

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Karel KOLUCH**
Osobní číslo: **E09596**
Studijní program: **N6208 Ekonomika a management**
Studijní obor: **Ekonomika a management podniku**
Název tématu: **Využití modelu CAPM pro investování**
Zadávací katedra: **Ústav ekonomiky a managementu**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

1. Stanovení cílů práce
2. Druhy finančních investic
3. Popis modelu teorie portfolia
4. Využití modelu CAPM pro investiční rozhodování
5. Ocenění vybraných akcii na BCPP modelem CAPM
6. Zhodnocení výsledků modelu CAPM a jeho vhodnosti

Rozsah grafických prací: -
Rozsah pracovní zprávy: cca 50 stran
Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická


Seznam odborné literatury:

- ELTON, E. J., GRUBER, M. J. Modern portfolio theory and investment analysis. John Wiley and sons, čtvrté vydání, 1991
LOFTHOUSE, S. Equity Investment Management. John Wiley and sons 1994.
MUSÍLEK, P. Trhy cenných papírů, Ekopress, první vydání, 2002.
PAVLÁT, V. a kol. Kapitálové trhy. PROFESSIONAL PUBLISHING, 2003.
PAVLÁT, V. a kol. Burzy cenných papírů, Vysoká škola finanční a správní, Praha 2003.
RADOVÁ, j., DVOŘÁK, P., MÁLEK, J. Finanční matematika pro každého. Grada, Praha 2005.
VALACH, J. Investiční rozhodování a dlouhodobé financování. Ekopress, druhé přepracované vydání, Praha 2005.
VESELÁ, J. Investování na kapitálových trzích. Praha, 2007.


Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Pavel Duspiva, CSc.**
Ústav ekonomiky a managementu

Datum zadání diplomové práce: **24. června 2010**

Termín odevzdání diplomové práce: **30. dubna 2011**


doc. Ing. Renáta Myšková, Ph.D.
děkanka

L.S.


doc. Ing. Marcela Kožená, Ph.D.
vedoucí ústavu

V Pardubicích dne 2. července 2010

UNIVERZITA PARDUBICE
FAKULTA EKONOMICKO-SPRÁVNÍ

DIPLOMOVÁ PRACE

2011

Bc. Karel KOLUCH

Univerzita Pardubice
Fakulta ekonomicko-správní

Využití modelu CAPM pro finanční investování

Bc. Karel Koluch

Diplomová práce
2011

Prohlašuji, že jsem tuto práci vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury. Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Pardubicích dne 4. května 2011

Karel Koluch

Rád bych poděkoval vedoucímu mé diplomové práce panu doc. Ing. Pavlu Duspivovi, CSc. za poskytnutí cenných rad.

ANOTACE

Předmětem diplomové práce je zhodnocení využití modelu CAPM (Capital Asset Pricing Model), pro finanční investování.

Práce je rozdělena do dvou částí. První částí obsahuje obecný popis Burzy cenných papírů Praha, teorií, které předcházely vzniku modelu CAPM a následně je popsán samotný model CAPM.

Druhá část je praktická, ve které je model oceňování kapitálových aktiv použit na konkrétních datech získaných z Burzy cenných papírů Praha za posledních 5 let. Závěrem této části je zhodnocení vhodnosti využití modelu oceňování kapitálových aktiv pro finanční investování.

KLÍČOVÁ SLOVA

A. Sharpe

β faktor

Burza cenných papírů Praha

CAPM

Oceňování kapitálových aktiv

ANNOTATION

The topic of this diploma thesis is an evaluation of utilization of CAPM model- Capital Asset Pricing Model for financial investment.

Diploma thesis is dividend into two parts. The first part is a general description of the Prague Stock Exchange, the theories that preceden the originof CAPM, and description of CAPM itself.

The second part is practical, there is a capital asset pricing model applied to data received from the Prague Stock Exchange for the last 5years. The conclusion of this part is an evaluation of the suitability of using the capital asset pricing model for financial investment.

KEYWORDS

A. Sharpe

β factor

Prague stock exchange

CAPM

Pricing capital asset

Obsah

1	Burza	- 14 -
1.1	Burza – pojem, funkce a význam	- 14 -
1.2	Funkce burzy	- 14 -
1.3	Druhy burz.....	- 15 -
1.3.1	Podle předmětu obchodování	- 16 -
1.3.2	Podle právní formy	- 17 -
1.3.3	Podle způsobu obchodování.....	- 17 -
1.4	Burzovní indexy	- 18 -
1.5	Burza cenných papírů Praha-BCPP (Prague stockexchange).....	- 19 -
1.5.1	Profil BCPP	- 19 -
1.5.2	Orgány burzy	- 20 -
1.5.3	Členství na BCPP	- 21 -
1.5.4	Způsob obchodování na BCPP	- 23 -
1.5.5	Instrumenty obchodované na BCPP	- 26 -
1.5.6	Burzovní indexy BCPP	- 27 -
2	Finanční investování.....	- 30 -
2.1	Podstata investic	- 30 -
2.2	Druhy investic.....	- 31 -
2.2.1	Členění podle předmětu investice	- 31 -
2.2.2	Členění podle charakteru velikosti rozložení investice	- 31 -
2.2.3	Členění podle atraktivnosti.....	- 32 -
2.3	Investiční kritéria.....	- 32 -
2.4	Výnos, riziko, likvidita investičních instrumentů, zlaté pravidlo investování	- 34 -
2.4.1	Výnos investičního instrumentu	- 34 -
2.4.2	Riziko investičního instrumentu	- 36 -
2.4.3	Riziko systematické a jedinečné	- 38 -
2.4.4	Likvidita investičního instrumentu	- 43 -
2.5	Výnos a riziko investičního portfolia.....	- 44 -
2.5.1	Výnosová míra portfolia	- 44 -
3	Teorie portfolia	- 46 -
3.1	Selektivní Markowitzův model jako základ pro CAPM.....	- 46 -
3.1.1	Křivky indiference	- 49 -
3.1.2	Optimální portfolio	- 53 -

3.1.3	Aplikace věty o efektivní množině na přípustnou množinu	- 54 -
3.1.4	Výběr optimálního portfolia	- 55 -
4	Model oceňování kapitálových aktiv (Capital Asset Pricing Model – CAPM)	- 57 -
4.1	Předpoklady teorie kapitálového trhu.....	- 57 -
4.2	Bezriziková aktiva a portfolio	- 57 -
4.2.1	Přímka kapitálového trhu (Capital Market Line – CML)	- 59 -
4.3	Model oceňování kapitálových aktiv (Capital Asset Pricing Model – CAPM)	- 61 -
4.4	Riziko v modelu CAPM + β faktor	- 62 -
4.5	Matematické vyjádření modelu CAPM	- 64 -
4.6	Grafické vyjádření modelu CAPM	- 65 -
4.7	Základní principy ohodnocování pokladničních poukázek	- 67 -
4.8	Uplatnění CAPM v praxi.....	- 69 -
4.9	Nedostatky modelu CAPM	- 69 -
5	Aplikace modelu CAPM v praxi.....	- 73 -
5.1	Popis jednotlivých akciových titulů	- 73 -
5.2	Index PX Burzy cenných papírů Praha	- 76 -
5.3	Státní pokladniční poukázky	- 78 -
5.4	β faktory jednotlivých akcií.....	- 79 -
5.5	Sestavení portfolií.....	- 81 -
5.5.1	Váhy portfolií.....	- 81 -
5.6	Výpočet rovnovážné očekávané výnosové míry dle modelu CAPM	- 87 -
5.7	Porovnání skutečné výnosové míry s očekávanou výnosovou mírou	- 92 -
5.7.1	Vyhodnocení výpočtu očekávané a skutečné výnosové míry –1. způsob výpočtu.....	- 93 -
5.7.2	Vyhodnocení výpočtu očekávané a skutečné výnosové míry –2. způsob výpočtu.....	- 95 -
6	Závěr	- 99 -

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Organizační struktura BCPP.....	- 21 -
Obrázek 2 Vývoj indexu PX v letech 1994 - 2010	- 29 -
Obrázek 3 Časový průběh investice	- 30 -
Obrázek 4 Investiční trojúhelník.....	- 34 -
Obrázek 5 Druhy rizik a jejich zdroje	- 42 -
Obrázek 6 Pozitivně korelovaná aktiva.....	- 47 -
Obrázek 7 Negativně korelovaná aktiva	- 47 -
Obrázek 8 Nekorelovaná aktiva	- 48 -
Obrázek 9 křivky indiference.....	- 50 -
Obrázek 10 Neutrální postoj k riziku	- 51 -
Obrázek 11 Nízká averze k riziku	- 51 -
Obrázek 12 Umírněná averze k riziku	- 52 -
Obrázek 13 Vysoká averze k riziku	- 52 -
Obrázek 14 Investor vyhledávající riziko	- 52 -
Obrázek 15 Množina přípustných portfolií	- 54 -
Obrázek 16 Optimální portfolio	- 55 -
Obrázek 17 Kombinace rizikových a bezrizikových aktiv	- 58 -
Obrázek 18 Přímka kapitálového trhu (Capital Market Line – CML).....	- 61 -
Obrázek 19 Rozložení rizika v CAPM.....	- 62 -
Obrázek 20 Přímka trhu cenných papírů (SML).....	- 66 -
Obrázek 21 Teoretická versus empirická SML.....	- 71 -
Obrázek 22 Podíl obchodů na Pražské burze v roce 2010	- 77 -
Obrázek 23 Vývoj indexu PX za období 1. 1.2006 - 8.4.2011	- 78 -
Obrázek 24 Vývoj výnosové míry akcie ECM a indexu PX v letech 2007–2010 -	80 -
Obrázek 25 Tržní kapitalizace akcií v roce 2010.....	- 82 -
Obrázek 26 Variabilita β faktorů portfolií – 1. způsob	- 86 -
Obrázek 27 Variabilita 1β faktorů portfolií 2. způsob	- 86 -

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Obchodní instrumenty na BCPP	- 27 -
Tabulka 2 Způsob obchodování na BCPP	- 27 -
Tabulka 3 Popis indexu PX.....	- 28 -
Tabulka 4 Seznam akcií v indexu PX	- 74 -
Tabulka 5 Vývoj indexu PX v letech 2006 - 2010.....	- 78 -
Tabulka 6 Vývoj výnosové míry státních pokladničních poukázek	- 78 -
Tabulka 7 Beta faktory jednotlivých akcií.....	- 79 -
Tabulka 8 Kapitalizace vybraných akcií.....	- 83 -
Tabulka 9 Objem obchodů vybraných akcií na BCCP v roce 2010	- 84 -
Tabulka 10 Rozdíl β faktorů vybraných portfolií	- 85 -
Tabulka 11 Rozdíl β faktorů vybraných portfolií 2	- 85 -
Tabulka 12 Porovnání očekávaných výnosových měr vybraných portfolií 1.....	- 87 -
Tabulka 13 Porovnání očekávaných výnosových měr vybraných portfolií 2.....	- 88 -
Tabulka 14 Hodnoty očekávané výnosové míry odpovídajících středně vysokým faktorům způsob 1.....	- 89 -
Tabulka 15 Hodnoty očekávané výnosové míry odpovídajících středně vysokým faktorům způsob 2.....	- 89 -
Tabulka 16 Hodnoty očekávané výnosové míry při vysokých β faktorech 1.....	- 89 -
Tabulka 17 Hodnoty očekávané výnosové míry při vysokých β faktorech 2	- 90 -
Tabulka 18 Nulová očekávaná výnosová míra při β faktoru 1,281	- 91 -
Tabulka 19 Skutečná výnosová míra jednotlivých akcií v % p.a.	- 93 -
Tabulka 20 Porovnání očekávané výnosové míry a skutečné výnosové míry 1A -	93 -
Tabulka 21 Porovnání očekávané a skutečné výnosové míry 2A.....	- 94 -
Tabulka 22 Porovnání očekávané a skutečné výnosové míry 1B.....	- 96 -
Tabulka 23 Porovnání očekávané a skutečné výnosové míry 2B.....	- 97 -

Úvod

Tématem diplomové práce je využití modelu CAPM pro finanční investování. Toto téma jsem si vybral z toho důvodu, že jsem chtěl zjistit, jestli je model CAPM vhodný nástroj pro hodnocení finančních investic na dnešních kapitálových trzích.

Model CAPM zkonstruoval v roce 1964 Wiliam F. Sharpe. Od svého vzniku prošel model CAPM několika modifikacemi, které původní verzi upravují podle potřeb vývoje kapitálových trhů. Diplomová práce je zaměřena právě na původní verzi tohoto modelu neboť i dnes je hojně využíván investory k zhodnocení výnosnosti investic.

Hlavním cílem diplomové práce je zhodnotit využitelnost modelu CAPM na kapitálových trzích v současnosti.

Díličními cíli diplomové práce jsou:

Popis teorie, která předcházela vzniku modelu CAPM,

definování samotného modelu CAPM,

určení β koeficientů vybraných akcií Burzy cenných papírů Praha.

sestavení variant portfolií z vybraných akcií Burzy cenných papírů Praha,

výpočet očekávané výnosové míry portfolií pomocí modelu CAPM.

Pro sestavení modelu CAPM jsou použity údaje ze statistických ročenek kurzů vybraných akcií. Tato data jsou získána z Burzy cenných papírů Praha, za období let 2006 – 2010.

1 Burza

1.1 Burza – pojem, funkce a význam

Burzu můžeme vymezit jako zvláštním způsobem organizované shromáždění subjektů, kteří se osobně scházejí na přesně vymezeném místě (prezenční burza), nebo jsou propojeni prostřednictvím počítačové sítě bez osobních schůzek (elektronická burza). Tito subjekty obchodují s přesně vymezenými instrumenty (např. akcie, dluhopisy, podílové listy, plodiny, deriváty, devizy), přesně vymezeným způsobem, podle přesně stanovených pravidel a v přesně vymezeném čase. (1 str. 47)

Burza je **organizovaným trhem**, což znamená, že její fungování je přesně vymezeno burzovními zákony, předpisy a pravidly, které musí být striktně dodržovány. K organizování burzovních obchodů je navíc nutno získat povolení (licenci) od příslušného regulatorního orgánu. (1 str. 47)

Burzy jsou zpravidla organizovány na **členském principu**, což znamená, že přímý přístup na burzu mají pouze členové burzy. Nečlenové burzy se obchodování na burze nemohou přímo účastnit, musí využít služeb některého z členů. (1 str. 48)

1.2 Funkce burzy

Ve fungující tržní ekonomice burzy plní níže popsané funkce:

➤ **Obchodní funkce, resp. funkce likvidity**

Burzovní trh zajišťuje obchodovatelnost a likviditu instrumentů, tedy možnost jejich přeměny na hotovost, a to na bezproblémově fungujících trzích s minimálními transakčními náklady. Likvidita investičních instrumentů je u investorů pozitivně ceněna. U likvidních instrumentů investoři nepožadují vyšší výnos v podobě prémie za likviditu, což přispívá ke snížení nákladů pro emitenta. (1 str. 50)

➤ **Cenotvorná resp. informační funkce**

Burza organizuje vzájemné střetávání nabídky a poptávky po určitém instrumentu, jejímž výsledkem je stanovení aktuální ceny (kurzu) daného instrumentu. Pro potenciální investory slouží cena (kurz) k rozhodnutí, zda je či není výhodné do daného cenného papíru investovat. Pro investora je jakýmsi měřítkem atraktivity cenného papíru, zohledňuje možný výnos z investice, ale i část nákladů. (1 str. 51)

➤ **Spekulační funkce**

Spekulaci lze chápat jako odhad určitých okolností a faktorů, které budou v budoucnosti ovlivňovat a utvářet kurzy investičních instrumentů. Neutuchající obchodní aktivity spekulantů jsou zpravidla chápány jako pro burzu velice prospěšné, neboť přispívají k nárůstu objemů uzavřených obchodů a k růstu likvidity na trhu.

(1 str. 51)

➤ **Alokační funkce**

Burza v tomto případě zabezpečuje přesun volných finančních prostředků od přebytkových jednotek (investorů) k jednotkám deficitním (emitentům) s respektováním základních investorských kritérií v podobě výnosu, rizika, likvidity.

(1 str. 51)

1.3 Druhy burz

Nejčastěji se burzy dělí podle tří kritérií a to podle **předmětu obchodování, právní formy a zapojení výpočetní techniky**. (1 stránky 53-57)

Podle **předmětu obchodování** je možné rozlišit tyto druhy burz:

1. Peněžní burzy,
2. burzy služeb,
3. zbožové (komoditní) burzy.

Podle **právní formy** se burzy dělí na:

1. Veřejnoprávní typ burzy,
2. soukromoprávní burzy,
3. burzy ovládané bankami.

Podle **stupně zapojení výpočetní techniky**

1. Prezenční burzy,
2. elektronické burzy.

1.3.1 Podle předmětu obchodování

➤ **Peněžní burzy**(1 str. 53)

Peněžní burza nezahrnuje pouze burzy cenných papírů, ale rovněž burzy devizové, opční a burzy financial futures.

Burza cenných papírů je ze skupiny peněžních burz nejznámější. Obchoduje se zde se zastupitelnými cennými papíry, jako jsou akcie, podnikové, bankovní dluhopisy, státní dlouhodobé dluhopisy, hypoteční zástavní listy, akcie investičních fondů a podílové listy uzavřených podílových fondů.

Burza devizová je místem, kde se obchoduje s devizami, tj. s likvidními pohledávkami na cizí měnu.

Opční burzy zprostředkovávají obchody s opčními kontrakty (s opcemi). Opce je instrument, který ztělesňuje právo kupujícího opce koupit nebo prodat standardizované množství bazického aktiva za sjednanou realizační cenu, ve stanoveném standardizovaném termínu nebo kdykoliv během stanovené doby.

Na **burzách financial futures** jsou uzavírány standardizované termínové kontrakty typu financial futures. Financial futures představují smlouvu mezi kupujícím a prodávajícím financial futures, na základě které má kupující povinnost koupit standardizované množství bazického aktiva v sjednaném termínu a za předem sjednanou cenu a prodávající má povinnost toto standardizované množství bazického aktiva ve sjednaném termínu za sjednanou termínovou cenu prodat.

➤ **Burzy služeb**(1 str. 54)

Na burzách služeb se prodávají lodní prostory, popř. samotné lodě. Obchody zprostředkovávají lodní brokeri. Význam těchto burz je v současné době mizivý. Největšími burzami služeb jsou burza Londýnská a Newyorská lodní burza.

➤ **Zbožové (komoditní) burzy**(1 str. 54)

Na tomto druhu burz se uzavírají obchody s různým typem zboží, které má zpravidla podobu hmotných předmětů. Obchoduje se zde se standardizovanými, přepravitelnými a uchovatelnými surovinami, nerosty a zemědělskými plodinami. Jako konkrétní příklady předmětu obchodování na komoditních burzách lze uvést neželezné kovy,

ropu, zemní plyn, kávu, kakao, cukr, kaučuk, kůži, bavlnu, pšenici, ječmen, olej, maso, aj.

1.3.2 Podle právní formy

➤ **Veřejnoprávní burzy**(1 str. 55)

Představuje historicky nejstarší typ burzy se silnou tradicí zejména v západní Evropě (Francie, Belgie, Španělsko, Německo). U veřejnoprávního typu burz hraje významnou roli stát, reprezentován ministrem financí, obchodu nebo průmyslu. Veřejnoprávní typ burzy se v porovnání se soukromoprávním typem vyznačuje daleko menší měrou samostatnosti. Tento typ burz podléhá velice přísné regulaci ze strany zakladatele.

➤ **Soukromoprávní burzy**(1 str. 56)

Jsou zakládány většinou v podobě akciové společnosti. Jsou zcela typické pro anglosaské země (USA, Kanada, Velká Británie, Austrálie). Oproti veřejnoprávním burzám mají mnohem větší volnost, např. stanovení podmínek členství, pravidel obchodování, podmínek pro kotaci cenných papírů apod.

➤ **Burzy ovládané bankami**(1 str. 56)

Tento typ burz vzniká většinou v zemích se silnou tradicí univerzálního bankovníctví, což se týká především evropských zemí jako např. Německo, Rakousko, Česká republika, Skandinávie, Nizozemí, Švýcarsko. Zcela rozhodující postavení zde zpravidla zaujímají univerzální banky, které se zabývají jak investičním, tak komerčním bankovníctvím. Obchodníci s cennými papíry zde zpravidla nehrají rozhodující roli, i když jsou členy burz a uzavírají zde své obchody.

Tržní kapitalizace a objemy obchodů uzavírané na těchto burzách, podle kterých lze posuzovat význam, velikost a pozici burz, jsou největší na světě. Sekundovat jim je schopen pouze americký mimoburzovní systém NASDAQ.

1.3.3 Podle způsobu obchodování

➤ **Prezenční burzy**(1 str. 59)

Tento typ burzy představuje klasický typ burzy, ve kterém jsou burzovní obchody uzavírány na parketu, za osobní účasti obchodníků a burzovních zprostředkovatelů.

➤ **Elektronické burzy**(1 str. 59)

Tento typ burzy nahradil prostřednictvím počítačové sítě obchodování na klasickém burzovním parketu. Jednotliví obchodníci a burzovní zprostředkovatelé se osobně nesetkávají, obchodují mezi sebou prostřednictvím počítačových systémů. V dnešní době je role výpočetní techniky na elektronické burze naprosto stěžejní, a to ve všech činnostech jakkoliv souvisejících s obchodováním.

1.4 Burzovní indexy

Burzovní index je agregátní indikátor, který informuje o celkovém vývoji a situaci na trhu (tržní index) nebo v určitém odvětví (odvětvové indexy). (1 str. 75)

Pro investorskou veřejnost podávají indexy velice cennou informaci o celkové atmosféře na trhu, popř. o výkonnosti trhu. Výnosová míra produkovaná tržním indexem je v podstatě výnosovou měrou, které je možno dosáhnout při aplikaci investiční strategie „kup a drž“. Další oblastí, kde je údaj o výnosové míře produkované tržním indexem využíván, je kalkulace beta faktoru jako míry systematického rizika cenného papíru, popř. portfolia. Hodnoty indexů jsou každodenně kalkulovány a publikovány ve finančním tisku nebo na internetových stránkách.(1 str. 76)

Tržní indexy lze kalkulovat dvěma způsoby: (1 stránky 75-76)

1. Cenově vážené indexy

Jedná se buď o prostý, nebo vážený průměr z cen (kurzů) skupiny vybraných akcií (dluhopisů) na trhu. Pro výsledný ukazatel se potom používá označení index, přestože jde v podstatě o průměr cen (kurzů). Nevýhodou tohoto postupu je skutečnost, že hodnota výsledného indikátoru je silně ovlivněna úrovní cen (kurzů) jednotlivých akcií z báze indexu. Takto konstruovaný index je velmi citlivý na změnu akcií s vysokými kurzy, zatímco změny akcií s nízkými kurzy hodnotu indikátoru příliš neovlivní. U těchto indexů se nepočítá s objemem obchodovaných akcií. I když je vypovídací schopnost snížena, je takto konstruován jeden z nejznámějších indexů světa – americký **Dow Jones IndustrialAverage (DJIA)**.

2. Hodnotově vážené indexy

Hodnota indexu je ovlivňována tak, že každá akcie je v tomto typu indexu vážena svou tržní kapitalizací na celkové tržní hodnotě firmy.

Jako příklady tržních indexů lze uvést americký Standard and Poor's 500 Stocks Composite Index, britský FT-SE 100 Index, český index PX, nebo slovenský index SAX.

1.5 Burza cenných papírů Praha-BCPP (Prague stockexchange)

1.5.1 Profil BCPP



Burza cenných papírů Praha je největším organizátorem trhu s cennými papíry v České republice. Ze zákona je **akciovou společností**. Je založena na **členském principu**, což znamená, že přístup do burzovního systému a právo obchodovat mají pouze licencovaní obchodníci s cennými papíry, kteří jsou zároveň členy burzy. (2)

Pražská burza si získala pozici respektovaného a stabilního trhu. Je členem Federace evropských burz (FESE) a americká Komise pro cenné papíry a burzy (US SEC) jí udělila statut tzv. „Designated Off shore Market“, tedy trhu bezpečného pro americké investory. Trvalému zájmu se pražská burza těší jak mezi domácími, tak i mezi zahraničními investory. (2)

V červnu 2001 se burza stala přidruženým členem Federace evropských burz (FESE) a od 1. května 2004 se v návaznosti na vstup České republiky do Evropské unie stala řádným členem této federace. (2)

V květnu 2004 udělila americká Komise pro cenné papíry a burzy (US SEC) pražské burze statut definované zahraniční burzy a zařadila ji tak do prestižního seznamu neamerických burz bezpečných pro investory. (2)

1.5.2 Orgány burzy

Burza cenných papírů Praha se sestává z následujících níže popsaných orgánů:

➤ Valná hromada

Je **nejvyšším orgánem BCPP**. Rozhoduje o zvýšení nebo snížení základního kapitálu burzy, o složení burzovní komory, dozorčí rady. Schvaluje roční účetní závěrku s návrhem rozdělení zisku, zprávu o podnikatelské činnosti burzy, o stavu jejího majetku a zásady hospodaření burzy na další období. Dále také schvaluje stanovy burzy, Řád Burzovního rozhodčího soudu a Pravidla o nákladech rozhodčího řízení. (1 str. 105)

Valnou hromadu tvoří akcionáři burzy, největším akcionářem burzy je společnost **WienerBörse AG**, která drží 92,739 % akcií.(3)

➤ Burzovní komora

Je statutárním orgánem, který řídí činnost burzy a jedná jejím jménem. Členové burzovní komory jsou voleni na 5 let, přičemž členem může být také generální ředitel burzy. Burzovní komora schvaluje burzovní pravidla, poplatkový řád a sazebník poplatků. Jmenuje a odvolává generálního ředitele, který řídí provoz burzy. (1 str. 105)

➤ Dozorčí rada

Dozorčí rada má 6 členů volených valnou hromadou na pětileté období. Dozorčí rada dohlíží na výkon působnosti burzovní komory a na uskutečňování činnosti burzy. (3)

➤ Burzovní výbor pro členské otázky

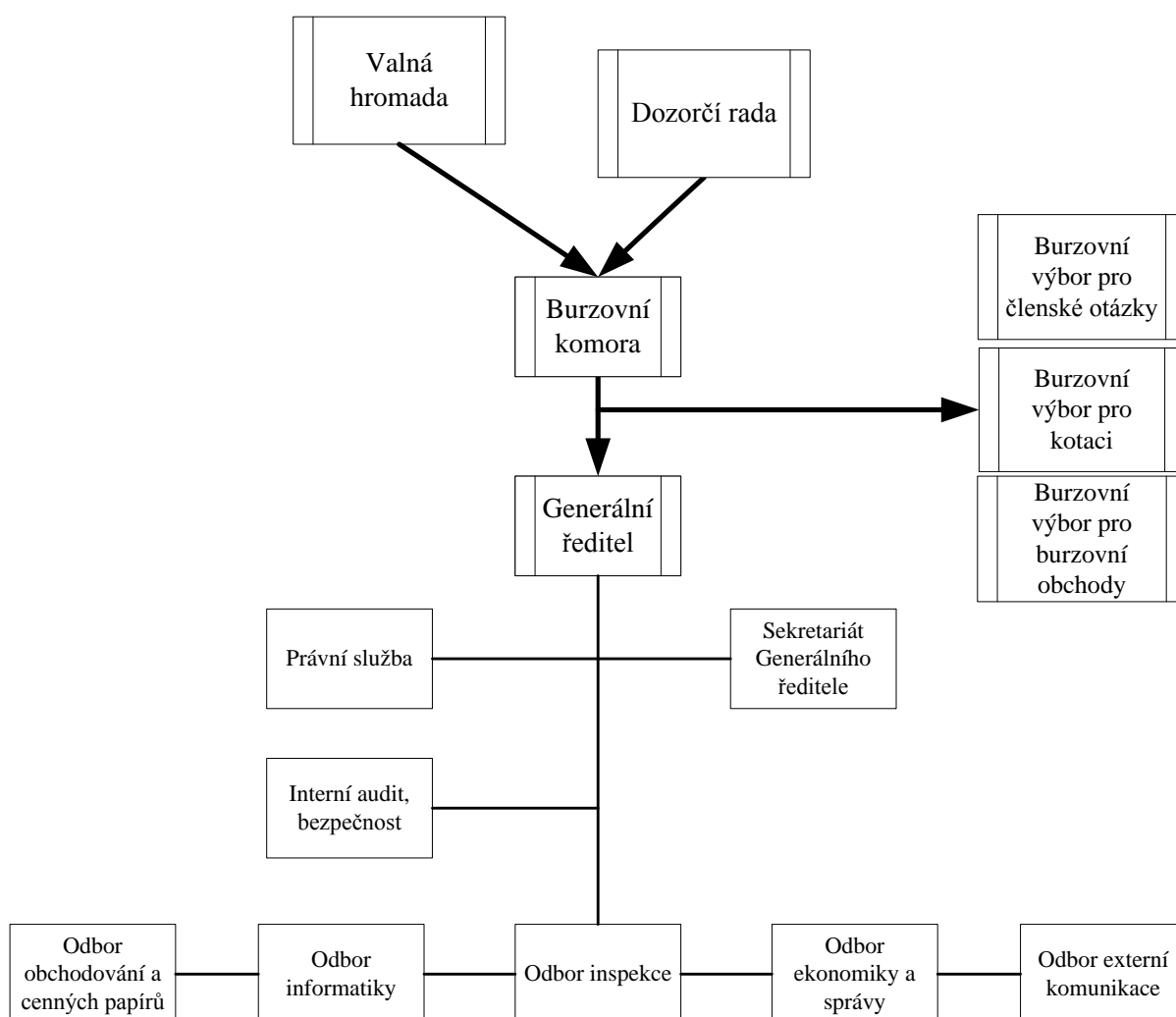
Posuzuje, zda členové burzy řádně plní podmínky a povinnosti stanovené burzovními předpisy a projednává návrhy k přijetí a ukončení členství na burze.(3)

➤ Burzovní výbor pro kotaci

Přijímá cenné papíry k obchodování na hlavním trhu. Dále se podílí na kontrole dodržování informačních povinností emitentů vyplývajících z burzovních pravidel.(3)

➤ Burzovní výbor pro burzovní obchody

Zabývá se návrhy a podněty související s obchodováním, např. parametry obchodování, podmínky činnosti tvůrců trhu, zavádění nových produktů a funkcionalit atp.(3)



Zdroj: Burza cenných papírů Praha, a.s.
Dostupný z WWW: <http://www.pse.cz/dokument.aspx?k=Profil-Burzy-Struktura>

1.5.3 Členství na BCPP

Burza cenných papírů Praha je založena na **členském přístupu**. To znamená, že přístup do burzovního obchodního systému mají pouze licencovaní obchodníci s cennými papíry, kteří jsou členy burzy, viz Příloha A, nebo také další subjekty,

kteře mají oprávnění uzavírat burzovní obchody ze zákona. Těmito subjekty jsou Česká národní banka, Ministerstvo financí České republiky. (4)

Členem burzy může být pouze: (4)

- a) Osoba, která má povolení k provádění pokynů týkajících se investičních nástrojů na účet zákazníka nebo k obchodování s investičními nástroji na vlastní účet udělené Českou národní bankou,
- b) zahraniční osoba se sídlem v jiném členském státě Evropské unie, která má povolení k poskytování investičních služeb, jejichž předmětem je provádění pokynů týkajících se investičních nástrojů na účet zákazníka nebo k obchodování s investičními nástroji na vlastní účet udělené orgánem dohledu domovského státu.

Členem burzy může být pouze osoba, která prokáže **splacený základní kapitál** ve výši alespoň **10 mil.** Kč.

Počáteční kapitál¹člena burzy musí činit alespoň částku odpovídající **730 000 EUR**.

Člen burzy je povinen zachovávat kapitálovou přiměřenost stanovenou zákonem o podnikání na kapitálovém trhu.

Členem burzy nemůže být osoba, na kterou bylo insolvenčním soudem vydáno rozhodnutí o úpadku.

Členem burzy nemůže být osoba, ve které byla zavedena nucená správa.

¹ Počáteční kapitál podle Zákona č. 256/2004 Sb., o podnikání na kapitálovém trhu, §2 Vymezení pojmů, odstavec i) se rozumí:

i) počátečním kapitálem součet

1. splaceného základního kapitálu,

2. splaceného emisního ážia,

3. povinných rezervních fondů,

4. ostatních rezervních fondů vytvořených ze zisku po zdanění, s výjimkou rezervních fondů účelově vytvořených,

5. rozdílu nerozděleného zisku z předchozích období, uvedeného v účetní závěrce ověřené auditorem a schválené valnou hromadou, o jehož rozdělení valná hromada nerozhodla, a neuhrazené ztráty z předchozích období včetně ztráty za minulá účetní období,

1.5.4 Způsob obchodování na BCPP (1 str. 107)

V obchodním systému BCPP jsou rozlišovány tyto druhy burzovních obchodů:

1. **Obchody s účastí tvůrců trhu ve SPADu**
2. **Automatické obchody v podobě:**
 - a. Aukce
 - b. Kontinuálu
3. **Blokové obchody**
 - a. Blokové obchody
 - b. Blokové obchody registrované na burze s nečleny
4. **Obchody s účastí specialisty**
5. **Futures obchody**

1. **SPAD – Systém pro podporu akcií a dluhopisů (5)**

Obchodování v systému SPAD je založeno na činnosti tvůrců trhu, kteří mají za úkol zajišťovat na trhu dostatečnou likviditu. **Tvůrce trhu (TT)** je člen burzy, který má s burzou uzavřenou smlouvu o vykonávání této činnosti na vybraných emisích akciových titulů. Počet tvůrců na jedné emisi ani počet emisí pro jednoho tvůrce není omezen.

Obchodování v systému SPAD probíhá ve dvou fázích:

- Otevřené,
- uzavřené.

➤ **Otevřená fáze SPAD**

Obchodování v této fázi je založeno na povinnosti jednotlivých TT průběžně stanovovat (kotovat) cenu na nákup a na prodej těch emisí, pro které tuto činnost vykonávají.

Pokud je kotace některého z TT součástí tzv. nejlepší kotace, má tento tvůrce povinnost neprodleně uzavřít obchod, pokud na jeho kotaci reaguje protistrana vložím instrukce.

Za nejlepší kotaci je v daném okamžiku považováno pásmo vymezené nejlepší cenou na nákup a na prodej. Tyto ceny se vybírají z jednotlivých cen jmenovaných TT.

Uzavřít obchod je možné pouze v rámci povoleného rozpětí, které je vymezeno nejlepší kotací rozšířenou o 0,5 % oběma směry.

Pokud se aritmetický střed povoleného rozpětí odchýlí o více než 20 % od aritmetického středu, který byl stanoven při zahájení otevřené fáze a do 2 minut od okamžiku překročení se nevrátí zpět do pásma, bude vyhlášena 15 minutová přestávka. Během této přestávky není možné s příslušnou emisí uzavřít v systému SPAD obchod. V případě, že se ke kotování přihlásí během této přestávky alespoň 3 tvůrci trhu, bude se povolené rozpětí po jejím uplynutí rozšiřovat o **dalších 10 %**, a to až do možného max. stanoveného limitu $\pm 50\%$. Přestávka bude zahájena i v případě překročení každého dalšího vyhlášeného 10% pásma.

➤ **Uzavřená fáze SPAD**

V průběhu této fáze, nemají tvůrci trhu povinnost kotovat ani uzavírat obchody. Obchody mohou být uzavírány v rámci povoleného rozpětí, které je po celou dobu této fáze vymezeno nejlepší kotací platnou k okamžiku ukončení otevřené fáze rozšířenou o **10 %** oběma směry.

Obchody uzavírané v systému SPAD jsou burzovními obchody a vztahují se na ně garance prostředků Garančního fondu burzy.

2. Automatické obchody v podobě aukce a kontinuálu

➤ **Aukční režim(6)**

Obchodování v aukčním režimu je založeno na zpracování objednávek k nákupu a prodeji investičních instrumentů soustředěných k jednomu časovému okamžiku. Výsledkem obchodování je stanovení aukční ceny, míry alokace (míry uspokojení objednávek vyjádřené v procentech) a kódu stavu trhu.

V době vymezené pro aukční režim probíhá pouze příjem objednávek (modifikace, rušení), nejsou zveřejňovány žádné průběžné informace.

Obchodovatelnou jednotkou je 1 kus.

Pro stanovení aukční ceny je hlavním kritériem dosažení největšího zobchodovaného množství investičních instrumentů, následně pak minimální převis. V případech, kdy by nebyla stanovena aukční cena na základě ani jednoho z těchto kritérií, stává se aukční cenou cena nižší v případě převisu nabídky nebo vyšší v případě převisu poptávky.

➤ **Kontinuální režim (7)**

Tento typ obchodování navazuje v rámci harmonogramu burzovního dne na aukční režim a je určen pouze pro investiční instrumenty zařazené do 1. a 3. obchodní skupiny.

K uzavírání obchodů dochází na základě průběžného vkládání objednávek k nákupu a prodeji. Při párování objednávek je uplatňován princip cenové a následně časové priority, tzn., že pokud je vloženo více objednávek se shodnou cenou, jsou přednostně zpracovány dříve vložené objednávky.

Obchody lze uzavírat pouze v rámci povoleného rozpětí (dáno maximální odchylkou ceny obchodu od otevírací ceny, která je v tomto případě rovna ceně stanovené v rámci aukčního režimu).

Pro jednotlivé investiční instrumenty je toto rozpětí odlišné a váže se k jejich zařazení do obchodní skupiny.

3. Blokové obchody (8)

➤ **Blokové obchody**

Blokovým obchodem se rozumí obchod, kde alespoň na jedné straně vystupuje člen burzy, který uzavírá obchod na vlastní účet nebo pro svého zákazníka.

Předmětem obchodu je jedna emise investičního instrumentu, obchod je domluven na ceně za 1 ks nebo na celkovém objemu obchodu, počtu kusů a termínu vypořádání. Cena uzavřeného obchodu není nijak omezena ani vázána na kurz investičního instrumentu na burze.

Domluvený obchod je poté **registrován v automatizovaném obchodním systému burzy (AOS)**.

Blokový obchod musí splňovat podmínku **minimálního objemu**, která je v současné době stanovena na:

- 1 Kč pro akcie a podílové listy (PL)
- 10 000 Kč pro dluhopisy

4. Obchody s účastí specialisty (9)

Obchody s účastí specialisty jsou určeny pro obchodování produktů, u kterých není možné zajistit dostatečný počet tvůrců trhu pro obchodování v systému SPAD.

Tento způsob obchodování je v současné době určen **pro obchodování s investičními certifikáty a warranty**.

Obchodování je založeno na principu stanovování cen nabídky a poptávky (kotací) jedním specialistou, jehož úkolem je udržovat dostatečnou likviditu na jemu přiděleném investičním instrumentu. Činnost specialisty může vykonávat pouze člen burzy, a to na základě uzavřené smlouvy s burzou.

5. Futures obchody(1 str. 109)

Futures – představují pevnou dohodu mezi dvěma stranami, ze které plyne právo a povinnost koupit nebo prodat ve stanoveném termínu v budoucnosti standardizované množství podkladového aktiva, a to za předem stanovenou termínovou (futures) cenu.(1 str. 251)

Obchodování futures probíhá na stejném principu jako SPAD obchody. Tzn., že i v tomto případě je likvidita trhu zajišťována tvůrci trhu, jejichž úkolem je udržovat pro přidělené futures série nabídku a poptávku.

1.5.5 Instrumenty obchodované na BCPP

Burza cenných papírů Praha člení obchodované instrumenty do obchodních skupin. Základním kritériem pro rozdělení instrumentů do těchto skupin je způsob obchodování.
(1 str. 106)

Tabulka 1 Obchodní instrumenty na BCPP

Obchodní skupina	Instrumenty zařazené do jednotlivých skupin
1	Všechny akcie a dluhopisy s výjimkou akcií obchodovaných ve SPAD a emisí listinných akcií a dluhopisů
2	Listinné akcie a dluhopisy
3	Vybrané akcie zařazené k obchodování ve SPAD
8	Investiční certifikáty
9	Futures
0	Warranty

Zdroj: <http://www.pse.cz/dokument.aspx?k=Obchodovani>

Tabulka 2 Způsob obchodování na BCPP

Obchodní skupina	Úvodní aukční režim	Kontinuální režim	SPAD	Závěrečný aukční režim	Blokové obchody	Obchody s účastí specialisty	Futures obchody ve SPAD
1	ano	ano (kurz)			ano		
2	ano (kurz)				ano		
3	ano	ano	ano	ano (kurz)	ano		
8						ano (kurz)	
9							ano (kurz)
0	ano	ano				ano (kurz)	

Zdroj: <http://www.pse.cz/dokument.aspx?k=Obchodovani>

1.5.6 Burzovní indexy BCPP (10)

Burza cenných papírů Praha v současné době soustavně vypočítává a zveřejňuje hodnoty dvou tržních indexů (**PX a PX-GLOB**). Sledováním, konstrukcí a úpravou indexů se zabývá Komise pro správu burzovních indexů.

➤ **Index PX (10)**

Tabulka 3 Popis indexu PX

Popis indexu PX	
Název indexu	PX
Typ indexu	Cenový index blue chips emisí
Vážení	Tržní kapitalizace
Maximální váha	25 % (v rozhodném dnu)
Výchozí datum	5. 4. 1994. (index PX převzat historii indexu PX50)
Výpočetní doba	9:11 - 16:08
Frekvence výpočtu	Každých 15 vteřin
Periodická aktualizace	První burzovní den následující po třetím pátku v měsících březnu, červnu, září a prosinci

Zdroj: Burza cenných papírů Praha - <http://www.pse.cz/dokument.aspx?k=Burzovni-Indexy>

Index PX je oficiálním indexem Burzy cenných papírů Praha, a.s. První výpočet indexu PX se uskutečnil 20. 3. 2006, kdy se stal nástupcem indexů PX 50 a PX-D. Index PX převzal historické hodnoty nejstaršího indexu burzy PX 50 a spojitě na ně navázal. Výpočet indexu PX 50 byl zaveden ve shodě s metodologií IFC (International Finance Corporation) doporučenou pro tvorbu indexů na vznikajících trzích. Výchozím dnem výpočtu indexu se stal 5. duben 1994, k němuž byla sestavena báze obsahující 50 emisí a nastavena výchozí hodnota indexu 1 000,0 bodu. Od prosince 2001 byl počet bazických emisí variabilní. Index **PX je cenovým indexem, dividendové výnosy se ve výpočtu nezohledňují.**

Index je kalkulován v době obchodování v rámci cenotvorných segmentů, tj. od 9:11 do 16:08 hodin v intervalu 15 sekund. Průběžný výpočet indexů PX 50 a PX-D, předchůdců indexu PX, byl zahájen 4. 1. 1999.

Výpočet indexu PX vychází z následujících vzorců:

$$PX(t) = k(t) \times \frac{M(t)}{M(0)} \times 1000$$

Kde:

- **M(0)** je tržní kapitalizace báze ve výchozím dnu 5. 4. 1994
- **K(t)** je faktor zřetězení v čase t (zohledňuje změny provedené v bázi indexu), přičemž pro K(0) ke dni 5.4.1994 platí K(0) = 1,00000000

- $M(t)$ je tržní kapitalizace báze v čase t definovaná vzorcem:

$$M(t) = \sum_{i=1}^{N(t)} q_i(t) \times p_i(t)$$

Kde:

- $q_i(t)$ označuje počet cenných papírů i -té bazické emise uplatněný ve výpočtu indexu v čase t ,
- $p_i(t)$ označuje kurz i -té bazické emise v čase t ,
- $N(t)$ představuje počet bazických emisí v čase t .



Obrázek 2 Vývoj indexu PX v letech 1994 - 2010

Zdroj: Burza cenných papírů Praha – dostupný z: <http://www.pse.cz/Statistika/Burzovni-Indexy/Detail.aspx?bi=1>

➤ Souhrnný index PX-GLOB(1 str. 116)

Index, který byl burzou zaveden spolu s indexem PXL² a 19 oborovými indexy 6. 4. 1995³. Jedná se o globální index počítaný po každé burzovní seanci ze závěrečných kurzů (cen) vážených tržních kapitalizací. Báze indexu je tvořena všemi emisemi akcií a podílových listů, u kterých byl nejpozději v předchozím burzovním dni stanoven platný kurz. Pro výpočet se využívá shodný vzorec jako v případě indexu PX.

² Index PXL zachycoval vývoj kurzů akcií společností obchodovaných na hlavním a vedlejším trhu BCPP. Burzovní výbor pro burzovní obchody rozhodl o ukončení výpočtu indexu PXL ke dni 30. 9. 1997

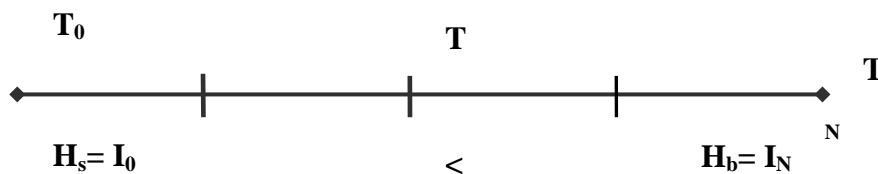
³ Výchozí datum pro kalkulaci indexu je 30. 9. 1994, oficiálně publikován je index PX-GLOB od uvedeného 6. 4. 1995.

2 Finanční investování

2.1 Podstata investic

Cílem investování je zvětšit své bohatství. Pro dosažení tohoto cíle se daný subjekt v daném okamžiku vzdává části svých investičních prostředků tak, aby mu v budoucnu přinesly větší užitek v podobě vyššího bohatství. Investování proto chápeme jako odloženou spotřebu, která se v budoucnu projeví jako zvýšená hodnota vložených peněžních prostředků do daných finančních instrumentů. Investice tak představuje vzdání se současné hodnoty, která je jistá, za účelem získání vyšší budoucí hodnoty, která je nejistá. Vyšší budoucí hodnotu lze odhadnout pouze s určitou pravděpodobností tj. s určitou dávkou rizika. Za podstoupení rizika investor obdrží odměnu v podobě zisku, což je prémie za riziko. (11)

Investování je ukládání peněz do takových aktiv, která s sebou nesou riziko ztráty hodnoty, výměnou za možnost dosažení vyššího výnosu.



Obrázek 3 Časový průběh investice

Zdroj: Pavel Duspiva, Liběna Tetřevová. *Kapitálové trhy*

kde:

H_s ...současná hodnota bohatství,

I_0 ...počáteční velikost investice,

T_0 ...počátek investice,

H_b ...budoucí hodnota bohatství,

I_N ...koncová velikost investice,

T_N ...ukončení investice,

$T = T_N - T_0$, tj. investiční horizont,

N ...počet časových jednotek (den, měsíc, rok).

2.2 Druhy investic

Investice se člení podle různých hledisek např. takto:

- Podle předmětu investice,
- podle charakteru velikosti rozložení investice,
- podle atraktivnosti.

2.2.1 Členění podle předmětu investice

Finanční (nehmotné) investice – nejsou vázány na konkrétní hmotný předmět. Jsou to: (11)

- Investiční nástroje,
 - Investiční CP (akcie, dluhopisy)
 - CP kolektivního investování (podílové listy, akcie, investiční fondy),
 - Deriváty (futures, opce, swapy),
- životní pojištění,
- renty
- smlouvy o penzijním pojištění,
- stavební spoření,
- termínované vklady,
- cizí měny.

Reálné hmotné investice – představují investice do konkrétního majetku, či komodit. (11)

- Nemovitosti,
- zlato, drahé kovy,
- umělecká díla,
- sbírky (známky, porcelán, obrazy),
- vklad do podnikatelského projektu.

2.2.2 Členění podle charakteru velikosti rozložení investice

Přímé investice – jsou strategické investice mající dlouhodobý charakter. Jejich smyslem může být jednak to, aby investor získal majoritní podíl ve společnosti, kterou chce ovládnout, nebo je cílem vykonávat práva spojená s investicemi do CP. (11)

Nepřímé investice- jsou portfoliové investice, které lze charakterizovat způsobem jejich podílu na majetku společnosti, který není větší než 10% základního kapitálu a také jejich cílem je **diverzifikovat riziko, a tím eliminovat případné ztráty**.(11)

2.2.3 Členění podle atraktivnosti

Tradiční – obvyklé investice(11)

- Sbírký,
- nemovitosti,
- cenné papíry (akcie dluhopisy).

Netradiční – neobvyklé investice(11)

- Zlaté doly, archivní vína a destiláty,
- investice do exotických zvířat, chov koní,
- výstavba golfových hřišť a jiné.

2.3 Investiční kritéria

Podstatou každé investice je obětování jisté současné hodnoty s cílem získat sice vyšší, ale nejistou hodnotu budoucí. Jde tedy o umístění (alokaci) kapitálu s cílem jeho zhodnocení. (12 str. 121)

Portfoliová investice (portfolio) představuje určitý soubor investic. Konstruování portfolia je investiční strategií, která umožňuje optimalizovat zhodnocení kapitálu ve vztahu k riziku umístění kapitálu (portfoliovou investicí je řešen problém diverzifikace rizika.)

Investování (investiční proces) je postup, kterým by se měl investor ubírat při rozhodování, do kterých finančních instrumentů investovat, jak velká by měla být investice a v které době ji uskutečnit.

Investiční kritéria(12 str. 129)

Investici do cenného papíru posuzujeme podle těchto investičních kritérií:

- **Výnos,**
- **riziko,**
- **likvidita.**

Výnosem jsou veškeré příjmy dosažené z investice = kapitálový výnos (rozdíl ceny pořízení, prodejní a důchodový výnos, dividendový u akcie nebo úrokový u dluhopisu).

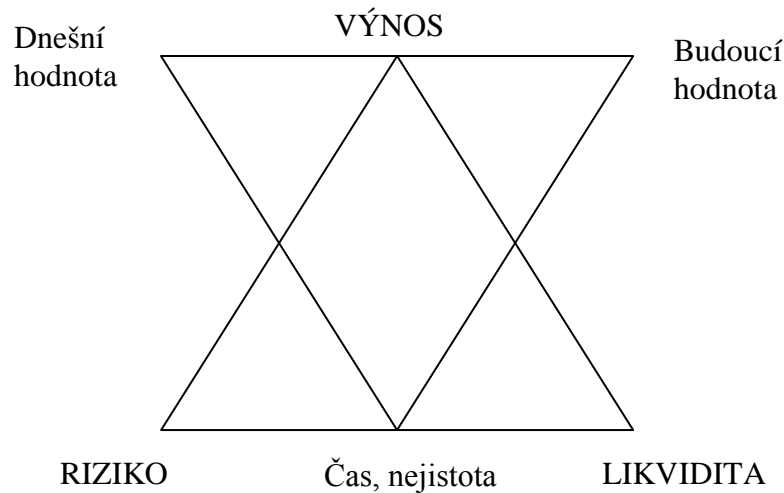
Za **riziko** je považováno nebezpečí, že investor nedosáhne očekávaný výnos nebo se očekávaný výnos špatně určí.

Likvidita je schopnost přeměny cenného papíru na disponibilní finanční prostředky (hotovost) a to rychle, bez větší ztráty a s minimálními náklady.

Faktory ovlivňující rozhodování investorů(12 str. 129)

Mezi významné faktory ovlivňující rozhodování investorů patří především předpokládaný dosažitelný výnos investice, riziko spojené s touto investicí a likvidita dané investice.

Racionálně uvažující investor se snaží dosáhnout co nejvyššího výnosu při co nejnižším riziku a co nejvyšší likviditě dané investice. V praxi však není možné najednou maximalizovat všechna kritéria, a proto investor musí mezi kritérii volit. Pokud chce maximalizovat jedno kritérium, musí obětovat maximalizaci kritérií zbývajících. Pokud se však investor vzdává maximalizace některého kritéria, neznamená to, že by toto kritérium přestal při svém rozhodování zohledňovat. V praxi se např. investor snaží dosáhnout maximálního výnosu při dané úrovni rizika a likvidity nebo např. minimálního rizika při dané úrovni výnosu a likvidity. V této souvislosti se hovoří o vzájemné výměně neboli „*tradeoff*“ mezi investičními kritérii nebo také o **investorském trojúhelníku**, ve kterém nelze najednou dosáhnout všech tří vrcholů.
(1)str. 582



Obrázek 4 Investiční trojúhelník

Zdroj: DUSPIVA, Pavel; TETŘEVOVÁ, Liběna. Kapitálové trhy. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2006. 185 s.

2.4 Výnos, riziko, likvidita investičních instrumentů, zlaté pravidlo investování

2.4.1 Výnos investičního instrumentu

Výnos lze chápat jako souhrn veškerých příjmů, které investor z daného investičního instrumentu obdrží. Jedná se o odměnu investora za podstoupené riziko. S ohledem na použitá vstupní data a vypovídací schopnost je možné kalkulovat výnos **historický (ex post)** a výnos **očekávaný (ex ante)**. (1 str. 583)

➤ **Historický (ex post) výnos** (1 str. 586)

Historický výnos investora zahrnuje dvě složky. Jde o důchod plynoucí z daného investičního instrumentu (dividenda, kuponová platba, úrok) a o kapitálový zisk, popř. kapitálovou ztrátu vzniklou v důsledku kurzových pohybů. Pro samotného investora je důležitější zjištění výnosové míry z investičního instrumentu, která mu umožňuje posoudit míru zhodnocení dané investice. (1 str. 583)

Obecný vzorec pro výpočet **historické výnosové míry (ex post)** z investičního instrumentu lze zapsat jako:

$$r_{exp} = \frac{P_1 - P_0 + D - T - Co}{P_0}$$

Rovnice 1 historická výnosová míra

Kde: r_{exp} – představuje historickou výnosovou míru za období t ,
 P_1 – prodejní cena (kurz) investičního instrumentu na konci období držby,
 P_0 – je nákupní cena (kurz) investičního instrumentu na začátku období držby,
 D – je důchod plynoucí z investičního instrumentu (např. dividenda),
 T – jsou daně placené z důchodu (např. dividend) a z kapitálového zisku,
 Co – jsou transakční náklady vynaložené v souvislosti s držbou daného investičního instrumentu.

Podle uvedeného vztahu je možné historickou výnosovou míru vypočítat za jakékoliv libovolné období. Velice často je výnosová míra kalkulována za období jednoho roku. Historická výnosová míra ex post je výnosovou mírou, která již byla v minulém období realizována. Jedná se o minulou informaci, kterou může investor využít k vyhodnocení úspěšnosti své investice. (1 str. 583)

➤ Očekávaný výnos (ex ante)

Zjišťuje se pomocí očekávané výnosové míry. Datová základna pro výpočet očekávané míry se od historické výnosové míry značně liší. Při kalkulaci očekávané výnosové míry je nutno vyjít z očekávaných výnosových měr investora z jednotlivých výnosových možností, kterých je konečný počet.

Očekávané výnosové míry pro jednotlivé výnosové možnosti jsou výsledkem prognóz a odhadů tzn., že výnosové míry nastávají s určitou pravděpodobností, kterou je pro výpočet rovněž třeba odhadnout.

Výpočet **očekávané výnosové míry (ex ante)** se určí podle následujícího vzorce:

$$E(r_{instr.}) = \sum_{i=1}^I E(r_i) \times P_i$$

Kde: $E(r_{instr.})$ - je celková očekávaná výnosová míra ex ante z určitého investičního instrumentu,
 $E(r_i)$ - jsou očekávané výnosové míry příslušné jednotlivým výnosovým možnostem, jejichž celkový počet je I ,
 P_i - je míra pravděpodobnosti příslušná i -té výnosové možnosti.

Vypočtená očekávaná výnosová míra ex ante je de facto váženým aritmetickým průměrem z očekávaných výnosových měr příslušných jednotlivým výnosovým možnostem vážených jejich pravděpodobnostmi.

Očekávanou výnosovou míru lze použít při rozhodování investora, zda investovat do daného investičního instrumentu s ohledem na očekávaný výnos, který slibuje. Údaj o očekávané výnosové míře slouží jako východisko pro kalkulaci očekávaného rizika.

2.4.2 Riziko investičního instrumentu

Riziko je investory chápáno jako nebezpečí, že se skutečná výnosová míra odchýlí od výnosové míry očekávané. Krátce je možné riziko charakterizovat jako míru variability výnosu. Stejně tak jako výnosovou míru, tak i riziko se dá měřit. Rozlišuje se **riziko historické (ex post)**, které navazuje na měření historické výnosové míry ex post, a **riziko očekávané (ex ante)**, jež navazuje na kalkulaci očekávané výnosové míry ex ante. (1 str. 587)

V praxi se pro vyjádření míry rizika používají nejvíce absolutní míry variability, kterými jsou rozptyl a směrodatná odchylka, nicméně používá se i relativní míra variability, variační koeficient.(1 str. 587)

➤ **Historické riziko (ex post)**(1 str. 588)

Při měření historického rizika ex post se využívají údaje o historických výnosových měřích, a to jednotlivých výnosových měřích spočtených podle *Rovnice 1 historická výnosová míra* za sledované období.

$$\sigma_{exp}^2 = \frac{\sum_{t=1}^T (r_A - r_{exp})^2}{T}$$

Kde: σ_{exp}^2 - je rozptyl jako absolutní míra historického rizika ex post,
 r_A - je průměrná historická výnosová míra ex post,
 r_{exp} - jsou jednotlivé historické výnosové míry ex post odpovídající jednotlivým obdobím,
 T - je počet sledovaných období (např. let).

Odmocněním veličiny rozptylu ex post lze snadno získat veličinu směrodatné odchylky ex post:

$$\sigma_{exp} = \sqrt{\sigma^2_{exp}} = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^T (r_A - r_t)^2}{T}}$$

Kde: σ_{exp} - je směrodatná odchylka jako absolutní míra historického rizika ex post.

Čím vyšší hodnoty rozptylu nebo směrodatné odchylky jsou naměřeny, tím vyšší úroveň celkového rizika byla v minulosti spojena s daným investičním instrumentem.

Směrodatná odchylka (popř. rozptyl) ex post se spolu s výnosovou měrou ex post používají k vyhodnocení úspěšnosti provedené investice.

➤ **Očekávané riziko ex ante** (1 str. 589)

Očekávané riziko lze zjistit za předpokladu, že investor při kalkulaci rizika vyjde z očekávaných veličin. Konkrétně z veličin celkové očekávané výnosové míry ex ante a jednotlivých očekávaných výnosových měr příslušných jednotlivým možnostem a k nim přiřazeným pravděpodobnostem. Očekávané riziko lze zjistit pomocí veličin rozptylu ex ante a směrodatné odchylky ex ante.

Směrodatnou odchylku ex ante lze vypočítat jako:

$$\sigma^2_{exa} = \sum_{i=1}^I [E(r_{instr.}) - E(r_i)]^2 \times P_i$$

Kde: σ^2_{exa} - je rozptyl vyjadřující očekávané riziko ex ante,
 I je - celkový počet výnosových možností,
 $E(r_{instr.})$ - je celková očekávaná výnosová míra z daného investičního instrumentu,
 $E(r_i)$ - jsou jednotlivé očekávané výnosové míry odpovídající jednotlivým výnosovým možnostem,
 P_i - jsou míry pravděpodobnosti odpovídající jednotlivým výnosovým možnostem,

Odmocněním rozptylu získáme směrodatnou odchylku celkového očekávaného rizika ex ante.

$$\sigma_{exa} = \sqrt{\sigma^2_{exa}} = \sqrt{\sum_{i=1}^I [E(r_{instr.}) - E(r_i)]^2 \times P_i}$$

Čím větší hodnoty rozptylu ex ante nebo směrodatné odchylky ex ante jsou vypočteny, tím vyšší úroveň celkového rizika bude investor v souvislosti s daným investičním instrumentem v budoucnosti očekávat.

Rozptyl ex ante a směrodatná odchylka ex ante se spolu s údaji o očekávané výnosové míře ex ante využívají při rozhodování, zda realizovat určitou investici či nikoliv, resp. zda je výhodné nakoupit určitý investiční instrument.

2.4.3 Riziko systematické a jedinečné

Veličiny rozptylu nebo směrodatné odchylky, a to ať již v podobě ex ante nebo ex post, se používají ke kalkulaci **celkového rizika** spojeného s daným investičním instrumentem. Wiliam Sharpe, rozdělil celkové riziko na riziko **systematické (tržní)** a na riziko **jedinečné (nesystematické)**.(1)

➤ **Systematické (tržní) riziko**(1 stránky 591-598)

Systematické riziko je riziko, které vyplývá z daného ekonomického systému, trhu. Jeho zdrojem jsou faktory a vlivy, které působí sice s různou intenzitou, nicméně na všechny instrumenty, které se na daném trhu obchodují. Investováním do finančních instrumentů pouze v rámci jednoho jediného ekonomického systému, trhu není možné systematické riziko snížit diverzifikací. Vzhledem k tomu, že se **investor systematického rizika není schopen v rámci jedné ekonomiky zbavit**, je nucen ho nést, kalkulovat a zohledňovat při svém rozhodování.

Systematické riziko je spjata s globálními politickými, ekonomickými, sociálními událostmi či změnami v investorských preferencích. Jde o stupeň nejistoty, spojený s trhem jako celkem, nezávislý na jednom jediném instrumentu, firmě či investorovi.

Podle (1) je možné systematické riziko rozdělit do jednotlivých skupin.

- **Politické riziko** – je považováno za část variability výnosu, jež je způsobena změnami v politickém prostředí a situaci. Rozlišit lze *domácí politické riziko*, které závisí na stabilitě politického systému v dané zemi, volebním cyklu, stabilitě, aktivitách a rozhodnutích vlády, politických tradicích a mentalitě, síle byrokracie v dané zemi atp., *politické riziko mezinárodní*, které souvisí s rozhodnutími a aktivitami zahraničních vlád.

- **Ekonomické riziko** – je takové riziko, jež představuje část variability výnosu spojenou s událostmi ovlivňujícími tržby a zisky firem. Ekonomické riziko je ovlivňováno průběhem hospodářského cyklu, životního cyklu firem, daňovými podmínkami, dostupností surovin, problémy spojenými s trhem práce aj.
- **Riziko pohybu úrokových měr** – odpovídá stupni nejistoty spojenému s kolísáním úrokových měr. Cena (kurz) investičního instrumentu se zpravidla v reakci na růst či pokles úrokové míry pohybuje protisměrně, což lze vysvětlit pomocí mechanismu časové hodnoty peněz. Více citlivé na kolísání úrokových měr jsou instrumenty s fixním výnosem, rizikovější instrumenty a instrumenty s delší dobou životnosti.
- **Riziko inflace** – patří k důležitým zdrojům systematického rizika. Plyne ze všeobecných změn cenové hladiny v ekonomice. Výnos z některých reálných aktiv má tendenci pohybovat se stejnosměrně s pohybem cenové hladiny, zatímco u výnosu z většiny cenných papírů, spořicíh a termínovaných účtů tomu tak není. Při všeobecném poklesu cenové hladiny (tj. při deflaci) příjemci fixních důchodů profitují, ovšem při všeobecném růstu cenové hladiny (při inflaci) naopak ztrácejí v reálné hodnotě svého výnosu. Při inflaci rostou firmám náklady, firmy i investoři pocítují vyšší riziko, snižuje se reálná hodnota dividend a zisků. Požadovaná výnosová míra investora, která zahrnuje také inflaci, za této situace roste. Budoucí očekávané příjmy investora jsou potom diskontovány vyšší požadovanou výnosovou mírou, výsledkem čehož jsou nižší ceny (kurzy) cenných papírů.
- **Riziko nelikvidity** – vyplývá z celkového legislativního, administrativního a technického uspořádání a fungování trhu, a proto v rámci jedné ekonomiky nemůže být odstraněno diverzifikací. Dopadá tedy na všechny instrumenty obchodované na daném trhu v dané ekonomice. Riziko nelikvidity systematického charakteru se tedy váže k charakteru trhu v dané ekonomice. Investor musí vzít v úvahu, že s investičním instrumentem obchodovaným na úzkém trhu je s velkou pravděpodobností spojeno vyšší riziko nelikvidity v porovnání s investičním instrumentem obchodovaným na širokém trhu,

tj. na trhu s velkým množstvím účastníků, kteří soustavně zabezpečují nabídku a poptávku po daném investičním instrumentu.

- **Riziko události** – má svůj původ v neočekávaných událostech, katastrofách a skandálech globálního charakteru (např. teroristické útoky, demise prezidentů či vlád, válečné konflikty, rozsáhlé požáry, povodně atd.) nicméně také v neočekávaných a zcela zásadních zprávách, prohlášeních či stanoviscích oznámených ve sdělovacích prostředcích.

➤ **Jedinečné (nesystematické) riziko**

Toto riziko nevyplývá z ekonomického systému, z trhu, nýbrž je vždy spojeno s určitým instrumentem a emitentem. Je unikátní pro každý instrument. Vhodným výběrem instrumentů do svého portfolia může investor jedinečné riziko zcela odstranit, diverzifikovat. Jedinečné riziko portfolia, je eliminováno tehdy, jsou-li do portfolia zvoleny instrumenty, které mají negativně, neutrálně či velice slabě pozitivně korelované výnosové míry. K diverzifikaci jedinečného rizika naopak vůbec nedochází, jsou-li v portfoliu instrumenty s perfektně pozitivně korelovanými výnosovými měrami.(1 str. 596)

Jedinečné riziko lze dělit do několika kategorií:

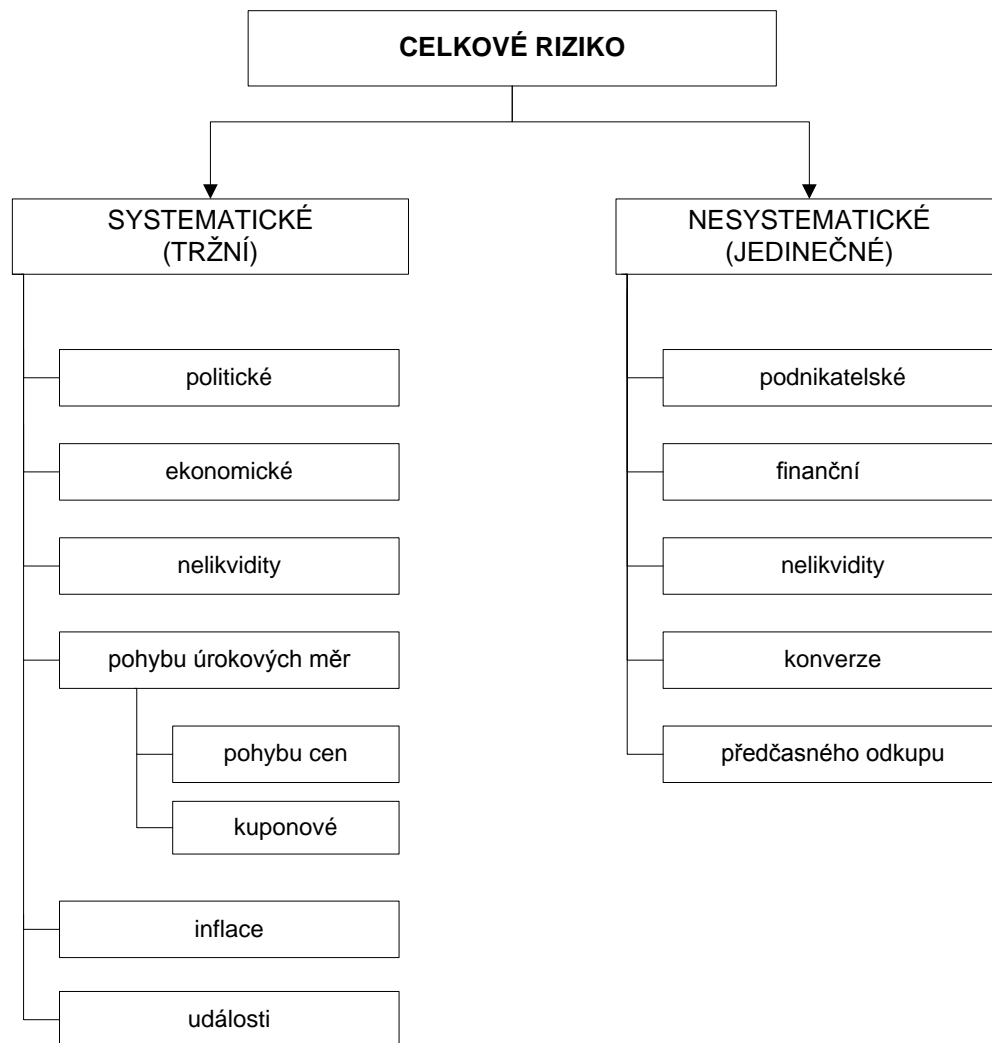
- **Podnikatelské riziko** - je chápáno jako stupeň nejistoty spojený s předpokládanými budoucími výnosy investorů a se schopností emitentů a věřitelů platit úroky, jistiny, dividendy a další druhy příjmů, které investorům náleží. Podnikatelské riziko je úzce spojeno s určitým instrumentem a s určitým druhem podnikání. Jiné podnikatelské riziko je spojeno např. s potravinářským průmyslem, jiné se strojírenstvím, jiné s odvětvím finančních služeb, s hotelnictvím, nebo třeba se zemědělstvím. Je tedy zřejmé, že mezi odvětvími je z hlediska podnikatelského rizika diametrální rozdíl. Nicméně rozdíly podnikatelského rizika lze nalézt nejen v celých odvětvích, ale také přímo mezi jednotlivými firmami, které působí ve stejném odvětví. Jednotlivé firmy se totiž liší v úrovni rentability, zadluženosti, ziskovosti tržeb, nákladů, managementu.

- **Finanční riziko** - je považováno za významný zdroj jedinečného rizika. Bývá často označováno také jako riziko bankrotu či nesplacení. Je-li při financování záměrů, projektů a aktivit použit pouze vlastní kapitál, objevuje se pouze riziko podnikatelské. V okamžiku, kdy je k financování použito rovněž cizího kapitálu, vzniká také finanční riziko. S růstem podílu dluhu (cizího kapitálu) roste i finanční riziko, neboť rostou závazky v podobě plateb úroků z dluhu a jistin, zvyšuje se nebezpečí, že firma nebude schopna dostát svým závazkům, což by postihlo jak majitele dluhopisů, tak i majitele akcií. S růstem finančního rizika proto investoři požadují vyšší výnos.
- **Riziko nelikvidity** - toto riziko se váže ke konkrétnímu investičnímu instrumentu a emitentovi. S instrumenty různého druhu od různých emitentů je spojena různá úroveň rizika nelikvidity. Čím delší časový horizont a čím vyšší transakční náklady jsou spojeny s přeměnou daného investičního instrumentu na hotovost, tím méně je daný instrument likvidní. Riziko nelikvidity jedinečného charakteru pak tedy pro investora představuje nebezpečí, že nebude v případě potřeby možné provést rychlou konverzi instrumentu na hotovost nebo že tato přeměna bude spojena s vysokými transakčními náklady. Z obecného hlediska jsou za nejvíce likvidní instrumenty považovány státní pokladniční poukázky a státní dluhopisy, popř. nejbonitnější nejkvalitnější akcie na trhu označované jako „**blue chips**“. Naopak nejnižší stupeň likvidity, a tudíž největší riziko nelikvidity jsou obecně typické pro reálná aktiva, zejména pak pro umělecké sbírky a pozemky.
- **Riziko managementu** - toto riziko spočívá v možnosti chyb, špatných rozhodnutí ze strany managementu, což může způsobit snížení hodnoty firmy. Riziko managementu plyne z konfliktu zájmů mezi skutečnými vlastníky společnosti (akcionáři) a správci společnosti (manažery).
- **Riziko konverze** – vyplývá z možnosti konvertovat určitý cenný papír při splnění stanovených podmínek na jiný cenný papír (např. dluhopis s proměnlivým zúročením, se kterým je spojena možnost přeměny na dluhopis s pevným zúročením či kratší dobou splatnosti nebo vyměnitelný dluhopis).

Okamžik, kdy je tato konverze provedena, může výrazně poškodit investorův zájem a snížit jeho výnos, který ve skutečnosti obdrží.

- **Riziko předčasného odkupu** - představuje tu část variability výnosu, která je zapříčiněna možností, že určité cenné papíry (např. dluhopisy) mohou být splaceny ještě před dnem jejich splatnosti. Emitent možnosti předčasného odkupu využije v takové tržní situaci, kdy je pro něho nevýhodné dále platit v emisních podmínkách stanovenou úroveň důchodu z cenného papíru. Pro investora však využití možnosti předčasného odkupu ze strany emitenta znamená naopak ztrátu vzhledem k aktuálním tržním podmínkám výhodného příjmu.

Druhy rizik a jejich zdroje



Obrázek 5 Druhy rizik a jejich zdroje

Zdroj: Veselá, Jitka. *Investování na kapitálových trzích*. Praha : ASPI, a.s., 2007. str. 599. 978-80-7357-297-6.

2.4.4 Likvidita investičního instrumentu (1 str. 602)

Likvidita představuje schopnost přeměnit určitý investiční instrument na hotovostní peníze a to velmi rychle a s minimálními náklady. Za likvidní považuje investor takový investiční instrument, který může prodat během několika minut bez toho, že by zaznamenal ztráty ve své hodnotě.

Likvidita investičního instrumentu je ovlivňována mnoha faktory. Především jsou to druh a charakteristiky daného instrumentu, dále potom charakter trhu, na kterém je daný instrument obchodován.

Za nejlikvidnější aktiva jsou obecně považovány hotovost, pokladniční poukázky, státní dluhopisy, nejbonitnější tzv. „blue chips“, akcie a devizy. Trh, který lze označit za dostatečně likvidní, by měl být široký, s velkým počtem účastníků, kteří uzavírají velké objemy obchodů. Na tomto trhu by mělo být umožněno kontinuální obchodování, jež zajistí plynulé promítání kurzotvorných informací do cen investičních instrumentů. Transakční náklady na takovémto typu trhu by měly být nízké a kurzy by neměly trpět nadměrnou kolísavostí.

Investor na trhu preferuje instrumenty, jejichž likvidita je co nejvyšší. Nízká likvidita instrumentů tlačí na pokles kurzů, neboť klesá poptávka po těchto instrumentech. Pro měření likvidity daného instrumentu nebo trhu sice nejsou k dispozici všeobecně používané vzorce nebo metody jako v případě výnosu a rizika, přesto však lze úroveň likvidity posoudit, popř. porovnat s využitím běžně dostupných údajů o objemech obchodů, kurzech instrumentů a tržní kapitalizaci trhu. Pro posouzení likvidity instrumentu, popř. trhu, je tedy možné využít tyto ukazatele:

- **porovnat objemy uzavíraných obchodů** – vyšší uzavírané objemy obchodů mohou signalizovat vyšší likviditu,
- **srovnat průměrný spread**– nižší průměrný „spread“⁴ může být známkou vyšší likvidity,
- **srovnat úroveň transakčních nákladů** – nízká úroveň transakčních nákladů charakterizuje likvidnější trh,
- **porovnat tržní kapitalizace emise** - růst tržní kapitalizace je považován za faktor, který působí na likviditu pozitivně,

⁴spread - rozpětí mezi nákupními a prodejními kurzy

- **denní objem obchodů vztáhnout k celkové tržní kapitalizaci** - což lze považovat za relativní ukazatel, který informuje o tom, jaký procentní podíl celkové tržní kapitalizace je denně zobchodován, růst tohoto ukazatele by měl podporovat likviditu.

2.5 Výnos a riziko investičního portfolia

V realitě investor nedrží pouze jediný investiční instrument, zpravidla své volné peněžní prostředky investuje do několika naprosto rozdílných instrumentů. Soubor všech finančních a reálných aktiv, které investor nakoupí a nějakou dobu drží, se nazývá **portfolio**. (1 str. 603)

Investor, který právě vytváří své portfolio, bude chtít zjistit informace o výnosu, riziku a likviditě jednotlivých instrumentů v portfoliu, ale také především skutečnosti, jak jednotlivé instrumenty svými charakteristikami ovlivňují výnos, riziko a likviditu celého portfolia. Tedy nikoliv výnos, riziko a likvidita jednotlivých instrumentů v portfoliu, nýbrž výnos, riziko a likvidita celkového portfolia budou investorovi sloužit jako měřítko úspěšnosti jeho investiční strategie nebo jako vodítko pro jeho investorské rozhodování. (1 str. 603)

2.5.1 Výnosová míra portfolia (1 str. 604)

Při měření výnosové míry portfolia je nutné nejprve rozlišit daná vstupní data. S využitím údajů o očekávaných výnosových měřácích jednotlivých instrumentů v portfoliu je možné vypočítat celkovou očekávanou výnosovou míru portfolia. Jsou-li použity průměrné historické výnosové míry produkované jednotlivými instrumenty v portfoliu, je možné kalkulovat celkovou historickou výnosovou míru portfolia neboli celkovou výnosovou míru portfolia ex post. Jak při výpočtu výnosové míry portfolia ex ante, tak při výpočtu výnosové míry portfolia ex post je nezbytné použít dále údaje o vahách neboli podílech jednotlivých instrumentů na tržní hodnotě portfolia.

Princip výpočtu výnosové míry portfolia z pohledu ex ante a z pohledu ex post je obdobný. Jde o vážený aritmetický průměr z celkových výnosových měř jednotlivých instrumentů v portfoliu, kde vahami jsou podíly těchto instrumentů na celkové tržní hodnotě portfolia, přičemž součet vah jednotlivých instrumentů v portfoliu je roven 1.

Kalkulaci **celkové historické výnosové míry portfolia** (celkové výnosové míry portfolia ex post) je možné matematicky zapsat takto:

$$r_{p-exp} = r_{exp1} \times x_1 + r_{exp2} \times x_2 + \dots r_{exp-n} \times x_n$$

Kde: r_p - je celková historická výnosová míra portfolia,
 r_i - jsou průměrné historické výnosové míry jednotlivých instrumentů v portfoliu,
 x_n - jsou váhy (podíly) jednotlivých instrumentů na celkové tržní hodnotě portfolia,
 n - je počet instrumentů v portfoliu.

Při kalkulaci celkové očekávané výnosové míry portfolia jsou použity očekávané výnosové míry jednotlivých instrumentů v portfoliu a jejich očekávané podíly (váhy) na tržní hodnotě portfolia.

Podle (13 str. 245) se očekávaný výnos portfolia vypočte jako vážený průměr očekávaných individuálních výnosů jednotlivých instrumentů, které jsou obsaženy v portfoliu, kde vahami jsou podíly investic na celkovém portfoliu, což lze matematicky vyjádřit takto:

$$E(r_p) = X_1 \times E(r_1) + X_2 \times E(r_2) + \dots + X_n \times E(r_n)$$

Kde: $E(r_p)$ je očekávaný výnos portfolia,
 $X_{1,2}$ jsou podíly investic 1, 2 na celkovém portfoliu
 x_n je podíl n-té investice v celkovém portfoliu,
 $E(r_{1,2})$ jsou očekávané výnosy 1 2 investice,
 $E(r_n)$ je očekávaný výnos n-té portfolia.

3 Teorie portfolia

3.1 Selektivní Markowitzův model jako základ pro CAPM

V roce 1952 publikoval HanrryMarkowitz základní článek, který je všeobecně považován za počátek nového přístupu k investování na základě „moderní teorie portfolia“. (14 str. 114)

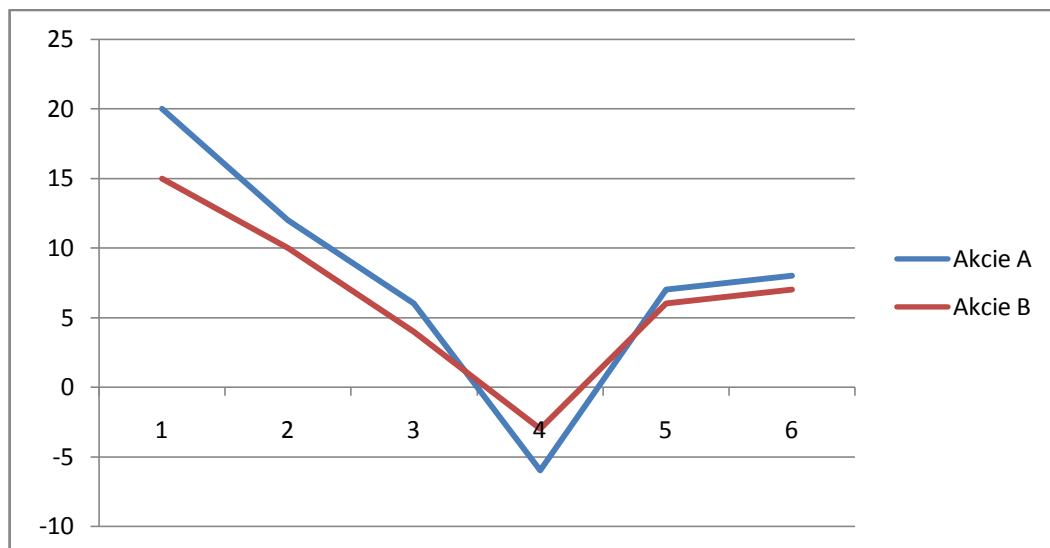
Základní myšlenkou teorie portfolia je taková alokace aktiv, při které je dosažen **přiměřený výnos ve vztahu k riziku**. Markowitz poprvé formálně stanovil koncepci diverzifikace portfolia. Ukázal, proč a jak diverzifikace portfolia redukuje rizika investorů. (13 str. 243)

Markowitz ukázal, že riziko investování do jakéhokoliv aktiva není závislé na jiných aktivech, ale že musí být na novou investici pohlíženo ve světle toho, jak přispívá ke změně výnosu a rizikovosti celkového portfolia. (13 str. 243)

Jak ovlivňuje riziko jednotlivého aktiva rizikovost celkového portfolia, závisí na míře korelace pohybu výnosů jednotlivých aktiv v portfoliu, přičemž můžeme rozlišovat:

- Aktiva s perfektně pozitivně korelovanými výnosy,
- aktiva s negativně korelovanými výnosy,
- aktiva s nekorelovanými výnosy.

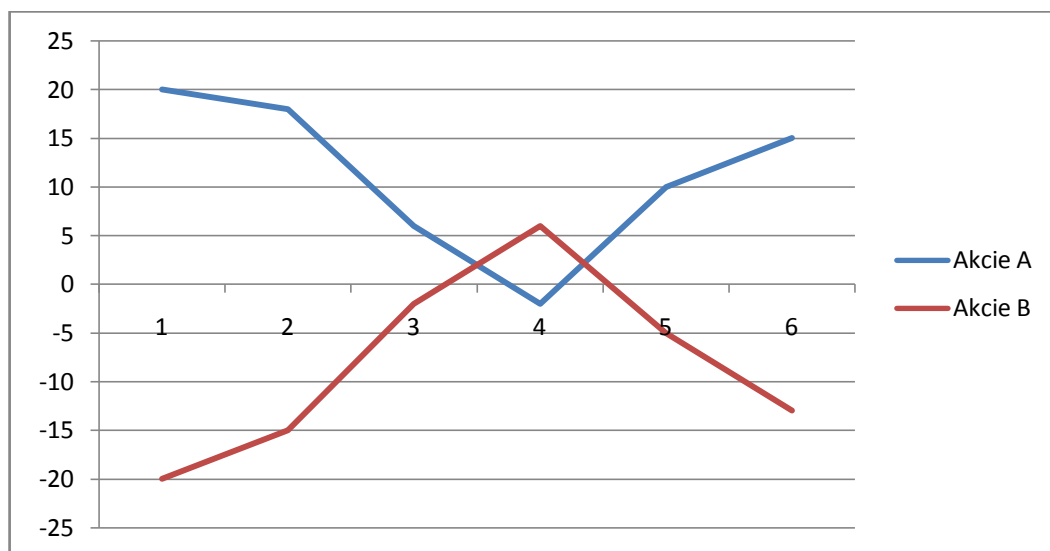
Aktiva s perfektně **pozitivně korelovanými výnosy**, jsou taková aktiva, jejichž výnos se pohybuje zcela identicky. Při investování do těchto aktiv investor nesnižuje riziko svého portfolia. Výsledný efekt je stejný, jako kdyby své prostředky investoval pouze do jednoho aktiva, viz Obrázek 6 Pozitivně korelovaná aktiva. (13 str. 243)



Obrázek 6 Pozitivně korelovaná aktiva

Zdroj: Musílek, Petr. *Trhy cenných papírů*, str. 244

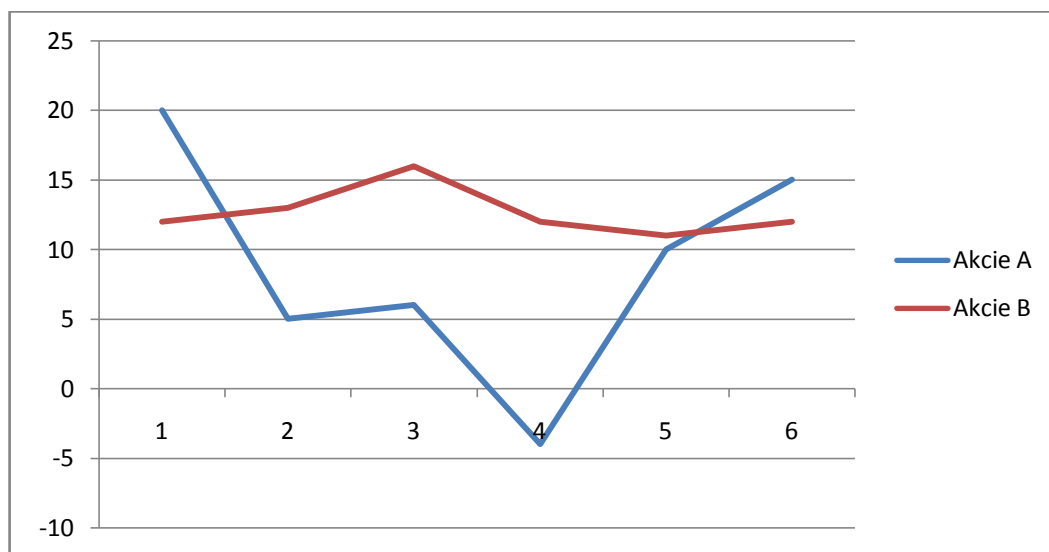
Aktiva s perfektně **negativně korelovanými výnosy** jsou charakteristická inverzním pohybem výnosů. Pokud výnosová míra jedné investice roste, výnosová míra druhé investice naopak klesá. Tyto aktiva jsou ideální pro sestavení portfolia. Viz Obrázek 7 Negativně korelovaná aktiva(13 str. 244)



Obrázek 7 Negativně korelovaná aktiva

Zdroj: Musílek, Petr. *Trhy cenných papírů*, str. 244

Aktiva s nekorelovanými výnosy, jsou ty, jejichž výnosy nejsou v žádném vztahu. Korelační koeficient výnosů těchto aktiv se blíží nule. Viz Obrázek 8 Nekorelovaná aktiva



Obrázek 8 Nekorelovaná aktiva

Zdroj: **Musílek, Petr.** *Trhy cenných papírů*, str. 245

Markowitzův přístup k investování začíná předpokladem, že investor má v současné době k dispozici určité množství peněz. Tyto peníze budou investovány na určité časové období, které je známé jako investorova **doba držení**. Na konci doby držení investor prodá cenné papíry, které zakoupil na začátku tohoto období, a buď utratí zisky na svou spotřebu, nebo je znovu investuje. Na Markowitzův přístup lze nahlížet jako na přístup na jedno období, kde začátek období je označen $t = 0$ a konec je označen $t = 1$. V $t = 0$ musí investor učinit rozhodnutí, které cenné papíry má nakoupit a držet do bodu $t = 1$. Protože portfolio je kolekce cenných papírů, je toto rozhodnutí ekvivalentní výběru optimálního portfolio z množiny možných portfolio a tento postup se často označuje za „**problém výběru portfolio**“ (13)

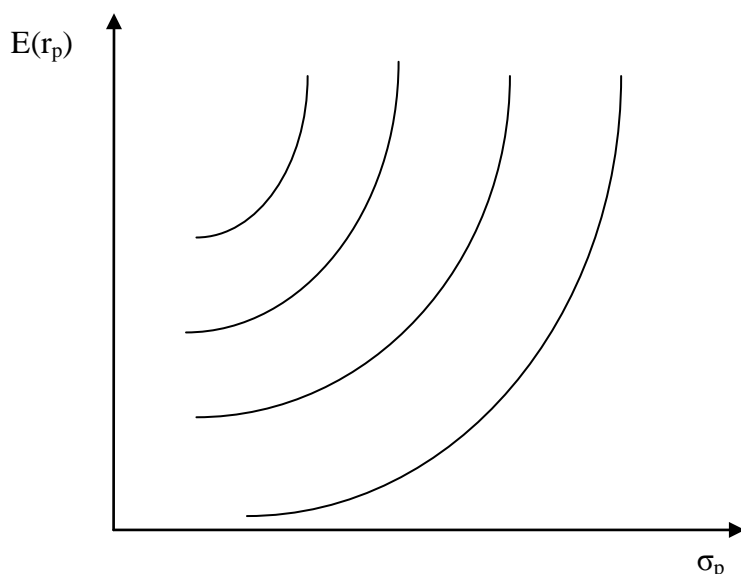
Při rozhodování v čase $t = 0$ by si měl investor uvědomit, že výnosnosti cenných papírů a tedy i celého portfolio za nadcházející dobu držení jsou neznámé. Přesto investor může, odhadnout očekávané (ex ante) výnosnosti (výnosové míry), různých cenných papírů, které připadají v úvahu, a potom investovat do cenného papíru s nejvyšší očekávanou výnosností. Markowitz si všímá toho, že takový postup

by obecně neznamenal moudré rozhodnutí, neboť přestože typický investor chce, aby jeho výnosnost byla co nejvyšší, současně požaduje, aby výnosnost byla co nejjistější. To znamená, že investor při hledání jak maximální očekávané výnosnosti, tak minimální neurčitosti (tj. rizika), sleduje dva konfliktní cíle, které musí být při rozhodování o koupi v čase $t = 0$ vzájemně vyvažovány. Markowitzův přístup k tomu, jak by měl investor toto rozhodnutí provádět, bere oba cíle plně v úvahu. Jedním zajímavým důsledkem těchto dvou konfliktních cílů je to, že by se investor měl snažit o diverzifikaci rizika prostřednictvím nákupu několika cenných papírů místo jednoho. (13 str. 243)

Markovitzův přístup k investování říká, že investor by měl při rozhodování, které portfolio nakoupit, hodnotit tato portfolio **na základě jejich očekávaných výnosností a směrodatných odchylek**. To znamená, že investor by měl odhadnout očekávanou výnosnost a směrodatnou odchylku každého portfolio a potom vybrat „nejlepší“ na základě relativní velikosti těchto dvou parametrů. Na očekávanou výnosnost můžeme pohlížet jako na míru potenciální odměny spojené s libovolným portfolio. Jestliže již byla všechna portfolio vyčíslena ve smyslu potenciální odměny a rizika, potom investorovi zbývá pouze určit to portfolio, které mu nejvíce vyhovuje. (13 str. 243)

3.1.1 Křivky indiference

Užitek investora a jeho úroveň lze znázornit pomocí křivek indiference. Tyto křivky vyjadřují investory preference, co se týká úrovně rizika a výnosové míry, mohou tedy být zakresleny v dvourozměrném obrázku, viz Obrázek 9 křivky indiference.



Obrázek 9 křivky indiference

Zdroj: Sharpe, William Forsyth a Gordon, Alexander. *Investice*, str.116

Obrázek 9 křivky indiference představuje „mapu“ křivek indiference, kde na vodorovné ose je riziko σ_p a svislá osa ukazuje odměnu měřenou očekávanou výnosností $E(r_p)$. Každá zakřivená čára představuje jednu křivku indiference daného investora a reprezentuje všechny kombinace portfolií, které by investor považoval za stejně žádoucí.

Pro indifferenční křivky je charakteristické, že se nemohou protínat, což je důsledkem skutečnosti, že **všechna portfolia, která leží na jedné indifferenční křivce, jsou pro daného investora stejně žádoucí**. Každá indifferenční křivka vyjadřuje jinou úroveň užítku investora. Za předpokladu, že investor maximalizuje užitek, bude preferovat portfolio, které leží na vyšší indifferenční křivce, před portfolio, jež leží na nižší indifferenční křivce. (1 str. 626)

Konstrukce indifferenční křivky je založena na dvou předpokladech. Prvním z nich je **nenasycenost investora** a druhým je **investorova averze k riziku**.

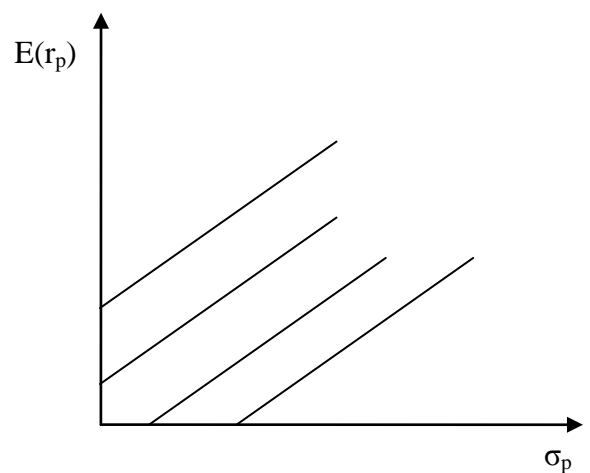
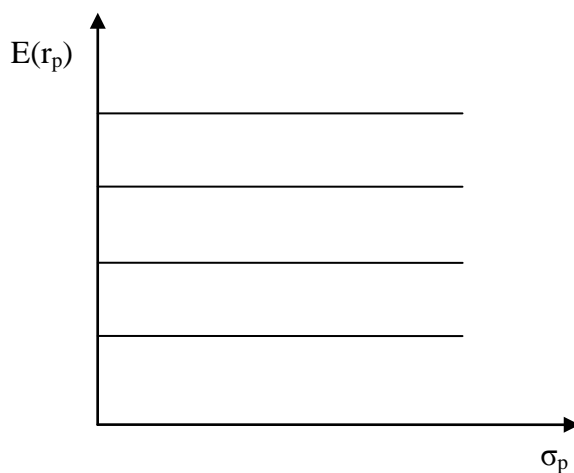
První předpoklad nenasyčenost investora znamená, že investor preferuje vyšší úroveň bohatství před nižší úrovní bohatství. Tzn., že pokud investoři mají výběr mezi dvěma jinak shodnými portfolii, vyberou si takové, které dává vyšší očekávanou výnosnost. Investorova averze k riziku je předpoklad, který předpokládá, že si investor

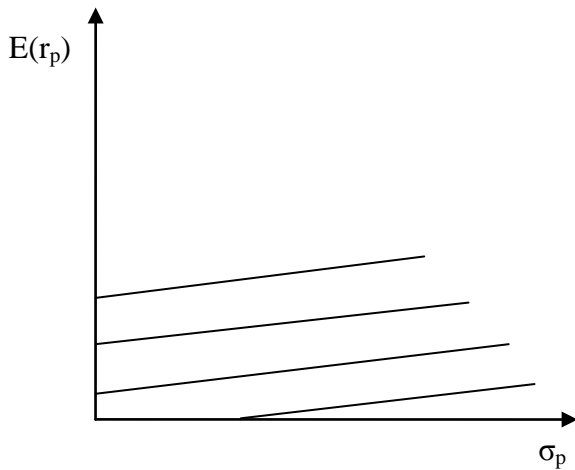
vždy vybere ze dvou jinak shodných portfolií to s nižší směrodatnou odchylkou, tedy portfolio s nižším celkovým rizikem.

Sklon indifferenčních křivek je ovlivněn intenzitou investorovy averze k riziku. Indifferenční křivky investorů s **nižší averzí** budou **plošší**, zatímco indifferenční křivky investorů s **vyšší averzí** budou **strmější**. (1 str. 626)

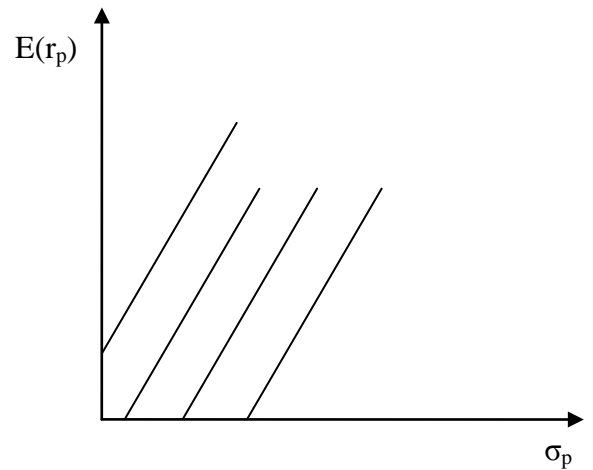
Podle (13 str. 249) **více rizikově averzní investor požaduje vyšší rizikovou prémii** za každou dodatečnou jednotku rizika. V teorii portfolia se rozlišují podle úrovně averze k riziku následující skupiny investorů:

- **Neutrální investor vůči riziku** (risk neutral investor) Obrázek 10 Neutrální postoj k riziku,
- **investor s nízkou averzí vůči riziku** (slightly risk-averse investor) Obrázek 11 Nízká averze k riziku,
- **investor s umírněnou averzí vůči riziku** (moderately risk-averse investor) Obrázek 12 Umírněná averze k riziku,
- **investor s vysokou averzí vůči riziku (highly risk-averse investor)** Obrázek 13 Vysoká averze k riziku,
- **investor vyhledávající riziko** (risk-seeking investor) Obrázek 14 Investor vyhledávající riziko.

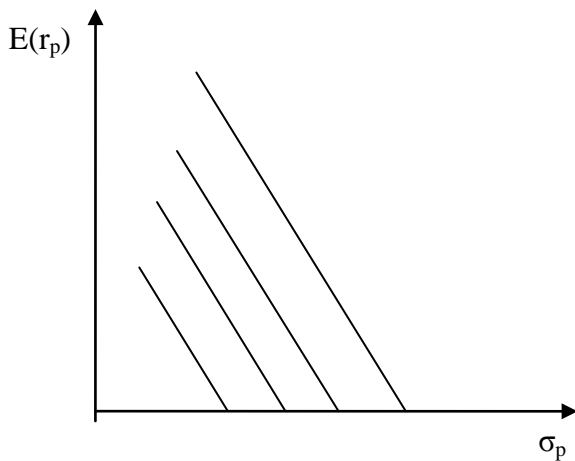




Obrázek 12 Umírněná averze k riziku



Obrázek 13 Vysoká averze k riziku



Obrázek 14 Investor vyhledávající riziko

Zdroj: **Musílek, Petr.** *Trhy cenných papírů*, str. 249

Předpoklady nenasycenosti a odporu k riziku vedou ke křivkám indiference, které mají kladný sklon a jsou konvexní (konvexita znamená, že se sklon zvyšuje při pohybu po křivce zleva doprava). I když se předpokládá, že všichni investoři mají odpor k riziku, nepředpokládá se, že mají stejný stupeň odporu k riziku. Někteří investoři mohou mít vysoký odpor k riziku a jiní pouze mírný. To znamená, že různí investoři budou mít různé mapy indiference. Investorovi s vyšším odporem k riziku přísluší křivky se strmějším sklonem. V případě investora s **odporem k riziku** bude pro investování vybráno portfolio, které leží na „nejvýše vlevo“ položené indiferenční křivce. (14 str. 116)

3.1.2 Optimální portfolio

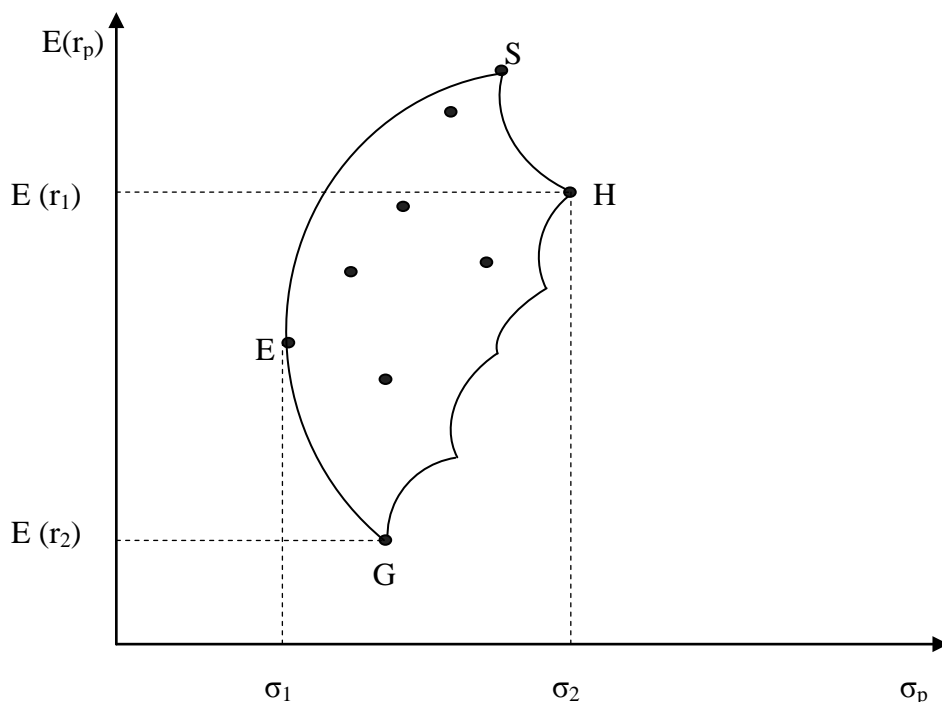
Volné finanční prostředky, které má investor k dispozici, investuje do různých investičních instrumentů. Kombinováním instrumentů, a vah v jednom portfoliu, lze vytvářet portfolia s různými výnosovými a rizikovými charakteristikami. Investorovi se nabízí nekonečný počet portfolií, do kterých může investovat. (1 str. 623)

Naštěstí investor nemusí vyhodnocovat všechna tato portfolia, stačí, když se zaměří pouze na jejich podmnožinu, které se říká množina **dostupných (připustných) portfolií**. Obecně bude mít tato množina dostupných portfolií „**deštníkový tvar**“ viz Obrázek 15 Množina připustných portfolií. Na ose x je sledováno celkové riziko portfolia měřené směrodatnou odchylkou, zatímco na ose y je sledována očekávaná výnosová míra portfolií.

Investor se může zaměřit pouze na množinu dostupných portfolií, neboť je zde uplatněna tzv. „věta o efektivní množině“, která říká že, investor si vybere své optimální portfolio z množiny portfolií, která:

- 1. Nabízejí maximální očekávanou výnosnost při různých úrovních rizika,**
- 2. nabízejí minimální riziko při různých úrovních očekávané výnosnosti.**

Množina portfolií, která splňují tyto dvě podmínky, je známa jako **efektivní množina** nebo **efektivní hranice**.



Obrázek 15 Množina přípustných portfolií

Zdroj: Sharpe, William Forsyth a Gordon, Alexander. *Investice str. 129*

Z Obrázku 15 Množina přípustných portfolií je zřejmé, že některá dostupná portfolia jsou umístěna na hranici množiny dostupných portfolií, jiná leží uvnitř této množiny. Jednotlivá portfolia obsažená v množině dostupných portfolií se podstatně liší svými výnosovými měrami a svou úrovní rizika.

3.1.3 Aplikace věty o efektivní množině na přípustnou množinu

Je-li aplikována věta o efektivní množině na přípustnou množinu portfolií, je získána **efektivní množina portfolií**. Postup nalezení efektivní množiny je následující: Nejprve musí být nalezena množina, která splňuje první podmínku věty o efektivní množině. Jako základ poslouží Obrázek 15 Množina přípustných portfolií. Je vidět, že žádné portfolio nenabízí menší riziko (σ_1), než **portfolio E**. Neexistuje také žádné portfolio, které by nabízelo vyšší riziko (σ_2) než **portfolio H**. Množina portfolií, která nabízejí maximální výnosnost při různých úrovních rizika je tedy množina portfolií, která leží na horní hranici přípustné množiny mezi body E a H. (14 str. 129)

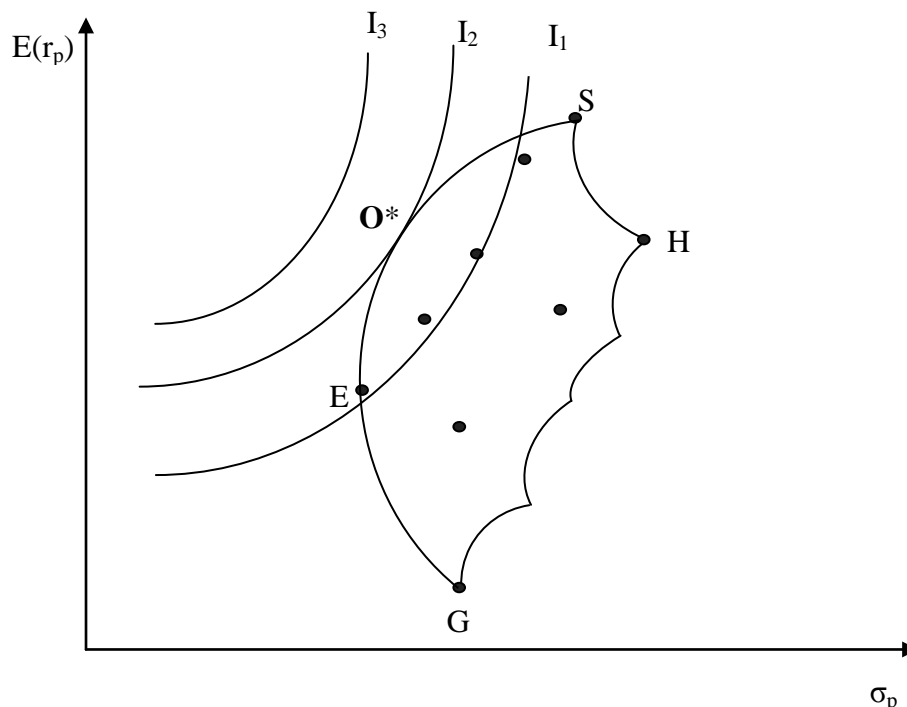
Při uvažování druhé podmínky, že neexistuje žádné portfolio, které by nabízelo očekávanou výnosnost ($E(r_1)$) vyšší než **portfolio S**. Zároveň neexistuje žádné portfolio, které by nabízelo očekávanou výnosnost ($E(r_2)$) nižší než **portfolio G**. Množina portfolií,

kteřá nabízejí minimální riziko při různých úrovních výnosnosti je tedy množina portfolií, která leží na „levé“ hranici přípustné množiny mezi body G a S. (14 str. 129)

Pouze ta portfolia, která leží na „levé horní“ hranici přípustné množiny mezi body E a S, tyto podmínky splňují. **Tato portfolia tvoří efektivní množinu a právě z této množiny efektivních portfolií si bude investor vybírat své optimální portfolio.** Všechna ostatní portfolia jsou neefektivní a mohou být ignorována. (14 str. 130)

3.1.4 Výběr optimálního portfolia

Postup výběru optimálního portfolia popisuje Obrázek 16 Optimální portfolio. Investor by měl nakreslit své křivky indiference do stejného obrázku jako efektivní množinu a potom vybrat takové portfolio, které leží na křivce indiference, jež je umístěna „nejvýše vlevo“. Toto portfolio bude odpovídat bodu, kde se křivka indiference právě dotýká efektivní množiny.



Obrázek 16 Optimální portfolio

Zdroj: Sharpe, William Forsyth a Gordon, Alexander. *Investicen str.130*

Optimální portfolio O^* leží na křivce indiference I_2 . Investor by sice ještě více preferoval portfolia na křivce indiference I_3 , ale žádná taková neexistují. Na I_1 existuje mnoho portfolií, která by si investor mohl vybrat, Obrázek 16 Optimální portfolio, však ukazuje, že O^* dominuje nad všemi ostatními portfolii, protože leží na křivce indiference, která je výše vlevo.

Základní myšlenka selektivního Markowitzova modelu je *„je-li portfolio vhodně sestaveno, může být jeho riziko nižší, než je vážený průměr rizik jednotlivých instrumentů, které jsou v něm obsaženy“*. Model Markowitze představuje velmi efektivní způsob vytváření portfolia. Jeho praktická využitelnost je však spojena s jedním velkým problémem, a tím je výpočet korelačních koeficientů. Na současných globálních finančních trzích, kde se obchoduje několik tisíc instrumentů, je praktická využitelnost tohoto modelu i s použitím moderní výpočetní techniky velmi omezena, poněvadž bychom museli vypočítat několik milionů korelačních koeficientů podle vzorce $N \times (N - 1) / 2$, kde N je počet investic. V praxi se potom zpravidla používá zjednodušená verze původního modelu Markowitze, která se nazývá jednoduchý indexní model. (13 str. 251)

4 Model oceňování kapitálových aktiv (Capital Asset Pricing Model – CAPM)

4.1 Předpoklady teorie kapitálového trhu

Tato teorie navazuje na teorii portfolia Markowitze. Teorie kapitálového trhu objasňuje oceňování kapitálových aktiv na finančních trzích. Teorie portfolia je normativní ekonomii, protože ukazuje, jak by se investoři měli chovat při vytváření optimálního portfolia. Kdežto teorie kapitálového trhu patří do pozitivní ekonomie, protože vysvětluje oceňování aktiv s využitím modelu Markowitze, tzn., že teorie kapitálového trhu je založena na konceptu efektivní diverzifikace. (13 str. 255)

Předpoklady teorie kapitálového trhu:(14 str. 166)

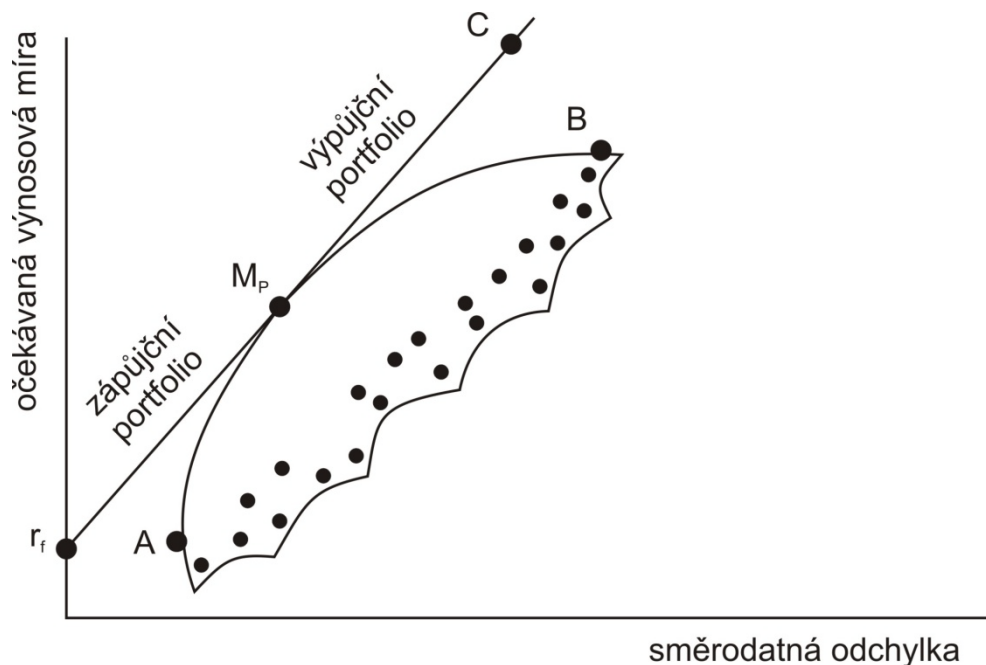
1. Investoři ohodnocují svá portfolia podle jejich očekávané výnosnosti a směrodatné odchylky při horizontu jednoho období.
2. Investoři nejsou nikdy nasyceni, a když si mohou vybrat mezi dvěma jinak shodnými portfolii, vyberou si to, které má vyšší očekávanou výnosnost.
3. Investoři mají odpor k riziku, a když mají možnost výběru mezi jinak shodnými portfolii, vyberou si takové, které má menší směrodatnou odchylku.
4. Existuje bezriziková sazba, při které může investor půjčovat (tj. investovat) nebo si vypůjčovat peníze.
5. Daně a transakční náklady jsou zanedbány.
6. Všichni investoři mají stejný horizont jednoho období.
7. Bezriziková sazba je pro všechny investory stejná.
8. Informace jsou volně a okamžitě dostupné všem investorům.
9. Investoři mají homogenní očekávání, což znamená, že mají stejné postoje, pokud jde o očekávané výnosnosti, směrodatné odchylky a kovariance cenných papírů.

4.2 Bezriziková aktiva a portfolio

Selektivní model Markowitze předpokládá, že se portfolio vytváří pouze z rizikových aktiv. Pokud by však existovala možnost využít jak riziková, tak bezriziková aktiva, pak by investoři měli možnost investovat do obou instrumentů. Teorie kapitálového trhu je právě založena na předpokladu, že existují i bezriziková aktiva. (13 str. 256)

Bezriziková aktiva jsou charakteristická tím, že jejich výnosová míra je jistá, což znamená, že **rozptyl očekávaných výnosů se rovná nule**. Za bezriziková aktiva jsou považovány krátkodobé státní pokladniční poukázky. (13 str. 256)

Existence bezrizikového aktiva nám výrazně modifikuje nejen množinu portfolií, ale i příslušnou křivku efektivních portfolií, tento fakt zobrazuje Obrázek 17 Kombinace rizikových a bezrizikových aktiv



Obrázek 17 Kombinace rizikových a bezrizikových aktiv

Zdroj: **Musílek, Petr.** *Trhy cenných papírů*, str. 256

Předpokládejme, že efektivní hranice byla investorem vytvořena na základě selektivního modelu Markowitz. Obrázek 17 Kombinace rizikových a bezrizikových aktiv zobrazuje oblouk AB, který představuje množinu efektivních portfolií. Po doplnění investiční příležitosti o bezrizikové aktivum s výnosovou mírou r_f a směrodatnou odchylkou rovnající se nule ($\sigma = 0$), což znamená, že má nulové riziko, může investor kombinovat toto bezrizikové aktivum s množinou efektivních portfolií na efektivní hranici. S dodatečnými alternativami investování do bezrizikových aktiv je investor schopen dosáhnout jakékoli hranice rizika a výnosu, která leží na linii spojující r_f a tržní portfolio (M_p). (13 str. 256)

Všechna portfolia na linii r_f - M_p -C jsou preferována před rizikovými příležitostmi na křivce A M_p B, poněvadž body na linii r_f - M_p -C představují nejlepší dosažitelné

kombinace rizika a výnosu. **V bodě r_f** investor investuje veškeré finanční prostředky do bezrizikového aktiva. Portfolia na linii $r_f M_p$ jsou **zápůjční portfolia**, protože jsou vytvořeny kombinací zápůjček vládě (tzn. nákupem státních pokladničních poukázek) a rizikových aktiv. (13 str. 257)

V bodě M_p vytváří investor své portfolio pouze z rizikových instrumentů. V tomto bodě investor nezapůjčuje ani si nevypůjčuje. Toto portfolio se nazývá **tržní portfolio**.

Tržní portfolio je portfolio, které je tvořeno investicemi do všech cenných papírů v takovém poměru, že proporce investovaná do jednotlivého cenného papíru odpovídá jeho relativní tržní hodnotě. Relativní tržní hodnota cenného papíru je rovna agregované tržní hodnotě cenného papíru dělené sumou agregovaných tržních hodnot všech cenných papírů. (14 str. 169)

Tržní portfolio hraje ústřední roli v CAPM, protože efektivní množina je tvořena investicemi do tržního portfolia spojenou s požadovaným množstvím bezrizikového vypůjčení nebo zapůjčení. (14 str. 169)

Jestliže předpokládáme, že si investor může vypůjčit finanční prostředky za bezrizikovou výnosovou míru (r_f) a investovat tyto vypůjčené prostředky do rizikového portfolia M_p , pak si bude investor schopen vytvořit portfolia s vyššími výnosovými mírami, ale také s vyšším rizikem na linii mezi M_p a C. Portfolia na linii $M_p C$ jsou **vypůjční portfolia**. (13 str. 257)

4.2.1 **Přímka kapitálového trhu (Capital Market Line – CML) (1 stránky 628 - 631)**

Pokud jsou portfolia vytvářena ze dvou nebo více rizikových instrumentů, celkové riziko portfolia měřené směrodatnou odchylkou je zásadně ovlivněno vzájemným vztahem korelací výnosových měr obou instrumentů. Směrodatnou odchylku portfolia složeného ze dvou instrumentů je možné stanovit podle vztahu:

$$\sigma_p = \sqrt{X_1^2 \sigma_1^2 + X_2^2 \sigma_2^2 + 2X_1 X_2 \rho_{12} \sigma_1 \sigma_2}$$

Kde: σ_p – je směrodatná odchylka portfolia složeného ze dvou instrumentů,
 ρ_p – korelační koeficient mezi pohybem výnosových měř obou instrumentů v portfoliu,
 σ_1, σ_2 – jednotlivé směrodatné odchylky obou instrumentů v portfoliu,
 X_1, X_2 – váhy obou instrumentů v portfoliu.

Je-li však vytvořeno portfolio ze dvou instrumentů, z nichž jeden je bezrizikový, je možné vzorec pro kalkulaci směrodatné odchylky portfolia přepsat takto:

$$\sigma_p = \sqrt{X_1^2 \sigma_1^2} = X_1 \sigma_1$$

Očekávanou výnosovou míru portfolia složeného z bezrizikového a rizikového instrumentu je možné vyjádřit jako:

$$E(r_p) = (1 - X_1)R_F + X_1 E(r_1) = R_F + X_1[E(r_1) - R_F]$$

Kde: $E(r_p)$ – je očekávaná výnosová míra portfolia,
 X_1 – je váha rizikového instrumentu v portfoliu,
 R_F – výnosová míra z bezrizikového instrumentu,
 $E(r_1)$ – je očekávaná výnosová míra z rizikového instrumentu

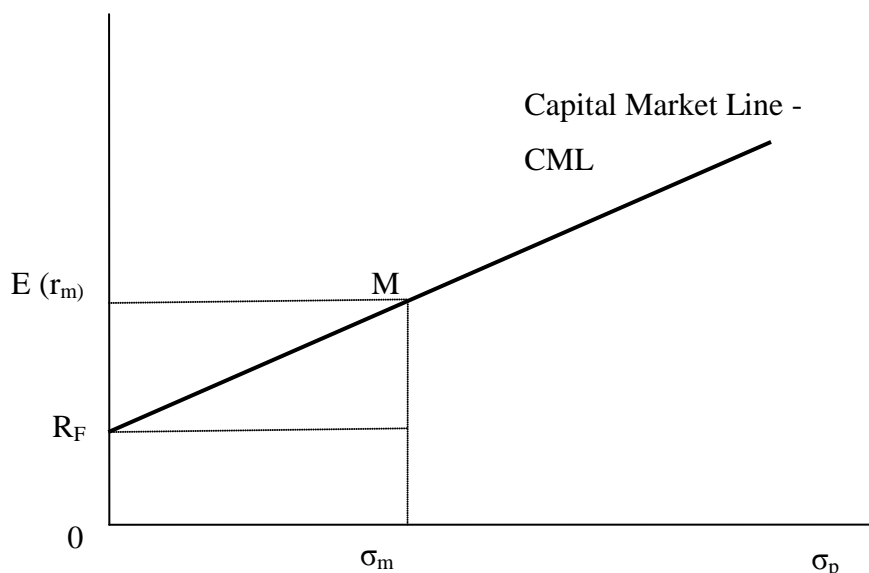
Při použití matematického vyjádření obecné rovnice přímky bude vztah mezi očekávanou výnosovou mírou a celkovým rizikem efektivního portfolia složeného z bezrizikového a rizikového instrumentu vyjádřen takto:

$$E(r_p) = R_F + \left[\frac{E(r_1) - R_F}{\sigma_1} \right] \sigma_p$$

Kde: $E(r_p)$ – je očekávaná výnosová míra portfolia,
 R_F – výnosová míra z bezrizikového instrumentu,
 $E(r_1)$ – je očekávaná výnosová míra z rizikového instrumentu,
 σ_1 – je směrodatná odchylka rizikového instrumentu.

Pokud je efektivní portfolio vytvářeno s možností využití zápůjček a výpůjček bezrizikového aktiva, efektivní hranice změní svůj tvar z konkávního tvaru, viz Obrázek 17 Kombinace rizikových a bezrizikových aktiv, na přímku s počátkem v bodě R_f , který odpovídá výnosové míře produkované bezrizikovým aktivem viz Obrázek 18 Přímka kapitálového trhu (Capital Market Line – CML).

Uvedená přímka, která graficky znázorňuje rovnovážný vztah mezi očekávanou výnosovou mírou a celkovým rizikem efektivního portfolia je **přímka kapitálového trhu (Capital Market Line – CML)**



Obrázek 18 Přímka kapitálového trhu (Capital Market Line – CML)

Zdroj: Veselá, Jitka. *Investování na kapitálových trzích*, str. 631

4.3 Model oceňování kapitálových aktiv (Capital Asset Pricing Model – CAPM)

CAPM model, z roku 1964, je nejznámějším modelem pro oceňování kapitálových aktiv. **Matematicky definuje vztah mezi očekávaným výnosem a systematickým rizikem. Investičního instrumentu nebo portfolia.** (1 str. 387)

Pro CAPM model je typické, že neuvažuje celkové riziko měřené zpravidla směrodatnou odchylkou, nýbrž pouze jeho nediverzifikovatelnou část, kterou je systematické, neboli tržní riziko, měřené **beta faktorem (β)**. CAPM model proto může vyjádřit vztah mezi očekávaným výnosem a systematickým rizikem jak pro jednotlivá aktiva, tak pro portfolia, která nemusí být portfolii efektivními. (1 str. 387)

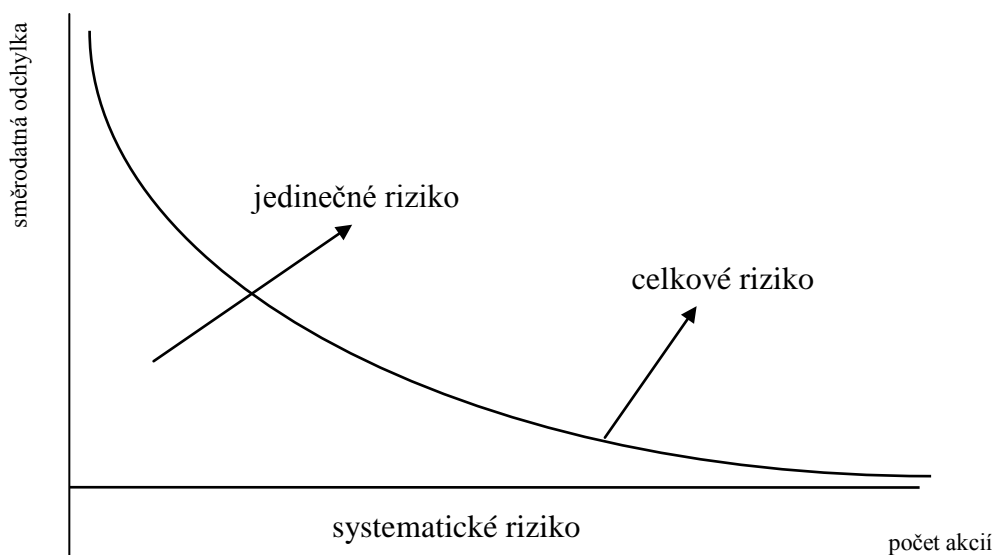
Filosofie modelu CAPM vychází z myšlenky, že majitelé bezrizikového instrumentu přísluší pouze bezriziková výnosová míra, tedy určitá nejnižší úroveň výnosu. Funkci bezrizikové výnosové míry plní velmi často výnosová míra produkovaná státními

pokladničními poukázkami nebo střednědobými státními dluhopisy. Tvůrce modelu W. F. Sharpe, předpokládá, že ochota racionálně uvažujícího investora držet rizikový instrument výměnou za instrument bezrizikový je podmíněna tím, že majitel takového rizikového instrumentu získává oproti majiteli bezrizikového instrumentu vyšší výnosovou míru, jež obsahuje jakousi odměnu právě za ochotu nést určitou úroveň rizika spojeného s držbou rizikového instrumentu. Rozdíl mezi vyšší výnosovou mírou, kterou produkuje rizikovější instrument a bezrizikovou výnosovou mírou, tedy jakási odměna za držbu rizikového instrumentu, je nazývána **prémii za riziko**. Vzhledem k tomu, že s jednotlivými instrumenty je spojena různá úroveň systematického rizika, bude potom prémie za riziko spojená s různými instrumenty s rozdílnou úrovní systematického rizika také různá. U rizikovějších instrumentů bude prémie za riziko vyšší, u méně rizikových naopak nižší. (1 str. 387)

Hlavním důsledkem modelu CAPM je, že očekávaná výnosnost aktiva je dána do souvislosti s mírou rizika daného aktiva, která je známa jako **beta faktor** (β) daného aktiva. Tento model je myšlenkovým základem řady běžných praktik v odvětví investic, i když mnoho těchto praktik je ve skutečnosti založeno na různých rozšířených modifikacích modelu CAPM. (14 str. 165)

4.4 Riziko v modelu CAPM + β faktor

Výchozím bodem modelu CAPM je rozdělení celkového rizika na jedinečné a systematické.



Obrázek 19 Rozložení rizika v CAPM

Zdroj: Musílek, Petr. *Trhy cenných papírů*, str. 259

Pro kvantifikaci systémového rizika není možné použít směrodatnou odchylku nebo rozptyl, které již slouží k měření celkového rizika. Je proto nutné použít jinou veličinu, která by zohledňovala pouze část celkového rizika, které odpovídá tržnímu systematickému riziku. Touto veličinou je beta faktor. **Beta faktor měří citlivost výnosové míry daného investičního instrumentu nebo portfolia na změnu tržní výnosové míry.** Beta faktor zohledňuje druh a intenzitu reakce výnosové míry určitého investičního instrumentu nebo portfolia v souvislosti s určitou reakcí tržní výnosové míry. Je-li hodnota beta faktoru kladná, výnosová míra instrumentu nebo portfolia, se pohybuje stejným směrem jako tržní výnosová míra. Je-li hodnota beta faktoru záporná, výnosová míra instrumentu nebo portfolia se pohybuje opačným směrem, než tržní výnosová míra. (1 str. 591)

Beta faktor může nabývat následujících hodnot:

- $\beta < 0$ – znamená, že výnosová míra investičního instrumentu reaguje negativně na změnu tržní výnosové míry a vice versa,
- $0 < \beta < 1$ – což znamená, že se výnosové míry investičního instrumentu a tržní výnosová míra pohybují stejným směrem, ale výnosová míra z daného investičního instrumentu klesá nebo roste pomaleji, než výnosová míra z tržního portfolia,
- $\beta = 1$ – vyjadřuje to, že se výnosová míra investičního instrumentu chová zcela identicky jako tržní výnosová míra,
- $\beta > 1$ – vyjadřuje ten fakt, že výnosová míra daného instrumentu roste nebo klesá rychleji, než tržní výnosová míra.

Matematické vyjádření citlivosti změny výnosové míry daného investičního instrumentu na změnu výnosové míry tržního portfolia můžeme vyjádřit jako: (1 str. 592)

$$\beta_{si} = \frac{Cov(r_{si}, r_m)}{(\sigma_m)^2} = \frac{\sigma_{si}}{\sigma_m} \rho_{si,m}$$

Kde: β_{si} – je beta faktor akcie i,
 $\text{Cov}(r_{si}, r_m)$ – je kovariance mezi výnosovou měrou z akcie i a výnosovou měrou z tržního portfolia,
 $(\sigma_m)^2$ – je rozptyl výnosových měr tržního portfolia, reprezentovaného tržním indexem,
 σ_{si} – je očekávaná směrodatná odchylka výnosových měr z akcie i,
 $\rho_{si,m}$ – je korelační koeficient mezi výnosovou měrou z akcie i a výnosovou měrou z tržního portfolia.

Při kalkulaci beta faktoru se vychází z historických dat o výnosových mírách určitého investičního instrumentu, popř. portfolia a výnosových mírách produkovaných tržním portfoliem. Funkci tržního portfolia zpravidla plní tržní index. (1 str. 592)

Nejčastěji se beta faktory počítají za dvouletou nebo pětiletou periodu. Nejedná se však o všeobecně platné pravidlo. Určité problémy provázejí výpočty beta faktorů, jak co se týká volby tržního indexu (indexy mají různě široké báze a různou vypovídací schopnost), tak co se týká volby časové periody pro kalkulaci výnosové míry (denní, týdenní, měsíční data). V praxi, je vypovídací schopnost beta faktoru často snižována jeho značnou kolísavostí. Ukázalo se, že beta faktory jednotlivých portfolií vykazují mnohem menší kolísavost, než beta faktory jednotlivých akcií. (1 str. 592)

4.5 Matematické vyjádření modelu CAPM

Model CAPM lze matematicky vyjádřit pomocí následující rovnice, která je odrazem lineárního vztahu mezi jedinou nezávislou proměnou v podobě systematického rizika měřeného beta faktorem a očekávanou výnosovou mírou. (1 str. 389)

$$E(r_p) = R_F + \beta_i(r_m - R_F)$$

Kde: $E(r_p)$ – je očekávaná výnosová míra produkovaná akcií nebo portfoliem i,
 R_F – je bezriziková výnosová míra produkovaná instrumentem s nulovou úrovní systematického rizika,
 β_i – je beta faktor akcie nebo portfolia i,
 r_m – tržní výnosová míra produkovaná tržním indexem.

Pokud je veličina bezrizikové výnosové míry (R_F), převedena na levou stranu rovnice, může vzorec vyjádřený výše posloužit ke stanovení rizikové premie instrumentu nebo portfolia jako: (1 str. 390)

$$E(r_i) - R_F = \beta_i(r_m - R_F),$$

Zjednodušeně pak:

$$E(r_i) - R_F = P_{Ri}$$

$$E(r_i) = R_F + P_{Ri}$$

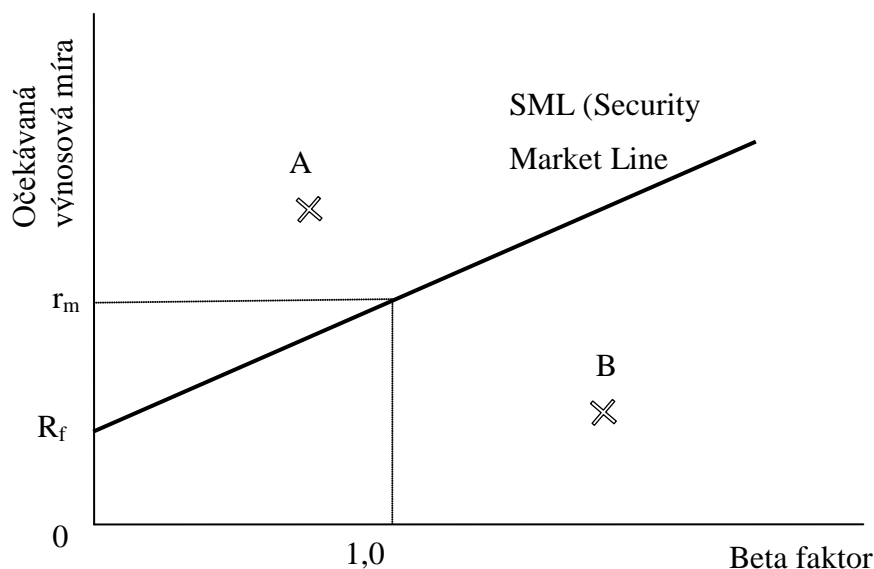
Kde: $E(r_i)$ – je očekávaná výnosová míra i -té akcie nebo portfolia, kterou lze ztotožnit s požadovanou výnosovou měrou k ,
 R_F – je bezriziková výnosová míra produkovaná instrumentem s nulovou úrovní systematického rizika,
 P_{Ri} – je riziková prémie příslušná danému i -tému instrumentu nebo portfoliu oproti instrumentu, jehož výnosová míra slouží jako zdroj bezrizikové výnosové míry, tj. buď oproti výnosové míře z pokladničních poukázek, nebo výnosové míře ze státních dluhopisů.

Skutečnost, že očekávaná výnosová míra, které plní funkci požadované výnosové míry (k), je jednoduše dána součtem bezrizikové výnosové míry a rizikové prémie je analyticky často využívána ke stanovení této veličiny na bázi historických a současných dat. Riziková prémie, kterou akcie přinášely v minulosti oproti bezrizikovému nebo níže rizikovému instrumentu, je za jednotlivé roky vypočtena a vyhlazena pomocí aritmetického nebo geometrického průměru. Výslednou rizikovou prémii, v některých případech s ohledem na měnící se systematické faktory upravenou, lze poté pro stanovení požadované výnosové míry sečíst s aktuální bezrizikovou výnosovou mírou produkovanou pokladničními poukázkami, popř. jiným druhem státních dluhopisů. (1 str. 390)

Úroveň rizikové prémie se liší nejen mezi jednotlivými instrumenty, ale také mezi jednotlivými zeměmi. Důvody, které stojí za rozdíly v rizikových premiích mezi jednotlivými zeměmi, jsou makroekonomického charakteru. Jde zejména o rozdílnou úroveň politického a ekonomického rizika, rozdíly v hladině, vývoji a kolísavosti úrokových měr, rozdíly v úrovni a vývoji inflace a konečně také rozdíly ve struktuře a likviditě kapitálového trhu. Svou roli při měření rizikové prémie sehraává i časový interval, za který jsou měření rizikových premií prováděna. (1 str. 391)

4.6 Grafické vyjádření modelu CAPM

Grafickým vyjádřením modelu CAPM je **přímka trhu cenných papírů SML** (Security Market Line), která je odrazem pozitivního vztahu mezi očekávanou výnosovou mírou (osa y) a beta faktorem (osa x).



Obrázek 20 Přímka trhu cenných papírů (SML)

Zdroj: Veselá, Jitka. *Investování na kapitálových trzích*, str. 388

Počátek přímky SML odpovídá nulovému systematickému riziku a bezrizikové výnosové míře, která představuje nejnižší úroveň výnosu produkovanou bezrizikovým instrumentem. Beta faktor roven jedné vyjadřuje úroveň systematického rizika typickou pro tržní portfolio, které je zpravidla zastoupeno tržním indexem. Tržní portfolio by adekvátně svému systematickému riziku mělo produkovat výnosovou míru označenou jako r_m . S tím jak roste systematické riziko instrumentu a s ním jeho míra beta faktoru, roste zároveň očekávaná výnosová míra z tohoto instrumentu. (1 str. 388)

Na přímce SML lze potom umísťovat jednotlivé instrumenty nebo portfolia v závislosti na úrovni jejich systematického rizika a jemu odpovídající rovnovážné očekávané výnosové míře. V dolní části přímky SML by se tedy obecně měli nacházet instrumenty s nižším systematickým rizikem, jako např. bankovní produkty, krátkodobé a dlouhodobé dluhopisy. Ve střední části přímky SML by bylo možné s ohledem na jejich systematické riziko hledat různé druhy akcií a akciových portfolií. Horní část přímky SML by patřila instrumentům s nadprůměrným systematickým rizikem, kterými mohou být některá reálná aktiva a různé druhy finančních derivátů. (1 str. 388)

Instrumenty a portfolia umístěná na přímce SML přinášejí takovou očekávanou výnosovou míru, která přesně odpovídá jejich úrovni systematického rizika. Tuto očekávanou výnosovou míru, by měl produkovat každý instrument či portfolio, o nichž je možné říci, že jsou správně oceněné. Všechny instrumenty a portfolia

umístěné na přímkce SML lze tedy považovat za správně oceněné, zatímco všechny instrumenty a portfolia mimo přímkku SML jsou špatně oceněné. (1 str. 389)

Lze říci, že v polovině nad přímkou SML, kde se nachází bod A, lze hledat podhodnocené instrumenty portfolia, tyto instrumenty se prodávají za nižší kurz, než odpovídá kurzu rovnovážnému. Rovnovážený kurz adekvátně odráží fundamentální charakteristiky daného instrumentu. Obrázek 20 jasně zobrazuje, že tyto instrumenty přinášejí investorovi vyšší očekávanou výnosovou míru, než odpovídá jejich úrovni systematického rizika. Představují tedy atraktivní investiční příležitost k nákupu vyznačující se vysokým výnosem a nízkou cenou. V polovině pod přímkou SML, kde se nachází bod B, jsou naopak umístěny instrumenty a portfolia, které jsou z fundamentálního hlediska nadhodnocené, neboť se prodávají za vyšší kurz, než je kurz rovnovážný. Nadhodnocené instrumenty či portfolia přinášejí investorovi nižší výnos, než by odpovídalo jejich úrovni systematického rizika. Pro investora jsou nadhodnocené instrumenty příliš drahé s nízkým výnosem, proto investoři tyto instrumenty prodávají nebo vůbec nekupují. (1 str. 389)

4.7 Základní principy ohodnocování pokladničních poukázek

Pokladniční poukázky jsou krátkodobým dluhopisem, který je zpravidla emitován na diskontované bázi, což znamená, že jejich emisní kurz je nižší, než jejich jmenovitá hodnota. Po dobu své životnosti pak pokladniční poukázky nepřinášejí žádné kupónové platby. Jedná se tedy o dluhopis s nulovými kupóny, s nulovým zúročením. Rozdíl mezi jmenovitou hodnotou dluhopisu a emisním kurzem je označován jako diskont a představuje výnos investora z tohoto dluhopisu. (1 str. 233)

Státní pokladniční poukázky plní zcela zásadní roli v procesu ohodnocování všech investičních instrumentů obchodovaných na kapitálových trzích, protože výnosová míra z těchto pokladničních poukázek plní velice často funkci bezrizikové výnosové míry, tedy jakéhosi východiska při kalkulaci očekávané výnosové míry investičního instrumentu nebo portfolia. Vzhledem k emitentovi státních pokladničních poukázek a k malé době splatnosti je tržní riziko spojené se státními pokladničními poukázkami skutečně minimální, až zanedbatelné. Nízkému stupni rizika pak také odpovídá nízká úroveň výnosové míry. (1 str. 234)

K měření výnosu z pokladničních poukázek lze využít dvou základních přístupů, které se liší v použité základně, ke které je vztahována výše diskontu, tedy výnosu z investora z pokladniční poukázky. (1 str. 571)

Jde o: (1 str. 572)

- Princip diskontovaného výnosu,
- princip investičního výnosu.

Diskontovaný výnos – vztahuje diskont k vyššímu základu v podobě jmenovité hodnoty dluhopisu. Výpočet diskontovaného výnosu lze provést podle výpočtu:

$$Y_D = \frac{D}{F} \times \frac{360}{n} \times 100 \text{ (\% p. a.)}$$

Kde: Y_D – je diskontovaný výnos
 D – je diskont neboli rozdíl mezi jmenovitou hodnotou a emisní cenou dluhopisu,
 F – je jmenovitá hodnota dluhopisu,
 n – je počet dnů, které zbývají do doby, splatnosti dluhopisu.

Je-li naopak znám diskontovaný výnos, jmenovitá hodnota dluhopisu a počet dní do doby splatnosti dluhopisu, je možné určit cenu pokladniční poukázky a to:

$$P_0 = F \times \left(1 - Y_D \times \frac{n}{360}\right)$$

Investiční výnos na rozdíl od diskontovaného výnosu vztahuje diskont neboli výnos investora k nižší základně v podobě pořizovací ceny, za kterou investor pokladniční poukázky koupil. Investiční výnos lze zjistit dvěma způsoby:

$$Y_I = \frac{D}{P} \times \frac{360}{n} \times 100 \text{ (\% p. a.)}$$

Kde: Y_I – je investiční výnos
 D – je diskont dluhopisu,
 P – je pořizovací cena dluhopisu,
 n – je počet dnů, které zbývají do doby, splatnosti dluhopisu.

Pokud je k dispozici údaj o jmenovité hodnotě dluhopisu, investičním výnosu dluhopisu a počtu dní, které zbývají do doby splatnosti dluhopisu, je možné vypočítat cenu dluhopisu takto:

$$P_0 = \frac{F}{\left(1 + Y_I \times \frac{n}{360}\right)}$$

Je-li základna, kterou investiční výnos v porovnání s diskontovaným výnosem používá, nižší, je logické při ostatních vstupních datech shodných očekávat, že investiční výnos bude vždy vyšší, než diskontovaný výnos. Vypovídací schopnost investičního výnosu pro investora je vyšší, protože vztahuje investorův výnos k pořizovací ceně dluhopisu, což plně koresponduje s všeobecně používaným principem měření výnosu investora.

4.8 Uplatnění CAPM v praxi

První možností, jak uplatnit model CAPM v praxi, je využít ho k identifikaci podhodnocených, nadhodnocených nebo správně ohodnocených akcií. Pomocí modelu CAPM je analytik schopen stanovit rovnovážnou (neboli teoretickou) požadovanou výnosovou míru z nějakého instrumentu s ohledem na jeho systematické riziko. (1 str. 393)

Jedním ze způsobů, jak zjistit správně nebo špatně oceněné akcie, je použití vypočtené rovnovážné požadované výnosové míry z daného instrumentu ke kalkulaci vnitřní hodnoty akcie, která je následně porovnána s aktuálním tržním kurzem instrumentu. Druhý způsob je méně obvyklý. Vypočtená rovnovážná požadovaná výnosová míra se porovnává s výnosovou mírou skutečně dosahovanou z instrumentu na trhu a na základě tohoto porovnání se vypočítává hodnotu alfa faktoru. Kladná hodnota alfa faktoru poukazuje na podhodnocený instrument, naopak záporná hodnota alfa faktoru poukazuje na instrument nadhodnocený. (1 str. 393)

4.9 Nedostatky modelu CAPM

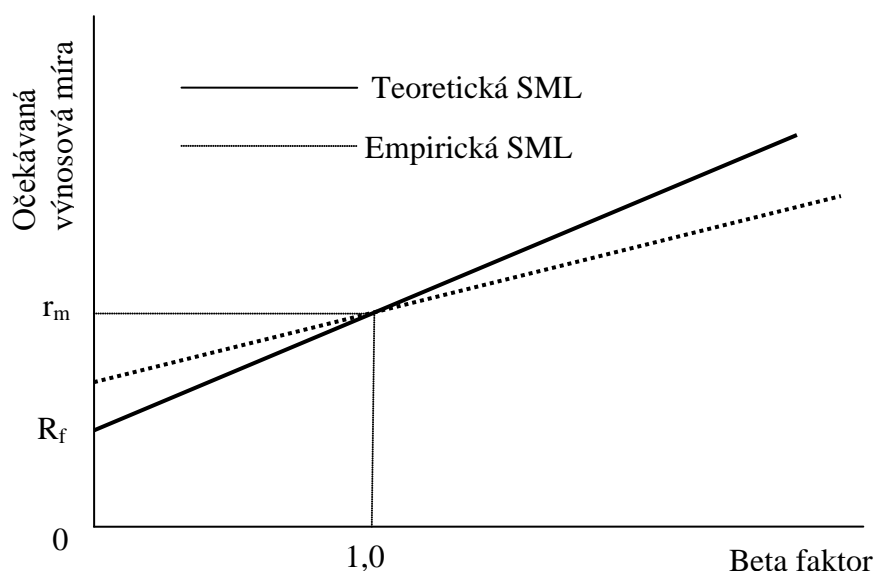
Při použití modelu CAPM v praxi se analytik setkává s nedostatky tohoto modelu. Určité problémy se vyskytují při výpočtu beta faktoru, protože neexistuje žádná obecně platná definice, která by přesně vymezila z jakého druhu dat, jaké časové periody či z jakého vzorce je třeba vycházet. Jde spíše o subjektivní rozhodování, jaká data a jaké časové období analytik zvolí. Při výpočtu beta faktoru lze vyjít z měsíčních, týdenních či dokonce denních údajů o výnosových měřích produkovaných instrumentem a tržním indexem. Ve snaze minimalizovat zkreslení výsledné hodnoty beta faktoru způsobené skutečností, že v některých dnech výnosová míra z akcie může obsahovat nulové hodnoty, což je způsobeno faktem, že daná akcie nebyla

zobchodována, využívají analytici pro kalkulaci beta faktoru spíše **měsíční** popř. týdenní data. Co se týká časové periody, nejčastěji jsou beta faktory počítány za dvouletou nebo pětiletou uplynulou periodu. V praxi se ukazuje, že kolísavost beta faktorů jednotlivých akcií je velmi vysoká, což značně komplikuje jejich prognózu. **Částečné řešení tohoto problému nabízí použití modelu CAPM pro portfolia, než pro jednotlivé instrumenty, protože beta faktory portfolií vykazují mnohem menší kolísavost než beta faktory jednotlivých akcií.** (1 str. 395)

Další problémy CAPM modelu mohou nastat také v souvislosti s veličinou tržní výnosové míry (R_m), jejíž hodnota závisí na volbě druhu tržního indexu. I když je pohyb tržních akciových indexů pozitivně korelovan, nejedná se o perfektní pozitivní korelaci, tedy o naprosto stejný synchronní pohyb. Výnosové míry produkované různými tržními indexy tedy nebudou zcela stejné, nicméně vždy v CAPM modelu ovlivňují hodnotu očekávané výnosové míry z ohodnocovaného instrumentu. (1 str. 396)

Analytici se neshodují ani v otázce jakou veličinu dosazovat do modelu CAPM za bezrizikovou výnosovou míru. Proto se v praxi můžeme setkat zhruba se třemi přístupy. Nejčastěji jako východisko pro stanovení bezrizikové výnosové míry slouží státní pokladniční poukázky, které vzhledem k emitentovi a velice krátké době životnosti lze považovat za téměř bezrizikový instrument. Jiní analytici dávají přednost výnosové míře ze střednědobých státních dluhopisů, i když tyto cenné papíry vzhledem ke své době životnosti trvající několik let již určité nízké tržní riziko obsahují. Další analytici odvozují bezrizikovou výnosovou míru znovu a znovu každý rok v budoucnosti s ohledem na očekávaný tvar výnosové křivky pro státní dluhopis (1 str. 396)

V neprospěch použitelnosti modelu CAPM hovoří také jisté nedokonalosti, které se týkají praktické existence vztahu mezi výnosem a rizikem, jež byly objeveny celou řadou studií. Ze závěrů těchto studií plyne, že v podmínkách USA, v krátkém období, které může trvat i desetiletí, vyšší riziko, měřené beta faktorem, nemusí být nutně odměňováno. V dlouhém období se vyšší riziko a vyšší odměna pohybují společně, ale přímka trhu cenných papírů je plošší než předpokládaná teorie. (1 str. 396)



Obrázek 21 Teoretická versus empirická SML

Zdroj: Veselá, Jitka. *Investování na kapitálových trzích*, str. 397

Z Obrázku 21 Teoretická versus empirická SML je patrné, že se počátek empirické přímky SML neshoduje s počátkem teoretické přímky SML, z čehož plyne, že v praxi investorům do bezrizikového instrumentu přísluší vyšší odměna než pouze bezriziková výnosová míra (R_F). Plošší empirická přímka SML dále ve srovnání s teoretickou přímkou SML znamená i nižší výnos (odměnu), kterou ve skutečnosti získávají investoři do rizikových aktiv. (1 str. 397)

Jako jednoduchému jednofaktorovému modelu CAPM bývá často vytýkáno, že opomíjí celou řadu relevantních faktorů, které determinují úroveň očekávané výnosové míry investorů. Mezi důležité relevantní faktory, které zůstávají modelem CAPM nezohledněny, lze s odvoláním na související studie zahrnout odvětvové faktory a charakteristiky, zdanění a likviditu, dividendový výnos, velikost firmy, účetní hodnotu firmy, alfa faktor a obligace. Ovšem některé tyto nedostatky lze odstranit využitím různých druhů modifikovaných modelů CAPM. Těmi jsou například: Zero-beta CAPM, T-CAPM, M-CAPM, IP-CAPM. (1 str. 398)

U modelu CAPM je nutno však ocenit jeho jednoduchost, srozumitelnost a relativní nenáročnost na vstupní data, což jsou důvody pro skutečnost, že i přes všechny

své nedostatky zůstává **stále nejoblíbenějším a nejpoužívanějším oceňovacím modelem.** (1 str. 398)

5 Aplikace modelu CAPM v praxi

Pro zkonstruování modelu CAPM je nutné určit jednotlivé složky, ze kterých se model CAPM skládá.

Jedná se o:

- Očekávanou výnosovou míru tržního portfolia,
- bezrizikový investiční instrument,
- β faktory jednotlivých akcií, následně β faktory daných portfolií.

Očekávanou výnosovou míru reprezentuje index PX Burzy cenných papírů Praha. Průměrná procentní výnosová míra p.a. je zjišťována za období pěti let, tedy od roku 2006 do roku 2010.

Jako bezrizikový výnosový instrument jsou vybrány státní pokladniční poukázky, pro které je zjišťována procentní výnosová míra p.a. Období po které, je tato výnosová míra zjišťována je stanoveno rovněž na pět let.

Poslední složkou, kterou je nutno zjistit pro výpočet očekávané výnosové míry modelem CAPM jsou β faktory jednotlivých akciových titulů obchodovaných na Burze cenných papírů Praha. Tyto faktory jsou získávány na základě měsíčních závěrkových kurzů jednotlivých akciových titulů také za období pěti let.

5.1 Popis jednotlivých akciových titulů

Před samotným zjišťováním jednotlivých složek modelu CAPM je nutné si stanovit, pro které akciové tituly budou tyto hodnoty sledovány a následně vypočítány. V současné době index PX zahrnuje patnáct akcií blue chips, jak udává Tabulka 4 Seznam akcií v indexu PX, ne všechny jsou však pro výpočet modelu CAPM vhodné. Následuje stručný popis těch akcií, které byly pro výpočet modelu CAPM vybrány. Tabulka 4 Seznam akcií v indexu PX

Tabulka 4 Seznam akcií v indexu PX

	Název	ISIN	trh
1	AAA	NL0006033375	A
2	CETV	BMG200452024	A
3	ČEZ	CZ0005112300	A
4	ECM	LU0259919230	A
5	ERSTE GROUP BANK	AT0000652011	A
6	FORTUNA	NL0009604859	A
7	KITD	US4824702009	A
8	KOMERČNÍ BANKA	CZ0008019106	A
9	NWR	NL0006282204	A
10	ORCO	LU0122624777	A
11	PEGAS NONWOVENS	LU0275164910	A
12	PHILIP MORRIS ČR	CS0008418869	C
13	TELEFÓNICA O2 C.R.	CZ0009093209	A
14	UNIPETROL	CZ0009091500	A
15	VIG	AT0000908504	A

Zdroj: ročenka 2010 BCPP,
<http://www.bcpp.cz/dokument.aspx?k=Statisticke-Soubory>

Z těchto 15 akciových titulů je pro výpočet a vyhodnocení modelu CAPM použito 10 akciových titulů. Jsou to: akcie CETV, ČEZ, ECM, ERSTE GROUP BANK, KOMERČNÍ BANKA, ORCO. PEGAS NONWOVENS, PHILIP MORRIS ČR, TELEFONICA O2, UNIPETROL.

Akcie firem **AAA** - *emitent AAA Auto Group N.V.*, **FORTUNA** - *emitent Fortuna Entertainment Group N.V.*, **NWR** - *New World Resources N.V.*, **KITD** - *KIT Digital, Inc.*, **VIG** - *VIENNA INSURANCE GROUP*, do výpočtu zahrnuty nejsou, jelikož je podmínkou, aby všechna data byla kalkulována za pětileté období. Akcie těchto firem tuto podmínku nesplňují z hlediska příliš krátké kotace na pražské burze.

1. CETV – Central European Media Enterprises (CME)

Central European Media Enterprises je přední mediální společností ve střední a východní Evropě, která provozuje televizní stanice v České republice, Chorvatsku, Slovenské republice, Slovinsku, Rumunsku a Bulharsku. V České republice se jedná o stanice jako TV Nova, Nova sport, Nova Cinema, MTV.

Zdroj: <http://www.cetv-net.com/en/index.shtml>

2. ČEZ, a.s. – České energetické závody

Hlavní činnost firmy ČEZ, a.s. je výroba, distribuce a prodej elektrické energie. Kromě toho patří k jejím aktivitám i oblast telekomunikací, informatiky, jaderného výzkumu, projektování, výstavby a údržby energetických zařízení, těžby surovin nebo zpracování vedlejších energetických produktů.

Zdroj:– http://www.cez.cz/CEZ,_a._s/Skupina_CEZ.html

3. ECM – Real Estate Development

ECM je Lucemburská developerská firma, zabývající se projektováním a výstavbou komerčních a rezidenčních nemovitostí.

Zdroj:<http://www.ecm.cz/>

4. ERSTE GROUP BANK

Erste Group Bank AG je jedním z předních poskytovatelů finančních služeb ve střední a východní Evropě. Obsluhuje přes 16 milionů klientů v téměř 3 000 pobočkách v 8 zemích (Rakousku, České republice, Slovensku, Rumunsku, Maďarsku, Chorvatsku, Srbsku a Ukrajině).

Zdroj:<http://www.cvca.cz/cs/clenove-asociace/pridruzeni-clenove/erste-group-bank-corporate-and-acquisition-finance/>

5. KOMERČNÍ BANKA - Komerční banka, a.s.

Komerční banka, a.s. je mateřská společnost Skupiny KB, která je tvořena osmi společnostmi. KB je také součástí mezinárodní skupiny Sociétés Générale. KB je univerzální bankou se širokou nabídkou služeb v oblasti retailového, podnikového a investičního bankovníctví.

Zdroj: <http://www.kb.cz/>

6. ORCO – Orco Property Group

Orco Property Group je investorem, developerem a správcem nemovitostí v oblasti realit a hotelnictví ve střední Evropě.

Zdroj: <http://www.orco.cz/o-spolecnosti.html>

7. PEGAS NONWOVENS – Pegas Nonwovens, a.s.

Společnost PEGAS NONWOVENS je jedním z předních světových výrobců netkané textilie typu *spunlaid* na bázi polypropylenu a polyetylenů.

Zdroj: <http://www.pegasas.cz/default.asp?nLanguageID=1>

8. PHILIP MORRIS ČR - Philip Morris ČR, a.s.

Philip Morris ČR, a.s. je součástí společnosti Philip Morris International, Inc. Je největším výrobcem a prodejcem tabákových výrobků v České republice.

Zdroj: http://www.pmi.com/cs_cz/pages/homepage.aspx

9. TELEFÓNICA O2 C.R - Telefónica O2 Czech Republic, a.s.

Telefónica O2 Czech Republic je firma patřící do nadnárodní skupiny telefonních operátorů Telefónica O2, je poskytovatelem kompletního spektra ICT služeb. Telefónica Europe je obchodní divizí společnosti Telefónica, která poskytuje služby v oblasti mobilního a fixního volání a DSL. Telefónica O2 Czech Republic je předním integrovaným telekomunikačním operátorem na českém trhu.

Zdroj: <http://www.o2.cz/osobni/>

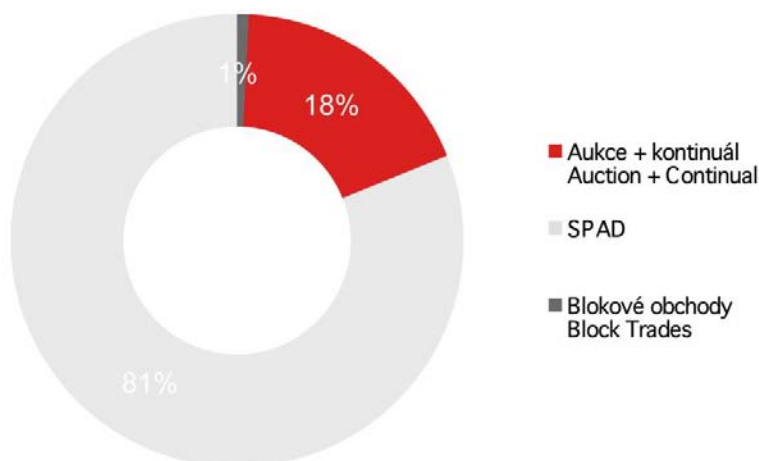
10. UNIPETROL - UNIPETROL, a. s

Akciová společnost, která se zabývá rafinérskou, petrochemickou výrobou a jejím prodejem v České republice a středoevropském regionu. "

Zdroj: <http://www.unipetrol.cz/cs/o-nas/>

5.2 Index PX Burzy cenných papírů Praha

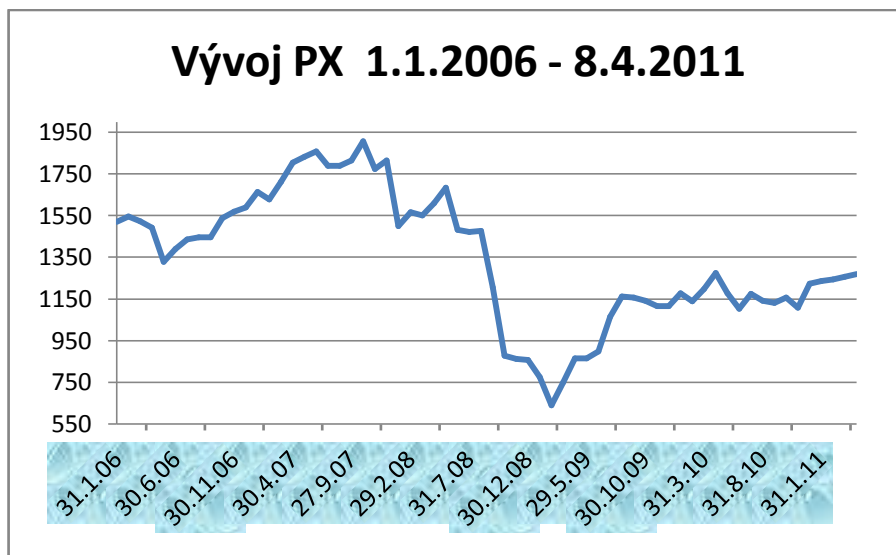
Použití modelu CAPM je hodnoceno na Burze cenných papírů Praha, kterou reprezentuje tržní index PX. V současné době se index PX skládá z 15 akciových titulů. Jako způsob obchodování je vybrán systém SPAD (systém pro podporu akcií a dluhopisů), ve kterém probíhá převážná část obchodů. Konkrétně v roce 2010 bylo realizováno, až 81% všech obchodů pomocí systému SPAD jak to uvádí Obrázek 22 Podíl obchodů na Pražské burze v roce 2010.



Obrázek 22 Podíl obchodů na Pražské burze v roce 2010

Zdroj: Statistická ročenka 2010 Burzy cenných papírů Praha,
<http://www.bcpp.cz/dokument.aspx?k=Statisticke-Soubory>

Počáteční hodnota indexu PX (za sledované období) se na konci roku 2006 zastavila na 1588 bodech. Následně pozvolna rostla až k hodnotě 1908 bodů, které bylo dosaženo dne 31. 10. 2007. Tato hodnota představuje historické maximum ve vývoji indexu PX. Následující období od listopadu roku 2007 do poloviny roku 2008 index spíše klesá k hodnotě 1498 bodu vlivem rostoucích obav z finanční krize. Tato **krize naplno zasahuje Burzu cenných papírů Praha v měsících září a říjnu roku 2008** kdy index PX během pouhých necelých dvou měsíců ztrácí více než 50 % své hodnoty, která se dostala až na 878 bodů. Pomyslné dno, od kterého se index PX odrazil, přišlo ale ještě později a to koncem února roku 2009 kdy index vykazoval hodnotu okolo 641 bodů. Od tohoto data nastartoval index PX svůj opětovný růst. Do konce roku 2010 se vyšplhal zpět na 1225 bodů. Blíže to dokládá Obrázek 23 Vývoj indexu PX za období 1. 1.2006 - 8.4.2011a Tabulka 5. Tento vývoj zde zmiňuji proto, že krize, která se ve finančním světě, konkrétně na Burze cenných papírů Praha, projevila v roce 2008, zásadně ovlivňuje fungování a zpracování celého modelu CAPM.



Obrázek 23 Vývoj indexu PX za období 1. 1.2006 - 8.4.2011

Zdroj: zpracování vlastní, data dle Burzy cenných papírů Praha, <http://www.bcpc.cz/dokument.aspx?k=Statisticke-Soubory>

Tabulka 5 Vývoj indexu PX v letech 2006 - 2010

	1.1.	31.12.	Ri PX (% p.a.)
2006	1 485,60	1 588,90	6,95%
2007	1 618,30	1 815,10	12,16%
2008	1 808,60	858,2	-52,55%
2009	870,1	1 117,30	28,41%
2010	1 132,50	1 224,80	8,15%

Zdroj: zpracování vlastní, data dle Burzy cenných papírů Praha, <http://www.bcpc.cz/dokument.aspx?k=Statisticke-Soubory>

Pro zkonstruování modelu CAPM je zapotřebí vyjádřit průměrnou **tržní výnosovou míru p.a.**, která činí **0,625 % p.a.**

5.3 Státní pokladniční poukázky

Vývoj výnosové míry státních pokladničních poukázek je zobrazuje následující Tabulka 6

Tabulka 6 Vývoj výnosové míry státních pokladničních poukázek

rok	2010	2009	2008	2007	2006
výnosová míra (%) p.a.	1,15	3,76	3,76	3,17	2,38

Zdroj: zpracování vlastní, data dle Ministerstva financí, <http://www.mfcr.cz/cps/rde/xchg/>

Průměrná výnosová míra státních pokladničních poukázek od roku 2006 do roku 2009 rostla až k 3,76 % p.a., v posledním roce 2010 došlo ke značnému poklesu viz Tabulka 6 Vývoj výnosové míry státních pokladničních poukázek.

5.4 β faktory jednotlivých akcií

Pro výpočet β faktorů je zvoleno pětileté období, perioda zjišťování změny průměrné výnosové míry je stanovena na jeden měsíc u každé akcie a indexu PX. Výpočet je proveden pomocí tabulkového editoru Microsoft office Excel 2007. Jednotlivé β faktory vyjadřují míru systematického rizika každé akcie. Dále nás β faktory informují o citlivosti změny výnosové míry dané akcie v závislosti na změně výnosové míry tržního indexu. Konkrétní výsledky pro každou akcii shrnuje Tabulka 7. Jednotlivé β faktory jsou vypočítány pomocí vzorce $\beta_i = \frac{Cov(r_{si}, r_m)}{(\sigma_m)^2}$ Tento výpočet je také doložen grafickou metodou nejmenších čtverců. Výpočet velikosti β faktorů pro jednotlivé akcie je zobrazen v Příloze D.

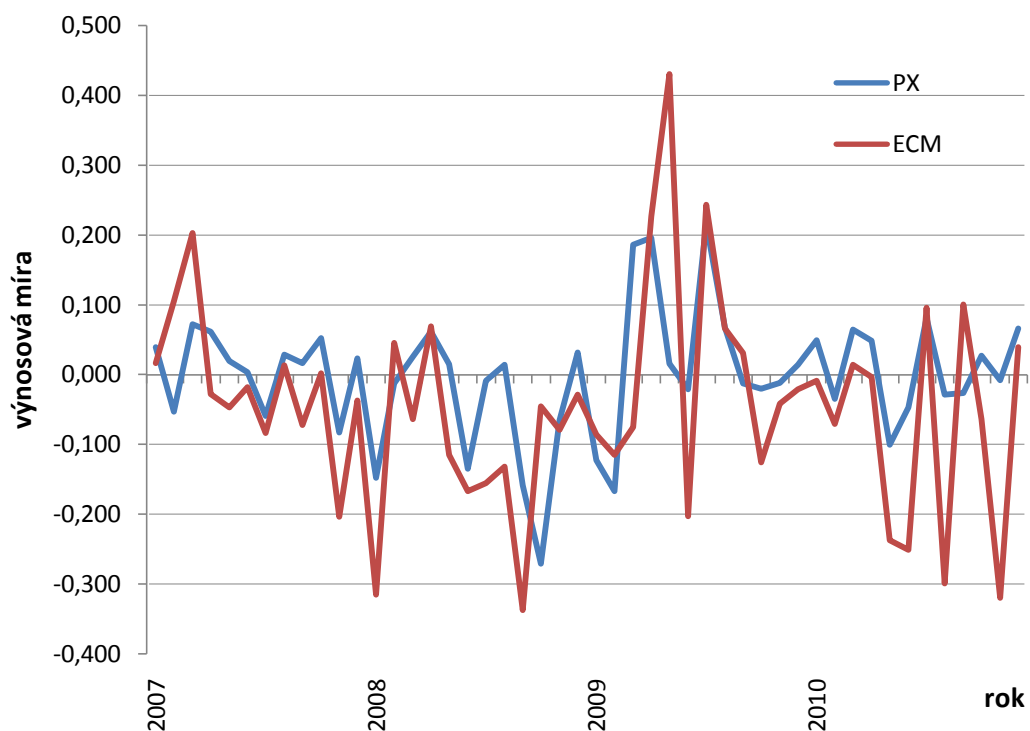
Tabulka 7 Beta faktory jednotlivých akcií

	akcie	Beta faktor (β)	typ akcie
1	CETV	2,029	velmi agresivní
2	ERSTE GROUP	1,705	velmi agresivní
3	ORCO	1,562	velmi agresivní
4	KOMERČNÍ BANKA	1,034	agresivní
5	ECM	0,912	defenzivní
8	PEGAS	0,794	defenzivní
7	ČEZ	0,771	defenzivní
6	UNIPETROL	0,768	defenzivní
9	TELEFONICA O2	0,475	defenzivní
10	PHILIP MORRIS	0,317	velmi defenzivní

Zdroj: vlastní zpracování

Při zhodnocení těchto výsledků se tři akcie z vybraných deseti projeví jako velmi agresivní. Jsou to akcie CETV, ERSTE GROUP a ORCO, jejich β faktory se pohybují nad hodnotami 1,5, z čehož je patrné, že pokud výnosová míra indexu PX vzroste o 1 %, potom výnosová míra těchto akcií vzroste o více než 1,5 % u CETV dokonce dvojnásobně. Na druhou stranu jsou tyto akcie velmi rizikové, neboť při poklesu výnosové míry indexu PX klesá jejich výnosová míra a to 1,5 – 2x rychleji. Do další skupiny „agresivní“ spadají dva akciové tituly: KOMERČNÍ BANKA a ECM, jejichž hodnoty β faktorů se pohybují okolo hodnoty 1. U ECM je to hodnota 0,912. Odborná

literatura označuje akcie s takovým β faktorem jako defenzivní. Na základě provedených měření si dovoluji této kategorizaci oponovat, neboť zjištěné hodnoty β faktoru akcie ECM se v jednotlivých letech jako defenzivní druh akcie nechovají. Dokládá to následující Obrázek 24 Vývoj výnosové míry akcie ECM a indexu PX v letech 2007–2010. Od počátku roku 2007 až do konce roku 2008 vývoj výnosové míry akcie ECM relativně dobře kopíruje vývoj tržní výnosové míry. Zlom ovšem nastává v roce 2009, kdy je jednoznačně vidět větší rozkolísanost u ECM než u indexu PX. Tento rozdíl ještě markantněji umocňuje rok 2010, kdy výnosová míra dané akcie reaguje velmi prudce na změny trhu.



Obrázek 24 Vývoj výnosové míry akcie ECM a indexu PX v letech 2007–2010

Zdroj: vlastní zpracování

Do další kategorie „defenzivní“ akcie spadají čtyři akciové tituly, konkrétně se jedná o PEGAS NONWOVENS, ČEZ, UNIPETROL, TELEFONICA O2. Tyto akcie nejsou v takové míře podle jejich β faktorů ovlivňovány trhem. Osobně jsem zařadil ještě tuto kategorii typu „velmi defenzivní“, do které spadá akcie PHILIP MORRIS. Pro akcii s β faktorem 0,3 je typické, že její výnosová míra se nechová dle změn výnosové míry trhu, naopak v některých sledovaných obdobích se pohybuje obráceně než výnosová míra tržního indexu.

Pro využití modelu CAPM jsou jako výsledný beta faktor brány v potaz beta faktory celého sestaveného portfolia. Tyto β_p faktory pak vykazují v delším časovém horizontu větší stabilitu.

$$\beta_p = \beta_i \times X_i$$

Kde: β_p je beta faktor portfolia,
 β_i je beta faktor dané akcie,
 X_i je podíl dané akcie jakou je zastoupena v konkrétním portfoliu.

5.5 Sestavení portfolií

Jak již bylo zmíněno v kapitole 6.2 pro zhodnocení využití modelu CAPM je z celkových 15 akciových titulů obchodovaných v systému SPAD na Burze cenných papírů Praha použito 10 akciových titulů. Vzhledem k tomuto počtu je do každého fiktivně vytvořeného portfolia zařazeno 5 akciových titulů. Tato kombinace dává možnost sestavit až 252 takovýchto portfolií. Tento počet vychází z matematické kombinace deseti prvků, které se řadí spolu do skupin (tříd) po pěti, přičemž nedochází k opakování některého prvku, tzn., každý prvek se v každé skupině může vyskytovat pouze jednou.

Matematicky vyjádřeno pomocí vzorce:⁵

$$C_k(n) = \binom{n}{k} = \frac{n!}{k!(n-k)!}$$

Kde: n je počet prvků,
 k je počet tříd.

Po sestavení všech 252 portfolií je u každého z nich zjišťován jejich souhrnný beta faktor β_p , viz příloha B.

5.5.1 Váhy portfolií

Míra zastoupení jednotlivých akciových titulů v každém portfoliu je absolutně zásadní a má markantní vliv na zisk či ztrátu z daného portfolia. Pro srovnání jsou zvoleny dva způsoby rozložení jednotlivých akcií v daných portfoliích:

⁵RNDR. PAVEL ČERMÁK, MGR. PETRA ČERVINKOVÁ. *Odmaturuj z matematiky*. [s.l.] : Didaktis, 2003 (druhé opravené vydání). ISBN 80-86285-97-9

1. **Rovnoměrné zastoupení** akcií v portfoliu. Takovému rozložení na základě rovnoměrného rozdělení vah jednotlivých akcií znamená, že potenciálně vložené finanční prostředky jsou rozděleny stejným dílem do každé z pěti akcií. Tím je každá akcie v portfoliu zastoupena **koeficientem 0,2**. Tento koeficient dále ovlivňuje celkovou velikost β faktoru **celého** portfolia. Při tomto zastoupení se tedy nebere v potaz tržní kapitalizace ani likvidita daného akciového titulu.
2. Akcie jsou v každém portfoliu zastoupeny na základě **tržní kapitalizace** v tržním indexu PX. Tento způsob rozložení zcela zásadně mění poměr jednotlivých akcií v daných portfoliích. U některých portfolií tak dochází k tomu, že celé portfolio tzv. „stojí a padá“ na jednom akciovém titulu, který několikanásobně převyšuje ostatní tituly v portfoliu. Jelikož pět akciových titulů nebylo vybráno, ale tyto akcie se na tržní kapitalizaci indexu PX také určitou mírou podílí, jsou výpočty jednotlivých vah od těchto akcií očištěny. Základem pro tento výpočet je brána tržní kapitalizace jednotlivých akcií indexu PX v roce 2010.

Poř.	ISIN	Název	Trh ¹⁾	Kurz (Kč)	Tržní kapitalizace (mil. Kč)	Podíl ²⁾ (%)
Rank	ISIN	Issuer	Market ¹⁾	Price (CZK)	Market Capitalization (CZKm)	(%) ²⁾
1.	CZ0005112300	ČEZ	A	783,00	421 246,0	30,35
2.	AT0000652011	ERSTE GROUP BANK	A	890,00	336 577,3	24,25
3.	CZ0008019106	KOMERČNÍ BANKA	A	4 435,00	168 573,7	12,15
4.	AT0000908504	VIG	A	995,60	127 436,8	9,18
5.	CZ0009093209	TELEFÓNICA O2 C.R.	A	381,50	122 877,3	8,85
6.	NL0006282204	NWR	A	271,00	71 733,4	5,17
7.	CZ0009091500	UNIPETROL	A	197,00	35 722,9	2,57
8.	BMG200452024	CETV	A	384,50	21 857,4	1,57
9.	CZ0005078154	PRAŽSKÁ ENERGETIKA	C	7 700,00	19 664,5	1,42
10.	CS0008418869	PHILIP MORRIS ČR	C	10 240,00	19 596,3	1,41
11.	CZ0005084459	SM PLYNÁRENSKÁ	C	5 987,00	8 814,6	0,64
12.	BE0003878957	VGP	A	364,00	6 764,2	0,49
13.	NL0009604859	FORTUNA	A	103,70	5 392,4	0,39
14.	US4824702009	KITD	A	307,50	4 358,8	0,31
15.	LU0275164910	PEGAS NONWOVENS	A	468,00	4 319,4	0,31
16.	CZ0005092551	VČ PLYNÁRENSKÁ	C	4 970,00	3 151,0	0,23
17.	LU0122624777	ORCO	A	183,41	2 207,1	0,16
18.	NL0006033375	AAA	A	21,95	1 487,3	0,11
19.	CZ0009055158	PRAŽSKÉ SLUŽBY	C	817,00	1 271,4	0,09
20.	CZ0005088559	TOMA	C	700,00	1 034,1	0,07

Obrázek 25 Tržní kapitalizace akcií v roce 2010

Zdroj: statistická ročenka Burzy cenných papírů Praha,
<http://www.bcpc.cz/dokument.aspx?k=Statisticke-Soubory>

Tabulka 8 Kapitalizace vybraných akcií

	ISIN	akcie	tržní kapitalizace mil. Kč	% zastoupení
1	CZ0005112300	ČEZ	421 246	37,11%
2	AT0000652011	ERSTE GROUP	336 577	29,65%
3	CZ0008019106	KOMB	168 574	14,85%
4	CZ0009093209	TELEFONICA O2	122 877	10,83%
5	CZ0009091500	UNIPETROL	35 723	3,15%
6	BMG200452024	CETV	21 857	1,93%
7	CS0008418869	PHILIP MORRIS	19 596	1,73%
8	LU0275164910	PEGAS	4 319	0,38%
9	LU0122624777	ORCO	2 207	0,19%
10	LU0259919230	ECM	2 112	0,19%
Celkem			1 135 089	100,00%

Zdroj: zpracování vlastní, data dle statistické ročenky BCCP 2010. <http://www.bcpcp.cz/dokument.aspx?k=Statisticke-Soubory>

Jako nová báze je vybrána souhrnná kapitalizace akcií zastoupených ve vytvořených portfoliích. Následně je zjištěno, jakou mírou se každá z těchto akcií podílí na kapitalizaci celku. Toto procentuální zastoupení je použito jako vstupní váha pro výpočet β_{p-vah} faktoru každého ze stanovených portfolií, a také při výpočtu skutečné výnosové míry portfolií. Tabulka 8 Kapitalizace vybraných akcií jasně zobrazuje převahu prvních dvou titulů, kterými jsou ČEZ a ERSTE GROUP. Tyto tituly se podílejí na tržní kapitalizaci 37 % a 30 %, následovány akciemi KOMERČNÍ BANKY se 14 % a TELEFONICA O2 s 10 %. Ostatní tituly jsou zastoupeny od 3 % až po 0,19 %.

Pro možnost srovnání je přiložena následující Tabulka 9 Objem obchodů vybraných akcií na BCCP.

Tabulka 9 Objem obchodů vybraných akcií na BCCP v roce 2010

	ISIN	AKCIE	objem obchodu mil. Kč	% zastoupení
1	CZ0008019106	KOMB	8 115,74	31,22%
2	CZ0005112300	ČEZ	7 950,49	30,59%
3	AT0000652011	ERSTE GROUP	3 022,75	11,63%
4	CZ0009093209	TELEFONICA O2	2 467,69	9,49%
5	CZ0009091500	UNIPETROL	1 858,66	7,15%
6	BMG200452024	CETV	1 727,97	6,65%
7	CS0008418869	PHILIP MORRIS	536,087	2,06%
8	LU0275164910	PEGAS	250,511	0,96%
9	LU0259919230	ECM	34,356	0,13%
10	LU0122624777	ORCO	29,152	0,11%
Celkem			25 993,41	100,00%

Zdroj: zpracování vlastní, data dle statistické ročenky 2010,
<http://www.bcpp.cz/dokument.aspx?k=Statisticke-Soubory>

Největší objemy obchodů za rok 2010 zaznamenal akciový titul KOMERČNÍ BANKA, spolu s akciemi společnosti ČEZ mají oba tyto tituly téměř shodný podíl na objemu obchodů a to 31 %. Akcie skupiny ERSTE GROUP a TELEFONICA O2 dosáhly objemu obchodu 10 %, u zbývajících titulů podíl na velikosti objemu obchodů klesá až k desetinám %.

Zastoupení jednotlivých akcií je v indexu PX velice nerovnoměrné a zásadně ho ovlivňují dva, potažmo čtyři tituly. Pokud bude chtít potenciální investor investovat „portfoliově“ a nezvolí pouze jeden akciový titul, což se u racionálně uvažujícího investora předpokládá, aby tak rozložil své riziko, měl by pečlivě zvážit vložení svých finančních prostředků do těch portfolií, které se budou skládat z jednoho dominantního titulu. Případný pokles výnosu dominantních titulů stáhne dolů celé investorovo portfolio. V ideálním případě by vhodné portfolio mělo obsahovat buď více titulů s větší vahou, anebo by portfolio mělo být složeno z titulů se stejným nebo podobným proporcionálním zastoupením.

Následující Tabulka 10 ukazuje, jak významně se váhy podílejí na různosti portfolií, konkrétně na rozdílu v β faktorech jednotlivých portfolií.

V prvním případě (β_{p-rov}) jsou β faktory vyřítány za použití rovnoměrného rozdělení finančních prostředků do každé akcie. Protože jsou portfolia

v prvním případě sestavena podle daných faktorů jednotlivých akcií, je první portfolio portfolioem nejagresivnějším, tedy s největším β faktorem. Toto ovšem neplatí u **druhého způsobu výpočtu** β faktorů (β_{p-vah}), kdy β faktory jednotlivých akcií jsou násobeny jejich vahami, které odpovídají tržní kapitalizaci. Záměrně je příklad ukázán na prvních deseti nejagresivnějších portfoliích vytvořených rovnoměrným rozdělením ve srovnání s druhým způsobem, aby bylo zřejmé, že pro druhý způsob výpočtu se bude deset nejagresivnějších portfolií skládat z jiných akcií.

Tabulka 10 Rozdíl β faktorů vybraných portfolií- 1. způsob výpočtu

Portfolio						β_{p-rov}	β_{p-vah}
1	CETV	ERSTE	ORCO	KOMB	ECM	1,448	1,502
2	CETV	ERSTE	ORCO	KOMB	PEGAS	1,425	1,498
3	CETV	ERSTE	ORCO	KOMB	ČEZ	1,420	1,179
4	CETV	ERSTE	ORCO	KOMB	UNIPETROL	1,420	1,458
5	CETV	ERSTE	ORCO	ECM	PEGAS	1,400	1,708
6	CETV	ERSTE	ORCO	ECM	ČEZ	1,396	1,210
7	CETV	ERSTE	ORCO	ECM	UNIPETROL	1,395	1,634
8	CETV	ERSTE	ORCO	ČEZ	PEGAS	1,372	1,208
9	CETV	ERSTE	ORCO	UNIPETROL	PEGAS	1,372	1,629
10	CETV	ERSTE	ORCO	UNIPETROL	ČEZ	1,367	1,191

Zdroj: vlastní zpracování

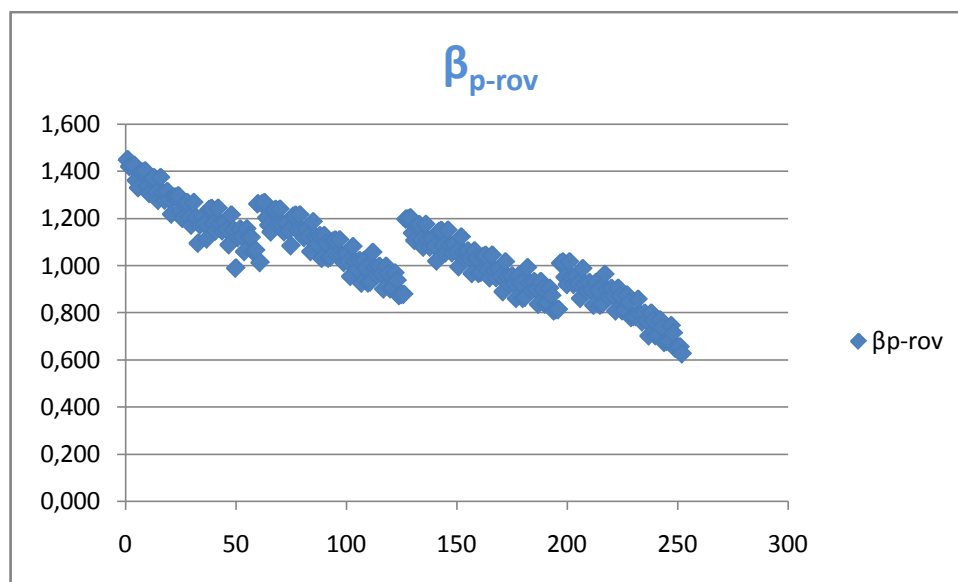
Tabulka 11 Rozdíl β faktorů vybraných portfolií - 2. způsob výpočtu

Portfolio						β_{p-rov}	β_{p-vah}
1	CETV	ERSTE	ORCO	ECM	PEGAS	1,400	1,708
2	CETV	ERSTE	ORCO	ECM	PHILIP MORRIS	1,305	1,647
3	CETV	ERSTE	ORCO	PEGAS	PHILIP MORRIS	1,281	1,642
4	CETV	ERSTE	ECM	PEGAS	PHILIP MORRIS	1,151	1,638
5	CETV	ERSTE	ORCO	ECM	UNIPETROL	1,395	1,634
6	CETV	ERSTE	ORCO	UNIPETROL	PEGAS	1,372	1,629
7	CETV	ERSTE	ECM	UNIPETROL	PEGAS	1,242	1,625
8	ERSTE	ORCO	ECM	PEGAS	PHILIP MORRIS	1,058	1,614
9	ERSTE	ORCO	ECM	UNIPETROL	PEGAS	1,148	1,602
10	CETV	ERSTE	ORCO	UNIPETROL	PHILIP MORRIS	1,276	1,576

Zdroj: vlastní zpracování

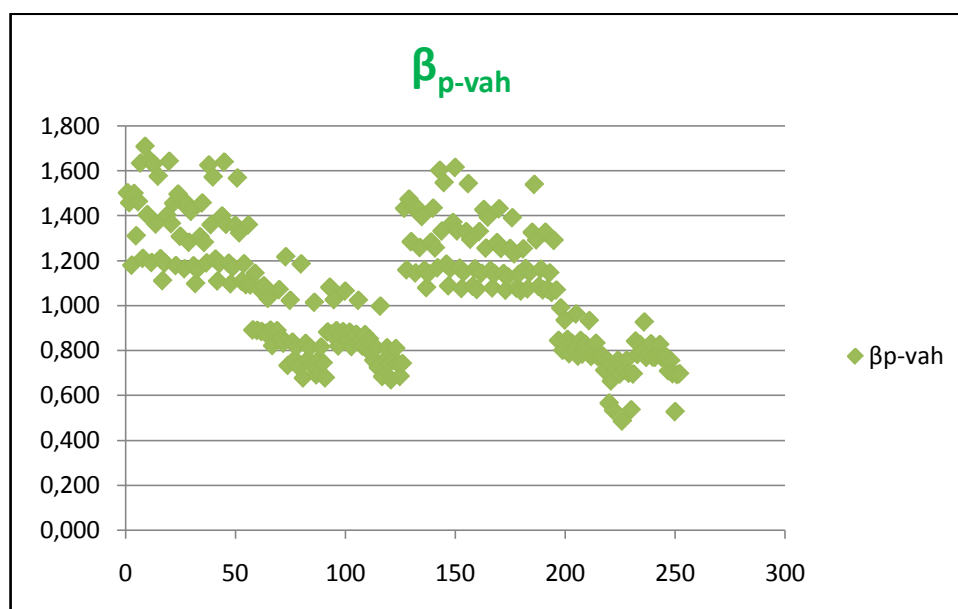
V tabulce 10 je vidět, že **druhý způsob výpočtu** (použití vah) umožňuje vznik β faktorů s mnohem větším rozptylem, to dokazují následující grafy Obrázek 26 Variabilita β faktorů portfolií – 1. způsob a

Obrázek 27 Variabilita β faktorů portfolií - 2. způsob.



Obrázek 26 Variabilita β faktorů portfolií – 1. způsob

Zdroj:vlastní zpracování



Obrázek 27 Variabilita β faktorů portfolií 2. způsob

Zdroj:vlastní zpracování

5.6 Výpočet rovnovážné očekávané výnosové míry dle modelu CAPM

Tato kapitola se věnuje výpočtu rovnovážné očekávané míry jednotlivých portfolií sestavených pomocí modelu CAPM. Jelikož jsou již známy všechny komponenty potřebné pro sestavení tohoto modelu, může být přistoupeno k samotnému výpočtu rovnovážné očekávané výnosové míry a to na základě vzorce:

$$E(r_p) = R_F + \beta_p(r_m - R_F)$$

Výpočet $E(r_p)$ je opět proveden oběma způsoby, aby mohlo být porovnáno, jestli bude pro investora výhodnější vložit své finanční prostředky do portfolií **prvním způsobem** tzn. na základě rovnoměrného rozdělení $E(r_{p-rov})$, nebo **druhým způsobem** na základě vah $E(r_{p-vah})$.

Tabulka 12 Porovnání očekávaných výnosových měr vybraných portfolií– 1. způsob

	Portfolio					β_{p-rov}	$E(r_p)$ % p.a.	β_{p-vah}	$E(r_p)$ % p.a.
1	UNIPETROL	ČEZ	PEGAS	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	0,625	1,457	0,696	0,325
2	ECM	UNIPETROL	ČEZ	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	0,649	1,404	0,696	0,325
3	ECM	UNIPETROL	PEGAS	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	0,653	1,394	0,527	0,418
4	ECM	ČEZ	PEGAS	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	0,654	1,393	0,692	0,327
5	KOMB	UNIPETROL	ČEZ	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	0,673	1,350	0,770	0,284

Zdroj:vlastní zpracování

Tabulka 12 zobrazuje pět vybraných portfolií, které dosáhly největší očekávanou výnosovou míru, ta byla zjištěna prvním postupem, tzn. rovnoměrným zastoupením každé akcie v jednotlivých portfoliích.

Prvním způsobem je zjištěno že, portfolio s největší očekávanou výnosovou mírou, která činí **1,457 % p. a.** při β faktoru **0,625**, což je nejnižší možná hodnota ze všech sestavených portfolií, má následující skladbu akcií: UNIPETROL, ČEZ, PEGAS NONWOWENS, TELEFONICA O2, PHILIP MORRIS. Tabulka 12 dále nabízí srovnání prvních pěti portfolií s největší výnosovou mírou zjištěnou **prvním způsobem** s výnosovými mírami, které připadají na tato portfolia vypočtenými **druhým způsobem**. Míra systematického rizika je u druhého způsobu vyšší u všech pěti portfolií. Naopak výnosová míra je neúměrně nižší.

Tabulka 13 Porovnání očekávaných výnosových měr vybraných portfolií 2. způsob

	Portfolio					β_{p-rov}	$E(r_p)$ % p.a.	β_{p-vah}	$E(r_p)$ % p.a.
1	ORCO	ECM	PEGAS	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	0,812	1,042	0,485	0,442
2	ECM	UNIPETROL	PEGAS	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	0,653	1,394	0,527	0,418
3	ORCO	ECM	UNIPETROL	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	0,807	1,053	0,533	0,415
4	ORCO	UNIPETROL	PEGAS	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	0,783	1,106	0,535	0,414
5	ORCO	ECM	UNIPETROL	PEGAS	TELEFONICA O2	0,902	0,842	0,565	0,397

Zdroj:vlastní zpracování

Pro konfrontaci obou způsobů výpočtu jednotlivých portfolií a jejich výnosových měr je přiložena Tabulka 13, která zobrazuje prvních pět portfolií s nejvyšší výnosovou mírou stanovenou **druhým způsobem** výpočtu, tedy na základě vah vypočtených pomocí tržní kapitalizace jednotlivých akcií. Skladba akcií v portfoliu s největší očekávanou výnosovou mírou je následující: ORCO, ECM, PEGAS NONWOWENS, TELEFONICA O2, PHILIP MORRIS. Výsledné portfolio se skladbou akcií oproti prvnímu způsobu odlišuje ve dvou akciových titulech, konkrétně UNIPETROL a ČEZ nahradily akcie ORCO a PEGAS.

Tabulka 12 a Tabulka 13 ve své podstatě předkládá 10 nejvýnosnějších portfolií a jejich příslušné β faktory, které jsou sestaveny jak prvním (investování rovnoměrně do každé jednotlivé akcie v daném portfoliu), tak druhým způsobem (investování do jednotlivých akcií na základě vah stanovených tržní kapitalizací).

Výše zmíněné tabulky 12 a 13 se zaměřují na komparaci pěti nejvyšších očekávaných výnosových měr jednotlivých portfolií oběma způsoby. Pokud je blíže prozkoumán vztah β faktoru a očekávané výnosové míry, u obou způsobů výpočtů vyvstává domněnka, že při nižším β faktoru je portfoliem dosažena vyšší očekávaná výnosová míra a to u obou způsobů výpočtu. Tedy paradoxně za nižší míru systematického rizika vyjádřeného daným β faktorem se od daného portfolia očekává vyšší výnosová míra. K větší verifikaci poslouží následující tabulky 14,15,16 a 17, které zobrazují očekávané výnosové míry sestavených portfolií při středních a nejvyšších hodnotách β faktoru, tzn. při nejvyšších mírách systematického rizika, a to u obou způsobů výpočtu, aby opět byla možnost komparace daných výpočtů. Hodnoty v tabulkách jsou řazeny podle velikosti očekávané výnosové míry od nejvyšší po nejnižší.

Tabulka 14 Hodnoty očekávané výnosové míry odpovídajících středně vysokým β faktorům způsob 1

	Portfolio					β_{p-rov}	$E(r_p)$ % p.a.	β_{p-vah}	$E(r_p)$ % p.a.
1	ORCO	KOMB	ECM	UNIPETROL	ČEZ	1,010	0,604	0,845	0,242
2	CETV	KOMB	ECM	UNIPETROL	PHILIP MORRIS	1,012	0,599	1,026	0,142
3	CETV	KOMB	ECM	ČEZ	PHILIP MORRIS	1,013	0,597	0,871	0,228
4	ORCO	KOMB	ECM	UNIPETROL	PEGAS	1,014	0,594	0,989	0,162
5	ERSTE	KOMB	UNIPETROL	ČEZ	PEGAS	1,014	0,593	1,142	0,077

Zdroj:vlastní zpracování

Tabulka 14 zobrazuje hodnoty očekávané výnosové míry pěti portfolií, jejichž β faktory (β_{p-rov}) se pohybují těsně nad hodnotou 1. I zde je vidět, že s rostoucím β faktorem očekávaná výnosová míra klesá.

Tabulka 15 Hodnoty očekávané výnosové míry odpovídajících středně vysokým β faktorům 2. způsob

	Portfolio					β_{p-rov}	$E(r_p)$ % p.a.	β_{p-vah}	$E(r_p)$ % p.a.
1	CETV	ORCO	UNIPETROL	PEGAS	PHILIP MORRIS	1,094	0,417	1,014	0,149
2	CETV	KOMB	UNIPETROL	PEGAS	PHILIP MORRIS	0,988	0,651	1,023	0,144
3	CETV	ORCO	ECM	UNIPETROL	PHILIP MORRIS	1,118	0,364	1,023	0,144
4	CETV	KOMB	ECM	UNIPETROL	PHILIP MORRIS	1,012	0,599	1,026	0,142
5	CETV	ORCO	KOMB	UNIPETROL	PHILIP MORRIS	1,142	0,310	1,032	0,139

Zdroj:vlastní zpracování

Tabulka 15 zobrazuje hodnoty očekávané výnosové míry pěti portfolií, jejichž β faktory (β_{p-vah}) jsou vypočteny na základě tržní kapitalizace, pohybují se velmi blízko hodnoty 1. Výnosová míra těchto portfolií by měla reagovat shodně na tržní výnosovou míru. I v tomto případě je zřejmý vztah: čím vyšší β faktor, tím nižší očekávaná výnosová míra daného portfolia.

Tabulka 16 Hodnoty očekávané výnosové míry při vysokých β faktorech 1. způsob

	Portfolio					β_{p-rov}	$E(r_p)$ % p.a.	β_{p-vah}	$E(r_p)$ % p.a.
1	CETV	ERSTE	ORCO	KOMB	ECM	1,448	-0,369	1,502	-0,488
2	CETV	ERSTE	ORCO	KOMB	PEGAS	1,425	-0,317	1,498	-0,120
3	CETV	ERSTE	ORCO	KOMB	ČEZ	1,420	-0,307	1,179	0,057
4	CETV	ERSTE	ORCO	KOMB	UNIPETROL	1,420	-0,305	1,458	-0,097
5	CETV	ERSTE	ORCO	ECM	PEGAS	1,400	-0,263	1,708	-0,236

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 17 Hodnoty očekávané výnosové míry při vysokých β faktorech 2

	Portfolio					β_{p-rov}	$E(r_p)$ % p.a.	β_{p-vah}	$E(r_p)$ % p.a.
1	CETV	ERSTE	ORCO	ECM	PEGAS	1,400	-0,263	1,708	-0,236
2	CETV	ERSTE	ORCO	ECM	PHILIP MORRIS	1,305	-0,051	1,647	-0,203
3	CETV	ERSTE	ORCO	PEGAS	PHILIP MORRIS	1,281	0,001	1,642	-0,199
4	CETV	ERSTE	ECM	PEGAS	PHILIP MORRIS	1,151	0,290	1,638	-0,197
5	CETV	ERSTE	ORCO	ECM	UNIPETROL	1,395	-0,251	1,634	-0,195

Zdroj:vlastní zpracování

Tabulka 16 a Tabulka 17 udávají hodnoty očekávaných výnosových měr odpovídajících daným portfoliím a to při nejvyšších možných hodnotách β faktorů.

V prvním případě, při výpočtu β faktorů (β_{p-rov}) rovnoměrným investováním, dosahuje nejagresivnější portfolio hodnoty β faktoru **1,448** tomuto portfolio, které se skládá z akciových titulů CETV, ERSTE, ORCO, KOMERČNÍ BANKY a ECM náleží záporná očekávaná výnosová míra ve výši **-0,369 % p.a.**

Podobně je tomu také u výpočtu faktorů na základě tržní kapitalizace (β_{p-vah}), kde hodnota nejagresivnějšího portfolio dosahuje hodnoty β faktoru až 1,708 a tomuto portfolio odpovídá záporná očekávaná výnosová míra ve výši **-0,236 % p.a.**

Výše zobrazené tabulky tedy dokazují: čím **vyšší hodnota systematického rizika v daném portfoliu reprezentovaného β faktorem, tím nižší očekávaná výnosová míra $E(r_p)$** , která se od hodnoty β **1,281** výše (v obou postupech výpočtu) dostává do záporných čísel, což dokládá Tabulka 18 Nulová očekávaná výnosová míra při β faktoru 1,281.

Tento fakt je velmi zajímavý i z toho důvodu, že se na naprosto stejné hodnotě β **1,281** střetla pro první i druhý výpočet jiná portfolio. U **prvního způsobu** je to portfolio složené z akcií **CETV, ERSTE GROUP, ORCO, PEGAS NONWOWENS, PHILIP MORRIS**, u **druhého způsobu** výpočtu podle tržní kapitalizace je to portfolio složené z akcií **CETV, ERSTE GROUP, KOMERČNÍ BANKA, UNIPETROL, TELEFONICA O2**. Pořadové číslo udává zařazení portfolio v celkovém seznamu portfolií. Příloha B.

Tabulka 18 Nulová očekávaná výnosová míra při β faktoru 1,281

pořadové číslo	portfolio					β	$E(r_p)$ % p.a.
20	CETV	ERSTE	ORCO	PEGAS	PHILIP MORRIS	1,281	0,000
29	CETV	ERSTE	KOMB	UNIPETROL	TELEFONICA O2	1,281	0,000

Zdroj:vlastní zpracování

Tento paradoxní jev fungování očekávané výnosové míry celého portfolia a rizika, konkrétně systematického rizika, bdo určité míry popírá Markowitzovu teorii portfolia, konkrétně tvrzení, že investor za vyšší riziko očekává vyšší výnosovou míru dané akcie nebo portfolia. I v tomto případě investor očekává, že podstoupí-li větší riziko, investice mu přinese vyšší výnos, ovšem po zkonstruování modelu CAMP a výpočtu jednotlivých výnosových měr daných portfolií, a k nim připadajících rizik, se zdá zřejmé, že vyšší riziko přináší nižší výnos a naopak.

Čím je tento fakt způsoben?

Prvním důvodem je možnost investora vložit své finanční prostředky do takřka bezrizikového instrumentu - v tomto případě státních pokladničních poukázek. Tato možnost přináší investorovi, dalo by se říci, „ne-velký“ zisk v podobě několika % p.a. (pro zkoumané období pěti let se tento roční výnos ze státních pokladničních poukázek pohybuje od 2,3 % přes 3,76 až k 1,1 % p.a viz Tabulka 6 Vývoj výnosové míry státních pokladničních poukázek), ale za cenu téměř nulového rizika.

Druhý faktor, který tento jev vytvořil, byla bezpochyby finanční krize, která zasáhla finanční trhy nejvíce v roce 2008. Konkrétně Burzu cenných papírů Praha postihl největší propad akciového indexu PX v měsících září a říjen roku 2008, kdy index PX během těchto necelých dvou měsíců ztratil 50 % své hodnoty, jak dokládá Tabulka 5 Vývoj indexu PX v letech 2006 - 2010 a Obrázek 23 Vývoj indexu PX za období 1.1.2006 - 8.4.2011. Vypočtená průměrná roční tržní výnosová míra PX činí za sledované období pouze 0,625 %, což je v porovnání s průměrnou roční výnosovou mírou ze státních pokladničních poukázek, která činí 2,84 % za stejné sledované období 4,5 krát méně. Proto výpočet očekávané výnosové míry modelem CAPM, kde je riziko tržního indexu zastoupeno β faktorem, který představuje riziko systematické, v tomto případě výnos z portfolia snižuje a výnosovou mírou státních pokladničních poukázek, která výnos portfolia zvyšuje.

5.7 Porovnání skutečné výnosové míry s očekávanou výnosovou mírou

Tato kapitola se zabývá výpočtem skutečné výnosové míry r_p stanovených portfolií a jejím následným porovnáním s očekávanou výnosovou mírou $E(r_p)$.

Postup pro zjištění skutečné výnosové míry je následující. Investiční období je stanoveno od 3. ledna 2011 do 8. dubna 2011, tedy na 14 týdnů. Za toto období je zjištěna skutečná výnosová míra každé z 10 akcií, ze kterých jsou sestavena hodnocená investiční portfolia. Skutečná výnosová míra je vypočtena podle vzorce:

$$E(r_i) = \frac{P_1 - P_0}{P_0} \times 100 (\% p. a.)$$

Kde: P_1 je kurz akcie na konci sledovaného období,
 P_0 je hodnota na konci sledovaného období.

Tímto výpočtem je zjištěna skutečná výnosová míra v %, ale za investiční období 13 týdnů. Aby tyto veličiny byly srovnatelné, musí být převedeny na roční procentuální výnos tedy p.a., čehož je dosaženo jednoduchou početní úpravou, kdy je vypočtená hodnota dělena 13 a násobena počtem týdnů v roce tedy 52. Takto přepočtené hodnoty lze již porovnávat s předchozími výsledky. Výsledky pro všech 252 portfolií jsou zveřejněny v příloze C, komentované výsledky jsou dále uváděny v textu. Pro opětovnou možnost srovnání je výše uvedený postup výpočtu proveden pro obě varianty možnosti investování.

První varianta výpočtu skutečné výnosové míry i -tého portfolia r_{p-rov} na základě rovnoměrného vložení peněžních prostředků do každé akcie v jednotlivých portfoliích. Podle **druhé varianty** je očekávaná výnosová míra i -tého portfolia r_{p-vah} vypočtena na základě předpokladu vložení finančních prostředků do každé akcie v portfoliu podle její přepočtené váhy dle tržní kapitalizace. Tedy u obou způsobů výpočtu je skutečná výnosová míra každé akcie, kterou dané portfolio obsahuje, násobena příslušnými vahami. Následně součtem těchto násobků je zjištěna skutečná výnosová míra pro každé portfolio.

$$r_{p-rov,vah} = \sum_i^n (X_1 \times r_{(p1)} + X_2 \times r_{(p2)} \dots r_{(pn)} \times X_n \times 100 (\% p. a.))$$

Tabulka 19 Skutečná výnosová míra jednotlivých akcií v % p.a.

	akcie	β faktor	typ akcie	r_{pi} % 13T	r_{pi} % p.a.
1	ORCO	1,562	velmi agresivní	27,39	109,56
2	ČEZ	0,771	defenzivní	10,61	42,45
3	TELEFONICA O2	0,475	defenzivní	4,61	18,42
4	PHILIP MORRIS	0,317	velmi defenzivní	3,63	14,51
5	KOMB	1,034	agresivní	-1,10	-4,42
6	ERSTE GROUP	1,705	velmi agresivní	-2,05	-8,19
7	PEGAS	0,794	defenzivní	-3,85	-15,39
8	UNIPETROL	0,768	defenzivní	-7,19	-28,74
9	CETV	2,029	velmi agresivní	-7,64	-30,56
10	ECM	0,912	defenzivní	-11,59	-46,36

Zdroj:vlastní zpracování

Tabulka 19 zobrazuje % nárůst nebo pokles skutečné výnosové míry sledovaných akcií za vytyčený investiční horizont. Akciový titul ORCO v tomto období zaznamenal prudký nárůst a to o 27,3% za třináct týdnů, tedy vyjádřeno ročních hodnotách 109,5%. Dalším velmi posilujícím titulem byly akcie firmy ČEZ, a.s., ty zaznamenaly za sledované období třinácti týdnů nárůst o 10,6 %, přepočteno na roční výnosovou míru je výše 42,4%. Růst zaznamenaly také tituly TELEFONICA O2, a PHILIP MORRIS. Ostatní tituly klesaly. Nejvýznamnější poklesy postihly akcie ECM, CETV a UNIPETROL. Pro úplnost, hodnota indexu PX vzrostla z hodnoty 1237 na 1270 bodů, došlo tak ke 2,67% nárůstu za čtvrt roku, což v přepočtu na roční výnosovou míru vychází 10,68%.

5.7.1 Vyhodnocení výpočtu očekávané a skutečné výnosové míry – 1. způsob výpočtu

Tabulka 20 Porovnání očekávané výnosové míry a skutečné výnosové míry 1A

Portfolia						$E(r_p)$ % p.a.	r_p % p.a.	$E(r_p)$ % p.a.	r_p % p.a.
1	UNIPETROL	ČEZ	PEGAS	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	1,457	6,25	0,325	32,027
2	ECM	UNIPETROL	ČEZ	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	1,404	0,06	0,325	32,092
3	ECM	UNIPETROL	PEGAS	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	1,394	-11,51	0,418	7,349
4	ECM	ČEZ	PEGAS	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	1,393	2,73	0,327	35,544
5	KOMB	UNIPETROL	ČEZ	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	1,350	8,44	0,284	24,295
smoch. (σ)						0,0382	6,567		

Zdroj:vlastní zpracování

Tabulka 20 vyhodnocuje, jak by ve skutečnosti dopadl investor, pokud by zvolil možnost vložení svých finančních prostředků do akcií **prvním způsobem**. Tabulka 20 navazuje časově na Tabulku 12 Porovnání očekávaných výnosových měr 1. – způsob výpočtu, ve které je zobrazeno pět portfolií s největšími očekávanými výnosovými mírami. Nyní po uplynutí investičního horizontu 13 týdnů tedy čtvrt roku, je vyhodnoceno, zda odhadnuté výnosové míry těchto pěti portfolií odpovídají skutečným výnosovým mírám.

Na první pohled jsou zde patrné velké rozdíly v očekávaných a skutečných výnosových mírách. Očekávané výnosové míry se pohybují od hodnoty 1,457 % p.a. pro nejziskovější portfolio až po 1,350 % p.a. pro portfolio nejméně ziskové z těchto pěti hodnocených. Pokud by se tyto rozdíly měly vyjádřit měřitelnou veličinou, pak takovou veličinu představuje směrodatná odchylka, která vyjadřuje variabilitu těchto hodnot a činí 0,0382. Naproti tomu, se skutečné výnosové míry pohybují na škále od 8,44 % p.a. až po -11,51 % p.a. Pokud jsou stejnou měřitelnou hodnotou, tedy směrodatnou odchylkou, vyjádřeny rozdíly skutečných výnosových měr, pak tato směrodatná odchylka činí 6,567.

Nejlépe z pěti sledovaných portfolií tedy vyšlo portfolio č.5, ve kterém jsou zastoupeny tyto akciové tituly: KOMERČNÍ BANKA, UNIPETROL, ČEZ, TELEFONICA 02, PHILIP MORRIS. Tato kombinace investičních titulů by investorovi přinesla výnos v podobě 8,44 % p.a. Je tedy zřejmé, že pokud by potenciální investor vložil své finanční prostředky do jednoho z těchto pěti portfolií **prvním způsobem**, kdy by do každé akcie investoval stejný podíl finančních prostředků, výsledkem by byl ve třech případech pro investora zisk, v jednom případě by jeho investice byla zhodnocena pouze 0,06 % a v jednom případě by dokonce inkasoval ztrátu v podobě -11,5 %.

Tabulka 21 Porovnání očekávané a skutečné výnosové míry 2A

	Portfolia					$E(r_p)$	r_p	$E(r_p)$	r_p
						% p.a.	% p.a.	% p.a.	% p.a.
1	CETV	ERSTE	ORCO	KOMB	ECM	-0,369	4,01	-0,488	-7,577
2	CETV	ERSTE	ORCO	KOMB	PEGAS	-0,317	10,20	-0,120	-7,487
3	CETV	ERSTE	ORCO	KOMB	ČEZ	-0,307	21,77	0,057	14,681
4	CETV	ERSTE	ORCO	KOMB	UNIPETROL	-0,305	7,53	-0,097	-8,770
5	CETV	ERSTE	ORCO	ECM	PEGAS	-0,263	1,81	-0,023	-9,121
smodch. (σ)						0,034	6,974		

Zdroj:vlastní zpracování.

Aby bylo možno porovnat i druhý extrém, tedy zhodnocení portfolií s nejnižšími respektive zápornými očekávanými výnosovými mírami, je přiložena Tabulka 21. V tomto případě je pořad hodnocen **první postup** investování rovnoměrným způsobem do každé akcie v daném portfoliu. Záměrně je vybráno pět nejméně ziskových, v tomto případě nejvíce ztrátových portfolií, do kterých by investorovi nebylo v žádném případě doporučeno investovat, neboť očekávaná výnosová míra těchto portfolií je záporná. Podstatou tohoto vyhodnocení je zjistit, jestli odhad očekávané výnosové míry pomocí modelu CAPM byl správný. V číselném vyjádření se očekávané výnosové míry pohybují od **-0,369 % p.a. k -0,263 % p.a.** Avšak po zjištění skutečných výnosových měr se realita ukazuje zcela jiná. Všechna tato portfolia nakonec za sledovaný investiční horizont 3. ledna 2011 – 8. dubna 2011 končí v zisku, dvě portfolia v zisku relativně vysokém. Konkrétně jsou to portfolia č. 3, které dosáhlo výnosové míry 21,77 % p.a. a portfolio č. 2, které dosáhlo výnosové míry 10,20 % p.a.

Pro reálnější porovnání je zde opět vyčíslena směrodatná odchylka očekávaných a skutečných výnosových měr. U očekávaných výnosových měr nabývá hodnoty 0,034 % p.a., kdežto u skutečné výnosové míry směrodatná odchylka dosahuje 6,974% p.a.

Rozdíl, mezi odhadem očekávané výnosové míry pomocí modelu CAPM a skutečné výnosové míry zjištěné pro stanovený investiční horizont, je značný. Odhad se tedy velmi odlišuje od skutečnosti a tímto způsobem by nebylo investorovi doporučeno vložit své finanční prostředky do takto zvolených portfolií.

Z tohoto pohledu **model CAPM jako nástroj pro hodnocení kapitálových aktiv značně selhává.**

5.7.2 Vyhodnocení výpočtu očekávané a skutečné výnosové míry – 2. způsob výpočtu

Nyní je stejným postupem prozkoumán **druhý způsob** investování finančních prostředků do jednotlivých portfolií, kde do konkrétní akcie je investováno na základě vah vypočtených z tržní kapitalizace akcii v indexu PX. Tento způsob se zdá být rizikovější, neboť pokud dojde ke špatnému odhadu očekávané výnosové míry akcie, která je v některém z portfolií dominantní, může dojít k tomu, že tato jedna akcie „potopí“ celé investorovo portfolio. Nicméně tomu může být i přesně naopak pokud

akcie, která má v portfoliu dominantní postavení a její odhad očekávané výnosové míry bude správný, tedy kladný, může tento jeden titul i přes nepříznivé výsledky ostatních titulů obsažených v portfoliu „vytáhnout“ celé portfolio, které skončí v zisku.

Tabulka 22 Porovnání očekávané a skutečné výnosové míry 1B

Portfolia						$E(r_p)$ % p.a.	r_p % p.a.	$E(r_p)$ % p.a.	r_p % p.a.
1	ORCO	ECM	PEGAS	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	1,042	16,15	0,442	17,374
2	ECM	UNIPETROL	PEGAS	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	1,394	-11,51	0,418	7,349
3	ORCO	ECM	UNIPETROL	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	1,053	13,48	0,415	9,123
4	ORCO	UNIPETROL	PEGAS	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	1,106	19,67	0,414	9,184
5	ORCO	ECM	UNIPETROL	PEGAS	TELEFONICA O2	0,842	7,50	0,397	7,858
smodch. (σ)								0,0142	3,667

Zdroj:vlastní zpracování

Jako první je porovnáno pět portfolií, u kterých byla odhadnuta očekávaná výnosová míra nejvyšší se skutečnou výnosovou mírou, které bylo dosaženo za investiční horizont 13 týdnů. Takto vypočtené hodnoty udává Tabulka 22, ve které jsou výnosové míry již přepočteny na jejich roční hodnoty. Tabulka 22 tedy nabízí možnost srovnání očekávané výnosové míry se skutečnou výnosovou mírou, stanovenou druhým způsobem, tzn. investování finančních prostředků do jednotlivých akcií na základě jejich vah zjištěných pomocí tržní kapitalizace.

Nejvyšší očekávaná výnosová míra **0,442 % p.a.** připadá na portfolio sestavené z akciových titulů ORCO, ECM, PEGAS, TELEFONICA O2, PHILIP MORRIS. Váhy těchto akciových titulů jsou následující: ORCO – 1,46 %, ECM – 1,4 %, PEGAS NONWOWENS – 2,86 %, TELEFONICA O2 – 81,32 %, PHILIP MORRIS - 12,97 %. Jednoznačně v tomto portfoliu převažuje titul TELEFONICA O2 a je následován titulem PHILIP MORRIS. Oba tyto tituly skončily za sledované období v zisku, TELEFONICA O2 s nárůstem 18,42%, PHILIP MORRIS s nárůstem 14,51%. Celé portfolio pak zhodnotilo o **17,374 % p.a.** Lze konstatovat, že v tomto případě stanovení očekávané výnosové míry a skutečné výnosové míry je pomocí modelu CAPM v pořádku, procentuálně se sice liší, nicméně z pěti největších očekávaných nejziskovějších portfolií dopadlo skutečně nejlépe to, které byl předpovídán nejvyšší nárůst výnosové míry. Při porovnání zbývajících čtyř portfolií byly odhady také uspokojivé, opět se sice očekávané výnosové míry a skutečné výnosové míry do značné

míry procentuálně liší, ale u všech portfolií bylo dosaženo zisku. Tento fakt lze opět doložit srovnáním variability sledovaných výnosových měř. Tato variabilita je opět zastoupena směrodatnou odchylkou. Už na první pohled jsou hodnoty skutečné výnosové míry méně rozptýleny od její střední hodnoty, což dokazuje i směrodatná odchylka, která dosáhla 3,677%, kdežto u prvního způsobu výpočtu to bylo až 6,974%.

Zatím se tedy zdá, že způsob investování podle vah stanovených na základě tržní kapitalizace je spolehlivější. Pokud by investorovi bylo doporučeno na základě výše zmíněných výpočtů provedených modelem CAPM do některého z prvních pěti portfolií investovat, pak by mu každé z těchto portfolií přineslo zisk. Neobjevilo se zde zásadní selhání jako u prvního způsobu typu očekávaný zisk = reálná ztráta viz tabulka 20 portfolio 3.

Tabulka 23 Porovnání očekávané a skutečné výnosové míry ZB

Portfolia						$E(r_p)$ % p.a.	r_p % p.a.	$E(r_p)$ % p.a.	r_p % p.a.
1	CETV	ERSTE	ORCO	KOMB	ECM	-0,369	4,01	-0,488	-7,577
2	CETV	ERSTE	ORCO	ECM	PEGAS	-0,263	1,81	-0,236	-9,121
3	CETV	ERSTE	ORCO	ECM	PHILIP MORRIS	-0,051	7,79	-0,203	-7,839
4	CETV	ERSTE	ORCO	PEGAS	PHILIP MORRIS	0,001	13,99	-0,199	-7,712
5	CETV	ERSTE	ECM	PEGAS	PHILIP MORRIS	0,290	-17,20	-0,197	-8,597
smodch. (σ)								0,1124	0,5929

Zdroj:vlastní zpracování

Pro doplnění a možnost celkového zhodnocení použitelnosti modelu CAPM je zobrazena Tabulka 23, která nabízí přehled srovnání portfolií, které by měli vykazat největší ztráty. Jsou to portfolia, jejichž očekávané výnosové míry jsou záporné. Určitě by bylo investorovi doporučeno, aby do takovýchto skladeb akciových titulů **neinvestoval**. Jestli by to bylo doporučení správné lze snadno zjistit z Tabulky 23. Jak je vidět jako nejvíce ztrátové se jeví portfolio s následující skladbou akcií: CETV, ERSTE GROUP, ORCO, KOMERČNÍ BANKA a ECM. Očekávaná výnosová míra takového portfolia je vypočtena na – **0,488 % p.a.** Po uběhnutí investičního období je zjištěno, že reálná výnosová míra tohoto portfolia je opravdu záporná. Toto portfolio by **ztratilo 7,5 %** své hodnoty za rok. Opět se zde objevují diametrální rozdíly v procentuálním odhadu očekávaných výnosových měř a skutečných výnosových měř. Avšak jako i v předchozím případě i u tohoto způsobu byly všechny odhady správné

v tom smyslu, že všech pět portfolií je vyhodnoceno jako ztrátové a všech pět skutečně ve ztrátě skončilo.

Opět lze rozptýlenost naměřených hodnot od jejich střední hodnoty změřit směrodatnou odchylkou. Směrodatná odchylka v tomto případě dosahuje hodnoty 0,5929% p.a., což je v porovnání s prvním způsobem 6,794% p.a. mnohonásobně méně. I když pro všech pět portfolií platí doporučení neinvestovat, zhodnocení těchto portfolií a výpočet jejich skutečné výnosové míry je důležité z toho hlediska, aby se ověřilo, že v některém případě nedošlo k zásadní chybě, ve smyslu: doporučení neinvestovat, realita, portfolio končí v zisku. K takovému případu nedošlo, proto se dá říci, že odhady a výpočty pomocí modelu CAPM byly správné.

Pokud je použit druhý způsob investování do jednotlivých akciových titulů na základě jejich přepočtené tržní kapitalizace, **ukazuje se způsob výpočtu očekávaných výnosových měř pomocí modelu CAPM jako relativně spolehlivý.**

6 Závěr

Tématem diplomové práce je zhodnocení vhodnosti a využití modelu CAPM (Capital Asset Pricing Model) pro investiční účely a zjištění skutečnosti, zda je tento model oceňování kapitálových aktiv, který vznikl v polovině 60. let minulého století vhodný pro současné podmínky investování na kapitálových trzích, a do jaké míry je využitelný.

Postup pro vyřešení stanoveného úkolu je následující. V první řadě je nutné teoreticky tento model popsat, na jakých principech funguje, co je jeho hlavní podstatou, co jsou jeho přednosti, jaké má nedostatky. Dalším krokem k úspěšnému vyřešení tohoto úkolu je zajištění relevantních dat, která se v modelu využijí. Pro tento účel byla vybrána Burza cenných papírů Praha, se zaměřením na akciové tituly obchodované v systému SPAD. Stejně tak důležité je také stanovení období, po které jsou data hodnocena, tímto obdobím je počátek roku 2006 a konec roku 2010, tedy 5 let. Následuje samotný výpočet jednotlivých komponent, ze kterých se model CAPM skládá. Tj. výpočet očekávané výnosové míry daných portfolií, k tomu je zapotřebí zjistit výnosovou míru bezrizikového instrumentu, za bezrizikový instrument jsou zvoleny státní pokladniční poukázky. Dále výpočet β faktorů jednotlivých akcií za stanovené období 5 let, a také průměrnou tržní výnosovou míru, v tomto případě reprezentovanou indexem PX. Následuje výpočet očekávaných výnosových měr jednotlivých portfolií, a jejich porovnání se skutečnou výnosovou mírou získanou za stanovený investiční horizont, v tomto případě třinácti týdnů. V této práci jsou zvoleny dva postupy, jak lze sestavovat portfolia, respektive dva postupy jakými lze určit váhy jednotlivých investičních instrumentů v daných portfoliích.

Při komparaci výsledků obou postupů výpočtu se ukázalo, že v případě prvního postupu tedy pokud by bylo investorovi doporučeno investovat do daných portfolií na základě rovnoměrného rozložení finančních prostředků do každého instrumentu, potom model CAPM jako model pro hodnocení kapitálových aktiv značně selhává a není doporučen k reálnému investování. Pokud by ale investor postupoval druhým způsobem a investoval by do daných portfolií tak, že by do každého instrumentu v tomto portfoliu investoval na základě jeho váhy vypočtené podle tržní kapitalizace daného instrumentu v indexu PX, což věrohodněji odráží realitu na akciovém trhu, pak model CAPM dává uspokojivé výsledky, pro investora by znamenal dobrou volbu.

Diplomová práce může být přínosem pro akademické účely, neboť přináší nejnovější informace o fungování a hodnocení akciového trhu na Burze cenných papírů Praha. Také je zde poznamenám jeden zajímavý fakt, že v době kdy finanční trhy zasahuje, finanční krize, nebo odeznívá, chování finančních trhů se částečně mění. Práce by pro praktické účely mohla být základním východiskem pro potenciálního investora, nicméně by k ní musela být doplněna celá řada dalších analýz jako například fundamentální, technická analýza. Základní informace by zde investor mohl najít jako přehledné informace o vývoji indexu PX a faktorech některých akcií obchodovaných na Burze cenných papírů Praha.

Domnívám se, že hlavní cíl práce byl splněn.

POUŽITÁ LITERATURA

Knižní publikace:

1. **Veselá, Jitka.***Investování na kapitálových trzích.* Praha : ASPI, a.s., 2007. str. 704. 978-80-7357-297-6.
11. **Pavel Duspiva, Liběna Tetřevová.***Kapitálové trhy.* Pardubice : Univerzita Pardubice, 2006.
12. **Pavlát, Vladislav.***Kapitálové trhy.* Druhé vydání. Praha : Professional publishing, 2005. 80-86419-87-8.
13. **Musílek, Petr.***Trhy cenných papírů.* Praha : Ekopress, s. r. o., 2002. 80-86119-55-6.
14. **Sharpe, William Forsyth a Gordon, Alexander.***Investice.* Minesota : Prentice-Hall, 1990. 80-85605-47-3.

Elektronické zdroje:

2. Profil burzy. *Burza cenných papírů Praha, a.s.* [Online] 1998 - 2011. [Cited: 01 12, 2011.] <http://www.pse.cz/dokument.aspx?k=Profil-Burzy>.
3. Orgány a struktura burzy. *Burza cenných papírů Praha, a.s.* [Online] [Citace: 14. 01 2011.] <http://www.pse.cz/dokument.aspx?k=Profil-Burzy-Struktura#clenske-otazky>.
4. Členové burzy. *Burza cenných papírů Praha, a.s.* [Online] 1998-2011. [Citace: 20. 01 2011.] <http://www.pse.cz/dokument.aspx?k=Clenove-Burzy>.
5. SPAD. *Burza cenných papírů Praha, a.s.* [Online] 1998 - 2011. [Citace: 18. 12 2010.] <http://www.pse.cz/Obchodovani/SPAD/>.
6. Aukční režim. *Burza cenných papírů Praha, a.s.* [Online] 1998 - 2011. [Citace: 18. 12 2010.] <http://www.pse.cz/dokument.aspx?k=Aukcni-Rezim>.
7. Kontinuální režim. *Burza cenných papírů Praha, a.s.* [Online] 1998 -2011. [Citace: 18. 12 2010.] <http://www.pse.cz/dokument.aspx?k=Kontinualni-Rezim>.

8. Blokové obchody. *Burza cenných papírů Praha, a.s.* [Online] 1998 - 2011. [Citace: 18. 12 2010.] <http://www.pse.cz/dokument.aspx?k=Blokove-Obchody>.

9. Obchody s účastí specialisty. *Burza cenných papírů Praha, a.s.* [Online] 1998 - 2011. [Citace: 18. 12 2010.] <http://www.pse.cz/Obchodovani/S-Ucasti-Specialisty/>.

10. Burzovní indexy. *Burza cenných papírů Praha, a.s.* [Online] 1998-2011. [Citace: 15. 12 2010.] <http://www.pse.cz/dokument.aspx?k=Burzovni-Indexy>.

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A Seznam účastníků Burzy cenných papírů Praha







Příloha B β faktory jednotlivých portfolií

Příloha C Očekávaná a skutečná výnosová míra jednotlivých portfolií



Příloha D Výpočet beta faktorů jednotlivých akciových titulů za období 2006 – 2010

Seznam účastníků Burzy cenných papírů Praha - Příloha A

1		ATLANTIK finanční trhy, a.s.
2		BH Securites a.s.
3		CYRRUS, a.s.
4		Česká spořitelna, a.s.
5		Českomoravská záruční a rozvojová banka, a.s.
6		Československá obchodní banka, a.s.
7		Deutsche Bank Aktiengesellschaft Filiale Prag,
8		Fio banka, a.s.
9		ING Bank N.V.
10		J & T BANKA, a.s.
11		Komerční banka, a.s.
12		LBBW Bank CZ a.s.

13		Patria Finance, a.s.
14		PPF banka a.s.
15		Raiffeisen Bank a.s.
16		The Royal Bank of Scotland N.V.
17		UniCredit Bank Czech Republic, a.s.
18		WOOD & Company Financial Services, a.s.

Další osoby oprávněné uzavírat burzovní obchody

1		Česká národní banka
2		Ministerstvo financí ČR

β faktory jednotlivých portfolií - Příloha B

	Portfolia					β _i					β _{p-rov}	β _{p-vah}
1	CETV	ERSTE	ORCO	KOMB	ECM	2,029	1,705	1,562	1,034	0,912	1,448	1,502
2	CETV	ERSTE	ORCO	KOMB	UNIPETROL	2,029	1,705	1,562	1,034	0,768	1,420	1,458
3	CETV	ERSTE	ORCO	KOMB	ČEZ	2,029	1,705	1,562	1,034	0,771	1,420	1,179
4	CETV	ERSTE	ORCO	KOMB	PEGAS	2,029	1,705	1,562	1,034	0,794	1,425	1,498
5	CETV	ERSTE	ORCO	KOMB	TELEFONICA O2	2,029	1,705	1,562	1,034	0,475	1,361	1,310
6	CETV	ERSTE	ORCO	KOMB	PHILIP MORRIS	2,029	1,705	1,562	1,034	0,317	1,329	1,462
7	CETV	ERSTE	ORCO	ECM	UNIPETROL	2,029	1,705	1,562	0,912	0,768	1,395	1,634
8	CETV	ERSTE	ORCO	ECM	ČEZ	2,029	1,705	1,562	0,912	0,771	1,396	1,210
9	CETV	ERSTE	ORCO	ECM	PEGAS	2,029	1,705	1,562	0,912	0,794	1,400	1,708
10	CETV	ERSTE	ORCO	ECM	TELEFONICA O2	2,029	1,705	1,562	0,912	0,475	1,337	1,404
11	CETV	ERSTE	ORCO	ECM	PHILIP MORRIS	2,029	1,705	1,562	0,912	0,317	1,305	1,647
12	CETV	ERSTE	ORCO	UNIPETROL	ČEZ	2,029	1,705	1,562	0,768	0,771	1,367	1,191
13	CETV	ERSTE	ORCO	UNIPETROL	PEGAS	2,029	1,705	1,562	0,768	0,794	1,372	1,629
14	CETV	ERSTE	ORCO	UNIPETROL	TELEFONICA O2	2,029	1,705	1,562	0,768	0,475	1,308	1,362
15	CETV	ERSTE	ORCO	UNIPETROL	PHILIP MORRIS	2,029	1,705	1,562	0,768	0,317	1,276	1,576
16	CETV	ERSTE	ORCO	ČEZ	PEGAS	2,029	1,705	1,562	0,771	0,794	1,372	1,208
17	CETV	ERSTE	ORCO	ČEZ	TELEFONICA O2	2,029	1,705	1,562	0,771	0,475	1,308	1,111
18	CETV	ERSTE	ORCO	ČEZ	PHILIP MORRIS	2,029	1,705	1,562	0,771	0,317	1,277	1,189
19	CETV	ERSTE	ORCO	PEGAS	TELEFONICA O2	2,029	1,705	1,562	0,794	0,475	1,313	1,401
20	CETV	ERSTE	ORCO	PEGAS	PHILIP MORRIS	2,029	1,705	1,562	0,794	0,317	1,281	1,642
21	CETV	ERSTE	ORCO	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	2,029	1,705	1,562	0,475	0,317	1,218	1,364
22	CETV	ERSTE	KOMB	ECM	UNIPETROL	2,029	1,705	1,034	0,912	0,768	1,290	1,455
23	CETV	ERSTE	KOMB	ECM	ČEZ	2,029	1,705	1,034	0,912	0,771	1,290	1,178
24	CETV	ERSTE	KOMB	ECM	PEGAS	2,029	1,705	1,034	0,912	0,794	1,295	1,496
25	CETV	ERSTE	KOMB	ECM	TELEFONICA O2	2,029	1,705	1,034	0,912	0,475	1,231	1,308
26	CETV	ERSTE	KOMB	ECM	PHILIP MORRIS	2,029	1,705	1,034	0,912	0,317	1,199	1,459
27	CETV	ERSTE	KOMB	UNIPETROL	ČEZ	2,029	1,705	1,034	0,768	0,771	1,261	1,163
28	CETV	ERSTE	KOMB	UNIPETROL	PEGAS	2,029	1,705	1,034	0,768	0,794	1,266	1,452
29	CETV	ERSTE	KOMB	UNIPETROL	TELEFONICA O2	2,029	1,705	1,034	0,768	0,475	1,202	1,281
30	CETV	ERSTE	KOMB	UNIPETROL	PHILIP MORRIS	2,029	1,705	1,034	0,768	0,317	1,171	1,419
31	CETV	ERSTE	KOMB	ČEZ	PEGAS	2,029	1,705	1,034	0,771	0,794	1,267	1,177
32	CETV	ERSTE	KOMB	ČEZ	TELEFONICA O2	2,029	1,705	1,034	0,771	0,475	1,203	1,098
32	CETV	ORCO	UNIPETROL	PEGAS	PHILIP MORRIS	2,029	1,562	0,768	0,794	0,317	1,094	1,014
33	CETV	ERSTE	KOMB	ČEZ	PHILIP MORRIS	2,029	1,705	1,034	0,771	0,317	1,171	1,161
34	CETV	ERSTE	KOMB	PEGAS	TELEFONICA O2	2,029	1,705	1,034	0,794	0,475	1,207	1,306
35	CETV	ERSTE	KOMB	PEGAS	PHILIP MORRIS	2,029	1,705	1,034	0,794	0,317	1,176	1,456
36	CETV	ERSTE	KOMB	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	2,029	1,705	1,034	0,475	0,317	1,112	1,280
37	CETV	ERSTE	ECM	UNIPETROL	ČEZ	2,029	1,705	0,912	0,768	0,771	1,237	1,189
38	CETV	ERSTE	ECM	UNIPETROL	PEGAS	2,029	1,705	0,912	0,768	0,794	1,242	1,625
39	CETV	ERSTE	ECM	UNIPETROL	TELEFONICA O2	2,029	1,705	0,912	0,768	0,475	1,178	1,360

	Portfolia					β_i					β_{p-rov}	β_{p-vah}
40	CETV	ERSTE	ECM	UNIPETROL	PHILIP MORRIS	2,029	1,705	0,912	0,768	0,317	1,146	1,572
41	CETV	ERSTE	ECM	ČEZ	PEGAS	2,029	1,705	0,912	0,771	0,794	1,242	1,206
42	CETV	ERSTE	ECM	ČEZ	TELEFONICA O2	2,029	1,705	0,912	0,771	0,475	1,178	1,109
43	CETV	ERSTE	ECM	ČEZ	PHILIP MORRIS	2,029	1,705	0,912	0,771	0,317	1,147	1,187
44	CETV	ERSTE	ECM	PEGAS	TELEFONICA O2	2,029	1,705	0,912	0,794	0,475	1,183	1,398
45	CETV	ERSTE	ECM	PEGAS	PHILIP MORRIS	2,029	1,705	0,912	0,794	0,317	1,151	1,638
46	CETV	ERSTE	ECM	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	2,029	1,705	0,912	0,475	0,317	1,088	1,361
47	CETV	ERSTE	UNIPETROL	ČEZ	PEGAS	2,029	1,705	0,768	0,771	0,794	1,213	1,188
48	CETV	ERSTE	UNIPETROL	ČEZ	TELEFONICA O2	2,029	1,705	0,768	0,771	0,475	1,150	1,096
48	CETV	KOMB	UNIPETROL	PEGAS	PHILIP MORRIS	2,029	1,034	0,768	0,794	0,317	0,988	1,023
49	CETV	ERSTE	UNIPETROL	ČEZ	PHILIP MORRIS	2,029	1,705	0,768	0,771	0,317	1,118	1,170
50	CETV	ERSTE	UNIPETROL	PEGAS	TELEFONICA O2	2,029	1,705	0,768	0,794	0,475	1,154	1,357
51	CETV	ERSTE	UNIPETROL	PEGAS	PHILIP MORRIS	2,029	1,705	0,768	0,794	0,317	1,123	1,567
52	CETV	ERSTE	UNIPETROL	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	2,029	1,705	0,768	0,475	0,317	1,059	1,323
53	CETV	ERSTE	ČEZ	PEGAS	TELEFONICA O2	2,029	1,705	0,771	0,794	0,475	1,155	1,108
54	CETV	ERSTE	ČEZ	PEGAS	PHILIP MORRIS	2,029	1,705	0,771	0,794	0,317	1,123	1,186
55	CETV	ERSTE	ČEZ	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	2,029	1,705	0,771	0,475	0,317	1,059	1,093
55	CETV	ORCO	ECM	UNIPETROL	PHILIP MORRIS	2,029	1,562	0,912	0,768	0,317	1,118	1,023
56	CETV	ERSTE	PEGAS	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	2,029	1,705	0,794	0,475	0,317	1,064	1,358
57	CETV	ORCO	KOMB	ECM	UNIPETROL	2,029	1,562	1,034	0,912	0,768	1,261	1,091
57	CETV	KOMB	ECM	UNIPETROL	PHILIP MORRIS	2,029	1,034	0,912	0,768	0,317	1,012	1,026
58	CETV	ORCO	KOMB	ECM	ČEZ	2,029	1,562	1,034	0,912	0,771	1,262	0,891
59	CETV	ORCO	KOMB	ECM	PEGAS	2,029	1,562	1,034	0,912	0,794	1,266	1,143
60	CETV	ORCO	KOMB	ECM	TELEFONICA O2	2,029	1,562	1,034	0,912	0,475	1,202	0,889
61	CETV	ORCO	KOMB	ECM	PHILIP MORRIS	2,029	1,562	1,034	0,912	0,317	1,171	1,074
61	CETV	ORCO	KOMB	UNIPETROL	PHILIP MORRIS	2,029	1,562	1,034	0,768	0,317	1,142	1,032
62	CETV	ORCO	KOMB	UNIPETROL	ČEZ	2,029	1,562	1,034	0,768	0,771	1,233	0,884
63	CETV	ORCO	KOMB	UNIPETROL	PEGAS	2,029	1,562	1,034	0,768	0,794	1,237	1,087
64	CETV	ORCO	KOMB	UNIPETROL	TELEFONICA O2	2,029	1,562	1,034	0,768	0,475	1,174	0,877
66	CETV	ORCO	KOMB	ČEZ	PEGAS	2,029	1,562	1,034	0,771	0,794	1,238	0,890
67	CETV	ORCO	KOMB	ČEZ	TELEFONICA O2	2,029	1,562	1,034	0,771	0,475	1,174	0,821
68	CETV	ORCO	KOMB	ČEZ	PHILIP MORRIS	2,029	1,562	1,034	0,771	0,317	1,143	0,873
69	CETV	ORCO	KOMB	PEGAS	TELEFONICA O2	2,029	1,562	1,034	0,794	0,475	1,179	0,888
70	CETV	ORCO	KOMB	PEGAS	PHILIP MORRIS	2,029	1,562	1,034	0,794	0,317	1,147	1,070
71	CETV	ORCO	KOMB	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	2,029	1,562	1,034	0,475	0,317	1,083	0,855
72	CETV	ORCO	ECM	UNIPETROL	ČEZ	2,029	1,562	0,912	0,768	0,771	1,208	0,832
73	CETV	ORCO	ECM	UNIPETROL	PEGAS	2,029	1,562	0,912	0,768	0,794	1,213	1,217
74	CETV	ORCO	ECM	UNIPETROL	TELEFONICA O2	2,029	1,562	0,912	0,768	0,475	1,149	0,733
76	CETV	ORCO	ECM	ČEZ	PEGAS	2,029	1,562	0,912	0,771	0,794	1,214	0,837
77	CETV	ORCO	ECM	ČEZ	TELEFONICA O2	2,029	1,562	0,912	0,771	0,475	1,150	0,759
78	CETV	ORCO	ECM	ČEZ	PHILIP MORRIS	2,029	1,562	0,912	0,771	0,317	1,118	0,815
79	CETV	ORCO	ECM	PEGAS	TELEFONICA O2	2,029	1,562	0,912	0,794	0,475	1,154	0,727
80	CETV	ORCO	ECM	PEGAS	PHILIP MORRIS	2,029	1,562	0,912	0,794	0,317	1,123	1,185

	Portfolia					β_i					β_{p-rov}	β_{p-vah}
81	CETV	ORCO	ECM	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	2,029	1,562	0,912	0,475	0,317	1,059	0,677
82	CETV	ORCO	UNIPETROL	ČEZ	PEGAS	2,029	1,562	0,768	0,771	0,794	1,185	0,831
83	CETV	ORCO	UNIPETROL	ČEZ	TELEFONICA O2	2,029	1,562	0,768	0,771	0,475	1,121	0,759
84	CETV	ORCO	UNIPETROL	ČEZ	PHILIP MORRIS	2,029	1,562	0,768	0,771	0,317	1,089	0,811
85	CETV	ORCO	UNIPETROL	PEGAS	TELEFONICA O2	2,029	1,562	0,768	0,794	0,475	1,126	0,733
87	CETV	ORCO	UNIPETROL	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	2,029	1,562	0,768	0,475	0,317	1,030	0,691
88	CETV	ORCO	ČEZ	PEGAS	TELEFONICA O2	2,029	1,562	0,771	0,794	0,475	1,126	0,759
89	CETV	ORCO	ČEZ	PEGAS	PHILIP MORRIS	2,029	1,562	0,771	0,794	0,317	1,095	0,815
90	CETV	ORCO	ČEZ	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	2,029	1,562	0,771	0,475	0,317	1,031	0,744
91	CETV	ORCO	PEGAS	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	2,029	1,562	0,794	0,475	0,317	1,035	0,678
92	CETV	KOMB	ECM	UNIPETROL	ČEZ	2,029	1,034	0,912	0,768	0,771	1,103	0,882
93	CETV	KOMB	ECM	UNIPETROL	PEGAS	2,029	1,034	0,912	0,768	0,794	1,107	1,081
94	CETV	KOMB	ECM	UNIPETROL	TELEFONICA O2	2,029	1,034	0,912	0,768	0,475	1,044	0,873
96	CETV	KOMB	ECM	ČEZ	PEGAS	2,029	1,034	0,912	0,771	0,794	1,108	0,888
97	CETV	KOMB	ECM	ČEZ	TELEFONICA O2	2,029	1,034	0,912	0,771	0,475	1,044	0,820
98	CETV	KOMB	ECM	ČEZ	PHILIP MORRIS	2,029	1,034	0,912	0,771	0,317	1,013	0,871
99	CETV	KOMB	ECM	PEGAS	TELEFONICA O2	2,029	1,034	0,912	0,794	0,475	1,049	0,883
100	CETV	KOMB	ECM	PEGAS	PHILIP MORRIS	2,029	1,034	0,912	0,794	0,317	1,017	1,064
101	CETV	KOMB	ECM	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	2,029	1,034	0,912	0,475	0,317	0,953	0,851
102	CETV	KOMB	UNIPETROL	ČEZ	PEGAS	2,029	1,034	0,768	0,771	0,794	1,079	0,881
103	CETV	KOMB	UNIPETROL	ČEZ	TELEFONICA O2	2,029	1,034	0,768	0,771	0,475	1,015	0,817
104	CETV	KOMB	UNIPETROL	ČEZ	PHILIP MORRIS	2,029	1,034	0,768	0,771	0,317	0,984	0,865
105	CETV	KOMB	UNIPETROL	PEGAS	TELEFONICA O2	2,029	1,034	0,768	0,794	0,475	1,020	0,871
107	CETV	KOMB	UNIPETROL	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	2,029	1,034	0,768	0,475	0,317	0,925	0,843
108	CETV	KOMB	ČEZ	PEGAS	TELEFONICA O2	2,029	1,034	0,771	0,794	0,475	1,020	0,819
109	CETV	KOMB	ČEZ	PEGAS	PHILIP MORRIS	2,029	1,034	0,771	0,794	0,317	0,989	0,870
110	CETV	KOMB	ČEZ	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	2,029	1,034	0,771	0,475	0,317	0,925	0,806
111	CETV	KOMB	PEGAS	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	2,029	1,034	0,794	0,475	0,317	0,930	0,850
112	CETV	ECM	UNIPETROL	ČEZ	PEGAS	2,029	0,912	0,768	0,771	0,794	1,055	0,828
113	CETV	ECM	UNIPETROL	ČEZ	TELEFONICA O2	2,029	0,912	0,768	0,771	0,475	0,991	0,757
114	CETV	ECM	UNIPETROL	ČEZ	PHILIP MORRIS	2,029	0,912	0,768	0,771	0,317	0,959	0,809
115	CETV	ECM	UNIPETROL	PEGAS	TELEFONICA O2	2,029	0,912	0,768	0,794	0,475	0,995	0,725
116	CETV	ECM	UNIPETROL	PEGAS	PHILIP MORRIS	2,029	0,912	0,768	0,794	0,317	0,964	0,997
117	CETV	ECM	UNIPETROL	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	2,029	0,912	0,768	0,475	0,317	0,900	0,684
118	CETV	ECM	ČEZ	PEGAS	TELEFONICA O2	2,029	0,912	0,771	0,794	0,475	0,996	0,756
119	CETV	ECM	ČEZ	PEGAS	PHILIP MORRIS	2,029	0,912	0,771	0,794	0,317	0,964	0,811
120	CETV	ECM	ČEZ	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	2,029	0,912	0,771	0,475	0,317	0,901	0,741
121	CETV	ECM	PEGAS	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	2,029	0,912	0,794	0,475	0,317	0,905	0,669
122	CETV	UNIPETROL	ČEZ	PEGAS	TELEFONICA O2	2,029	0,768	0,771	0,794	0,475	0,967	0,756
123	CETV	UNIPETROL	ČEZ	PEGAS	PHILIP MORRIS	2,029	0,768	0,771	0,794	0,317	0,936	0,808
124	CETV	UNIPETROL	ČEZ	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	2,029	0,768	0,771	0,475	0,317	0,872	0,742
125	CETV	UNIPETROL	PEGAS	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	2,029	0,768	0,794	0,475	0,317	0,876	0,684
126	CETV	ČEZ	PEGAS	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	2,029	0,771	0,794	0,475	0,317	0,877	0,741

	Portfolia					β_i					β_{p-rov}	β_{p-vah}
127	ERSTE	ORCO	KOMB	ECM	UNIPETROL	1,705	1,562	1,034	0,912	0,768	1,196	1,433
128	ERSTE	ORCO	KOMB	ECM	ČEZ	1,705	1,562	1,034	0,912	0,771	1,197	1,159
129	ERSTE	ORCO	KOMB	ECM	PEGAS	1,705	1,562	1,034	0,912	0,794	1,202	1,473
130	ERSTE	ORCO	KOMB	ECM	TELEFONICA O2	1,705	1,562	1,034	0,912	0,475	1,138	1,284
131	ERSTE	ORCO	KOMB	ECM	PHILIP MORRIS	1,705	1,562	1,034	0,912	0,317	1,106	1,436
132	ERSTE	ORCO	KOMB	UNIPETROL	ČEZ	1,705	1,562	1,034	0,768	0,771	1,168	1,145
133	ERSTE	ORCO	KOMB	UNIPETROL	PEGAS	1,705	1,562	1,034	0,768	0,794	1,173	1,430
134	ERSTE	ORCO	KOMB	UNIPETROL	TELEFONICA O2	1,705	1,562	1,034	0,768	0,475	1,109	1,258
135	ERSTE	ORCO	KOMB	UNIPETROL	PHILIP MORRIS	1,705	1,562	1,034	0,768	0,317	1,077	1,396
136	ERSTE	ORCO	KOMB	ČEZ	PEGAS	1,705	1,562	1,034	0,771	0,794	1,173	1,158
137	ERSTE	ORCO	KOMB	ČEZ	TELEFONICA O2	1,705	1,562	1,034	0,771	0,475	1,109	1,079
138	ERSTE	ORCO	KOMB	ČEZ	PHILIP MORRIS	1,705	1,562	1,034	0,771	0,317	1,078	1,142
139	ERSTE	ORCO	KOMB	PEGAS	TELEFONICA O2	1,705	1,562	1,034	0,794	0,475	1,114	1,282
140	ERSTE	ORCO	KOMB	PEGAS	PHILIP MORRIS	1,705	1,562	1,034	0,794	0,317	1,082	1,433
141	ERSTE	ORCO	KOMB	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	1,705	1,562	1,034	0,475	0,317	1,019	1,256
142	ERSTE	ORCO	ECM	UNIPETROL	ČEZ	1,705	1,562	0,912	0,768	0,771	1,144	1,167
143	ERSTE	ORCO	ECM	UNIPETROL	PEGAS	1,705	1,562	0,912	0,768	0,794	1,148	1,602
144	ERSTE	ORCO	ECM	UNIPETROL	TELEFONICA O2	1,705	1,562	0,912	0,768	0,475	1,084	1,331
145	ERSTE	ORCO	ECM	UNIPETROL	PHILIP MORRIS	1,705	1,562	0,912	0,768	0,317	1,053	1,547
146	ERSTE	ORCO	ECM	ČEZ	PEGAS	1,705	1,562	0,912	0,771	0,794	1,149	1,184
147	ERSTE	ORCO	ECM	ČEZ	TELEFONICA O2	1,705	1,562	0,912	0,771	0,475	1,085	1,087
148	ERSTE	ORCO	ECM	ČEZ	PHILIP MORRIS	1,705	1,562	0,912	0,771	0,317	1,054	1,164
149	ERSTE	ORCO	ECM	PEGAS	TELEFONICA O2	1,705	1,562	0,912	0,794	0,475	1,090	1,369
150	ERSTE	ORCO	ECM	PEGAS	PHILIP MORRIS	1,705	1,562	0,912	0,794	0,317	1,058	1,614
151	ERSTE	ORCO	ECM	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	1,705	1,562	0,912	0,475	0,317	0,994	1,332
152	ERSTE	ORCO	UNIPETROL	ČEZ	PEGAS	1,705	1,562	0,768	0,771	0,794	1,120	1,166
153	ERSTE	ORCO	UNIPETROL	ČEZ	TELEFONICA O2	1,705	1,562	0,768	0,771	0,475	1,056	1,075
154	ERSTE	ORCO	UNIPETROL	ČEZ	PHILIP MORRIS	1,705	1,562	0,768	0,771	0,317	1,025	1,148
155	ERSTE	ORCO	UNIPETROL	PEGAS	TELEFONICA O2	1,705	1,562	0,768	0,794	0,475	1,061	1,329
156	ERSTE	ORCO	UNIPETROL	PEGAS	PHILIP MORRIS	1,705	1,562	0,768	0,794	0,317	1,029	1,542
157	ERSTE	ORCO	UNIPETROL	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	1,705	1,562	0,768	0,475	0,317	0,965	1,295
158	ERSTE	ORCO	ČEZ	PEGAS	TELEFONICA O2	1,705	1,562	0,771	0,794	0,475	1,061	1,086
159	ERSTE	ORCO	ČEZ	PEGAS	PHILIP MORRIS	1,705	1,562	0,771	0,794	0,317	1,030	1,163
160	ERSTE	ORCO	ČEZ	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	1,705	1,562	0,771	0,475	0,317	0,966	1,071
161	ERSTE	ORCO	PEGAS	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	1,705	1,562	0,794	0,475	0,317	0,971	1,329
162	ERSTE	KOMB	ECM	UNIPETROL	ČEZ	1,705	1,034	0,912	0,768	0,771	1,038	1,143
163	ERSTE	KOMB	ECM	UNIPETROL	PEGAS	1,705	1,034	0,912	0,768	0,794	1,043	1,427
164	ERSTE	KOMB	ECM	UNIPETROL	TELEFONICA O2	1,705	1,034	0,912	0,768	0,475	0,979	1,255
165	ERSTE	KOMB	ECM	UNIPETROL	PHILIP MORRIS	1,705	1,034	0,912	0,768	0,317	0,947	1,393
166	ERSTE	KOMB	ECM	ČEZ	PEGAS	1,705	1,034	0,912	0,771	0,794	1,043	1,156
167	ERSTE	KOMB	ECM	ČEZ	TELEFONICA O2	1,705	1,034	0,912	0,771	0,475	0,979	1,078
168	ERSTE	KOMB	ECM	ČEZ	PHILIP MORRIS	1,705	1,034	0,912	0,771	0,317	0,948	1,140
169	ERSTE	KOMB	ECM	PEGAS	TELEFONICA O2	1,705	1,034	0,912	0,794	0,475	0,984	1,280

	Portfolia					β_i					β_{p-rov}	β_{p-vah}
170	ERSTE	KOMB	ECM	PEGAS	PHILIP MORRIS	1,705	1,034	0,912	0,794	0,317	0,952	1,430
171	ERSTE	KOMB	ECM	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	1,705	1,034	0,912	0,475	0,317	0,889	1,254
172	ERSTE	KOMB	UNIPETROL	ČEZ	PEGAS	1,705	1,034	0,768	0,771	0,794	1,014	1,142
173	ERSTE	KOMB	UNIPETROL	ČEZ	TELEFONICA O2	1,705	1,034	0,768	0,771	0,475	0,951	1,068
174	ERSTE	KOMB	UNIPETROL	ČEZ	PHILIP MORRIS	1,705	1,034	0,768	0,771	0,317	0,919	1,127
175	ERSTE	KOMB	UNIPETROL	PEGAS	TELEFONICA O2	1,705	1,034	0,768	0,794	0,475	0,955	1,254
176	ERSTE	KOMB	UNIPETROL	PEGAS	PHILIP MORRIS	1,705	1,034	0,768	0,794	0,317	0,924	1,390
177	ERSTE	KOMB	UNIPETROL	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	1,705	1,034	0,768	0,475	0,317	0,860	1,230
178	ERSTE	KOMB	ČEZ	PEGAS	TELEFONICA O2	1,705	1,034	0,771	0,794	0,475	0,956	1,077
179	ERSTE	KOMB	ČEZ	PEGAS	PHILIP MORRIS	1,705	1,034	0,771	0,794	0,317	0,924	1,139
180	ERSTE	KOMB	ČEZ	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	1,705	1,034	0,771	0,475	0,317	0,860	1,064
181	ERSTE	KOMB	PEGAS	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	1,705	1,034	0,794	0,475	0,317	0,865	1,252
182	ERSTE	ECM	UNIPETROL	ČEZ	PEGAS	1,705	0,912	0,768	0,771	0,794	0,990	1,164
183	ERSTE	ECM	UNIPETROL	ČEZ	TELEFONICA O2	1,705	0,912	0,768	0,771	0,475	0,926	1,074
184	ERSTE	ECM	UNIPETROL	ČEZ	PHILIP MORRIS	1,705	0,912	0,768	0,771	0,317	0,895	1,146
185	ERSTE	ECM	UNIPETROL	PEGAS	TELEFONICA O2	1,705	0,912	0,768	0,794	0,475	0,931	1,326
186	ERSTE	ECM	UNIPETROL	PEGAS	PHILIP MORRIS	1,705	0,912	0,768	0,794	0,317	0,899	1,539
187	ERSTE	ECM	UNIPETROL	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	1,705	0,912	0,768	0,475	0,317	0,835	1,292
188	ERSTE	ECM	ČEZ	PEGAS	TELEFONICA O2	1,705	0,912	0,771	0,794	0,475	0,931	1,085
189	ERSTE	ECM	ČEZ	PEGAS	PHILIP MORRIS	1,705	0,912	0,771	0,794	0,317	0,900	1,161
190	ERSTE	ECM	ČEZ	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	1,705	0,912	0,771	0,475	0,317	0,836	1,070
191	ERSTE	ECM	PEGAS	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	1,705	0,912	0,794	0,475	0,317	0,841	1,326
192	ERSTE	UNIPETROL	ČEZ	PEGAS	TELEFONICA O2	1,705	0,768	0,771	0,794	0,475	0,903	1,073
193	ERSTE	UNIPETROL	ČEZ	PEGAS	PHILIP MORRIS	1,705	0,768	0,771	0,794	0,317	0,871	1,145
194	ERSTE	UNIPETROL	ČEZ	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	1,705	0,768	0,771	0,475	0,317	0,807	1,058
195	ERSTE	UNIPETROL	PEGAS	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	1,705	0,768	0,794	0,475	0,317	0,812	1,289
196	ERSTE	ČEZ	PEGAS	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	1,705	0,771	0,794	0,475	0,317	0,812	1,069
197	ORCO	KOMB	ECM	UNIPETROL	ČEZ	1,562	1,034	0,912	0,768	0,771	1,010	0,845
198	ORCO	KOMB	ECM	UNIPETROL	PEGAS	1,562	1,034	0,912	0,768	0,794	1,014	0,989
199	ORCO	KOMB	ECM	UNIPETROL	TELEFONICA O2	1,562	1,034	0,912	0,768	0,475	0,950	0,801
200	ORCO	KOMB	ECM	UNIPETROL	PHILIP MORRIS	1,562	1,034	0,912	0,768	0,317	0,919	0,935
201	ORCO	KOMB	ECM	ČEZ	PEGAS	1,562	1,034	0,912	0,771	0,794	1,015	0,849
202	ORCO	KOMB	ECM	ČEZ	TELEFONICA O2	1,562	1,034	0,912	0,771	0,475	0,951	0,785
203	ORCO	KOMB	ECM	ČEZ	PHILIP MORRIS	1,562	1,034	0,912	0,771	0,317	0,919	0,832
204	ORCO	KOMB	ECM	PEGAS	TELEFONICA O2	1,562	1,034	0,912	0,794	0,475	0,955	0,805
205	ORCO	KOMB	ECM	PEGAS	PHILIP MORRIS	1,562	1,034	0,912	0,794	0,317	0,924	0,962
206	ORCO	KOMB	ECM	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	1,562	1,034	0,912	0,475	0,317	0,860	0,775
207	ORCO	KOMB	UNIPETROL	ČEZ	PEGAS	1,562	1,034	0,768	0,771	0,794	0,986	0,844
208	ORCO	KOMB	UNIPETROL	ČEZ	TELEFONICA O2	1,562	1,034	0,768	0,771	0,475	0,922	0,784
209	ORCO	KOMB	UNIPETROL	ČEZ	PHILIP MORRIS	1,562	1,034	0,768	0,771	0,317	0,891	0,828
210	ORCO	KOMB	UNIPETROL	PEGAS	TELEFONICA O2	1,562	1,034	0,768	0,794	0,475	0,927	0,800
211	ORCO	KOMB	UNIPETROL	PEGAS	PHILIP MORRIS	1,562	1,034	0,768	0,794	0,317	0,895	0,933
212	ORCO	KOMB	UNIPETROL	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	1,562	1,034	0,768	0,475	0,317	0,831	0,773

	Portfolia					β_i					β_{p-rov}	β_{p-vah}
213	ORCO	KOMB	ČEZ	PEGAS	TELEFONICA O2	1,562	1,034	0,771	0,794	0,475	0,927	0,785
214	ORCO	KOMB	ČEZ	PEGAS	PHILIP MORRIS	1,562	1,034	0,771	0,794	0,317	0,896	0,832
215	ORCO	KOMB	ČEZ	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	1,562	1,034	0,771	0,475	0,317	0,832	0,772
216	ORCO	KOMB	PEGAS	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	1,562	1,034	0,794	0,475	0,317	0,836	0,774
217	ORCO	ECM	UNIPETROL	ČEZ	PEGAS	1,562	0,912	0,768	0,771	0,794	0,961	0,775
218	ORCO	ECM	UNIPETROL	ČEZ	TELEFONICA O2	1,562	0,912	0,768	0,771	0,475	0,898	0,712
219	ORCO	ECM	UNIPETROL	ČEZ	PHILIP MORRIS	1,562	0,912	0,768	0,771	0,317	0,866	0,757
220	ORCO	ECM	UNIPETROL	PEGAS	TELEFONICA O2	1,562	0,912	0,768	0,794	0,475	0,902	0,565
221	ORCO	ECM	UNIPETROL	PEGAS	PHILIP MORRIS	1,562	0,912	0,768	0,794	0,317	0,871	0,664
222	ORCO	ECM	UNIPETROL	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	1,562	0,912	0,768	0,475	0,317	0,807	0,533
223	ORCO	ECM	ČEZ	PEGAS	TELEFONICA O2	1,562	0,912	0,771	0,794	0,475	0,903	0,709
224	ORCO	ECM	ČEZ	PEGAS	PHILIP MORRIS	1,562	0,912	0,771	0,794	0,317	0,871	0,756
225	ORCO	ECM	ČEZ	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	1,562	0,912	0,771	0,475	0,317	0,807	0,695
226	ORCO	ECM	PEGAS	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	1,562	0,912	0,794	0,475	0,317	0,812	0,485
227	ORCO	UNIPETROL	ČEZ	PEGAS	TELEFONICA O2	1,562	0,768	0,771	0,794	0,475	0,874	0,712
228	ORCO	UNIPETROL	ČEZ	PEGAS	PHILIP MORRIS	1,562	0,768	0,771	0,794	0,317	0,842	0,756
229	ORCO	UNIPETROL	ČEZ	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	1,562	0,768	0,771	0,475	0,317	0,779	0,698
230	ORCO	UNIPETROL	PEGAS	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	1,562	0,768	0,794	0,475	0,317	0,783	0,535
231	ORCO	ČEZ	PEGAS	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	1,562	0,771	0,794	0,475	0,317	0,784	0,695
232	KOMB	ECM	UNIPETROL	ČEZ	PEGAS	1,034	0,912	0,768	0,771	0,794	0,856	0,842
233	KOMB	ECM	UNIPETROL	ČEZ	TELEFONICA O2	1,034	0,912	0,768	0,771	0,475	0,792	0,782
234	KOMB	ECM	UNIPETROL	ČEZ	PHILIP MORRIS	1,034	0,912	0,768	0,771	0,317	0,761	0,826
235	KOMB	ECM	UNIPETROL	PEGAS	TELEFONICA O2	1,034	0,912	0,768	0,794	0,475	0,797	0,796
236	KOMB	ECM	UNIPETROL	PEGAS	PHILIP MORRIS	1,034	0,912	0,768	0,794	0,317	0,765	0,926
237	KOMB	ECM	UNIPETROL	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	1,034	0,912	0,768	0,475	0,317	0,701	0,769
238	KOMB	ECM	ČEZ	PEGAS	TELEFONICA O2	1,034	0,912	0,771	0,794	0,475	0,797	0,783
239	KOMB	ECM	ČEZ	PEGAS	PHILIP MORRIS	1,034	0,912	0,771	0,794	0,317	0,766	0,829
240	KOMB	ECM	ČEZ	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	1,034	0,912	0,771	0,475	0,317	0,702	0,770
241	KOMB	ECM	PEGAS	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	1,034	0,912	0,794	0,475	0,317	0,706	0,769
242	KOMB	UNIPETROL	ČEZ	PEGAS	TELEFONICA O2	1,034	0,768	0,771	0,794	0,475	0,768	0,782
243	KOMB	UNIPETROL	ČEZ	PEGAS	PHILIP MORRIS	1,034	0,768	0,771	0,794	0,317	0,737	0,826
244	KOMB	UNIPETROL	ČEZ	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	1,034	0,768	0,771	0,475	0,317	0,673	0,770
245	KOMB	UNIPETROL	PEGAS	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	1,034	0,768	0,794	0,475	0,317	0,678	0,768
246	KOMB	ČEZ	PEGAS	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	1,034	0,771	0,794	0,475	0,317	0,678	0,770
247	ECM	UNIPETROL	ČEZ	PEGAS	TELEFONICA O2	0,912	0,768	0,771	0,794	0,475	0,744	0,709
248	ECM	UNIPETROL	ČEZ	PEGAS	PHILIP MORRIS	0,912	0,768	0,771	0,794	0,317	0,712	0,753
249	ECM	UNIPETROL	ČEZ	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	0,912	0,768	0,771	0,475	0,317	0,649	0,696
250	ECM	UNIPETROL	PEGAS	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	0,912	0,768	0,794	0,475	0,317	0,653	0,527
251	ECM	ČEZ	PEGAS	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	0,912	0,771	0,794	0,475	0,317	0,654	0,692
252	UNIPETROL	ČEZ	PEGAS	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	0,768	0,771	0,794	0,475	0,317	0,625	0,696

Očekávaná a skutečná výnosová míra jednotlivých portfolií - PŘÍLOHA C

	Portfolia					$E(r_p)$ % p.a.	r_p % p.a.	$E(r_p)$ % p.a.	r_p % p.a.
1	CETV	ERSTE	ORCO	KOMB	ECM	-0,369	4,01	-0,488	-7,577
2	CETV	ERSTE	ORCO	KOMB	UNIPETROL	-0,305	7,53	-0,097	-8,770
3	CETV	ERSTE	ORCO	KOMB	ČEZ	-0,307	21,77	0,057	14,681
4	CETV	ERSTE	ORCO	KOMB	PEGAS	-0,317	10,20	-0,120	-7,487
5	CETV	ERSTE	ORCO	KOMB	TELEFONICA O2	-0,175	16,96	-0,016	-2,552
6	CETV	ERSTE	ORCO	KOMB	PHILIP MORRIS	-0,105	16,18	-0,100	-6,639
7	CETV	ERSTE	ORCO	ECM	UNIPETROL	-0,251	-0,86	-0,195	-10,812
8	CETV	ERSTE	ORCO	ECM	ČEZ	-0,253	13,38	0,040	18,623
9	CETV	ERSTE	ORCO	ECM	PEGAS	-0,263	1,81	-0,236	-9,121
10	CETV	ERSTE	ORCO	ECM	TELEFONICA O2	-0,121	8,57	-0,068	-2,096
11	CETV	ERSTE	ORCO	ECM	PHILIP MORRIS	-0,051	7,79	-0,203	-7,839
12	CETV	ERSTE	ORCO	UNIPETROL	ČEZ	-0,189	16,90	0,050	16,721
13	CETV	ERSTE	ORCO	UNIPETROL	PEGAS	-0,199	5,33	-0,192	-10,674
14	CETV	ERSTE	ORCO	UNIPETROL	TELEFONICA O2	-0,057	12,10	-0,045	-3,749
15	CETV	ERSTE	ORCO	UNIPETROL	PHILIP MORRIS	0,013	11,32	-0,163	-9,438
16	CETV	ERSTE	ORCO	ČEZ	PEGAS	-0,200	19,57	0,041	18,611
17	CETV	ERSTE	ORCO	ČEZ	TELEFONICA O2	-0,059	26,34	0,095	18,747
18	CETV	ERSTE	ORCO	ČEZ	PHILIP MORRIS	0,011	25,55	0,052	18,694
19	CETV	ERSTE	ORCO	PEGAS	TELEFONICA O2	-0,069	14,77	-0,066	-2,022
20	CETV	ERSTE	ORCO	PEGAS	PHILIP MORRIS	0,001	13,99	-0,199	-7,712
21	CETV	ERSTE	ORCO	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	0,143	20,75	-0,045	-1,263
22	CETV	ERSTE	KOMB	ECM	UNIPETROL	-0,017	-23,65	-0,096	-9,373
23	CETV	ERSTE	KOMB	ECM	ČEZ	-0,018	-9,42	0,058	14,325
24	CETV	ERSTE	KOMB	ECM	PEGAS	-0,028	-20,98	-0,119	-8,125
25	CETV	ERSTE	KOMB	ECM	TELEFONICA O2	0,113	-14,22	-0,014	-3,074
26	CETV	ERSTE	KOMB	ECM	PHILIP MORRIS	0,183	-15,00	-0,098	-7,259
27	CETV	ERSTE	KOMB	UNIPETROL	ČEZ	0,045	-5,89	0,066	12,892
28	CETV	ERSTE	KOMB	UNIPETROL	PEGAS	0,035	-17,46	-0,094	-9,281
29	CETV	ERSTE	KOMB	UNIPETROL	TELEFONICA O2	0,177	-10,70	0,000	-4,278
30	CETV	ERSTE	KOMB	UNIPETROL	PHILIP MORRIS	0,247	-11,48	-0,076	-8,435
31	CETV	ERSTE	KOMB	ČEZ	PEGAS	0,034	-3,22	0,058	14,325
32	CETV	ERSTE	KOMB	ČEZ	TELEFONICA O2	0,176	3,54	0,102	14,915
32	CETV	ORCO	UNIPETROL	PEGAS	PHILIP MORRIS	0,417	9,88	0,149	-14,756
33	CETV	ERSTE	KOMB	ČEZ	PHILIP MORRIS	0,246	2,76	0,067	14,461
34	CETV	ERSTE	KOMB	PEGAS	TELEFONICA O2	0,166	-8,03	-0,013	-3,015
35	CETV	ERSTE	KOMB	PEGAS	PHILIP MORRIS	0,235	-8,81	-0,097	-7,173
36	CETV	ERSTE	KOMB	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	0,377	-2,05	0,001	-2,422
37	CETV	ERSTE	ECM	UNIPETROL	ČEZ	0,100	-14,28	0,051	16,308
38	CETV	ERSTE	ECM	UNIPETROL	PEGAS	0,090	-25,85	-0,190	-11,524

	Portfolia					$E(r_p)$ % p.a.	r_p % p.a.	$E(r_p)$ % p.a.	r_p % p.a.
39	CETV	ERSTE	ECM	UNIPETROL	TELEFONICA O2	0,231	-19,09	-0,043	-4,404
40	CETV	ERSTE	ECM	UNIPETROL	PHILIP MORRIS	0,301	-19,87	-0,161	-10,257
41	CETV	ERSTE	ECM	ČEZ	PEGAS	0,088	-11,61	0,042	18,181
42	CETV	ERSTE	ECM	ČEZ	TELEFONICA O2	0,230	-4,85	0,096	18,374
43	CETV	ERSTE	ECM	ČEZ	PHILIP MORRIS	0,300	-5,63	0,053	18,272
44	CETV	ERSTE	ECM	PEGAS	TELEFONICA O2	0,220	-16,42	-0,064	-2,719
45	CETV	ERSTE	ECM	PEGAS	PHILIP MORRIS	0,290	-17,20	-0,197	-8,597
46	CETV	ERSTE	ECM	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	0,431	-10,44	-0,044	-1,939
47	CETV	ERSTE	UNIPETROL	ČEZ	PEGAS	0,152	-8,09	0,052	16,302
48	CETV	ERSTE	UNIPETROL	ČEZ	TELEFONICA O2	0,294	-1,33	0,103	16,726
48	CETV	KOMB	UNIPETROL	PEGAS	PHILIP MORRIS	0,651	-12,92	0,144	-8,883
49	CETV	ERSTE	UNIPETROL	ČEZ	PHILIP MORRIS	0,364	-2,11	0,062	16,424
50	CETV	ERSTE	UNIPETROL	PEGAS	TELEFONICA O2	0,284	-12,89	-0,042	-4,325
51	CETV	ERSTE	UNIPETROL	PEGAS	PHILIP MORRIS	0,353	-13,68	-0,158	-10,128
52	CETV	ERSTE	UNIPETROL	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	0,495	-6,91	-0,023	-3,548
53	CETV	ERSTE	ČEZ	PEGAS	TELEFONICA O2	0,282	1,35	0,096	18,364
54	CETV	ERSTE	ČEZ	PEGAS	PHILIP MORRIS	0,352	0,56	0,053	18,261
55	CETV	ERSTE	ČEZ	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	0,494	7,33	0,105	18,440
55	CETV	ORCO	ECM	UNIPETROL	PHILIP MORRIS	0,364	3,68	0,144	-15,541
56	CETV	ERSTE	PEGAS	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	0,484	-4,24	-0,042	-1,868
57	CETV	ORCO	KOMB	ECM	UNIPETROL	0,046	-0,10	0,106	-9,959
57	CETV	KOMB	ECM	UNIPETROL	PHILIP MORRIS	0,599	-19,11	0,142	-9,089
58	CETV	ORCO	KOMB	ECM	ČEZ	0,045	14,14	0,217	26,970
59	CETV	ORCO	KOMB	ECM	PEGAS	0,035	2,57	0,077	-6,706
60	CETV	ORCO	KOMB	ECM	TELEFONICA O2	0,176	9,33	0,218	3,133
61	CETV	ORCO	KOMB	ECM	PHILIP MORRIS	0,246	8,55	0,115	-4,591
61	CETV	ORCO	KOMB	UNIPETROL	PHILIP MORRIS	0,310	12,07	0,139	-7,715
62	CETV	ORCO	KOMB	UNIPETROL	ČEZ	0,109	17,66	0,221	24,145
63	CETV	ORCO	KOMB	UNIPETROL	PEGAS	0,099	6,09	0,108	-9,729
64	CETV	ORCO	KOMB	UNIPETROL	TELEFONICA O2	0,240	12,85	0,225	0,189
66	CETV	ORCO	KOMB	ČEZ	PEGAS	0,097	20,33	0,217	26,925
67	CETV	ORCO	KOMB	ČEZ	TELEFONICA O2	0,239	27,09	0,255	25,755
68	CETV	ORCO	KOMB	ČEZ	PHILIP MORRIS	0,309	26,31	0,227	26,829
69	CETV	ORCO	KOMB	PEGAS	TELEFONICA O2	0,229	15,52	0,219	3,210
70	CETV	ORCO	KOMB	PEGAS	PHILIP MORRIS	0,299	14,74	0,117	-4,399
71	CETV	ORCO	KOMB	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	0,440	21,50	0,236	4,110
72	CETV	ORCO	ECM	UNIPETROL	ČEZ	0,163	9,27	0,249	33,801
73	CETV	ORCO	ECM	UNIPETROL	PEGAS	0,153	-2,30	0,036	-24,425
74	CETV	ORCO	ECM	UNIPETROL	TELEFONICA O2	0,294	4,46	0,304	3,857
76	CETV	ORCO	ECM	ČEZ	PEGAS	0,152	11,94	0,247	38,277
77	CETV	ORCO	ECM	ČEZ	TELEFONICA O2	0,293	18,70	0,290	34,405

	Portfolia					$E(r_p)$ % p.a.	r_p % p.a.	$E(r_p)$ % p.a.	r_p % p.a.
78	CETV	ORCO	ECM	ČEZ	PHILIP MORRIS	0,363	17,92	0,259	37,776
79	CETV	ORCO	ECM	PEGAS	TELEFONICA O2	0,283	7,13	0,308	10,908
80	CETV	ORCO	ECM	PEGAS	PHILIP MORRIS	0,353	6,35	0,054	-6,113
81	CETV	ORCO	ECM	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	0,494	13,12	0,335	12,000
82	CETV	ORCO	UNIPETROL	ČEZ	PEGAS	0,215	15,46	0,250	33,712
83	CETV	ORCO	UNIPETROL	ČEZ	TELEFONICA O2	0,357	22,23	0,290	30,952
84	CETV	ORCO	UNIPETROL	ČEZ	PHILIP MORRIS	0,427	21,44	0,261	33,384
85	CETV	ORCO	UNIPETROL	PEGAS	TELEFONICA O2	0,347	10,66	0,305	3,980
87	CETV	ORCO	UNIPETROL	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	0,558	16,64	0,328	5,414
88	CETV	ORCO	ČEZ	PEGAS	TELEFONICA O2	0,346	24,90	0,290	34,328
89	CETV	ORCO	ČEZ	PEGAS	PHILIP MORRIS	0,416	24,11	0,259	37,665
90	CETV	ORCO	ČEZ	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	0,557	30,88	0,298	34,032
91	CETV	ORCO	PEGAS	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	0,547	19,31	0,335	12,029
92	CETV	KOMB	ECM	UNIPETROL	ČEZ	0,397	-13,53	0,222	23,625
93	CETV	KOMB	ECM	UNIPETROL	PEGAS	0,387	-25,09	0,111	-11,194
94	CETV	KOMB	ECM	UNIPETROL	TELEFONICA O2	0,529	-18,33	0,227	-0,779
96	CETV	KOMB	ECM	ČEZ	PEGAS	0,386	-10,86	0,218	26,379
97	CETV	KOMB	ECM	ČEZ	TELEFONICA O2	0,527	-4,09	0,256	25,297
98	CETV	KOMB	ECM	ČEZ	PHILIP MORRIS	0,597	-4,88	0,228	26,297
99	CETV	KOMB	ECM	PEGAS	TELEFONICA O2	0,517	-15,66	0,221	2,148
100	CETV	KOMB	ECM	PEGAS	PHILIP MORRIS	0,587	-16,44	0,121	-5,971
101	CETV	KOMB	ECM	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	0,729	-9,68	0,239	3,098
102	CETV	KOMB	UNIPETROL	ČEZ	PEGAS	0,450	-7,33	0,222	23,593
103	CETV	KOMB	UNIPETROL	ČEZ	TELEFONICA O2	0,591	-0,57	0,258	22,987
104	CETV	KOMB	UNIPETROL	ČEZ	PHILIP MORRIS	0,661	-1,35	0,231	23,579
105	CETV	KOMB	UNIPETROL	PEGAS	TELEFONICA O2	0,581	-12,14	0,228	-0,685
107	CETV	KOMB	UNIPETROL	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	0,793	-6,16	0,243	0,295
108	CETV	KOMB	ČEZ	PEGAS	TELEFONICA O2	0,580	2,10	0,257	25,264
109	CETV	KOMB	ČEZ	PEGAS	PHILIP MORRIS	0,650	1,32	0,228	26,255
110	CETV	KOMB	ČEZ	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	0,791	8,08	0,264	25,217
111	CETV	KOMB	PEGAS	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	0,781	-3,49	0,239	3,170
112	CETV	ECM	UNIPETROL	ČEZ	PEGAS	0,504	-15,72	0,252	33,019
113	CETV	ECM	UNIPETROL	ČEZ	TELEFONICA O2	0,645	-8,96	0,291	30,395
114	CETV	ECM	UNIPETROL	ČEZ	PHILIP MORRIS	0,715	-9,74	0,262	32,712
115	CETV	ECM	UNIPETROL	PEGAS	TELEFONICA O2	0,635	-20,53	0,309	2,164
116	CETV	ECM	UNIPETROL	PEGAS	PHILIP MORRIS	0,705	-21,31	0,158	-18,836
117	CETV	ECM	UNIPETROL	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	0,847	-14,55	0,332	3,736
118	CETV	ECM	ČEZ	PEGAS	TELEFONICA O2	0,634	-6,29	0,292	33,740
119	CETV	ECM	ČEZ	PEGAS	PHILIP MORRIS	0,704	-7,07	0,261	36,949
120	CETV	ECM	ČEZ	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	0,845	-0,31	0,300	33,460
121	CETV	ECM	PEGAS	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	0,835	-11,88	0,340	10,047

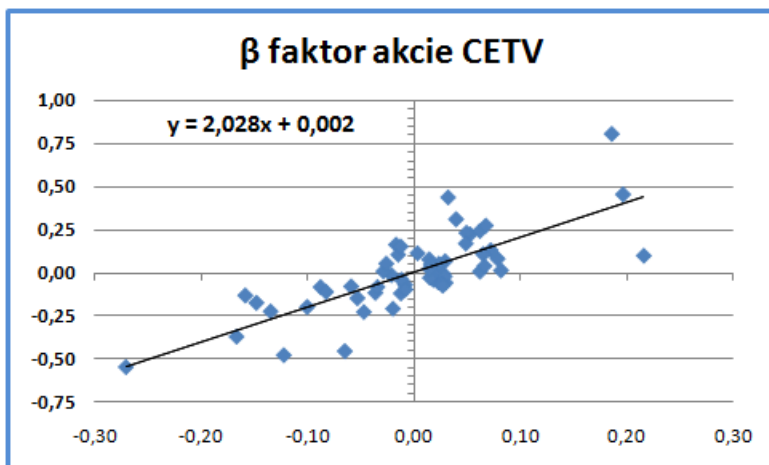
	Portfolia					$E(r_p)$ % p.a.	r_p % p.a.	$E(r_p)$ % p.a.	r_p % p.a.
122	CETV	UNIPETROL	ČEZ	PEGAS	TELEFONICA O2	0,698	-2,76	0,291	30,336
123	CETV	UNIPETROL	ČEZ	PEGAS	PHILIP MORRIS	0,768	-3,55	0,263	32,631
124	CETV	UNIPETROL	ČEZ	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	0,909	3,22	0,299	30,155
125	CETV	UNIPETROL	PEGAS	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	0,899	-8,35	0,332	3,849
126	CETV	ČEZ	PEGAS	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	0,898	5,89	0,300	33,388
127	ERSTE	ORCO	KOMB	ECM	UNIPETROL	0,190	4,37	-0,084	-8,042
128	ERSTE	ORCO	KOMB	ECM	ČEZ	0,188	18,61	0,068	15,605
129	ERSTE	ORCO	KOMB	ECM	PEGAS	0,178	7,04	-0,106	-6,665
130	ERSTE	ORCO	KOMB	ECM	TELEFONICA O2	0,320	13,80	-0,001	-1,730
131	ERSTE	ORCO	KOMB	ECM	PHILIP MORRIS	0,390	13,02	-0,086	-5,809
132	ERSTE	ORCO	KOMB	UNIPETROL	ČEZ	0,252	22,13	0,076	14,098
133	ERSTE	ORCO	KOMB	UNIPETROL	PEGAS	0,242	10,56	-0,082	-7,952
134	ERSTE	ORCO	KOMB	UNIPETROL	TELEFONICA O2	0,384	17,33	0,014	-3,038
135	ERSTE	ORCO	KOMB	UNIPETROL	PHILIP MORRIS	0,454	16,54	-0,063	-7,113
136	ERSTE	ORCO	KOMB	ČEZ	PEGAS	0,241	24,80	0,069	15,602
137	ERSTE	ORCO	KOMB	ČEZ	TELEFONICA O2	0,382	31,57	0,112	16,059
138	ERSTE	ORCO	KOMB	ČEZ	PHILIP MORRIS	0,452	30,78	0,078	15,721
139	ERSTE	ORCO	KOMB	PEGAS	TELEFONICA O2	0,372	20,00	0,000	-1,675
140	ERSTE	ORCO	KOMB	PEGAS	PHILIP MORRIS	0,442	19,21	-0,084	-5,726
141	ERSTE	ORCO	KOMB	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	0,584	25,98	0,014	-1,096
142	ERSTE	ORCO	ECM	UNIPETROL	ČEZ	0,306	13,74	0,063	17,850
143	ERSTE	ORCO	ECM	UNIPETROL	PEGAS	0,296	2,18	-0,177	-9,731
144	ERSTE	ORCO	ECM	UNIPETROL	TELEFONICA O2	0,438	8,94	-0,027	-2,756
145	ERSTE	ORCO	ECM	UNIPETROL	PHILIP MORRIS	0,508	8,16	-0,147	-8,470
146	ERSTE	ORCO	ECM	ČEZ	PEGAS	0,295	16,41	0,054	19,834
147	ERSTE	ORCO	ECM	ČEZ	TELEFONICA O2	0,437	23,18	0,108	19,810
148	ERSTE	ORCO	ECM	ČEZ	PHILIP MORRIS	0,507	22,39	0,065	19,895
149	ERSTE	ORCO	ECM	PEGAS	TELEFONICA O2	0,426	11,61	-0,049	-0,889
150	ERSTE	ORCO	ECM	PEGAS	PHILIP MORRIS	0,496	10,83	-0,184	-6,567
151	ERSTE	ORCO	ECM	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	0,638	17,59	-0,028	-0,135
152	ERSTE	ORCO	UNIPETROL	ČEZ	PEGAS	0,359	19,94	0,064	17,840
153	ERSTE	ORCO	UNIPETROL	ČEZ	TELEFONICA O2	0,500	26,70	0,114	18,074
154	ERSTE	ORCO	UNIPETROL	ČEZ	PHILIP MORRIS	0,570	25,92	0,074	17,936
155	ERSTE	ORCO	UNIPETROL	PEGAS	TELEFONICA O2	0,490	15,13	-0,026	-2,681
156	ERSTE	ORCO	UNIPETROL	PEGAS	PHILIP MORRIS	0,560	14,35	-0,144	-8,344
157	ERSTE	ORCO	UNIPETROL	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	0,702	21,11	-0,007	-1,923
158	ERSTE	ORCO	ČEZ	PEGAS	TELEFONICA O2	0,489	29,37	0,108	19,796
159	ERSTE	ORCO	ČEZ	PEGAS	PHILIP MORRIS	0,559	28,59	0,066	19,879
160	ERSTE	ORCO	ČEZ	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	0,701	35,35	0,117	19,850
161	ERSTE	ORCO	PEGAS	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	0,690	23,78	-0,026	-0,070
162	ERSTE	KOMB	ECM	UNIPETROL	ČEZ	0,541	-9,05	0,077	13,747

	Portfolia					$E(r_p)$ % p.a.	r_p % p.a.	$E(r_p)$ % p.a.	r_p % p.a.
163	ERSTE	KOMB	ECM	UNIPETROL	PEGAS	0,531	-20,62	-0,080	-8,575
164	ERSTE	KOMB	ECM	UNIPETROL	TELEFONICA O2	0,672	-13,86	0,015	-3,548
165	ERSTE	KOMB	ECM	UNIPETROL	PHILIP MORRIS	0,742	-14,64	-0,062	-7,718
166	ERSTE	KOMB	ECM	ČEZ	PEGAS	0,529	-6,38	0,070	15,239
167	ERSTE	KOMB	ECM	ČEZ	TELEFONICA O2	0,671	0,38	0,113	15,737
168	ERSTE	KOMB	ECM	ČEZ	PHILIP MORRIS	0,741	-0,40	0,078	15,364
169	ERSTE	KOMB	ECM	PEGAS	TELEFONICA O2	0,661	-11,19	0,001	-2,210
170	ERSTE	KOMB	ECM	PEGAS	PHILIP MORRIS	0,731	-11,97	-0,082	-6,366
171	ERSTE	KOMB	ECM	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	0,872	-5,21	0,016	-1,619
172	ERSTE	KOMB	UNIPETROL	ČEZ	PEGAS	0,593	-2,86	0,077	13,748
173	ERSTE	KOMB	UNIPETROL	ČEZ	TELEFONICA O2	0,735	3,90	0,119	14,394
174	ERSTE	KOMB	UNIPETROL	ČEZ	PHILIP MORRIS	0,805	3,12	0,086	13,892
175	ERSTE	KOMB	UNIPETROL	PEGAS	TELEFONICA O2	0,725	-7,66	0,016	-3,490
176	ERSTE	KOMB	UNIPETROL	PEGAS	PHILIP MORRIS	0,795	-8,45	-0,060	-7,632
177	ERSTE	KOMB	UNIPETROL	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	0,936	-1,68	0,029	-2,898
178	ERSTE	KOMB	ČEZ	PEGAS	TELEFONICA O2	0,723	6,57	0,114	15,734
179	ERSTE	KOMB	ČEZ	PEGAS	PHILIP MORRIS	0,793	5,79	0,079	15,361
180	ERSTE	KOMB	ČEZ	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	0,935	12,55	0,121	15,837
181	ERSTE	KOMB	PEGAS	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	0,925	0,99	0,017	-1,565
182	ERSTE	ECM	UNIPETROL	ČEZ	PEGAS	0,647	-11,25	0,065	17,417
183	ERSTE	ECM	UNIPETROL	ČEZ	TELEFONICA O2	0,789	-4,48	0,115	17,706
184	ERSTE	ECM	UNIPETROL	ČEZ	PHILIP MORRIS	0,859	-5,27	0,075	17,521
185	ERSTE	ECM	UNIPETROL	PEGAS	TELEFONICA O2	0,779	-16,05	-0,024	-3,359
186	ERSTE	ECM	UNIPETROL	PEGAS	PHILIP MORRIS	0,849	-16,84	-0,142	-9,199
187	ERSTE	ECM	UNIPETROL	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	0,990	-10,07	-0,006	-2,581
188	ERSTE	ECM	ČEZ	PEGAS	TELEFONICA O2	0,777	-1,81	0,109	19,415
189	ERSTE	ECM	ČEZ	PEGAS	PHILIP MORRIS	0,847	-2,60	0,067	19,448
190	ERSTE	ECM	ČEZ	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	0,989	4,17	0,118	19,475
191	ERSTE	ECM	PEGAS	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	0,979	-7,40	-0,024	-0,770
192	ERSTE	UNIPETROL	ČEZ	PEGAS	TELEFONICA O2	0,841	1,71	0,116	17,698
193	ERSTE	UNIPETROL	ČEZ	PEGAS	PHILIP MORRIS	0,911	0,93	0,076	17,512
194	ERSTE	UNIPETROL	ČEZ	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	1,053	7,69	0,124	17,783
195	ERSTE	UNIPETROL	PEGAS	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	1,043	-3,88	-0,004	-2,510
196	ERSTE	ČEZ	PEGAS	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	1,041	10,36	0,118	19,462
197	ORCO	KOMB	ECM	UNIPETROL	ČEZ	0,604	14,50	0,242	25,807
198	ORCO	KOMB	ECM	UNIPETROL	PEGAS	0,594	2,93	0,162	-7,954
199	ORCO	KOMB	ECM	UNIPETROL	TELEFONICA O2	0,735	9,69	0,267	1,920
200	ORCO	KOMB	ECM	UNIPETROL	PHILIP MORRIS	0,805	8,91	0,192	-5,884
201	ORCO	KOMB	ECM	ČEZ	PEGAS	0,593	17,17	0,240	28,766
202	ORCO	KOMB	ECM	ČEZ	TELEFONICA O2	0,734	23,93	0,276	27,259
203	ORCO	KOMB	ECM	ČEZ	PHILIP MORRIS	0,804	23,15	0,249	28,621

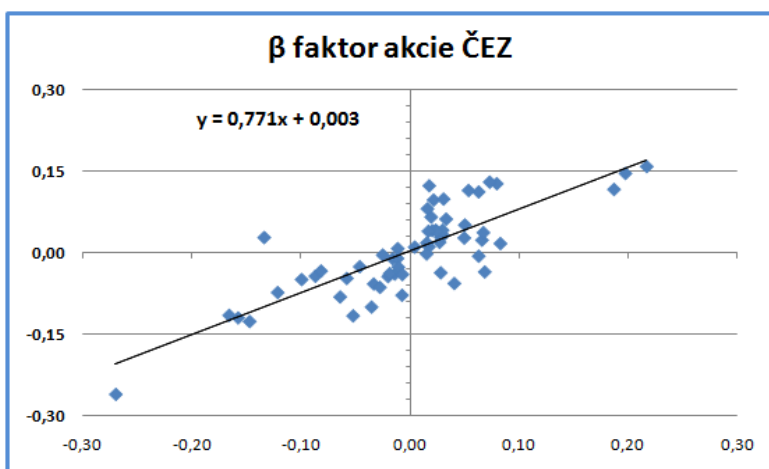
	Portfolia					$E(r_p)$ % p.a.	r_p % p.a.	$E(r_p)$ % p.a.	r_p % p.a.
204	ORCO	KOMB	ECM	PEGAS	TELEFONICA O2	0,724	12,36	0,265	5,321
205	ORCO	KOMB	ECM	PEGAS	PHILIP MORRIS	0,794	11,58	0,177	-1,944
206	ORCO	KOMB	ECM	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	0,935	18,34	0,281	6,175
207	ORCO	KOMB	UNIPETROL	ČEZ	PEGAS	0,656	20,69	0,243	25,766
208	ORCO	KOMB	UNIPETROL	ČEZ	TELEFONICA O2	0,798	27,46	0,276	24,801
209	ORCO	KOMB	UNIPETROL	ČEZ	PHILIP MORRIS	0,868	26,67	0,251	25,700
210	ORCO	KOMB	UNIPETROL	PEGAS	TELEFONICA O2	0,788	15,89	0,267	2,001
211	ORCO	KOMB	UNIPETROL	PEGAS	PHILIP MORRIS	0,858	15,10	0,194	-5,692
212	ORCO	KOMB	UNIPETROL	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	0,999	21,87	0,282	2,919
213	ORCO	KOMB	ČEZ	PEGAS	TELEFONICA O2	0,787	30,13	0,276	27,219
214	ORCO	KOMB	ČEZ	PEGAS	PHILIP MORRIS	0,857	29,34	0,250	28,570
215	ORCO	KOMB	ČEZ	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	0,998	36,11	0,283	27,130
216	ORCO	KOMB	PEGAS	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	0,988	24,54	0,282	6,232
217	ORCO	ECM	UNIPETROL	ČEZ	PEGAS	0,711	12,30	0,281	36,367
218	ORCO	ECM	UNIPETROL	ČEZ	TELEFONICA O2	0,852	19,07	0,316	32,975
219	ORCO	ECM	UNIPETROL	ČEZ	PHILIP MORRIS	0,922	18,28	0,291	35,941
220	ORCO	ECM	UNIPETROL	PEGAS	TELEFONICA O2	0,842	7,50	0,397	7,858
221	ORCO	ECM	UNIPETROL	PEGAS	PHILIP MORRIS	0,912	6,72	0,343	-10,398
222	ORCO	ECM	UNIPETROL	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	1,053	13,48	0,415	9,123
223	ORCO	ECM	ČEZ	PEGAS	TELEFONICA O2	0,841	21,74	0,318	36,585
224	ORCO	ECM	ČEZ	PEGAS	PHILIP MORRIS	0,911	20,95	0,292	40,588
225	ORCO	ECM	ČEZ	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	1,052	27,72	0,325	36,219
226	ORCO	ECM	PEGAS	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	1,042	16,15	0,442	17,374
227	ORCO	UNIPETROL	ČEZ	PEGAS	TELEFONICA O2	0,905	25,26	0,316	32,904
228	ORCO	UNIPETROL	ČEZ	PEGAS	PHILIP MORRIS	0,975	24,48	0,291	35,842
229	ORCO	UNIPETROL	ČEZ	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	1,116	31,24	0,323	32,652
230	ORCO	UNIPETROL	PEGAS	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	1,106	19,67	0,414	9,184
231	ORCO	ČEZ	PEGAS	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	1,105	33,91	0,326	36,134
232	KOMB	ECM	UNIPETROL	ČEZ	PEGAS	0,945	-10,49	0,244	25,233
233	KOMB	ECM	UNIPETROL	ČEZ	TELEFONICA O2	1,086	-3,73	0,277	24,351
234	KOMB	ECM	UNIPETROL	ČEZ	PHILIP MORRIS	1,156	-4,51	0,253	25,179
235	KOMB	ECM	UNIPETROL	PEGAS	TELEFONICA O2	1,076	-15,30	0,270	0,983
236	KOMB	ECM	UNIPETROL	PEGAS	PHILIP MORRIS	1,146	-16,08	0,197	-7,169
237	KOMB	ECM	UNIPETROL	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	1,288	-9,32	0,284	1,946
238	KOMB	ECM	ČEZ	PEGAS	TELEFONICA O2	1,075	-1,06	0,277	26,750
239	KOMB	ECM	ČEZ	PEGAS	PHILIP MORRIS	1,145	-1,84	0,251	28,022
240	KOMB	ECM	ČEZ	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	1,286	4,92	0,284	26,671
241	KOMB	ECM	PEGAS	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	1,276	-6,65	0,284	5,163
242	KOMB	UNIPETROL	ČEZ	PEGAS	TELEFONICA O2	1,139	2,46	0,277	24,322
243	KOMB	UNIPETROL	ČEZ	PEGAS	PHILIP MORRIS	1,209	1,68	0,253	25,142
244	KOMB	UNIPETROL	ČEZ	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	1,350	8,44	0,284	24,295

	Portfolia					$E(r_p)$ % p.a.	r_p % p.a.	$E(r_p)$ % p.a.	r_p % p.a.
245	KOMB	UNIPETROL	PEGAS	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	1,340	-3,12	0,285	2,023
246	KOMB	ČEZ	PEGAS	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	1,339	11,12	0,284	26,634
247	ECM	UNIPETROL	ČEZ	PEGAS	TELEFONICA O2	1,193	-5,92	0,317	32,330
248	ECM	UNIPETROL	ČEZ	PEGAS	PHILIP MORRIS	1,263	-6,71	0,293	35,145
249	ECM	UNIPETROL	ČEZ	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	1,404	0,06	0,325	32,092
250	ECM	UNIPETROL	PEGAS	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	1,394	-11,51	0,418	7,349
251	ECM	ČEZ	PEGAS	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	1,393	2,73	0,327	35,544
252	UNIPETROL	ČEZ	PEGAS	TELEFONICA O2	PHILIP MORRIS	1,457	6,25	0,325	32,027

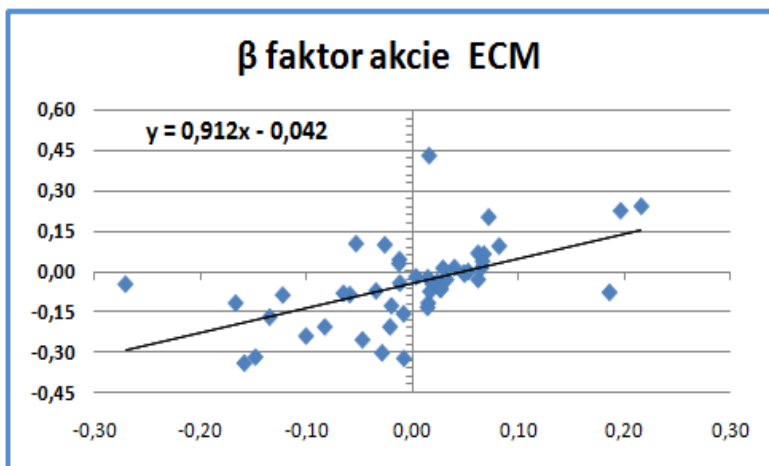
Výpočet beta faktorů jednotlivých akciových titulů za období 2006 – 2010 PŘÍLOHA D



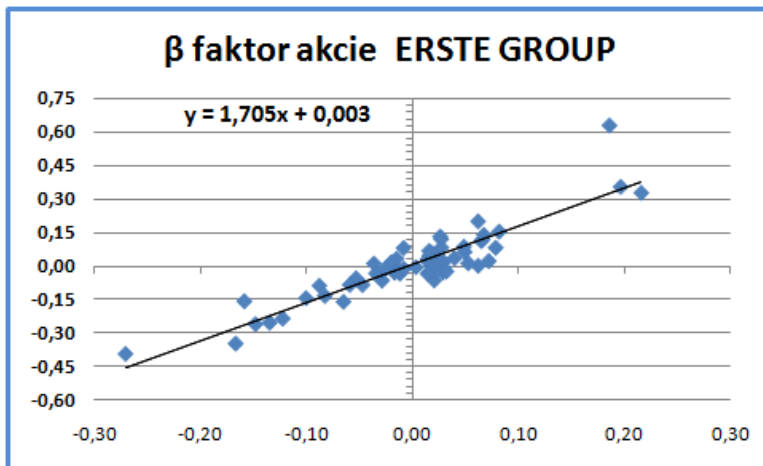
Smodch CETV	0,214
Covariance	0,014
Rozptyl PX	0,007
β CETV	2,029



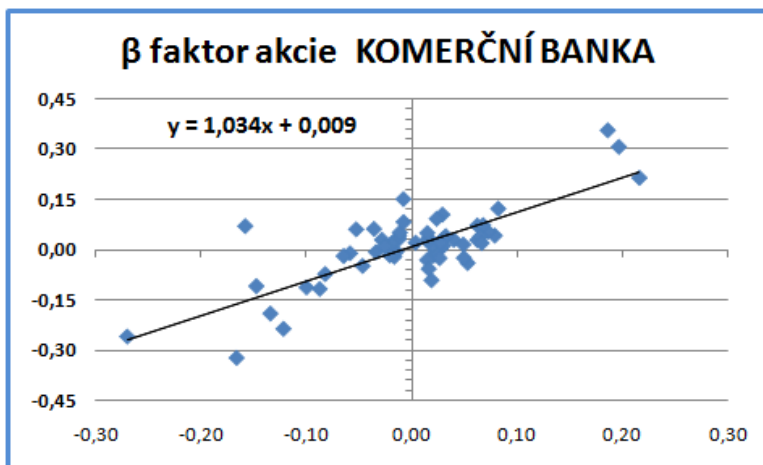
Smodch ČEZ	0,078
Covariance	0,005
Rozptyl PX	0,007
β ČEZ	0,771



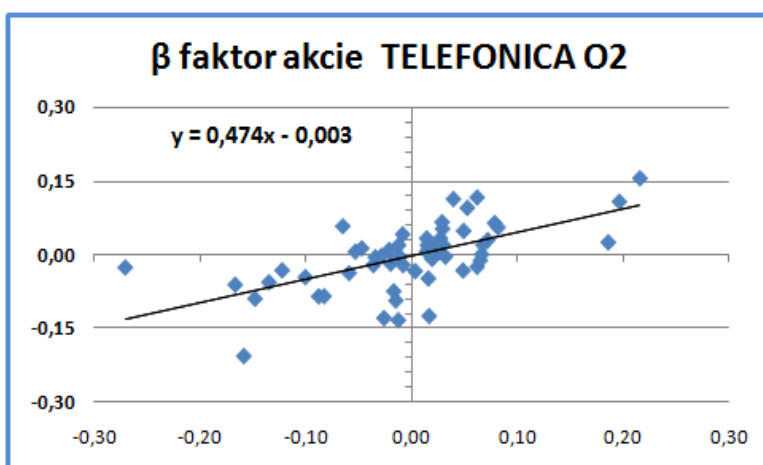
Smích ECM	0,149
Covariance	0,007
rozptyl PX	0,008
β ECM	0,912



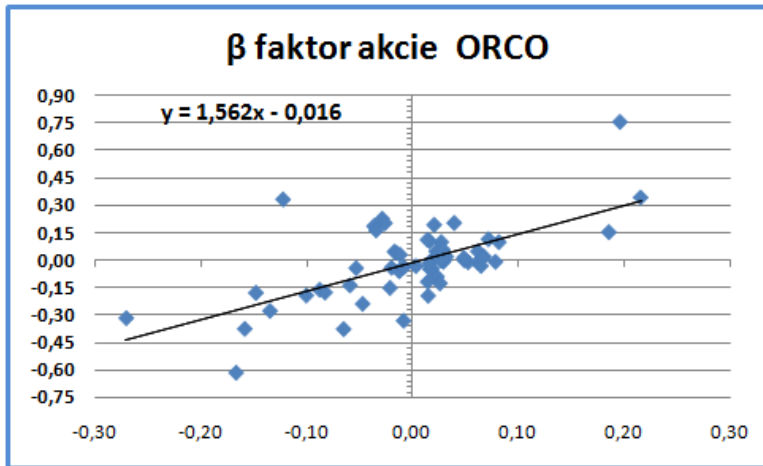
smodch ERSTE	0,154
Cov	0,011
rozptyl PX	0,007
β ERSTE GROUP	1,705



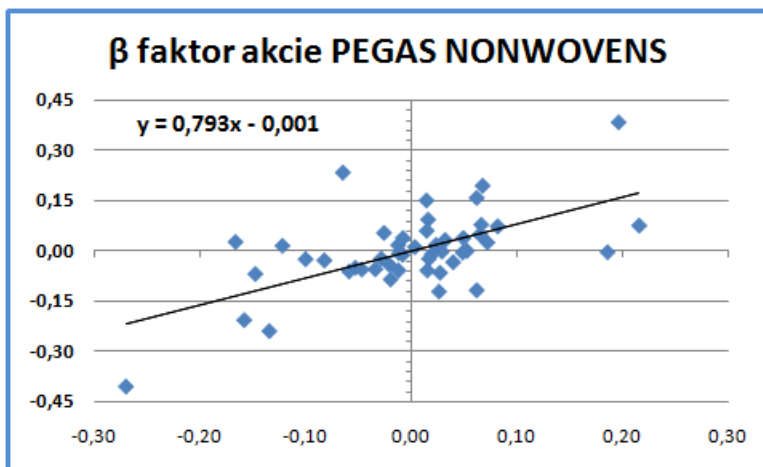
smodch KOMB	0,108
Cov	0,007
rozptyl PX	0,007
β KOMB	1,034



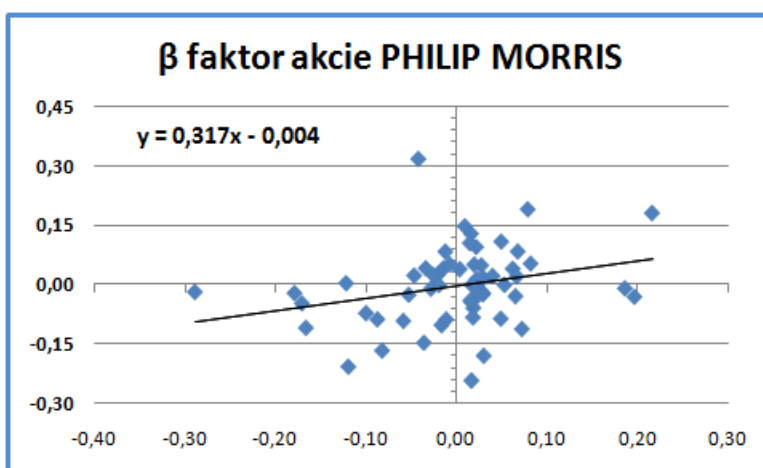
smodch	0,064
COV	0,003
rozptyl PX	0,007
β TELEFONICA O2	0,475



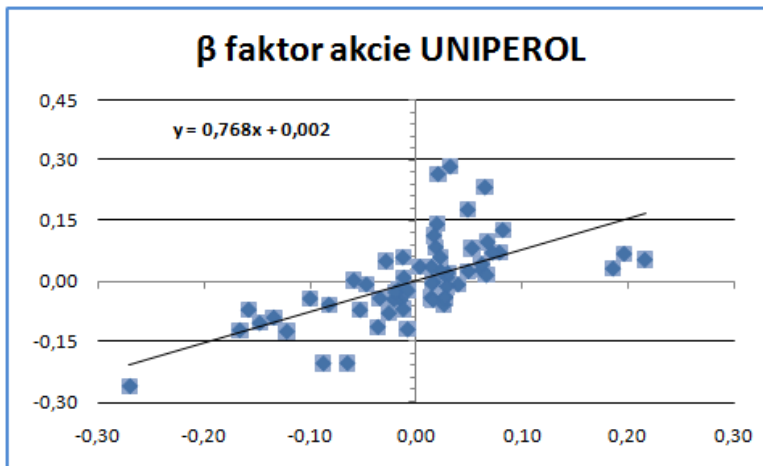
smodch ORCO	0,199
Cov	0,010
rozptyl PX	0,007
β ORCO	1,562



smodch PEGAS	0,117
COV	0,006
rozptyl PX	0,008
β PEGAS	0,794



smodch PHILIP M.	0,096
Cov	0,002
rozptyl PX	0,007
β PHILIP MORRIS	0,317



smodch Unipetrol	0,101
COV	0,005
rozptyl PX	0,007
β UNIPETROL	0,768