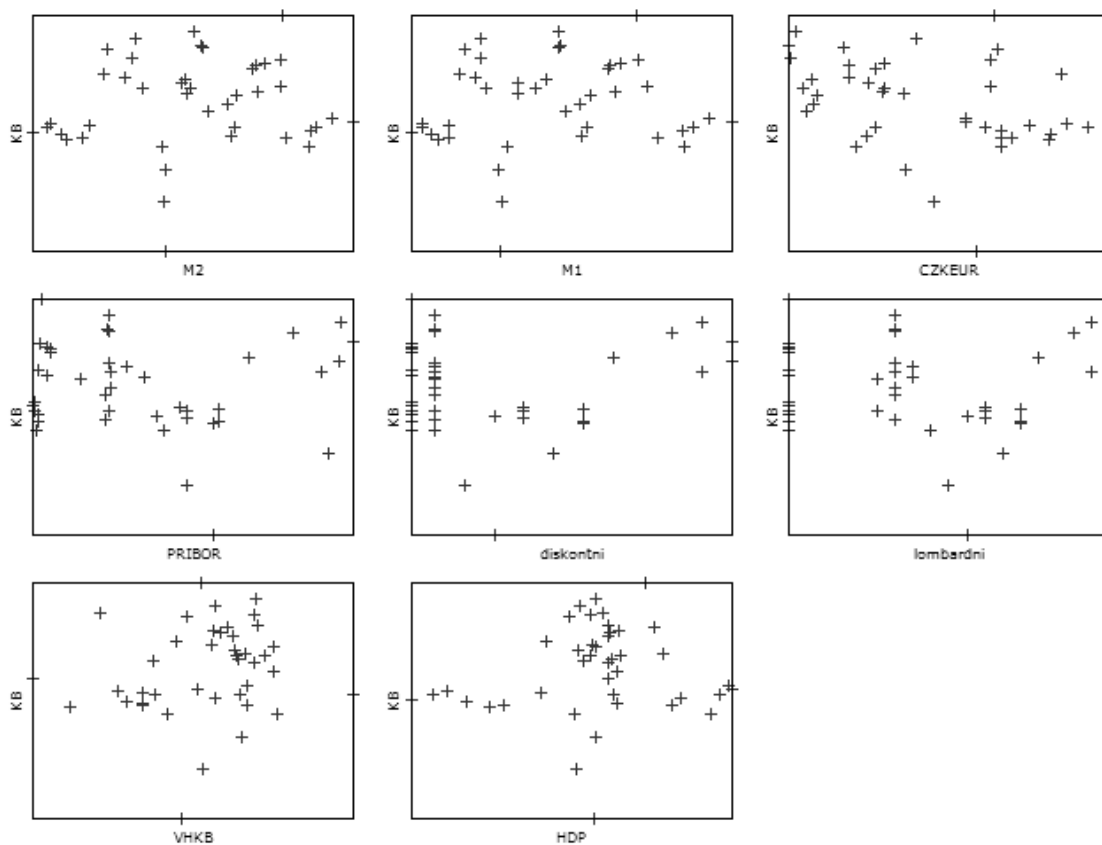
Tab. 10 Očekávaná závislost

Vysvětlující proměnná	Očekávaná závislost
HDP	+
Měnový agregát M1	+
Měnový agregát M2	+
Měnový kurz CZK/EUR	-
PRIBOR	-
Lombardní sazba	-
Diskontní sazba	-
Výsledek hospodaření banky	+

Z Tab. 10 lze pozorovat, že předpoklad pozitivní závislosti je u výše HDP, protože růst hrubého domácího produktu znamená vyšší produkci a zisky společností v dané zemi a to může ovlivnit pozitivně i akciový trh. Dále je pozitivní závislost u výsledku hospodaření banky. Pokud se společnosti daří, pak je o její akcie větší zájem, zvyšuje se poptávka po těchto akciích a jejich cena roste. U měnových agregátů je také pozitivní závislost, kdy se předpokládá, že růst peněžní nabídky zvýší i poptávku po akciích a tím tedy dojde k růstu cen. U pozitivní závislosti se tedy předpokládá, že pokud vzroste proměnná, vzroste i kurz akcií. U měnového kurzu, PRIBORu, lombardní a diskontní sazby se předpokládá negativní závislost, tedy pokud proměnná vzroste, kurz akcií by měl poklesnout. Pokud oslabí měnový kurz, stávají se akcie pro investory relativně levnější a zvyšuje se jejich poptávka. Proto je negativní závislost. Pokud poklesnou úrokové sazby, roste poptávka po úvěrech a roste peněžní zásoba. Tyto přebytečné finanční prostředky mohou být použity na nákup akcií. Proto je u úrokových sazeb negativní závislost.

4.1.1 Komerční banka a.s.

Nejdříve budou vykresleny bodové grafy, ze kterých lze určit, zda zde bude předpoklad nějaké závislosti.



Obr. 11 Bodové grafy u Komerční banky

Z grafů nelze přímo určit, zda je závislost pozitivní nebo negativní. Dále bude provedena korelační matice, ze které lze zjistit, zda jsou některé veličiny korelované a jestli bude potřeba nějakou veličinu vyřadit. Čím více se korelační koeficient přibližuje k hodnotám -1 a 1 , tím více jsou veličiny korelované. Pokud je korelační koeficient blízký 0 , lze říct, že veličiny nejsou korelované.

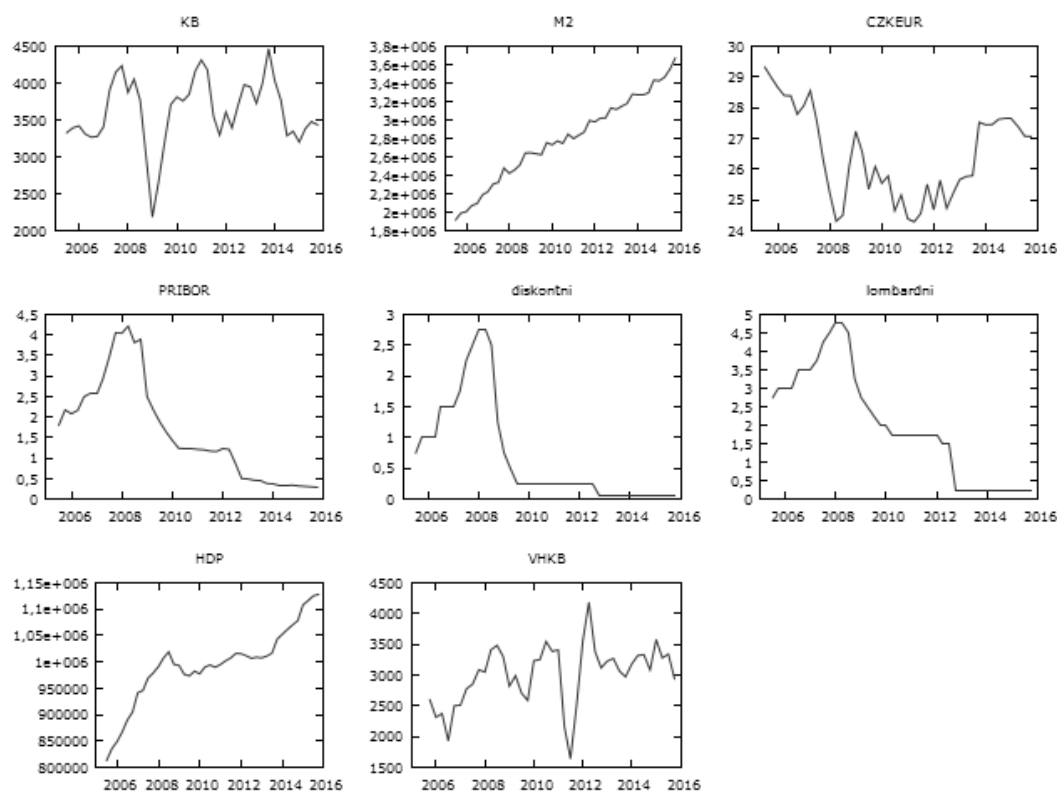
Tab. 11 Korelační matice, Komerční banka

KB	HDP	M2	M1	CZKEUR	
1,0000	0,1122	0,1215	0,1200	-0,3577	KB
	1,0000	0,9263	0,9011	-0,3401	HDP
		1,0000	0,9888	-0,2732	M2
			1,0000	-0,1877	M1
				1,0000	CZKEUR
PRIBOR	diskontni	lombardni	VHKB		
-0,0643	0,0897	-0,0518	0,1612		KB
-0,4923	-0,3983	-0,6098	0,5092		HDP
-0,7542	-0,6735	-0,8491	0,4670		M2
-0,7944	-0,6838	-0,8726	0,4308		M1
-0,0088	0,0695	0,0308	-0,3044		CZKEUR
1,0000	0,9354	0,9687	-0,1764		PRIBOR
	1,0000	0,9185	-0,1480		diskontni
		1,0000	-0,2727		lombardni
			1,0000		VHKB

Z korelační matice lze vidět, že nejvíce korelované jsou měnové agregáty M1 a M2, korelační koeficient je 0,99, dále pak diskontní a lombardní sazba a PRIBOR s těmito sazbami. U měnových agregátů se korelace dala předpokládat z toho důvodu, že měnový agregát M2 v sobě obsahuje agregát M1. V tomto případě bude tedy využít pouze jeden z nich a to agregát M2. U ostatních veličin se rozhodne až podle metody nejmenších čtverců. Bude se vycházet z funkčního vztahu:

$$KB = const + HDP + CZKEUR + diskontni + lombardni + PRIBOR + VHKB . \quad (6)$$

Dále bude provedeno zjištění, zda jsou časové řady stacionární, popřípadě kointegrované. Budou vykresleny jednotlivé časové řady veličin a bude určeno, zda se jedná o stacionární nebo nestacionární řady. Pokud bude v časové řadě viditelný trend, jde o nestacionární řadu. Pokud nebude znatelný trend, bude se předpokládat, že řada je stacionární. Tento předpoklad bude dále ještě potvrzen testem ADF a korelogramem. Pokud budou časové řady nestacionární, bude se zjišťovat, zda jsou časové řady kointegrované pomocí reziduí kointegrační regrese.



Obr. 12 Časové řady veličin, Komerční banka

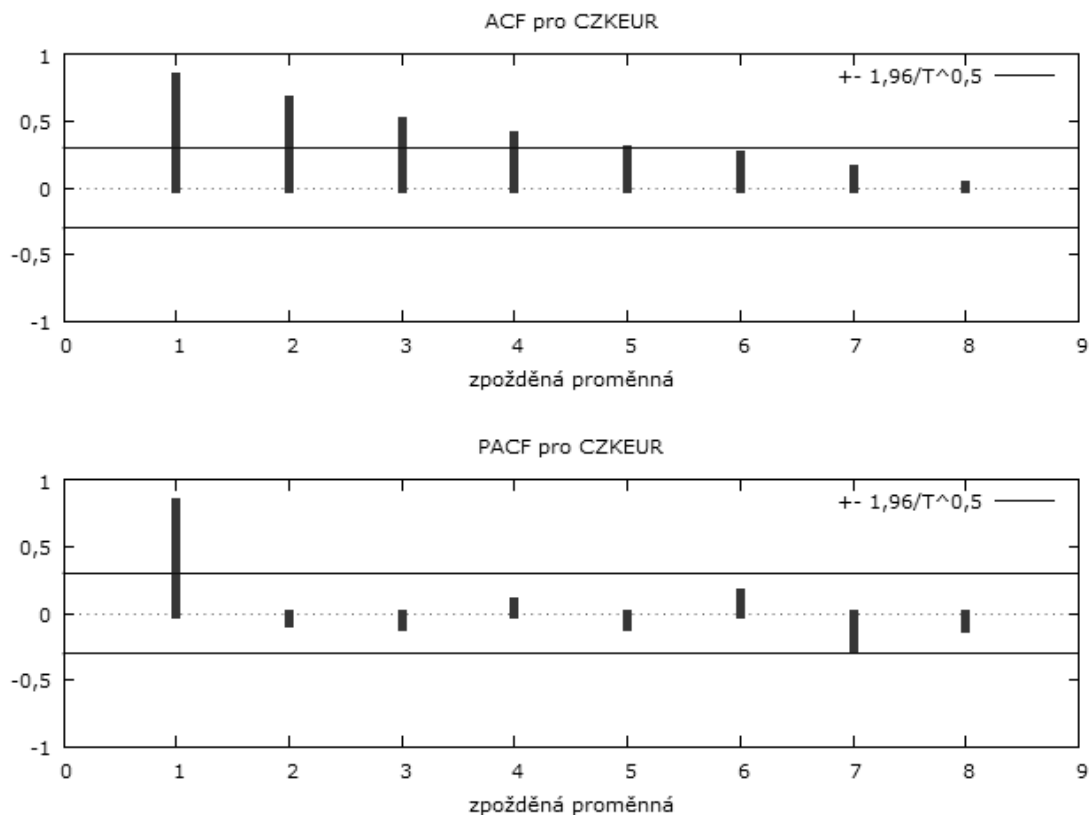
Na první pohled lze vidět, že časové řady veličin HDP, M2, PRIBOR, diskontni a lombardni jsou nestacionární. Lze u nich pozorovat trend. U veličin KB, VHKB a CZK/EUR není rozhodnutí o stacionaritě jisté. Budou provedeny testy, které potvrdí, případně vyvrátí předpoklad o stacionaritě. Pokud nebude poté úplná jistota o stacionaritě, bude vykreslen korelogram.

Tab. 12 ADF test s konstantou, Komerční banka

Veličina	p-hodnota	výsledek
KB	0,002	stacionární
CZK/EUR	0,1965	nestacionární
HDP	0,5778	nestacionární
M2	0,9394	nestacionární
PRIBOR	0,8112	nestacionární
diskontni	0,4214	nestacionární
lombardni	0,7869	nestacionární
VHKB	0,001	stacionární

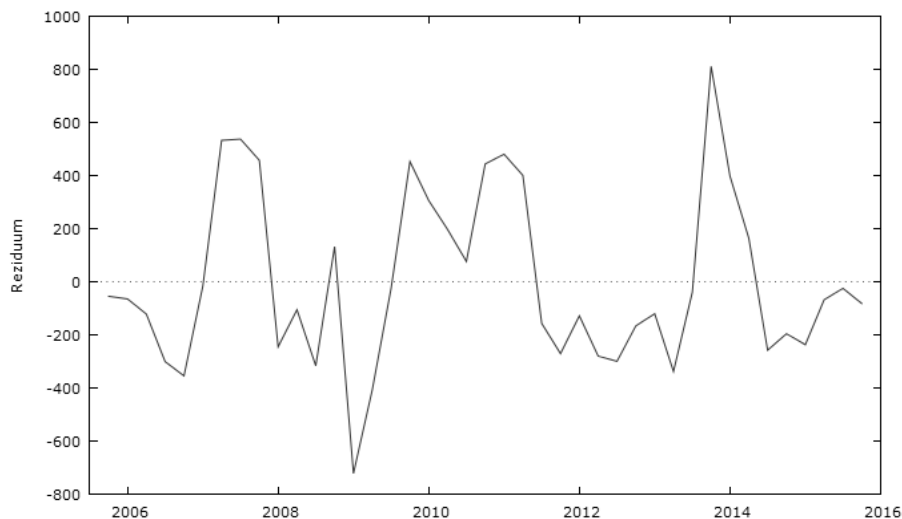
ADF test s konstantou byl u všech veličin zvolen, protože konstanta je u všech významná. Všechny časové řady kromě veličin KB a VHKB jsou podle testu ADF ne-

stacionární. U všech časových řad byl tento fakt předpokládán, jen u veličiny CZK/EUR byl předpoklad stacionarity. U této veličiny je také p-hodnota testu nejnižší z těch, které jsou podle testu nestacionární. Proto bude ještě u této veličiny vykreslen korelogram, který potvrdí nebo vyvrátí výsledek testu ADF.



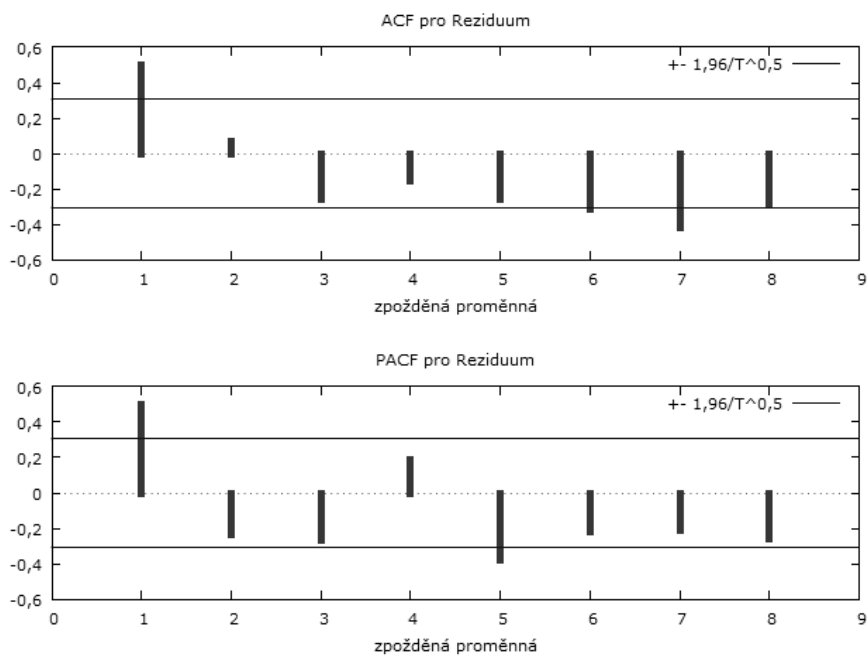
Obr. 13 Korelogram pro veličinu CZK/EUR, Komerční banka

Z korelogramu lze vidět, že hodnoty lineárně klesají. Znamená to tedy, že časová řada není stacionární. Stacionární jsou tedy pouze časové řady KB a VHKB. Ostatní řady jsou nestacionární. Dále se tedy bude zjišťovat, zda jsou časové řady kointegrované. V modelu OLS budou vytvořena rezidua a ta se budou testovat na přítomnost jednotkového kořene ADF testem.



Obr. 14 Reziduum, Komerční banka

V grafu reziduí nedochází k trendovému vývoji. Proto není předpokládána přítomnost jednotkového kořene v reziduích regrese.



Obr. 15 Korelogram pro rezidua, Komerční banka

Z korelogramu reziduí se také zdá, že jde o stacionaritu. Ještě bude proveden ADF test na detekci stacionarity.

Tab. 13 ADF test pro rezidua, Komerční banka

Typ testu	p-hodnota	Výsledek
S konstantou	0,002782	Kointegrované
Bez konstanty	0,0001113	Kointegrované

Jelikož konstanta v testu ADF není významná, tato varianta testu tedy není oprávněná a bude se brát v potaz typ testu bez konstanty. Podle tohoto testu jsou časové řady kointegrované a lze s nimi pracovat dále bez modifikace.

Výsledek je následující:

Tab. 14 OLS, Komerční banka, první odhad

	Koeficient	Směr. chyba	t-podíl	p-hodnota	
const	12627,0	2498,66	5,054	1,58e-05	***
M2	0,000312435	0,00116455	0,2683	0,7901	
CZKEUR	-188,717	52,0429	-3,626	0,0010	***
diskontni	1018,72	227,972	4,469	8,75e-05	***
PRIBOR	-494,568	232,410	-2,128	0,0409	**
HDP	-0,00456176	0,00477517	-0,9553	0,3464	
lombardni	-196,038	313,369	-0,6256	0,5359	
VHKB	0,0456255	0,142065	0,3212	0,7501	
Koeficient determinace		0,475231			
Adjustovaný koeficient determinace		0,363916			

Z Tab. 14 lze vidět, že některé proměnné jsou nevýznamné. Bude provedena kroková regrese, kdy dojde k postupnému odstranění nevýznamných proměnných. Výsledkem je následující model:

Tab. 15 OLS, Komerční banka, další odhad

	Koeficient	Směr. chyba	t-podíl	p-hodnota	
const	10858,7	1907,37	5,693	1,64e-06	***
CZKEUR	-183,948	43,2483	-4,253	0,0001	***
diskontni	917,524	148,317	4,621	4,52e-05	***
PRIBOR	-677,417	134,610	-4,567	5,32e-05	***
HDP	0,00192183	0,00100751	-1,908	0,0642	*
Koeficient determinace		0,451785			
Adjustovaný koeficient determinace		0,392519			

Nyní jsou všechny veličiny významné, ale očekávaná závislost neodpovídá výsledku. U diskontní sazby se předpokládala negativní závislost, podle modelu nejmenších čtverců je ale tato závislost pozitivní. U veličin byly provedeny různé modifikace (např. přidání druhých mocnin) a následně vyhodnocení těchto změn. Hodnoce-

ní probíhalo na základě grafů, porovnání koeficientů determinace a informačních kritérií. Nejlépe vychází původní model z Tab. 15. Následovat bude ověření, zda model splňuje klasické lineární předpoklady.

Analýza rozptylu

Analýza rozptylu bude provedena pomocí tabulky ANOVA. Analýzou rozptylu se zjistí koeficient determinace a výsledný F-test.

Tab. 16 ANOVA, Komerční banka

	Součet čtverců	df	Střední kvadrát
Regrese	3,7246e+006	4	931149
Reziduum	4,51958e+006	37	122151
Úplné	8,24417e+006	41	201077

$$R^2 = 3,7246e+006 / 8,24417e+006 = 0,451785$$

$$F(4, 37) = 931149 / 122151 = 7,62296 \text{ [p-hodnota } 0,0001]$$

Celkový F-test

F-test se používá ke zjištění toho, zda je model statisticky významný. Hodnota F-testu je $F(4, 37) = 7,62296$, p-hodnota je ve výši 0,0001, což znamená, že na 5% hladině významnosti zamítáme nulovou hypotézu o nevýznamnosti modelu. Model je statisticky významný.

Intervaly spolehlivosti pro regresní parametry

S 95% pravděpodobností se budou hodnoty pohybovat v intervalech spolehlivosti uvedených v Tab. 17.

Tab. 17 Intervaly spolehlivosti, Komerční banka

Proměnná	Koeficient	95% konfidenční interval
const	10858,7	(6993,96, 14723,3)
diskontní	917,524	(515,208, 1319,84)
PRIBOR	-677,417	(-977,935, -376,899)
CZKEUR	-183,948	(-271,577, -96,3183)
HDP	-0,00192183	(-0,00396324, 0,000119584)

Klasické lineární předpoklady

1) Regresní model je lineární v parametrech, je správně specifikován a má aditivně připojen chybový člen.

Jestli je model správně specifikován se dá otestovat pomocí RESET testu. Ten ověřuje, zda nedošlo k chybě specifikace. Nulovou hypotézou je správná specifikace modelu.

- Test RESET pro specifikaci (druhé mocniny)
Testovací statistika: $F = 1,600994$,

s p-hodnotou = $P(F(1,36) > 1,60099) = 0,214$

- Test RESET pro specifikaci (třetí mocniny)
Testovací statistika: $F = 1,903604$,
s p-hodnotou = $P(F(1,36) > 1,9036) = 0,176$

Jelikož je p-hodnota větší než 0,05 u obou testů, lze říci, že model je správně specifikován. Další test, kterým lze otestovat správnou specifikaci modelu, je test specifikace založený na Lagrangeových multiplikátorech.

- LM test – mocniny
Testovací statistika: $TR^2 = 8,82045$,
s p-hodnotou = $P(\text{Chí-kvadrát}(4) > 8,82045) = 0,0657476$
- LM test – logaritmy
Testovací statistika: $TR^2 = 6,85986$,
s p-hodnotou = $P(\text{Chí-kvadrát}(4) > 6,85986) = 0,143482$

Podle LM testu mocnin i testu logaritmů je model správně specifikován.

2) Chybový člen má nulovou střední hodnotu.

Tento předpoklad je splněn automaticky tím, že byla použita metoda nejmenších čtverců.

3) Všechny vysvětlující proměnné jsou nekorelované s chybovým členem.

V této části bude vytvořena korelační matice, do které budou zahrnuta rezidua a vysvětlující proměnné.

Tab. 18 Korelační koeficienty reziduí, Komerční banka

Proměnná	Korelační koeficient
Diskontni	0,00
PRIBOR	0,00
CZKEUR	0,00
HDP	0,00

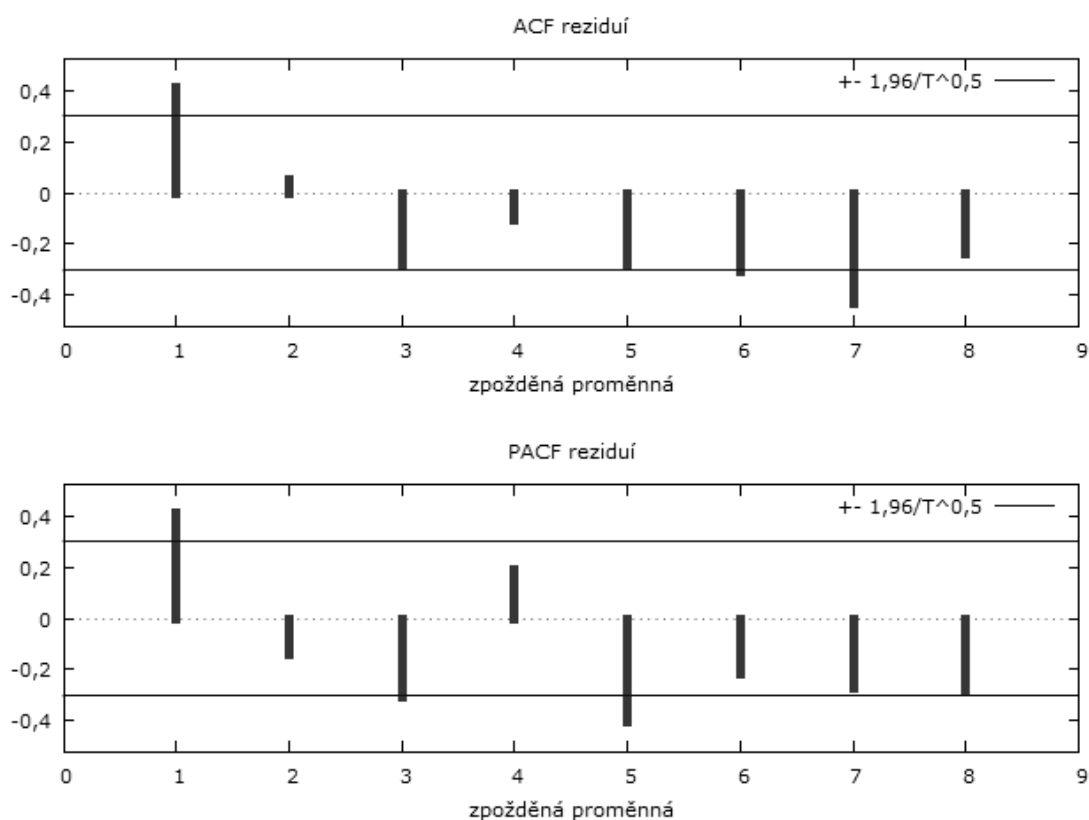
Třetí předpoklad je splněn, protože všechny korelační koeficienty jsou nulové. Znamená to, že mezi vysvětlujícími proměnnými a chybovým členem není žádná závislost.

4) Pozorování chybového členu nejsou korelována se sebou samými (nedochází k autokorelaci chybového členu).

Zda dochází k autokorelaci chybového členu se dá zjistit pomocí Durbin-Watsonova testu a Ljung-Boxova testu.

- Durbin-Watsonova statistika = 1,1668
p-hodnota = 0,000216739

Dále bude vytvořen korelogram reziduí, ze kterého lze poznat autokorelaci vyššího řádu.



Obr. 16 Korelogram reziduí, detekce autokorelace, KB

Graf nabývá hodnot od -1 do 1. Čím blíže jsou hodnoty k 0, tím lépe. Pokud hodnoty přesahují vyznačený pás v grafu, znamená to, že dochází k autokorelaci. Z korelogramu lze pozorovat, že dochází k autokorelaci prvního řádu. U vyšších řádů to vypadá na autokorelaci třetího stupně. Tento předpoklad bude dále otestován Ljung-Boxovým testem.

- Ljung-Box $Q' = 11,6596$,
s p-hodnotou = $P(\text{Chí-kvadrát}(3) > 11,6596) = 0,00865$

Podle Durbin-Watsonovy statistiky dochází k autokorelaci prvního řádu. Podle Ljung-Boxova testu dochází k autokorelaci třetího stupně.

5) Chybový člen má konstantní rozptyl (homoskedasticita chybového členu).

Jestli platí homoskedasticita chybového členu lze zjistit pomocí Breusch-Paganova testu.

- Testovací statistika: $LM = 4,053707$,
s p-hodnotou = $P(\text{Chí-kvadrát}(4) > 4,053707) = 0,398786$

Podle Breusch-Paganova testu nedochází k heteroskedasticitě chybového členu.

6) Žádná vysvětlující proměnná není lineární kombinací jiné vysvětlující proměnné (nedochází k perfektní multikolinearitě).

Zda dochází k multikolinearitě lze zjistit pomocí metody VIF.

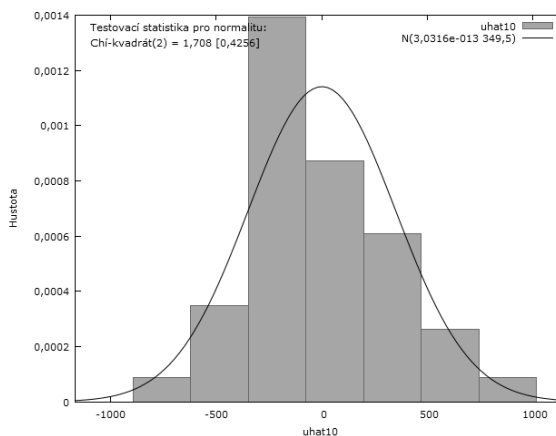
CZKEUR	1,334
PRIBOR	10,011
diskontni	9,376
HDP	1,747

Jelikož většina z hodnot VIF není větší než 10, pak lze říci, že nedochází k multikolinearitě. U veličiny PRIBOR je tato hodnota 10,011, kdy přesah nad hodnotu 10 je minimální, proto bude tato veličina brána také jako nekolinearovaná.

7) Chybový člen je normálně rozdělen.

Pomocí Chí-kvadrát testu lze zjistit, zda je chybový člen normálně rozdělen.

- Chí-kvadrát(2) = 1,708 s p-hodnotou 0,42565

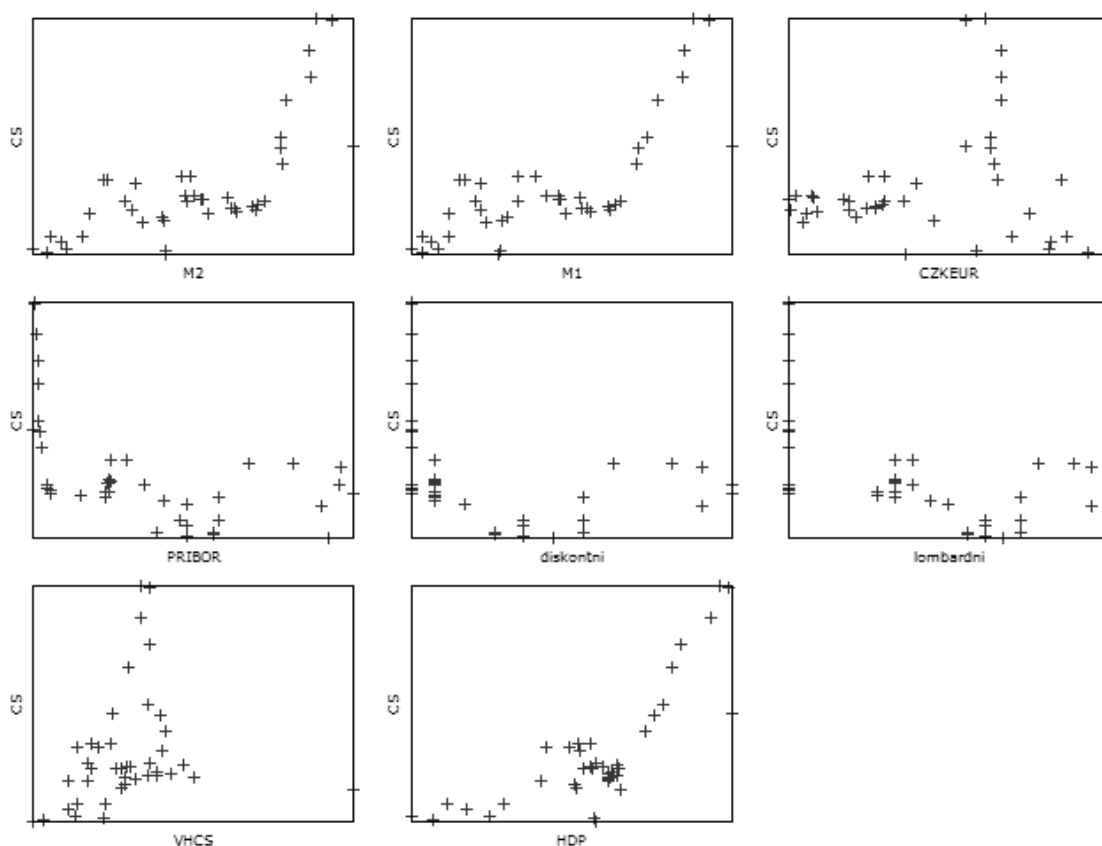


Obr. 17 Normalita reziduí, Komerční banka

Chybový člen je normálně rozdělen.

4.1.2 Česká spořitelna a.s.

U analýzy České spořitelny se bude postupovat stejně jako v případě analýzy Komerční banky. Nejdříve tedy budou vykresleny bodové grafy závislostí.



Obr. 18 Bodové grafy u České spořitelny

U České spořitelny lze zpozorovat závislosti z některých bodových grafů. Pozitivní závislost lze vidět u vysvětlujících veličin M1, M2 a HDP. U veličin PRIBOR, diskontni a lombardni je negativní závislost. U ostatních veličin je závislost nejasná. Dále bude provedena korelační matice.

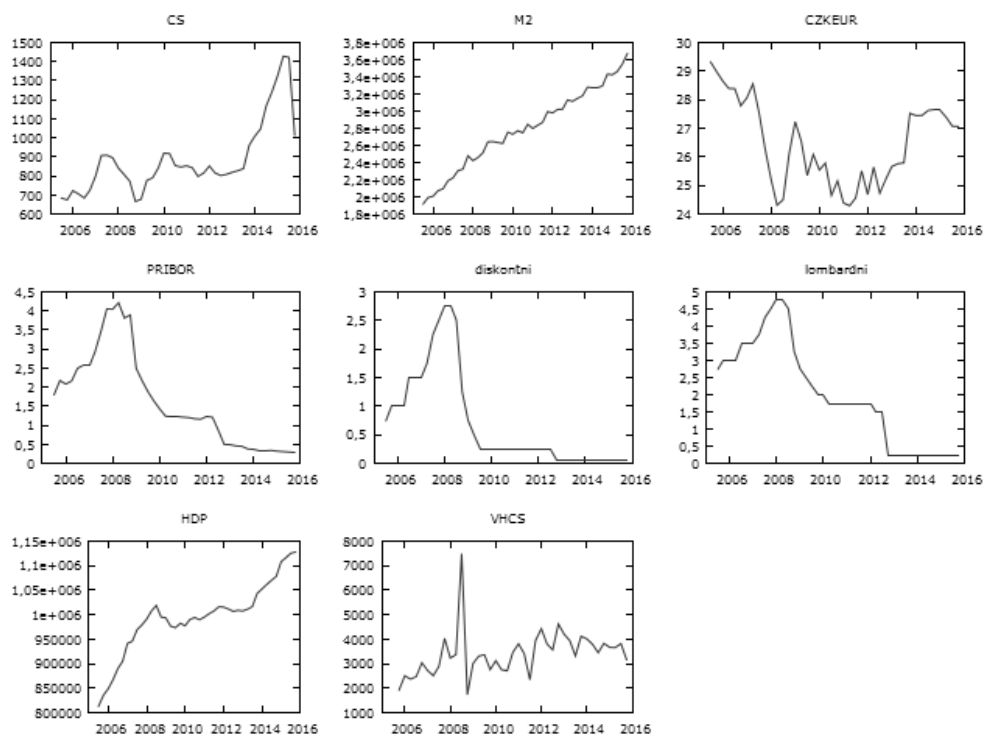
Tab. 19 Korelační matice, Česká spořitelna

CS	HDP	M2	M1	CZKEUR	
1,0000	0,7627	0,7183	0,7607	0,1291	CS
	1,0000	0,9263	0,9011	-0,3401	HDP
		1,0000	0,9888	-0,2732	M2
			1,0000	-0,1877	M1
				1,0000	CZKEUR
	PRIBOR	diskontni	lombardni	VHKB	
	-0,5223	-0,3580	-0,5650	0,2202	CS
	-0,4923	-0,3983	-0,6098	0,4456	HDP
	-0,7542	-0,6735	-0,8491	0,4670	M2
	-0,7944	-0,6838	-0,8726	0,4308	M1
	-0,0088	0,0695	0,0308	-0,3044	CZKEUR
	1,0000	0,9354	0,9687	-0,1764	PRIBOR
		1,0000	0,9185	-0,1480	diskontni
			1,0000	-0,2727	lombardni
				1,0000	VHKB

Jak už bylo detekováno u předchozí analýzy Komerční banky, jsou veličiny M1 a M2 korelované. Bude opět odstraněna veličina M1. Bude se tedy vycházet ze vztahu:

$$CS = const + HDP + CZKEUR + diskontni + lombardni + PRIBOR + VHCS. \quad (7)$$

Dalším krokem bude ověření stacionarity časových řad, popřípadě kointegrace časových řad. Nejdříve budou vykresleny jednotlivé časové řady, bude určeno, zda je řada stacionární, dále bude proveden ADF test stacionarity.



Obr. 19 Časové řady, Česká spořitelna

U časových řad CZKEUR, VHCS a CS nelze zpozorovat jasný trend, bude tedy předpoklad, že jsou tyto řady stacionární. U časové řady CZKEUR byla ale v analýze Komerční banky odhalena nestacionarita. Zbylé řady jsou také nestacionární. Ověříme si předpoklad ADF testem stacionarity.

Tab. 20 ADF test, Česká spořitelna

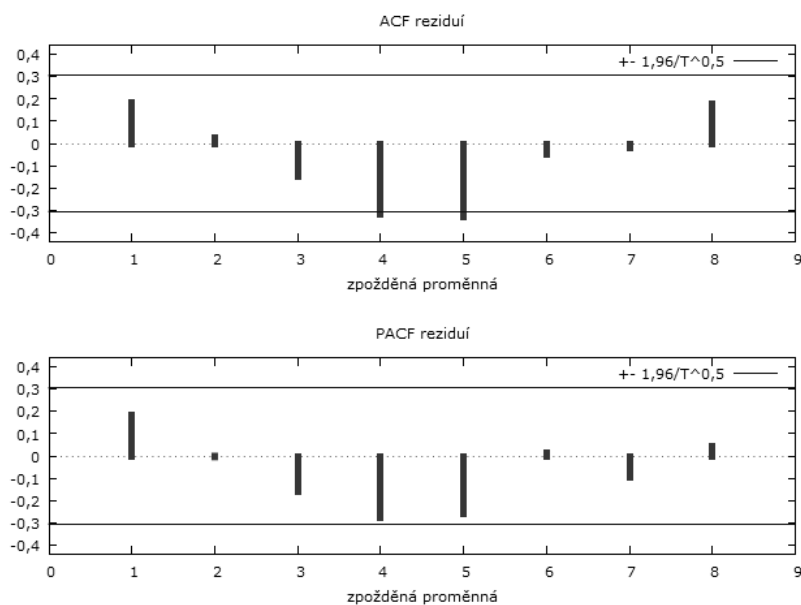
Veličina	p-hodnota	výsledek
CS	0,1332	nestacionární
CZK/EUR	0,1965	nestacionární
HDP	0,5778	nestacionární
M2	0,9394	nestacionární
PRIBOR	0,8112	nestacionární
diskontní	0,4214	nestacionární
lombardní	0,7869	nestacionární
VHCS	0,1118	nestacionární

Podle ADF testu není žádná časová řada stacionární. Bude tedy dále proveden test kointegrace.



Obr. 20 Reziduum, Česká spořitelna

V grafu reziduí kointegrační regrese nelze pozorovat trend. Lze předpokládat, že se bude jednat o kointegrované časové řady. Tento předpoklad bude ještě podpořen ADF testem a vykreslením korelogramu.



Obr. 21 Korelogram pro rezidua, Česká spořitelna

Z korelogramu reziduí také nevypadá, že by šlo o nestacionární řadu. Ještě bude proveden ADF test.

Tab. 21 ADF test pro rezidua, Česká spořitelna

Typ testu	p-hodnota	Výsledek
S konstantou	0,003239	Kointegrované
Bez konstanty	0,0001261	Kointegrované

Jelikož konstanta není v ADF testu významná, bude stěžejní výsledek testu bez konstanty a ten udává, že jsou časové řady kointegrované. V modelu se tedy bude počítat s původními daty.

Výsledek je následující:

Tab. 22 OLS, Česká spořitelna, první odhad

	Koeficient	Směr. chyba	t-podíl	p-hodnota	
const	-3208,42	623,028	-5,150	1,19e-05	***
M2	-0,000499698	0,000282606	-1,768	0,0863	*
CZKEUR	39,7557	13,4991	2,945	0,0059	***
diskontni	76,0157	60,8063	1,250	0,2200	
PRIBOR	-156,291	56,7135	-2,756	0,0095	***
HDP	0,00467693	0,00115987	4,032	0,0003	***
lombardni	13,4300	75,6028	0,1776	0,8601	
VHCS	-0,0130859	0,0195199	-0,6704	0,5073	
Koeficient determinace		0,820083			
Adjustovaný koeficient determinace		0,781919			

Z Tab. 22 lze vidět, že některé proměnné jsou nevýznamné. Bude provedena kroková regrese, kdy dojde k odstranění nevýznamných proměnných. Výsledkem je následující model:

Tab. 23 OLS, Česká spořitelna, další odhad

	Koeficient	Směr. chyba	t-podíl	p-hodnota	
const	-2991,53	419,167	-7,137	1,39e-08	***
CZKEUR	56,5759	10,9096	5,186	6,96e-06	***
HDP	0,00239134	0,000222102	10,77	3,03e-013	***
Koeficient determinace		0,752460			
Adjustovaný koeficient determinace		0,739765			

Nyní jsou všechny veličiny významné. Tento model ale nesplňuje některé předpoklady. Podle testů není správně specifikován a dochází k heteroskedasticitě chybového členu. Z tohoto důvodu byly provedeny různé modifikace veličin. Vysvětlovaná veličina CS byla právě z důvodu přítomné heteroskedasticity zlogaritmována. K veličině HDP byla vytvořena druhá mocnina a veličina CZKEUR byla převedena na inverzní veličinu *inv_CZKEUR*. Dále se tedy bude počítat s těmito modifikovanými veličinami. Model bude vypadat následovně:

Tab. 24 OLS, Česká spořitelna, výsledný odhad

	Koeficient	Směr.chyba	t-podíl	p-hodnota	
const	6,75243	0,275038	24,55	2,50e-025	***
sq_HDP	1,22769e-012	1,11313e-013	11,03	1,49e-013	***
inv_CZKEUR	-31,8619	7,49627	-4,250	0,0001	***
Koeficient determinace		0,759468			
Adjustovaný koeficient determinace		0,747133			

Následovat bude ověření, zda model splňuje klasické lineární předpoklady.

Analýza rozptylu

Analýza rozptylu bude provedena pomocí tabulky ANOVA. Analýzou rozptylu se zjistí koeficient determinace a výsledný F-test.

Tab. 25 ANOVA, Česká spořitelna

	Součet čtverců	df	Střední kvadrát
Regrese	1,13053	2	0,565266
Reziduum	0,358053	39	0,00918084
Úplné	1,48859	41	0,036307

$$R^2 = 1,13053 / 1,48859 = 0,759468$$

$$F(2, 39) = 0,565266 / 0,00918084 = 61,5702 \text{ [p-hodnota } 8,57e-013]$$

Celkový F-test

F-test se používá ke zjištění toho, zda je model statisticky významný. Hodnota F-testu je $F(2, 39) = 61,5702$, p-hodnota je ve výši $8,57e-013$, což znamená, že na 5% hladině významnosti zamítáme nulovou hypotézu o nevýznamnosti modelu. Model je statisticky významný.

Intervaly spolehlivosti pro regresní parametry

S 95% pravděpodobností se budou hodnoty pohybovat v intervalech spolehlivosti uvedených v Tab. 26.

Tab. 26 Intervaly spolehlivosti, Česká spořitelna

Proměnná	Koeficient	95% konfidenční interval
const	6,75243	(6,19612, 7,30875)
sq_HDP	1,22769E-012	(0,0253e-012, 1,45284e-012)
inv_CZKEUR	-31,8619	(-47,0245, -16,6993)

Klasické lineární předpoklady

1) Regresní model je lineární v parametrech, je správně specifikován a má aditivně připojen chybový člen.

Jestli je model správně specifikován se dá otestovat pomocí RESET testu. Ten ověřuje, zda nedošlo k chybě specifikace. Nulovou hypotézou je správná specifikace modelu.

- Test RESET pro specifikaci (pouze druhé mocniny)
Testovací statistika: $F = 3,784653$,
s p-hodnotou = $P(F(1,38) > 3,78465) = 0,0592$
- Test RESET pro specifikaci (pouze třetí mocniny)
Testovací statistika: $F = 3,783486$,
s p-hodnotou = $P(F(1,38) > 3,78349) = 0,0592$

Jelikož je p-hodnota větší než 0,05, lze říci, že model je správně specifikován. Další test, kterým lze otestovat správnou specifikaci modelu, je test specifikace založený na Lagrangeových multiplikatorech.

- LM test – mocniny
Testovací statistika: $TR^2 = 3,15319$,
s p-hodnotou = $P(\text{Chí-kvadrát}(2) > 3,15319) = 0,206678$
- LM test – logaritmy
Testovací statistika: $TR^2 = 3,11652$,
s p-hodnotou = $P(\text{Chí-kvadrát}(2) > 3,11652) = 0,210502$

Podle LM testu mocnin i testu logaritmů je model správně specifikován.

2) Chybový člen má nulovou střední hodnotu.

Tento předpoklad je splněn automaticky tím, že byla použita metoda nejmenších čtverců.

3) Všechny vysvětlující proměnné jsou nekorelované s chybovým členem.

V této části bude vytvořena korelační matice, do které budou zahrnuta rezidua a vysvětlující proměnné.

Tab. 27 Korelační koeficienty reziduí, Česká spořitelna

Proměnná	Korelační koeficient
sq_HDP	0,00
inv_CZKEUR	0,00

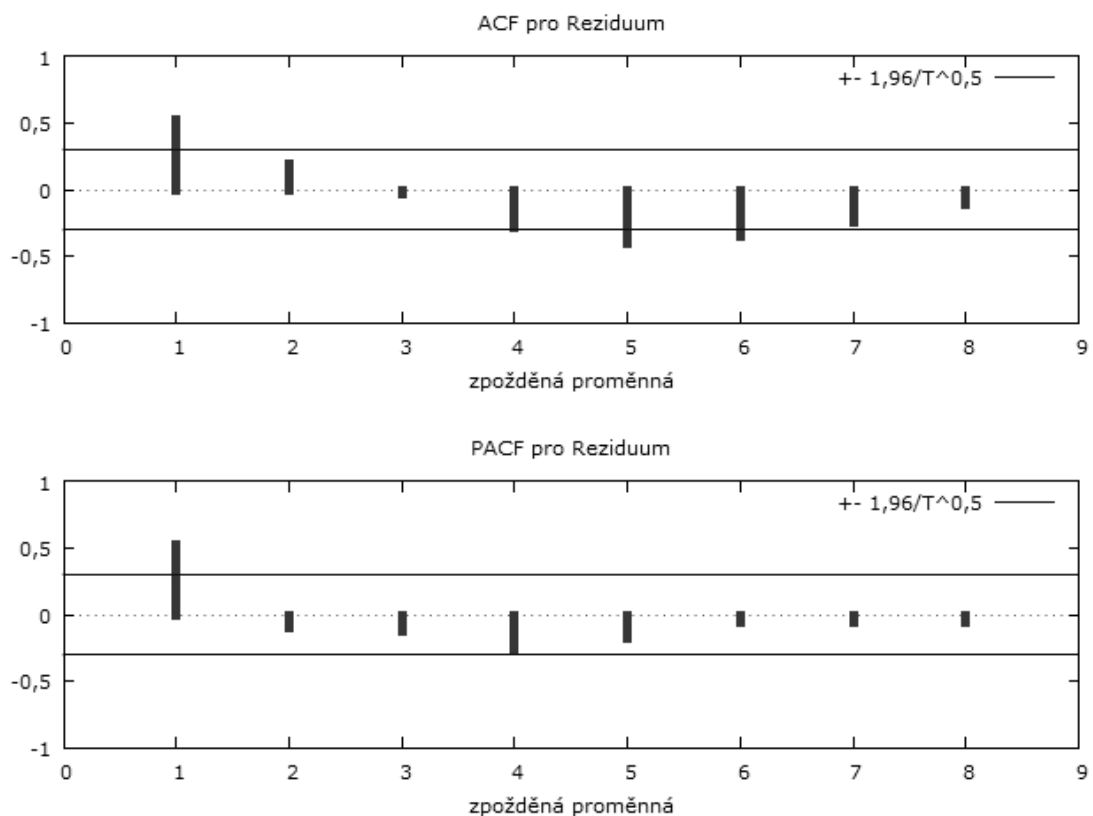
Třetí předpoklad je splněn, protože všechny korelační koeficienty jsou nulové. Znamená to, že mezi vysvětlujícími proměnnými a chybovým členem není žádná závislost.

4) Pozorování chybového členu nejsou korelována se sebou samými (nedochází k autokorelaci chybového členu).

Zda dochází k autokorelaci chybového členu se dá zjistit pomocí Durbin-Watsonova testu a Ljung-Boxova testu.

- Durbin-Watsonova statistika = 0,820421
p-hodnota = 1,91134e-006

Dále bude vytvořen korelogram reziduí, ze kterého lze poznat autokorelaci vyššího řádu.



Obr. 22 Korelogram reziduí, detekce autokorelace, CS

Z korelogramu lze pozorovat, že dochází k autokorelaci prvního řádu. U vyšších řádů to vypadá na autokorelaci čtvrtého stupně, protože právě čtvrtý sloupeček přesahuje přes dané pásmo. Tento předpoklad bude dále otestován Ljung-Boxovým testem.

- Ljung-Box $Q' = 18,14$,
s p-hodnotou = $P(\text{Chí-kvadrát}(4) > 18,14) = 0,00116$

Podle Durbin-Watsonovy statistiky dochází k autokorelaci prvního řádu. Podle Ljung-Boxova testu dochází k autokorelaci čtvrtého stupně.

8) Chybový člen má konstantní rozptyl (homoskedasticita chybového členu).

Jestli platí homoskedasticita chybového členu lze zjistit pomocí Breusch-Paganova testu.

- Testovací statistika: $LM = 5,916112$,
s p-hodnotou = $P(\text{Chí-kvadrát}(2) > 5,916112) = 0,051920$

Podle Breusch-Paganova testu nedochází k heteroskedasticitě chybového členu.

9) Žádná vysvětlující proměnná není lineární kombinací jiné vysvětlující proměnné (nedochází k perfektní multikolinearitě).

Zda dochází k multikolinearitě lze zjistit pomocí metody VIF.

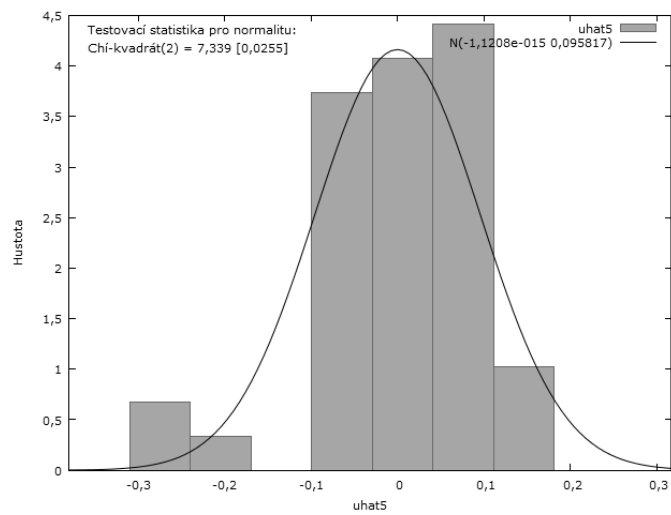
sq_HDP	1,084
inv_CZKEUR	1,084

Nedochází k multikolinearitě, tedy žádná z vysvětlujících proměnných není lineární kombinací jiné vysvětlující proměnné.

10) Chybový člen je normálně rozdělen.

Pomocí Chí-kvadrát testu lze zjistit, zda je chybový člen normálně rozdělen.

- Test nulové hypotézy normálního rozdělení:
 $\text{Chí-kvadrát}(2) = 7,339$ s p-hodnotou 0,02549



Obr. 23 Normalita chybového členu, Česká spořitelna

Chybový člen není normálně rozdělen.

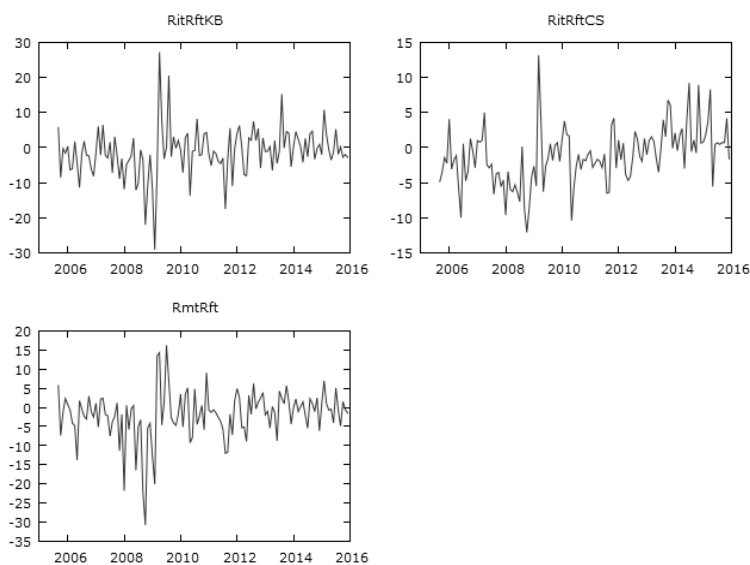
4.2 CAPM

Dalším úkolem práce bylo modelovat The Capital Asset Pricing Model. Pro tuto část byla použita měsíční data a období bylo zvoleno od srpna 2005 do prosince 2015. Počet pozorování je tedy 125. CAPM je model oceňování kapitálových aktiv, ve kterém je použito jedno bezrizikové aktivum a dále tržní index. Jako aktivum bez rizika autorka zvolila státní dluhopisy České republiky se splatností 2 roky. Jelikož se práce týká akcií emitovaných v České republice, byl jako tržní index zvolen index Burzy cenných papírů Praha PX.

Cílem této části je odhadnout parametry α a β , díky kterým pak lze říct, zda se akcie pohybují ve směru trhu a zda jsou podhodnoceny nebo nadhodnoceny. Bude provedena regresní analýza pomocí vzorce

$$R_{it} - R_{ft} = \alpha_i + \beta_{iM} \cdot (R_{Mt} - R_{ft}) + \varepsilon_{it}. \quad (8)$$

R_{it} je míra výnosu i -tého aktiva, proto byly ceny akcií převedeny na výnosy provedením procentuálních změn období. Stejně tak se postupovalo u indexu PX, kde bylo potřeba zjistit tržní výnosovou míru. Tuto výnosovou míru vyznačuje ve vzorci R_{Mt} . U státních dluhopisů data do práce vstupovala již v podobě výnosů a označuje je R_{ft} . Data byla dále převedena na procenta. Cílem je odhadnout parametry α a β . Data byla zpracována v programu Gretl metodou nejmenších čtverců (OLS). Nejdříve bude zkoumáno, zda jsou časové řady stacionární. Toto zjištění bude provedeno pomocí grafů časových řad a testů ADF.



Obr. 24 Časové řady, model CAPM

V grafu časových řad nepozorujeme žádný znatelný trend, lze tedy předpokládat, že časové řady jsou stacionární. Tento předpoklad bude dále ověřen pomocí ADF testu.

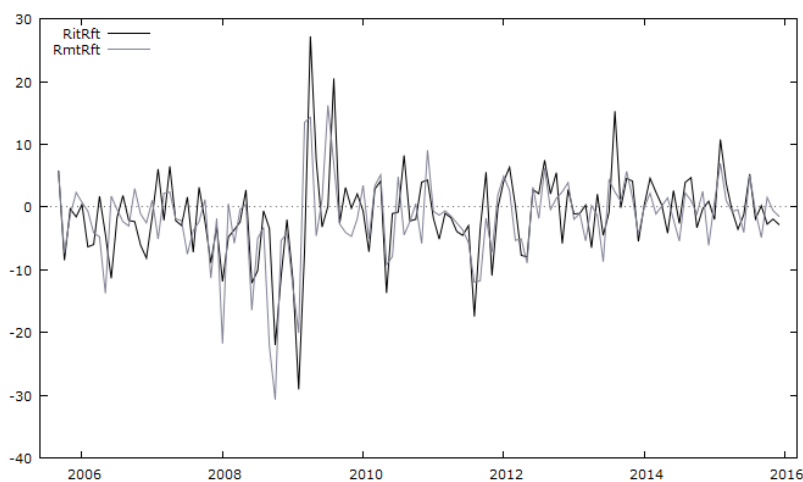
Tab. 28 ADF test s konstantou, CAPM

Veličina	p-hodnota	Výsledek
$R_{it}R_{ft}KB$	0,0007431	stacionární
$R_{it}R_{ft}CS$	0,04754	stacionární
$R_{mt}R_{ft}$	0,04983	stacionární

Podle grafů časových řad i podle testů ADF jsou časové řady stacionární, budeme tedy dále počítat s původními veličinami.

4.2.1 Komerční banka

Nejdříve bude vykreslen graf veličin $R_{it}-R_{ft}$ a $R_{mt}-R_{ft}$ v závislosti na čase.



Obr. 25 Graf $R_{it}-R_{ft}$ a $R_{mt}-R_{ft}$ v závislosti na čase, Komerční banka

Z grafu na Obr. 25 lze vidět, že výnosnost akcií Komerční banky očištěná o bezrizikovou sazbu ($R_{it}-R_{ft}$) má podobný vývoj jako výnos akciového indexu PX očištěného o bezrizikovou sazbu ($R_{mt}-R_{ft}$). Budeme tedy předpokládat, že bude parametr β kladný. Dále je možné pozorovat, že na začátku roku 2009 dochází k výraznému zlomu u obou veličin. Konkrétně u $R_{it}-R_{ft}$ k tomuto zlomu došlo přelomem března a dubna roku 2009, u $R_{mt}-R_{ft}$ to bylo o měsíc dříve. Obě veličiny klesaly od konce roku 2008. Tento klesající trend je způsoben světovou finanční krizí. V září 2008 došlo na Burze cenných papírů Praha k velkému propadu. V dubnu 2009 došlo k prudkému nárůstu ceny akcií i tržního indexu.

Dále bude provedena metoda nejmenších čtverců (OLS). Vysvětlovanou veličinou je míra výnosu aktiva očištěná o výnosovou sazbu státních dluhopisů. Jako vysvětlující veličina je tržní výnosová míra očištěná o výnosovou sazbu bezrizikového aktiva. V modelu se ponechává konstanta z toho důvodu, aby se mohl odhadnout koeficient α .

Tab. 29 CAPM Komerční banky, metoda OLS

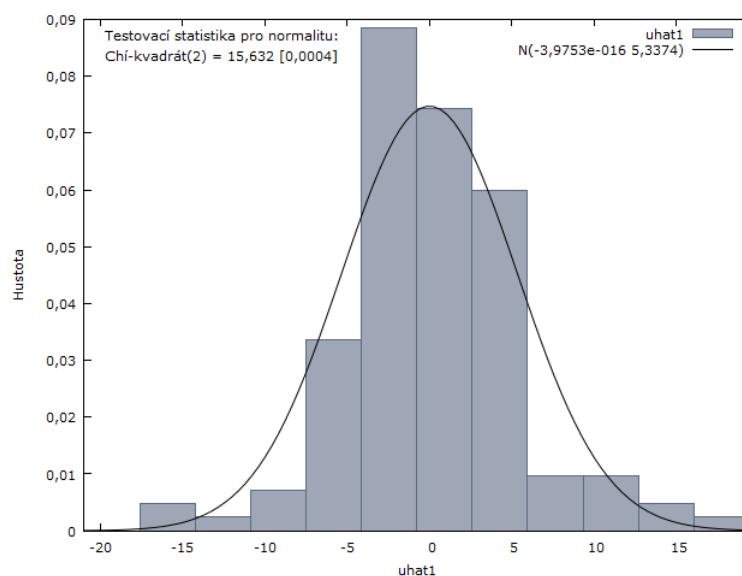
	Koeficient	Směr. chyba	t-podíl	p-hodnota	
const	-0,0210635	0,499025	-0,04221	0,9664	
$R_{mt}-R_{ft}$	0,662279	0,0738219	8,971	4,28e-015	***
Koeficient determinace	0,397484				
Adjustovaný koeficient determinace	0,392546				

Koeficient determinace je u tohoto modelu středně vysoký, konkrétně je model vysvětlen z 39,75 %. U modelu budou provedeny ještě testy, zda se jedná o klasický lineární regresní model. V tabulce bude vždy uveden test, vysvětlení, co daný test zjišťuje, p-hodnota a výsledek.

Tab. 30 Testy OLS, Komerční banka

Test	Popis	p-hodnota	Výsledek
RESET test	Test specifikace modelu pro druhé a třetí mocniny	0,806	Model je správně specifikován
Breusch-Paganův test	Test heteroskedasticity chybového členu	0,095489	Nedochází k heteroskedasticitě
Durbin-Watsonova statistika	Detekce sériové korelace	0,894998	Nedochází k sériové korelaci
Chí-kvadrát test	Test normálního rozdělení chybového členu	0,0004	Chybový člen není normálně rozdělen

Chí-kvadrát test bude ještě doplněn o graf normálního rozdělení chybového členu, ze kterého lze vidět, že chybový člen opravdu není normálně rozdělen.



Obr. 26 Graf normality reziduí, Komerční banka

Z testů uvedených v Tab. 30 je možné říct, že model je správně specifikován, nedochází k heteroskedasticitě chybového členu ani k sériové korelaci. Bohužel není splněn předpoklad normálního rozdělení chybového členu.

Jelikož je model statisticky významný a správně specifikovaný, budou popsány parametry α a β . α je v tomto případě $-0,021$, což znamená, že akcie Komerční banky jsou nadhodnoceny. Odhadnutá hodnota β je $0,662$, akcie se tedy pohybují ve směru trhu. Byl tedy splněn předpoklad vyvozený z grafu závislosti na čase.

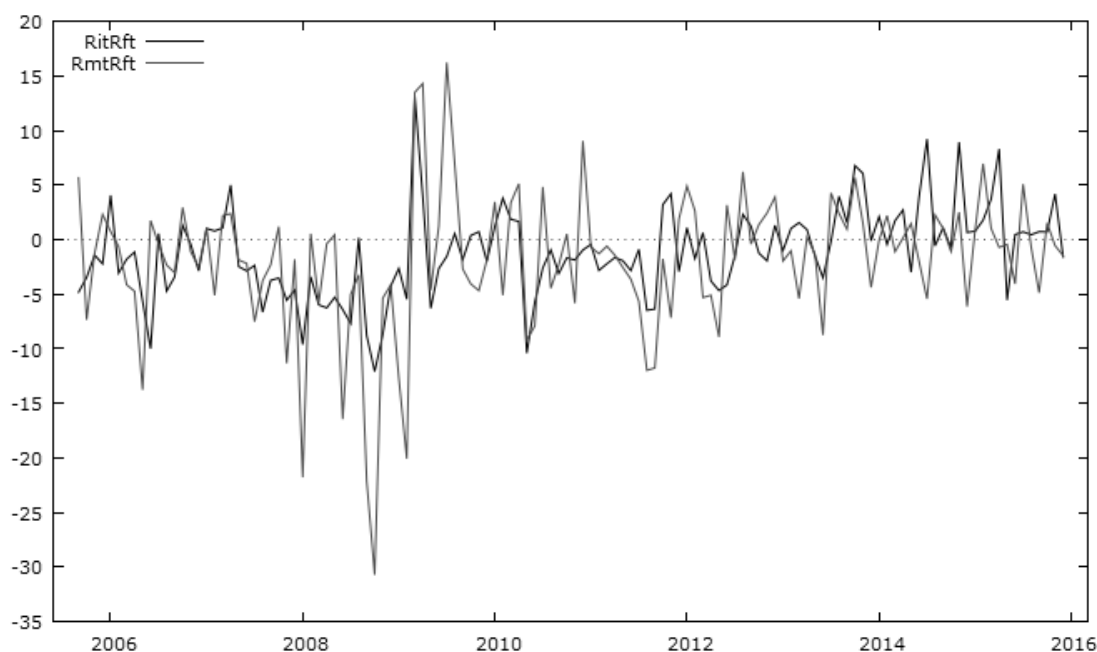
Tab. 31 Konfidenční interval, Komerční banka

Proměnná	Koeficient	95% konfidenční interval	
const	-0,0210635	-1,00893	0,966807
RmtRft	0,662279	0,516141	0,808416

Koeficient α má být podle teorie blízky hodnotě 0. Podle konfidenčního intervalu se bude hodnota α s 95% pravděpodobností pohybovat v intervalu od -1 do 1 . Předpoklad je tedy splněn. Hodnota β se bude pohybovat v intervalu od $0,5$ do $0,8$, tedy akcie se budou pohybovat ve směru trhu.

4.2.2 Česká spořitelna

Nejdříve bude vykreslen graf veličin $R_{it}-R_{ft}$ a $R_{mt}-R_{ft}$ v závislosti na čase.



Obr. 27 Graf $R_{it}-R_{ft}$ a $R_{mt}-R_{ft}$ v závislosti na čase, Česká spořitelna

Z grafu na Obr. 27 lze vidět, že výnosnost akcií České spořitelny očištěná o bezrizikovou sazbu ($R_{it}-R_{ft}$) má podobný vývoj jako výnos akciového indexu PX očištěného o bezrizikovou sazbu ($R_{mt}-R_{ft}$). U akciového indexu ale dochází k markantnějším propadům, ale také růstům. Akcie České spořitelny se drží spíše u hodnoty 0. Budeme ale předpokládat, že parametr β bude kladný. Dále je možné pozorovat, že na začátku roku 2009 dochází k výraznému propadu u obou veličin. Obě veličiny klesaly od konce roku 2008. Tento klesající trend je způsoben světovou finanční krizí, jak už bylo zmíněno u analýzy Komerční banky.

Dále bude provedena metoda nejmenších čtverců (OLS). Vysvětlovanou veličinou je míra výnosu aktiva očištěná o výnosovou sazbu státních dluhopisů. Jako vysvětlující veličina je tržní výnosová míra očištěná o výnosovou sazbu bezrizikového aktiva.

Tab. 32 CAPM České spořitelny, metoda OLS

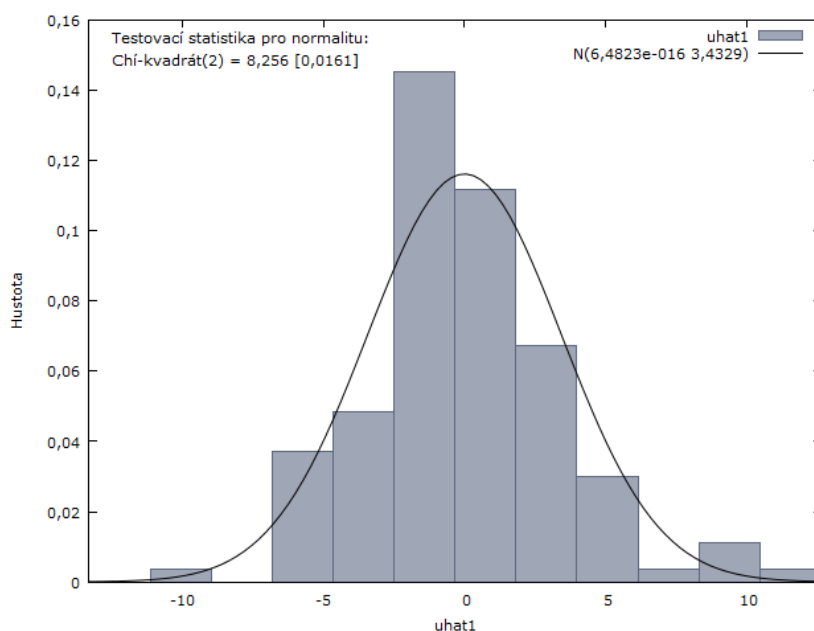
	Koeficient	Směr.chyba	t-podíl	p-hodnota	
const	-0,505824	0,320963	-1,576	0,1176	
$R_{mt}-R_{ft}$	0,338861	0,0474807	7,137	7,46e-011	***
Koeficient determinace	0,294529				
Adjustovaný koeficient determinace	0,288747				

Koeficient determinace je u tohoto modelu středně vysoký až nízký, konkrétně je model vysvětlen z 29,45 %. U modelu budou provedeny ještě testy, zda se jedná o klasický lineární regresní model. V tabulce bude vždy uveden test, vysvětlení, co daný test zjišťuje, p-hodnota a výsledek.

Tab. 33 Testy OLS, Česká spořitelna

Test	Popis	p-hodnota	Výsledek
RESET test	Test specifikace modelu pro druhé a třetí mocniny	0,757	Model je správně specifikován
Whiteův test	Test heteroskedasticity chybového členu	0,231956	Nedochází k heteroskedasticitě
Durbin-Watsonova statistika	Detekce sériové korelace	0,0073409	Dochází k sériové korelaci
Chí-kvadrát test	Test normálního rozdělení chybového členu	0,01611	Chybový člen není normálně rozdělen

Chí-kvadrát test bude ještě doplněn o graf normálního rozdělení chybového členu.



Obr. 28 Graf normality reziduí, Česká spořitelna

Z testů uvedených v Tab. 33 je možné říct, že model je správně specifikován, nedochází k heteroskedasticitě. Bohužel není splněn předpoklad normálního rozdělení chybového členu a dochází k sériové korelaci.

Jelikož je model statisticky významný a správně specifikovaný, budou popsány parametry α a β . α je v tomto případě -0,505, což znamená, že akcie Komerční banky jsou nadhodnoceny. Odhadnutá hodnota β je 0,339, akcie se tedy pohybují ve směru trhu. Byl tedy splněn předpoklad z grafu závislosti na čase.

Tab. 34 Konfidenční interval, Komerční banka

Proměnná	Koeficient	95% konfidenční interval	
const	-0,505824	-1,14120	0,129554
$R_{mt}R_{ft}$	0,338861	0,244868	0,432854

Koeficient α má být podle teorie blízky hodnotě 0. Podle konfidenčního intervalu se bude hodnota α s 95% pravděpodobností pohybovat v intervalu od -1,14 do 0,13. Předpoklad je tedy splněn. Hodnota β se bude pohybovat v intervalu od 0,24 do 0,43, akcie se budou pohybovat ve směru trhu.

5 Diskuse

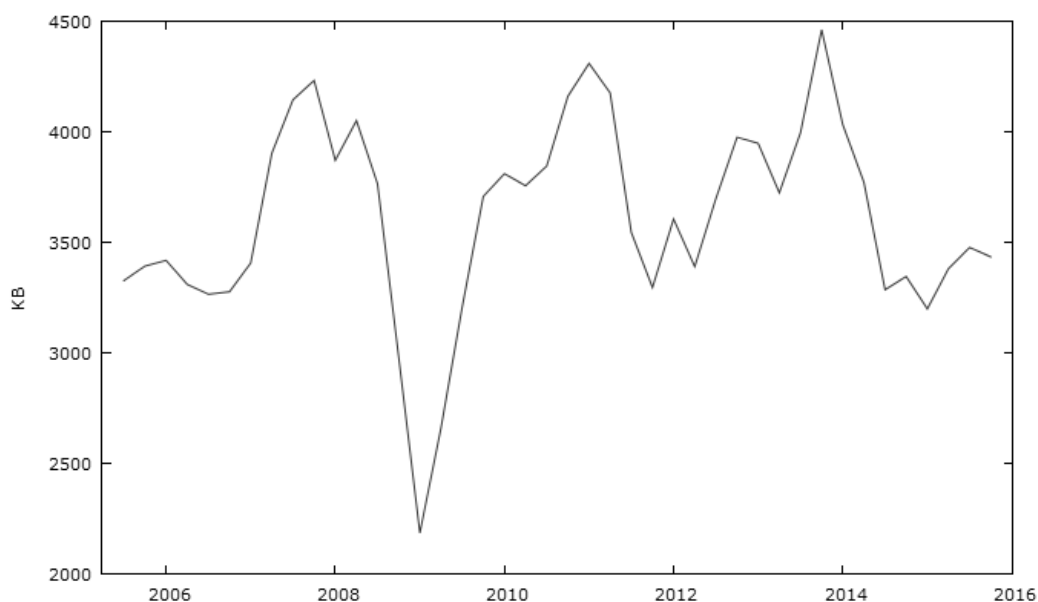
5.1 Vícenásobná lineární regrese

První částí diplomové práce bylo vytvoření vícenásobné lineární regrese pro obě banky. Nejdříve bylo plánováno období sledování dat od ledna roku 1995, kdy byla u obou bank první kotace. Česká spořitelna ale od září 2002 do července 2005 akcie na burze neobchodovala. V tomto období tedy chybí cena akcií. Proto bude u obou bank uvažováno období od srpna 2005 do prosince 2015. U vícenásobné regrese bylo zvoleno čtvrtletní období, celkově je tedy 42 těchto časových úseků.

Jako vysvětlovaná proměnná v modelu je vždy cena akcií u jednotlivých bank. Vysvětlující proměnné jsou hrubý domácí produkt jako ukazatel produktivity České republiky, dále čisté zisky jednotlivých bank jako ukazatele hospodaření společností, měnové agregáty M1 a M2, kdy byla z důvodu vysoké korelace těchto veličin zvolena pouze veličina M2, dále úrokové sazby diskontní, lombardní a PRIBOR a jako poslední vysvětlující proměnná byl zvolen měnový kurz CZK/EUR.

Model byl sestaven pomocí metody nejmenších čtverců. Dále byl proveden test stacionarity časových řád, poté test kointegrace. Když byly časově řady kointegrované, postupovalo se dále krokovou regresí, kdy se vyřazovaly nevýznamné proměnné a dále se model testoval, zda splňuje klasické lineární předpoklady.

5.1.1 Komerční banka



Obr. 29 Kurz akcií Komerční banka

Analýza časové řady Komerční banky začíná ve třetím čtvrtletí roku 2005, kdy byl kurz akcií 3326 Kč za jednu akcii. Kurz poté mírně klesnul, od začátku roku 2007

ale začal růst. V prvním čtvrtletí roku 2009 kurz poklesnul na nejnižší hodnotu z celého sledovaného období, konkrétně na hodnotu 2185 Kč za akcii. Tento výrazný pokles byl způsoben dopady světové hospodářské krize. Na konci roku 2008 poklesly akcie méně než relevantní akciové indexy, protože těžily z konzervativnosti jejich povahy. Na začátku roku 2009 ale finanční trhy pod vlivem zpráv z jiných zemí prohloubily svůj strach o vyhlídky hospodářství zemí střední a východní Evropy, kdy na určitou dobu převážilo vnímání těchto zemí jako relativně homogenního regionu, i přes odlišnosti v makroekonomických charakteristikách. Akcie KB tak rychle vyrovnaly dřívější poklesy kurzů finančních titulů (Komerční banka, 2009). V dalším čtvrtletí došlo k opětovnému růstu kurzu a dále se pohybuje okolo hodnoty 3500 Kč za jednu akcii. Nejvyšší cenou za jednu akcii byla hodnota 4461 Kč, což nastalo ve čtvrtém čtvrtletí roku 2013. Období sledování končí čtvrtým čtvrtletím roku 2015.

Časové řady jsou kointegrované, postupovalo se tedy dále krokovou regresí. Pomocí metody nejmenších čtverců byl sestaven nejhodnější model:

$$KB = const + CZKEUR + diskontni + PRIBOR + HDP. \quad (9)$$

Po dosazení koeficientů do rovnic dostaneme následující funkční vztah:

$$KB = 10858,7 - 183,948 CZKEUR + 917,524 diskontni - 677,417 PRIBOR + 0,00192183 HDP. \quad (10)$$

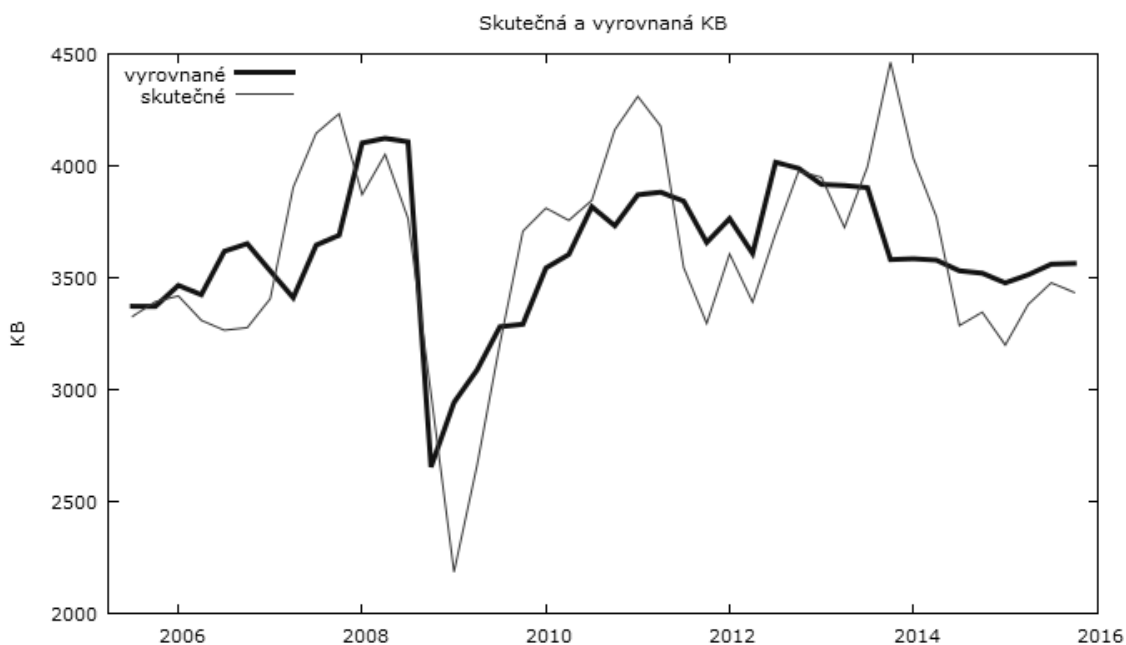
Z funkčního vztahu vyplývá, že pokud vzroste měnový kurz o jednotku, kurz akcií poklesne o 183,948 Kč, pokud by došlo ke zvýšení diskontní sazby o jednotky, došlo by i ke zvýšení kurzu akcií o 917,524 Kč. Ke snížení ceny akcií dojde v případě zvýšení sazby PRIBOR o jednotku, konkrétně dojde ke snížení o 677,417 Kč. Když vzroste hrubý domácí produkt o jednotku, cena akcií Komerční banky se zvýší zhruba o 0,002 Kč.

Koeficient determinace je u tohoto modelu 0,4517. Znamená to tedy, že model byl vysvětlen ze 45,17%. Tento odhad tedy není úplně přesvědčivý. Je to pravděpodobně způsobeno tím, že na kurz mají vliv jiné veličiny, které nebyly do modelu zahrnuty.

V modelu jsou všechny veličiny významné a F-test určil, že model je statisticky významný. Zda je regresní model lineární v parametrech, je správně specifikován a má aditivně připojen chybový člen bylo zjištěno pomocí RESET testu a testu specifikace založeném na Lagrangeových multiplikatorech. Podle obou testů je model správně specifikován. Jelikož byla použita metoda nejmenších čtverců, je i druhý předpoklad o nulové střední hodnotě chybového členu splněn. Třetí předpoklad, který říká, že všechny vysvětlující proměnné jsou nekorelované s chybovým členem, byl testován pomocí korelačních koeficientů a byl také splněn. Naopak čtvrtý předpoklad splněn nebyl. Zde se rozhodovalo, zda jsou pozorování chybového členu korelována se sebou samými. V tomto případě dochází k sériové korelaci první-

ho řádu a dále k sériové korelaci třetího řádu. Tento nedostatek se dá odstranit přidáním logaritmů do modelu nebo přidáním prvních diferencí. Bohužel ani jedna z těchto metod nepomohla. Pátý předpoklad byl ověřován pomocí Breusch-Paganova testu a byl splněn. Nedochází tedy k heteroskedasticitě chybového členu. Žádná vysvětlující proměnná není lineární kombinací jiné vysvětlující proměnné, šestý předpoklad je tedy také splněn. Poslední předpoklad říká, zda je chybový člen normálně rozdělen. V tomto případě jde o normální rozdělení chybového členu. Všechny předpoklady, až na čtvrtý předpoklad, byly splněny.

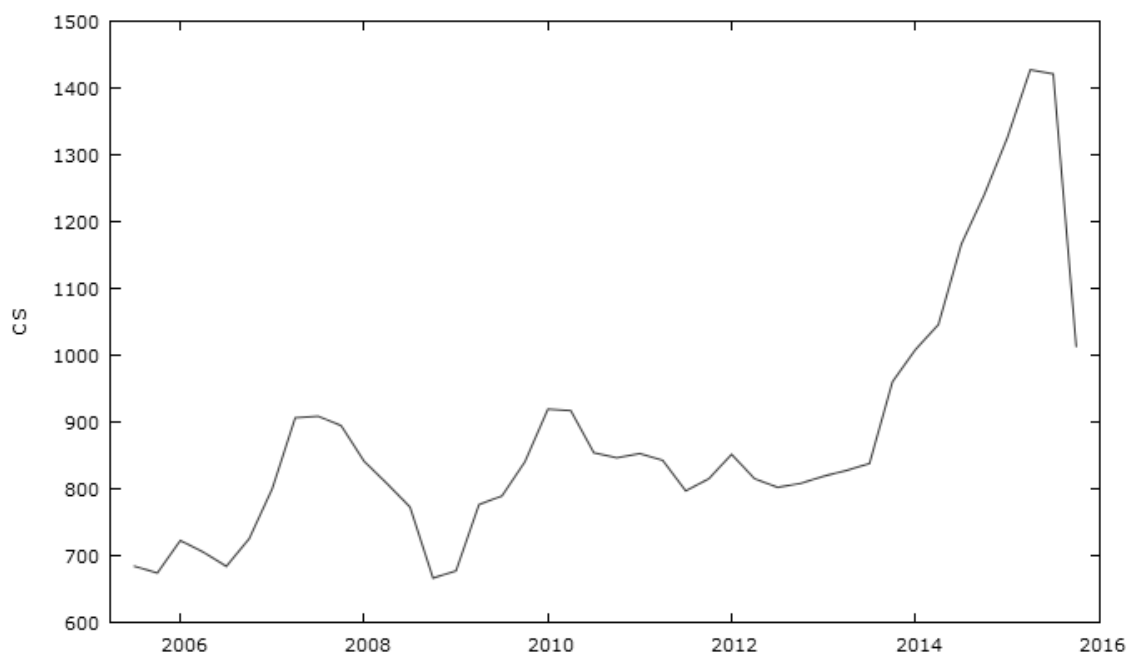
Jelikož je u modelu nízký koeficient determinace a nebyl splněn jeden z klasických lineárních předpokladů, není vhodné se řídit pouze tímto. Na kurz akcií Komerční banky mají nejspíše vliv i jiné veličiny, které do modelu zahrnuté nebyly.



Obr. 30 Skutečné a vyrovnané hodnoty, Komerční banka

Na grafu lze vidět skutečné a vyrovnané hodnoty kurzu akcií Komerční banky.

5.1.2 Česká spořitelna



Obr. 31 Kurz akcií České spořitelny

Sledování kurzu České spořitelny začíná a končí ve stejném období jako o Komerční banky. Začátek je tedy ve třetím čtvrtletí 2005, konec ve čtvrtém čtvrtletí 2015. První sledovaný údaj byl 684 Kč za jednu akcii. Od té doby kurz rostl až na hodnotu 908 Kč za akcii, poté poklesl na hodnotu 666 Kč, k čemuž došlo ve čtvrtém čtvrtletí roku 2008. K tomuto poklesu došlo stejně jako u Komerční banky z důvodu světové hospodářské krize. Dále kurz vzrostl a až do čtvrtého čtvrtletí 2013 se držel kolem hranice 800 Kč za akcii. Na začátku roku 2014 začíná kurz ale prudce růst a ve druhém čtvrtletí 2015 dosahuje svého maxima 1427 Kč za akcii. Na konci roku 2015 ale dochází opět k propadu na hodnotu 1013 Kč.

Jelikož časové řady byly kointegrované, postupovalo se dále krokovou regresí, kdy byly vyřazeny nevýznamné proměnné. Po této eliminaci proběhly modifikace proměnných a vyhodnocení nejvýznamnějšího modelu. Tím byl zvolen model:

$$l_{CS} = const + sq_{HDP} + inv_{CZKEUR} \quad (11)$$

Po dosazení koeficientů do rovnic vznikne následující funkční vztah:

$$l_{CS} = 6,75243 + 1,22769e - 012 sq_{HDP} - 31,8619 inv_{CZKEUR} \quad (12)$$

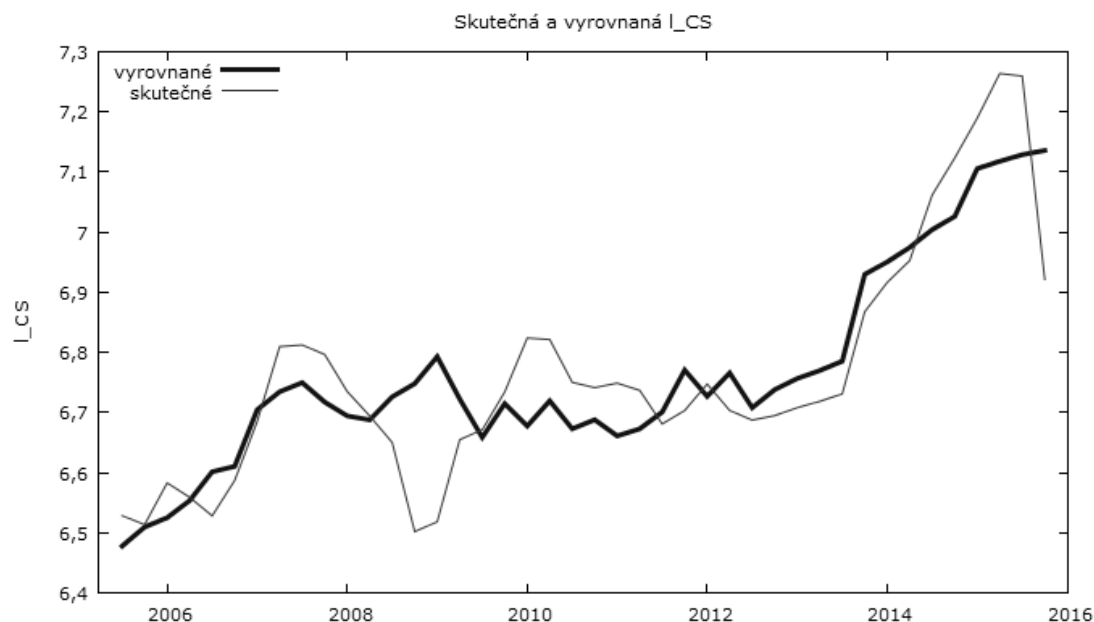
Z modelu plyne to, že kurz akcií České spořitelny je závislý na hrubém domácím produktu a kurzu akcií CZK/EUR. Vidíme, že pokud se změní hrubý domácí produkt o jednotku, má to minimální dopad na kurz akcií České spořitelny. Měnový kurz má reciproký vztah ke kurzu akcií.

Koeficient determinace je 0,759468, model je tedy vysvětlen ze 75,95 %. Koeficient je poměrně vysoký. Na kurz akcií mají ale určitě vliv ještě další proměnné, které se v této práci neuvažovaly.

F-test stanovil, že model je statisticky významný. RESET test a test specifikace založeném na Lagrangeových multiplikatorech potvrdili, že model je správně specifikován. Jelikož i nyní byla použita metoda nejmenších čtverců, je i druhý předpoklad o nulové střední hodnotě chybového členu splněn. Třetí předpoklad, který říká, že všechny vysvětlující proměnné jsou nekorelované s chybovým členem, byl také splněn. Naopak čtvrtý předpoklad splněn nebyl. Zde se rozhodovalo, zda jsou pozorování chybového členu korelována se sebou samými. V tomto případě dochází k sériové korelaci prvního řádu a dále k sériové korelaci čtvrtého řádu. Bohužel ani nyní nepomohla žádná z metod, které sériovou korelaci mohou odstranit. Podle Breusch-Paganova testu nedochází k heteroskedistické chybového členu. Žádná vysvětlující proměnná není lineární kombinací jiné vysvětlující proměnné, šestý předpoklad je tedy také splněn. Poslední předpoklad říká, zda je chybový člen normálně rozdělen. V tomto případě nejde o normální rozdělení chybového členu. Nebyly tedy splněny všechny klasické lineární předpoklady.

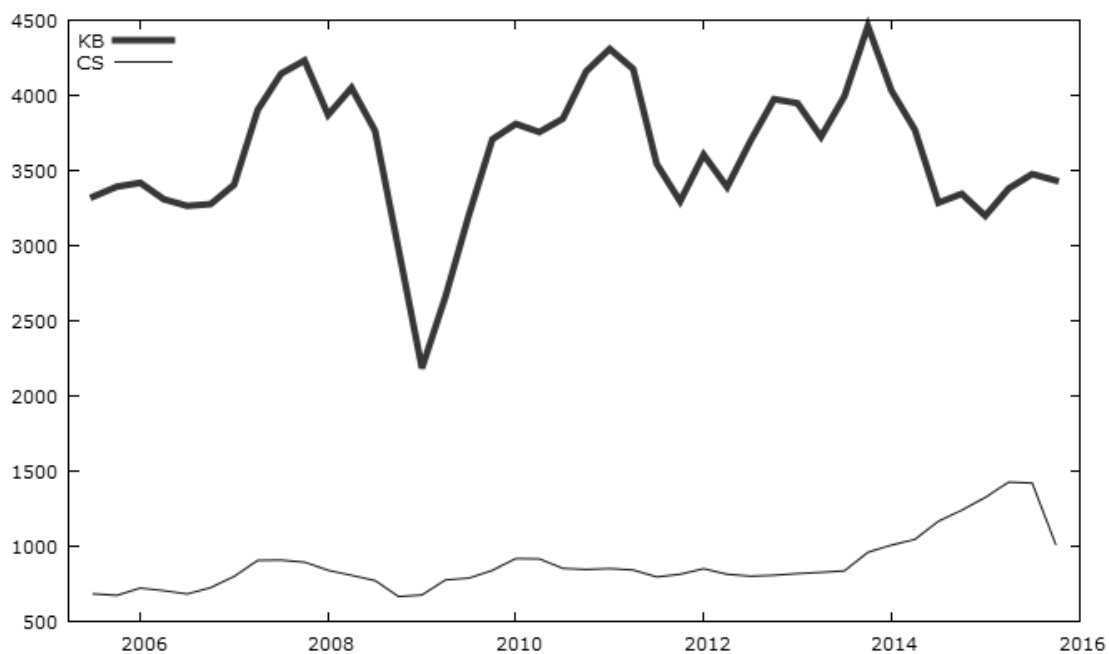
Díky tomuto modelu lze poradit investorům, aby se při rozhodování, kam investovat své finance, dívali na vývoj hrubého domácího produktu a také vývoj měnového kurzu CZK/EUR.

Na grafu jsou zobrazeny vyrovnané a skutečné hodnoty kurzu akcií České spořitelny.



Obr. 32 Graf skutečných a vyrovnaných hodnot, Česká spořitelna

5.1.3 Srovnání časových řad



Obr. 33 Srovnání časových řad

Podle grafu na Obr. 33 mají časové řady kurzu akcií Komerční banky a České spořitelny podobný průběh až do počátku roku 2014. Zde cena akcií u Komerční banky začíná klesat, naopak u České spořitelny dále roste a ke zlomu dochází až ke konci

roku 2015. Kurz akcií Komerční banky se pohybuje v intervalu od 2100 Kč do 4500 Kč. U České spořitelny je to od 600 Kč do 1400 Kč. U obou bank došlo k poklesu akcií na přelomu roku 2008 a 2009. U Komerční banky je ale tento pokles daleko markantnější. U České spořitelny byl tento pokles o 20 %, u Komerční banky to bylo o více než dvojnásobek, konkrétně o 48 %. Velké rozdíly jsou také ale v nárůstech kurzu. U Komerční banky byla možnost získat daleko větší výnosy. Tyto skutečnosti lze tedy shrnout tak, že investovat do kurzu akcií Komerční banky je rizikovější, než do akcií České spořitelny, je zde ale větší potenciál výnosu.

Podle obou modelů vytvořených v praktické části mají na kurz akcií vliv výše hrubého domácího produktu České republiky a také výše měnového kurzu CZK/EUR. U Komerční banky mají vliv dále veličiny PRIBOR a diskontní sazba. Tyto veličiny by měl investor sledovat, pokud bude chtít investovat do těchto akcií. Jelikož u Komerční banky byl koeficient determinace poměrně nízký, lze říct, že na kurz akcií mají vliv i jiné veličiny, které nebyly v této práci uvažovány. U České spořitelny byl sice koeficient determinace poměrně vysoký, nevyšly ale všechny klasické lineární předpoklady, proto lze taky předpokládat vliv dalších veličin. Na cenu akcií mají také jistě vliv psychologické faktory investorů.

5.2 CAPM

Druhou částí práce bylo modelování The Capital Asset Pricing modelu. Data pro tuto část byla zvolena měsíční a první sledované období je srpen roku 2005, poslední období je prosinec roku 2015. Počet pozorování je tedy 125. Jako bezrizikové aktivum byly zvoleny státní dluhopisy České republiky se splatností 2 roky. Jako tržní index byl vzat akciový index Burzy cenných papírů Praha PX. V této části bylo úkolem odhadnout parametry α a β z regresní rovnice:

$$R_{it} - R_{ft} = \alpha_i + \beta_{iM} \cdot (R_{Mt} - R_{ft}) + \varepsilon_{it} \quad (13)$$

5.2.1 Komerční banka

Byly provedeny odhady pomocí metody nejmenších čtverců. Výsledkem je tato rovnice:

$$R_{it} - R_{ft} = -0,0210635 + 0,662279 \cdot (R_{Mt} - R_{ft}). \quad (14)$$

Dále byly provedeny testy, zda je model správně specifikován a zda lze u něj říct, že jsou splněny klasické lineární předpoklady. Až na normalitu chybového členu jsou všechny předpoklady splněny. Jelikož je model ale správně specifikován, budou popsány parametry, které bylo potřeba zjistit. α je v tomto případě záporná a dosahuje hodnoty po zaokrouhlení -0,02. Znamená to tedy, že akcie Komerční banky

jsou nadhodnoceny. Odhadnutá hodnota β je 0,662, akcie se tedy pohybují ve směru trhu.

5.2.2 Česká spořitelna

Odhad pomocí metody nejmenších čtverců vyšel následovně:

$$R_{it} - R_{ft} = -0,505824 + 0,338861 \cdot (R_{Mt} - R_{ft}). \quad (15)$$

U České spořitelny bohužel nevyšly dva testy klasických lineárních předpokladů a to normalita chybového členu a sériová korelace. Jelikož je ale model správně specifikován, lze odvodit parametry. α je opět záporná, znamená to tedy, že i akcie České spořitelny jsou nadhodnoceny. β je 0,339, akcie se tedy pohybují ve směru trhu.

5.2.3 Srovnání CAPM

Nyní budou srovnány výsledky CAPM u Komerční banky a České spořitelny.

Tab. 35 Srovnání CAPM

Banka	α	β
Komerční banka	-0,0210635	0,6622779
Česká spořitelna	-0,505824	0,338861

Z výše uvedené Tab. 35 lze provést srovnání parametrů modelů CAPM. U obou českých bank je koeficient α záporný, znamená to tedy, že akcie obou bank jsou nadhodnoceny. Očekávaná výnosnost je nižší než příslušná očekávaná výnosnost cených papírů se srovnatelnými parametry, v tomto případě je srovnatelným parametrem β . Tyto akcie je výhodné prodávat. U České spořitelny je α nižší než α u Komerční banky. Akcie České spořitelny jsou tedy více nadhodnoceny, než akcie Komerční banky. U Komerční banky se koeficient α se blíží k 0. Dalo by se tedy říct, že akcie jsou správně ohodnoceny.

U Komerční banky i České spořitelny je parametr β kladný a nachází se v intervalu 0–1. To znamená, že cena akcií se pohybovala převážně ve směru trhu. U Komerční banky je parametr β vyšší než u České spořitelny. Lze tedy říct, že akcie Komerční banky jsou volatilnější a více pozitivně korelovány s pohyby benchmarku než akcie České spořitelny.

6 Závěr

Diplomová práce měla dva hlavní cíle. Prvním z nich bylo zjištění, které veličiny ovlivňují ceny akcií dvou bank, které patří v České republice k největším v počtu klientů. Jejich akcie patří mezi nejsledovanější na českém trhu. Jsou to Česká spořitelna a Komerční banka. Sledované období mělo být od ledna roku 1995 do prosince roku 2015. Jelikož ale Česká spořitelna od září roku 2002 do července roku 2005 pozastavila obchodování s akciemi, nejsou v tomto období dostupná data cen akcií. Z toho důvodu bylo uvažováno období až od srpna roku 2005 do prosince roku 2015. Zjištění, které veličiny mají vliv na cenu akcií, bylo provedeno pomocí vícerozměrné lineární regrese. Data mají v tomto případě čtvrtletní charakter. Na cenu akcií by mohl mít vliv hrubý domácí produkt, měnová zásoba M1 a M2, diskontní sazba, lombardní sazba, PRIBOR, měnový kurz CZK/EUR a výsledky hospodaření jednotlivých bank. Pomocí metody nejmenších čtverců bylo zjišťováno, které veličiny jsou významné, a také byl zvolen nejvhodnější model.

Nejdříve byly stanoveny očekávané závislosti vysvětlované proměnné na vysvětlujících proměnných. Dále byly u jednotlivých bank vykresleny bodové grafy závislostí. Dalším krokem bylo vytvoření korelační matice, kde se zjišťovalo, zda jsou některé veličiny korelované. Nejvíce korelované byly veličiny M1 a M2, což se dalo předpokládat, protože měnový agregát M2 v sobě obsahuje měnový agregát M1. Z tohoto důvodu byla veličina M1 z modelu odstraněna. Poté bylo zjišťováno, zda jsou časové řady stacionární. Kromě veličin KB (ceny akcií Komerční banky) a VHKB (výsledek hospodaření Komerční banky), byly všechny řady nestacionární. Bylo tedy ověřováno, zda jsou časové řady kointegrované. V obou případech šlo o kointegrované časové řady, dalo se tedy s veličinami pracovat v původní podobě. Dále byly provedeny první odhady modelů, kdy některé proměnné byly nevýznamné. Pomocí krokové regrese byly odstraněny a zůstaly v modelu pouze významné veličiny. Poté bylo testováno, zda modely splňují klasické lineární předpoklady.

U analýzy ceny akcií Komerční banky bylo zjištěno, že na kurz akcií mají vliv hrubý domácí produkt, měnový kurz CZK/EUR, diskontní sazba a úroková sazba PRIBOR. Koeficient determinace je u tohoto modelu středně vysoký, konkrétně je model vysvětlen ze 47,52 %. Podle testů klasických lineárních předpokladů je model správně specifikován, nedochází k heteroskedasticitě chybového členu, žádná vysvětlující proměnná není lineární kombinací jiné vysvětlující proměnné a chybový člen je normálně rozdělen.

Na cenu akcií České spořitelny mají podle analýzy vliv hrubý domácí produkt a měnový kurz CZK/EUR. Jelikož v modelu docházelo k heteroskedasticitě chybového členu, byly provedeny úpravy veličin. Vysvětlovaná veličina CS (cena akcií České spořitelny) byla zlogaritmována, veličina HDP byla převedena na druhou mocninu a měnový kurz byl převeden na inverzní časovou řadu. Koeficient determinace je vysoký, konkrétně 75,95 %. Podle testů klasických lineárních předpokladů je model správně specifikován, nedochází k heteroskedasticitě chybového

členu, žádná vysvětlující proměnná není lineární kombinací jiné vysvětlující proměnné, chybový člen ale bohužel není normálně rozdělen.

Jelikož byly oba modely správně specifikované, nedochází k heteroskedasticitě chybového členu, koeficienty determinace jsou středně vysoké až vysoké, je možné říct, že modely jsou významné. Podle obou modelů vytvořených v praktické části mají na kurz akcií vliv výše hrubého domácího produktu České republiky a také výše měnového kurzu CZK/EUR. U Komerční banky mají vliv dále veličiny PRIBOR a diskontní sazba. Tyto veličiny by měl investor sledovat, pokud bude chtít investovat do těchto akcií. Pro investory ale není vhodné se řídit pouze těmito doporučeními. Na kurzy akcií mají nejspíše vliv i jiné veličiny, které nebyly do modelu zahrnuty.

Druhým hlavním cílem bylo vytvoření odhadu parametrů The Capital Asset Pricing modelu, který popisuje vztah mezi rizikem a očekávaným výnosem kapitálových aktiv pomocí regresní analýzy. Období sledování bude opět od srpna roku 2005 do prosince roku 2015. Data budou v tomto případě měsíčního charakteru. Úkolem bylo zjistit parametry α a β . Pro vytvoření regresní rovnice bylo potřeba stanovit bezrizikové aktivum, což jsou v tomto případě výnosy státních dluhopisů České republiky, a tržní index. Jelikož jde o český trh, byl jako index zvolen index Burzy cenných papírů Praha PX. Nejdříve bylo ověřeno, že jsou časové řady stacionární a lze pracovat s daty v původní podobě. Poté byla provedena metoda nejmenších čtverců, kdy vysvětlovanou veličinou byla míra výnosu aktiva očištěná o výnosovou sazbu státních dluhopisů. Vysvětlující veličina byla tržní výnosová míra očištěná o výnosovou sazbu bezrizikového aktiva. Po provedení odhadu parametrů metodou OLS bylo testováno, zda model splňuje klasické lineární předpoklady.

U obou bank je koeficient α záporný, znamená to tedy, že akcie jsou nadhodnoceny. U České spořitelny je α nižší než u Komerční banky. Akcie České spořitelny jsou tedy více nadhodnoceny, než akcie Komerční banky. U Komerční banky se koeficient α blíží k 0. Dalo by se tedy říct, že tyto akcie jsou správně ohodnoceny. U Komerční banky i České spořitelny je parametr β kladný a nachází se v intervalu 0–1. To znamená, že cena akcií se pohybovala převážně ve směru trhu. U Komerční banky je parametr β vyšší než u České spořitelny. Akcie Komerční banky jsou tedy volatilnější a více pozitivně korelovány s pohyby benchmarku (trhu) než akcie České spořitelny.

Z výsledků této práce vyplývá, že by investoři, pokud budou chtít investovat do akcií České spořitelny nebo Komerční banky, měli sledovat vývoj hrubého domácího produktu a změny měnového kurzu CZK/EUR. Obě tyto veličiny mají vliv na cenu akcií. Hrubý domácí produkt má pozitivní vliv, tedy pokud vzroste HDP, vzroste i kurz akcií. Měnový kurz má negativní vliv, pokud tedy dojde k oslabení měny, lze předpokládat nárůst ceny akcií. Díky modelu CAPM je možno říct, že akcie České spořitelny jsou nadhodnoceny, je tedy výhodné je prodávat. U Komerční banky byl parametr α velmi blízký 0, akcie jsou tedy správně ohodnoceny. Nyní je tedy lepší investovat do akcií Komerční banky a akcie České spořitelny prodávat.

7 Literatura

- ADAMEC, V., STŘELEČEK, L. *Ekonometrie I: cvičebnice*. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2013. ISBN 978-80-7375-706-9.
- BLATNÁ, D. *Metody statistické analýzy*. 1. vyd. Praha: Bankovní institut vysoká škola, 2004, 92 s. ISBN 80-7265-062-9.
- BURTON, M., NESIBA R., BROWN, B. *An Introduction to Financial Markets and Institutions*. 2. vyd. Oxford: Routledge, 2015, 700 s. ISBN 978-1-317-47674-0.
- CIPRA, T. *Analýza časových řad s aplikacemi v ekonomii*. 1. vyd. Praha: SNTL/ALFA, 1986. 245 s. ISBN 99-00-00157-X.
- ČIŽINSKÁ, R., REZŇÁKOVÁ, M. *Mezinárodní kapitálové trhy: zdroj financování*. 1. vyd. Praha: Grada, 2007, 224 s. Finance (Grada Publishing). ISBN 978-80-247-1922-1.
- Dluhopisy*. Investice.rb.cz [online]. 2013 [cit. 2016-04-15]. Dostupné z: <https://investice.rb.cz/uvod/uvod/akademie-investovani/skola-investovani/dluhopisy/>
- EZR, V. *Pozastavení obchodování s emisí akcií ČESKÉ SPOŘITELNY* [online]. 2002 [cit. 2016-04-15]. Dostupné z: <https://www.mesec.cz/tiskove-zpravy/pozastaveni-obchodovani-s-emisi-akcii-ceske-sporitelny/>
- Fixing úrokových sazeb na mezibankovním trhu depozit - PRIBOR, PRIBID*. Finance.cz [online]. 2012 [cit. 2016-03-16]. Dostupné z: <http://www.finance.cz/makrodata-eu/menove-ukazatele/sazby-cnb/pribor/>
- HAMPEL, D., BLÁŠKOVÁ, V., STŘELEČEK, L. *Ekonometrie 2*. 2., přeprac. vyd. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2012, 144 s. ISBN 978-80-7375-664-2.
- HEŘMAN, J. *Česká spořitelna: prodat akcie či ne?* [online]. 2002 [cit. 2016-04-12]. Dostupné z: <http://www.penize.cz/akcie/14812-ceska-sporitelna-prodat-akcie-ci-ne>
- HINDLS, R., HRONOVÁ, S., SEGER, J., FISCHER, J. *Statistika pro ekonomy*. 8. vyd. Praha: Professional Publishing, 2007, 415 s. ISBN 978-80-86946-43-6
- IBBOTSON, R. G. *Liquidity as an investment style*. Financial Analysts Journal, 2013, 69.3: 30-44.
- Index PX*. Trhy.měšec.cz [online]. 2016 [cit. 2016-04-15]. Dostupné z: <http://trhy.mesec.cz/pruvodci/ceske-akciove-trhy/index-px/>
- Investování v ČR*. Akcie.cz [online]. 2013 [cit. 2016-03-01]. Dostupné z: <http://www.akcie.cz/radce-investora/investice-zaklady/cz/>
- Jak na ukazatel Beta* [online]. 2014 [cit. 2016-03-21]. Dostupné z: <http://www.klubinvestoru.com/cs/article/2289-jak-na-ukazatel-beta>
- JÍLEK, J. *Akciové trhy a investování*. 1. vyd. Praha: Grada, 2009a, 656 s. Finanční trhy a instituce. ISBN 978-80-247-2963-3.

- JÍLEK, J. *Finanční trhy a investování*. 1. vyd. Praha: Grada, 2009b, 648 s. ISBN 978-80-247-1653-4.
- JÍLEK, J. *Finance v globální ekonomice*. 1. vyd. Praha: Grada, 2013, 560 s. *Finanční trhy a instituce*. ISBN 978-80-247-4516-9.
- JIRÍČEK, P. *Finanční trhy*. 1. vyd. Praha: Bankovní institut, 1997, 257 s. ISBN 80-7265-008-4.
- KISLINGEROVÁ, E. *Manažerské finance*. 3. vyd. V Praze: C.H. Beck, 2010. Beckova edice ekonomie, 864 s. ISBN 978-80-7400-194-9.
- KOHOUT, P. *Investiční strategie pro třetí tisíciletí*. 6., přeprac. vyd. Praha: Grada, 2010, 292 s. *Finance (Grada)*. ISBN 978-80-247-3315-9.
- LIŠKA, V., GAZDA, J. *Kapitálové trhy a kolektivní investování*. 1. vyd. Praha : Professional Publishing, 2004. 525 s. ISBN 80-86419-63-0
- Makroekonomická analýza akcií*. SageFin [online]. ©2015 [cit. 2016-03-12]. Dostupné z: <http://www.sagefin.cz/clanky/fundamentalni-analyza-akcii/makroekonomicka-analyza-akcii/>
- MEJSTRÍK, M., PEČENÁ, M., TEPLÝ, P. *Bankovníctví v teorii a praxi: Banking in theory and practice*. Vyd. 1. Praha: Karolinum, 2014, 856 s. ISBN 978-80-246-2870-7.
- MODINA, M. *Credit Rating and Bank-Firm Relationships: New Models to Better Evaluate SMEs*. 1. vyd. Basingstoke: Palgrave Macmillan, 2015, 192 s. ISBN 978-1-137-49621-8.
- NÝVLTOVÁ, R., MARINIČ, P. *Finanční řízení podniku: moderní metody a trendy*. 1. vyd. Praha: Grada, 2010. Prosperita firmy. ISBN 978-80-247-3158-2.
- O společnosti*. RMSYSTÉM [online]. 2010 [cit. 2016-03-01]. Dostupné z: <http://www.rmsystem.cz/spolecnost/zakladni-informace>
- PANDA, M. R., PARIDA, J.K. *A STUDY ON ASSET PRICE FLUCTUATION AND THE IMPACT OF FOREIGN EXCHANGE RATE ON EQUITY PRICING*. *International Journal of Applied Business and Economic Research*. 2013, (11), 115 - 129.
- PETRUŠ, M. *ČNB ponechává úrokové sazby beze změny, rozhodla o intervencích*. In: Česká národní banka [online]. 2013 [cit. 2016-03-16]. Dostupné z: http://www.cnb.cz/cs/verejnost/pro_media/tiskove_zpravy_cnb/2013/2013_1107_menove_rozhodnuti.html
- POLOUČEK, S. *Bankovníctví*. 1. vyd. V Praze: C.H. Beck, 2006, 716 s. Beckovy ekonomické učebnice. ISBN 80-7179-462-7.
- Profil České spořitelny*. Česká spořitelna [online]. 2015a [cit. 2016-02-26]. Dostupné z: <http://www.csas.cz/banka/nav/o-nas/profil-ceske-sporitelny-d00014413>
- PTATSCHEKOVÁ, J., DITTRICHOVÁ, J. *Dvacet let české koruny: na pozadí vývoje obchodního bankovníctví v České republice*. 1. vyd. Praha: Grada, 2013, 144 s. ISBN 978-80-247-4681-4.
- Rating - S&P, Moody's a Fitch*. In: FXstreet.cz [online]. 2016 [cit. 2016-02-23]. Dostupné z: <http://www.fxstreet.cz/rating-sp-moodys-a-fitch.html>

- REJNUŠ, O. *Cenné papíry a burzy*. Vyd. 1. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2009. Učební texty vysokých škol, 400 s. ISBN 978-80-214-3805-7.
- REJNUŠ, O. *Finanční trhy*. 4., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2014, 760 s. Partners. ISBN 978-80-247-3671-6.
- Seznamy regulovaných a registrovaných subjektů finančního trhu*. Česká národní banka [online]. 2016 [cit. 2016-02-17]. Dostupné z: https://apl.cnb.cz/apljerrsdad/JERRS.WEB07.INTRO_PAGE?p_lang=cz
- SHIBBLE, L. S. *The Impact of Inflation, GDP, Unemployment, and Money Supply On Stock Prices*. (December 29, 2009), 2009.
- Slovníček investičních pojmů*. Česká spořitelna [online]. 2015c [cit. 2016-04-19]. Dostupné z: https://cz.products.erstegroup.com/Retail/cs/Know-How/SlovnuC3uADAeu8Dek/index.phtml?elem683321_category=D&elem683321_userBatchIndex=0&elem683321_qb=
- Stanovy České spořitelny*. Česká spořitelna [online]. 2015b [cit. 2016-02-26]. Dostupné z: http://www.csas.cz/static_internet/cs/Obecne_informace/FSCS/CS/Prilohy/stanovy_cs.pdf
- Stanovy Komerční banky*. Komerční banka [online]. 2015, 25 s. [cit. 2016-02-25]. Dostupné z: <http://www.kb.cz/file/cs/o-bance/vztahy-s-investory/kb-stanovy-komercni-banky.pdf>
- Škola investování 2: Kapitálový trh a burza*. Klub investorů [online]. 2014 [cit. 2016-04-19]. Dostupné z: <http://www.klubinvestoru.com/cs/article/2015-skola-investovani-2-kapitalovy-trh-a-burza>
- URBAN, J. *Teorie národního hospodářství*. 4., aktualiz. vyd. Praha: Wolters Kluwer, 2015, 480 s. ISBN 978-80-7478-724-9
- Výroční zpráva 2009 Komerční banka, a.s.* Komerční banka [online]. 2010 [cit. 2016-04-19]. Dostupné z: <https://www.kb.cz/file/cs/o-bance/tiskovecentrum/informacni-povinnost/vysledky-hospodareni/kb-vyrocní-zprava-za-rok-2009-vcetne-hospodarskych-vysledku.pdf?6cbefab4816700df7cd3dfff95cdb61c>
- Základní informace*. Komerční banka [online]. 2014 [cit. 2016-02-25]. Dostupné z: <http://www.kb.cz/cs/o-bance/o-nas/zakladni-informace.shtml>
- Zákon č. 90/2012 Sb., o obchodních korporacích. In: *Sbírka zákonů ČR*. 2012

Přílohy

Tab. 36 Cena akcií Komerční banky a České spořitelny

Období	Kurz KB	Kurz ČS
3/2005	3326,81	684,30
4/2005	3392,70	674,22
1/2006	3418,59	722,68
2/2006	3309,77	705,40
3/2006	3265,34	684,09
4/2006	3276,72	725,60
1/2007	3406,40	800,30
2/2007	3903,18	906,53
3/2007	4144,93	908,89
4/2007	4232,36	894,69
1/2008	3870,80	841,34
2/2008	4050,72	807,81
3/2008	3764,67	772,87
4/2008	2980,42	666,47
1/2009	2185,51	677,39
2/2009	2660,90	776,55
3/2009	3205,24	789,37
4/2009	3707,82	840,64
1/2010	3810,52	919,45
2/2010	3756,05	917,24
3/2010	3845,12	854,11
4/2010	4160,73	846,72
1/2011	4309,38	853,01
2/2011	4176,24	842,89
3/2011	3544,85	797,12
4/2011	3295,85	815,05
1/2012	3605,78	851,76
2/2012	3390,46	815,22
3/2012	3697,90	802,30
4/2012	3975,35	808,25
1/2013	3948,14	818,92
2/2013	3724,44	827,54
3/2013	3995,87	837,95
4/2013	4461,86	960,31
1/2014	4032,96	1008,43
2/2014	3771,58	1045,86
3/2014	3286,10	1166,44
4/2014	3345,72	1240,29

Období	Kurz KB	Kurz ČS
1/2015	3199,31	1325,37
2/2015	3381,37	1427,41
3/2015	3476,92	1421,31
4/2015	3434,07	1013,59

Tab. 37 Zvolené nezávislé proměnné

Období	HDP	M2	M1	CZK /EUR	PRI BOR	Dis- kontní sazba	Lom- bardní sazba	VHKB	VHCS
3/2005	823330	1919212	1015214	29,31	1,8	0,75	2,75		
4/2005	870373	1992132	1087313	28,97	2,17	1	3	2598	1926
1/2006	797802	2008750	1085986	28,65	2,08	1	3	2314	2504
2/2006	870410	2072244	1141268	28,39	2,16	1	3	2374	2370
3/2006	896437	2094890	1180821	28,38	2,49	1,5	3,5	1930	2474
4/2006	942482	2188657	1239805	27,78	2,56	1,5	3,5	2502	3037
1/2007	882421	2222079	1239093	28,06	2,56	1,5	3,5	2511	2720
2/2007	949243	2305348	1312604	28,55	2,93	1,75	3,75	2778	2508
3/2007	976901	2324642	1336448	27,57	3,46	2,25	4,25	2853	2891
4/2007	1023254	2478336	1438651	26,3	4,05	2,5	4,5	3083	4029
1/2008	926672	2421552	1407303	25,22	4,04	2,75	4,75	3048	3225
2/2008	1014549	2458770	1439576	24,31	4,21	2,75	4,75	3410	3371
3/2008	1039324	2514140	1469513	24,5	3,81	2,5	4,5	3479	7484
4/2008	1034801	2641123	1545268	26,11	3,89	1,25	3,25	3296	1733
1/2009	929368	2644520	1549342	27,23	2,49	0,75	2,75	2819	3007
2/2009	980926	2633534	1564394	26,55	2,17	0,5	2,5	2987	3312
3/2009	987262	2622598	1591537	25,35	1,88	0,25	2,25	2702	3362
4/2009	1024271	2753145	1662262	26,08	1,64	0,25	2	2587	2755
1/2010	914538	2730111	1661374	25,54	1,43	0,25	2	3231	3122
2/2010	1000113	2771130	1764545	25,78	1,24	0,25	1,75	3251	2755
3/2010	1004700	2746113	1835047	24,65	1,22	0,25	1,75	3543	2712
4/2010	1034300	2844952	1911243	25,16	1,22	0,25	1,75	3385	3459
1/2011	933307	2797754	1903066	24,39	1,21	0,25	1,75	3406	3809
2/2011	1012128	2834102	1918469	24,29	1,2	0,25	1,75	2165	3403
3/2011	1017894	2868907	1945874	24,56	1,17	0,25	1,75	1640	2343
4/2011	1059182	2994094	2041535	25,51	1,16	0,25	1,75	2506	3950
1/2012	954584	2978484	2035281	24,68	1,23	0,25	1,75	3549	4421
2/2012	1016849	3018751	2080148	25,64	1,21	0,25	1,5	4179	3800
3/2012	1016439	3022594	2100013	24,73	0,87	0,25	1,5	3385	3566
4/2012	1053738	3129477	2212772	25,22	0,5	0,05	0,25	3117	4616
1/2013	941608	3112846	2210308	25,66	0,49	0,05	0,25	3224	4204
2/2013	1015585	3147626	2252403	25,76	0,46	0,05	0,25	3269	3940
3/2013	1034183	3176668	2282726	25,79	0,45	0,05	0,25	3065	3318
4/2013	1085733	3278655	2380255	27,52	0,38	0,05	0,25	2970	4115
1/2014	983311	3271768	2389410	27,44	0,37	0,05	0,25	3176	4008
2/2014	1066281	3270805	2439020	27,45	0,35	0,05	0,25	3317	3791

Období	HDP	M2	M1	CZK /EUR	PRI BOR	Dis- kontní sazba	Lom- bardní sazba	VHKB	VHCS
3/2014	1092149	3292494	2506266	27,62	0,35	0,05	0,25	3329	3447
4/2014	1119145	3429895	2654073	27,63	0,34	0,05	0,25	3084	3824
1/2015	1035402	3422824	2666108	27,63	0,32	0,05	0,25	3575	3666
2/2015	1121364	3461198	2722922	27,38	0,31	0,05	0,25	3278	3654
3/2015	1141631	3546771	2818534	27,07	0,3	0,05	0,25	3339	3815
4/2015	1173927	3667752	2951560	27,06	0,29	0,05	0,25	2940	3160

Tab. 38 Data k CAPM

Datum	Výnosy KB	Výnosy ČS	Výnosy PX	Výnosy SD	$R_{mt}-R_{ft}$	$R_{it}-R_{ft}$ (KB)	$R_{it}-R_{ft}$ (CS)
8/05				1,99			
9/05	7,67	-2,87	7,61	1,95	5,66	5,72	-4,82
10/05	-6,12	-1,10	-4,98	2,37	-7,35	-8,49	-3,47
11/05	2,56	1,42	1,58	2,84	-1,26	-0,28	-1,42
12/05	1,12	0,45	4,98	2,68	2,30	-1,56	-2,23
1/06	2,93	6,58	3,27	2,53	0,74	0,40	4,05
2/06	-3,99	-0,70	1,73	2,37	-0,64	-6,36	-3,07
3/06	-3,36	0,81	-1,53	2,61	-4,14	-5,97	-1,80
4/06	4,49	1,62	-1,98	2,76	-4,74	1,73	-1,14
5/06	-1,61	-2,92	-11,05	2,72	-13,77	-4,33	-5,64
6/06	-8,47	-7,09	4,64	2,90	1,74	-11,37	-9,99
7/06	2,04	4,25	3,29	3,70	-0,41	-1,66	0,55
8/06	4,82	-1,73	0,65	2,99	-2,34	1,83	-4,72
9/06	1,01	-0,27	0,14	3,17	-3,03	-2,16	-3,44
10/06	1,01	4,65	6,29	3,35	2,94	-2,34	1,30
11/06	-2,89	2,78	2,09	3,19	-1,10	-6,08	-0,41
12/06	-4,43	0,83	1,17	3,70	-2,53	-8,13	-2,87
1/07	2,09	4,61	4,69	3,60	1,09	-1,51	1,01
2/07	9,02	3,77	-2,13	2,98	-5,11	6,04	0,79
3/07	0,84	4,05	5,17	2,98	2,19	-2,14	1,07
4/07	9,59	8,11	5,50	3,12	2,38	6,47	4,99
5/07	1,18	0,89	1,49	3,36	-1,87	-2,18	-2,47
6/07	0,65	0,72	1,41	3,59	-2,18	-2,94	-2,87
7/07	5,37	1,42	-3,73	3,79	-7,52	1,58	-2,37
8/07	-3,48	-2,91	-0,03	3,73	-3,76	-7,21	-6,64
9/07	6,97	0,09	1,51	3,83	-2,32	3,14	-3,74
10/07	1,64	0,36	5,07	3,88	1,19	-2,24	-3,52
11/07	-4,62	-1,26	-7,03	4,30	-11,33	-8,92	-5,56
12/07	0,99	-0,49	2,31	4,13	-1,82	-3,14	-4,62
1/08	-7,48	-5,22	-17,38	4,40	-21,78	-11,88	-9,62
2/08	-0,89	0,48	4,43	3,89	0,54	-4,78	-3,41
3/08	1,25	-1,07	-0,90	4,90	-5,80	-3,65	-5,97
4/08	1,75	-2,14	3,73	4,12	-0,39	-2,37	-6,26
5/08	6,96	-1,06	4,67	4,23	0,44	2,73	-5,29
6/08	-7,63	-1,91	-11,96	4,50	-16,46	-12,13	-6,41
7/08	-5,91	-3,48	-0,79	4,23	-5,02	-10,14	-7,71
8/08	3,06	3,83	0,43	3,67	-3,24	-0,61	0,16
9/08	0,22	-5,17	-18,50	3,63	-22,13	-3,41	-8,80
10/08	-18,43	-8,51	-27,13	3,58	-30,71	-22,01	-12,09

11/08	-7,36	-5,00	-1,67	3,69	-5,36	-11,05	-8,69
12/08	1,57	-0,68	-0,58	3,58	-4,16	-2,01	-4,26
1/09	-8,64	0,22	-9,79	2,86	-12,65	-11,50	-2,64
2/09	-26,22	-2,60	-17,22	2,86	-20,08	-29,08	-5,46
3/09	-3,53	16,65	16,98	3,50	13,48	-7,03	13,15
4/09	30,37	7,10	17,46	3,17	14,29	27,20	3,93
5/09	10,27	-3,49	-1,82	2,80	-4,62	7,47	-6,29
6/09	-0,52	0,01	3,89	2,67	1,22	-3,19	-2,66
7/09	2,56	0,90	18,66	2,45	16,21	0,11	-1,55
8/09	22,65	2,71	9,04	2,16	6,88	20,49	0,55
9/09	-0,33	0,42	-0,44	2,25	-2,69	-2,58	-1,83
10/09	5,80	3,07	-1,36	2,70	-4,06	3,10	0,37
11/09	2,31	3,21	-2,18	2,50	-4,68	-0,19	0,71
12/09	4,02	-0,04	0,07	1,95	-1,88	2,07	-1,99
1/10	1,23	3,08	5,32	1,87	3,45	-0,64	1,21
2/10	-5,26	5,66	-3,23	1,87	-5,10	-7,13	3,79
3/10	4,57	3,58	5,10	1,72	3,38	2,85	1,86
4/10	5,63	3,16	6,62	1,50	5,12	4,13	1,66
5/10	-12,28	-8,97	-7,77	1,43	-9,20	-13,71	-10,40
6/10	0,67	-4,01	-6,19	1,72	-7,91	-1,05	-5,73
7/10	0,78	-1,00	6,40	1,59	4,81	-0,81	-2,59
8/10	9,81	0,65	-2,85	1,60	-4,45	8,21	-0,95
9/10	-0,74	-1,62	-0,83	1,48	-2,31	-2,22	-3,10
10/10	-0,32	-0,03	2,16	1,64	0,52	-1,96	-1,67
11/10	5,56	-0,26	-4,22	1,61	-5,83	3,95	-1,87
12/10	5,90	0,63	10,62	1,59	9,03	4,31	-0,96
1/11	-0,12	1,23	0,99	1,67	-0,68	-1,79	-0,44
2/11	-3,25	-0,94	0,58	1,88	-1,30	-5,13	-2,82
3/11	0,66	-0,55	1,06	1,67	-0,61	-1,01	-2,22
4/11	0,03	0,08	0,29	1,73	-1,44	-1,70	-1,65
5/11	-2,30	-0,34	-0,96	1,60	-2,56	-3,90	-1,94
6/11	-2,76	-1,08	-1,88	1,76	-3,64	-4,52	-2,84
7/11	-1,41	0,67	-4,10	1,57	-5,67	-2,98	-0,90
8/11	-16,27	-5,29	-10,79	1,19	-11,98	-17,46	-6,48
9/11	-2,65	-5,52	-10,92	0,84	-11,76	-3,49	-6,36
10/11	6,93	4,60	-0,39	1,39	-1,78	5,54	3,21
11/11	-9,30	5,84	-5,53	1,64	-7,17	-10,94	4,20
12/11	1,67	-1,15	3,66	1,78	1,88	-0,11	-2,93
1/12	5,80	2,79	6,61	1,71	4,90	4,09	1,08
2/12	7,84	-0,22	4,16	1,52	2,64	6,32	-1,74
3/12	1,65	2,13	-3,82	1,50	-5,32	0,15	0,63
4/12	-6,14	-2,24	-3,54	1,56	-5,10	-7,70	-3,80
5/12	-6,82	-3,52	-7,79	1,14	-8,93	-7,96	-4,66

6/12	3,69	-3,23	4,08	0,92	3,16	2,77	-4,15
7/12	2,88	-0,70	-1,07	0,77	-1,84	2,11	-1,47
8/12	8,07	2,92	6,81	0,61	6,20	7,46	2,31
9/12	2,62	1,78	0,14	0,55	-0,41	2,07	1,23
10/12	5,92	-0,79	1,84	0,46	1,38	5,46	-1,25
11/12	-5,52	-1,65	2,72	0,30	2,42	-5,82	-1,95
12/12	3,05	1,56	4,15	0,26	3,89	2,79	1,30
1/13	-0,79	-0,70	-1,66	0,30	-1,96	-1,09	-1,00
2/13	-0,66	1,38	-0,67	0,36	-1,03	-1,02	1,02
3/13	0,61	1,86	-5,10	0,31	-5,41	0,30	1,55
4/13	-6,20	1,21	0,54	0,30	0,24	-6,50	0,91
5/13	2,34	-1,21	-1,05	0,29	-1,34	2,05	-1,50
6/13	-4,09	-3,07	-8,31	0,43	-8,74	-4,52	-3,50
7/13	-0,41	0,24	4,68	0,41	4,27	-0,82	-0,17
8/13	15,66	4,37	2,81	0,40	2,41	15,26	3,97
9/13	0,25	1,92	1,31	0,37	0,94	-0,12	1,55
10/13	4,89	7,10	6,00	0,33	5,67	4,56	6,77
11/13	4,33	6,25	1,69	0,20	1,49	4,13	6,05
12/13	-5,29	0,08	-4,19	0,19	-4,38	-5,48	-0,11
1/14	0,50	2,33	0,16	0,23	-0,07	0,27	2,10
2/14	4,85	-0,16	2,47	0,28	2,19	4,57	-0,44
3/14	2,62	1,99	-0,85	0,26	-1,11	2,36	1,73
4/14	0,53	2,94	0,38	0,23	0,15	0,30	2,71
5/14	-3,97	-2,78	1,67	0,21	1,46	-4,18	-2,99
6/14	2,86	4,13	-1,75	0,24	-1,99	2,62	3,89
7/14	-2,40	9,44	-5,20	0,23	-5,43	-2,63	9,21
8/14	4,10	-0,39	2,43	0,18	2,25	3,92	-0,57
9/14	4,81	1,22	1,16	0,14	1,02	4,67	1,08
10/14	-3,20	-0,66	-1,01	0,10	-1,11	-3,30	-0,76
11/14	-0,14	9,05	2,62	0,12	2,50	-0,26	8,93
12/14	1,05	0,79	-6,00	0,13	-6,13	0,92	0,66
1/15	-1,90	0,86	0,96	0,09	0,87	-1,99	0,77
2/15	10,81	1,84	7,01	0,06	6,95	10,75	1,78
3/15	3,77	3,74	1,07	0,04	1,03	3,73	3,70
4/15	-0,61	8,26	-0,74	-0,03	-0,71	-0,58	8,29
5/15	-3,51	-5,50	-0,41	0,04	-0,45	-3,55	-5,54
6/15	-1,10	0,56	-3,95	0,11	-4,06	-1,21	0,45
7/15	5,26	0,72	5,09	0,02	5,07	5,24	0,70
8/15	-1,97	0,38	-0,72	-0,07	-0,65	-1,90	0,45
9/15	-0,09	0,42	-5,17	-0,30	-4,87	0,21	0,72
10/15	-3,02	0,42	1,24	-0,28	1,52	-2,74	0,70
11/15	-2,25	3,85	-0,89	-0,33	-0,56	-1,92	4,18
12/15	-3,16	-1,98	-1,85	-0,38	-1,47	-2,78	-1,60

